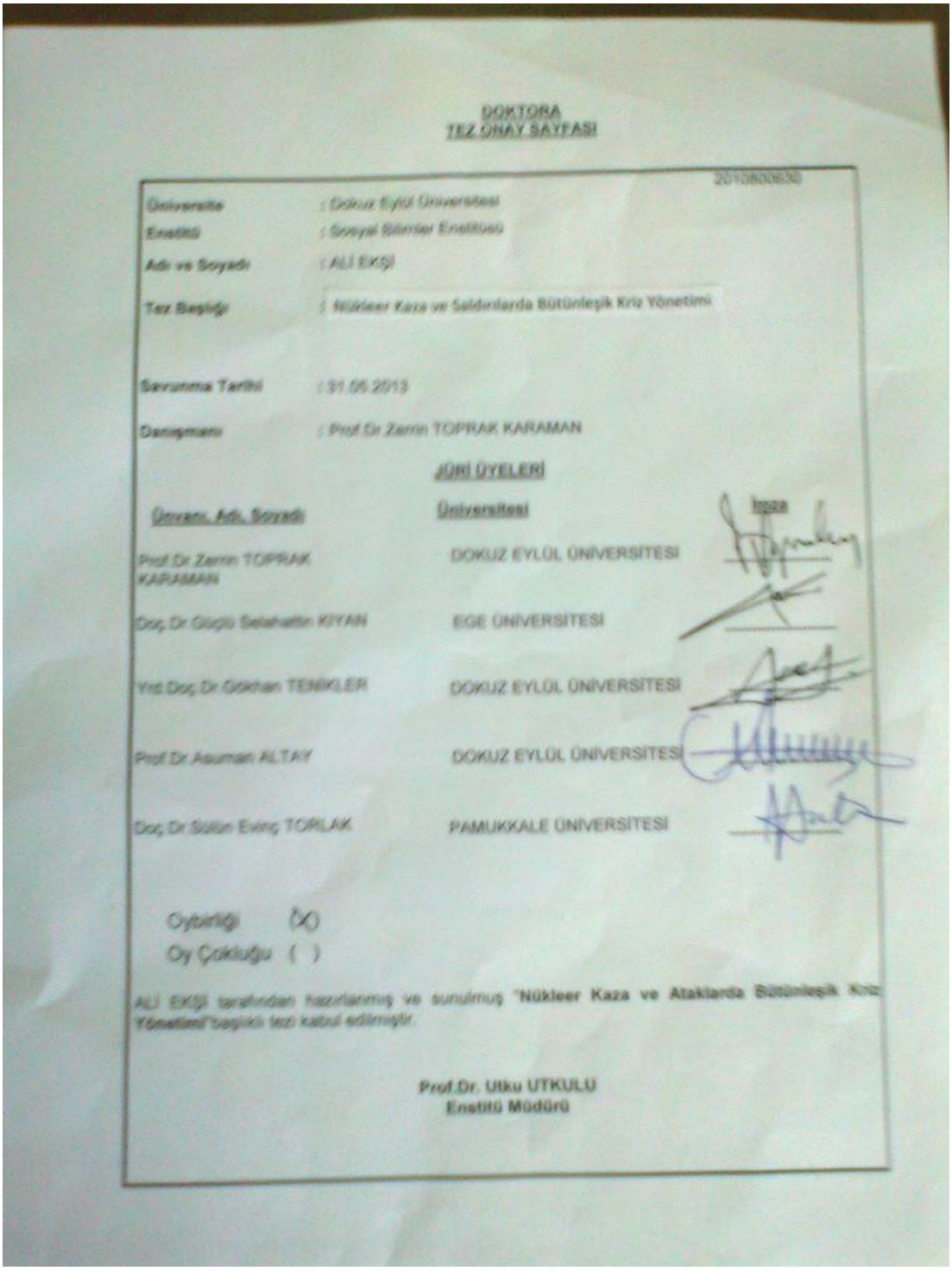
T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
KAMU YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
KAMU YÖNETİMİ PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

NÜKLEER KAZA VE SALDIRILARDA BÜTÜNLEŞİK KRİZ YÖNETİMİ

Ali EKŞİ

Danışman
Prof.Dr. Zerrin Toprak KARAMAN

İZMİR - 2013



DOKTORA
TEZ ONAY SAYFASI

2013800630

Üniversite : Dokuz Eylül Üniversitesi
Enstitü : Sosyal Bilimler Enstitüsü
Adı ve Soyadı : ALİ EKŞİ
Tez Başlığı : Nükleer Kaza ve Saldırılarda Bütünleşik Kriz Yönetimi

Savunma Tarihi : 31.05.2013
Danışmanı : Prof.Dr.Zerrin TOPRAK KARAMAN

JÜRİ ÜYELERİ

Ünvanı, Adı, Soyadı	Üniversitesi	İmza
Prof.Dr.Zerrin TOPRAK KARAMAN	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ	
Doç.Dr.Güçlü Selahattin KIYAN	EGE ÜNİVERSİTESİ	
Yrd.Doç.Dr.Gökhan TENİKLER	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ	
Prof.Dr.Asuman ALTAY	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ	
Doç.Dr.Sibel Evrim TORLAK	PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ	

Oybirliği (X)
Oy Çokluğu ( )

ALİ EKŞİ tarafından hazırlanmış ve sunulmuş "Nükleer Kaza ve Ataklarda Bütünleşik Kriz Yönetimi" başlıklı tezi kabul edilmiştir.

Prof.Dr. Utku UTKULU
Enstitü Müdürü

YEMİN METNİ

Doktora Tezi olarak sunduğum **"Nükleer Kaza ve Saldırılarda Bütünleşik Kriz Yönetimi"** adlı çalışmanın, tarafımdan, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

Tarih
..../..../.....
Ali EKŞİ

ÖZET

Doktora Tezi

Nükleer Kaza ve Saldırılarda Bütünleşik Kriz Yönetimi

Ali EKŞİ

Dokuz Eylül Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

Kamu Yönetimi Anabilim Dalı

Kamu Yönetimi Programı

Bu araştırmada; nükleer kaza ve saldırılarda bütünleşik kriz yönetimi süreci ile ilgili, dünyadaki gelişmeler ve Türkiye'deki mevcut durumun değerlendirilmesi, sorun alanlarının tespit edilmesi ve bu sorun alanlarına yönelik stratejilerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Çalışmada, nükleer kaza ve saldırılarda bütünleşik kriz yönetimi ile ilgili bir kavramsal çerçeve oluşturulmuş ve Türkiye için mevcut durum değerlendirmesi yapılmıştır. Mevcut durum değerlendirmesinde, öncelikle toplumda ve kriz yönetimi personelinde nükleer risk algısı ve kriz yönetimi bilgisini değerlendirmek için bir alan çalışması gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, nükleer kriz yönetimine ilişkin mevzuat düzenlemeleri ve kurumsal yapı değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerle, Türkiye'nin nükleer kaza ve saldırılarda bütünleşik kriz yönetimi ile ilgili sorun alanları saptanmış, belirlenen sorun alanlarına yönelik stratejiler geliştirilmiştir.

Türkiye'nin nükleer kaza ve saldırılarda bütünleşik kriz yönetimi ile ilgili, on sorun alanı belirlenmiştir. Sorun alanlarının içerisinde, kriz yönetimi yapılanmasının genel sorun alanları olan; müdahale kurumları arasındaki koordinasyon yetersizliği, kriz yönetimi çalışmalarının yerel düzeyde uygulama yönüyle yetersiz olması, toplumun krizlerden etkilenme düzeyinin yüksek olması ve yönetime güven algısının düşük olması gibi alanlar bulunmaktadır. Nükleer risklere yönelik ise; kurumsal yapının ve çalışanların nükleer kriz yönetimi ile ilgili deneyim eksikliği, nükleer kriz durumunda işletmecinin rol ve

sorumluluklarının tam olarak belirlenmemiş olması yanında, iyileştirme çalışmalarının tanısının olgunlaşmaması gibi sorun alanları bulunmaktadır.

Sonuç olarak, Türkiye kriz yönetiminin yeniden yapılanma sürecinde, olumlu çalışmalar devam etmekte, sorun alanlarına yönelik nitelikli iş gücünün arttırılması gibi önemli adımlar atılmaktadır. Özellikle toplumun kriz olgusuna karşı direncinin ve güven algısının arttırılmasına yönelik çalışmalarda, kurumsal yapının bütünleşik çalışmasına daha fazla önem verilerek, bu yapıyı katılımcı demokrasi modeli içinde destekleyecek eğitim kurumları, yerel yönetimler, özel sektör, sivil toplum ve vatandaşın aktif katılımını sağlayacak bir yapılanma gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bütünleşik Kriz Yönetimi, Risk Yönetimi, Afet ve Acil Durum Yönetimi, Nükleer Kazalar, Nükleer Saldırılar

ABSTRACT
Doctoral Thesis
Doctor of Philosophy (PhD)
Integrated Crisis Managemet During Nuclear Accidents and Attacks
Ali EKŞİ

Dokuz Eylül University
Graduate School of Social Sciences
Department of Public Administration
Public Administration Program

The purpose of this study is to evaluate current situation in Turkey and recent developments in the world in the area of integrated crisis management at the time of nuclear accident and attacks, as well as to determine the issues and develop strategies to resolve the issues.

In this study, a conceptual framework was established and current situation in Turkey was evaluated in regard to integrated crisis management in the event of nuclear accidents and attacks. During the evaluation of the current situation, a field research was conducted to understand the nuclear risk awareness and level of crisis management knowledge among the public and the crisis management personnel was assessed. In addition to this, related regulations and institutional structures were evaluated. With the acquired data, issues of the integrated crisis management of Turkey in the events of nuclear accidents and attacks determined, and strategies were developed for these issues.

Ten outcomes of research proposals are related to the integrated crisis management in Turkey in the event of nuclear accidents and attacks were determined. Among those, some are about the crisis management structure and they can be summarized as lack of coodination between the institutions responsible to respond the crisis, insufficent practice at the local levels for the crisis management, high vulnerability of the society facing with the crisis and lack of trust against the authorities. The issues for the nuclear risks are found as; unexperienced instutions and personnel in the area of crisis management,

undefined roles and responsibilities of the manager in the time of a nuclear crisis, then diagnostic immaturement of the improvement studies.

In conclusion, significant amount of efforts have been made in the area of restructuring the crisis management in Turkey and important steps were taken, such as increasing the employment of the qualified workforce to solve the issues. Particularly, in regard to the efforts aiming to increase the resistance and trust in the society against such crisis, placing more emphasis on the integrated work between the institutions and creating a model in which supporting these activities with active involvement of the citizens, NGO's, private sector, local authorities and educational institutions within the participatory democracy must be accomplished.

Keywords: integrated crisis management, risk management, disaster and emergency management, nuclear accidents, nuclear attacks

NÜKLEER KAZA VE SALDIRILARDA BÜTÜNLEŞİK KRİZ YÖNETİMİ

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI ii
YEMİN METNİ iii
ÖZET iv
ABSTRACT vi
İÇİNDEKİLER viii
KISALTMALAR xix
TABLOLAR LİSTESİ xxi
ŞEKİLLER LİSTESİ xxv
EKLER LİSTESİ xxvii

GİRİŞ 1

BİRİNCİ BÖLÜM
NÜKLEER ENERJİ OLGUSU- GENEL DEĞERLENDİRME

I. NÜKLEER ENERJİ 8
A. Nükleer Enerji Tanım ve Kavramı 8
B. Nükleer Enerjinin Tarihsel Gelişimi 10
C. Ekonomik Yönleriyle Nükleer Enerji 13
1. Nükleer enerji üretim maliyetinin bileşenleri 13
2. Nükleer enerji üretiminin alternatifleri ile karşılaştırılması 16
3. Maliyet hesaplamasında olağandışı durumların etkisi 17
D. Nükleer Enerjinin Doğal Çevreye Etkileri 18
1. Nükleer yakıtın ayrıştırılmasının çevreye etkileri 19
2. Nükleer yakıt işleme ve nakliye aşamasının çevreye etkileri 20
3. Nükleer enerji dönüşümünün çevreye etkileri 20
4. Nükleer atıkların çevreye etkileri 21
5. Nükleer santrallerde ÇED süreçleri 22

E. Nükleer Atık Yönetimi 23
1. Katı atıklar 25
2. Sıvı atıklar 26
3. Gaz atıklar 27
F. Radyasyon 26
1. Radyasyon çeşitleri 27
a. İyonize radyasyon 27
b. İyonize olmayan radyasyon 29
2. Radyasyon ölçü birimleri 31
3. Radyasyonun canlılar üzerine etkileri 31
a. Akut etkiler 33
b. Kronik etkiler 37

II.NÜKLEER ENERJİNİN GEREKLİLİĞİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLER 39
A. Arz Güvenliği ile İlgili Görüşler 41
B. Doğal Çevre Merkezli Görüşler 43
C. Kesintisiz Enerji Kaynağı Olma Özelliği ile İlgili Görüşler 46
D. Verimlilik ile İlgili Görüşler 48
E. Güvenlik ile İlgili Görüşler 49
F. Yerli Sanayiye Katkısı ile İlgili Görüşler 52

İKİNCİ BÖLÜM
BÜTÜNLEŞİK KRİZ YÖNETİMİ

I. TANIMLAR 54
A. Kriz 54
1. Krizlerin özelikleri 55
2. Krizlerin oluşturabileceği zararlar 55
B. Kriz Yönetimi 56

II. BÜTÜNLEŞİK KRİZ YÖNETİMİ SÜRECİ 56
A. Zarar Azaltma Çalışmaları 58
1. Risk profilinin oluşturulması 61
a. Risklerin saptanması 61
b. Risklerin sınıflandırılması 61
c. Risk büyüklüğünün hesaplanması 62
d. Risk toleransı 65
e. Güncel risk yönetimi kapasitesinin değerlendirilmesi 66
2. Risk yönetimi fonksiyonunun kurulması 67
a. Karar verme sürecine risk yönetiminin entegrasyonu 68
b. Altyapının oluşturulması 69
c. Risk yönetim kapasitesi ve toplumsal bilincin arttırılması 70
d. Toplum ve paydaşlarla iletişim ve istişare 70
e. Risk yönetimi egzersizlerinin yapılması 71
f. Performans değerlendirme 71
3. Risk yönetim araçlarının seçilmesi ve uygulanması 72
a. Kaçınmak 73
b. Transfer 73
c. Azaltmak 74
d. Kabullenmek 74
e. İzleme ve kontrol 74
f. Sonlandırmak 74
4. Risk yönetiminde sürekli değerlendirme ve öğrenme 74
B. Hazırlık Çalışmaları 76
1. Planlama 78
a. Acil eylem planı 78
b. İletişim planı 81
2. Kriz mevzuatının düzenlenmesi 86
3. Kriz yönetiminin düzenlenmesi 87
a. Kriz yöneticisinin sorumlulukları 87
b. Yönetim sistemlerinin kurulması 88
c. Lojistik ve tedarik 89

4. Müdahale ekibinin kurulması 89
5. Paydaşların tanımlanması 90
6. Eğitim ve tatbikat çalışmaları 90
a. Kriz yönetiminde toplumsal bilinçlendirme ve eğitim çalışmaları 91
b. Tatbikat çalışmaları 92
7. Erken uyarı sistemlerinin kurulması 94
8. Krize kurumsal hazırlıkların değerlendirilmesi 94
C. Müdahale Çalışmaları 95
1. Uyarı 97
2. Durum değerlendirmesi 97
3. Acil eylem planının etkinleştirilmesi 98
4. İletişim planının etkinleştirilmesi 98
5. Tahliye 99
6. Arama ve kurtarma 99
7. Güvenlik 100
D. İyileştirme Çalışmaları 100
1. Mevcut durumun değerlendirilmesi 101
2. İyileştirme planı 102
3. İyileştirme faaliyetlerinin seçilmesi ve uygulanması 102
a. Rehabilitasyon çalışmaları 103
b. Yeniden yapılandırma çalışmaları 103
4. Performans değerlendirme ve alınan dersler 104

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
NÜKLEER KAZA VE SALDIRILARDA BÜTÜNLEŞİK KRİZ YÖNETİMİ

I. TANIMLAR 105
A. Nükleer Kriz 105
B. Nükleer Kriz Yönetimi 106

II. NÜKLEER KAZA VE SALDIRILARDA BÜTÜNLEŞİK KRİZ YÖNETİMİ SÜRECİ 107
A. Zarar Azaltma Çalışmaları 107
1. Risk profilinin oluşturulması 107
a. Risklerin saptanması 108
(1) Nükleer santral kazaları 109
(2) Doğal afetlerin nükleer kazaları tetiklemesi 116
(3) Nükleer atıkların oluşturduğu riskler 121
(4) Nükleer tesislere saldırılar 124
(5) Bir nükleer tesisin terör örgütleri tarafından sabote edilmesi 126
(6) Terör grupları tarafından kirli bomba-radyolojik silah kullanılması 128
b. Nükleer olayların sınıflandırılması 129
c. Nükleer olayların büyüklüğünün hesaplanması 131
(1) Nükleer olayların olasılığı 132
(2) Nükleer olayların etkisi 133
d. Nükleer enerji yatırımlarında risk toleransı 134
(1) Halkın bilgilendirilmesi 134
(2) Katılımın sağlanması 136
e. Risk yönetim fonksiyonunun kurulması 136
(1) Risk yönetiminde koordinasyonun sağlanması 137
(2) Risk yönetiminde sorumlulukların dağıtılması 137
(3) Ulusal mevzuatın oluşturulması 139
(4) Nükleer düzenleme/denetleme rejiminin oluşturulması 145
(5) Kaynak planlaması 146
(6) Eğitim çalışmaları 146
c. Risk yönetim araçlarının seçilmesi ve uygulanması 148
(1) Nükleer risklerden kaçınma çalışmaları 150
(2) Nükleer risk transferi çalışmaları 150
(3) Nükleer risk azaltma çalışmaları 154

(4) Nükleer risklerde kabullenme 159
(5) İzleme ve kontrol 160
(6) Sonlandırmak 161
(7) Eğitim 162
(8) Nükleer risk yönetiminde güvenlik kültürü 164
(9) Nükleer risk yönetiminde örgüt kültürü 165
d. Nükleer risklerde yeniden değerlendirme ve geribildirim 165
B. Hazırlık Çalışmaları 166
1. Planlama 167
a. Acil eylem planı 168
(1) Kriz yönetim fonksiyonunun oluşturulması 168
(2) Riskli bölgenin tanımlanması 170
(3) Sorumlulukların tanımlanması 173
b. İletişim planı 176
(1) Müdahale kurumları arası iletişim 177
(2) Halk ile iletişim 178
(3) Medya ile ilişkiler 179
c. Erken uyarı sistemlerinin kurulması 179
(1) Acil durum izleme sisteminin oluşturulması 179
(2) Erken uyarı sistemi 180
d. Kriz yönetim mevzuatının düzenlenmesi 181
(1) Nükleer kriz yönetimiyle ilgili uluslararası düzenlemeler 182
(2) Nükleer kriz yönetimi mevzuatının temel içeriği 184
e. Altyapının kurulması 184
(1) Müdahale kapasitesinin arttırılması 184
(2) Acil müdahale ekibinin oluşturulması 185
(3) Acil müdahale için gerekli donanım ve ekipmanın sağlanması 185
(4) Acil gözlem ekipmanlarının sağlanması 186
(5) Haberleşme sisteminde kullanılabilecek ekipmanların sağlanması 187
(6) Sağlık hizmetlerinin altyapısının oluşturulması 187

(7) Mali kaynaklar 190
f. Eğitim ve tatbikat çalışmaları 191
(1) Eğitim çalışmaları 191
(2) Tatbikat çalışmaları 193
g. Hazırlık çalışmalarının değerlendirilmesi ve izlenmesi 194
C. Müdahale Çalışmaları 195
1. Tesis içi müdahale eylemleri 196
2. Tesis dışı müdahale eylemleri 196
a.Olağandışı durumun tanımlanması ve bildirimim sağlanması 197
b. Risk alanının belirlenmesi ve izolasyonu 198
c. Maruz kalmayı azaltmaya yönelik çalışmaların başlatılması 200
(1) Müdahale eyleminde sorumluluklar 201
(2) Müdahale alanının oluşturulması 203
(3) Kurtarma çalışmaları 203
(4) Müdahale personeli için koruyucu önlemler 204
d. Halkta maruz kalmayı azaltmaya yönelik çalışmaların başlatılması 205
(1) Halkı korumaya yönelik eylemler 206
(2) Barınma önlemleri 208
(3) Tahliye 209
e. Sağlık hizmetlerinin sağlanması 210
(1) Alanda maruz kalma yaralanmalarında ilk tıbbi bakım 211
(2) Radyasyona maruz kalma ve kirlilik ölçümü 211
(3) Kitlesel barınma alanlarında ilk tıbbi bakım 211
(4) Koruyucu iyot uygulaması 212
(5) Maruz kalma yaralanmalarında sağlık kurumlarında ilk ve acil bakım 214
(6) Akut dönemde halk için sağlanacak psikolojik destek 217
f. Gıda ve su kontrolünün sağlanması 218
D. İyileştirme Çalışmaları 218
1. Temizleme 219
a. Temizlenecek alanın değerlendirilmesi 220

b. Temizleme çalışmalarının aşamaları 221
c. Temizleme eylemleri 221
(1) Radyoaktif materyallerin etkisiz hale getirilmesi 221
(2) Yaşam alanlarının temizlenmesi 223
(3) Temizleme çalışmalarının zorlukları 224
2. Kirlenmiş alanların yeniden yerleşime açılması 225
3. Radyasyona maruz kalmış halk ve müdahale personellerinin takip edilmesi 226
4. Etkilenen halkın rehabilitasyonu 226
a. Nükleer krizlerin psikolojik ve sosyal etkileri 226
b. Nükleer kriz sonrası rehabilitasyon çalışmaları 227
5. Üçüncü şahıslara karşı sorumlulukların yerine getirilmesi 229

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
TOPLUMDA VE KRİZ YÖNETİMİ PERSONELİNDE NÜKLEER RİSK ALGISI VE KRİZ YÖNETİMİ BİLGİ DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

I. GEREÇ VE YÖNTEM 231
A. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı 231
B. Araştırma Evreni ve Örneklem 232
C. Veri Toplama ve Analiz Yöntemi 232
D. Araştırmanın Hipotezleri 233
E. Araştırmanın soruları 233
F. Araştırmanın Değişkenleri 233

II. BULGULAR 236
A. Toplumda Nükleer Risk Algısı ve Kriz Yönetimi Bilgi Durumu 236
1. Katılımcıları tanımlayıcı bilgiler 236
2. Toplumun nükleer enerji konusunda bilgi durumu 239
3. Nükleer enerji konusunda sosyal kabul 240

4. Toplumda nükleer risk algısı 244
5. Toplumun nükleer kriz yönetimi bilgi durumu 245
6. Nükleer enerji konusunda toplumun bilgi durumunu etkileyen durumlar 247
7. Nükleer enerji konusunda sosyal kabulü etkileyen durumlar 249
8. Toplumda nükleer risk algısını etkileyen durumlar 250
9. Toplumda nükleer kriz yönetimi ile ilgili bilgi durumunu etkileyen durumlar 252
B. Afet ve Acil Durum Yönetimi Personelinin Nükleer Risk Algısı ve Kriz Yönetimi Bilgi Durumu 256
1. Katılımcıları tanımlayıcı bilgiler 256
2. Afet ve acil durum yönetimi personelinin nükleer enerji konusunda bilgi durumu 257
3. Afet ve acil durum yönetimi personelinin nükleer risk algısı 258
4. Afet ve acil durum yönetimi personelinin nükleer kriz yönetimi bilgi durumu 259
5. Afet ve acil durum yönetimi çalışanlarında nükleer enerji konusunda bilgi durumunu etkileyen durumlar 260
6. Afet ve acil durum yönetimi çalışanlarında nükleer risk algısını etkileyen durumlar 262
7. Afet ve acil durum yönetimi çalışanlarında nükleer kriz yönetimi durumunu etkileyen durumlar 263

III. TARTIŞMA 268

A.Toplumda Nükleer Risk Algısı ve Kriz Yönetimi Bilgi Durumunun Değerlendirilmesi 268
1. Toplumun nükleer enerji konusunda bilgi durumunun değerlendirilmesi 268
2. Nükleer enerji konusunda sosyal kabulün değerlendirilmesi 270
3. Toplumun nükleer risk algısının değerlendirilmesi 272
4. Toplumda nükleer kriz bilgi durumunun değerlendirilmesi 273

B. Afet ve Acil Durum Yönetimi Personelinin Nükleer Risk Algısı ve Kriz Yönetimi Bilgi Durumunun Değerlendirilmesi 275
1. Afet ve Acil Durum Yönetimi Personelinin Nükleer Enerji Bilgi Durumunun Değerlendirilmesi 275
2. Acil Durum ve Afet Yönetimi Personelinin Nükleer Risk Algısının Değerlendirilmesi 275
3. Acil Durum ve Afet Yönetimi Personelinin Nükleer Kriz Yönetimi Bilgi Durumunun Değerlendirilmesi 276

IV. SONUÇ 277

BEŞİNCİ BÖLÜM
TÜRKİYE'DE NÜKLEER KRİZ YÖNETİMİ

I. KURUMSAL YAPILANMA VE MEVZUATIN DEĞERLENDİRİLMESİ 279
A. Kriz Yönetiminin Kurumsal Yapılanması ve Mevzuat Değerlendirmesi 279
1. Risk yönetimi ve zarar azaltma çalışmalarının değerlendirilmesi 280
2. Hazırlık çalışmalarının değerlendirilmesi 286
3. Müdahale çalışmalarının değerlendirilmesi 290
4. İyileştirme çalışmalarının değerlendirilmesi 293
B. Nükleer Kaza ve Saldırılarda Kriz Yönetiminin Mevzuat Dayanağı ve Kurumsal Yapılanma 295
1. Zarar azaltma çalışmaları 296
2. Hazırlık çalışmaları 300
3. Müdahale çalışmaları 304
4. İyileştirme çalışmaları 311

II. MEVCUT DURUM DEĞERLENDİRMESİ 314
A. Gereç ve Yöntem 314
1. Araştırmanın amacı ve kapsamı 314
2. Araştırma evreni ve örneklem 315

3. Veri toplama ve analiz yöntemi 315
B. Bulgular 316
1. Katılımcıları tanımlayıcı bilgiler 316
2. Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili güçlü yanları 316
3. Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili zayıf yanları 318
4. Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili fırsatları 323
5. Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili tehditleri 325

III. TÜRKİYENİN NÜKLEER KRİZ YÖNETİMİNE YÖNELİK MANTIKSAL ÇERÇEVE 328

SONUÇ 353

KAYNAKÇA 356

EKLER

KISALTMALAR

AFAD	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
ARS	Akut Radyasyon Sendromu
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirme
CCPI	Chernobyl Children's Project International Inc.
CCPS	Center for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers
CDC	Centers Of Disease Preparedness and Response
CNS	Spanish Nuclear Safety Council
ÇNAEM	Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi.
DME	South Africa Government Department of Minerals and Energy
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
EESI	Environmental and Energy Study Institute
EPM	Expert Program Management
EIA	The United Nations Economic Commission for Europe
EMO	Elektrik Mühendisleri Odası
ENSREG	European Nuclear Safety Regulators Group
EURATOM	The European Atomic Energy Community
FHWA	Federal Highway Administration
Gy	Gray
GZFT	Güçlü Yanlar, Zayıf Yanlar, Fırsatlar, Tehditler
IAEA-UAEA	Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı
INES	Uluslararası Nükleer ve Radyolojik Olay Ölçeği Sistemi
INMM	International Best Practices in Nuclear Security Risk Management.
IRM	Institute of Risk Management
IRRI	International Rice Research Institute
ISDR	International Strategy for Disaster Reduction
İKV	İktisadi Kalkınma Vakfı
JNES	Incorporated administration agency Japan Nuclear Energy Safety

	Organization
KBRN	Kimyasal, Biyolojik, Radyasyon ve Nükleer
KGM	Karayolları Genel Müdürlüğü
KHK	Kanun Hükmünde Kararname
KTO	Konya Ticaret Odası
LCRDC	Lower Chattahoochee Regıonal Development Center
LNT	Lineer Eşik Metodu
LRH	Lokal Radyasyon Hasarı
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MW	Mega Watt
mSv	mili Sievert
NEA	Nuklear Energy Agency
NCSD	National Cyber Security Division Education Committee
NDMA	National Disaster Management Authority Government of India
NHPCO	National Hospice and Palliative Care Association
NPT	Nükleer Silahların Yayılmasının Önlenmesi Antlaşması
NUPEC	Nuclear Power Engineering Corporation. International Cooperation Program for Nuclear Power Safety
NWIP	International Physicians for the Prevention of Nuclear War
Sv	Sievert
TAEK	Türkiye Atom Enerjisi Kurumu
TESEC	European Centre of Technological Safety
TMIA	Three Mile Island Alert
UAMP	Ulusal Afet Müdahale Planı
UCS	Union of Concerned Scientists
UMKE	Ulusal Medikal Kurtarma Ekibi
UN/ISDR	Birleşmiş Milletler Afetlerin Azaltılması Stratejisi
UNECE	The United Nations Economic Commission for Europe
U.S.NRC	United States Nuclear Regulatory Commission
VUSSC	Virtual University for Small States of the Commonwealth
WINS	The World Institute for Nuclear Security

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1: AB'de Enerji Kaynaklarına Göre Enerji Üretim Maliyeti s.17
Tablo 2: Mevcut Enerji Üretim Sistemlerinin Çevresel Etkileri s.19
Tablo 3: 1000 MW Gücündeki Nükleer ve Kömür Santrallerinin Yıllık Atık Karşılaştırması s.45
Tablo 4: Muhtelif Yakıtların Enerji İçerikleri s.47
Tablo 5: UAEA'nın Önermiş Olduğu İç Kordon Sınırları s.198
Tablo 6: Nükleer Kriz Yönetiminde Koruyucu Önlemler ve Zaman İlişkisi. s.206
Tablo 7: Koruyucu iyot, potasyum iyodür ve potasyum iyodatın yaşa göre doz oranları s.214
Tablo 8: Katılımcıları Tanımlayıcı Bilgiler s.236
Tablo 9: Nükleer Kriz Yönetimi İle İlgili Eğitim Alan Katılımcıların Eğitimi Aldıkları Kuruma Göre Dağılımı s.239
Tablo 10: Nükleer Enerji Konusunda Katılımcıların Bilgi Durumunu Gösteren Sorulara Verilen Yanıtlar s.240
Tablo 11: Nükleer Enerji Konusunda Sosyal Kabul s.240
Tablo 12: Katılımcılar Tarafından Nükleer Enerjinin Avantajı Olarak Görülen Durumlar s.241
Tablo 13: Katılımcılar Tarafından Nükleer Enerjinin Dezavantajı Olarak Görülen Durumlar s.241
Tablo 14:Nükleer Enerji Konusunda Toplumun Risk Algısı s.244
Tablo 15: Toplumun Nükleer Kriz Yönetimiyle İlgili Bilgi Durumu s.245
Tablo 16: Toplumun Kriz Yönetimiyle İlgili Eğitimlere Bakışı s.246
Tablo 17: İkamet Edilen İl ile Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Sahibi Olma Durumunun Karşılaştırılması s.247
Tablo 18: Cinsiyet ile Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Sahibi Olma Durumunun Karşılaştırılması s.247
Tablo 19: Eğitim Durumu ile Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Sahibi Olma Durumunun Karşılaştırılması s.248
Tablo 20: Aylık Gelir Durumu ile Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Sahibi Olma Durumunun Karşılaştırılması s.249

Tablo 21: İkamet Edilen İl ile Sosyal Kabulün Karşılaştırılması s.250
Tablo 22: Meslek Grupları ve Sosyal Kabul ile İlgili Soruların Karşılaştırılması s.250
Tablo 23:İkamet Edilen İl ile Nükleer Enerji Konusunda Toplumun Risk Algısının Karşılaştırılması s.251
Tablo 24: Meslek Grupları ile Nükleer Enerji Konusunda Toplumun Risk Algısının Karşılaştırılması s.251
Tablo 25: Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Durumu ile Nükleer Enerji Konusunda Toplumun Risk Algısının Karşılaştırılması s.252
Tablo 26: Sosyal Kabul ile Nükleer Enerji Konusunda Toplumun Risk Algısının Karşılaştırılması s.252
Tablo 27:Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Durumu ile Nükleer Kriz Yönetimiyle İlgili Bilgi Durumunun Karşılaştırılması s.253
Tablo 28:Nükleer Enerji Konusunda Sosyal Kabul Durumu ile Nükleer Kriz Yönetimiyle İlgili Bilgi Durumunun Karşılaştırılması s.254
Tablo 29:İkamet Edilen İl ile İlgili Halka Yönelik Eğitim ve Bilgilendirme Çalışması Yapılması Gerektiğini Düşünenlerin Karşılaştırılması s.255
Tablo 30: Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Durumu ile Nükleer Kriz Yönetimi ile İlgili Halka Yönelik Eğitim ve Bilgilendirme Çalışması Yapılması Gerektiğini Düşünenlerin Karşılaştırılması s.255
Tablo 31: Afet ve Acil Durum Yönetimini Personeli Tanımlayıcı Bilgileri s.256
Tablo 32: Afet ve Acil Durum Yönetimi Personelinin Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Durumu s.258
Tablo 33: Nükleer Enerji Konusunda Kriz Yönetimi Çalışanlarının Risk Algısı s.258
Tablo 34: Nükleer Kriz Yönetimi ile İlgili Eğitim Alan Katılımcıların Eğitimi Aldıkları Yere Göre Dağılımı s.259
Tablo 35: Kriz Yönetimi Çalışanlarının Nükleer Kriz Yönetimiyle İlgili Bilgi Durumu s.260
Tablo 36: Görev Yapılan İl ile Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Sahibi Olma Durumunun Karşılaştırılması s.260

Tablo 37: Görev Yapılan Kurum ile Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Sahibi Olma Durumunun Karşılaştırılması s.261
Tablo 38: Yaş Grupları ile Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Sahibi Olma Durumunun Karşılaştırılması s.261
Tablo 39:Görev Yapılan İl ile Nükleer Enerji Konusunda Acil Durum ve Afet Yönetimi Personelinin Risk Algısının Karşılaştırılması s.262
Tablo 40:Görev Yapılan Kurum ve Cinsiyet ile Nükleer Enerji Konusunda Acil Durum ve Afet Yönetimi Personelinin Risk Algısının Karşılaştırılması s.262
Tablo 41: Cinsiyet ile Nükleer Enerji Konusunda Acil Durum ve Afet Yönetimi Personelinin Risk Algısının Karşılaştırılması s.263
Tablo 42: Görev Yapılan İl ile Nükleer Kriz Yönetimiyle İlgili Bilgi Durumunun Karşılaştırılması s.264
Tablo 43: Görev Yapılan Kurum ile Nükleer Kriz Yönetimiyle İlgili Bilgi Durumunun Karşılaştırılması s.265
Tablo 44: Yaş Grupları ile Nükleer Kriz Yönetimiyle İlgili Bilgi Durumunun Karşılaştırılması s.266
Tablo 45: Yaş Grupları ile Nükleer Kriz Yönetimiyle İlgili Eğitim Alma Durumunun Karşılaştırılması s.267
Tablo 46: Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Sahibi Olma Durumu ile Nükleer Kriz Yönetimiyle İlgili Bilgi Durumunun Karşılaştırılması s.268
Tablo 47: Ulusal Afet Müdahale Planında Yer Alan Hizmet Grupları Sorumlu Kurum ve Destek Ortakları s.289
Tablo 48: Ulusal Müdahale Çalışmalarının Seviyeleri s.291
Tablo 49: Nükleer Kriz Yönetimi Zarar Azaltma Eylemlerinin Sorumlu Kurum ve Kuruluşları s.299
Tablo 50: Nükleer Kriz Yönetimi Hazırlık Eylemlerinin Sorumlu Kurum ve Kuruluşları s.303
Tablo 51:Nükleer Kriz Yönetimi Müdahale Eylemlerinin Sorumlu Kurum ve Kuruluşları s.310

Tablo 52: Nükleer Kriz Yönetimi İyileştirme Eylemlerinin Sorumlu Kurum ve Kuruluşları s.313

Tablo 53: Türkiye'nin Nükleer Kriz Yönetimi ile İlgili Güçlü Yanları Hakkında Katılımcıların Görüşleri s.317

Tablo 54: Türkiye'nin Nükleer Kriz Yönetimi ile İlgili Zayıf Yanları Hakkında Katılımcıların Görüşleri s.320

Tablo 55: Türkiye'nin Nükleer Kriz Yönetimi ile İlgili Fırsatları Hakkında Katılımcıların Görüşleri s.324

Tablo 56: Türkiye'nin Nükleer Kriz Yönetimi ile İlgili Fırsatları Hakkında Katılımcıların Görüşleri s.326

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Tez Çalışması "Nükleer Kaza ve Saldırılarda Bütünleşik Kriz Yönetimi" Çalışma Planı – Gantt Şeması s.4
Sekil 2: Zincirleme Reaksiyon s.9
Şekil 3: Elektrik Üretimi için Kullanılan Güç Santrallerinde Basit İşleyiş Şeması s.10
Şekil 4: Nükleer Enerjinin Tarihsel Gelişimi s.11
Şekil 5: Nükleer Santrallerin Dünya Geneline Dağılımı s.12
Sekil 6:Nükleer Elektrik Üretim Maliyetlerindeki Bileşenlerin Yaklaşık Etkisi s.14
Şekil 7: Radyasyon Çeşitlerine Göre Soğrulma s.29
Şekil 8: Radyasyona Maruz Kalmış hücrede olası değişiklikler s.33
Şekil 9: Yüksek Doz – Akut Etki İlişkisi s.35
Şekil 10: LRH Sonucu Ellerde Oluşan Yanık ve Büller s.36
Şekil 11: Maruz Kalmadan 21 Gün Sonra Etkilenen Bölgede Deri Hasarı s.37
Şekil 12: Kriz Yönetim Sürecinin Dört Ana Evresi s.56
Şekil 13: Kriz Yönetim Sürecinde Yapılması Gerekenler s.57
Şekil 14: Risk Yönetim Süreci s.60
Şekil 15: Risk Olasılığı ve Etkisi Puanlaması s.63
Şekil 16: Risk Matrisi s.64
Şekil 17: Risk Yönetim Egzersizi s.72
Şekil 18: Missouri Nehri Üzerinde Yer Alan Nebraska Cooper Nükleer Santrali'nin 1993 Yılında Meydana Gelen Taşkın Sonrası Görünümü s.117
Şekil 19: Dünya Genelinde Nükleer Santrallerin Dağılımına Göre Deprem Riski s.152
Şekil 20: Radyoaktif Maddenin Sızmasının Engellenmesi İçin Güvenlik Önlemleri s.157
Şekil 21: Dış Kordon İçerisinde Müdahale Organizasyonunun Yapılması s.199
Şekil 22: Radyasyon Doz Oranlarına Göre Korunma Eylemleri s.210
Şekil 23: Maruz Kalma Yaralanmalarında Örnek Nakil Protokolü s.215

Şekil 24: Katılımcıların Yaş Gruplarına Göre Dağılımı s.238
Şekil 25: Katılımcıların Eğitim Durumuna Göre Dağılımları s.238
Şekil 26: Nükleer Santraller Ülkedeki Ekonomik Gelişmeye Katkı Verir mi? Sorusuna Katılımcıların Verdiği Yanıtlar s.242
Şekil 27: İlinize Nükleer Santral Yapılması Bölgesel Kalkınmaya Katkı Verir mi? Sorusuna Katılımcıların Verdiği Yanıtlar s.243
Şekil 28: Türkiye'de Enerji Sorunu Nükleer Seçeneği Olmadan Çözülebilir mi? Sorusuna Katılımcıların Verdiği Yanıtlar s.243
Şekil 29: Nükleer Santraller Dünyadaki Enerji Sorununa Çözüm Olur mu? Sorusuna Katılımcıların Verdiği Yanıtlar s.244
Şekil 30: Katılımcılar Tarafından En Büyük Nükleer Risk Olarak Görülen Durumlar s.245
Şekil 31: Nükleer Kriz Yönetimi ile İlgili Eğitim ve Bilgilendirme Çalışmalarında En İyi Araç Hangisidir? s.246
Şekil 32: Katılımcıların Görev Yaptıkları Kuruma Göre Dağılımları s.257
Şekil 33: Afet ve Acil Durumu Yönetimi Personeli Katılımcıların Yaş Gruplarına Göre Dağılımları s.257
Şekil 34: Afet ve Acil Durum Yönetimi Personelinin Nükleer Risk Algısı . s.259
Şekil 35: Sivil Savunma Arama ve Kurtarma Birlik Müdürlüklerinin Sorumluluk Bölgeleri s.306

EKLER LİSTESİ

EK 1: Dünyadaki Nükleer Enerji Santrallerinin Mevcut Durumu ek s.1
EK 2: UAEA'n Göre Ülkeler için Nükleer Atık Yönetimi Stratejilerinin Basamakları ek s.2
EK 3: Nükleer Tesis Kazaları Detaylı Liste ek s.4
EK 4: UAEA'na Göre saha çalışması sırasında, değerlendirilmesi gereken alanlar ek s.10
EK 5: Sosyal Kabul ile İlgili Sorulara Verilen Yanıtlar İçin Detaylı Tablolar ek s.11
EK 6: 23 Aralık 2011 Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi Teknik Gezisi ve 24-25 Aralık "Afet 11 Sempozyumu" Katılımı Değerlendirme Raporu ek s.13
EK 7: 10 Şubat 2012 Tarihli Ankara Teknik Gezi Değerlendirme Raporu ek s.19
EK 8: 23-25 Mayıs 2012 Mersin Teknik Gezi ve Anket Araştırması Değerlendirme Raporu ek s.27
EK 9: 11-13 Haziran 2012 Sinop Teknik Gezi ve Anket Araştırması Değerlendirme Raporu ek s.30
EK 10: Çalışmada Yararlanılan Mevzuat Listesi ek s.35
EK 11: Toplumda ve Kriz Yönetimi Personelinde Nükleer Risk Algısı ve Kriz Yönetimi Bilgi Durumunu Değerlendirmek İçin Kullanılan Anket ek s.38
EK 12: Türkiye Nükleer Kriz Yönetimi Mevcut Durum Değerlendirmesinde, Akademisyen ve Yöneticilerin Görüşlerinin Alınması İçin Kullanılan Anket ek s.40

GİRİŞ

Nükleer enerji, gelişmekte olan ülkeler için uluslararası ekonomik arenada hâlihazırda prestijli bir konu olma özelliğini taşımaktadır. Özellikle fosil yakıtlarda dışa bağımlı ülkeler için enerji arzında istikrar aracı görülmekte, karbon salınımına neden olmadığı için Kyoto gibi sözleşmelerde teşvik edilmektedir. Bununla birlikte nükleer santraller, Çernobil ve Fukişima örneklerinde görüldüğü gibi doğal çevrede yol açtığı tahribatla, varlıkları yok eden bir felakete dönüşebilmektedir. Çernobil (1986) nükleer kazasından hemen sonra 1987 yılında İtalya'nın nükleer programını durdurması ve mevcut santralleri kapatması ile Fukişima nükleer kazasından sonra 2011 yılında Almanya'nın nükleer enerjiyi beklenenden daha erken terk edeceğini açıklaması gibi örnekler dışında, ülkeler genelde nükleer enerjinin risklerini yönetilebilir görmektedir. Ülkeler enerji politikalarına nükleer tesisleri dâhil ettikleri andan itibaren, en önemli tartışma zemini nükleer santrallerin güvenliği üzerinden geliştirilmektedir. Günümüzde, nükleer santraller için, kaza riskinin sıfırlandığını hiçbir otorite açıkça dile getirememektedir. Üretim sürecinde insan faktörünün hali hazırda önemli bir etken olması, Fukişima örneğinde görüldüğü gibi doğal afetlerin her geçen gün daha büyük tehdit oluşturması ve nükleer santrallerin zaman zaman terörizme hedef olması yönetimin önündeki sürdürülebilir yaşam kalitesine ilişkin riskleri arttırmaktadır.

Türkiye'de 2011 yılı başında Rusya ile Mersin/Akkuyu Nükleer Santrali ihale sürecinin tamamlanması ve Sinop Nükleer Santrali için ihale sürecinin devam etmesi ile enerji politikalarında nükleer seçeneği idari tercihlerde öne çıkmıştır. Enerji politikalarının odağına "nükleer enerji" tercihine yönelik politikaların yerleşmesi ile nükleer santral tesislerinin yapımı kamuoyunun gündemine her gecen gün daha fazla gelmekte ve akademik olarak ilgilenilmektedir. Doğal afetlerin sık yaşandığı Türkiye'de, nükleer enerji yatırımlarıyla birlikte, yeni nükleer risklerin ortaya çıkması kaçınılmazdır. Bunun yanı sıra Türkiye'nin kendi sınırları dışında bulunan nükleer tesislerde ülke için önemli derecede risk oluşturmaktadır. Komşu ülkelerde çoğu eski Sovyet teknolojisi ile yapılmış 55 (Ermenistan 1, Bulgaristan 2, Romanya 2, Ukrayna 15, Rusya 31, Macaristan 4) nükleer enerji tesisi bulunmaktadır. Dünya

genelinde bulunan toplam 438 nükleer enerji tesisi ise sınırları tam olarak kestirilemeyen önemli bir küresel risk oluşturmaktadır.

Çalışmanın amacı; Nükleer tesislerin oluşturduğu riskler, her ülke ve bölge için farklı olabilmektedir. Bununla birlikte nükleer krizlerin yönetimi de her ülke için farklı özellikler taşımaktadır. Kriz yönetimi, kamu yönetiminde idarenin farklı kademelerine ve farklı uzmanlık alanlarına sorumluluklar getirmektedir. Bu nedenle, nükleer kriz yönetiminin programlanmasında uluslararası yaklaşım, bütünleşik çalışmalara odaklanmaktadır. "Nükleer kaza ve saldırılarda bütünleşik kriz yönetimi" olgusu, Türkiye için yönetim boyutuyla incelenmeye değer bir konudur. Bu çalışmada, nükleer kaza ve saldırılarda bütünleşik kriz yönetimi ile ilgili dünyadaki gelişmelere paralel olarak, Türkiye'de mevcut durumun değerlendirilmesi, sorun alanlarının tespit edilmesi ve bu sorun alanlarına yönelik stratejilerin geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Çalışmanın önemi; Nükleer enerji yatırımları özellikle gelişmekte olan ülkelerin enerji politikalarında; risk değerlendirmeleri yeterince sorgulanmadan idare tarafından önemsenmekte ve yatırımlara başlanılmaktadır. Nükleer enerji yatırımına başlayan ülkelerin, kendi risk faktörlerine göre kriz yönetimlerini oluşturmaları gerekmektedir. Türkiye, nükleer enerji ile ilgili önümüzdeki on yıl içerisinde üretime geçmeyi planlamaktadır. Türkiye, nükleer enerji tesislerinin planlandığı bölgelerde dâhil olmak üzere, doğal afetler yönünden önemli riskler taşımaktadır. Türkiye hem ayrılıkçı hem de uluslararası terörizmle mücadele eden bir ülkedir. Bununla birlikte Türkiye'nin içinde bulunduğu bölgede siyasi-ekonomik istikrarsızlıklar her geçen gün derinleşmekte, bölgedeki ülkelerin nükleer güç edinme arzuları daha ciddi tartışılmaktadır. Önümüzdeki yıllar Türkiye'de nükleer riskin daha çok tartışıldığı yıllar olacaktır. Hâlihazırda konu ile ilgili bilimsel çalışmalar oldukça yetersiz olup, bu tez çalışması alanındaki ilklerden birisidir. Çalışma nükleer kriz yönetimi gelecek senaryosunda, kamu yönetiminde stratejik planlama çalışmalarına fikir vermesi hedefini taşımaktadır.

Çalışmanın yöntemi; çalışmada, "nükleer enerji konusunda genel değerlendirme", "bütünleşik kriz yönetimi" ve "nükleer kaza ve saldırılarda bütünleşik kriz yönetimi" başlıkları ile kavramsal çerçeve oluşturulmuştur. Türkiye'de nükleer kriz yönetimi mevcut durum değerlendirmesi için toplumda ve

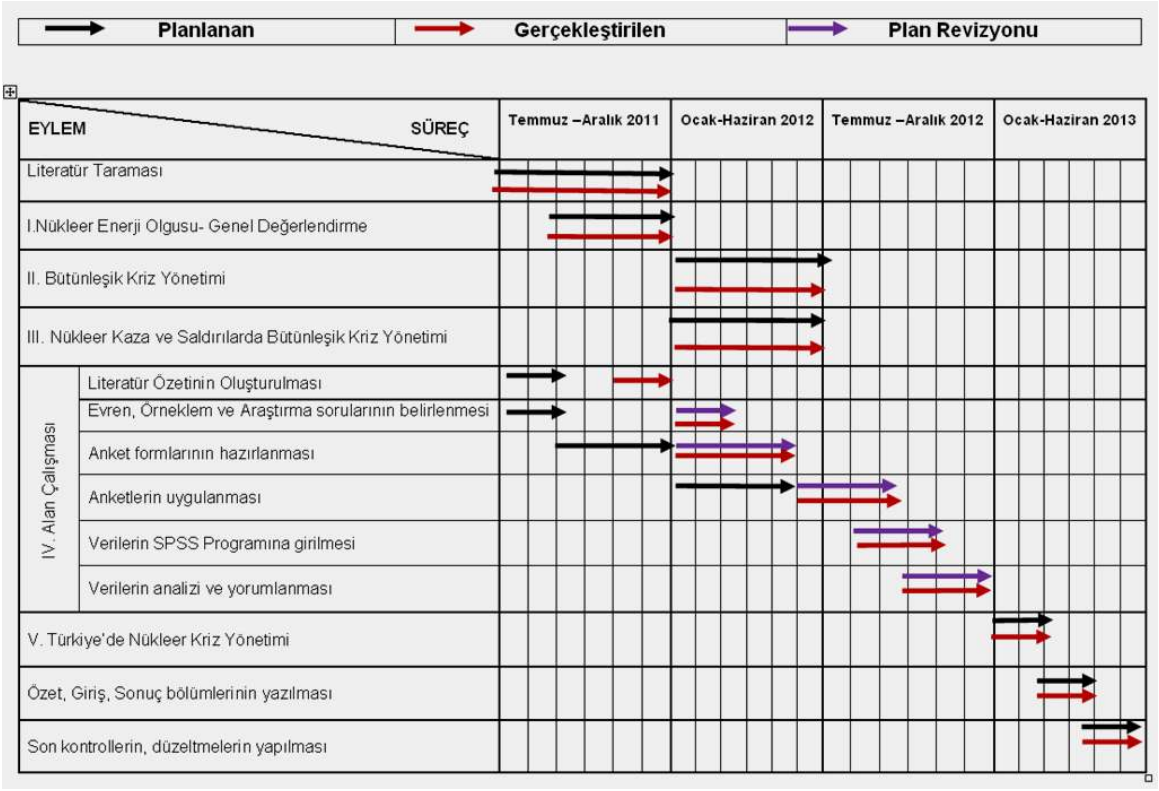
kriz yönetiminde görev alacak olan personelde nükleer risk algısı ve nükleer kriz yönetimi bilgisini değerlendirmek için bir alan çalışması yapılmıştır. Mevcut durum değerlendirmesine, nükleer kriz yönetimi mevzuat yapısı ve kurumsal yapının değerlendirilmesi ile devam edilmiştir. Mevcut durum değerlendirmesinde elde edilen verilerle, çalışmanın GZFT analizi oluşturulmuştur. Oluşturulan GZFT analizi, Türkiye'de kriz yönetimi ile ilgili çalışma yapan akademisyenlerin ve yöneticilerin değerlendirmesine sunulmuştur. Ayrıca akademisyen ve yöneticilerden GZFT önerileri de alınmıştır. Mevcut durum değerlendirmesinin sonunda nükleer kriz yönetimi ile ilgili Türkiye'nin sorun alanları saptanmıştır. Son olarak, Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili güçlü yanları ve fırsatları değerlendirilerek, belirlenen sorun alanlarına yönelik stratejiler ve eylemler geliştirilmiştir. Tez çalışması Dokuz Eylül Üniversitesi tarafından Bilimsel Araştırma Projesi olarak, 2011-2013 yılları arasında desteklenmiştir.

Çalışmanın kapsamı; bu araştırmada, nükleer kazalar tanımı içeriğinde, nükleer enerji tesislerinde meydana gelen kazalar, nükleer saldırılar tanımı içeriğinde ise nükleer tesislere başka bir ülke veya terör gruplarının saldırması ve terör grupları tarafından kirli bomba (radyolojik silah) kullanılması konuları dikkate alınarak incelenmiştir. Çalışmada, nükleer savaş bağlantılı etkiler çalışma konusuna dahil edilmemiştir.

Çalışmanın planı; çalışmanın ilk tez izleme toplantısı, 8 Haziran 2011 tarihinde yapılmıştır. Temmuz – Aralık 2011 tarihleri arasında, çalışma ile ilgili literatür taraması gerçekleştirilmiş ve birinci bölüm olan "Nükleer Enerji Olgusu – Genel Değerlendirme" bölümü oluşturulmuştur. Bu dönemde aynı zamanda alan çalışması için literatür özeti oluşturulmuştur. 23Aralık 2011 tarihinde Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi'ne teknik gezi yapılmış ve 24-25 Aralık 2011 tarihlerinde düzenlenen "Afet 11 Sempozyumu"na katılım gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın ikinci tez izleme toplantısı, 19 Aralık 2011 tarihinde yapılmıştır. Ocak – Haziran 2012 tarihleri arasında çalışmanın ikinci bölümü olan "Bütünleşik Kriz Yönetimi" ve üçüncü bölümü olan "Nükleer Kaza ve Saldırılarda Bütünleşik Kriz Yönetimi" oluşturulmuştur. Bu dönemde, alan çalışması ile ilgili evren, örneklem ve araştırma soruları belirlenmiş, anket formları hazırlanmıştır. 10 Şubat 2012 tarihinde, Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi

Başkanlığı'na ve Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'na teknik ziyaretler için Ankara iline gidilmiştir. Bu dönemde ayrıca, teknik gezi ve anket araştırması için 23-25 Mayıs 2012 tarihleri arasında Mersin iline, 11-13 Haziran 2012 tarihleri arasında da Sinop iline gidilmiştir. Üçüncü tez izleme toplantısı, 7 Haziran 2012 tarihinde yapılmıştır. Temmuz – Aralık 2012 tarihleri arasında, alan çalışması için anketler uygulanmış, veri girişi ve analizi yapılmıştır. Çalışmanın dördüncü tez izleme toplantısı, 12 Aralık 2012 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Ocak – Haziran 2013 tarihleri arasında, son bölüm olan "Türkiye'de Nükleer Kriz Yönetimi" oluşturulmuştur (Şekil 1).

Şekil 1: Tez Çalışması "Nükleer Kaza ve Saldırılarda Bütünleşik Kriz Yönetimi" Çalışma Planı – Gantt Şeması



Tez çalışması beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm olan "Nükleer Enerji Olgusu – Genel Değerlendirme" bölümünde, nükleer kriz yönetimi ile ilgili çalışmaların anlaşılmasına yardımcı olacak temel tanım ve kavramlara yer verilmiş, nükleer enerjinin tarihsel gelişimi değerlendirilmiştir. Aynı zamanda bu bölümde,

nükleer enerji ekonomik yönleri ile değerlendirilmiş, nükleer enerjinin doğal çevreye etkileri, nükleer atık yönetimi ve radyasyon konusu incelenmiştir. Bu bölümde son olarak, nükleer enerjinin gerekliliğine ilişkin olumlu ve olumsuz görüşlere yer verilmiştir. Çalışmada her iki görüş de eşit mesafede, tarafsız bir bakış açısı ile yer almıştır.

İkinci bölümde "Bütünleşik Kriz Yönetimi" değerlendirilmiştir. Bu bölümde, kriz yönetimi konusunda dünya literatürüne yansıyan son gelişmeleri de kapsayacak bir kavramsal çerçevenin oluşturulması amaçlanmıştır. Bu bölümün konu başlıklarının sıralanışı, hem çalışmanın üçüncü bölümü hem de bundan sonra yapılacak olan benzer çalışmalar için yol gösterici olması amacını taşımaktadır. Burada kriz yönetimi kavramı, afet yönetimini de kapsayacak şekilde kullanılmıştır. Uluslararası literatür bilgileri incelendiğinde, nükleer kazaların sonuçları için son dönemde "nükleer afet" tanımının da yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir. Bu çalışmada nükleer olayların sonuçlarının yarattığı karmaşık ortamın ekonomik krizler, sınırları kestirilemeyen çevre sorunları, nüfus hareketlilikleri gibi birçok farklı kriz alanını da beraberinde getirmesi dikkate alınarak, "nükleer kriz" tanımının kullanımı tercih edilmiştir.

İkinci bölümde bütünleşik kriz yönetimi süreci dört ana başlıkta değerlendirilmiştir. Birinci başlık olan "Zarar Azaltma Çalışmaları", risk profilinin oluşturulması, risk yönetimi fonksiyonun kurulması, risk yönetim araçlarının seçilmesi ve uygulanması ile risk yönetiminde sürekli değerlendirme ve öğrenme alt başlıklarından oluşmuştur. İkinci başlık olan "Hazırlık Çalışmaları", olası bir kriz durumuna karşı yapılması gereken hazırlık eylemlerini kapsamıştır. Üçüncü başlık olan "Müdahale Çalışmaları" bir kriz durumunun ortaya çıkması durumunda, krizden etkilenenlerin en fazla sayıda hayatta ve sağlıklı kalmalarını sağlamak için yapılması gereken eylemleri kapsamaktadır. Dördüncü başlık "İyileştirme Çalışmalarında" ise krizden etkilenenlerin rehabilitasyonu ve yeniden yapılandırmanın sağlanabilmesi için yapılması gereken eylemlere yer verilmiştir.

Üçüncü bölüm olan "Nükleer Kaza ve Saldırılarda Bütünleşik Kriz Yönetimi", ikinci bölümün modüler yapısı üzerine kurgulanmıştır. Bu bölümde risk profilinin oluşturulmasında, krize neden olmuş nükleer kaza ve saldırı olgularına yer verilmiştir. Doğal afetlerin tetiklemesi ile oluşan nükleer kazalar ve nükleer atıkların

oluşturduğu riskler değerlendirilmiştir. Nükleer tesislere saldırı; başka bir ülkenin saldırısı veya terör gruplarının yaptığı saldırılar olmak üzere, iki ayrı grupta değerlendirilmiştir. Bu bölümde aynı zamanda, nükleer olayların sınıflandırılması, büyüklüklerinin hesaplanması ve risk toleransı değerlendirilmiştir. Risk yönetimi fonksiyonunun kurulması konusunda, idarenin ve nükleer tesis işletmecisinin sorumluluklarına, ulusal mevzuatın ve nükleer düzenleme/denetleme rejiminin oluşturulmasına yer verilmiştir. Nükleer risklere karşı yönetimsel araçların seçilmesi ve uygulanması, nükleer risklerde yeniden değerlendirme ve geri bildirim konusu da, bu bölümde değerlendirilmiştir. Hazırlık çalışmaları başlığı altında, nükleer krizlerde iletişim planı ve erken uyarı sistemlerinin önemine, krize müdahale için yapılması gereken altyapı çalışmalarına ve tatbikat çalışmalarına yer verilmiştir. Nükleer krizlerde müdahale çalışmaları, tesis içi ve tesis dışında yapılması gereken çalışmalar olarak işlenmiştir. Tesis dışı müdahale çalışmalarında, maruz kalmayı azaltmaya yönelik, özellikle barınma ve tahliye eylemlerine yer verilmiş, maruz kalma yaralanmalarına yönelik yapılması gereken acil sağlık hizmetleri ve koruyucu sağlık hizmetleri değerlendirilmiştir. İyileştirme çalışmaları içerisinde, kirli alanların temizlenmesi ve yeniden yaşam alanına açılması, etkilenen halkın rehabilitasyonu ve nükleer olaylarda üçüncü şahıslara karşı sorumluluklar değerlendirilmiştir.

Dördüncü bölümde, toplumun ve kriz yönetiminde görev alan personelin nükleer risk algısı ve kriz yönetimi bilgisini etkileyen durumların değerlendirildiği alan çalışması "Toplumda ve Kriz Yönetimi Personelinde Nükleer Risk Algısı ve Kriz Yönetimi Bilgi Durumunun Değerlendirilmesi" konu başlığı ile yer almıştır. Alan çalışmasında, Türkiye'nin ilk nükleer enerji tesisinin yapılması planlanan Mersin ili ile sosyo-ekonomik durumu bakımından benzerlik gösteren İzmir ili kapsama alınmıştır. Çalışmanın üçüncü aşamasının ise Türkiye'nin ikinci nükleer tesisinin yapılması düşünülen Sinop ilinde yapılması planlanmıştır. Ancak Sinop Valiliği'ne bilgilendirme amaçlı yazılan dilekçeye yanıt verilmemesi ve emniyet görevlileri ile yapılan telefon görüşmelerinde, çalışmanın yapılabilirliği ile ilgili net bir yanıt alınamaması üzerine, alan çalışması için uygun idari iklimin oluşmadığına karar verilerek, Sinop ili çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır. Alan çalışmasının sonuçlarından elde edilen verilerden, nükleer kriz yönetimi yönünden Türkiye mevcut durumunun değerlendirilmesinde yararlanılmıştır.

Beşinci bölüm olan "Türkiye'de Nükleer Kriz Yönetimi" başlığında, kurumsal yapılanma ve mevzuat değerlendirmesi, genelde kriz yönetimi açısından, özel olarak da nükleer kriz yönetimi açısından değerlendirilmiştir. Kurumsal ve mevzuat değerlendirmesinde, kriz yönetiminin tüm evreleri gelişim süreci, mevcut durum ve sorun alanları yönünden değerlendirilmiş, çıkan sonuçlar Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi mevcut durum değerlendirmesinde kullanılmıştır. Bu bölümde Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili mevcut durum değerlendirmesinde, tezin içerik kapsamında yer alan, halka ve kriz yönetimi profesyoneline yönelik yapılan alan çalışmaları, konu ile ilgili kurumlara yapılan teknik ziyaretler, kurumsal ve mevzuat değerlendirmelerinin sonuçlarından GZFT analizi oluşturulmuştur. Tez kapsamında yapılan ikinci bir alan çalışması ile GZFT analizi, konu ile ilgili çalışmalar yapan akademisyen ve yöneticilerin değerlendirilmesine sunulmuş ve katılımcılardan GZFT önerileri alınmıştır. Mevcut durum değerlendirmesinden sonra, Türkiye nükleer kriz yönetimi mantıksal çerçevesi oluşturulmuştur. Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili güçlü yanları ve fırsatları değerlendirilerek, belirlenen sorun alanlarına yönelik stratejiler ve eylemler geliştirilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM
NÜKLEER ENERJİ OLGUSU- GENEL DEĞERLENDİRME

I. NÜKLEER ENERJİ

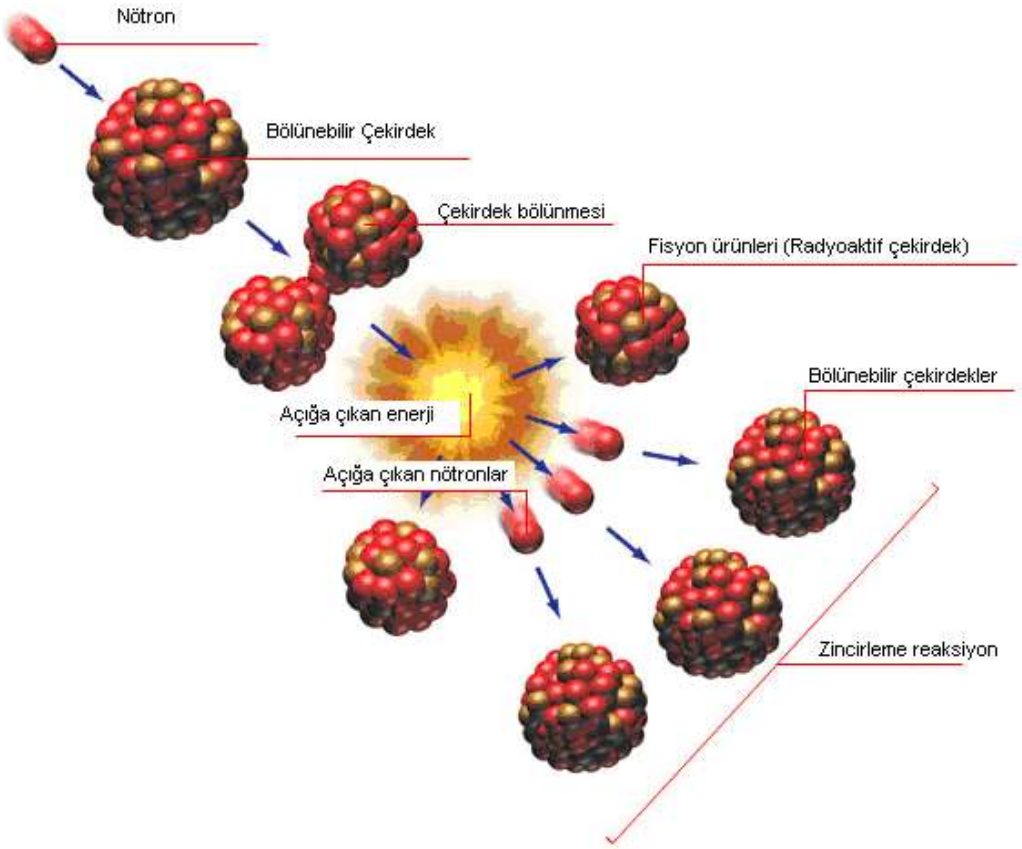
A. Nükleer Enerji Tanım ve Kavramı

Nükleer kelimesi, İngilizce "nucleus" adının sıfatlanmış halidir. Nükleer, çekirdeksel, çekirdek ile ilgili anlamını ifade etmektedir (Temurçin ve Aliağaoğlu 2003: 26). Nükleer enerjinin temelini "atom" oluşturur. Atom eski Yunanca kökenli bir kelimedir ve parçalanmaz anlamına gelmektedir. Nükleer enerjinin barışçıl amaçlı kullanımı, 1930'lu yıllara dayanmaktadır. Atom çekirdeğindeki parçacıklardan birini oluşturan nötron, 1932 de "Chadwick" tarafından keşfedilmiş, 1939'da da atomun bölünmesi (fisyon) ile enerjinin açığa çıktığı bulunmuştur. 1943'te ilk kontrol edilebilen zincirleme reaksiyon gerçekleştirilmiş, 1945'te de ilk atom silahı yapılmıştır (TAEK, 2010: 1).

Nükleer enerji, nükleer santrallerde atom çekirdeklerinin parçalanması (fisyon) veya birleştirilmesi (füsyon) yöntemiyle elde edilir[1] (TAEK, 2010: 5). *Fisyon işlemi*; bir nötronun uranyum gibi ağır bir element atomunun çekirdeğine çarparak yutulması, bunun sonucunda bu atomun kararsız hale gelerek daha küçük iki ayrı çekirdeğe bölünmesidir. Bu çekirdekler fisyon ürünleri olarak adlandırılır. Bölünme işlemi sırasında büyük miktarda enerji çıkar ve fisyon ürünleri ile birlikte ortama iki ve ya üç tane nötron yayılır. Yayılan bu nötronlar, ortamda bulunan diğer fisyon yapabilen atomların çekirdekleri tarafından yutulur, onların da reaksiyona girmesi ile fisyon işlemi ardışık olarak tekrarlanır ve zincirleme reaksiyon oluşur (Şekil 2). Fisyon yöntemi ile enerji elde etme, ilk olarak atom bombası yapımında kullanılmıştır. Günümüzde ise nükleer enerji santrallerinde yaygın olarak kullanılmaya devam edilmektedir. Nükleer santrallerde zincirleme reaksiyon kontrollü bir şekilde yapılmaktadır. Kontrolsüz bir zincirleme reaksiyon, çok kısa bir süre içinde çok büyük bir enerjinin ortaya çıkmasını sağlar ve risk taşır (Temurçin ve Aliağaoğlu, 2003: 26; TAEK, taek.gov.tr, 14.09.2009).

[1] Günümüzde sadece fisyon reaksiyonundan elektrik üretimi sağlanabilmektedir.

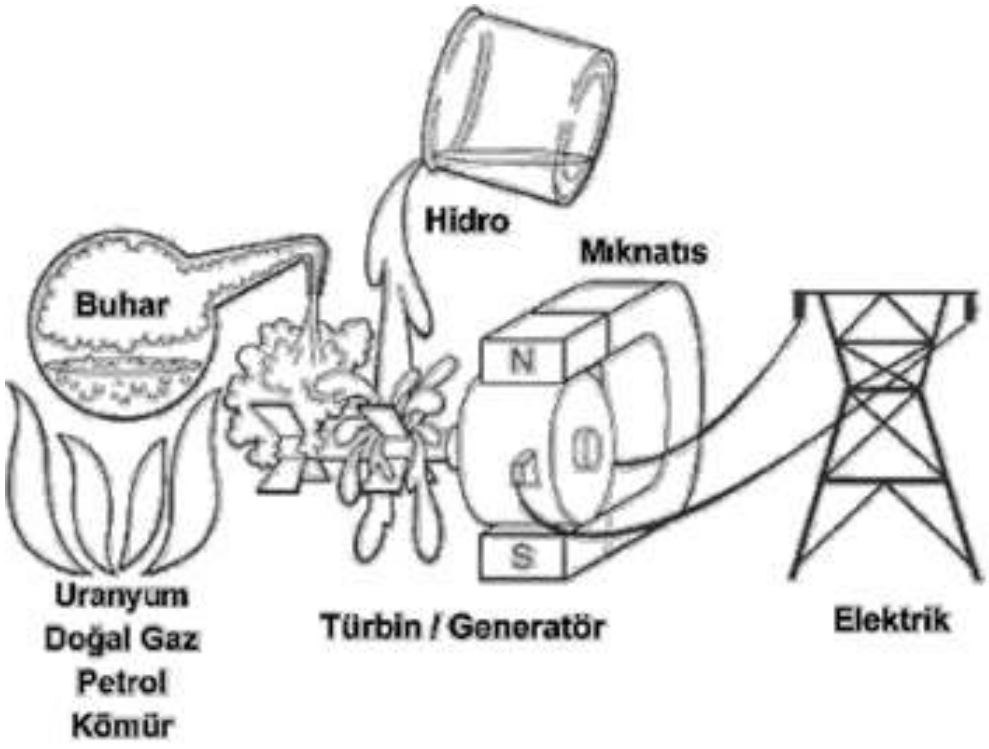
Şekil 2: Zincirleme Reaksiyon



Kaynak: Teressa and Dimitrios, abdn.ac.uk, (01.07.2011)

Elektrik üretimi için kullanılan enerji santrallerinde, ana hedef jeneratörü döndürmek için ısı üretmektir. Fosil yakıt ile çalışan santrallerde ısı üretimi için doğal gaz, kömür veya petrol yakılır. Nükleer santrallerde ise uranyum yakıtı parçalanarak ısı üretilir. Isı ile su buhar haline dönüştürülür. Elde edilen buhar elektrik jeneratörüne bağlı olan türbine gönderilir. Su buharı, türbin şaftı üzerinde bulunan kanatçıklar üzerinden geçerken türbin şaftını döndürür ve kinetik enerji ortaya çıkar ve bu enerji jeneratörlerde elektrik enerjisine dönüşür. Jeneratörde oluşan elektrik, iletim hatları ile kullanıcıya ulaştırılır (Şekil 3) (TAEK, taek.gov.tr, 2010; Tombakoğlu, 2006: 54).

Şekil 3: Elektrik Üretimi için Kullanılan Güç Santrallerinde Basit İşleyiş Şeması



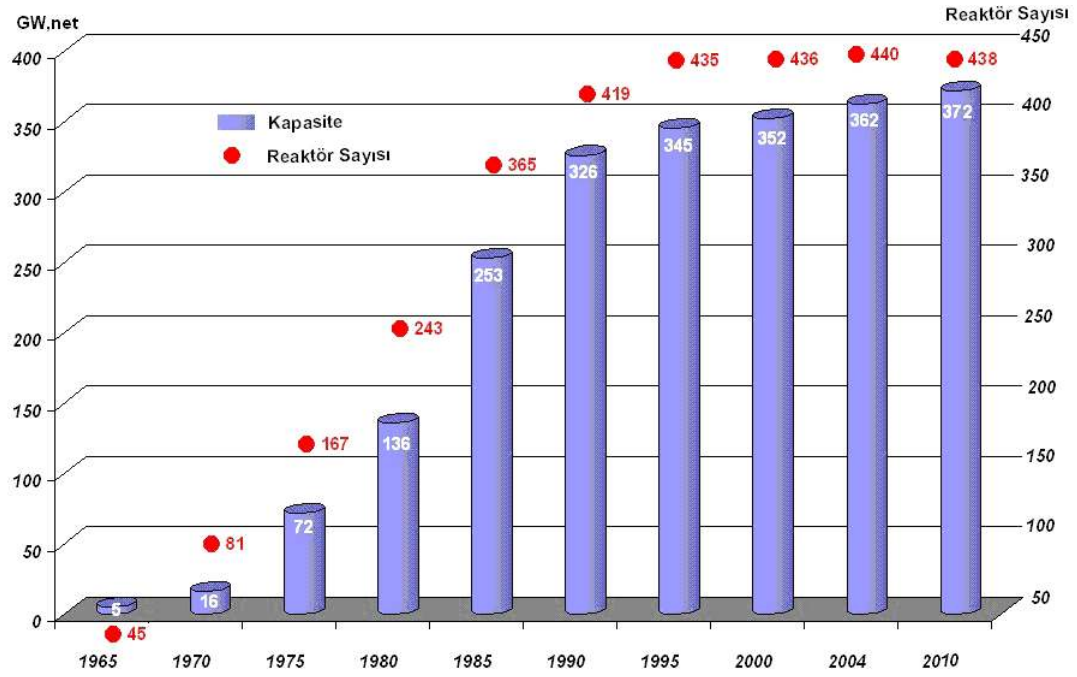
Kaynak: TAEK, taek.gov.tr, (17.10.2011).

B. Nükleer Enerjinin Tarihsel Gelişimi

Deneysel anlamda ilk nükleer güç reaktörü 1942 yılında Enrico Fermi tarafından Chicago Üniversitesi bahçesindeki tesiste gerçekleştirilmiştir (Temurçin ve Aliağaoğlu 2003: 26). 1951'de nükleer enerji kullanılarak ilk elektrik üretimi ABD'de gerçekleşmiş, takiben İngiltere'de 1953'te, Rusya'da 1954'te, Fransa'da 1956'da ve Almanya'da 1961'de elektrik üretiminde nükleer enerji kullanılmaya başlanmıştır. 1960'larda on ülke nükleere teknolojiye dayalı elektrik üretimine başlamış, 1970'lerde bu rakam yirmiye ulaşmıştır. 1970'lerin başındaki petrol krizi nükleer güç santrallerine talebi artırmış ve nükleer santrallerin sayısı hızla artmıştır. 1980'lerde dünya ekonomisindeki yavaşlama ve fosil yakıt fiyatlarındaki düşüş, nükleer enerji talebindeki büyümeyi yavaşlatmıştır. Bununla birlikte, ABD'deki Three Mile Island (1979) ve Rusya'daki Çernobil (1986) kazalarının etkisi ile nükleer tesislerin güvenliği hakkında kamuoyunda ciddi endişeler oluşmuş, bu gelişmeler 1990'larda nükleer enerjinin gelişmesinde duraklamaya neden olmuştur. 2000'li yıllarda bazı

ülkelerin reaktör yapımına devam etmeleri sınırlı bir artışa neden olsa da, kapatılan reaktörlerle reaktör sayısı yatay seyretmiştir. 2010 yılı itibariyle, dünyadaki elektriğin %14'ünü üreten, 438 adet faal durumda ticari nükleer reaktör bulunmaktadır (Şekil 4-5)[2] (TAEK, 2010: 1-2).

Şekil 4: Nükleer Enerjinin Tarihsel Gelişimi

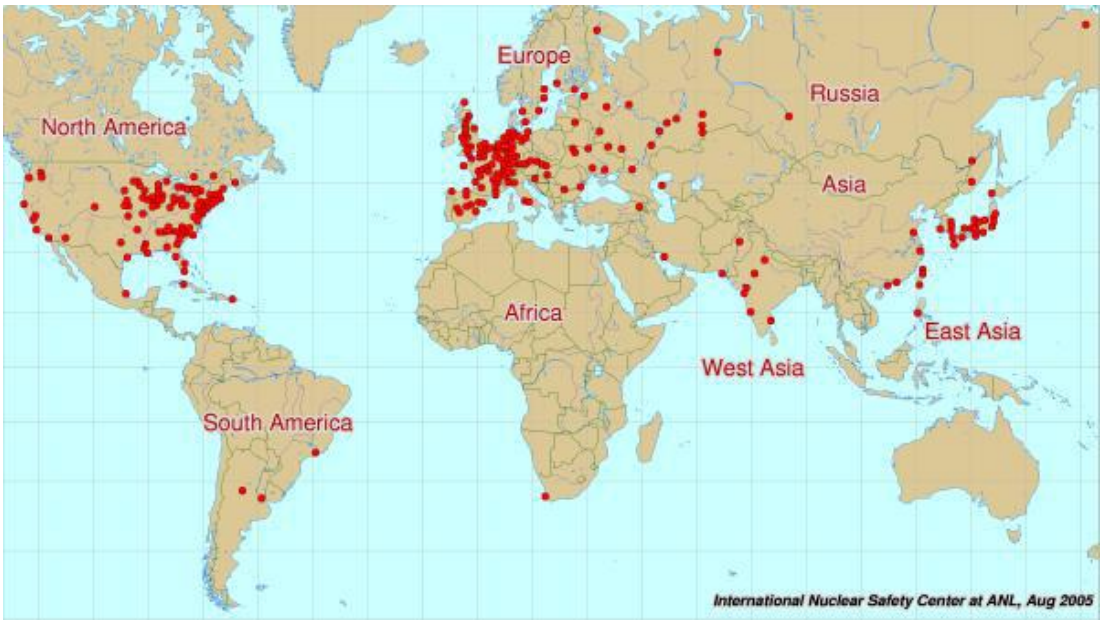


Kaynak: Taek, 2010:1

Dünya genelinde nükleer reaktörlerin dağılımına bakıldığında, bölgelerin sanayileşme düzeyine göre reaktör sayısının arttığı gözlenmektedir (Şekil 5). Avrupa Birliği'nde nükleer kaynaklı elektrik üretimi %35'lerdeyken, oran Güney Kore'de %40, Japonya'da %25, ABD'de %20 ve Rusya'da %17 çıvarındadır (Serteller, 2006: 312; Ertürk ve diğerleri, 2006: 39).

[2] Bu nükleer reaktörlere ek olarak Dünya genelinde 57'si inşaat aşamasında, 149'u da planlama aşamasında olan proje bulunmaktadır. Dünyada bulunan ayrıntılı nükleer reaktör listesi için bakınız EK 1.

Şekil 5: Nükleer Santrallerin Dünya Geneline Dağılımı



Kaynak: Serteller, 2006:312

1950'lerden beri kullanılıyor olmasına ve kullanılan teknolojinin sürekli iyileştirilmesine rağmen, nükleer enerji hala bazı endişeleri beraberinde getirmektedir. Nükleeri dünya bombalarla tanımış, Hiroşima ve Nagazaki'nin oluşturmuş olduğu travmalarında katkısıyla, her ne kadar sivil amaçlı nükleer teknoloji kullanımı desteklense de, kamuoyunda nükleer silahların kontrol dışına çıkacağı endişesi varlığını hep korumuştur (Dayday, 2006: 97). Bu endişeyle birlikte; Çernobil ve Fukuşima kazalarının oluşturduğu travmalar, nükleer atık sorununun hala çözülememiş olması, güvenlik önlemlerinin hala tartışılıyor olması ve iyonize radyasyona maruz kalmanın insan sağlığına etkileri nükleer teknolojiyi tartışılır kılmaktadır (TAEK, 2010: 4). Geçmiş yıllarda nükleer enerji üretimini planlarına dahil eden bir çok ülke bu seçenekten vazgeçmiştir. Portekiz, İrlanda, Lüksemburg, Danimarka, Yunanistan, İspanya, Finlandiya, Belçika, İsviçre, Hollanda, İngiltere, İskoçya, Yeni Zelanda ve daha pek çok sanayileşmiş ülke nükleer santral yapımından tamamıyla vazgeçmiş; ABD 1978, Almanya 1982, Fransa ise 1997 yılından itibaren 2010 yılına kadar nükleer programlarını askıya aldıklarını duyurmuşlardır. ABD'de siparişi 1978 yılında verilen en son nükleer santral 1996 yılında tamamlanarak faaliyete geçmiştir. İngiltere'de Başbakanlığa enerji konusunda danışmanlık yapan "Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu", 2023 yılında ömürleri dolacak olan 30

nükleer santralin yerine yenilerinin yapılmasına onay vermemiştir (Bobat, 2006: 10). Gelecek senaryolarında, nükleer kaynaklı enerji üretiminin toplam enerji üretimindeki payının her gecen yıl düşeceği tahmin edilmektedir. 2000 yılında nükleer enerjinin toplam elektrik üretimindeki payı %17 iken, bu oran 2010'da %14'e düşmüştür. Uluslararası Enerji Ajansı'nın tahminlerine göre de oran, 2030'da yüzde 4'e kadar düşecektir (Yediğ, enerji2023.org, 17.09.2008).

C. Ekonomik Yönleriyle Nükleer Enerji

Nükleer enerji üretimine yönelik ekonomik değerlendirmede, tesisin bütün hayat döngüsü ve bileşenlerinin maliyetleri dikkate alınmalıdır. Nükleer santral kurulumuna yönelik ekonomik değerlendirme yapılırken, oluşturacağı maliyetlerle birlikte, ekonomiye yapacağı katkılarda değerlendirilmelidir.

Ekonomik maliyetlerde dikkate alınması gerekenler;

- Nükleer santralin kurulması planlanan alanların kamulaştırılması, yatırım, finans, işletme ve bakım, yakıt çevrimi de dahil bütün iç maliyetler,
- Tesisin kurulacağı alan ile ilgili altyapı maliyetleri,
- Santralin üretim ömrünü tamamlanmasından sonra sökülmesi ve kullanılmış atıkların depolanmasına ait maliyetlerdir.

Ekonomik fayda olarak dikkate alınması gerekenler;

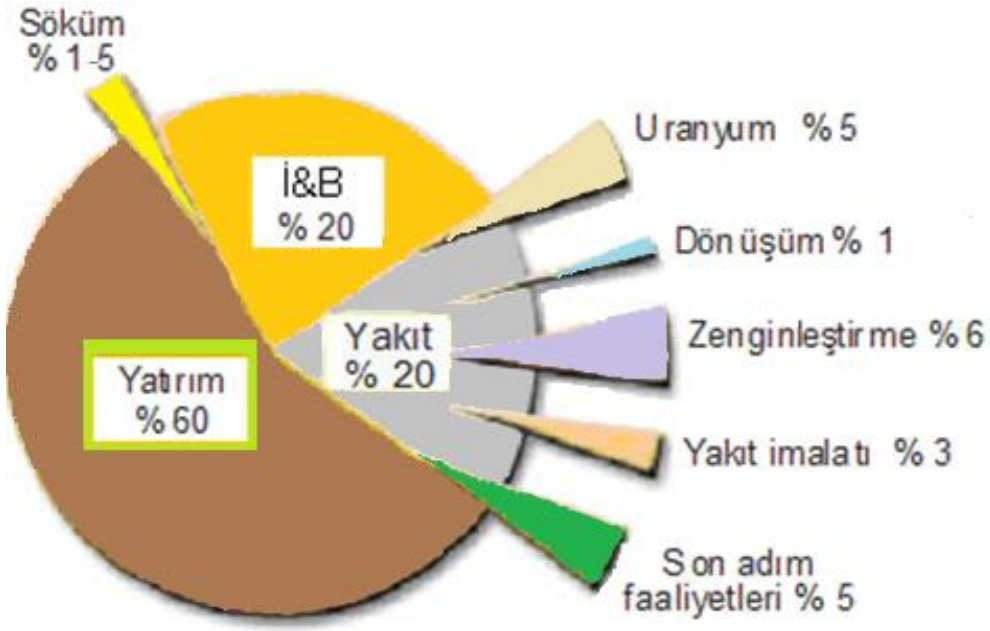
- Santralin oluşturacağı bölgesel faydalar ve istihdama katkısı,
- Sanayinin elde edeceği faydalar, nükleer teknolojinin diğer alanlarda kullanımının ve etkinliğinin artması,
- Başta karbon emisyonlarının önlenmesi olmak üzere çevresel faydalar,
- Enerji üretimi amaçlı kullanılan fosil yakıtlara harcanan mali kaynakların azalması, ithalata bağımlılığın azalması olarak değerlendirilebilir (IAEA, 2006: 18).

1. Nükleer enerji üretim maliyetinin bileşenleri

Elektrik üretim maliyetleri genellikle, yatırım, işletme-bakım ve yakıt maliyetleri olmak üzere üç ana kategoride değerlendirilir. Nükleer enerji

ekonomisinde en önemli belirleyici yüksek yatırım maliyeti[3] ve yapılması zorunlu ek düzenleyici faaliyetlerdir. Bununla birlikte, enerji üretimi ile başlayıp, santralin işletme ömrünün tamamlanmasından sonrada devam edecek olan, radyoaktif atıkların idaresi ve santralin sökülmesi önemli maliyetler oluşturur. Nükleer santrallerde elektrik üretim maliyetleri ülkeden ülkeye farklılık gösterir. Fransız nükleer santral yapımcısı "AREVA NP Şirketi" tarafından, nükleer santralden üretilen elektriğin kilovatsaat maliyetinin %70'ini yapım sürecinden kaynaklanan; inşaat, faiz giderleri ve söküm maliyetlerini kapsayan "sabit maliyetler", %20'sini "sabit işletme maliyetleri", %10'unu da bakım, onarım ve yakıt maliyetlerini kapsayan "değişken işletme maliyetleri" olarak tahmin edilmektedir (Rosenkranz ve diğerleri, 2010: 114). TAEK'e göre nükleer santral maliyetinin %60'ı "yatırım maliyetleri", %20'si "işletme ve bakım maliyetleri", %20'si "yakıt maliyeti", %1-5'i de söküm maliyeti olarak tahmin edilmektedir (Şekil 6) (TAEK, 2010: 54-55).

Şekil 6:Nükleer Elektrik Üretim Maliyetlerindeki Bileşenlerin Yaklaşık Etkisi



Kaynak: TAEK, 2010:55

[3] Yatırım maliyetinin yaklaşık %40'ını güvenlik girdileri oluşturmaktadır (KTO, 2006:5).

Yatırım maliyeti; tasarım, inşaat, büyük yenileme ve söküm maliyetlerini kapsar. Bu maliyetlere, inşaat ve işletimi devam ettirecek güvenliği düzenleyici onay maliyetleri de eklenir. Yatırım maliyetleri birim enerji maliyetinin en büyük bileşenidir ve belirli bir proje uygulama modeli için oldukça hassas bir şekilde hesaplanmalıdır (IAEA, 2006: 18). Yatırım maliyetleri ciddi finansman gerektirir ve kaynağının yatırıma başlanmadan önce netleştirilmesi gerekir. Atıkların nihai depolanması ve santralin sökülmesi gibi faaliyetlerin maliyetleri için işletmeci tarafından ödenecek ödeme planının, inşaat başlamadan hazırlanması gerekir. Söküm maliyeti, tesis kapatıldıktan sonra ulusal politikaya göre bölge tamamen arındırılana kadar olan bütün maliyetleri kapsar. Buna, söküm esnasındaki radyoaktif ve diğer katı atıkların maliyetleri de eklenmelidir (TAEK, 2010: 55). Kullanılmış yakıtların nihai depolanması ve santralin sökülmesi ile ilgili tahmini rakamlar, genellikle çok fazla kesin değildir ve bunları hesaplarken tutucu varsayımların kullanılması gerekmektedir (IAEA, 2006: 18). Söküm maliyetinin hesaplanması oldukça zordur, bu güne kadar çok az sayıda ticari nükleer santral sökümü yapılmıştır. Genelde yürütülen projelerde, santral sahibi proje başlangıcında tesisin sökülmesi için gerekli maliyeti[4] bir fona aktarır ya da güvence altında tutar. Deneyimler, söküm maliyetinin başlangıçta düşük tahmin edilmesi, söküm için ayrılan fonların yitirilmesi ve şirketin santral işletme ömrünü tamamlamadan iflas etmesi gibi sorunların yaşandığını göstermektedir (Rosenkranz ve diğerleri, 2010: 128-129). ABD'de 2012 yılında işletme lisans süresi biten, "Vermont Yanke Nükleer Santrali"nin söküm maliyeti Mart 2008 itibarı ile 820 milyon dolar olarak tespit edilmiştir (Salman, 2008: 13).

Yakıt maliyetleri; üretim için santralde kullanılacak yakıtın tüm maliyetlerini içerir. Bu maliyetler; yakıt çevrimi ile ilgili satın alma, uranyum dönüştürülmesi ve zenginleştirmesi, yakıt imalatı, kullanılmış yakıtın iyileştirilmesi ve yeniden işlenmesi, nihai depolanması ve taşınması gibi maliyetleri kapsar. Nükleer elektrik üretiminde yakıt maliyetleri, üretim maliyetlerinin yaklaşık %20'sini oluşturur. Nispeten en kolay hesaplana bilen ve en istikrarlı olan üretim maliyetidir (TAEK, 2010: 55).

İşletme ve bakım maliyetleri; Bu maliyetlere, yatırım ve yakıt maliyetleri dışındaki tüm maliyetler eklenir (TAEK, 2010: 55). Bu maliyet, işletme sırasındaki

[4] Yatırım maliyetlerinin yaklaşık %10'u.

güvenlik, personel, eğitim, sigorta, yedek parça, sarf malzemesi, atık yönetimi giderleri ile santralin günlük ve periyodik bakım ve denetim maliyetlerini de içerir (IAEA, 2006: 18). Nükleer santrallerde atık yönetimi ile ilgili giderler net olarak halihazırda hesaplanamamaktadır. Bilinen özellikle nihai depolamanın oldukça maliyetli olduğudur. ABD'de atık sorununun ekonomik yönü sıkça tartışma konusu olmaktadır. Ülkede bulunan nükleer atıklar 45 bin depolama sahasında, 3 milyon metreküpten fazla yer kaplamaktadır. Bu maddelerin depolandığı sahalardan temizlenmesi için ortalama 300 ila 500 milyar dolarlık bir bütçenin ayrılması gerektiği tartışılmaktadır (Bozoklar, lazuri.com, 17.09.2005). ABD, tek nihai depolama tesisi olan Yucca Dağı'nda ki tesis için 10 milyar doların üzerinde yatırım yapmış olmasına rağmen, halihazırda tesise atık kabul edilememektedir (Salman, 2008: 13).

2. Nükleer enerji üretiminin alternatifleri ile karşılaştırılması

Enerji üretim seçeneklerinin ekonomik analizi yapılırken kullanılan en yaygın yöntem, bütün maliyetlerin bugünkü değerlerinin ve belirli bir referans gündeki birim enerji maliyetlerinin hesaplanması şeklindedir (IAEA, 2006: 18). Farklı kurulu güce sahip enerji üretim araçlarının karşılaştırılabilmesi için maliyetler genellikle kurulu kilovatsaat güç başına hesaplanır. Örneğin 2 milyar 500 milyon dolara mal olan bir nükleer santral, 1000 megavatlık bir kurulu güce sahipse, kilovatsaat başı maliyeti 2500 dolar olur (Rosenkranz ve diğerleri, 2010: 115). 1000 megavat kurulu gücünde, yüzde 85 kapasite/verimlilik ile 6 yıl yapım süresi ve 40 yıl işletme süresi tasarlanan bir nükleer reaktörün; inşaat maliyeti kilovatsaat başına 2 bin 176 dolar, işletme ve bakım giderleri kilovatsaat başına 0,2 sent, nükleer yakıt gideri kilovatsaat başına 0,8 sent, diğer işletme maliyetleriyle birlikte kilovatsaat başına elektrik üretim fiyatı 7,7 sent olarak hesaplanmaktadır (Salman, 2008: 13). 2007 yılı sonunda OECD ve ABD Enerji Bakanlığı'nın hazırladığı "Uluslararası Enerjiye Bakış 2007 Raporu"nda kömür, rüzgâr, güneş, hidro ve nükleer santrallerinin kilovatsaat başına kurulum/inşaat ve elektrik üretim maliyetleri karşılaştırılmıştır. Çalışmada kilovatsaat başına kömür santrallerinde yatırım maliyeti 1300-1600 dolar, üretim maliyeti 4,8 sent; rüzgar santralinde yatırım maliyeti 1000-1200 dolar, üretim

maliyeti 4-6 sent; güneşten elektrik üretimine yönelik termal yatırımın maliyeti 1000-1280 dolar, üretim maliyeti 12-14 sent; hidroelektrik santral yatırım maliyeti 1500-2500 dolar, üretim maliyeti 2,9 sent; jeotermal yatırımın maliyeti 2000-3400 dolar, üretim maliyeti 5.3 sent; nükleer enerji santralinde yatırım maiyeti 3000-5000 dolar, üretim maliyeti ise 9.6 sent olarak belirtilmiştir. Avrupa Birliği'nde enerji kaynağına göre üretim maliyetleri, nükleer enerji 5,4-7,4 sent, kömür kaynaklı üretim 4,7-6,1 sent, doğalgaz kaynaklı üretim 4,6-6,1 sent, rüzgar kaynaklı üretimde ise 4,7-14,8 senttir (Tablo 1) (Salman, 2008: 13).

Tablo 1: AB'de Enerji Kaynaklarına Göre Enerji Üretim Maliyeti[5]

Enerji Kaynağı	ABD Senti/Kilovatsaat
Nükleer	5,4-7,4
Kömür	4,7-6,1
Doğalgaz	4,6-6,1
Rüzgar Karada	4,7-14,8

Kaynak: Salman, 2008:13

3. Maliyet hesaplamasında olağandışı durumların etkisi

Nükleer projelerde, başlangıçta yapılan maliyet hesaplamaları çoğu zaman tutturulamamakta, genelde maliyetler artmaktadır. Bunun en büyük nedeni olarak teknik ve hukuki nedenlerden dolayı inşaat sürelerinin uzaması gösterilmektedir. Burada Olkiluoto ve Flamanville projeleri örnek olarak ön plana çıkmaktadır.

Olkiluoto deneyimi; Finlandiya, ülkedeki beşinci nükleer reaktör için 1992 yılından, 2002 yılına kadar parlamentodan onay almak için uğraş vermiştir. Uzun sürecin sonunda Olkiluoto-3 siparişi Aralık 2003'te verilmiştir. 1600 megavatlık kurulu gücündeki reaktörün sözleşme ücreti, 2004 yılında önce 3 milyar Avro olarak açıklanmış, hemen ardından maliyetin 3,2 milyar Avroyu geçeceği belirtilmiştir. Reaktörün güvenlik onayı Finlandiya Radyasyon ve Nükleer Güvenlik Kurumu tarafından 2005 yılının Mart ayında verilmiş, santral sahasında çalışmalar ise 2005 yılının Ağustos ayında başlamıştır. 2009 yılının Mart ayına gelindiğinde, projede en az üç yıl gecikildiği ve bütçesinin 1,7 miyar Avro aşıldığı açıklanmıştır. Yapımcı firma, 2009 yılının Ağustos ayında öngörülen maliyetin 5,3 milyar avroya eriştiğini

[5] Veriler Salman'ın aktarımında "EC Energy policy papers, January 2007"den alınmıştır.

kabul etmiştir. Bu dönemde inşaatı üslenen firma ile işletmeci arasında anlaşmazlıklar çıkmış, yapımcı firma işletmecinin bazı eksikleri olduğunu iddia ederek 1 milyar Avro tazminat talebi ile dava açmış, işletmecide açtığı karşı davada projedeki gecikmeler için 2,4 milyar Avro tazminat talep etmiştir. Yapımcı ve işletmeci arasında ki dava ve tahkim süreçleri devam etmektedir (Rosenkranz ve diğerleri, 2010: 132-133).

Flamanville deneyimi; Fransız Elektrik Şirketi, 2007 yılının Ocak ayında Flamanville sahasında 1630 megavat kurulu gücünde bir reaktör siparişi vermiştir. Reaktörün Mayıs 2006'da maliyeti 3,3 milyar Avro olacağı açıklanmış, inşaata Aralık 2007'de başlanmıştır. 2008 yılının Mayıs ayında Fransa'nın güvenlikten sorumlu düzenleme otoritesi, beton temel altlığın dökülmesindeki kalite sorunları dolayısıyla Flamanville'de inşaatı durdurmuştur. Son yapılan açıklamalarda santralin 2013 yılına kadar tamamlanamayacağı ve yapım maliyetinin 4 milyar Avronun üzerinde olacağı yönündedir (Rosenkranz ve diğerleri, 2010: 133-134).

D. Nükleer Enerjinin Doğal Çevreye Etkileri

Enerji üretiminde ekonominin, arz güvenliğinin ve kaynak potansiyelinin yanında dikkat edilmesi gereken bir diğer önemli noktada, çevresel etkilerdir. Enerji üretirken çevreye zarar verilmesi, enerji üretmekteki "insan faaliyetlerinin devamını sağlamak" amacıyla bağdaşmamaktadır. Çevreyi kirleterek üretilen enerji, daha sonra kirliliğin arıtılması ve çevrenin eski haline getirilmesi için harcanacak kaynaklarla ekonomik olmaktan da çıkmaktadır (Ertürk ve diğerleri, 2006: 83).

Bütün enerji üreten santraller, yakıtın kaynaktan çıkarılması, taşınması, santralin inşası, enerji üretim aşamaları ve üretim sonucu oluşan atıkların bertarafına kadar geçen tüm safhalarda çevreye olumsuz etkilerde bulunabilir (Tablo 3). Bu nedenle enerji üretiminin yerel, bölgesel ve küresel etkilerin içerisinde, insan sağlığı, flora ve fauna üzerindeki etkiler özel öneme sahiptir. Nükleer enerji üretimin çevreye etkileri, kaynak ekstraksiynundan yakıtın işlenmesine, yakıtın nakliyesinden enerji dönüşümüne kadar üretimin her aşamasında gözlenmektedir (Ertürk ve diğerleri, 2006: 148). Nükleer santrallerin çevreye olumsuz etkileri, ekonomik ömrünü tamamlamış santrallerin sökümü sırasında da devam etmektedir. Bununla birlikte,

yaşanacak bir kaza durumunda ortaya çıkacak çevresel olumsuzluklar maalesef tahmin bile edilememektedir. Yedig'in belirttiği "Kömür kirletir, rüzgar bekletir, nükleer şaşırtır" sözü aslında nükleerin çevre üzerindeki etkilerine bakışı göstermektedir (Yedig, enerji2023.org, 17.09.2008).

Tablo 2: Mevcut Enerji Üretim Sistemlerinin Çevresel Etkileri

	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	-	-
Rüzgar	-	-	-	-	X	-
Güneş	-	-	-	-	-	-
Jeotermal	-	-	-	X	-	-

Kaynak: KTO, 2006:4

1. Nükleer yakıtın ayrıştırılmasının çevreye etkileri

Nükleer santrallerde yakıt olarak uranyum kullanılmaktadır. Uranyum maden işletmeciliğinde, diğer maden işletmelerinde kullanılan tekniklerin benzerleri kullanılmaktadır. Kömür işletmelerindeki patlayıcı grizu gazının yerini, uranyum işletmeciliğinde radyoaktif radon gazı alır. Uranyum maden işletmeciliğinin diğerlerinden farkı ise üretim sırasında çok daha fazla katı atık oluşmasıdır[6] (Goncaloğulları ve diğerleri, 2000: 12; Ertürk ve diğerleri, 2006: 68). Nükleer Santrallerde kullanılan uranyum cevherlerinin çıkarılması esnasında düşük ışımalı radyoaktif atıklar ortaya çıkmaktadır. Geçmişte uranyum maden atıklarından yapılmış evlerde oturan insanların, uranyum madencilerinden daha yüksek dozda radyasyona maruz kaldıkları ortaya çıkmıştır (Kadıoğlu ve Tellioğlu, 1996: 60).

[6] 1 GW büyüklüğündeki bir nükleer santrale 30 yıllık işletme süresince yakıt sağlanması, 6,6 milyon ton cevher kalıntısına neden olur.

2. Nükleer yakıt işleme ve nakliye aşamasının çevreye etkileri

Nükleer reaktörlerde, çoğunlukla zenginleştirilmiş uranyum kullanılmaktadır. Uranyumun zenginleştirilmesi oldukça zahmetli ve zordur. İleri teknoloji kullanılarak yapılabilen yakıt zenginleştirme çalışmalarında, yüksek miktarda enerji harcanmakta ve oldukça tehlikeli atıklar ortaya çıkmaktadır. Uranyum radyoaktif bir elementtir ve oldukça tehlikelidir. Zenginleştirilmiş uranyumun nakliyesi risk taşır ve özenle yapılması gerekir. Yakıt işleme tesislerinde ya da yakıtın taşınması sırasında oluşabilecek bir kaza insan sağlığı ve çevre için felaket olabilir (Goncaloğulları ve diğerleri, 2000: 12; Ertürk ve diğerleri, 2006: 68).

3. Nükleer enerji dönüşümünün çevreye etkileri

Nükleer santrallerin havayı kirletici etkileri yoktur, normal prosedüründe çalışan bir nükleer santral herhangi bir hava kirliliğine neden olmaz ve genelde kömür yakan termik santrallerden daha az radyasyon yayar. Normal şartlarda, tesisten radyasyon ve zehirli gaz yayılması hemen hemen yoktur. Nükleer santrallerin işletme sırasında çevreye saldıkları radyasyon miktarı bölgedeki doğal radyasyon seviyesinin yaklaşık %1'i kadardır[7] (Goncaloğulları ve diğerleri, 2000: 11; TAEK, taek.gov.tr, 24.08.2010). Nükleer santrallerin işletim sürecinde en önemli risk olağan dışı bir durumun oluşmasıyla, oluşabilecek radyoaktif sızıntıdır. Nükleer santrallerin bir kaza halinde nükleer bomba gibi patlaması beklenmez, ancak alınan tüm önlemlere rağmen büyük çapta radyasyon sızıntısı olabilir ve bu sızıntı bütün canlı varlıkları tehdit eder. Nükleer santrallerin işletim sırasında oluşturduğu bir diğer çevre sorunu da termal kirliliktir (Goncaloğlu ve diğerleri, 2000: 12; Ertürk ve diğerleri, 2006: 69).

Termal kirlilik

Termal kirlilik, radyoaktif kirliliğin gölgesinde kalmış daha az tartışılmıştır (Kılıç, 2010: 75). Santrallerde kondansörden ısınarak çıkan soğutma suyu karıştığı

[7] Bir nükleer tesise yakın yerde yaşayan insanlar, yılda 0,01 mSv'dan daha az doz alırlar. 104 reaktörün ABD'de bir kişiye yüklediği fazladan doz 0,001 mSv/yıl (ısınım oranı) iken, 1000 megavat gücündeki kömürle çalışan termik santralin bacasından çıkan radyoaktif partiküllerin yükü 0,004 mSv/yıl'dır (KTO, 2006:4).

nehir, göl veya deniz suyunda bir sıcaklık artışı meydana getirir. Aynı problem termik santrallerde de mevcut olmasına rağmen, özellikle hafif ve ağır su ile soğutulan nükleer santrallerden çevreye % 30-40 oranında daha fazla ısı verilmektedir. Su sıcaklığındaki artış sınırlı olmakla birlikte ekolojik dengeyi olumsuz etkileyebilir[8] (Goncaloğulları ve diğerleri, 2000: 11). Kılıç'ın aktarımında, ABD Kaliforniya Eyaleti kıyılarında kurulu 22 nükleer santralın her gün ortalama 86 milyar galon deniz suyunu soğutma sistemlerinde sirküle ettikten sonra tekrar denize boşaltmaları ile deniz suyu sıcaklığını değiştirdiği ve deniz yaşamını felaket seviyelerinde etkilediği resmi ve bilimsel raporlarla tespit edildiği belirtilmektedir (Kılıç, 2010: 75).

4. Nükleer atıkların çevreye etkileri

Nükleer enerji üretiminin çeşitli evrelerinde radyoaktif katı, sıvı ve gaz atıklar meydana gelmektedir. En fazla atık uranyum madeninin çıkarılması ve saflaştırılması sırasında ortaya çıkmaktadır. Bir kilogram yakıtın elde edilebilmesi için 5 yüz ile 5 bin kilo radyoaktif kayanın yeryüzüne çıkarılması gerekir. Yakıtın işlenmesi sırasında nispeten daha az miktarlarda atık oluşur (Güler, 2006: 47). Nükleer reaktörün işletimi sırasında oluşan radyoaktif atıkların miktarı, reaktör tipine, tasarımına, çalışma süresine ve reaktör inşasında kullanılan malzemeye bağlı olarak değişmektedir. Dünya genelinde üretim yapan nükleer elektrik santrallerinden her yıl yaklaşık 12 bin ton atık ortaya çıkmaktadır. İşletim sırasında oluşan sıvı ve gaz atıklar çevreye az da olsa bırakılmaktadır, burada önemli olan bırakılan miktarın çevre için risk oluşturabilecek limitlerin altında kalmasıdır (Kılıç, 2010: 75; Güler, 2006: 49). Nükleer santrallerde kullanılan yakıt çubukları 3-5 yıllık bir işletme süresinden sonra reaktörden çıkarılır. Yakıt olarak kullanılan uranyumun çok az miktarı reaksiyona girdiği için, gerisinde büyük miktarda radyoaktif katı atık bırakır. Nükleer enerji üretim safhalarında oluşan nükleer atığın doğru yönetilememesi çevre için ciddi riskler oluşturur (Bozoklar, lazuri.com, 17.09.2005).

[8] Soğutma suyunun alındığı kaynakta oluşacak 2-3 derecelik bir sıcaklık artışı ekolojik dengeyi olumsuz etkiler.

Nükleer enerji üretiminin çevreye olumsuzlukları ile birlikte, olumlu katkıları da bulunmaktadır. Nükleer santrallerin çevre üzerine en önemli artısı sera gazı emisyonuna neden olmamasıdır. Nükleer güç santrallerinde karbona bağlı herhangi bir yanma reaksiyonu meydana gelmediğinden, enerji üretimi sırasında sera gazı emisyonu ortaya çıkmaz. Ayrıca Azot oksitleri ve sülfür oksitleri salınımına neden olmadığı için asit yağmurlarına neden olmaz. Nükleer enerjinin bu özelliğinden dolayı, bazı uzmanlar tarafından, sera gazı salınımlarını azaltmanın en önemli aracı olduğu savunulmaktadır (Özgener, 2006:126-127; Kaya, 2007:10).

5. Nükleer santrallerde ÇED süreçleri

Nükleer santrallerde, çevre etki değerlendirme (ÇED); kamu kurumları, sivil toplum örgütleri ve komşu ülkelerin paydaşlığında, özel uzmanlık alanlarının teknik çalışmalarını içeren bir süreçtir. ÇED'in amacı projenin olası çevresel etkilerini ortaya koymak ve etkilerin en aza indirilmesi için izlenmesi gereken yöntem ve uygulamaları belirlemek olmalıdır. Hazırlanacak olan ÇED raporu, yapılacak nükleer santralin bölgeye olası çevre etkilerini göstermelidir. Proje çevresel etkilere yönelik önlemler içeriyorsa, bu önlemler somut göstergelerle raporda belirtilmelidir (IAEA, 2006: 27).

Nükleer projelerde ÇED sürecinin aşamaları aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- ÇED sürecine yönelik mevzuat oluşturulmalı, standartlar ve süreçler belirtilmelidir. Bu aşamada özellikle uluslararası kuruluşların ve uzmanların, görüşleri ve önerileri dikkate alınmalı, nükleer konusunda birikimi olan çevre bilimcilerden destek alınmalıdır (IAEA, 2006: 37). Nükleer projelerde çevre değerlendirmelerine yönelik ulusal yönetmelikler, genellikle Dünya Bankası, OECD, ISO gibi kuruluşların önerdikleri çerçevelere paralel olarak hazırlanmaktadır.
- Projede, çevre ile ilgili amaçlar, hedefler ve bunlara ulaşmak için kullanılacak mekanizmalar belirlenmelidir.
- Bir çevre yönetim planı oluşturulmalı, plan uygulanmalı ve sürekliliği sağlanmalıdır (IAEA, 2006: 11-12).

- ÇED'in aşamaları olan, teknik değerlendirme, halk müzakereleri ve resmi değerlendirme süreçleri tanımlanmalıdır.
- Kamu kurumları ve özerk kuruluşların (nükleer lisanslama kuruluşu vs.) yetkileri ve sorumlulukları belirlenmeli ve kurumlar arası yetki çatışmasının önüne geçilmelidir.
- ÇED sürecinde, bölgedeki diğer büyük sanayilerle beraber birleşik etkiler de dikkate alınmalıdır. Bu süreç hem inşaat hem de işletme aşamalarını içermelidir.
- ÇED sürecinin tamamlanmasından sonra, raporlarda ve değerlendirme sonuçlarında gerekli görülen önlem ve uygulamaların garanti altına alınması ve bu koşulların nasıl uygulanacağının belirlenmesi için, Çevre Yönetimi Planı (ÇYP) ve Çevre Yönetimi Sistemi (ÇYS)'nin oluşturulması gerekmektedir. Bu aynı zamanda çevre etkisi olan acil durumlara karşı harekat planını da içermelidir (IAEA, 2006: 26).

E. Nükleer Atık Yönetimi

Radyoaktif atıklar hiçbir işleme tabi tutulmadan çevreye bırakılırsa çevre ve insan sağlığı açısından ciddi tehlike oluşturur. Atık yönetiminde uyulması gereken temel kurallar; mümkün olduğunca az atık üretilmesi için teknik ve operasyonel uygulamaların devreye sokulması; radyoaktif atıkların diğer atıklarla karıştırılmaması; atıkların fiziksel ve radyoaktivite özelliklerine göre sınıflandırılması ve depolanması; uygun yöntemlerle geçici ve nihai berterafının sağlanması; çevre ve insan sağlığının kesinlikle riske edilmemesi; atık yönetiminin her aşamasının raporlanması ve işlemlerin düzenleme ve denetleme rejimine uygun olarak yapılması olarak sayılabilir (Ünak, 2011: 3).

Nükleer santrallerde oluşan atıkların yönetiminde en önemli konu kullanılmış yakıtın kontrol altında tutulmasıdır. Kullanılmış yakıt önceki haline göre, çok sıcak ve yaklaşık 1 milyon defa daha fazla radyoaktiftir. Barındırdığı radyoaktif izotopların bozulma ömürleri yüzlerce yıl sürer. Bir nükleer atığın tamamen yok edilmesi mümkün değildir. Radyoaktif atık tamamen kararlı hale gelinceye kadar aktivitesini sürdürmeye devam eder ve atığın bu sürede güvenli bir şekilde saklanması gerekir

(Bozoklar, lazuri.com, 17.09.2005). Bu atıklar 40 yıla yakın[9] su havuzunda bekletilerek soğutulur ve konsantrasyonları azaltılır. Radyoaktif atıkların depolanması sırasında meydana gelebilecek olağan dışı bir durum, radyoaktif atığın kontrolden çıkmasına neden olabilir (Goncaloğlu ve diğerleri, 2000: 12; Ertürk ve diğerleri, 2006: 69).

Kullanılmış yakıtlardan oluşan atıkların saklanmasında günümüzde 3 yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan *ilki,* kullanılmış yakıtın yeniden kullanılabilmesi için işlenmesidir. Atıktaki uranyum ve plütonyum geri kazanılır ve kalan kısım depolanır. Atıkların tekrar kullanıma hazırlanması sırasında radyoaktif emisyonlar, hava kirliliği üzerinde olumsuz etkiye neden olurlar. Kullanılmış yakıtların geri kazanılması sürecinde ortaya çıkan yüksek düzeyli radyoaktif atıkların çevreye zarar verilmeden uzaklaştırılması oldukça önemlidir. *İkinci yöntemde*, atıklar yeniden işleme ve doğrudan depolama konusunda karar verilinceye kadar işletme ömrü yaklaşık 100 yıl olan geçici depolama tesislerinde ve varillerde bekletilir. Radyoaktif katı atıklar radyoaktivite durumlarına göre paslanmaz çelik kaplı tanklarda veya beton kaplarda depo edilmektedir. Kullanılmış yakıtlar, yeniden-işleme tesislerine veya ara depolama tesislerine gönderilmeden önce soğutulmaları için nükleer santrallerde bulunan su havuzlarının içersinden saklanır. *Üçüncü yöntemde,* atıklar genellikle jeolojik yapıların altına, tuz yataklarına, deniz ve okyanusların çok derin bölgelerine gömülerek nihai depolama sağlanır. Atıklar için kalıcı bir çözüm bulunabilmiş değildir, bu nedenle katı atık sorunu geçici depolama yöntemleriyle çözülmeye çalışılmaktadır. Kullanılmış yakıtların zararsız hale getirilmesinde kullanılan tüm yöntemlerde, çevre için ciddi riskler bulunmaktadır (Ertürk ve diğerleri, 2006:83: Bozoklar, lazuri.com, 17.09.2005).

Bu gün nükleer enerji üreten ülkeler, kullanılmış yakıtların nükleer santralde mevcut olan depolama ünitelerinden taşınması için henüz ekonomik ve fiziksel bir gereksinim duymamaktadırlar. Dolayısıyla atıkların taşınması ya da nihai depolanması gibi risk taşıyan uygulamalarla, daha tam olarak yüz yüze gelmemişlerdir. Ancak atık sorunu her gecen yıl daha yüksek sesle tartışılmaktadır. Devletler nükleer enerji programını başlattıkları anda, atık yönetimi ile ilgili teknik, politik ve halka ilişkiler yönü de olan bir strateji belirlemeleri gerekir. Stratejiler atık

[9]Aktivitesi başlangıç değerinin % l'ine ininceye kadar.

yönetiminin nasıl yapılacağı, kimlerin sorumlu olacağı, düzenleme ve denetleme kuruluşlarını görevlerini kapsamalıdır. UAEA'nın atık yönetiminde uygulanacak olan stratejilerle ilgili ülkelere bir takım tavsiyeleri bulunmaktadır[10] (IAEA, 2006:35). Atık sorununa nihai çözüm için bugün ülkelerin üzerinde çalıştığı en uygun çözüm, atıkların çok katmanlı ve çeşitli koruma tabakaları ile kaplanarak; yerin altında jeolojik formasyonlar[11] içine gömülmesi olarak görülmektedir. Nükleer atık yönetiminde çözümler, fiziki özelliklerine göre sınıflandırılarak bulunmaktadır (Ertürk ve diğerleri, 2006: 61).

1. Katı atıklar

Reaktörde kullanılan yedek parçalar ile iş gömleği, ayakkabı, eldiven gibi bulaş olmuş işletme atıklarıdır. Bu atıklar radyoaktivite durumlarına göre paslanmaz çelikle kaplı tanklarda veya beton kaplarda depo edilirler. Kuru katı atıklar (kağıt, plastik, cam filtreler v.s.) hidrolik pres ile sıkıştırılarak A tipi kaplarda saklanır. Kirlenmiş, bozulmuş metal aletler ise parçalara bölünerek B tipi kaplarda saklanır. Parçalara bölünmesi uygun olmayan metal atıklar tahta kutular içine konulduktan sonra beton içine sıkıştırılır. Katı atıkların depolandığı kapların hacmi 100-200 litredir. Buharlaştırılması mümkün olmadığı için doğrudan doğruya çimento ile karıştırılıp katı hale getirilen sıvı atıklar C tipi kaplarda, laboratuarlarda az miktarda meydana gelen ve 25 litrelik plastik şişelere doldurulan sıvı atıklar beton muhafazalı D tipi kaplarda toplanır. Reaktörde meydana gelen ve işlenip paketlenen katı atıklar geçici bir süre santralde muhafaza edildikten sonra, santral sahasında veya dışında bulunan nihai depolama tesislerinde saklanmaktadır (Goncaloğulları ve diğerleri, 2000: 11).

[10] IAEA' 2006 yılında yayınlamış olduğu "Nükleer Enerji Projesi İçin Temel Altyapı" başlıklı kılavuzunda, bir ülke için "*nükleer atık yönetimi stratejisinin basamakları*" için bakınız EK 2.

[11] Granit korunaklar ve tuz depozitlerinin en uygun yapılar olduğu belirtilmektedir (Ertürk ve diğerleri, 2006:61).

2. Sıvı atıklar

Reaktörde oluşan sıvı atıklar genellikle arındırma atıkları, döşeme ve tank yıkama suları, laboratuar, çamaşırhane ve duş suları gibi bulaş olmuş sular ile bazı önemsiz devrelerdeki kaçaklardan oluşur. Nükleer güç santrallerinin sıvı atıklarındaki en önemli kirleticiler sezyum-134 ve sezyum-137 izotoplarıdır. Sezyum-134 iki yıl, sezyum-137 otuz yıl yarı ömürlüdür. Yüksek seviyeli sıvı atıklarda, damıtma veya santrifüj sistemi ile sıvı faz katı fazdan ayrılır ve konsantre edilir. Sonra kimyasal maddelerle işleme tabii tutulur, içerisine cam parçaları karıştırılarak vitrifiye edilir (camlaştırılır) (Goncaloğulları ve diğerleri, 2000: 11).

3. Gaz atıklar

Reaktör bacasından dışarı salınan gazın büyük bir kısmı havalandırma ürünüdür. Bununla beraber gaz halinde radyoaktif fisyon ürünleri yakıt çubukları zarfının gaz aralığında toplanır ve yakıt zarfının arızalanması nedeniyle de soğutucuya karışır. Ayrıca çeşitli yollardan havalandırma akımı içine karışmış "aerosol" adı verilen havada asılı bulunan radyoaktif tanecikler de söz konusudur (Goncaloğulları ve diğerleri, 2000: 11).

Nükleer enerji üretimi sırasında oluşan atıklar; içerdikleri radyoaktivite miktarlarına göre 4 gruba ayrılırlar; denetimden muaf atıklar, düşük düzeyli atıklar, orta düzeyli atıklar ve yüksek düzeyli atıklar (Altın, 2007a: 16). 1000 MW gücündeki bir nükleer reaktör işletim ömrü boyunca, yaklaşık 27 ton yüksek düzeyli, 250 ton orta düzeyli, 450 ton da düşük düzeyli atık üretmektedir (Güler 2006: 50). Düşük ve orta seviyeli radyoaktif atıklar toplam radyoaktif atıkların radyoaktivite bakımından %1'ini, hacim olarak da % 90'ını oluşturur. Düşük seviyeli atıklardan halkın korunması gerekir, ancak nihai depolama için zırhlama gerekmez. Orta seviyeli atıkları, düşük seviyeli atıklardan ayıran en önemli nokta nihai depolama için zırhlama gerektirmeleridir. Yüksek düzeyli atıklar ise uzun ömürlüdür ve yüksek düzeyde radyoaktivite içerirler. Bunlar, kullanılmış yakıt ya da kullanılmış yakıtın yeniden işlenmesi sırasında ortaya çıkan atıklardan oluşurlar. Yüksek düzeyli atıklar, nükleer atıkların radyoaktivite bakımından % 95'ini, hacim

olarak da %3'ünü oluştururlar. Bu tip yakıtlar soğutulduktan sonra zırhlanarak depolanmalıdır (Özgener, trntp.org, 17.08.2011; Altın, 2007a: 16).

F. Radyasyon

Radyasyon; dalga, parçacık veya foton olarak adlandırılan enerji paketlerinin bulundukları ortamda yayılmasıdır. Radyasyon genellikle bir atomun çekirdeğinde başlar. Atomları, proton ve nötronların oluşturduğu bir çekirdek ve bu çekirdeğin etrafında dönen elektronlar oluşturur. Ağır elementler kararsız oldukları için parçalanır ve daha küçük atomlara dönüşürler. Bu parçalanma sırasında, çekirdekten parçacıklar ve enerji dalgaları ortaya çıkar. Bu yolla enerji veren elementlere radyoaktif elementler adı verilir. Bu olaylar doğal ya da cihazlarla yapay olarak ortaya çıkabilir (TAEK, taek.gov.tr, 14.10.2011).

1. Radyasyon çeşitleri

Radyasyon, iyonlaştırıcı radyasyon ve iyonlaştırıcı olmayan radyasyon olmak üzere iki grupta incelenir;

a. İyonize radyasyon

İyonlaştırıcı radyasyon; maddesel ortamdan geçerken madde ile etkileşerek iyon çiftleri oluşturabilen elektromanyetik ışınlarla, kinetik enerjileri olan yüklü parçacıklar, ağır iyonlar ve serbest nötronlar gibi tanecik karakterli ışınımlardır (MEB, 2011: 3). İyonize radyasyon, iyonize olmayan radyasyona göre daha çok enerji taşır, içinden geçtiği maddede, maddenin moleküler bağını koparacak ve radyoaktif parçacık oluşturmaya yetecek kadar enerji depolarlar. İyonize radyasyon canlı hücrelere ciddi zararlar verir. İyonize radyasyon parçacık ve dalga şeklinde radyasyon olmak üzere ikiye ayrılır (KBRNP, kbrnp.com, 14.10.2011).

(1) Parçacık radyasyonu

(i) Alfa parçacığı (alfa ışını)

Atomun çekirdeğinde meydana gelen reaksiyonlardan kaynaklanır. Kurşundan daha ağır olan radyoaktif atomların kararsız çekirdekleri daha kararlı duruma gelmek için alfa parçacığı fırlatırlar. Yüksek enerji taşıyan alfa parçacıkları yakındaki bir nesneye çarptıklarında ciddi hasara yol açarlar. Ancak bu parçacıklar ağır olduğundan fazla ilerleyemezler. Bir kağıt yaprağı tarafından durdurulabilirler, insan derisindeki dış tabakayı geçemedikleri için bir tehlike oluşturmazlar. Ancak alfa parçacığını yayan madde gaz türündeyse, inhalasyan yoluyla akciğerlere girip zarar verebilir, akciğer kanserine yol açabilirler. Yine sindirim veya deri ve mukozadaki yaralar yoluyla vücuda girerse tehlike oluştururlar (İşgör, adnanisgor.com, 14.10.2011; MEB, 2011: 3).

(ii) Beta parçacıkları (beta ışınları)

Beta ışınları, atom çekirdeğinin parçalanmasıyla oluşur ve belli bir yük ve kütleye sahip olduklarından madde içerisinden geçerken iyonlaşmaya neden olurlar. Beta ışınlarından korunmak için ince alüminyum levhadan yapılmış bir zırh gerekir. Beta ışınının enerjisi alfa ışınından daha az olmasına karşın dokuda daha fazla yol alabilir, cilt ve göz için ciddi tehlike oluşturabilir (MEB, 2011:4; Bora 2001:91).

(iii) Serbest nötronlar

Radyasyonla oluşan yüksüz parçacıklardır. Bu özelliklerinden dolayı her maddeye kolayca girer. Doğrudan iyonlaştırıcı özellikleri bulunmamaktadır. Ancak girdiği maddenin nötronları ile etkileşime girerek α, β, & ve x ışınları gibi ışınımlar oluşturur. Oluşan bu ışınlar içinde bulundukları maddenin atomundan koparak iyonlaşmayı gerçekleştirir. Serbest nötronlardan kalın beton tabaka ile korunabilinir (MEB, 2011:5).

(2) Dalga şeklinde olan radyasyon tipleri

Elektromanyetik radyasyon olarak da adlandırılırlar. Enerjinin dalgalar şeklinde yayılmasıdır. Dalga boyları çok küçük fakat enerjileri yüksektir (İşgör, adnanisgor.com, 14.10.2011).

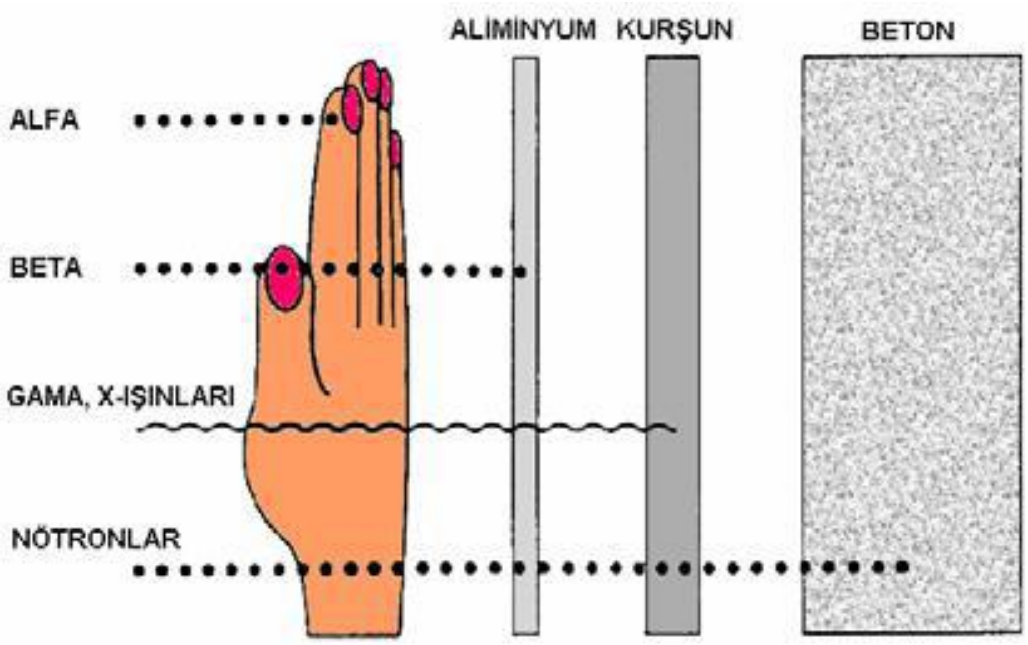
(i) X-ışını

Röntgen ışınları da denilen X ışınları, görünür ışık dalgaları ve mor ötesi ışınları gibi dalga şeklindedir. Tıp başta olmak üzere birçok uygulanma alanı vardır. Yıldızlarda doğal olarak ortaya çıkabildiği gibi yapay olarak da elde edilebilmektedir. X ışınlarından korunmak için kurşun zırhlar gerekir (İşgör, adnanisgor.com, 14.10.2011; MEB, 2011:4).

(ii) Gama ışını

Kütlesi yoktur ve ışık hızında hareket ederler. Havada çok uzak mesafelere kadar gidebilirler ve canlı gövdesinden geçebilirler. Gama ışınları, beta ışınlarından daha yüksek enerjili ve dolayısıyla daha nüfuz edici ışınlardır. Bu ışınları durdurmak için oldukça kalın beton ve kurşun bloklar kullanmak gerekir (Şekil 7) (Bora 2001:91).

Şekil 7: Radyasyon Çeşitlerine Göre Soğrulma



Kaynak: Yöndem, 2005:19: MEB, 2011: 6

b. İyonize olmayan radyasyon

Yeteri kadar enerjiye sahip olmadıkları için canlılar için iyonize radyasyon kadar risk oluşturmazlar. Elektrik enerjisi ileten ya da enerjiyle çalışan her türlü araç ve gereç, çalışma durumunda çevresinde bir elektromanyetik alan oluşturur. Radyo dalgaları, mikrodalgalar, kızıl ötesi ışık, mor ötesi ışık (ultraviyole) ve görünür ışık iyonlaştırıcı olmayan radyasyon olarak isimlendirilir. İyonize olmayan radyasyon kaynakları ultraviyole ışınlar ve EMR nitelikli radyasyon olarak sınıflandırılır.

(1) Ultraviyole ışınlar (mor ötesi ışık)

Ultraviyole ışınların asıl kaynağı güneştir. Ultraviyole ışınlar beyaz renk kumaş ile engellenebilir. Daha çok göz ve deride etkili olurlar, bazen kar veya kumdan yansıyarak kar veya güneş körlüğü olarak adlandırılan geçici görme kaybına neden olurlar. Deri kanserlerinin % 80 oranında sorumlusu olarak görülür.

(2) EMR nitelikli radyasyon

Mobil telefonlar, radyo ve televizyon vericileri, radarlar, trafolar, mikrodalga fırınlar, bilgisayarlar ve akım taşıyan kablolardan yayılan radyasyon EMR nitelikli radyasyon olarak tanımlanır (MEB, 2011: 7).

2. Radyasyon ölçü birimleri

Çeşitli nedenlerle açığa çıkan radyasyon miktarının belirlenmesi için çeşitli radyasyon birimleri kullanılır. Radyasyon ışınlanmasını ölçmek için kullanılan birim, soğurulan enerji miktarını temel alır. Canlı dokuda soğurulan dozun uluslararası ölçü birimi Gray (Gy)'dir. 1 Gy, maddenin 1 kg'ında 1 joule'lük enerji soğurulması meydana getiren radyasyon miktarı olarak tanımlanır. İnsanlar yaşamları boyunca değişik radyasyon tiplerine maruz kalırlar. Her bir radyasyon tipinin biyolojik hasarı diğerinden farklıdır. Bu nedenle radyasyonların bütün tiplerinin verdikleri biyolojik hasarı tanımlamak için eşdeğer doz birimi olarak, Sievert (Sv) kullanılmaktadır. Sv büyük bir değer olduğu için ölçüm cihazlarında miliSievert (mSv) kullanılır (1mSv = 0,001 Sv) (TAEK, 2010: 47; Bora 2001: 93).

3. Radyasyonun canlılar üzerine etkileri

Canlılar için risk oluşturacak radyasyon kaynakları genellikle; nükleer kazalar, nükleer silah kullanımı veya nükleer denemelerden kaynaklanır. Bir nükleer araç radyoaktif maddeyi patlatma ile kullanır ve nükleer bir reaksiyona yol açar. Canlılar radyasyona doğrudan maruz kalabildikleri gibi, hava ile taşınan radyoaktif maddelerin (uçucular, aerosoller, partiküller) solunması, radyoaktif maddelerin toprakta veya yüzeyde birikimi ile cilt ve giysilere bulaşma yolu ile maruz kalabilirler. Radyasyonun insana ve çevresine verdiği etki tarih boyunca acı deneyimlerle görülmüştür. Hiroşima ve Nagazaki nükleer bombaları ve Çernobil nükleer kazası insanlarla birlikte, onların çevresinde tüm canlıları da harap etmiştir. İnsanlar için besin kaynağı olan, çevresindeki bitki ve hayvanlar radyasyonla kirlenme olduğunda, onları tüketen insanlar için ek hasarlar oluşturmaktadır (Özcan ve Topçuoğlu, 2008: 34; Dalcı ve diğerleri, 2005: 5).

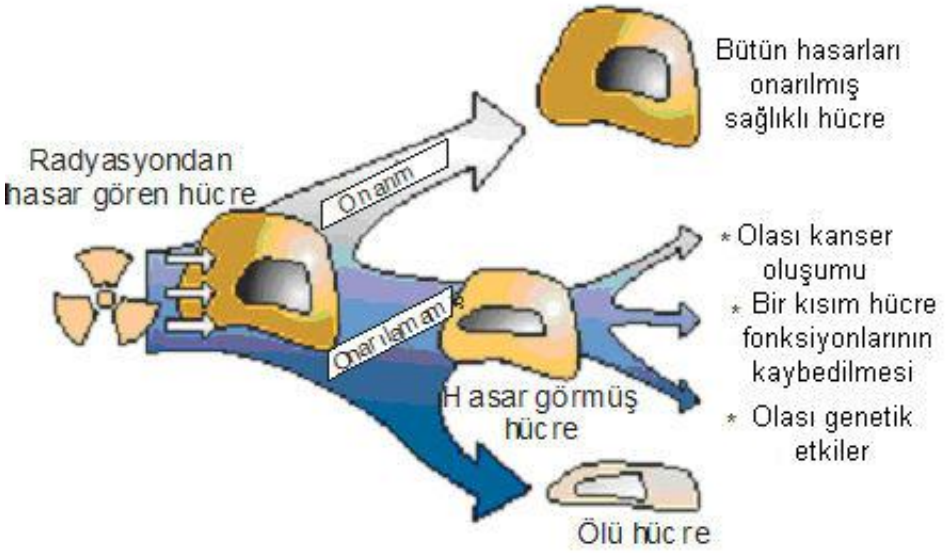
İnsanlar yaşadıkları ortamdaki hava, toprak ve suda bulunan doğal radyoaktif maddelerin yaydığı radyasyonlara maruz kaldıkları gibi, nükleer reaktörler ve tanısal amaçlı kullanılan tıbbi cihazlar gibi yapay radyasyon kaynaklarına da maruz kalabilmektedirler (Bora 2001: 94). İnsanların maruz kaldığı doğal radyasyon dozu Dünya ortalamaları; kozmik radyasyon[12] sebebiyle maruz kalınan 0,39 mSv/yıl, topraktan maruz kalınan 0,46 mSv/yıl, insan vücudunda bulunan iç radyasyon dozu 0,23 mSv/yıl ve yiyecek, içecek ve havadan maruz kalınan 0,25 mSv/yıl'dır. Yeryüzünde doğal olarak bulunan radon gazından alınan radyasyon dozunun Dünya ortalaması 1,3 mSv/yıl'dır. Doğal radyasyon miktarı bölgeden bölgeye değişir ve radon gazı miktarının yoğun olduğu bazı bölgelerde dünya ortalamasının 10 ila 20 kat üzerine çıkabilir. Yapay radyasyon kaynaklarından maruz kalınan radyasyon dozunun Dünya ortalamaları ise; tıbbi tanılama cihazlarından 0,30 mSv/yıl, sanayi uygulamalarından 0,001 mSv/yıl, radyoaktif serpintilerden 0,007 mSv/yıl, olağan çalışan nükleer güç santrallerinden 0,008 mSv/yıl, elektrikli ev aletleri gibi tüketici ürünlerinden 0,0005 mSv/yıl'dır (Tezekeci, 2005: 88).

İyonize radyasyonun ışınlandığı dokudaki biyolojik etkileri alınan toplam doza, bir seferde alınan dozun büyüklüğüne, radyasyona maruz kalan vücut oranına, maruz kalan organizmanın radyasyona hassasiyetine ve yayılan radyasyonun tipine göre değişir. İnsanların radyasyondan tamamı ile korunabilmeleri mümkün değildir. Radyasyona yüklü miktarlarda maruz kalındığında birçok hastalığa neden olmaktadır. Uluslararası Radyolojik Korunma Komisyonu'nun verilerine göre; 1 mSv'lik radyasyon dozuna maruz kalan bir kişinin kanserden ölüm riski 1/20.000 olmaktadır (Tezekeci, 2005: 88). Radyasyon insan vücudunda ilk etkisi hücrelerde enerji birikmesidir. Hücre ile etkileşim sonucunda radyasyon enerjisini kaybederken, hücre enerji kazanır. Radyasyona maruz kalan hücre üç değişik tepki verir: Kendi kendini başarı ile onarır; hücre kendi kendini onaramaz ve ölür; hücre kendi kendini onaramaz ancak ölmez. Etkilenen hücrenin ölmesi durumunda erken dönemde vücutta ciddi hasarlar oluşur. Radyasyona maruz kalıp canlı kalan hücrenin, kromozomlarında kırılmalar olursa, fiziksel ve kimyasal yapısı değişir ve mutasyona

[12] Güneş sisteminden veya dışından gelen yüksek enerjili primer kozmik ışınlar atmosferin üst tabakalarında ki atomlarla etkileşerek gama ışınları çığı ve radyoaktif atomlar meydana getirirler. Bunlar atmosfer ve yerin magnetik alanı tarafından etkisiz hale getirilir ve çok azı yeryüzüne ulaşır (Yöndem, 2005:25).

uğrar, hücre normal işlevini yapamaz ve ileride kişinin kendisinde veya gelecek nesillerde genetik zararlar meydana gelebilir (Şekil 8) (TAEK, 2010: 48; Yöndem, 2005: 37).

Şekil 8: Radyasyona Maruz Kalmış Hücrede Olası Değişiklikler



Kaynak: TAEK, 2010: 48

Kısa bir süre içinde ve bir defada yüksek dozlara maruz kalınması durumunda meydana gelen ani hasarlara, deterministik etki olarak da adlandırılan akut etkiler; etkilenen kişide yıllar sonra ortaya çıkabilecek kanser ve genetik bozukluklar gibi hasarlara da stokastik (olası) etkilerde denilen kronik etkiler adı verilir (Yöndem, 2005:37).

a. Akut etkiler

Yüksek dozlarda radyasyona maruz kalmak hücre ölümüne ve organ fonksiyonlarının bozulmasına neden olarak, birkaç saat veya birkaç hafta içerisinde insanlar üzerinde zararlı etkiler yaratabilir. Bu tip etkiler, radyasyona maruz kalınmasından çok kısa bir süre sonra görüldüğü için akut etkiler ya da erken etkiler olarak adlandırılır. Akut etkiyle sonuçlanan radyasyonun eşik doz seviyesi, insanlar için yaklaşık 250 mSv civarındadır. Doz miktarı arttıkça etkilerin şiddeti de artmaktadır (Şekil 9). Akut etkiler; akut radyasyon sendromları ve öldürücü olabilen radyasyon

yanıkları ve bölgesel travmaları kapsayan lokal radyasyon hasarlarıdır (TAEK, 2010:49; Bora 2001:94).

(1) Akut Radyasyon Sendromu (ARS)

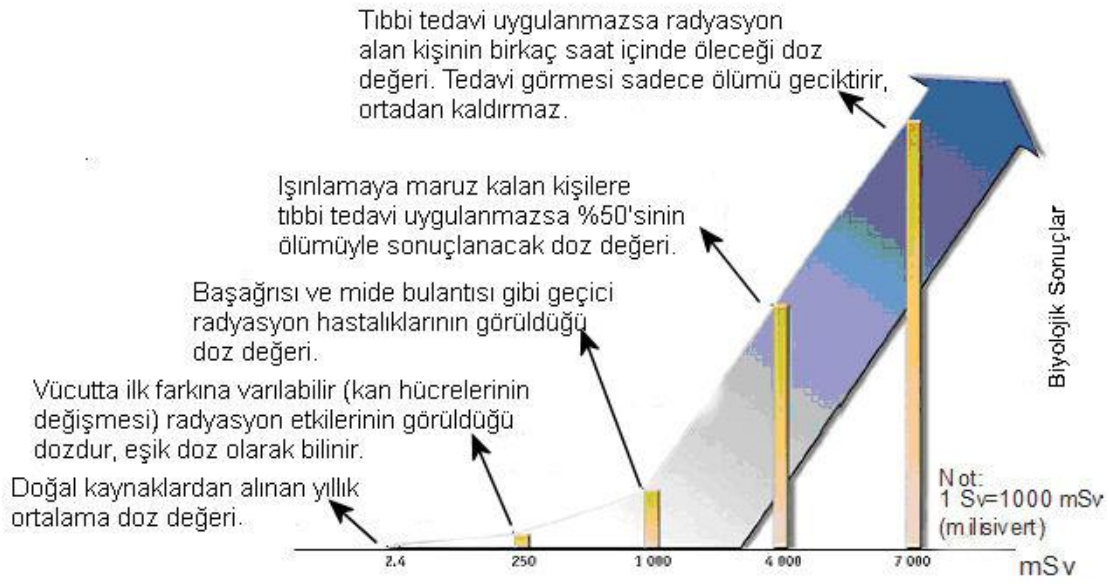
Çok kısa sürede yüksek dozda iyonize radyasyona maruz kalan kişilerde kısa bir süre sonra klinik bulgular ile ortaya çıkan durum akut radyasyon sendromu (ARS) olarak tanımlanır. Radyasyon toksisitesi veya radyasyon hastalığı olarak da adlandırılan ARS'nin temel nedeni, belli dokularda ki kök hücrelerin zedelenmesidir. ARS gelişimi için vücudun tamamı ya da büyük bir bölümü yüksek dozda (> 0,7 Gy) radyasyona maruz kalmış olmalıdır. ARS için gerekli olan doza kısa sürede, genellikle dakikalar içinde ulaşılmalıdır. Maruz kalınan radyasyon, yüksek enerjili X-ışınları, gama ışınları ve nötronlar gibi penetrasyon etkisi olan kaynaklardan olmalıdır. Radyasyona maruz kalan kişide eşdeğer doza bağlı olarak; hemato-poietik sistem (2-10 Sv), gastrointestinal sistem (10-100 Sv) ve merkezi sinir sistemi (100 Sv ve üzeri) sendromları oluşabilir ve kısa sürede kişiyi ölüme götürebilir (Özcan ve Topçuoğlu, 2008:34).

1 Sv veya daha düşük dozda radyasyona maruz kalmak, fark edilebilir ciddi bir hastalık belirtisi oluşturmaz. Maruz kalınan dozun yükselmesi ile birlikte, ilk birkaç saat içinde mide bulantısı, kusma, ishal, baş ağrısı, ateş, bilinç kaybı ve kan hücresi sayısında azalma gibi belirtiler oluşur. İki veya üç hafta sonra saç dökülmesi, iştahsızlık, genel halsizlik, kendini kötü hissetme, iç kanama, yüksek ateş, katarak ve erkeklerde geçici kısırlık gibi diğer belirtiler de görülebilir. Eğer tüm vücut 7 Sv'i aşan bir radyasyon dozuna maruz kalırsa, kan hücreleri üreten kemik ilikleri hasar görür, yeterli hücre üretemez ve büyük ihtimalle birkaç hafta içerisinde ölüm oluşur (Şekil 9) (TAEK, taek.gov.tr, 17.10.2011). ARS'nin bulgu ve belirtileri dört evrede değerlendirilir. İlk belirtiler bulantı, kusma ve ishaldir[13]. Prodromal faz denilen bu evrede belirtiler, radyasyona maruz kalınmasından itibaren dakikalar içinde veya günler içinde gelişebilir ve birkaç dakika ile günlerce sürebilir. Latent faz denilen ikinci evrede, kazazede kısa süreliğine kendisini iyi hissedebilir ve iyi görünebilir. Bundan sonraki üçüncü faz olan belirgin hastalık evresinde; spesifik sendroma bağlı

[13] ARS'de bulantı ve kusma düşük dozlarda da görülebilirken, ishal daha yüksek dozlarda görülen bir bulgudur (Özcan ve Topçuoğlu, 2008: 34).

olarak, iştahta azalma, ateş, bulantı, kusma, ishal, nöbet ve koma ortaya çıkabilir. Bu belirtiler birkaç saat ile birkaç ay sürebilir. Dördüncü evre ise İyileşme veya ölüm ile sonuçlanır. Çoğu kazazede yüksek doz radyasyona maruz kaldıktan sonra, birkaç ay içinde ölür. ARS'de iyileşme, radyasyon dozuna göre değişir, saatler sürebildiği gibi, aylarca da uzayabilir. Sağ kalım, alınan radyasyon dozu ile ilişkilidir, haftalar içinde olan ölümlerin en sık nedeni kemik iliği baskılanmasıdır. Ölüm riskini ek travma ve yanıklar arttırır. ARS'de yukarıda ki belirtilere ek olarak, deride şişme, kaşınma, kızarıklık ve saç kaybı gibi bulgular oluşur (Özcan ve Topçuoğlu, 2008: 34; CDC, emergency.cdc.gov, 10.05.2006).

Şekil 9: Yüksek Doz – Akut Etki İlişkisi



Kaynak: TAEK, 2010: 50

(2) Lokal Radyasyon Hasarı (LRH)

Vücudun belirli bir bölgesinin yüksek doz radyasyona maruz kalması durumunda, yaralanma ölümle sonuçlanmasa bile etkilenen bölgede ciddi hasar oluşur. Lokal radyasyon hasarı (LRH) olarak tanımlanan tablo, genellikle kazalar sonrası oluşur ve en sık eller etkilenir. Ellerde ki yaralanmalar, radyasyon kaynağına dokunulması veya elin birkaç saniye için bile olsa kaynağa çok yaklaştırması sonucu oluşur. Ellerde genellikle ikinci derece termal yanığı andıran yanık ve büller oluşur

(Şekil 10). Yanığa sebep olan ısı değil radyasyon şiddetidir. Radyasyon yayan kaynak duyularla hissedilebilecek bir sıcaklığa sahip değildir ve hissedilmez. Vücut ısıya gösterdiği refleksi radyasyon şiddetine gösteremediği içinde, termal yanıkta olduğu gibi derhal geri çekilme gibi bir davranış göstermez. Bölgesel ışınlanmalar sonucu meydana gelen bu hasarlar, ARS'ye göre daha sık karşılaşılan olaylardır. Hasarın şiddeti, radyasyonun nüfuz etme kabiliyetine, dozun şiddetine, maruz kalınan bölgeye ve bu bölgenin büyüklüğüne göre değişir. LRH'yi nadiren ARS takip eder (TAEK, taek.gov.tr, 17.10.2011).

Şekil 10: LRH Sonucu Ellerde Oluşan Yanık ve Büller

Kaynak: TAEK, taek.gov.tr, (17.10.2011)

LRH belli bir dozun hızlı bir şekilde eşik değeri geçmesiyle meydana gelir. LRH'de alınan doz ile birlikte, radyasyon tipine, maruz kalınan bölge (gözler, yüz, genital bölge vs.) ve bölgenin büyüklüğü etkilidir. İlk belirtisi eritem olarak adlandırılan deride oluşan kızarıklıklardır. Güneş yanığına benzeyen bu hasar, henüz ortaya çıkmamış daha şiddetli hasarların bir habercisi olabilir. Bir veya iki gün içerisinde toplam 6 Sv doz radyasyona maruz kalan gözlerde hasar meydana gelir ve katarak oluşur. Vücudun herhangi bir yerinde bir defada alınan doz miktarı 10 Sv'i aştığı takdirde, ikinci derece termal yanıkların sonuçlarına benzeyen ciddi doku hasarları meydana gelir. Üreme organlarının direkt etkilenmesi durumunda kısırlık meydana gelir. LRH çoğunlukla ölüme neden olmasa da, tedavi edilmemesi durumunda ilerleyen dönemlerde kalıcı hasarlar bırakabilir. Bir seferde, 25 Sv'den

daha fazla doz alındığında, etkilenen bölgede doku ölümü (nekroz) meydana gelir (Şekil 11) (TAEK, taek.gov.tr, 15.10.2011; Dalcı ve diğerleri, 2005: 8-9).

Şekil 11: Maruz Kalmadan 21 Gün Sonra Etkilenen Bölgede Deri Hasarı

Kaynak: TAEK, taek.gov.tr, (17.10.2011)

b. Kronik etkiler

Radyasyon kazalarının çok azı akut etkilerin ortaya çıktığı olaylardır. Bununla birlikte, daha sık karşılaşılan durum, daha düşük radyasyon dozlarına, daha uzun süreler maruz kalma şeklindedir. Radyoaktif maddelerin yarı ömürleri 28 yılın üzerindedir ve insan vücudundaki tabi elementlerle kimyasal benzerliklerinden dolayı vücutta birikir[14]. Radyoaktif serpintiler sonucu toprağın kirlenmesi ve toprakta yetişen bitkilerin doğrudan yenilmesi veya bunları yiyen hayvanların et ve sütünün besin olarak alınması ile insan vücudunda radyoaktif maddeler birikir. Atmosfere yayılan radyoaktif gazlar ise bulutlardan ışınlama ile veya gıda zinciri ile insanlara bulaş olmakta ve radyoaktif maddeler insan vücudunda birikmektedir (Kadıoğlu ve Tellioğlu, 1996: 61). Hücre hasarı meydana getirmeyecek kadar çok küçük dozlara

[14] Örneğin kalsiyumun kemik oluşumunda, potansiyumun da çeşitli hücre fonksiyonları ile ilişkisi bulunmaktadır. Kimyasal olarak da stronsiyum kalsiyum ile sezyum ise potansiyum ile olan benzerliklerinden dolayı bu maddeler alınan besinlerle vücutta birikerek çeşitli kemik hastalıkları ve kemik kanserine sebep olmaktadırlar.

uzun dönem maruz kalındığında, radyasyon hücre ölümünden çok, hücrenin modifiye olmasına neden olur (Bora 2001: 95). Düşük dozların etkileri yıllar sonra ortaya çıkabilir. Kronik olarak ışınlanan kişilerde, yıllar sonra katarak ve kanser görülebilir, doğal ömür süreleri kısalır ve kendilerinden sonraki nesillerinde kalıtımsal bozukluklara rastlanır (TAEK, taek.gov.tr, 15.10.2011).

Radyasyona maruz kalmada, kronik etkinin ortaya çıkma olasılığı maruz kalınan dozun yükselmesi ile artar. Ancak kanser riski oluşturmasında, bir eşik doz yoktur. Düşük doz radyasyona maruz kalma sonucu kanser olma olasılığının saptanmasında belirsizlikler vardır. Ne kadar büyüklükte bir doza, ne kadar süre maruz kalındığında riskin arttığını ortaya koyacak somut veriler yoktur. Radyasyona maruz kalma riski hesaplanırken kullanılan en önemli yöntemlerden biri "Lineer Eşik Metodu"dur (Linear No Threshold-LNT). Bu yöntem absorbe edilen doz ve yaralının vücudunun verdiği cevap ilişkisi ile kanser oluşumu riskini tanımlamak için kullanılır. LNT'ye göre, alınan doz ne kadar düşük olursa olsun, alınan dozdaki herhangi bir artış, artan bir risk ile sonuçlanır. ABD Nükleer Düzenleme Komisyonu, radyasyon riski tahmin etmek için muhafazakâr bir model olarak LNT hipotezini kabul etmektedir (Payack, thehill.com, 22.03.2011). Düşük radyasyon dozlarının kronik etki olasılığı yüksek doz almış kişilerde oluşan etkiler ve hayvan deneylerinin sonuçlarına dayanılarak tahmin edilmektedir. Halkın her yıl almasına izin verilen doz düzeyi 1 mSv düzeyindedir. 1 mSv doz nedeniyle kanserden ölme olasılığı 100.000'de 5 olduğu varsayılmaktadır. Bu oran birçok kanser türünün toplumda görülme oranının çok daha altındadır (TAEK, taek.gov.tr, 11.08.2009).

Vücudun bazı bölgeleri daha hassas olmakla birlikte, radyasyon hemen hemen her doku ve organda kansere yol açabilir. Japonya'da atom bombasından sağ kalanlar üzerinde yapılan ortalama ömür çalışmalarında; mide, kalın bağırsak, karaciğer, akciğer, göğüs, dişi üreme bezi, troid ve mesane kanserleri başta olmak üzere birçok kanser türünde, radyasyonun istatistiki olarak anlamlı etkilerini ortaya koyan veriler elde edilmiştir. Çalışmalarda, birçok lösemi çeşidi ile radyasyon ilişkisi ortaya konulmuş, kadınlarda ve çocuklarda kanser riskinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Birleşmiş Milletler Atomik Radyasyonun Etkilerini Araştırma Bilimsel Komitesi, radyasyonun insan sağlığı üzerindeki etkileriyle ilgili mevcut verilere dayanarak radyasyon kaynaklı kanser için bazı risk tahminlerinde bulunmuştur. Buna

göre**,** 1 Sv'lik akut doza maruz kalmış insanların, kanserden dolayı ölüm riski erkeklerde % 9, kadınlarda % 13 olduğu belirtilmektedir. 1 Sv'lik akut doza maruz kalma sonrası, lösemiden ölüm riski %1 olarak tahmin edilmektedir. Çocuklar için radyasyona bağlı kanser riski, yetişkinlere göre iki kat artmaktadır. 15 yaş altı çocuklarda[15] radyasyona bağlı troid bezi kanseri riski daha yüksektir. Yaşın artmasıyla troid kanserine yakalanma riskinin azaldığına dair güçlü bulgular bulunmaktadır (TAEK, taek.gov.tr, 17.10.2011).

II. NÜKLEER ENERJİNİN GEREKLİLİĞİNE İLİŞKİN GÖRÜŞLER

1950 ile 2010 yılları arasında dünya nüfusu 2,5 kat artarken, enerji talebi 7 kat artmıştır. Farklı kuruluşların projeksiyonlarına göre: 2030 yılına kadar dünya enerji talebinin mevcut tüketim seviyesinden % 40 daha fazla olması beklenmektedir (Turkamoney, turcomoney.com, 09.04.2011). Özellikle gelişmekte olan ülkelerde artan enerji ihtiyacının karşılanabilmesi için yeni arayışlara gidilmektedir. Ülkeler, kesintisiz, güvenilir, ucuz, çevreye uyumlu ve ekonomik açıdan kabul edilebilir enerji kaynakları elde etmek için çabalamaktadır. Nükleer seçeneği enerji arzında birçok ülke için önemli bir alternatif olmuştur. Ancak günümüzde nükleer enerji ile ilgili kararları vermek hiçte kolay değildir. Bir tarafta enerji arzının önemli bir kısmını nükleerden sağlayan ülkeler, diğer tarafta da nükleer enerji seçeneğini bırakan ya da bırakacağını açıklayan ülkeler. Enerji kaynağı konusunda karar verilirken, ülkeler kendi coğrafi konumunu, doğal kaynaklarının ve diğer enerji kaynaklarının durumunu ve kendi ülkelerine özel çevresel koşulları da dikkate almak zorundadır (Tuğrul, 2006:28-33).

Nükleer programın başlatılması uzun vadeli planlama gerektiren ve zorluklarla dolu bir süreçtir. Bu nedenle, hükümet tarafından açık bir şekilde tanımlanmış olan nükleer enerji programının ve programa uygun stratejinin ısrarla sürdürülmesi ve uygulanması gerekir. Bu da ancak nükleer programın bir devlet politikası olarak benimsenmesi ve yürütülmesi ile mümkün olabilir (Dayday, 2007: 2). Nükleer enerji programını başlatmış çeşitli ülkelerde yaşanan deneyimler, nükleer enerji programının başarısı için, güçlü bir hükümet/ulusal taahhüdünün

[15] Çocuk yaş grupları arasında da, 0-5 yaş grubunun, 10-14 yaş grubuna göre troid kanserine yakalanma oranı 5 kat daha fazladır.

oldukça önemli olduğunu göstermektedir. Süreç aynı zamanda, hükümet aracılığıyla yürütülmesi gereken uluslararası işbirliği gerektirmektedir. Programda ve proje uygulamasında oluşabilecek kesintiler ve aksaklıklar, santral inşa süresinin uzamasına ve maliyetin artmasına neden olur. Bu nedenle programın planlandığı gibi yürütülmesi önemlidir. Bir ülkenin nükleer programa başlayabilmesi için öncelikle, uygulama aşamasında karşılaşması muhtemel sorunlarla başa çıkmaya yetecek minimum bir temel altyapıyı oluşturması gerekir. Bu altyapının, tesisin faaliyet sürecinde, yakıt temininde ya da atık yönetiminde oluşabilecek olağan dışı durumları da kapsaması gerekir (IAEA, 2001: 20; IAEA, 2006: 3).

Nükleer enerji yatırımları, oldukça uzun plan ve programların yapılmasını gerektirir. Yatırıma başlayacak olan ülke, teknoloji transferi için nükleer santral yapımcısı firma ve firmanın bağlı olduğu ülke ile müzakereler yapar ve bunun sonucunda nükleer işbirliği anlaşmaları yapılır (Dayday, 2007: 5). Bir nükleer programın, ilk tesisinin inşaatının başlayabilmesi için; altyapı çalışmalarının ve mevzuat düzenlemelerinin tamamlanması, sorumlulukların ve düzenleme/denetleme rejiminin oluşturulması, gerekli finansman ve işgücü kaynaklarının hazırlanması gerekir. Bu hazırlık çalışmalarının 5 ila 10 yıllık bir süreyi kapsaması beklenir. Santral inşaatı yaklaşık 5 yıl, inşaatın tamamlanmasından 1 yıl önce başlayan "kabul etme denemeleri"de yaklaşık 2 yıl sürer. Dolayısı ile nükleer programın ilk tesisi olacak, enerji santralinin yapımı 15-20 yıllık bir süreyi kapsayabilir (Dayday, 2007: 13).

Enerji üretiminde kaynak olarak kullanılması düşünülen tüm seçeneklerin kendine özgü teknik ve ekonomik özellikleri ile çevresel ve sosyal etkileri bulunmaktadır. Nükleer seçeneğinde olasılığı düşük olmakla birlikte, sonuçları çok ciddi boyutlara varabilecek kaza riski bulunmaktadır. Nükleer dışındaki seçeneklerinde, kendine özgü riskleri bulunmaktadır: Hidrolik santrallerde, olası bir kaza sonucu, ciddi çevresel etkiler oluşur ve bu bazen büyük göçleri gerektirir. Termal santrallerin çevresel etkileri, yereli aşıp bölgesel ve ulusal düzeylere ulaşabilir. Eğer ülkenin termal santrallerde kullanabileceği yeteri kadar fosil yakıtı yok ise ithal yakıtlara bağımlılık oluşturur (IAEA, 2001: 5). Bir ülkede ithal fosil yakıtlara bağımlılığın artması, çevre problemlerinin yanı sıra, ekonomik ve siyasi sorunlara da neden olabilir (Özbaş, 2006: 115). Enerji kaynaklarının bir ülke için

uygunluğuna karar verilirken bazı operatif kriterler değerlendirilir. Bu kriterler arasında; arz güvenliği, çevreye uyumluluk, emre amadelik, verimlilik ve güvenlik ön plana çıkmaktadır. Bu bölümde nükleer enerji ile ilgili görüşler değerlendirilirken bu kriterler takip edilecektir (Tuğrul, 2011: 11). Nükleer enerji ile ilgili değerlendirmeler oldukça tartışmalıdır. Bu bölümde polemik düzeyindeki tartışmalardan ziyade, literatüre yansımış bilgilere yer verilecektir.

A. Arz Güvenliği ile İlgili Görüşler

Dünyada elektrik ihtiyacı arttıkça, üretimde fosil yakıtlara olan bağımlılık da artmaktadır. Belirli bölgelerde az sayıda üreticiye bağlı olan petrol ve doğal gaza bağımlılığın artması, ülkelerin enerji politikalarında enerji arzının güvenliği konusunda kaygılar oluşturmaktadır. 2015'te dünya petrol talebinin % 70'i ve dünya gaz talebinin % 20'sinin uluslararası ticaretle sağlanması beklenmektedir. Alıcı konumunda bulunan gelişmiş ülkelerin enerji politikalarının en önemli öğesi, kendi ekonomileri açısından sürdürülebilir enerji güvenliğini sağlamak olmaktadır (Turkamoney, turcomoney.com, 09.04.2011).

1. Nükleer enerjinin arz güvenliğine yönelik olumlu görüşler

- Nükleer enerji seçeneği, fosil yakıtlarda olduğu gibi yakıtta dışa bağımlılığa neden olmadığı ve enerji kaynaklarında çeşitlilik sağladığı için arz güvenilirliği sağlar.
- Nükleer yakıt kaynakları dünyada daha dengeli dağılmıştır. Bu nedenle Nükleer enerji, arz güvenliği açısından daha güvenilir kabul edilmektedir (TAEK, 2010: 4).
- Nükleer enerjinin potansiyel yakıt rezervleri yüksektir. Bugünkü rezervlerin mevcut nükleer santrallere 150 yıl yetebileceği hesaplanmaktır.
- Nükleer enerji, fosil yakıtlardan elde edilen enerji üretiminin aksine, yakıtın enerji maliyetindeki etkisi oldukça düşüktür. Dolayısıyla yakıt fiyatlarındaki dalgalanmalar fiyat istikrarını daha az etkiler. Nükleer enerji fiyat istikrarı konusunda daha güvenilirdir (IAEA, 2001: 2).

- Nükleer enerjide yakıt maliyetinin %100 artması üretim maliyetini %10 etkilerken, doğal gaz santrallerinde bu oran %80'nin üzerindedir. Nükleer santralin kurulum süreci tamamlandıktan sonra ürettiği elektriğin maliyeti yaklaşık olarak sabit tutulabilmektedir (KTO, 2006: 3-4).
- Nükleer enerjide, yakıtı on yıl depolama imkanı vardır. Dolayısıyla yakıt politikasının dışa bağımlılığı azdır. Yakıtın enerji ithalinden bağımsızlaştırılabilme özelliğiyle, arz güvenliğinin sağlanmasına katkı sağlar (Temurçin ve Aliağaoğlu, 2003: 27).
- Nükleer seçeneği enerji üretiminde çeşitlilik sağlar ve uzun vadeli bir seçenek olarak arz güvenliğini arttırır (IAEA, 2001: 2).

2. Nükleer enerjinin arz güvenliğine yönelik olumsuz görüşler

- Enerji talep projeksiyonları her zaman yanlış hesaplanmış, ülkelerin enerji talepleri beklenen kadar artmamıştır. Dolayısı ile bu günün projeksiyonları ile arz güvenliğini sağlamak için pahalı nükleer yatırımlara kalkışmak doğru değildir (KTO, 2006: 2-3).
- Nükleer santraller aracılığıyla elde edilecek enerji, yenilenebilir enerji kaynakları başta olmak üzere alternatif kaynaklardan üretilebilir. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) tarafından desteklenen "Yenilenebilir Enerji Ağı – (REN21)" tarafından, 12 Temmuz 2011 tarihinde açıklanan rapora göre, 2010 yılında dünyada tüketilen enerjinin %16'sı yenilenebilir enerjilerden karşılanmıştır. Bu oranın, nükleer santrallerin sağladığı enerjiden daha fazla olması dikkat çekicidir (Yeni Enerji, yenienerji.info, 16.08.2011). Dünya hızla nükleer yerine yenilenebilir enerjiye yönelmektedir. Dünya, nükleer enerjiden vazgeçmiştir. ABD'de 1978, Kanada'da 1975 ve Almanya'da 1982 yılından beri santral siparişi verilmemektedir. Dolayısı ile nükleer enerji artık arz güvenliği için bir seçenek olarak görülmemektedir (KTO, 2006: 2-3).
- Nükleer programlar, teknik, tasarım, inşaat ve işletme aşamalarında kalite ve güvenlik açısından üst düzey bilgi ve birikim gerektirir. Nükleer enerji ilk yatırım maliyetlerinin yüksek olması, özellikle gelişmekte olan ülkeler için yurtdışı finansman desteği gerekli kılar, beraberinde teknoloji ve hizmet temini

konusunda uluslararası bağımlılık oluşturur. Gelişmekte olan ülkelerde bir nükleer enerji programının başlatılabilmesi, nükleer teknoloji ihraç eden bir ülke ile uzun vadeli anlaşmalar yapılmasını gerektirir. Bu durum doğru planlanmadığında teknolojinin ithal edildiği ülkeye bağımlılık yaratabilir. Dolayısıyla nükleer enerji üretimi arz güvenliğinden ziyade bağımlılığa neden olabilir (IAEA, 2001: 3).

B. Doğal Çevre Merkezli Görüşler

Enerji politikalarının sürdürülebilir olması için mutlak süratle çevreyle barışık olması gerekir. Nükleer enerji savunucuları, nükleer tercihini çevreyi kurtaracak araçlardan biri olarak görmektedirler. Bununla birlikte nükleer enerjinin çevre için felaket olduğunu savunan görüşlerde bulunmaktadır.

1. Nükleer enerjinin çevreci olduğuna dair olumlu görüşler

- Nükleer enerji üretiminde karbon emisyonu yoktur. Nükleer santraller karbondioksit, sülfür, nitrojen oksit veya ağır metaller gibi sera etkisi yaratan gazlar ve küller yaymamakta, asit yağmurlarına yol açmamaktadırlar. Dolayısıyla iklim değişikliği sorunu dikkate alındığında, daha çevreci kabul edilmektedir (Ertürk ve diğerleri, 2006:42; TAEK, 2010: 4). Nükleer santrallere alternatif olabilecek 1000 MW gücündeki bir kömür santrali, yılda yaklaşık 3 milyon ton kömür harcayarak, 7 milyon ton CO_2, 140 bin ton asit ihtiva eden gazlar (sülfür ve azot oksitler), 750 bin ton kül üretir. Ayrıca kömür santralleri de çevreye radyasyon yaymaktadır ve bu radyasyon oranı nükleer santrallerinkinden daha az değildir. Nükleer santrallerin, kömür santralleri yerine kurulması halinde, yılda 4 bin 380 kişinin ölmesi ve 700 bin kişinin hastalanmasının önleneceğini belirtilmektedir. ABD'de, Tabipler Birliği tarafından yapılan araştırmalarda, her 1000 MW kurulu güçteki kömüre dayalı termik santralin; bronşit, amfizem, astım ve akciğer kanseri nedeniyle yılda 13 ölüme, 2 bin 100 kişide de çeşitli hastalıklara neden olduğu belirtilmektedir (Tezekeci, 2005: 78).
- Nükleer santraller soğutma suyunun karşılandığı su kaynaklarındaki habitatı etkilemez. Örneğin Fransa'da Loire nehri üzerinde 16 adet nükleer santral

bulunmaktadır. Nehir aynı zamanda tarımsal sulamada kullanılmakta ve balıklar yaşamına devam etmektedir (Temurçin ve Aliağaoğlu, 2003: 27).

- Nükleer atıkların zararsızlaştırılması ile ilgili teknik bir sorun bulunmamaktadır. Nükleer güç reaktörlerin olağan çalışma dönemlerinde çevreye yalnızca düşük ve orta aktivite seviyelerinde sıvı ve gaz radyoaktif atıklar bırakılır. 1000 MW kapasiteli tipik, modern bir güç reaktörünün bir yıl süre ile çalışması sonucu yaklaşık 800 ton düşük ve orta aktiviteli atık oluşur. Nükleer güç santrallerinden çıkan atıklar kolayca depolanabilecek miktardadır. Çeşitli yöntemlerle sızdırmazlığı sağlanıp nihai depolanma işlemi yapılabilir. Nükleer santraller atık yönünden özellikle kömür santralleri ile karşılaştırıldığında oldukça avantajlıdır (Tablo 3) (KTO, 2006: 3-4). Ertürk ve diğerlerine göre "nükleer atıkların yönetilmesinde teknolojik olarak herhangi bir problem yoktur, problem psikolojik korkuları aşıp aşmamakta düğümlenmektedir" (Ertürk ve diğerleri, 2006: 44). Ayrıca nükleer atıkların geri dönüşümü söz konusudur. İleri teknolojilerde yeniden işleme ile yanmış yakıtın içinde kalan fisil malzeme (uranyum, plütonyum) fisyon ürünlerinden ayrılıp yakıt üretiminde kullanılabilir (IAEA, 2001: 2).
- Ertürk ve diğerlerine göre, "Nükleer enerji santralleri, özellikle yer tespitinde ÇED çalışmaları kapsamlı bir şekilde yapılırsa ve çok daha önemlisi yeterli emniyet koşulları gerçekleştiren en son teknolojiye göre projelendirilirse, çevresel etkilerinin toplam şiddet ve önemi açısından incelendiğinde, yerel, bölgesel ve küresel ölçekteki etkileri, fosil yakıtlarla çalışan termik santrallere göre sürdürülebilir kalkınma hedeflerine çok daha uygundur" (Ertürk ve diğerleri, 2006: 151).

2. Nükleer enerjinin çevreci olduğuna dair olumsuz görüşler

- Nükleer enerji üretiminin her aşamasında çevresel riskler bulunmaktadır. Uranyum madeni hacimce hafif olmasına karşılık, çıkarım esnasında çok fazla arazi işlendiği için dev miktarlarda atık madde ortaya çıkar. Örnek olarak 1 ton uranyum elde edilmesinden sonra, geriye 20 bin ton atık madde kalır. Nükleer enerji üretilirken oluşan radyoaktif atıkları zararsız duruma dönüştürecek ya da

güvenli bir şekilde depolayacak halihazırda nihai çözümler üretilememiştir. Amerika, İngiltere ve Kanada milyonlarca dolar harcadıkları halde, nükleer atıkları depolayacak "nükleer mezarlıklar" için güvenli bir yer bulamamışlardır. Nükleer santrallerin atık sorunu çözülememiştir ve bu konu belirsizliğini korumaktadır (Bobat, 2006: 12).

Tablo 3: 1000 MW Gücündeki Nükleer ve Kömür Santrallerinin Yıllık Atık Karşılaştırması

	Nükleer	**Kömür**
Yakıt (tüketilen miktar)	27 ton	2,6 milyon ton
Kullanılmış Yakıt (yüksek radyoaktiviteli atık)	27 ton	-
Yüksek radyoaktiviteli atık	3-5 ton	-
Orta ve düşük seviyeli radyoaktif atık	800 ton	-
CO2	-	6,5 milyon ton
Kül	-	300 000 ton
SO2	-	20 000 ton
NOx	-	4 000 ton
Ağır metal	-	400 ton

Kaynak: Tezekeci, 2005: 82

- Nükleer yatırımlar, Kyoto sürecinde küresel ısınmanın çözümü olarak desteklenen "Temiz Kalkınma Mekanizmaları" arasına sokulmamıştır. İngiltere Başbakanlık Danışma Komisyonu 2008'de, nükleer kapasite yüzde yüz artırılsa bile, atmosfere karbondioksit salınımının 30 yılda sadece yüzde 8 azaltılabileceğini açıklamıştır. Dolayısı ile nükleer seçeneğinin sera gazı salınımını azaltmak için kurtarıcı olması mümkün görülmemektedir (Yedig, enerji2023.org, 17.09.2008; KTO, 2006: 5-6).
- Nükleer santrallerde, çevreye ve insanlara ciddi zararlar verebilecek kaza riski her zaman bulunmaktadır. Çernobil kazası, yaşamını yitiren insanlar, kullanılamayan binlerce kilometre tarım alanları, kirlenen yeraltı suları ile sonuçlanmıştır. Çernobil faciasının ardından yayımlanan 5 bin civarındaki tıbbi araştırmada, kazadan sonra bölgedeki kanser oranının 20 kat, özürlü bebek doğumlarının 2.5 kat, tüberküloz hastalığına yakalananların sıklığının ise 10 kat arttığı belirtilmiştir. Kaza sonrası oluşan zarar, hale tam olarak hesaplanamamaktadır (EMO Kocaeli Şubesi, emo.org.tr, 01.07.2008). Fukuşima Daiçi santralının içinde bulunduğu alanın tekrar asgari yaşam alanına

döndürülebilmesi, tahminen 30 yıllık bir sürede, 19 milyar dolara mal olacaktır (Münir, ekonomi.milliyet.com.tr, 02.05.2011).

- Nükleer santraller soğutma sisteminde kullanılan suyun kaynağında termik kirlilik oluşturur. Bu da suyun temin edildiği kaynaktaki habitatı olumsuz etkiler (Kılıç, 2010: 75).

C. Kesintisiz Enerji Kaynağı Olma Özelliği ile İlgili Görüşler

Enerji üretiminde önemli olan bir hususta, enerjinin istenilen düzeyde, istenilen zaman diliminde ve kontrollü bir şekilde üretilmesidir. Bunun için üretimde, sürekli belirli bir yedek kapasitenin hazır bulundurulması gerekmekir. Emre amadelik alarak da adlandırılan bu özellik, enerji kaynağından sürekli ve her tür şartta, kesintisiz ve güvenilir şekilde enerji üretilebilmesi olarak adlandırılır. Bu özellik, bugün için ancak konvansiyonel[16] enerji üretimi ile mümkün olmaktadır (Tuğrul, 2011:11).

1. Nükleer enerjinin kesintisiz enerji kaynağı olması ile ilgili olumlu görüşler

- Nükleer santraller başta verimlilik ve süreklilik özelliklerinden dolayı, kesintisiz enerji kaynağı olma özelliğinde diğer kaynaklardan ön plana çıkmaktadır (Ertürk ve diğerleri, 2006: 55; Belen, 2009). Nükleer santraller, işletme ömrünün uzun olması ve yakıt istikrarının sağlanması gibi özelliklerinden dolayı, elektrik üretiminin sürekliliği yönünden termik ve hidrolik santrallere göre daha güvenlidir (KTO, 2006: 3-4).
- Nükleer santrallerin işletme süreleri uzundur, dolayısıyla yıllarca kesintisiz enerji kaynağı olarak kullanılabilir.
- Nükleer yakıtın fiziksel olarak daha az yer kaplaması, yakıtın daha ucuz ve uluslar arası piyasadan etkilenmemesi, yakıt değişim sürelerinin uzun olması, enerji üretiminde istikrar sağlar ve diğer enerji kaynaklarından kaynaklanacak kesintilere, nükleer santraller tampon olarak kullanılabilir.

[16] Termik santraller, hidroelektrik santraller, nükleer santraller ile enerji üretimi

- Nükleer enerji, enerji içeriği açısından diğer enerji kaynakları ile karşılaştırıldığında verimlilik ve süreklilik açısından oldukça avantajlıdır (Tablo 4). Günümüzde kullanılan mevcut teknolojilerle 900 MW kapasiteli bir nükleer güç santralinin bir yılda ürettiği elektrik, 70 km^2'lik güneş panelleri ve binlerce rüzgar değirmeni ile elde edilebilir (TAEK, 2010: 7).

Tablo 4: Muhtelif Yakıtların Enerji İçerikleri

Yakıt	1 tonunun yaklaşık enerji içeriği (GJ)
Odun	14
Kömür	29
Petrol	42
Doğal gaz (sıvılaştırılmış)	46
Uranyum (LWR, tek geçişli)	630 000

Kaynak: TAEK, 2010: 7

2. Nükleer enerjinin kesintisiz enerji kaynağı olması ile ilgili olumsuz görüşler

- Nükleer santrallerin inşaatı uzun yıllar sürebilmekte ve oluşabilecek olağandışı durumlar inşaat süresini daha da uzatmaktadır. Dolayısıyla nükleer enerji, kolay elde edilebilir bir enerji kaynağı değildir.
- Nükleer santrallerde işletme sırasında oluşabilecek kaza ya da benzeri bir olağandışı durumda, santralde enerji üretimi uzun süre durmakta ya da santral işletime tamamen kapatılmaktadır.
- Nükleer santraller belirli coğrafi özellik taşıyan yerlerde kurulmak zorundadırlar. Saha belirleme çalışmalarında hammaddenin önemi bulunmamaktadır. Bununla birlikte, nükleer yakıt madenlerinin bir ülkede bulunması tek başına stratejik önem arz etmez, bulunan madenin kalitesi ve o ülkenin madeni yakıta dönüştürebilecek donanıma sahip olması da önemlidir (Temurçin ve Aliağaoğlu, 2003: 28).

D. Verimlilik ile İlgili Görüşler

Enerji yatırımlarında verimlilik, birçok kriterle birlikte değerlendirilir. Hâlihazırda, enerjide fiyat istikrarının oluşmasında verimlilik en önemli kriterlerden birisidir.

1. Nükleer enerjinin verimliliğine yönelik olumlu görüşler

- Nükleer enerji, enerji üretiminde kullanılan hammaddeler dikkate alındığında enerji üretim miktarına göre ciddi avantajlar sağlar. 1 kg kömürden 3 kWh, 1 kg petrolden 4 kWh elektrik enerjisi üretilirken, 1 kg uranyumdan 50.000 kWh elektrik enerjisi üretilebilir.
- Nükleer enerji üretiminde, diğer santrallere göre daha az arazi kullanılmaktadır (Temurçin ve Aliağaoğlu, 2003: 27). Petrol ve kömür gibi fosil yakıtları kullanan santraller için yapılan büyük işleme ve depolama alanlarına ihtiyacı bulunmamaktadır.
- Nükleer enerji üretimi, hidroelektrik santrallerin aksine baraj yapımına, nehir yollarının kaydırılmasına ve çok geniş arazilerin sular altında kalmasına yol açmamaktadırlar. Enerji üretim prosedürleri diğer seçeneklere göre daha az formalite içerir.
- Gelişen teknoloji nükleer enerjide verimliliğin arttırılmasına sürekli katkıda bulunmaktadır. ABD ve Batı Avrupa'da nükleer santrallerde yapılan iyileştirmelerle, üretim verimliliğinde önemli artışlar sağlanmıştır. Bu ülkelerde 1990 yılında, nükleer santraller ortalama olarak çalışma sürelerinin %71'inde elektrik üretirken, 2002 yılında bu oran % 84'e çıkmıştır. Verimliliğin artması santrallerde üretilen elektriğin maliyetini önemli oranda düşürmüştür. Yine son yıllarda yapılan teknik iyileştirmelerle santral ömürleri 30 yıldan 40-45 yıla çıkarılmış, buda yatırım maliyetlerini düşürdüğü için verimliliği arttırmıştır (Ertürk ve diğerleri2006: 42-44).

2. Nükleer enerjinin verimliliğine yönelik olumsuz görüşler

- Nükleer santraller, fosil yakıtlı santrallere oranla daha yüksek ilk yatırım maliyeti gerektirmektedir. Özellikle ilk nükleer santralin yapımı için gelişmekte olan ülkelerin ciddi yatırımlar yapması gerekir (IAEA, 2001: 2).
- Nükleer enerji, iddia edildiği gibi ucuz değildir. Nükleer santraller, kuruluş maliyetlerinin yüksek olması ile birlikte lisanslama, güvenlik giderleri, işletme ömürleri sonunda söküm ve atık giderleri hedeflenen bütçeleri olumsuz yönde etkilemektedir (EMO Kocaeli Şubesi, emo.org.tr, 01.07.2008) Nükleer santralin ömrünün sonundaki söküm masrafları, nükleer atıkların nihai depolanmasına yönelik yatırım ve harcamalar, genelde ilk yatırımda hesaplanmadığından enerji maliyetine eklenmemektedir (KTO, 2006: 3; Narman, 2011: 9).
- Birçok tedarikçi şirket, güvenlik sorunu ve radyoaktif artıklara çözüm bulmadan bu teknolojiye yatırımdan kaçınmakta ya da fahiş yatırım maliyetleri sunmaktadırlar. Olası bir kazanın ve özellikle 11 Eylül'den sonra olası bir terör eylemin boyutlarını kestirmekte zorlanan sigorta şirketleri, nükleer riskleri tam olarak sigortalamamaktadır. Bu sorunlar nükleer enerji üretimine ek maliyet olarak etki göstermektedir (Yurttagül, taraf.com.tr, 25.09.2008) .
- Pahalı nükleer yatırımlara girmek yerine, elektrik iletim şebekelerinin rehabilite edilmesi ile % 18 düzeyinde şebeke kayıplarının önüne geçilebilir ve verimlilik nükleer yatırım olmadan arttırılabilir (Narman, 2011: 9).

E. Güvenlik ile İlgili Görüşler

Nükleer santrallerde güvenlik, mali yatırımın en büyük giderini oluşturur. Bununla birlikte, oluşabilecek olağandışı bir durum gerekli güvenlik önlemleri ile kontrol altına alınamazsa, projede her şey kontrolden çıkabilir.

1. Nükleer enerjinin güvenliği ile ilgili olumlu görüşler

- Günün teknolojisinde alınan önlemlerle kaza riski oldukça düşürülmektedir. ABD Nükleer Düzenleme Komisyonunun güvenlik kurallarına göre, işletmede olan nükleer reaktörlerin kalplerinin hasar görme olasılığının 10.000 çalışma

yılında 1'den az olması gerekmektedir. Bu gün işletmede olan reaktörlerin çoğunda güvenlik önlemleri, kaza riski 100.000 çalışma yılında 1'den az olacak şekilde tasarlanmaktadır (Sökmen, 2006:60; Akoğlu, 2011).

- Reaktörlerde alınan güvenlik önlemleri ile birlikte, santral etrafında oluşturulan yerleşime kapalı alanlarla insanların zarar görme olasılığı engellenebilmektedir.
- Bu güne kadar yaşanmış kazaların içerisinde Çernobil reaktör kazası, olması muhtemel kazaların en büyüğüdür. Bu kazada reaktöre 3 km mesafede bulunan 49 bin nüfuslu Pripyat kasabası halkının aldığı doz miktarı 0.1 ila 1 Sv arasında olmuş, halktan hiç kimse akut radyasyon hastalığına yakalanmamıştır. Kazanın etkilerini araştırmak üzere oluşturulan "Uluslararası Çernobil Projesi" raporuna göre (25 ülkeden 200 bağımsız uzman tarafından hazırlanmıştır), kaza sonrası ortaya çıkabilecek, kazaya bağlı hiçbir risk oluşmamıştır (Temurçin ve Aliağaoğlu, 2003: 27).
- Nükleer santrallerin güvenlik değerlendirmesi, bağımsız lisanslama kuruluşları tarafından yapılmaktadır. Ayrıca santraller isletmede oldukları sürece, sürekli denetim altındadır. Bu nedenle nükleer santrallerin çevre ve insana zarar verebilecek şekilde kaza yapma riski, günümüzde kullandığımız diğer teknolojik ürünlere göre oldukça azdır (KTO, 2006: 3-4).
- Son yıllarda tartışma konusu olan önemli bir konuda, santrallerin nükleer silah üretmek için kullanılabilecek olmasıdır. Bir ülkenin nükleer silah üretebilmesi için nükleer santrale ihtiyacı bulunmamakta, başka yollarla da nükleer silah üretimi gerçekleştirilebilmektedir (Temurçin ve Aliağaoğlu, 2003: 27).

2. Nükleer enerjinin güvenliği ile ilgili olumsuz görüşler

- Nükleer santrallerde güvenliğin tam olarak sağlandığı, halihazırda oldukça tartışmalıdır. 11 Eylül sonrası anlaşılan küresel terörün boyutu ve Fukişima felaketi sonrası nükleer santrallere doğal afetlerin etkisi, santrallerdeki güvenlik önlemlerindeki yeterliliği tartışmalı kılmaktadır. Nükleer santrallerde yaşanan yüzlerce kaza, tartışmaları haklı göstermektedir (KTO, 2006: 2-3)**.** Zira ABD ve Avrupa'da Çernobil'den sonra ciddiye alınır hiçbir uzman veya politikacı, Çernobil'e benzer bir kazanın kendi ülkesinde olmayacağını söyleyememektedir (Yurttagül, taraf.com.tr, 25.09.2008) .

- Oluşan kazalar, riskin sadece teknik yetersizliklerle sınırlı kalmadığını, insan faktörünün de önemini ortaya koymaktadır. Harrisburg ve Çernobil kazalarında nükleer riskin "insan faktöründen" de kaynaklanabileceğini göstermiştir. Dolayısıyla teknik olarak verilen güvenlik garantilerinin, operasyonel olarak ne kadar sağlandığı tartışmalıdır (Yurttagül, taraf.com.tr, 25.09.2008).
- Anılan risk yüzünden, nükleer santral işletmecileri, işletmecinin sorumluluğundaki miktara karşı gelen sigortayı veya diğer finansal güvenceleri sağlamak zorundadırlar. Bu güvencelerin enerji maliyetini arttırması ile birlikte, güvencenin yetersiz olması durumunda, Devlet söz konusu sorumluluk sınırına kadar olan farkı telafi etmekle yükümlüdür (IAEA, 2001: 3). Örneğin Türkiye'nin gündemindeki Akkuyu Nükleer santral projesinde santralin yapımcısı ve işleticisi olacak Rus Atomstroyexport Şirket'nin mali sorumluluğu, kaza durumunda 700 miyon Avro ile sınırlandırılmıştır. Oysa kazaların mali yükü çok daha yüksek olabilmektedir. Örneğin Fukişima felaketinin toplam zararının 300 milyar dolara yakın olabileceği belirtilmektedir (Münir, ekonomi.milliyet.com.tr, 02.05.2011).
- Nükleer santral yatırımlarının askeri amaçlı kullanılma ihtimali her zaman vardır. Tarih boyunca nükleer silahlar, enerji santrallerinden destekle üretilmiştir. Atom, hidrojen ve nötron bombaları hep bu gücün eseridir. Hindistan'da 1975 yılında Kanada menşeli bir araştırma reaktöründe üretilmiş olan malzeme ile bir nükleer silah denemesi yapılmıştır (Rosenkranz ve diğerleri, 2010: 109). Nükleer santralleri oluşturan parçaları üreten şirketler aynı zamanda nükleer silah üreten şirketlerdir. Bugün dünyada nükleer enerji üretimi için araştırma yapan özel bir kuruluş bulunmamaktadır. Bütün ülkelerde bu araştırmalar, nükleer silah üretimi ile ilgilenen şirketler tarafından yürütülmektedir. En büyük iki nükleer santral şirketi olan "General Electric" ve "Westinghouse" aynı zamanda Amerikan savunma sanayisine silah sağlayan şirketlerdir (Oğan, turksam.org, 29.03.2007).

F. Yerli Sanayiye Katkısı ile İlgili Görüşler

Nükleer enerji, sanayinin diğer alanlarına sağladığı katkı özelliği ile diğer enerji kaynaklarından ayrılmaktadır. Nükleer enerjinin hem inşası hem de işletilmesi ileri düzeyde bir teknoloji birikimi gerektirir.

1. Nükleer enerjinin sanayinin diğer alanlarına katkısı konusunda olumlu görüşler

- Nükleer teknoloji, enerji üretimi dışında birçok alanda kullanılan önemli ve ileri bir teknolojidir. Bir ülkeye bu yüksek ve hassas teknolojinin girmesi, sanayinin birçok alanında, hem yurt içinde hem de yurt dışında rekabeti arttırır (Özbaş, 2006: 115).
- Bir nükleer santralde, yüksek teknoloji ürünü yaklaşık 22 bin değişik parça bulunur. Dolayısıyla, böyle bir teknolojiye sahip olmak, bilim ve teknoloji kuruluşlarına değişik alanlarda kullanılabilecek bilgi birikimi ve tecrübe kazandırır (Dayday, trntp.org, 03.04.2011).
- Nükleer enerjide kullanılan ileri teknoloji, başka yüksek teknolojilerin kullanımını da mümkün kılmaktadır. Sanayide, kalite düzeyinin ve insan gücünün niteliklerinin arttırılması, güvenlik kültürü ve prosedürlere sadık kalma disiplininin sağlanması, zamanla diğer sektörlerin üretim mantalitesinde de kazanımlar getirmektedir (IAEA, 2001: 2).

2. Nükleer enerjinin sanayinin diğer alanlarına katkısı konusunda olumsuz görüşler

- Yapılan devletlerarası antlaşmalarla tedarikçi ülke teknoloji konusunda gelişmekte olan ülkenin elini kolunu bağlamakta, istediği teknolojiyi getirmektedir.
- Yapılan antlaşmalar tedarikçi ülke sanayisinin lehine gelişmekte ve teknolojiyi ithal eden ülkelerin sanayisinin bundan katkı alması oldukça zorlaşmaktadır (EMO, 2011: 80).

İKİNCİ BÖLÜM
BÜTÜNLEŞİK KRİZ YÖNETİMİ

I. TANIMLAR

A. Kriz

En temel anlamıyla "kriz", beklenilmeyen ve önceden sezilemeyen bir dönemde, bir işin ya da olayın; geçtiği karışık safha, içinden çıkılması zor durum, meydana gelen kötüye gidiş ve tehlikeli an olarak tanımlanabilir. Acil ve kriz tanımları çoğu zaman birbirinin yerine ve iç içe geçmiş şekilde kullanılmaktadır. Bununla birlikte acil durumda oluşan tehdit ve hasarın; birey, bireysel mallar ve bireylerin çevresi ile sınırlı kaldığı, normal işleyiş ve prosedürlerle çözülebilecek durumları ifade eder. Kriz tanımında ise kitlesel tehdit ya da etkilenme söz konusudur ve ortadaki sorun normal prosedürlerle çözülemez, ek önlem ve prosedürler gerektirir. Acil durum toplumun başa çıkma yeteneğine sahip olduğu bir durumdur. Krizde ise toplumun başa çıkma yeteneğinde kırılmalar oluşur. Kriz insan, mal, hizmet ve/veya çevre üzerinde yoğun olumsuz etkileri olan doğal veya insan kaynaklı bir olayı tanımlar. Kriz durumuna verilecek yanıt etkilenen toplumun kapasitesini aşar ve hükümet hatta uluslararası kuruluşların yardımını gerektirir. Kriz ve acil durum karşılaştırılması yapılırken, öncelikle olayın boyutu ve olası zararları, oluşturabileceği ek riskler değerlendirilir. Bununla birlikte, bir acil duruma zamanında müdahale edilmez ve kontrol altında tutulamazsa, krize dönüşebilir. Krizde kamu güvenliği ve devlet bütünlüğü adına risk oluşturabilecek ciddi durumlar söz konusudur ve doğru yönetilemezse kamu otoritesinde güven kaybı oluşur (Boisvert ve Moore, 2004: 3; Ergenoğlu, 2011: 34).

Kriz tanımında tartışmalı olan konulardan birisi, hangi büyüklükte olayın kriz olarak değerlendirilmesi gerektiğidir. Burada kıstas olarak kullanılan değer, ortaya çıkan olayın, verdiği zarar ve yıkımdır. Bununla birlikte tanım içerisinde ortaya çıkan durumun kontrol altına alınabilirliğine de önem verilmektedir. Hali hazırda ortaya çıkan durumun kontrol edilememesi ve potansiyel zarar durumunun var olması da kriz tanımı içerisinde yer almaktadır. Bir başka bakış açısına göre de ortaya çıkan

durumun şiddeti ve büyüklüğü kadar, onu kontrol altına alması beklenen organizasyonların yeteneği ve yeterliliğidir. Olaylara zamanında ve gereken niteliklerde müdahale edilememesi, o olayı bir krize dönüştürebilir. Tartışmalı olan bir konuda, krizin ortaya çıktığı toplumsal yapının, coğrafi yerin ve zamansal dönemin özelliklerinden etkilenmesidir (Yavaş, 2001: 120).

1. Krizlerin özelikleri

Her krizin kendine has özellikleri bulunmaktadır. Kriz tanımında kullanılan özelliklerin genellemesini yapmak oldukça zordur. Her krizi birbirinden ayıran özelliklerin bulunması ile birlikte, krizlerin bir takım ortak özellikleride bulunur.

Bunlar;

- Kriz, risk önleyici önlemlere rağmen onları yetersiz kılarak ortaya çıkar.
- Kriz, beklenmeyen bir dönemde ve beklenmedik hızda ortaya çıkar.
- Kriz dönemleri, olağan dönemlerden farklı özellikler gösterir.
- Kriz, ek maliyetler ve büyük zararlar oluşturur.
- Her krizin kendine özgü özellikleri vardır.
- Krizin ortaya çıkardığı olumsuzlukların engellenmesi ya da hafifletilmesi için ani tepki ve müdahaleye gerek vardır.
- Krizin, kontrol altına alınabilmesi için özel geliştirilmiş yöntemler ve caba harcanması gerekir.
- Kriz, kontrol altına almaya yönelik etkin ve uygulanabilir kararların alınabilmesini zorlaştırır (Aykaç, 2001: 125; Yılmaz, 2003: 7).

2. Krizlerin oluşturabileceği zararlar

Kriz sonrası gözle görülebilen zararlar; somut zararlar olarak, gözle görmenin zor olduğu zararlar ise soyut zararlar olarak tanımlanır. Somut zararlar, insanlar, mülkiyet, çevre ve ekonomi üzerinde oluşan doğrudan maliyetleri kapsar. Soyut zararlar ise sosyal yapılar, eğitim ve kültür, toplumsal uyum ve motivasyon üzerinden, oluşabilecek dolaylı ve nispeten zararları daha uzun sürecek etkileri kapsar (Pelling, 2004: 12).

Krizlerin Olası Zararları

Somut Zararlar	Soyut Zararlar
İnsanlar üzerine etkiler; insan sağlığının, güvenliğinin, yaşam koşullarının olumsuz etkilenmesi, hatta yaşamların yitirilmesi.	Sosyal yapılar üzerine etkiler; aile ve toplum ilişkilerinin zarar görmesi, aile bireylerinin kaybedilmesi ile oluşacak travmalar.
Mülkiyet üzerine etkiler; yapıların fiziksel zararı, yapıların kullanılamaz hale gelmesi, alt yapı hasarları vs.	Eğitim ve kültürel yapılar üzerine etkiler; eğitimin, sanatın ve din hizmetlerinin zarar görmesi, kültürel yozlaşmaların başlaması.
Ekonomi üzerine etkiler; ürünlerde ve üretim araçlarında zararların oluşması, gelirlerin zarar görmesi, işsizliğin artması vs.	Toplumdaki uyum ve motivasyon yapıları üzerine etkiler; normal hayat düzeyinin bozulması, suç oranlarının artması, yoksulluğun artması vs.

Kaynak: VUSSC, 2007: 12

B. Kriz Yönetimi

Krizler çoğu zaman kaçınılmazdır ve sonuçları giderek artma ve karmaşıklaşma eğilimindedir. Kriz durumlarıyla her zaman karşılaşılabilir, bununla birlikte krizin ne zaman olacağı, ne büyüklükte olacağı ve organizasyon yapısının buna nasıl tepki vereceği tam olarak kestirilemez. Her kriz durumu birbirinden farklı özellikler gösterir ve yönetiminin her aşaması yöneticiler için değişik zorluklar barındırır. *Kriz yönetimi*; öncesinde risklerin tespiti ve önleme ya da *zarar azaltma* çalışmalarının yapılmasını, olası krizi en az hasarla atlatmak için *hazırlık* çalışmalarının yapılmasını, kriz sırasında *müdahale* ile koruma, mal ve can kaybının en aza indirilmesini, sonrasında eskiye dönüş için *iyileştirme* çalışmalarının yapılmasını kapsar. Kriz yönetimi, karşı karşıya olunan riskleri bilme; her türlü tehlikeye karşı hazırlıklı olma; tahmin ve erken uyarı sistemleri ile tepki gücünü arttırma; en az kayıp için iyi işleyen bir müdahale sistemi oluşturma ve iyileştirme çalışmaları için mevcut kaynakları organize etme, planlama, karar alma ve değerlendirme süreçlerinin tümüdür (Baas ve diğerleri2008:5).

Bütünleşik kavramı ise hem bir süreç yönetimi olan kriz yönetiminin tüm aşamalarının, bir bütün halinde uygulanmasını hem de kriz yönetimi aşamalarına

tüm paydaşların[17] katılımını ifade eder. Kriz yönetiminin tüm evreleri bir bütünlük içerisinde ele alınmalı, kriz öncesi, sırası ve sonrasında etkin bir şekilde uygulanmalıdır. Kriz yönetim evreleri, kendi aralarında doğrusal olarak ilişkili değildir, döngüsel bir ilişki göstermektedirler. Kriz olmadan hazırlıklı olma ve zarar azaltma çalışmaları etkin bir şekilde uygulanmalı; kriz sırasında yapılan müdahale ve sonrasındaki iyileştirme çalışmalarının ardından, elde edilen tecrübelere dayanarak, tekrar başa dönülerek hazırlıklı olma ve zarar azaltma evrelerine geçilmelidir (Kadıoğlu, 2008a:9).

II. BÜTÜNLEŞİK KRİZ YÖNETİMİ SÜRECİ

Kriz yönetimi döngüsel bir süreçtir; döngünün bir aşamasının tamamlanması, bir sonraki aşamanın başlangıcıdır. Bununla birlikte kriz yönetiminde bazı evreler eş zamanlı olarak uygulanmalıdır (VUSSC, 2007:22).

Kriz yönetim süreci dört ana başlıktan oluşur;

1. Zarar azaltma çalışmaları,
2. Hazırlık çalışmaları,
3. Müdahale,
4. İyileştirme çalışmaları (Şekil 12) (Joyce, 2009:319).

Şekil 12: Kriz Yönetim Sürecinin Dört Ana Evresi

Kaynak: Kadıoğlu, 2008a: 9

[17] Yerel yönetim, hükümet ve diğer kamu otoriteleri, üniversiteler, STK'lar, vatandaş ve diğer ilgi gurupları.

Kriz yönetiminde yapılması gerekenler, krizin öncesinde, sırasında ve sonrasında yapılması gereken işler olarak değerlendirilir. Krizden önce zarar azaltma ve hazırlık çalışmaları yapılmalı, kriz sırasında hazırlık aşamasında yapılan çalışmalar pratiğe dökülerek, en iyi müdahale yapılmalı ve kriz sonrasında da iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır. İyileştirme çalışmalarına, zarar azaltma çalışmaları entegre edilerek süreç döngüsel olarak devam ettirilmelidir (Şekil 13).

Şekil 13: Kriz Yönetim Sürecinde Yapılması Gerekenler

Kaynak: Boisvert ve Moore, 2004: 9

A. Zarar Azaltma Çalışmaları

Kriz yönetiminin en önemli ve ilk evresidir. Kriz yönetiminde amaç maddi kayıpları tazmin ederek karşılamak veya devlet garantisi ile yeniden inşa etmek olmamalı, krizden önce alınacak önlemler ve denetimlerle zararı engellemek veya en aza indirmek olmalıdır. Bununla birlikte tazmin etmek veya yeniden yapılandırmak için finansman oluşturmak, gelişmiş ülkelerin ekonomilerinde bile ciddi zorluklar oluşturmakta, gelişmekte olan ülkeler için ise sürdürülebilir kalkınmanın önünde ki en önemli engel olmaktadır. Yine engellenemeyen krizler sonrası oluşan ekonomik ve sosyal maliyeti, tüm toplum ödemektedir. Zarar azaltma çalışmaları krizin olumsuz etkilerinden korunabilmek amacıyla alınması gereken teknik, idari ve sosyal önlemlere yönelik çalışmaların tümünü kapsar. Faaliyetler, krizlerin tamamen engellenmesini ve kaçınılmaz olanlar içinde en az hasarla kurtulmayı amaçlar. Genelde krizleri tamamen önlemenin imkansız olduğu kabul edilmektedir. Bu nedenle krizlerden korunmak ve etkilerini azaltmak için yapılan çalışmalar önem kazanmaktadır (Güler, 2008: 35).

Zarar azaltma çalışmalarında öne çıkan tanımlardan birisi risktir. *Risk,* gelecekteki olaylar ve sonuçları çevreleyen belirsizlikleri ifade eder. Risk, hedeflere ulaşılmayı etkileme potansiyeline sahip, istenmeyen ve olumsuz bir olayın olasılığını ve etkisini tanımlar. Risk her birey için mevcuttur ve hemen hemen kaçınılmazdır. Bu günlük hayatımızda da, kamu ve özel sektör kuruluşlar içinde, kamu otoritesi içinde geçerlidir. Bununla birlikte, birçok risk içeriği ve kapsamına bakılarak kabul edilebilir bulunmaktadır. Riskler, doğal, teknolojik ve insan kaynaklı olabilir (Khan ve diğerleri, 2008: 45).

Zarar azaltma yönetimi olmaksızın tek başına yapılacak olan kriz yönetimi ilkel bir yönetim tarzıdır ve başarısızlığa mahkûmdur. Zarar azaltma çalışmalarının temelini risk yönetimi oluşturmaktadır. Risk yönetimi iyi yönetim oluşturmanın ayrılmaz bir parçasıdır ve her düzeydeki karar verme sürecine dahil edilmelidir. Aslında her insan ya da kurum, bir şekilde bunun farkında olsun ya da olmasın; az ya da çok; sistematik ya da gelişigüzel; titiz ya da üstünkörü, sürekli kendi riskini yönetmek için çabalar. Kurumsal anlamda risk yönetimini, bir süreç olarak ve belli bir sistematikte yapabilmek önemlidir. Sistematik risk yönetimi daha çok çevre,

kamu sağlığı ve güvenliği ile ilgili görevleri bulunan kurumlarda yaygındır (Şahin, 2009:134; Kadıoğlu, 2008: 2).

Zarar azaltma yönetimi, "risklerin belirlenmesi, olasılık ve etkilerinin değerlendirilmesi, erken belirtilerin saptanması, zararın engellenmesi ya da azaltılması için eylem ve iletişim planları uygulanmasını kapsayan sistematik bir yaklaşım olarak tanımlanabilir. Zarar azaltma yönetiminde başarılı olabilmek için toplumun ve karar vericilerin risk yönetimi konusunda gerekli donanıma sahip olması ve risk kültürünün oluşmuş olması gerekir. Risk kültürü bir örgütün genel vizyon, misyon ve hedefleri ile desteklenir. Zarar azaltma çalışmaları, gelecekteki olaylar ve sonuçları ile ilgili belirsizliklere yönelik olduğundan, tüm planlama çalışmalarına entegre edilmelidir. Zarar azaltma çalışmaları, alınacak kararlarda hedeflere ulaşılmasına katkıda bulunur. Sınırlı kamu kaynaklarını kullanırken yatırım maliyetlerini düşürmek için faydalıdır. Zarar azaltma yönetiminde, bilime dayalı kanıtlar ve çevresel etkilerin değerlendirilmesi, kararların verilmesinde yardımcı olur. Zarar azaltma çalışmalarında, bireysel ve kurumsal aktiviteler riskleri yönetmek için tek başına yeterli olmamakta, dış ortamı, diğer kurumları ve hatta dünyayı kapsayan yaklaşımlar kullanılmaktadır (Güler, 2008: 44).

Zarar azaltma çalışmalarının hedefleri;

- Karşı karşıya olunan riskler tanımlanmalı ve sıralanmalıdır.
- Önlenebilir riskler önlenmeli, önlenemez olanlar için en az hasar için çalışmalar yapılmalıdır.
- İdarede risk yönetim kapasitesi arttırılmalıdır.
- Toplumun, karşı karşıya olduğu risklerin farkında olmaları sağlanmalıdır.
- Toplumda risk kültürü oluşturulmalıdır.

Zarar azaltma çalışmalarının stratejileri;

- Riskler, tehditler ve kırılganlıklar tanımlanmalıdır.
- Riskler kendi içerisinde değerlendirilmeli; olasılık ve yıkıcılık sırasına göre sıralanmalıdır.
- Olasılık ve etki analizleri yapılmalıdır.
- Eğitim ve hazırlık çalışmaları, en kötü senaryolar üzerine yapılmalıdır.
- Sürdürülebilir kalkınma için risk toleransları belirlenmelidir.
- Tahmin ve erken uyarı modelleri geliştirilmelidir.

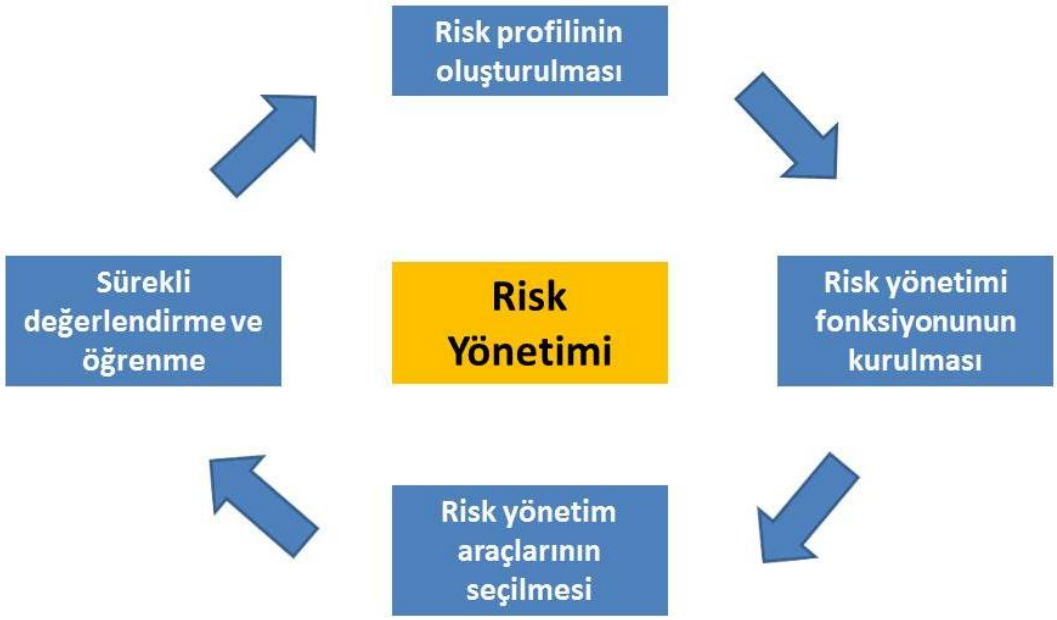
- Geriye dönük kriz durumları değerlendirilmelidir.
- Potansiyel kriz durumları için gerekli uzmanlar tanımlanmalı, organizasyon yapısı güçlendirilmelidir.
- Risklere uygun, önleme ya da zarar azaltma araçları seçilmelidir.
- Sürekli izleme ve değerlendirme sistemleri kurulmalıdır (Treasury Board of Canada, tbs-sct.gc.ca, 27.08.2010; Kadıoğlu, 2008a:11).

Zarar azaltma çalışmalarının faaliyetleri;

Zarar azaltma faaliyetleri birbiri ile bağlantılı dört aşamadan oluşan bir süreç yönetimidir. Bunlar;

1. Risk profilinin oluşturulması,
2. Risk yönetimi fonksiyonunun kurulması,
3. Risk yönetim araçlarının seçilmesi ve uygulanması,
4. Risk yönetiminin de sürekli değerlendirme ve öğrenmenin sağlanmasıdır (Şekil 14) (IRRI. bulletin.irri.cgiar.org, 29.07.2005).

Şekil 14: Risk Yönetim Süreci



Kaynak: IRRI. bulletin.irri.cgiar.org, (29.07.2005)

1. Risk profilinin oluşturulması

Risk yönetimini oluşturabilmek için risk profilinin geliştirilmesi önemli bir ilk adımdır. Değerlendirmelerde organizasyon içinden ve çevreden gelebilecek risklerin belirlenmesi için tehditler ve fırsatlar değerlendirilir. Mevcut durumu saptamak için risk yönetimi kapasitesi, planlamalar, stratejiler, risk kültürü, eğitim ve deneyim değerlendirilir. Gerekirse, planlama ve eğitim gereksinimleri giderilir.

Risk profilinin oluşturulması için izlenmesi gereken yol;

- Risklerin saptanması,
- Risklerin oluşma olasılıkları ve yıkıcılık etkilerine göre sınıflandırılması,
- Risk toleransının belirlenmesi,
- Güncel risk yönetimi kapasitesinin belirlenmesidir (Kadıoğlu, 2011:68).

a. Risklerin saptanması

Risklerin saptanması aşamasında zarar oluşturabilecek ve olağan organizasyon yapısında bozulmalara neden olabilecek tehditler belirlenir. Kurumsal risk değerlendirmesinde, iç ve dış çevre sürekli değerlendirilerek, zayıflıklar ve tehditler tespit edilir. Çevresel tarama ile kurumsal hedefleri etkileyebilecek, önemli dış faktörler belirlenerek riskler tanımlanır. İç değerlendirmede ise daha çok kurumsal zayıflıklar ve kırılganlıklar değerlendirilir. Bunlar arasında; genel yönetim kapasitesi; kurumsal değerler ve etik; çalışma ortamı; bireysel ve kurumsal risk yönetimi kültürü ve toleransı; mevcut risk yönetimi uzmanlığı ve uygulamaları; insan kaynakları kapasitesi; yönetişim ve hesap verebilirlik uygulamaları; şeffaflık düzeyi ve kurumsal politikalar; prosedürler ve süreçler yer alır.

b. Risklerin sınıflandırılması

Taramalarla ortaya konulan risklerin temel özellikleri belirlenerek sınıflandırma yapılır. Risklerin sınıflandırılması, kurumsal farkındalığı artırır ve planlamaya yardımcı olur. Bununla birlikte risk yönetim araçlarının seçilmesinde,

doğru prosedürü ve araçları seçmek için gereklidir. Risklerin özellikleri başlıca aşağıdaki başlıklarda değerlendirilir:

- **Risk türüne göre;** doğal, teknolojik, mali, insan kaynaklı, sağlık, güvenlik vs.
- **Riskin kaynağına göre;** çevresel (siyasi, ekonomik, doğal afetler); kurum içi (güvenlik, yönetim zafiyeti, kurumsal kırılganlıklar ve zayıflıkları vs.).
- **Risk altında kalacak olanlara göre;** maruz kalma olasılığı olanlar (toplum, toplumsal mallar, çevre, kamu güvenliği, kurum organizasyonu, kurumsal mallar vs).
- **Riski kontrol etme yeteneği seviyesine göre;** Riskin boyutu, hasar görebilirlik ve kurumsal risk yönetimi yeteneğine göre; düşük (doğal afetler), orta (ekonomik riskler), yüksek (kurumsal riskler) (EPM, expertprogrammanagement.com, 14.07.2011).

c. Risk büyüklüğünün hesaplanması

Zarar azaltma çalışmalarında, önce ne büyüklükte risklerle karşı karşıya olunduğunu bilmek gerekir. Risklerin büyüklüğü hesaplanırken iki değer dikkate alınır. Bunlar, riskin meydana gelme olasılığı ve oluşması durumunda ortaya çıkaracağı etkidir. Oluşma olasılığı çok yüksek ancak etkisi düşük olan bir risk ile olasılığı düşük ancak etkisi büyük olacak bir riskin değeri birbirinden farklı olacaktır. Saptanan riskler için olasılık değişiklikleri sürekli takip edilmeli, tahmin ve olasılıklarının belirlenmesi için bilimsel ve teknik çalışmalardan, geçmiş riskler değerlendirilerek ve erken uyarı araçlarından yardım alınarak yapılmalıdır. Riskin etkisinin değerlendirilmesinde ise riskin yıkıcı etkisiyle birlikte, savunmasızlık, kırılganlık ve risk yönetim kapasitesi dikkate alınır (Kadıoğlu, 2008a: 11).

Risklerin olasılık ve etkilerinin belirlenmesinde geçmiş değerlendirilmesinde;

- Geçmişte, hangi türde ve hangi büyüklükte krizler meydana geldiği belirlenmelidir.
- Krizlerin, hangi sıklıkta meydana geldikleri belirlenmelidir.
- Krizlerin, zararlarının nereleri, kimleri ve nasıl etkiledikleri belirlenmelidir.
- Krizlerin hangi ek veya zincirleme tehlikeleri meydana getirdikleri belirlenmelidir.

- Geçmişte yaşanan krizlerin doğurduğu, sosyal, ekonomik ve psikolojik problemlerin neler olduğu belirlenmelidir (Şahin, 2007: 138).

Risklerin olasılıkları ve etkisi değerlendirilirken, yaygın olarak 5'li bir skala kullanılır. *"Cambridge Üniversitesi Risk Matrisi"ne* göre, riskin olasılığı ve etki derecesi 5'li bir puanlama ile belirlenir. Bu hesaplamada, riskin olasılığına ve etkisine 1 ile 5 arasında puanlar verilir. Örneğin oluşma olasılığı çok yüksek olan bir risk için 5 puan, buna istinaden oluşma olasılığı çok düşük riskler için 1 puan verilir (Şekil 15). Puanlamada, risklerin olasılıkları ve etkilerine puan verilirken, risk konusu ile ilgili yapılan teknik ve bilimsel çalışmalardan ve risk geçmişinden yararlanılır (University of Cambridge, admin.cam.ac.uk, 20.05.2008).

Şekil 15: Risk Olasılığı ve Etkisi Puanlaması

Risk olasılığı	Risk Etkisi
1 - Çok düşük	1 - Önemsiz
2 - Düşük	2 - Küçük
3 - Orta	3 - Orta
4 - Yüksek	4 - Ciddi
5 - Çok yüksek	5 - Çok ciddi

Risk büyüklüğü hesaplanırken, riskin olasılığı ile etkisi çarpılır. Çıkan rakamlara göre risklerin büyüklüğü hakkında bilgi edinilir.

Risk Büyüklüğü = (risk oluşma olasılığı) x (risk etkisi)

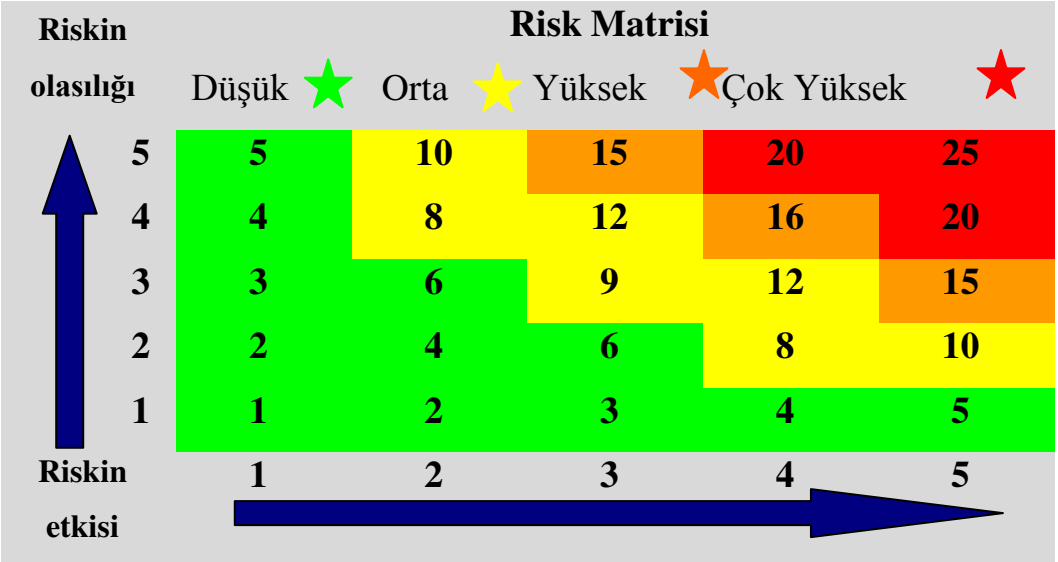
Kullanılan formülde, işlem sonrası[18] 1 ile 25 arasında rakamlar bulunur ve bize karşı karşıya olduğumuz riskleri sıralamamız açısından bilgi verir. Çıkan sonuç 1 ile 6 arasında ise riskin büyüklüğü "düşük", 7 ile 12 arasında ise "orta", 13 ile 19 arasında ise "yüksek", 20 ve üzerinde ise çok yüksek olarak değerlendirilir (University of Cambridge, 2004: 3-4).

[18] Örneğin, olasılık değeri 3, etki değeri 4 olan bir risk için sonuç; Risk Büyüklüğü= 3x4=12 bulunur.

Toplam risk skoru (olasılık x etki)
1 - 6 Düşük
7 - 12 Orta
13 - 19 Yüksek
20 ve üzeri çok yüksek

Risk büyüklüğü hesaplanırken, aşağıda ki gibi matrislerden yararlanılabilir. Matris, risk büyülüğünün hesaplanmasında ve risklerin büyüklüklerine göre gruplandırılmasında yardımcı olur (Şekil 16).

Şekil 16: Risk Matrisi



Kaynak: University of Cambridge, admin.cam.ac.uk, (20.05.2008)

"Cambridge Üniversitesi Risk Yönetim Rehberine" göre, risk büyüklüğüne göre aşağıdaki adımların izlenmesi önerilir.

- Risk skoru, 6 veya daha az ise risk düzeyi *düşük* olarak kabul edilir ve herhangi bir ek kontrol aracı gerektirmez. Ancak, düşük riskli durumlar için kontroller ve risk skoru yılda bir kez gözden geçirilmelidir.
- Risk skoru, 7 ile 12 arasında ise risk düzeyi *orta* olarak kabul edilir ve risk olasılığı ve etkisindeki değişiklikler sıkı kontrol edilmelidir. Mevcut kontroller sürekli gözden geçirilir, skordaki yukarı yöndeki hareketliliklerde ek gözden geçirme prosedürleri ve araçları oluşturulur. Risk skoru yılda en az bir ya da iki kez hesaplanır.

- Risk skoru, 13 ile 19 arasında ise risk düzeyi *yüksek* olarak kabul edilir. Mevcut kontroller sürekli gözden geçirilir, ek gözden geçirme prosedürleri ve araçları oluşturulur. Risk skoru 3 ayda bir ya da en fazla 6 ayda bir kez gözden geçirilmelidir.
- Risk skoru, 20 ve üzerinde ise risk düzeyi *çok yüksek* olarak kabul edilir. Mevcut kontroller sürekli gözden geçirilir ve ek kontroller oluşturulur. Risk skoru her ay gözden geçirilmelidir (University of Cambridge, admin.cam.ac.uk, 20.05.2008).

d. Risk toleransı

Bir riskin kabul edilebilirliği ve risk yönetimi için oluşturulacak karar ve eylemler, çeşitli düzeylerde riskin olası sonuçlarından etkilenen, paydaşların risk tolerans derecesine bağlıdır. *Risk toleransı*, yapılacak olan uygulama ya da yatırımın yararları ve riskleri değerlendirilerek, kar-zarar ilişkisinde kabul edilebilir risk boyutunu tanımlar. Kabul edilebilir risk toleransı, riski yok saymak anlamına gelmez, belirlenen risklerin olası etkilerini ortadan kaldırmak ya de azaltmak için gerekli çalışmalar risk yönetim prensiplerine göre yapılmalıdır. Risk toleransı değerlendirilirken, kurumsal paydaş değerlendirmesi yapılırken, sadece kurum sahibi ya da yönetimi değil, yapılacak eylemden menfaat sağlayan ya da zarar gören tüm kesimler paydaş olarak tanımlanmalıdır. Bazen paydaşlar, yararların çok fazla olduğu durumlarda, risklerini bile bile bir yatırımı kabul edebilirler. Risk toleransını riskin büyüklüğü ve alınan riske karşı kazanılacak artılar doğrudan etkiler. Ancak karar bir kamu kararı olacaksa ve kararın sonucundan toplum etkilenecekse o zaman risk toleransına karar verilirken, tüm yönetim kademeleri, özel ve kamu kuruluşları ve olası zararların boyutuna göre toplumun tamamı paydaş olarak tanımlanabilir (IRM, 2011: 6).

Kamu hizmetinde, vatandaşın beklentileri önem taşımaktadır. Örneğin, vatandaşların çoğu, kamu sağlığı ve güvenliği için tehlike oluşturan risklerde (yaralanma, ölüm) muhtemelen düşük bir tolerans sergileyecektir. Bununla birlikte kendisini, kamu sağlığını ve güvenliğini ilgilendirmeyen konularda, tolerans daha yüksek olabilir. Genel olarak, insanlar bilgi sahibi olmadıkları konuda daha toleranslı olabilir ya da tam tersi retçi olabilirler. Vatandaş son yıllarda kamu yatırımlarıyla ilgili daha fazla bilgilendirme ve fikrinin alınmasını istemektedir. Son yıllarda, kamu hizmetlerinde risk yönetimi uygulamalarının güçlendirilmesi, daha

kurumsal ve stratejik yaklaşımların geliştirilmesi önemsenmektedir. Çağdaş yönetim anlayışlarında, stratejiler belirlenirken, öncelikle risk toleransı değerlendirmesi için standart bir yaklaşım oluşturarak; vatandaşı riskler hakkında bilgilendirme, önleme çalışmaları hakkında bilgi verme ve sonrasında istişare etme yolu seçilmektedir. Artık insanları direkt etkileyen ya da kamu sağlığı ve güvenliğini riske ederek dolaylı etkileyecek gelişmeler için gizlilik ya da yaptım oldu yaklaşımları çok geçerli olmamaktadır. Risk toleransının değerlendirilmesinde, riske maruz kalma olasılıkları ve etki boyutu, etkilenen taraflarla istişare edilerek anlatılmalı, yatırım kararları paydaşların görüşü alındıktan sonra verilmelidir. Yapılan bilgilendirme ve istişare toplantılarının sürekliliği önemlidir. Çünkü yeni bilgiler ve kullanılacak risk kontrol yöntemlerinde ki gelişmeler, toplumsal risk toleransını zamanla değiştirebilir (ADEAK, adeak.com, 01.03.2010).

e. Güncel risk yönetimi kapasitesinin değerlendirilmesi

Risk yönetim kapasitesi değerlendirilirken, yönetim ve karar alma yapıları, planlama süreçleri, altyapı, insan gücü ve finansal kaynaklar değerlendirilir. Hakim risk yönetim kültürünün, risk yönetim süreçleri ve uygulamalarının gelişen risk ortamı ile başa çıkmak için yeterli olup olmadığını belirlemek için incelemeler yapılır. Risklerin büyüklüğüne göre organizasyonun kırılganlıkları ve zayıf yönleri değerlendirilir. Risk yönetim kapasitesinin, yapılan risk planlamaları ile uyumlu olup olmadığı değerlendirilir.

Risk profilinin oluşturulması için çeşitli araçlar ve teknikler kullanılabilir.

Bunlar;

- Risk haritaları: Riskleri anlamak, tanımlamak, sınıflandırmak için çeşitli tablolar, grafikler, çizelgeler ve haritalar kullanılabilir.
- Simülasyon araçları: Risklerin olasılıklarını ve etkilerini belirlemek, risk yönetim planlarını sınamak için bazı senaryolar ve simülasyon modelleri oluşturulabilir.
- Riskleri tanımlamak ve değerlendirmek için atölye çalışmaları, anket çalışmaları oluşturulabilir.
- Kalitatif teknikler uygulanabilir.

- İnternet başta olmak üzere iletişim ağları ile organizasyon içerisinde, paydaşlarda ve toplumda risk bilincini geliştirmek için kullanılabilir (Treasury Board of Canada, tbs-sct.gc.ca, 27.08.2010).

2. Risk yönetimi fonksiyonunun kurulması

Zarar azaltma stratejilerinin iki yönü bulunur. Birincisi, tehlikelerin tanımlanması ve güvenlik açıklarının analiz edilmesi, ikincisi de çeşitli önleme veya azaltma stratejilerinin uygulanmasıdır. Risk yönetiminin en temel işlevi, önlenebilir olan riskleri önlemek, önlenemez olanları da yönetmek, yani zararı en aza indirmektir. Risk yönetimi faaliyetlerine mutlaka bir stratejik plan dahilinde karar verilmeli ve kriz öncesi dönemde faaliyete geçirilmiş olmalıdır (Güler, 2008:36). Risk yönetimini fonksiyonel hale getirmek için üst düzey yönetimin risk yönetimi konusundaki bakış açısı ve desteği önemlidir. Üst yönetim, risk yönetimi konusunda yönlendirici olmalı, konu ile ilgili organizasyonun tüm birimleriyle bir iletişim ağını geliştirmiş olmalıdır. Organizasyon risk profilini oluşturduktan sonra, risk yönetimi hedefleri ve stratejilerini oluşturmak için gerekli veriyi sağlamış olmaktadır. Bu aşamadan sonra, var olan riskleri yönetmek için planını yapmalı, stratejilerini ve hedeflerini belirlemeli, bir alt yapı oluşturmalıdır. Risk yönetiminin etkili olabilmesi için, organizasyonun genel hedefleri, işletme uygulamaları ve iç kültürü ile uyumlu hale getirilmeli, kurumsal kabul görmeli ve örgüt stratejisine yön verebilmelidir. Risk yönetiminin, kurumsal öncelik belirleme ve kaynak dağılımına yön sağlamak amacıyla, stratejik planlama seviyelerinde mevcut yönetimin karar alma yapılarının içine entegre edilmesi gerekir. Risk yönetimi hedef ve stratejileri, kuruluşun mevcut vizyon ve hedeflerini tamamlayacak şekilde tasarlanmalıdır. Risk yönetimi konusunda kurumsal yeteneğin arttırılması ve yönetim kapasitesi ile çalışanlarda sorumluluk duygusunun arttırılması, eğitim ve deneyimle mümkün olmaktadır (EPM, expertprogrammanagement.com, 14.07.2011).

Risk yönetimi fonksiyonunun kurulmasında aşamalar;

- Karar verme sürecine risk yönetiminin entegrasyonu sağlanmalıdır.
- Altyapı oluşturulmalıdır.
- Risk yönetim kapasitesi ve toplumsal bilinç arttırılmalıdır.

- Toplum ve paydaşlarla iletişim ve istişare sağlanmalıdır.
- Risk yönetimi egzersizleri yapılmalıdır.
- Performans değerlendirilmelidir.

a. Karar verme sürecine risk yönetiminin entegrasyonu

Etkili risk yönetiminin, mevcut karar alma yapıları ve süreçlerine entegrasyonu; iyi yönetim anlayışının önemli bir bileşeni olmakla birlikte, risk yönetiminin günlük faaliyetlerin bir parçası olmasını sağlar. Ayrıca, kuruluşlar, risk yönetimi için mevcut kapasite ve yeteneklerinden yararlanabilirler. Risk yönetiminin entegrasyonunda, riskleri yönetmek için tüm organizasyonu teşvik eden bir kurum felsefesi ve kültürü oluşturulmalıdır.

Risk yönetiminin mevcut yönetim yapılarına entegrasyonu;

- Organizasyonun her düzeyinde risk yönetimi amaçlanmalıdır.
- Risk yönetiminde üst düzey yöneticiler öncü olmalıdır.
- Mevcut stratejik planlar ve yönetim süreçlerinin içinde risk yönetimi bileşenleri tanımlanmalıdır.
- Risk toleransının saptanması için kurumsal düzeyde iletişim sağlanmalıdır.
- Denetim ve hesap verebilirlik süreçleri, risk yönetimi ve sonuçlarını da dikkate alacak şekilde geliştirilmelidir.
- Yöneticiler, risk yönetimi konusunda bilgi ve becerilerini geliştirmek için teşvik edilmelidir. Risk yönetimi yeteneğinin yanı sıra deneyimde sağlanmalıdır.
- Çalışan performansının değerlendirmesinin parçası olarak, risk yönetimi yeteneği de dahil edilmelidir.
- Başarılar teşvik edilmeli ve ödüllerle desteklenmelidir (Treasury Board of Canada, tbs-sct.gc.ca, 27.08.2010).

Risk yönetiminin karar verme süreçlerine entegrasyonunda, sürdürülebilir kalkınma programları önemli bir örnektir. Sürdürülebilir kalkınma programlarının içinde oldukça geniş risk azaltma önlemleri yer alır. Bu programlarda, toplumun ve ekonomik varlıkların tehlikelere karşı korunması ve krizlerin etkisini azaltmak için önlemler bulunur. Sürdürülebilir kalkınma programlarında, kentsel gelişim ve endüstriyel altyapıların güçlendirilmesi gibi alt başlıklar yer alır. Projeler, su,

elektrik, ulaşım bağlantıları ve iletişim gibi sistemlerin risklere karşı daha dayanıklı hale getirilmesi için fırsat oluşturabilir. Kalkınma programları başta doğal afet kaynaklı olmak üzere krizlere karşı, konut ve diğer inşaat projelerinde risklere dayanıklı yapı tekniklerinin kullanılmasını teşvik eder. Bu tür teşvikler hem bir risk kültürünün oluşmasına yardımcı olur, hem de özellikle doğal afetler sonucu yaralanma ve ölümleri önemli ölçüde azaltabilir. Ayrıca, bu programlar hasarın toplam maliyetinin azaltılmasına, daha hızlı iyileşmenin sağlanmasına ve katma değeri yüksek ekonomik kaynakların korunmasına yardımcı olur (VUSSC, 2007: 31; Güler, 2008: 41).

b. Altyapının oluşturulması

Risk yönetiminde, çevresel taramanın zorluğu, sürekli yeni alanların oluşması, mevcut alanların genişlemesi, risk yönetim sürecini zorlaştırır. Bununla birlikte, işleyen süreçte sürekli risk yönetim becerilerinin güçlendirilmesi gerekmektedir. Tüm bunların sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi için sağlam bir altyapı oluşturulmalı ve sürekli geliştirilmelidir. Oluşturulacak altyapıda, organizasyonun kendine has özellikleri ve kendi yönetim kapasitesine uygun oluşturulan risk yönetimi stratejileri dikkate alınmalıdır (FHWA, international.fhwa.dot.gov, 14.11.2007a).

Altyapı unsurları;

- İnsan kaynaklarının oluşturulması,
- Çalışılacak alana yönelik teknik altyapı gereksinimlerinin sağlanması,
- Risk yönetimi iletişim araçlarının oluşturulması,
- Risk yönetimi becerilerinin arttırılması için eğitim ve deneyim araçlarının oluşturulması,
- Risk yönetimi konusunda kurumsal ve toplumsal kültürün ve bilincin oluşturulması için gerekli eğitim araçlarının oluşturulması,
- Risk yönetimi konusunda çalışanların yeteneklerini ve takım halinde çalışma becerilerinin geliştirilmesi için araçların oluşturulması,
- Risk yönetimi ile ilgili kurum dışından sağlanacak, uzmanlık ve danışmanlık hizmetlerinin belirlenmesi,

- İhtiyaç duyulan bilimsel ve teknik araştırma – geliştirme faaliyetlerinin planlanması ve uygulanmasıdır (Treasury Board of Canada, tbs-sct.gc.ca, 27.08.2010; Kadıoğlu, 2008a: 12).

c. Risk yönetim kapasitesi ve toplumsal bilincin arttırılması

Bir organizasyonda zarar azaltma yönetimi kapasitesini arttırmak için geniş bir perspektif ile risk iletişimi kurmak, sürekli, öngörülü ve sistematik bir yönetim süreci oluşturmak gerekir. Çalışmaların, kurumsal stratejiye entegre olmuş olması ve risk yönetimi kültürü ile şekillendirilmesi gerekir. Potansiyel riskleri her düzeyde saptamak için bir örgütlenme, öncelikleri belirleme ve karar vermeyi kolaylaştırmak için kurumsal seviyede devam eden sürekli bir değerlendirme gerekir. Bu değerlendirmede risklerin tanımlanması, risklerin toplam etkisi ve karşılıklı birbirine etkisi ortaya konmalıdır. Zarar azaltma yönetiminde, tek değerlendirilen risklerin minimize edilmesi veya azaltılması değildir, kabul edilebilir sonuçların ve maliyetlerin ortaya konulması da önemlidir. Zarar azaltma çalışmalarında başarı, toplumsal destek ve katılım ile mümkün olmaktadır. Toplumun eğitimi ve bilinçlendirilmesine yönelik çalışmalar, risk yönetimi kültürünün oluşmasına katkı vermektedir. Toplum, risklerin büyük kısmının önlenebilir ve zararların azaltılabilir olduğu konusunda bilgilendirilmeli ve eğitilmeli, kamu otoritesi tarafından zarar azaltma çalışmalarına ve eğitimine yeterli kaynaklar ayrılmalıdır (FHWA, international.fhwa.dot.gov, 14.11.2007a).

d. Toplum ve paydaşlarla iletişim ve istişare

Risk yönetiminde, paydaşlarla ve toplumla istişare ve iletişim, iyi işleyen bir risk yönetimi sürecini desteklemek için gereklidir. Aslında, iletişim ve istişareler zarar azaltma sürecinin her aşamasında dikkate alınmalıdır. Alınan kararlar ve eylemler, iç ve dış paydaşlarla etkili bir şekilde istişare edilerek, planlar ve süreçler sürekli geliştirilmelidir. Vatandaşın katılımının sağlanması ve istişare, proaktif bir yönetim geliştirme ve risk algılamaları arasındaki boşlukların kapatılması konu1arında yardımcı olacaktır. Risk iletişimi uygulamaları kamuoyu kaygılarını ve

beklentilerini tahmin etmek ve etkin bir biçimde cevaplayabilmek içinde önemlidir. Vatandaşın bilgi isteği, risk yönetimi hakkında iletişim kurmak için bir fırsat yaratır. Risk iletişimi faaliyetleri, kamuoyuna ve paydaşlara danışma, iletişim stratejileri geliştirme, mesajlar oluşturma, medya, çalışan ve kamuoyu ile diyalog, sorunları tanımlama ve değerlendirme olmak üzere bir dizi basamağı içerir. Kamu hizmetlerinde istişare faaliyetleri, risk yönetimi ile ilgili olanlar da dahil olmak üzere kamu iletişim politikasının oluşturulması ve bu çalışmalarla uyumlu hale getirilmesi gerekir (Kadıoğlu, 2011: 127).

e. Risk yönetimi egzersizlerinin yapılması

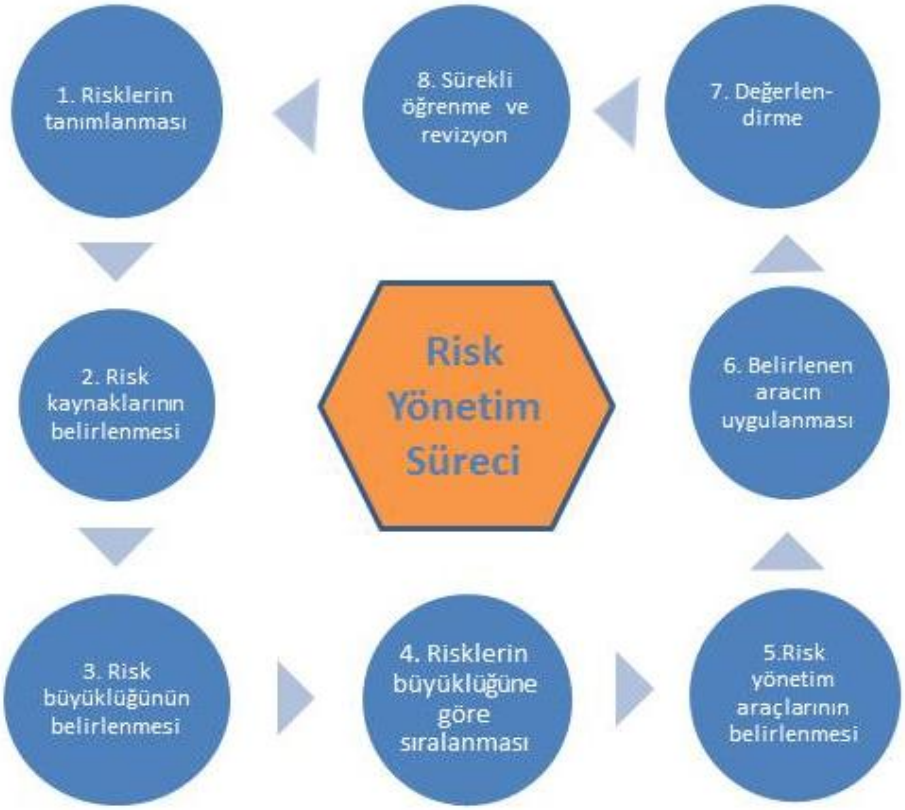
Zarar azaltma çalışmaları bir süreç olarak uygulanmakta, başarısı sürekli değerlendirilmekte ve sürekli revize edilmektedir. Yönetimde başarının arttırılması için çalışmalar kâğıt üzerinde kalmamalı, başta masa başı tatbikatlar olmak üzere, yönetim kademelerinin ve paydaşların katılımıyla sınanmalıdır. Bu çalışmalar, oluşturulmuş olan risk yönetim araçlarının ve yöntemlerinin pratiğe dökülmesine katkı sunacağı gibi, risk iletişimini ve farkındalığı arttırır, rolleri ve sorumlulukları sorgular, eksik ve kusurlu uygulamaların farkına varılmasına yardımcı olur. Risk yönetimi süreci birkaç adımdan oluşur. Eylemler, risk türü, olasılığı ve toleransa göre değişebilir ancak temel adımları benzerdir. Şekil 17'da risk yönetimi egzersizine örnek bir süreç yönetimi gösterilmektedir (UNESCO, 2010: 54).

f. Performans değerlendirme

Risk yönetimi faaliyetlerinin değerlendirilmesi ve performans takibinin yapılması, organizasyona, üst yönetime ve diğer ilgili taraflara geri bildirim sağlar. Bu faaliyetlerin amacı, zarar azaltma çalışmalarının, uzun vadede etkili olmasını sağlamak için süreklilik ve etkinliği sağlamaktır. Risk yönetiminde, başarıları ve başarısızlıkları değerlendirmek, kaynakların kullanımı izlemek, en iyi uygulamaları belirlemek ve yaygınlaştırmak, daha iyi bir risk yönetimi için çıkarılan dersleri paylaşmak önemlidir. Performans takibi, normal yönetim prosedürlerinde olduğu

gibi; sürekli izlem, raporlama, ve değerlendirme yoluyla gerçekleştirilir (Canada Foundation for Innovation, 2008: 24).

Şekil 17: Risk Yönetim Egzersizi



Kaynak: Airmic, 2002:4

3. Risk yönetim araçlarının seçilmesi ve uygulanması

Risklerin tanımlanmasından sonra, engelleme ya da zarar azaltma araçları ile yönetilmeye çalışılır. Risk yönetim faaliyetlerinin başarılı olabilmesi için öncelikle uygulanabilir olması ve riski önlemeye ya da zarar azaltmaya yönelik işlevinin olması gerekir. Araçların seçiminde, ihtiyatlı yaklaşım çerçevesinde, zarar oluşmadan önleyici tedbirlerin alınması için öngörülebilirlik, güvenilirlik ve mümkün olduğunca az tolerans temel ilkeler olarak algılanır. Risk azaltma çalışmaları yapısal ve yapısal olmayan çalışmalar olmak üzere iki kategoride toplanmaktadır. *Yapısal azaltma çalışmaları*; kentsel dönüşüm projeleri gibi

projelerle ekonomik ve sosyal etkilerin azaltılması, tehlikeli maddelere özel koruma önlemleri ve transport planlarının yapılması, doğal afetlere dirençli inşaat programlarının yürütülmesi, taşkınlara karşı barajların yapılması, toprak teraslama gibi önlemleri kapsar. *Yapısal olmayan azaltma çalışmalarına* ise toplumda risk bilincini ve risk kültürünü geliştirerek zarar görebilirliği azaltmak örnek verilebilir. Bu çalışmalar; topluma yapılacak eğitim ve farkındalık çalışmaları, çevre anlayışının geliştirilmesi, toplumsal organizasyon becerisinin arttırılması gibi konuları içerir. Riski yönetmek için alınacak olan önlemler, riskin türüne ve büyüklüğüne göre değişir. Bununla birlikte alınacak olan önlemler operasyonel ve mali açıdan uygun olmalıdır. Başarılı bir risk yönetiminde, her risk için araçlar açıkça tanımlanmalı ve sorumluları belli olmalıdır. Zarar azaltma çalışmalarında kullanılabilecek risk yönetim araçları, riskin çeşidine, büyüklüğüne ve yönetimin tercihlerine göre değişebilmekle birlikte başlıcaları aşağıdaki gibidir (VUSSC, 2007: 25).

a. Kaçınmak

Riskin etkisinden kurtulmak ya da etkiyi azaltmak için yapılan planlamaları değiştirmektir. Deprem riskinin büyük olduğu bir kentte, kentin riskli bölgelerindeki yapıların, güvenli bölgelere taşınması veya bir nükleer enerji projesinin sismik ve meteorolojik açıdan daha güvenli bölgelere yapılması gibi tasarruflar riskin etkisinden kaçınmaya iyi birer örnektir.

b. Transfer

Telafi edilebilir zararlar için riskin maliyeti transfer edilir. Sigortalama yöntemleri buna örnek olarak verilebilir. Ancak özellikle doğal kaynaklı krizlerde ya da bu tezin konusu gibi nükleer krizlerde, zararların büyük çoğunluğunun geri dönüşsüz olduğu unutulmamalıdır. Bu yöntem daha çok mali zararların telafisi için kullanılabilir.

c. Azaltmak

Risklerin önlenemez olduğu ya da riskten kaçınılamaz olunan durumlarda, risklerin sonuçlarının azaltılması için somut çalışmalar yapılır. Deprem bölgesinde binaların daha güvenli hale getirilmesi, nükleer projelerde güvenlik önlemlerinin arttırılması, toplumun eğitim ve becerisinin arttırılması bu çalışmalara örnektir.

d. Kabullenmek

Risk ve olası sonuçları kabullenilir ve sonuçlara yönelik kriz yönetimi çalışmalarına karar verilir. Krizin oluşması durumunda maliyeti, azaltma çalışmalarına göre oldukça yüksektir. Nükleer kazaların boyutlarını bilmekle birlikte, enerji arz ihtiyacından dolayı projeyi sürdürmek ya da fosil yakıtla enerji üretiminde çevresel sonuçları bilmekle birlikte, enerji üretimine devam etmek örnek verilebilir. Riskleri kabüllenmek, riskleri yönetmekmek anlamına gelmez, aksine olası risklerin zararlarının azaltılması için en radikal kararlar alınmalıdır.

e. İzleme ve kontrol

Tüm risklerin olasılık ve etki derecelerini sürekli kontrol ederek, tahmin ve erken uyarı sistemleri ile kaçınmayı tanımlar. Sadece erken uyarı metotlarının uygulanabildiği risklerde uygulanabilir. Sel riski ya da heyelan riskinde yerleşim yerlerinin geçici ya da kalıcı olarak boşaltılması örnek verilebilir.

f. Sonlandırmak

En radikal yöntemdir, engellenebilir riskler için risk durumunun tamamıyla ortada kaldırılmasını ifade eder. Örnek olarak, nükleer enerji yatırımlarından tamamen vazgeçmek ya da çevresel etkilerinden dolayı çimento fabrikalarını kapatmak verilebilir (EPM, 14.07.2011, expertprogrammanage-ment.com; ADEAK, 01.03.2010; FHWA, international.fhwa.dot.gov, 14.11.2007b).

Risk yönetim araçları seçildikten sonra, bir stratejik plan çerçevesinde uygulamaya geçilir. Bundan sonraki aşama stratejik planlama sürecinin basamaklarıyla yürütülür. Burada kritik olan, risk yönetim aracının; Nasıl? Ne zaman? Nerede? Ne kadar sürede? Ne kadar alanda? Kim tarafından? Maliyetinin nasıl karşılanacağı? Alternatiflerin neler olacağı? gibi sorulara yanıt bulmak olacaktır.

4. Risk yönetiminde sürekli değerlendirme ve öğrenme

Zarar azaltma çalışmalarında değerlendirme, risk olasılıklarının ve etkisinin, risk yönetim kapasitesinin ve planların sürekli değerlendirilmesini kapsar. Zarar azaltma yönetim süreçleri dinamik olmalı ve revizyonlara izin vermelidir. Değerlendirmeye yönetim sürecinin tamamı katılmalıdır.

Risk yönetimi değerlendirme çalışmaları:

- Tanımlanmış risklerin sistematik olarak takip edilmesini,
- Oluşabilecek yeni risklerin tanımlanmasını,
- Risk büyüklüklerindeki değişikliklerin takip edilmesini,
- Risk yönetim çalışmalarında elde edilen deneyimin, gelecekteki uygulamalarda kullanılmasını kapsar.

Değerlendirme çalışmalarında kapsamlı ve tutarlı bir raporlama sistemi geliştirilmelidir. Değerlendirme sonucu oluşturulacak rapor, risk tanımalarının güncelliğini, mevcut planların yeterliliğini, risk yönetim araçlarının doğruluğunu tanımlar. Bununla birlikte, raporlar sonraki süreçte yürütülecek olan risk yönetim çalışmalarında öğrenme amaçlı veri oluşturur (ADEAK, international.fhwa.dot.gov, 01.03.2010).

Zarar azaltma çalışmaları, yaşanmış krizler sonrası yeniden yapılandırma çalışmaları sırasında, sonraki riskler için başlar. Risk yönetiminde önceki deneyimlerden öğrenmek önemlidir. Risk yönetiminde, sürekli öğrenmeyi destekleyici bir çalışma ortamı oluşturulur ve çıkarılan dersler paylaşılır. Risk yönetiminde öğrenme, yeniliklerden yararlanma ve sürekli iyileştirme için değerlendirilir. Karar vermede daha bilinçli ve proaktif olabilmek, sürekli öğrenme ile mümkündür. Sürekli öğrenme, daha iyi risk yönetimi için organizasyon

kapasitesini güçlendirir ve risk yönetimini organizasyon yapısına entegrasyonunu kolaylaştırır (Kadıoğlu, 2008: 11).

Risk yönetiminde öğrenmenin sağlanması için:

- Deneyim ve derslerin paylaşıldığı bir çalışma ortamının desteklenmesi,
- Öğrenme araçlarının, risk yönetimi planlarının içinde tanımlanması,
- Sürekli öğrenme ile elde edilen sonuçların; risk yönetiminde kapasite geliştirme, yenilikçilik ve sürekli iyileştirme için birey, ekip ve organizasyon desteği ile değerlendirilmesi,
- Deneyimlerle elde edilen en iyi uygulamaların, organizasyon içerisinde, üst yönetimle, paydaşlarla ve kamu yönetimi nezdinde paylaşılması gerekir (Treasury Board of Canada, tbs-sct.gc.ca, 27.08.2010).

B. Hazırlık Çalışmaları

Kriz yönetimi alışılmış zaman yönetimi ve prosedürlerinden farklıdır. Kriz döneminde yöneticiler ve çalışanlar çoğu zaman alışık oldukları görevlerden farklı sorumluluklar üstlenir. Prosedürler ve öncelikler değişir. İyi bir kriz yönetimi ancak iyi bir hazırlıkla mümkün olmaktadır. Deneyimler göstermektedir ki, kriz olaylarına etkin müdahale edememenin başlıca sebepleri, yetersiz planlama, kötü iletişim ve koordinasyonsuzluktur. Hazırlık aşaması, doğabilecek zararlara karşı önlemler geliştirerek, krize zamanında, hızlı ve etkili bir müdahale için alınan önlemleri içermektedir. Kurum krize hazırlanmak için güçlü ve zayıf yanlarını iyi bilmeli, kırılganlıklarının farkında olmalıdır. Öğrenen örgütler modeli ile kendini sürekli hazır tutmalı, sürekli alışılmışın dışında ve hayal gücünü de zorlayan senaryolara[19] hazırlık yapmalıdır. Hazırlık çalışmaları, krizin etkilerini en hızlı, etkili organizasyon ve yöntemlerle ortadan kaldırabilmek için önceden yapılan çalışmalardır. Krizde zararın daha da artmasına engel olmayı amaçlayan çalışmaları da kapsar. Kriz yönetiminin hazırlık çalışmaları, yönetim sürecinin ilk basamağını oluşturan zarar azaltma çalışmalarıyla desteklenmektedir. Hazırlık çalışmaları,

[19] Krize hazırlıklı olmak, daha öncesinde hayal edilmesi zor tehditlere de hazırlıklı olmayı gerektirir. Örneğin 11 Eylül benzeri bir saldırı, öncesinde kaç kişi tarafından tahmin edilebilirdi, kriz yönetiminde bu tip sıra dışı olaylara da hazırlıklı olunmalıdır.

mevcut tehlikelere bağlı olarak yapılan risk analizi ve etki değerlendirmesi gibi çalışmalara entegre edilmelidir (Güler, 2008:42; Hutton, 2012:2).

Hazırlık aşamasının hedefleri;

- Hazırlık çalışmaları tanımlanmış olan tüm riskleri kapsamalıdır.
- Tanımlanmış olan risklere karşı, kırılganlıkları ortadan kaldırmalıdır.
- Hazırlık çalışmaları krizlere karşı kurumsal zayıflıkları ortadan kaldırmalıdır.
- Çalışmalar kriz durumlarına karşı sürekli hazır olmalıdır.
- Çalışmalar, organizasyon içerisindeki ve paydaşlarla koordinasyonu sağlamalıdır.
- Toplumun karşı karşıya olduğu risklere farkındalığını arttırmalı, krizlere karşı hazır olmalarını sağlamalıdır.
- Çalışmalar, en kötü ve beklenmedik senaryoları da kapsamalıdır.

Hazırlık aşamasının stratejileri;

- Hazırlık çalışmaları, zarar azaltma çalışmalarına entegre edilmelidir.
- Hazırlık çalışmaları, müdahale aşamasının ihtiyaçlarını karşılamalıdır.
- Kriz mevzuatının, yönetimin tüm aşamalarını karşılaması sağlanmalıdır.
- Çalışmalar sırasında paydaşlarla sürekli iletişim sürdürülmeli, işbirliği arttırılmalı ve ortak çalışma deneyimi oluşturulmalıdır.
- İşlevsel bir kriz yönetim merkezi oluşturulmalıdır.
- Altyapı ihtiyaçları karşılanmalıdır.
- İş gücü ve sorumluluklar tanımlanmalıdır.
- Yönetim kadrolarına, personele ve topluma yönelik eğitim programları hazırlanmalı ve uygulanmalıdır.
- Müdahale ekiplerinin eğitim ihtiyaçları karşılanmalıdır.
- Tatbikatlar planlanmalı, uygulanmalı ve raporlanmalıdır.
- Tahmin, erken uyarı ve alarm sistemleri geliştirilmeli ve sınanmalıdır.

Kriz yönetiminde hazırlık çalışmalarının faaliyetleri aşağıda ki gibi sıralanabilir.

1. Planlama
2. Kriz mevzuatının düzenlenmesi
3. Kriz yönetiminin düzenlenmesi
4. Müdahale ekibinin kurulması

5. Paydaşların tanımlanması
5. Eğitim ve tatbikat çalışmaları
7. Erken uyarı sistemlerinin kurulması (Kadıoğlu, 2008: 19).

1. Planlama

Planlama süreci içerisinde mutlaka bir durum değerlendirmesi yani GZFT[20] analizi yapılmalıdır. Krize müdahalede atılacak adımlar belirlenirken, sahip olunan güçlü ve zayıf yanlar, karşı karşıya olunan tehditler ve fırsatların birlikte değerlendirilmesi gerekir. İç kaynaklı olan güçlü veya zayıf yanlar ile dış kaynaklı olan fırsatlar ve tehditlerin neler olduğu, bunlar karşısında hangi eylemlerin tercih edilmesi gerektiği planlamada belirtilmelidir. Kriz yönetiminde genellikle iki tip planlama söz konusudur. Bunlar; acil eylem planı ve iletişim planıdır (Güler 2008: 43).

a. Acil eylem planı

Acil eylem planı, yöneticilerin krizi etkin bir şekilde yönetmek için ihtiyaç duyacağı, tüm bilgileri içeren çerçeve belgedir. Diğer bir deyişle planın, kriz durumunda müdahale için takip edilmesi gereken prosedürleri, kuralları, sorumlulukları tanımlaması gerekir. Planlama aşamasında çok uzun ya da karmaşık planlardan kaçınılmalıdır. Kriz durumunda kısıtlı zaman ve yüksek gerilimde, kabarık bir planı uygulamak kolay almaz. Plan kısa ve öz olmalı, eylemler ve sorumluluklar tablo ve iş akış şemaları ile anlatılmalıdır. Yapılan planlamada var olan riskler, olma olasılıkları ve etki değerleri temel alınmalı, eldeki olanaklarla olası kriz durumları karşılaştırılmalıdır. Planlama aşamasından önce eldeki mevcut kaynakları saptamak için kapsamlı bir durum değerlendirmesi yapılmalıdır. Kaynak planlamasında yetersizlikler tanımlanmalı, eksikler giderilmelidir. Bütünleşik kriz yönetiminin bir gereği olarak, paydaşların katkıları ve sorumlulukları net olarak belirlenmeli, koordinasyon sağlanmalı ve görev çakışmaları ile hem kaynak hem de işgücü israfından kaçınılmalıdır. Acil eylem planının, müdahalenin aşamaları olan

[20] Güçlü yanlar – Zayıf yanlar – Fırsatlar – Tehditler.

toplu bakım, tahliye, barınma, tıbbi yardım gibi alanları kapsaması gerekir. Kriz durumları birbirinden farklılık gösterdiği için planlamadan sert kurallar dizini anlaşılmamalı, plan içinde bulunulan kriz durumunun özelliklerine göre revize edilebilecek esneklikte olmalıdır. Bununla birlikte, plan zayıflıkları ve kırılganlıkları tanımlamalı ve onlara karşı eylemler önermelidir (Kadıoğlu, 2008b: 22).

Bir acil eylem planında:

- Kriz durumları tanımlanmalıdır.
- Yönetim organizasyonu (yönetici ekip, sorumluluklar) ve komuta kontrol sistemi tanımlanmalı, personel ve birimlerin sorumlulukları tanımlanmalı, işbirliği yapılacak kuruluşlar, işbirliği yapılacak konular ve iletişim şekli belirlenmelidir.
- Olağandışı durumlara özel karar koşulları tanımlanmalı, karar vermeyi kolaylaştırmak için idari politikalar ve gerekli prosedürler oluşturulmuş olmalıdır.
- Kaynakların kriz durumunda nasıl kullanacağı planlanmalıdır.
- Altyapılar tanımlanmalı ve oluşturulmalı; kriz yönetim merkezi belirlenmeli, iletişim araçları belirlenmeli, müdahale ve iyileştirme için gerekli altyapı ihtiyaçları sağlanmalıdır. Bu altyapı ihtiyaçlarına kriz durumunda kolay ulaşabilecek organizasyonlar kurulmalıdır.
- Arama-kurtarma, ilkyardım, tahliye, barındırma, lojistik gibi alt planlar hazırlanmalıdır.
- Halkı uyaracak, bilgilendirecek ve bilinçlendirecek eğitim araçları oluşturulmalıdır.
- Planın içerisinde karşı karşıya olunan tüm risklere karşı eylemler yer almalıdır (Şahin, 2007: 138).

Acil eylem planının çerçevesi

(1) Acil eylem planlarının yapısı

- Planın amacı anlatılmalıdır; Plan topluma ve yönetime ne gibi katkılar sunacak anlatılmalıdır.
- Kriz durumu ve varsayımlar tanımlanmalıdır; Potansiyel olaylar, potansiyel zararlar ve uyarı yöntemleri açıklanmalıdır.

- Sorumluluklar tanımlanmalıdır; Bireylerin ve kurumların sorumluluklarının tanımlanması gerekir.
- Organizasyonlar tanımlanmalıdır; Devlet kurumları ve özel sektörün kriz durumunda ki rolleri ne olacak, birbirleriyle etkileşim ve ilişkiler açıklanmalıdır.
- Plan dinamik olmalıdır; Planın değişen risk durumları ve olasılıklarına güncellenebilmesi ve birbirinden farklı acil durumlarda planın revize edilmesi planda tanımlanmalıdır.

(2) Planın işlevsel ekleri

Yanıt sırasında yapılacak eylemlerle ilgili, rolleri gösteren ve sorumlulukları tanımlayan iş akış şemaları olmalıdır. Bu akış şemaları, müdahale aşamasında hem etkinlik, hem hız, hem de bir kontrol mekanizması getirecektir. Halkla iletişim ve uyarı eylemleri, tahliye organizasyonları, arama kurtarma, acil sağlık hizmetleri, kitlesel bakım, halk sağlığı hizmetleri, ulaşım ve lojistik eylemlerinin nasıl yapılacağı tablo ve algoritmalarla tanımlanmalıdır.

(3) Plan egzersizleri

Planların kriz sırasında ki işlerliği egzersizlerle test edilmelidir. Öncelikle yönetim ve üst düzey görevlilerin kendi sorumluluklarını bilmeleri için sık sık masa başı tatbikatlar yapılmalıdır. Devamında tüm görevlilerin ve halkın katılımının sağlanabileceği mümkün olduğunca gerçekçi tatbikatlarda, belli periyotlarla plan sınanmalıdır.

(4) Planın duyurulması

Tamamlanan planlar, tüm yönetim kademeleriyle, görevlilerle, paydaşlarla ve toplumla paylaşılmalı, sorumlulukları tanımlayıcı ve bilgilendirmeyi amaçlayan eğitimler ve bilgilendirme çalışmaları yapılmalıdır.

(5) Kaynak envanterleri

Planlar, personel, araç-gereç ve sarf malzemeleri gibi önemli kaynakları net olarak tanımlamalıdır. Kaynaklarlar içerisinde, acil müdahale için gerekli malzemeler ve aynı zamanda uzun saatler boyunca çalışmak zorunda kalacak görevlilerin çalışma ortamlarını ve konforlarını sağlayacak malzemeler de olmalıdır. Kaynak envanteri aynı zamanda güçlü ve zayıf yönlerin belirlenmesi açısından da önemlidir (VUSSC, 2007: 40-42).

b. İletişim planı

Kriz durumunda haberleşme oldukça önemlidir. Ancak deneyimler göstermiştir ki, kriz durumlarının özellikle ilk aşamasında gelen bilgiler; yanlış, çelişkili, eksik olma eğilimindedir. Kriz döneminde bilgi akışı zamanında sağlanamaz ve bilgi kaynakları genelde güvenilir ve yeterli değildir. Aynı zamanda kriz durumunda koşullar sürekli değişir ve normal iletişim kanalları genelde işlemez. Kriz iletişiminin amacı, olası hasarı azaltmak, vatandaşta korku ve kaygıyı en aza indirmek, etkilenen ve risk altındaki kitlelere ve kamuoyuna kesintisiz bilgi akışını sağlamak olmalıdır. Kriz durumunda iletişimin sağlıklı yürümesi için bir planın kılavuz olması gerekir. Kriz hazırlık aşamasında, acil eylem planı ile birlikte bir de iletişim planı oluşturulmuş olmalıdır. İletişim planı ve acil eylem planı birbirine paralel olmalı ve birbirini tamamlamalıdır. İletişim planı, kriz sırasında ve sonrasında iletişim ile ilgili gerekli olan stratejik eylemleri ve taktikleri sağlar. Bu plan, yanıt aşamasında reaksiyonun hızını ve organizasyonun başarısını belirler. İletişim planın da, sözcüler, hedef kitleler ve iletişim araçları tanımlanmış olmalıdır. Plan, başta yönetim ekibi olmak üzere, müdahale ekibi, çalışanlar ve paydaşlar tarafından iyi bilinmelidir (Hutton, 2012: 3).

İletişim planında:

- Kriz durumunda iletişim ile ilgili stratejiler tanımlanmalıdır.
- İletişim sözcüleri ve sorumlulukları tanımlanmış olmalıdır.
- İletişim araçları belirtilmelidir.
- Hedef kitleler tanımlanmış olmalıdır.

- Mesajlar ana hatlarıyla tanımlanmış olmalıdır.
- Kriz durumunda iletişim yöneticilerinin, kamuya bilgi ve medya ilişkilerinde yol gösterici olmalıdır.

İletişim planının çerçevesi

(1) Stratejiler

Bir kriz durumunda iletişim için ciddi zaman sıkıntısı vardır. Krizden sonra merak edilen birçok soru ortaya çıkar ve bunlara cevap bulmak ve doğru iletişim yolları ile cevap vermek için çok az zaman olur. Yapılacak iletişimde, özellikle kamu güvenliğini etkileyebilecek büyük krizlerde, durumun kontrol altında olduğu, somut veriler ve bulgularla topluma anlatılmalıdır. İletişimin proaktif ve hızlı olması gerekir. Kriz durumunda iletişimde normal usul bürokrasi kullanılırsa, iletişimin onay aşamalarında sıkıştırılarak, iletişimin kesilmesi anlamına gelir. Stratejiler belirlenirken, geçmiş krizlerde iletişimin nasıl yapıldığı değerlendirilmeli, dersler çıkarılmalıdır. Planda, kilit roller tanımlanmalı ve sorumluluklar atanmalıdır. Sorumlulukları yerine getirecek kişiler belirlenmeli ve kriz durumunda ulaşılabilirlikleri sağlanmalıdır. Bununla birlikte sorumlu personelin yedeklemesi de yapılmalıdır. Yine, kriz olmadan önce iletişim ağlarını kurmak, bu sürecin çok daha kolay yönetilmesini sağlayacaktır. İhtiyaç olacak iletişim ekipmanları tahmin edilmeli, bir medya brifing odası, telefon, faks, internet, gerekli lojistik ve yedekleme sistemleri oluşturulmalıdır. Planın medya izleme ve kamuoyu takibini içerdiğinden emin olunmalıdır. Yani sadece medya ya da kamuoyu kriz yönetimini izlememeli, yönetimde medya ve kamuoyunu takip etmelidir. Kamuoyu ve medyanın takibi, bir kriz durumunun analizine, iletişim çabalarının arttırılmasına, stratejilerin güncellenmesine ve yeni iletişim kanallarının gelişimine, iletişimin etkinliğinin değerlendirilmesine yardımcı olur. Yapılan plan özellikle kurum içi ve paydaşlarla yapılacak tatbikatlarla test edilmelidir. Tatbikatlar, performans standartlarını saptamak ve hedefler oluşturmak ya da gerektiğinde planı revize etmek için gereklidir. Bir kriz durumunda yöneticilerin ve sorumlu personelin görevlerini yerine getirebilmeleri için iletişim planı ile ilgili bir eğitim programı hazırlanmalıdır (CDC, 2002: 7-10)

(2) Paydaşlar ve takipçiler

Her bölgeye ve hizmete göre değişebilecek olan potansiyel kriz iletişim ortaklarının belirlenmesi ve planlama süreci içine entegre edilmesi gerekir. Kurumlar kriz durumunda normal işleyişte görüşmek ya da anlaşmak zorunda olmadığı birçok kuruluş ve kişi ile yakın işbirliği kurmak ve beraber çalışmak zorunda kalabilir. Bu gibi durumlarda farklı kuruluşların bir arada organizasyonu tamamlaması ve uzlaşması oldukça zordur. Bunun üstesinden gelmek, ancak iyi bir hazırlık süreci ve deneyimlerin arttırılması ile mümkündür. Planlama sürecinde, paydaşlar ve takipciler tanımlanmış olmalıdır. Paydaş olarak, krizden etkilenmesi muhtemel ve kriz yönetiminde rol alabilecek kişi ve gruplar tanımlanmalıdır. Paydaşlarla stratejik ittifaklar kritik öneme sahiptir. Paydaşlar; teknik ve bilimsel uzmanlar, halk, yerel ve ulusal yöneticiler, personel, çıkar grupları (STK) olabilir. Kriz durumunda takipçileri bilmek önemlidir. Medya neredeyse her zaman bunlardan biri olacaktır, ama kesinlikle yalnız değildir ve hatta en önemli takipçi olmayabilir. İletişim planı tüm potansiyel kitleleri belirlemelidir. Takipçiler; özel ilgi grupları, bilimsel topluluklar ve stratejik ortaklar (örneğin kamunun diğer birimleri, STK, özel sektör, vb), genel kamuoyu olabilir. Takipçilerin beklentilerine yönelik bilgiler için hazırlık yapılmalıdır. Böylelikle iletişim kanalları açılmasında reaktif değil proaktif olunabilir. Özellikle kaygılar gündeme ve dikkate alınmalıdır. Kriz durumunda iç izleyiciler yani kurum personeli iletişimde sık sık ihmal edilir. Kurum personeli, iletişim döngüsünün dışında bırakılmamalı, nasıl kamuoyunda gizlilik spekülasyon ve söylentileri teşvik ederse, kurum personeli içinde aynı şartlar geçerlidir. Kurum personeli krizin müdahale ve iyileştirme aşamalarında kilit rol oynayacak elemanlardır (Boisvert ve Moore, 2004: 30).

(3) Sözcüler

İletişim planında birincil ve alternatif sözcülerin belirlenmesi ve ilgili iletişim bilgileri ile ulaşılabilirliğin sağlanması gerekir. Belirlenen sözcü kriz durum iletişimde kritik rol oynar. Her şeyden önce, bilgiyi aktaran sözcü konu hakkında bilgili ve yönetim sürecine dahil, güvenilir biri olmalıdır. Sözcü aynı zamanda

müdahale ekibinin bir parçası olmalı, samimiyeti sorgulanmamalıdır. Sözcü medya veya kamuoyuna herhangi bir sözlü bilgi vermek gerektiğinde ve kamu otoritesi de dahil olmak üzere üst yönetimlere bilgi aktarması gerektiğinde görev alır. Eğer sözcü görevini iyi yapamazsa hem müdahale çalışmaları hem de iyileştirme çalışmaları zarar görebilir. Bu nedenle sözcüler yaptığı açıklamalarda ve sorulara verdiği cevaplarda dikkatli davranmalıdır. Kamuoyuna tutarlı bir mesaj sağlamak için sadece atanmış sözcüler kurumsal bilgi aktarımı sağlamalı, sadece sözcüler medya ile görüşmelidir. Bu nedenle sözcü, kriz konusu hakkında, örgüt yapısı hakkında, yapılan çalışmalar hakkında, yasal mevzuat hakkında tam bir bilgiye sahip olmalıdır. Genellikle kriz durumlarında birden fazla sözcü tayin edilir. Büyük krizlerde bir kişinin tüm iş yükünü kaldırması beklenemeyeceği gibi tüm alanlarda uzmanlık bilgisine sahip olması da beklenmemelidir (Tyrone, 1998: 12-14).

Sözcü ilk olarak anlaşılır bir lisanla konuşmalı, gerekirse sözcünün söyledikleri yerel dillere aktarılmalıdır. Gazetecilerle iletişimde gerekli niteliklere sahip olmalı, gazeteci mantığı ile gelen sorgulamalara akılcı cevap verebilmelidir. Sözcü baskı dolu bir medya ortamında sakin kalabilmelidir. Herhangi bir soruyu yanıtlarken, kesin ve net bir şekilde iletişim kurmalı, mümkün olduğunca yoruma açık olmayan yanıtlar vermelidir. Soruları kendine güvenen, rahat ve samimi olarak yanıtlaması gerekir. İyi bir sözcü, tutarlı, dürüst, açık ve ideal olarak bir mizah duygusuna sahip olmalıdır (NHPCO, 2006: 16)

(4) Medya

Medya ile iletişimde açık, net ve tutarlı olunmalıdır. Medya topluma sadece bilgi aktarımı yapmaz, aynı zamanda bir yönlendiricidir. Medya ile ilişkilerde, sözcüler, özellikle cevaplamak istemiyorum ya da bilmiyorum gibi yanıtlar vermemelidir. Bu hem sözcüye olan güveni azaltır hem de spekülasyonlar için fırsat yaratır. Gazeteciler çoğu zaman kendi akıllarındaki cevaplara yönlendirmeye ve istedikleri cevapları almaya çalışırlar.

Gazetecilerin sorabileceği sorular:

• Ne oldu? Nerede? Ne zaman?

• Herhangi bir yaralanma veya ölüm var mı? Kaç tane ve kim?

• Bu tür bir durum önlemek için mekanizmalar yok muydu? Aktif miydi?

• Durumu kontrol etmek için hangi eylemler yapılıyor?

• Kriz ne kadar paraya mal olacak? Kim finanse edecek?

• Daha öncede benzerleri odumu, öncüleri odumu, neden önlenemedi? Neden hazır değildiniz?

Medyaya karşı reaktif değil, proaktif olunmalıdır. Eğer elde önemli bir bilgi varsa medyanın bilgi talebi beklenmemeli, onlara bilgi ulaştırılmalıdır. Spekülasyona asla izin verilmemeli, gerçek bilgiler aktarılmalı, spekülasyona neden olabilecek, sorgulanabilecek bilgiler aktarılmamalıdır. Krizin kamu düzenini etkilememesi ve politize edilmemesi için çaba harcanmalıdır. *Medya ile iletişim kayıt altına alınmalıdır.* Medyanın verilen bilgileri nasıl kullanacağı çoğu zaman kestirilemez. Gazeteciler şüpheci olmak için eğitilmiştir. Anlaşılma sorunları yaşamamak için aktarılan bilgiler, röportajlar kayıt altında tutulmalıdır (Boisvert ve Moore, 2004: 10).

Modern iletişim araçlarının kriz iletişiminde kullanılması

Kriz iletişiminin etkinliğini arttırmak için yeni teknoloji ve yöntemlerden yararlanılabilir. Bunlar;

- Cep telefonları; cep telefonları erken uyarı aracı olarak kullanılabilir. Bir tehlikenin yaklaştığı zamanlar, etkilenmesi muhtemel bölgede yaşayanlar cep telefonlarından kısa mesaj gönderilerek ya da aranarak uyarılabilirler. Örneğin sel ya da fırtına riskinde, meteorolojik tahminlerin bölgede yaşayanlara duyurulmasında cep telefonları kullanılabilir.
- Uzaysal olanakların kullanılması; müdahale aşamasında, kriz bölgesindeki durumun değerlendirilmesi için uydu görüntüleri kullanılabilir. Acil durum yönetiminde, müdahale operasyonlarını desteklemek ve denetlemek için coğrafi bilgi sistemleri kullanılabilir.
- Sosyal medya ve ağların kullanılması; sosyal medya ve ağlar, acil müdahale iletişimi için bir araç olarak kullanılabilir. Twitter ve Facebook gibi sosyal ağlardan mesajlaşma, müdahale aşamasında bir iletişim kanalı olarak kullanılabilir.

Sosyal medya ve ağların kullanılabileceği alanlar şunlardır:

- Risklere dikkat çekmek ve risk kültürünü arttırmak için sosyal medya ve ağlar kullanılabilir.
- Kriz durumunda gönüllü çalışmak isteyenler, sosyal ağlar üzerinden örgütlenerek iletişim ve koordinasyonlarını arttırabilirler.
- Yardım için kriz bölgesine gidenlere, yerel bilgiler sosyal ağlar üzerinden paylaşılabilir.
- İhtiyaçların, yardım ve hibe yapmak isteyenlere hızla duyurulması için bloglar kullanılabilir.
- Yardımların organizasyonu için sosyal ağlar kullanılabilir.
- Mevcut durumu ve hasarı değerlendirmek için sosyal ağlarda fotoğraflar paylaşılabilir.
- Kriz yönetimindeki aksaklıklara dikkat çekmek ve baskı oluşturmak için sosyal medya ve ağlar kullanılabilir.
- Kurtarma ve müdahale operasyonları ile ilgili uzmanlık ve deneyimler sosyal medya ve ağlar aracılığıyla kamuoyu ile paylaşılabilir.
- Çıkarılan dersler hızlı bir şekilde ilgi grupları ile paylaşılabilir.
- Kriz bölgesinde çalışan profesyonellerin ve gönüllülerin işleri kolaylaştıracak, hava tahminleri ve coğrafi bilgiler anında paylaşılabilir.
- Etkilenen nüfus ile gönüllü destek sağlamak isteyenler arasında, bilgi paylaşımı ve başvuru ağları oluşturulabilir (VUSSC, 2007: 52).

2. Kriz mevzuatının düzenlenmesi

Kriz yönetiminde iyi bir planlama yapabilmek için doğru bir mevzuatın oluşturulmuş olması gerekir. Oluşturulan mevzuat, kriz yönetiminin tüm aşamalarını kapsamalı ve yol gösterici olmalıdır. Hazırlık safhasında, kriz sırasında kullanılacak olan ulusal mevzuat gözden geçirilmeli ve gerekli revizyonlar yapılmalıdır. Kriz durumlarının sınır aşan boyutundan dolayı, konu ile ilgili çalışan uluslararası örgütler ve uluslararası mevzuat ile ilgili değerlendirmelerde yapılmalıdır. Mevzuat, kamu kurum ve kuruluşlarının yetkilerini ve iletişim ağını tanımlar. Kurumların sorumlu oldukları mevzuatlar farklılık gösterebilmektedir.

Kriz yöneticilerinin, krizlere ilişkin mevzuat bilgisine sahip olması gerekir, yani kendi kurumu, kendi alanı ile ilgili kriz yönetimine dair kanunları, yönetmelikleri ve diğer düzenleyici belgeleri bilmek zorundadır. Kriz mevzuatı genel mevzuat ile uyumlu olmalı, paydaşları tanımlamalı, kurumsal ve bireysel sorumlulukları ve yetkileri tanımlamalıdır. Kriz yönetiminde sadece uzun bir mevzuatın oluşturulması ile ideal bir yönetim modeli oluşturulamaz. Uygulamada ortaya çıkabilecek sorunlar ile ekonomik ve toplumsal güçlükler dikkate alınmadan hazırlanan mevzuat, kriz yönetim modelini oluşturmaya yeterli olmayacağı gibi, sık sık yapılacak revizyonlar ile risk yönetimi ya da kriz yönetimi için getirilen prosedür ve kurallara güveni de azaltır. Mevzuatla getirilen kurallar ya da yaptırımlar, toplum tarafından doğru algılanmadığı sürece başarılı olmamaktadır (Kepekçi, 2007: 118; Kadıoğlu, 2008a: 12).

3. Kriz yönetiminin düzenlenmesi

Krizlere müdahalede, aynı terminoloji ve kavram birliği içerisinde hareket edebilecek eğitilmiş insan gücünün oluşturulması, büyük önem taşımaktadır. Kriz yönetiminde, yönetici genelde kurumun en üst yöneticisi ya da onun belirleyeceği biri olmaktadır. Kriz yönetiminin içerisinde, ekip lideri ile birlikte, iletişim sorumlusu, müdahale sorumlusu, finansman ve işgücü kaynak sorumlusu, altyapı ve ekipman sorumlusu, güvenlik sorumlusu yer almalıdır. Yönetim ekibinin görevleri, krizin zararsız ya da en az zararla atlatılabilmesi için kaynak ve imkanların kullanılması, ek zarar ve risklerin oluşmaması için önlemlerin alınması ve iyileştirme çalışmaları için faaliyetlerin organize edilmesini kapsar. Kriz yöneticilerinin, hazırlık aşamasında kapasite ve organizasyon yeteneklerinin geliştirilmesi için gerekli eğitimler ve destek programları oluşturulmalıdır (Güler 2008: 45).

a. Kriz yöneticisinin sorumlulukları

Yöneticiler bir kriz ortaya çıkmadan önce kendi kuruluşun yükümlülüklerini ve sorumluluklarını tam olarak farkında olmalıdır. Yöneticiler, ciddi sorunların habercisine yakın ilgi göstermek zorundadır. Önceki deneyimler ortaya koymaktadır

ki, bir kriz durumunda, olay yavaş yavaş tırmanmaya başladığında, bilgiler genellikle çelişkili, yanlış veya eksiktir. Bu nedenle, yöneticiler ilk raporlarlar geldiğinde hataya düşmemek için daha çok bilgiye ihtiyaç duyarlar. Burada yöneticilerin deneyimi ve algıları ön plana çıkmaktadır. Yöneticilerin doğru algılayabilmek ve değerlendirmek için çeşitli bakış açılarından durumu değerlendirmeleri yararlı olacaktır. Kriz yönetimi her kamu yöneticisinin sorumlulukları arasında yer alır. Kamu hizmeti yöneticileri karşı karşıya kalabilecekleri krizlerle ilgili sorumlulukları bilmelidir. Potansiyel krizler, bir kamu kuruluşunun faaliyet alanlarının tümünü kapsayabilir. Kriz yönetimi kamu yöneticisinin mesleki ve hizmet içi eğitim programlarına adapte edilmiş olmalıdır. Yönetici hiç beklenmedik anda karşılaşabileceği kriz durumları için eğitimli ve deneyimli olmalıdır. Yöneticilerin krizlerde, acil eylem planlarını yönetmeleri için gereken sorumluluk devri, net bir devlet politikası olarak açıklanmış olmalıdır.

İyi bir kriz yöneticisinin özellikleri;

- İleriye dönük senaryoları görebilmeli, proaktif kararlar alabilmelidir.
- Güçlü sezgilere sahip olmalıdır.
- Çok yönlü olmalı, birden fazla alanla ilgili bilgi donanımına sahip olmalıdır.
- Ek sorumluluklardan kaçmamalıdır.
- Açık ve net düşünebilmeli, kararlar üzerinde yorumlar geliştirebilmelidir.
- Kararlı olmalıdır.
- Baskı altında sakin kalabilmelidir (Boisvert ve Moore, 2004: 7).

b. Yönetim sistemlerinin kurulması

Sistemler kriz operasyonlarında, altyapı, teknoloji, finans ve insan kaynaklarını düzgün işleyebilmesi için gerekli olacak tüm kaynakları içermelidir. Bu faktörlerden birinin eksikliği veya yetersizliği, krize tepki sırasında eylem planının felç olmasına neden olabilir. Bu nedenle bu kaynakları ve ekipmanları hazırlık aşamasında sağlamak ve hazırda tutmak gerekir. Bir kurum, bir il ya da bir ülke kriz yönetimine karşı elindeki kaynakları biliyor olmalı ve bu konu ile ilgili veri tabanları oluşturulmalıdır. Kriz öncesinde, olası durumlar için standart

operasyon prosedürleri hazırlanmalıdır. Rol ve sorumlulukların tanımlandığı ve hareket planlarının yer aldığı bu formlar, şekillerle desteklenmeli, personelin eğitiminde kullanılmalı ve kritik alanlarda görünürlüğü sağlanmalıdır (Kadıoğlu, 2008b: 28).

c. Lojistik ve tedarik

Kriz durumunda müdahalenin yapılabilmesi için bazı araç-gereçlere ve yardım malzemelerine ihtiyaç vardır. Aynı zamanda bu malzemelerin sürekliliğinin sağlanması da önem taşımaktadır. Bu malzemelerin istenilen zamanda, istenilen yerde bulundurulabilmesi için ulaşım ve depolama organizasyonunun önceden yapılmış olması gerekir. Kriz sırasında kullanılabilecek malzemelerin çeşidi, miktarı, nerede, ne zaman bulundurulması gerektiği daha önceden belirlenmiş olmalı ve yapılan planlarda prosedürler ve sorumlular tanımlanmış olmalıdır.

Gerekli olabilecek kaynaklar;

• Tesisler; kriz veya acil durum yönetim merkezi, haberleşme merkezi, iletişim merkezi vs.

• Haberleşme teçhizatları; telefon hattı, faks, kırmızı hatlar, GSM telefonu, bilgisayar ağları, telekonferans kapasitesi, bilgisayar, kaydedici, vs.

• Kurtarma ekipmanları ve teçhizatları; teknik ve mekanik malzemelerin yanı sıra, lojistik, barınma, kıyafet, beslenme, temizlik gibi ihtiyaç malzemeleri de olmalı ve bu malzemeler aynı zamanda yedeklenmelidir.

• İş gücü; yönetim, müdahale, ve lojistik destek personeli belirlenmeli, her birimin eylemleri ve sorumlulukları önceden tanımlanmalıdır (VUSSC, 2007: 49).

4. Müdahale ekibinin kurulması

Müdahale ekibi, daha önceden kriz durumları için seçilmiş ve eğitilmiş personelden oluşabileceği gibi, kriz durumunda yönetimin çağrısı ile kuruluşun çalışanlarının bir araya toplanması ile de oluşturulabilir. Müdahale ekibi, genellikle uzmanlık alanlarına göre organizasyonda önemli yerleri işgal eden bireylerden oluşur. Ancak burada önemli olan, her bir ekip üyesinin rolleri ve sorumluluklarının

tanımlanmış olması, eylem planındaki pozisyonlarının belli olması ve eylem planındaki pozisyonların tamamının en uygun bireyler tarafından doldurulmasıdır (CCPS, 2005: 16).

5. Paydaşların tanımlanması

Paydaşların tanımı, kriz yönetim ekibi ve müdahale sırasında destek sağlayacak kuruluşlar arasındaki ilk temasın kurulması anlamına gelir. Paydaşlar, kriz yönetimine katkı sunacak kamu kurumları, yerel yönetimler, sivil toplum kuruluşları ve toplum olarak sıralanabilir. Kriz yönetiminde en önemli paydaş toplumdur. Kriz yönetim biriminin acil eylem planlarını paydaşları ile paylaşmalı ve planlar uyumlaştırılmalıdır. Kriz durumları için önceden paydaşlarla kurulan ilişkiler ve anlaşmalar, krize müdahale koordinasyonu geliştirmek için önemlidir. Planlar paylaşılmak ya da uyumlaştırılmakla kalınmamalı, yapılacak tatbikatlarla sorumluluklar teyit edilmeli ve koordinasyon sağlanmalıdır (Boisvert ve Moore, 2004: 10).

6. Eğitim ve tatbikat çalışmaları

Kriz yönetiminde hazırlık aşamalarında, yönetim başta olmak üzere organizasyon da yer alan tüm personelinin, acil müdahale ekiplerinin ve paydaşların eğitilmesi büyük önem taşımaktadır. Eğitim çalışmalarında kriz yönetiminde en önemli paydaş olan toplumun bilinçlendirilmesi ve eğitimi ön plana çıkmaktadır. Kriz yönetiminde uzun dönemde başarılı olabilmek için, risklerden toplumun haberdar edilmesi, gerekli bilgi ve beceriyi elde edebilmeleri için eğitim çalışmalarına önem verilmesi gerekir. Güler'e göre "bilgilendirilmemiş ve eğitilmemiş bireylerden oluşan toplumların afet gibi kriz durumları ile mücadele sürecinde en zayıf halkayı oluşturur (Güler, 2008: 41).

a. Kriz yönetiminde toplumsal bilinçlendirme ve eğitim çalışmaları

Nerede ve ne zaman oluşacağı belli olmayan kriz durumları için toplumun, eğitimli ve bilinçli olması gerekir. Doğal afetler ya da insan kaynaklı kriz durumlarında uyanık olmak ve hazırlıklı olmak, sadece acil yardım hizmetleriyle uğraşan kişilerin görevi değildir. Kriz durumlarıyla ilgili tüm toplumun bilinci ve sorumluluğu olmalıdır. İdeal olanı toplumun her tehlikeye her zaman hazır tutulmasıdır. Ancak bu çoğu zaman mümkün olmaz. Genelde toplumun farkındalığının olduğu kriz konuları baskın bir risk üzerine yoğunlaşır. Örneğin doğal afetler için deprem riskinin büyük olduğu bir ilde, toplumun ilgisi tamamı ile depreme odaklanabilir ve bu durum yönetimi de baskın risk üzerine yoğunlaştırabilir. Ancak o bölgede her an başka bir doğal afet ya da teknolojik kaynaklı bir kriz oluşmayacağının garantisi yoktur. Bununla birlikte, oluşan krizler sonrasında gelecek olan ek risklere direnç azalır. Örneğin depremin yıktığı bir alanda, tsunami normal koşullardan çok daha yıkıcı olur. Toplumun bütün risklere karşı bilinçli olması ve tüm kriz durumlarında organize olabilmesi, iyi bir risk kültürü ve toplumsal eğitimlerle mümkündür (VUSSC, 2007: 23).

Etkin ve sürdürülebilir kriz yönetiminde halkın, kriz yönetiminin her evresi ile etkin başa çıkabilmesi için yeterliliklerinin artırılması büyük önem taşımaktadır. Kriz yönetimi çalışmalarına halkın katılımının sağlanabilmesi için risk algısı ve kültürü konusunda farkındalıkları arttırarak, kendilerinin kriz durumları ile ilgili bireysel ya da aileleriyle birlikte hazırlık planlarını oluşturmaya teşvik edilmesi gerekir. Krize hazırlıklı olabilmek için birey ve aile düzeyinden başlayarak, yerel ve merkezi düzeyde hatta uluslararası düzeyde rol ve sorumluluklar bulunmaktadır.

Toplumsal bilinçlendirme ve eğitim çalışmaları, sadece kriz sırasını kapsamamalı, kriz yönetiminin dört aşamasını da kapsamalı ve bilimsel dayanağı olmalıdır. Eğitimlerde, risklerin ne olduğu, risklerin ve zararların nasıl azaltılabileceği, kriz sırasında ve sonrasında neler yapılması gerektiği gibi konular yer almalıdır. Çalışmalarda medyanın, eğitim kurumlarının ve sivil toplum kuruluşlarının desteğinin alınması büyük önem taşımaktadır (Karancı, 2008:52). Toplumu bilinçlendirme ve eğitim çalışmaları Kadıoğlu'nun aktarımında 4 aşamada yürütülmesi önerilmektedir.

Bunlar;

1. Aşama: Durum değerlendirmesi

Riskler ve tehlikeler tespit edilmeli, etkilenme olasılığı olanlar saptanmalıdır. Çalışmaların yapılacağı bölgedeki mevcut eğitim yapısı, eğitim ve bilgilendirme araçları, medyanın kullanım durumu, ilgi çeken mesaj verme yolları tespit edilmelidir.

2. Aşama: Hedef kitle analizi

Kriz konusunda eğitim yapılması gereken öncelikli hedef kitle belirlenmelidir. Kriz sırasında en savunmasız olabilecek; çocuklar ve engelliler gibi gruplar belirlenmelidir. Hedef kitlenin eğitim durumu ve sosyo-kültürel yapısı değerlendirilmelidir.

3. Aşama: Uygulama

Hedef kitleye uygun mesajlar ve eğitim programları hazırlanmalı, eğitimciler belirlenmeli ve eğitimci eğitimleri yapılmalıdır. Hedef kitle için en uygun mesaj ve eğitim kanalı seçilmeli, maliyetler ve kaynaklar belirlenmelidir. Eğitimin zamanı ve süresi belirlenmeli, hedef kitlenin diğer öncelikleri ile eğitim programlarının çakıştırılmamasına önem gösterilmelidir. Eğitim programları eğitimin sürekliliğini sağlayacak faaliyetleri ve uzaktan eğitim modelleri de olmak üzere ömür boyu öğrenim alışkanlıklarının hedef kitleye kazandırılmasını amaçlamalıdır.

4. Aşama: Değerlendirme

Değerlendirmede yapılan çalışmaların, hedef kitleye ulaşıp ulaşmadığı, hedef kitlenin davranışlarını etkileyip etkilemediği, hangi yöntemlerin ve araçların etkili olduğu ve çalışmaların geliştirilmesi için neler yapılması gerektiği değerlendirilmelidir (Kadıoğlu, 2008b: 229-231).

b. Tatbikat çaluışmaları

Planlar kriz öncesinde test edilmemişse, kriz sırasında çökebilir, yararsız ve etkisiz olduğu ortaya çıkabilir. Bununla birlikte, yönetim kadrosuna, organizasyonun hazırlık durumu ile ilgili yanlış bir güvenlik duygusu verebilir. "Kağıtta kalan plan" sendromunu önlemek için, planların periyodik olarak test edilmesi gerekir. Yönetim, müdahale ekibi ve destek personelinin, plan ile ilgili uygun bir eğitim almaları

gerekir. Bir kriz planı organizasyonun üst yöneticileri, hatta en üst yöneticisinin de katılımıyla değişik ölçeklerde mümkün olduğunca gerçeğe yakın tatbikatlarla sınanmalıdır. Her tatbikat sonrası, nasıl uygulandığı, ne yapıldığı, belirlenen zayıf noktalar ve kırılganlıklarla birlikte ortaya konulmalıdır. Her tatbikat, planların revize edilmesi ve organizasyonda yer alanların rol ve sorumluluklarının yeniden gözden geçirilmesi için fırsattır (Kadıoğlu, 2011: 148).

Tatbikatlar;

• Krizler hakkında yüksek bilinç düzeyini korumaya yardımcı olur.

• Planları (acil eylem ve iletişim) personele tanıtmaya yardımcı olur.

• Yönetimde dahil, tüm personelin planlardaki rol ve sorumluluklarını bildiğinden emin olmalarına yardımcı olur.

• Krize tepki sırasında organizasyonun ve personelin durumunu ve potansiyelini sınamaya yardımcı olur.

• Soyut planları somut eylemlere dönüştürmeye yardımcı olur.

• Planları sorgulama ve eksikleri saptamak için bir fırsat sağlar.

Tatbikatlar; farkındalık, eğitim, masa başı, fonksiyonel ve tam ölçekli olmak üzere beş başlık altında toplanır. Farkındalık tatbikatlarında, konu ile ilgili toplumun ve kriz sırasında görev yapacak personelin dikkatini, risklere ve hazırlık çalışmalarına çekmek için yapılır. Eğitim tatbikatlarında, toplumun ve kriz sırasında görev yapacakların, rol ve sorumlulukları ile ilgili yeteneklerini arttırmaya yönelik çalışmalar yapılır. Masa başı tatbikatlarda yönetim, mevcut riskler, hazırlıklar ve kaynakların değerlendirmesini küçük toplantılarla yapar. Fonksiyonel tatbikatlarda, kriz sırasında görev yapacak bir birimin ya da organizasyonun işlerliği değerlendirilir. Örneğin iletişim planının işlerliğinin kriz öncesi dönemde sınanması gibi. Tam ölçekli tatbikatlarda ise mevcut riskin oluşturabileceği zararlar çerçevesinde, krizde görev alacak tüm görevlilerin, paydaşların ve etkilenme potansiyeli olanlarında katılımıyla, tüm müdahale aşamalarının ve organizasyonlarının sınanmasıdır (EMD, 1998: 5-7).

7. Erken uyarı sistemlerinin kurulması

Krizlerin olası sonuçlarını azaltmak için tahmin ve erken uyarı çalışmaları önemlidir. Erken uyarı, özellikle doğal afetlere hazırlık çalışmalarında önemli bir yere sahiptir. Erken uyarı faaliyetleri, zararın engellenmesi ya da azaltılması amacıyla, bireylerin ve yönetimlerin tehlikelere karşı, zamanında ve gerektiği gibi davranmalarına imkân tanıyacak şekilde haberdar edilmelerini kapsar. Erken uyarı, bu iş için kurulmuş kurumların, yapmış oldukları bilimsel ve teknik çalışmalar sonrası, elde ettikleri bilgileri, belli iletişim araçları ile kriz müdahale kurumlarına ve topluma iletilmesini kapsar (Kadıoğlu, 2008a: 9; Güler, 2008: 42).

8. Krize kurumsal hazırlıkların değerlendirilmesi

Yönetimler kriz durumlarına hazırlığın yeterliliğini sorgulamak zorundadır. Bu yolla yöneticiler büyük krizler ve acil durumlara yanıt verme yeteneklerini ve kuruluşun krize karşı durma kapasitesini değerlendirmelidirler. Değerlendirmede hedef, risk azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme aşamaların da kuruluşların güçlü ve zayıf yönlerini belirlemek olmalıdır. Değerlendirme için çeşitli soru grupları kullanılmakla birlikte, Boisvert ve Moore kriz durumuna kurumsal hazırlıkların sorgulanması için aşağıdaki soruları önermektedir.

- Örgütün kriz ve acil durum yönetimi için kurumsal bir vizyonu var mı? Nedir? Aşamaları belli midir?
- Kriz ve acil durum yönetimi aşamalarında yer alacak kişilerin kim olacağı konusunda bir planlama mevcut mudur?
- Organizasyon yeteneklerini ve güçlü yönlerini ortaya koyan çalışmalar mevcut mudur?
- Organizasyonun kırılganlıklarını ve zayıf yönlerini ortaya koyan çalışmalar mevcut mudur?
- Kuruluşun kriz ve acil durum yönetimi ile ilgili çalışmaları hangi aşama üzerinde yoğunlaşmaktadır?
- Kriz ve acil durum yönetimi çalışmalarında her hangi bir aşamada sıkıntı var mıdır?
- Kriz yönetim planları ile ilgili kimler çalışıyor, revizyonlar ne kadar sıklıkta ve hangi yöntemle yapıyor, bu departmanda çalışanlar, bu işi organizasyon sorumluluklarının üzerine mi yapıyor? Katkıda bulunanlar için ne tür bir ödüllendirme yöntemi var?

- Çalışanlar kriz durumunda rol ve sorumluluklarını biliyor mu?
- Kriz eylem planınızı hiç denediniz mi? Ne kadar başarılı?
- Eylem planının dört aşaması ile ilgili sorunlar, engeller var mı?
- Bu engellerin üstesinden nasıl gelinebilir? Engeller için oluşturulmuş bir plan var mı (Boisvert ve Moore, 2004: 12) ?

C. Müdahale Çalışmaları

Müdahale aşaması, krizin ortaya çıkmasından sonra kriz ile başa çıkmak ve zararları azaltmak için yapılan faaliyetleri ve alınan önlemleri içerir. Kriz durumunun büyüklüğüne göre üç gün ile bir-iki aylık zamanı kapsayabilen çalışmalar, krizi kontrol altına almayı ve olumsuz etkileri yönetmeyi içeren faaliyetleri kapsar. Faaliyetler dinamik olmalı, krizi çevreleyen belirsizliklerde güncellenebilmelidir. *Amaç* yaşam kurtarmak ve sürdürmek, toplum sağlığını korumak, etkilenen nüfusa moral desteği sağlamak, daha kalıcı ve sürdürülebilir çözümler bulunana kadar insanların temel ihtiyaçlarını karşılamaktır. Müdahale aşamasında, mümkün olduğunca hızlı bir şekilde acil eylem ve iletişim planları devreye sokulmalıdır. Bu aşamada iletişim çok önemlidir. Bir taraftan müdahale ekibinin görevine başlayarak, arama/kurtarma, acil tıbbi yardım gibi çalışmaları başlatması için organizasyonun yapılması, bir taraftan da hem organizasyon içerisi hem de kamuoyu ile sağlıklı bir iletişimin kurulması gerekir. Kriz müdahale çalışmalarında birden fazla kamu kuruluşunun, ulusal ve uluslararası kuruluşların, yerel kuruluşların, bireylerin rolleri ve sorumlulukları bulunmaktadır. Bununla birlikte, insani yardım kuruluşları da, büyük krizlerde görev alır. Bu kuruluşların özellikle acil müdahale ve kurtarmada deneyimli ve eğitimli personelinin ulaşımının sağlanması ve etkin bir şekilde görev yapabilmesi için organizasyonların yapılması gerekir (Khan, 2008: 48).

Krize müdahalenin hedefleri;

- Krizden etkilenenlerinin en yüksek sayıda, hayatta ve sağlıklı kalmalarını sağlamak,
- Etkilenen tüm toplumun temel ihtiyaçlarını en kısa sürede karşılamak ve mümkün olduğunca hızlı temel hizmetleri yeniden kurarak, kendi kendilerine yetmelerini sağlamak,

- Ekonomik faaliyetlerin yeniden canlanması için zarar gören altyapının tamiri veya değiştirilmesini sağlamak,
- Kamu, sivil ve uluslararası kuruluşların etkilenen nüfusa en iyi yardımı yapabilmeleri için çatışma ortamlarını ortadan kaldırmak,
- Nüfus mobilasyonlarını güvenli sağlayabilmek,
- Kalıcı çözümleri olabildiğince hızlı bulmaktır.

Krize müdahalenin stratejileri;

- Mümkün olduğunca hızlı acil eylem ve iletişim planları devreye sokulmalıdır.
- Zarar görebilirliği azaltmak için uyarı sistemleri devreye sokulmalı ve gerekirse tahliye organizasyonu devreye sokulmalıdır.
- Mümkün olan en fazla hayatı kurtarmak ve sürdürebilmek için krize müdahale edecek paydaşlar arasında koordinasyon sağlanmalı, zaman ve kaynak kaybına imkan verilmemelidir.
- Eldeki kaynaklar etkin kullanılmalı, envanterler sürekli gözden geçirilmeli ve gerekli lojistik sağlanmalıdır.
- Kalıcı çözümler bulunana kadar, krizden etkilenenlerin tüm yaşamsal ihtiyaçları sağlanmalıdır.
- Kriz alanının ve tahliye alanlarının güvenliğinin sağlanması için emniyet ekipleri ile işbirliği yapılmalıdır.
- Zarar gören altyapı ve aksayan hizmetlerin yeniden kurulması için çalışmalara mümkün olduğunca hızlı başlanmalıdır.

Müdahalenin ilk safhaları, tahliye, arama, hayat kurtarmak ve korumak, acil tıbbi bakım sağlamak gibi eylemleri kapsar. Aynı zamanda, asgari yaşam koşullarının sağlanması, temiz su ve gıda ihtiyacının sağlanması ve halk sağlığının korunması gibi eylemler için hazırlığa başlanmalıdır. Bir kriz durumunda, olağan duruma dönene ve insanlar kendi kendine yetene kadar, yardım malzemeleri ve hizmetler karşılıksız olarak sağlanmalıdır. Doğal afetler gibi yaşam koşullarına çok büyük zarar veren kriz durumlarında yardımlar ve hizmetlerin uzun süre sağlanması gerekebilir (VUSSC, 2007: 49).

Bütünleşik kriz yönetiminde müdahale aşamasının faaliyetleri aşağıda ki gibidir.

1. Uyarı
2. Durum değerlendirmesi
3. Acil eylem planının etkinleştirilmesi
4. İletişim planının etkinleştirilmesi
5. Tahliye
6. Arama ve kurtarma
7. Güvenlik

1. Uyarı

Uyarı tehlike ve tehditlerle ilgili bilgilerin aktarılmasını ifade eder. Uyarıların yetkilendirilmiş kurumlar tarafından, büyük risk altındaki nüfusa hızla yaygınlaştırılması gerekir. Amaç, tahliye başta olmak üzere daha fazla zarar görmeyi önleyecek, faaliyetler için zaman kazanmaktır. Uyarılar, radyo ve televizyon gibi kitlesel iletişim araçlarıyla, cep telefonu ve sosyal ağlar gibi modern iletişim araçları ile yapılabilir.

2. Durum değerlendirmesi

Kriz durumunda mevcut durum hakkında bilgi toplanmalı, krizin tanımı yapılmalı, hasarlar ve olası ek riskler ortaya konmalı, organizasyonun mevcut durumu sorgulanmalı, ek önlemler ve yardım talepleri değerlendirilmelidir. Durumun saptanması mümkün olduğunca çok ve güvenilir bilgi toplanabilmesi ile ilgilidir. Bilgiyi yönetim ekibi organizasyon içi ya da dışından değişik yollarla toplamalı, derlemeli ve değerlendirmelidir. Bu aşamada iletişim planlarının işlerliği büyük önem taşımaktadır. Değerlendirmenin başlıca amacı, kriz sonrası durumun kısa ve öz bir raporlama ile net olarak ortaya konması, bu görüntü yardımıyla ihtiyaçların belirlenmesi ve kurtarma için stratejilerin geliştirilmesini sağlamaktır. Müdahale süresince kaynaklar sürekli izlenmeli, yetersizliğe izin verilmeden destek sağlanmalıdır (Kadıoğlu, 2008a: 26).

Durum değerlendirmesi yapılırken yapılabilecek sorgular;

- Ne kadar zarar oluştu?
- Tehlikeler ve ek riskler neler?
- Olay kontrol altında mı?
- Olaydan ne kadar geniş bir alan ve nüfus etkilendi?
- Kaynakların durumu nedir?
- İletişim kanallarının durumu nedir?
- Dış yardım gerekli mi?

3. Acil eylem planının etkinleştirilmesi

Acil Eylem planının aktive edilmesi, en başta müdahaleyi yönetmek için önceden belirlenmiş bir ekibin kurulmasını kapsar. Bu ekip hızla, zararları ve tehlikeleri azaltmak için kısa vadeli çözümler ortaya koyar ve uzun vadeli çözümler içinde arayışa girer. Plan vatandaşın zarardan ve ek riskten korunmasını ve mümkün olduğunca çok kişinin en kısa zamanda hayatının kurtarılmasını amaçlar. Bir kriz durumunda müdahale ve yardımda gecikme olmaması için hazırlıkların tam yapılması ve kriz durumları için acil eylem planının kılavuz görevi görmesi gerekir.

4. İletişim planının etkinleştirilmesi

İletişim planının aktive edilmesi en başta, kriz yönetim ekibinin oluşturulması ve onlara veri toplamayı amaçlar, bununla birlikte organizasyon içi ve toplumsal kaygı ve korkuların yönetilmesi için bilgi iletimi sağlar. Sağlanacak toplumsal iletişim ile vatandaşın en az zarar görmesi, ek risklerden korunması ve yapılacak yardımlardan en etkin bir şekilde yararlanması amaçlanır.

Faaliyetleri;

- Medyanın kiriz durumu ile nasıl bir ilgisi olabilir belirlenmelidir.
- Eylem planında seçilmiş bir sözcü var ise aktive edilmeli, yoksa bir sözcü belirlenmelidir.
- Üst yönetime ve kamu otoritesine bilgi akışı sağlanmalıdır.
- Medyanın ihtiyacı olabilecek bilgiler hazırlanmalıdır.

Medyaya doğru bilgi akışının sağlanması ve yönlendirilmesi, mevcut durum hakkında ve alınan önlemler hakkında bilgi verilmesi, kamuoyundaki kaygı ve korkuların yenilmesine yardımcı olabilir. Yöneticiler, bilgileri güncelleştirerek ve paylaşılabileceği tüm bilgileri müdahale aşaması boyunca organizasyonun içerisine ve dış takipçilerle iletişime devam etmelidir. Doğru bilgi akışı ile medya yönlendirilemezse, medya bulduğu ya da duyduğu bilgilerle kriz yönetimini yönlendirmeye çalışır (Tyrone, 1998: 48).

5. Tahliye

Tahliye, krizde zarar olasılığı olan riskli bölgelerdeki halkı korumak amaçlı, daha güvenli yerlere naklini sağlamak için hazırlanan planlar ve alınan tedbirlerdir. Temel hedef içlerinde yaralananlarında olduğu kurbanların, güvenlik ve tıbbi tedavi ihtiyaçlarını karşılamaktır. Tahliye sadece doğal afetler için gerekli olmaz, aynı zamanda teknolojik ve sınai tehlikeler içinde sık sık gerekli olabilir.

Güvenli ve sağlıklı tahliye için:

• Zamanında ve doğru bir uyarı sisteminin olması,
• Kaçış yollarının açık bir şeklide tanımlanması,
• Bir çağrı durumunda riskli nüfusun tahliye edilebilmesi için kurulmuş bir plan ve politikanın olması,
• Plandan toplumun farkında olması için bir kamu eğitim ya da bilgilendirme programının olması,
• Tahliye alanında asgari yaşam koşullarının ve güvenliğin sağlanmış olması gerekir (Kadıoğlu, 2008a: 9).

6. Arama ve kurtarma

Arama ve kurtarma, kriz sonrası kurbanların yerlerinin belirlenmesi ve bulundukları ortamdan çıkarılması için yapılan operasyonel ve teknik çalışmaları kapsar. Sel sonrası mahsur kalanların daha güvenli bir alana tahliyesi ya da deprem sonrası yıkılan binalarda mahsur kalmış depremzedelerin, bulundukları yerden çıkarılması bu çalışmalara örnek verilebilir. Kurtarılan kurbanların, acil tıbbi tedavi

olanaklarının sağlanması ve asgari yaşam şartlarının karşılanması da bu çalışmaların parçasıdır.

7. Güvenlik

Güvenlik, krizlerden sonra her zaman öncelikli bir konu değildir. Ancak, tahliye edilmiş insanların taşındıkları yerlerdeki güvenliklerinin sağlanması ve kendi yerleşim alanlarında bıraktıkları mallarının güvenliğinin sağlanması, kamusal düzenin korunması ve güvenliğinin sağlanması için büyük önem taşır.

D. İyileştirme Çalışmaları

Krizler insanların olağan yaşam koşullarını derinden etkiler. Kriz sonrası dönemde etkilenen nüfusun yaşam koşulları, kriz öncesi durumun asgari koşullarına sağlanması gerekir. Geçici barınmadan, kalıcı konutlara geçilmesi; güvenliğin ve kamu düzeninin sağlanması; sağlık ve eğitim hizmetlerinin sağlanması; ekonomik, teknik ve hizmet altyapısının yeniden inşa edilmesi; kriz sonrası, yakınlarını, mallarını ve işlerini kaybedenlere, psikolojik ve ekonomik destek programlarının oluşturulması, iyileştirme çalışmalarından bazılarıdır. Kadıoğlu iyileştirme çalışmalarını, "toplum ve bireylerin, işyerlerinin ve kamu kurumlarının kendi kendilerine çalışabilmeleri, normal yaşama dönmeleri ve gelecekte olası tehlikelere karşı korunmalarını sağlayacak şekilde yeniden yapılandırılması" şeklinde tanımlamaktadır (Kadıoğlu, 2008a: 15). İyileştirme aşamasında krizden çıkarılan dersler iyi değerlendirilmelidir. Bu dönem toplumun gelecekteki tehditler ile başa çıkabilme yeteneğinin arttırılması ve tehlikelere karşı savunmasız kalmaması için iyi hazırlık ve daha iyi risk azaltma tedbirlerini uygulaması için ideal bir zamandır (Güler, 2008: 41).

İyileştirme çalışmalarının hedefleri

- Etkilenen nüfusun tamamına ulaşılmalıdır.
- İyileştirme çalışmaları, tüm sistemler ve hizmetler eski hallerine ya da daha iyi hale dönene kadar devam etmelidir.

- Etkilenen toplumunun benzer risklere karşı direnci arttırılmalı ve güvenlik açıkları giderilmelidir.
- Kalıcı çözümler bulunana kadar, etkilenen nüfusun yaşamı sürdürmek için temel ihtiyaçları karşılıksız sağlanmalıdır.
- Ekonomik, sosyokültürel ve psikolojik destekler sağlanmalıdır.
- Mümkün olan en kısa sürede toplumun kendi kendine yeterliliği sağlanmalıdır.

İyileştirme çalışmalarının stratejileri

- İyileştirme çalışmaları kriz sırasında alınan dersler ışığında, organizasyon yapısının daha güçlü olacağı ve risklerin daha iyi yönetilebileceği bir anlayışla yapılmalıdır.
- İyileştirme çalışmalarında temel strateji, etkilenen nüfusun kendi kendine yetebilirliğini sağlamak olmalıdır.
- Kriz sonrası psikolojik travmalar ve sorunlar için danışmanlık hizmetleri oluşturulmalıdır.
- Ekonomik işlerliğin tekrar sağlanması için faaliyetler oluşturulmalıdır.
- Sosyokültürel altyapı tekrar kurulmalıdır.
- Medya ve paydaşlarla bilgi değişimive iletişim devam ettirilmelidir.
- İyileştirme çalışmaları krizin bıraktığı hasara göre, öncelikler belirlenerek bir plan dâhilinde yapılmalıdır.

Bütünleşik kriz yönetiminde iyileştirme çalışmalarının faaliyetleri aşağıdaki gibidir.

1. Mevcut durumun değerlendirilmesi,
2. İyileştirme planı,
3. İyileştirme faaliyetlerinin seçilmesi ve uygulanması,
4. Performans değerlendirme ve alınan dersler.

1. Mevcut durumun değerlendirilmesi

Kriz sonrası durumun değerlendirilmesi, oluşan zararın, etkilenen nüfusun, etkilenen nüfusun ekonomik ve sosyokültürel özelliklerinin belirlenmesi ve mevcut kaynakların saptanmasını kapsar. Değerlendirme çalışmaları, iyileştirme çalışmalarında önceliklerin belirlenmesinde ve planlama için büyük önem taşır.

2. İyileştirme planı

Değerlendirme çalışmalarından sonrası, iyileştirme çalışmalarının nasıl, hangi kaynakla ve hangi takvimle uygulanacağını, açıkça belirten bir plan yapılmalıdır. Planın temel amacı, iyileştirme çalışmalarının başarılı bir şekilde yönetilebilmesi için prosedürleri ve önemli adımları tanımlamaktır. Her adım için paydaşlar, roller ve sorumluluklar tanımlanmalıdır. Boyutları yerel kalan krizlerden sonra, iyileştirme için gerekli kaynakları ve yardımları sağlamak mümkün olabilir. Ancak, büyük krizlerden sonra, ulusal desteğe ve belki de uluslararası desteğe ihtiyaç duyulabilir. Bu nedenle hazırlık aşamasında, büyük bir kriz sonrası, dışarıdan yardım talebinin nasıl yapılacağı ve koşulları belirlenmelidir.

Plan aşağıdaki adımları içermelidir:

- Temel bilgilerin toplanması,
- İyileştirme organizasyonunun yapılması,
- İyileştirme için kaynakların harekete geçirilmesi,
- İyileştirme yönetiminin düzenlenmesi,
- İyileşme faaliyetlerinin koordinasyonu,
- İyileştirmenin değerlendirilmesi (Brewster, 2005: 5).

3. İyileştirme faaliyetlerinin seçilmesi ve uygulanması

İyileştirme faaliyetleri, kısa ve uzun vadeli olmak üzere ikiye ayrılır.

Kısa vadeli iyileştirme faaliyetleri çoğunlukla müdahale aşamasında yapılanlarla çakışır. Bu dönemde, kesintiye uğrayan hizmetlerin yeniden kurulması, geçici barınma koşullarının sağlanması, asgari yaşam şartlarının sağlanması, yolların açılması, enerji ve su hatlarının restore edilmesi ve ağır hasarlı binaların yıkılması gibi çalışmalar yapılır. Bu çalışmalar kısa vadeli olarak adlandırılmasına karşın, birkaç hafta sürebilir.

Uzun vadeli iyileştirme faaliyetleri daha sürekli ve kalıcı faaliyetleri içerir. Bu çalışmalar hasarın büyüklüğüne göre aylarca hatta yıllarca sürebilir. Hasarlı yapıların restorasyonu, yıkılan alanların yeniden yapılanması, kültürel ve sosyal hizmetlerin sağlanması için yapıların ve sistemlerin kurulması uzun vadeli

çalışmaların içerisindedir. Çalışmaların amacı, toplumu kriz öncesinin koşullarından daha iyi bir yaşam alanına kavuşturmak olmalıdır (ISDR, 2007:10).

İyileştirme faaliyetleri yapılan çalışmaların niteliğine göre rehabilitasyon ve yeniden yapılandırma çalışmaları olarak değerlendirilir.

a. Rehabilitasyon çalışmaları

Etkilenen nüfusun, içinde bulundukları durumdan kriz öncesi dönemlerde ki koşullarına ulaşmaları için yapılan çalışmalardır. Rehabilitasyon, temel hizmetleri ve ihtiyaçları sağlamak, ekonomik faaliyetleri yeniden oluşturarak kurbanların kendi kendilerine yetmelerine yardımcı olmak gibi faaliyetlerden oluşur. Rehabilitasyon çalışmaları, ilk anda acil ihtiyaçların geçici koşullarda da olsa karşılanmasını içerirken, uzun dönemde kalıcı ve sürekli çalışmaların yapılması gerekir. Rehabilitasyonun temelinde yaşamı sürdürmek için temel ihtiyaçların sağlanması, barınma ve sosyo-kültürel ihtiyaçların karşılanmasını kapsar. Rehabilitasyon çalışmaları müdahale aşamasında başlar ve iyileştirme çalışmalarında devam eder. Krizden etkilenenlerin ihtiyaçlarını karşılayabilmek için kaynakları gözden geçirmek, bir sosyal yardım programı planlamak ve uygulamak gerekir. Diğer taraftan kurtulanların, mevcut bozulmuş koşullara uyumunu kolaylaştırmak, ortaya çıkabileceği psikolojik sorunlar ve travmalarla başa çıkabilmeleri için bir takım hizmetlerin organize edilmesi gerekir (VUSSC, 2007: 50-49).

b. Yeniden yapılandırma çalışmaları

Yeniden yapılanma çalışmaları, geçici olarak sağlanan olanakların kalıcı hale dönüştürülmesi ile başlar. Bu çalışmalar, acil müdahale veya rehabilitasyonun bir parçası olarak kurulan herhangi bir geçici düzenlemenin değiştirilmesini içerebilir. Krizden zarar gören fiziksel yapıların ve altyapının restorasyonunun sağlanması, yeni konut ve sosyal tesislerin yapılması, aksayan hizmetlerin yeniden kurulması ve zarar gören ekonominin tekrar canlanabilmesi için faaliyetlerin oluşturulması gibi faaliyetlerden oluşur. Yeniden yapılanma çalışmaları gelecekteki riskler dikkate alınarak ve risk azaltma çalışmaları göz önünde bulundurularak

yapılır. Çalışmalar devam eden uzun vadeli kalkınma planları içine entegre edilmelidir. Yeniden yapılandırma çalışmaları, yapıların ve hizmetlerin önceki yerlerinde yapılmasına olanak vermeye bilir. Mevcut risklerden kaçınmak ve daha iyi korunmak için yerleşim alanları ve sosyal yaşam alanları daha güvenli alanlara taşınabilir (ISDR, 2007: 22).

4. Performans değerlendirme ve alınan dersler

Rehabilitasyon ve yeniden yapılandırma çalışmalarının uygulanması sırasında yeni çatışma ortamları doğabilir. Krizden etkilenenlerin, hizmete ulaşmadaki sabırsızlıkları, yeterli yardımın etkilenen her yere aynı miktar ve zaman da ulaştırılamaması gibi durumlar, huzursuzluklar oluşturabilir. Kriz yönetiminde yapılacak çalışmaların ve yardımların barış içerisinde olması için gerekli planlama ve organizasyonlar yapılmalıdır. Bununla birlikte çalışmaların değerlendirilmesi ve performanslarının ölçülmesi büyük önem taşır. Çalışmalarda oluşan aksaklıklar ve etkilenen toplumun beklentileri değerlendirilmeli, çalışmaların başarıya ulaşması için güncelleme çalışmaları yapılmalıdır.

Krizden ve iyileştirme çalışmalarından öğrenilen deneyimlerin değerlendirilmesi ve paylaşılması, toplumun hem sonraki kriz deneyimleri için hem de kamuoyunun yaşayabileceği benzer krizler için oldukça değerlidir.

Değerlendirme ve öğrenilen dersler için yapılması gerekenler;

- Yaşanılan sorunlar tanımlanmalıdır.
- Roller ve sorumluluklarda aksaklıklar saptanmalıdır.
- Başarılı uygulamalar tanımlanmalı ve paylaşılmalıdır.
- Değerlendirmeler yönetimle ve kamuoyu ile paylaşılmalıdır. Kriz sonrası yapılacak olan yeniden yapılandırma çalışmalarının, olaydan dersler çıkarılarak daha iyi bir risk yönetimi anlayışı ile yapılması gerekir (Brewster, 2005: 8-10; Kadıoğlu, 2011: 184).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
NÜKLEER KAZA VE SALDIRILARDA BÜTÜNLEŞİK KRİZ YÖNETİMİ

I.TANIMLAR

A. Nükleer Kriz

Nükleer kriz tanımı çok farklı anlamlarda kullanılabilmektedir. Çoğu zaman "iki ülke ya da iki kutup arasındaki nükleer silah odaklı gerginlik ve sonucu kestirilemeyen siyasi tartışma ortamı" nükleer kriz tanımı içeriğinde kullanılmaktadır. Soğuk savaş döneminde ABD ve SSCB'nin başını çektiği nükleer odaklı güç savaşı, çoğu zaman nükleer kriz olarak adlandırılmıştır. Son yıllarda UAEA'nın Kuzey Kore ve İran ile yaşadığı nükleer denetim odaklı gerginliklerde "nükleer kriz" olarak tanımlanmaktadır. Yaygın kullanıma baktığımızda ise "bir nükleer kaza ya da başka bir olağan dışı durum sonrası, topluma ve çevreye zarar verebilecek oranda radyoaktivitenin kontrol dışına çıkması olarak tanımlanmaktadır[21]". Nükleer reaktör kazaları, taşıdıkları risk ve sonuçlarının sınır ötesi boyutlara taşınabilmesi nedeniyle en önemli kriz nedeni olarak görülmektedir. 1944 yılından günümüze yaklaşık 500 tane değişik büyüklüklerde nükleer kaza meydana gelmiştir. Bu kazaların çok azında radyoaktivite kontrol dışına çıkmış ve "nükleer kriz olarak tanımlanmıştır. Reaktör kazalarından, ortaya çıkış şekilleri, yarattığı risk ve kontrol altına alınmasındaki güçlükler dikkate alındığında en dikkat çekici nükleer krizlere, 1986 Çernobil nükleer santral kazası ve 2011 Fukuşima Daiiçi nükleer santral kazası örnek verilebilir. Nükleer reaktör kazaları dışında başka birçok durum da nükleer kriz nedeni olabilmektedir (TAEK, taek.gov.tr, 12.08.2009; Lee, 2009: 9; Campbell ve Holt, 2011: 2).

[21] T.C. Başbakanlık "Nükleer ve Radyolojik Tehlike Durumu Ulusal Uygulama Yönetmeliği"nde nükleer kriz tanımı, "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 tanımlanmaktadır (Nükleer ve Radyolojik Tehlike Durumu Ulusal Uygulama Yönetmeliği, Yayın Tarihi ve No: 15.01.2000/ 23934).

B.Nükleer Kriz Yönetimi

Nükleer kriz yönetimi bir ülke için içinde bulunduğu coğrafya ve kendi iç dinamiklerinden kaynaklanan nükleer risk zarar azaltma çalışmalarının yapılması, olası nükleer krizlere karşı hazırlıkların yapılması, etkin müdahale yeteneğini arttırması ve kriz sonrası iyileştirme çalışmalarını kapsayan döngüsel bir süreç yönetimidir. Nükleer kriz yönetiminde öne çıkan temel noktalar. 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 yapılmasıdır (Lazo ve Kaufer, 2003: 4).

Nükleer kriz yönetimi, sel, deprem, tsunami ve büyük yangınlar gibi konvansiyonel kriz durumlarının yönetimi ile ilgili yapılan planlama ve hazırlık çalışmalarına entegre olmalıdır. Bununla birlikte, nükleer kriz yönetimini, diğer kriz durumlarından ayıran özellikler de bulunmaktadır.

Bunlar;

- Nükleer kriz durumunda en büyük risk olarak ortaya çıkan radyasyonu, insan duyuları ile tespit etmek ya da tahmin etmek mümkün değildir. Bu nedenle nükleer kriz durumları halkta büyük kaygı oluşturur ve spekülasyonlara oldukça açıktır. Bunun için nükleer kriz yönetiminde iletişime ayrı bir önem vermek gerekir.
- Radyasyon düzeylerinin tespiti ve değerlendirmesinin yapılması, teknik ve organizasyon anlamında önemli altyapı gerektirir. Hazırlık çalışmalarında günün teknolojisine uygun teknik altyapının ve eğitimli personelin sağlanması gerekir.
- Nükleer krizlerde birçok kurum ve kişinin önemli sorumlulukları vardır. Bu sorumlulukların bütünleşik bir anlayışla yürütülebilmesi için acil eylem planında tüm kurumların rol ve sorumlulukları açık bir şekilde tanımlanmalıdır.
- Nükleer krizler genelde bir nükleer tesis kaynaklı olduğu için önleme ve zarar azaltma çalışmalarından, öncelikle işletmeci sorumludur. Nükleer kriz yönetiminde tesis işletmecisi önemli bir paydaştır.

- Radyasyon veya radyoaktif maddeler kontrol altına alınamazsa, zarar oldukça artabilir. Bu nedenle kriz oluştuktan sonra mümkün olduğunca hızlı zarar azaltma önlemlerinin uygulanması gerekir.
- Nükleer krizlerde radyasyon, insan sağlığına zarar vermeye uzun süre devam edebilir. Bu nedenle nükleer kriz yönetiminde halkı korumaya yönelik eylemler önemli yer tutar (IAEA, 2002: 5).

II. NÜKLEER KAZA VE SALDIRILARDA BÜTÜNLEŞİK KRİZ YÖNETİMİ SÜRECİ

A. Zarar Azaltma Çalışmaları

Zarar azaltma çalışmalarının temel hedefi, riskleri tanımlayarak, uygun risk yönetim araçlarını belirleyip uygulamaktır. Zarar azaltma çalışmalarında bilgi karmaşıklığı riskleri arttırır. Bu nedenle, bilgiler net olmalı, prosedürler açık olmalıdır. Zarar azaltma çalışmalarının belli program ve planlarla yapılması tercih edilir. Zarar azaltma yönetim araçları, risklerin ortaya çıkmasının engellenmesi, oluşma olasılığının azaltılması, kirlenmenin önüne geçilmesi, depolama alanlarının güvenliğinin sağlanması ve fiziksel saldırılara karşı güvenliğin sağlanması gibi konuları içerir (INMM, inmm.org, 01.05.2007).

1. Risk profilinin oluşturulması

Bir ülke için nükleer riskleri iç ve dış kaynaklı olmak üzere ikiye ayırmak mümkündür. Eğer ülke nükleer güç santraline sahipse, nükleer reaktörler, kullanılmış yakıtlar ve nükleer atıklar riski arttırmaktadır. Risk tanımlaması önemlidir ve risksiz bir nükleer santrali şu an için düşünmek mümkün değildir. Nükleer tesisler için kurulacak olan kontrol ve izleme sistemleri ile tehditler izlenmeli ve riski kontrol altında tutmak için gerekli çalışmalar yapılmalıdır. Bir ülkenin nükleer tesise sahip olmaması riskleri tamamen ortadan kaldırmaz, komşu ülkelerdeki tesislerde oluşabilecek olaylar ya da bir nükleer içerikli saldırı, ülke için her zaman olası nükleer risklerdir. Risk profilinin oluşturulması, zarar azaltma çalışmalarının ilk

adımıdır. İki temel amacı bulunmaktadır. Bunlar, risklerin ve risk büyüklüğünü etkileyen durumların tanımlanmasıdır.

a. Risklerin saptanması

Risk değerlendirmesinin bu aşamasında, riskler belirlenir ve sınıflandırılır. Risklerin saptanması, nükleer ile ilgili özel ve kritik alanların belirlenmesi, güvenlik açıklarının ve diğer zayıflıkların değerlendirilmesi ile yapılır. Risk kaynakları belirlendikten sonra, riskleri tanımlamak ve sınıflandırmak gerekir. Riskler sınıflandırılırken, kaynakları, büyüklükleri, riskin etki ve olasılığını arttıran durumlarla birlikte tanımlanır. Sınıflandırmada risk kaynağı iç ve dış tehditler olarak değerlendirilir. Riskin büyüklüğü, risk olasılığı ve etki büyüklüğü ile birlikte değerlendirilmelidir. Sınıflandırma yapılırken, birbirini etkileyen risklerde tanımlanmalıdır[22] (Trigilio, 2006: 7-8).

Risklerin saptanması sırasında kullanılabilecek sorular;

- Riskin kaynağı nedir? Tehdit içeriden mi yoksa dışarıdan mı kaynaklanıyor?
- Risk sürekli var olan bir tehdit mi? Aralıklarla veya nadir olarak ortaya çıkan bir risk mi? Risk zaman dilimi ve mekanda faklılık gösteriyor mu?
- Riskin olasılığı nedir? Bu olasılığı azaltan ya da arttıran etkenler var mı?
- Riskin etki büyüklüğü nedir? Geri döndürülemez sonuçlar doğurur mu?
- Riskin finansal etkileri nelerdir?
- Riskin sağladığı fırsatlar ve tehditler nelerdir (IAEA, 2001: 11)?

Olası nükleer riskler

- Nükleer santrallerde meydana gelebilecek kazalar,
- Doğal afetlerin nükleer kazaları tetiklemesi,
- Nükleer atıkların oluşturduğu riskler,
- Nükleer santrallere düzenlenebilecek saldırılar,
- Terör örgütleri tarafından nükleer atıkların kirli bomba olarak kullanılması,

[22] Örneğin bir nükleer santralde risk, birçok kaynaktan gelebilir. Nükleer santraller için yapılacak değerlendirmede, iç riskler genellikle personel, ekipman ve sistemlerden kaynaklanan tehditlerdir. Dış riskler ise çevre, doğal afetler ve ekonomik faktörler gibi alanları kapsar. Risk büyüklüğünün hesaplanmasında, örneğin reaktör çekirdeğinin erimesi riski olasılığı düşük ancak etkisi büyük bir risk olarak değerlendirilir. Doğal afetler hem kullanılmış atık havuzlarını etkileyebilecek hem de enerji kesintisine neden olarak reaktör çekirdeğine zarar verebilecek riskler olarak değerlendirilir.

- Nükleer silahların veya silah yapımının kontrol dışına çıkması (TAEK, taek.gov.tr, 12.08.2009).

(1) Nükleer santral kazaları

Nükleer teknolojilerin kullanılmaya başlandığı 1950'li yıllardan günümüze, kullanılan teknolojinin sürekli yenilenmesine ve güvenlik önlemlerinin sürekli arttırılmasına rağmen, nükleer kazalar yaşanmış ve yaşanmaya devam etmektedir. Gelecek için olması muhtemel kazalara karşı risklerin halihazırda sıfırlandığı iddia edilememektedir. *Nükleer santral kazası*, reaktörlerde kontrol altında yapılan zincirleme reaksiyonun kontrol dışına çıkması ve nükleer yakıt ya da atıklardaki radyoaktivitenin kontrol dışına çıkarak tesis çalışanlarına, halka ve çevreye zarar verecek oranda yayılması olarak tanımlanabilir. Nükleer kaza nedenleri arasında, araç ve ekipmanların arıza yapması başta olmak üzere, teknik nedenler, organizasyondan kaynaklanan nedenler ve insan kaynaklı nedenler ön plana çıkmaktadır. Nükleer santral kaza riski tanımlanırken, kaza nedenleri ve geçmişte olmuş olan kazalar değerlendirilmelidir (Güner, 2006: 59).

(i) Nükleer santral kaza nedenleri

Kritiklik kazaları

Kritiklik kazası (hızlı güç yükselmesi), nükleer çalışmalarda zincirleme reaksiyonun beklenmedik zamanda, beklenmedik ortamda başlaması ve reaksiyonun kontrol dışına çıkmasıdır[23]. Kaza ile başlayan reaksiyonun, nükleer reaktörlerde oluşanlardan bir farkı yoktur. Nükleer reaktörlerde reaktivite kontrol altında yapılır ve gerektiğinde durdurulabilir. Kritiklik kazaları nükleer santrallerde olabileceği gibi nükleer yakıt ya da atıkların işlenmesi ve taşınması sırasında da olabilir. Kritiklik kazaları, nükleer kazaların çok önemli bir kısmından sorumludur. Nükleer

[23] Zenginleştirilmiş uranyum ve plütonyum gibi çok az nükleer materyalin kendi kendine nötron zincirleme reaksiyonu başlatabilme özelliği vardır.

teknolojinin kullanılmaya başlandığı 1940'dan günümüze altmışın üzerinde kritiklik kazası meydana gelmiştir[24] (NCSD, 2006: 2-3).

Soğutma sistemi kazaları (ısının kontrol altına alınamaması)

Nükleer reaktörlerde fisyon sırasında ortaya çıkan ısının kontrol altında tutulabilmesi için çeşitli soğutma sistemleri kullanılır. Soğutma sisteminin herhangi bir nedenle görevini yerine getirememesi durumunda reaktör hızla ısınır. Böyle bir durumda, reaktör güvenlik önlemi olarak kendisini otomatik olarak kapatır ve acil soğutma sistemleri devreye girer. Eğer acil soğutma sistemleri de yetersiz kalırsa, reaktör hızla ısınır ve reaktör kalbi eriyebilir. Kaza sonrası radyasyonun yayılmasını engelleyecek güvenlik önlemleri de zarar görürse, ortama radyasyon yayılabilir. Kritiklik kazalarına göre daha az görülmesine rağmen çok daha tehlikelidir. Tetikleyici nedenler başkada olsa, Fukişima ve Çernobil başta olmak üzere önemli kazalar, soğutma sistemlerinin devre dışı kalmasıyla ortaya çıkmıştır (UCS, 2011: 1).

İnsan hatalarına bağlı kazalar

Nükleer teknolojide son yıllarda her ne kadar tasarım ve mühendislik çalışmalarında insan faktörünü azaltmak için çabalansa da, nükleer teknolojide insan faktörü halihazırda oldukça önemlidir. Nükleer malzemenin taşınmasında, nükleer santrallerin bakım, işletme ya da testleri sırasında insan faktörü kazalara neden olabilmektedir (TESEC, tesec-int.org, 10.10.2011). Nükleer teknoloji ile ilgili uygulamalarda, prosedürlere ve güvenlik önlemlerine çok önem verilmesine rağmen, uygulamada insan davranışları bazen şaşırtıcı olabilmektedir[25] (Paterson, 1986: 4). Kazalarda insan hatalarının azaltılması için eğitim ile birlikte, her aşamada iyi oluşturulmuş bir güvenlik kültürü, personelin ruhsal durumu ve alışkanlıkları da önemlidir. ABD'de yapılan bir çalışmada 1975 ve 1990 yıllarında nükleer sektörde çalışan personelin, % 41'inin alkol ve madde bağımlılığı ve %

[24] Kazalardan 38'i reaktör ya da laboratuar gibi insanlar için güvenlik önlemlerinin alındığı ortamlarda oluşmuştur. Bu 38 kazanın büyük çoğunluğu ABD'de meydana gelmiştir. Geriye kalan 22 kaza ise nükleer yakıt ya da atık işleme tesislerinde, insanlar için yeterli güvenlik önlemlerinin olmadığı ortamlarda meydana gelmiştir. Bu kazaların önemli bir kısmı ise Eski Sovyetler Birliği'nde meydana gelmiştir. Bu kazaların özellikle yakıt işleme tesislerinde nükleer malzemenin aşırı biriktirilmesi sonucu oluştuğu görülmektedir. ABD ve Rusya dışında, Arjantin, İngiltere, Yugoslavya, Belçika, Kanada, Fransa ve Japonya'da da kritiklik kazaları rapor edilmiştir

[25] 1975 yılında Brown Ferry reaktöründe rutin kontrolün 'mumla' yapılması ve çıkan yangında santralin neredeyse tamamen yanması ya da Three Mile'de acil su vanalarının kapalı unutulması bunlara örnek verilebilir

21'inin psikiyatrik sorunlarının olduğu ortaya çıkmıştır (NWIP, ippnw-students.org, 10.10.2011).

(ii) Risk oluşturan önemli nükleer kazalar

Bu bölümde, sonuçları itibariyle önemli riskler doğurmuş kazalar oluş sırasına göre değerlendirilecektir. Ayrıca EK 3'de Nükleer kazalarla ilgili daha geniş bir listeye yer verilmiştir.

1957 Windscale Nükleer Reaktör Kazası -İngiltere

Kazanın oluşumu;

Gaz soğutmalı dizayn edilen reaktörün soğutma sisteminde arıza meydana gelmiş, artan sıcaklık sonucu reaktör kalbinde yangın oluşmuş ve soğutma bacaları aracılığıyla atmosfere radyoaktif madde yayılmıştır.

Kazanın sonuçları;

Kaza sonrası oluşan radyoaktif bulut, İsviçre'ye kadar ulaşmıştır. İngiltere kaza sonrası, nükleer silah üretiminde de kullanılan İngiliz tasarımı "Magnox" tipi reaktörlerin yapımını durdurmuş ve Windscale Nükleer Santrali kalıcı olarak kapatılmıştır. Kaza sonrası çevrenin ve çalışanların radyasyona maruz kaldığı bilinmektedir. Reaktör çevresinde yaşayanlarda 260 troid kanseri vakası saptanmıştır (Güler, 2006;57; Matlack, damninteresting.com, 07.05.2007; Arnold ve Macmillan, 2007:513).

1958 Oak Ridge Araştırma Reaktörü Kazası -Yugoslavya

Kazanın oluşumu;

Yakıt olarak doğal uranyumun kullanıldığı reaktörde, su kazanlarındaki basınç artışları yanlış hesaplanmış ve patlama gerçekleşmiştir.

Kazanın sonuçları;

Kaza sonrası onbir çalışan yüksek doz radyasyondan etkilenmiş, beş tanesi destek tedavisi ile iyileşirken, altı tanesi Paris'e sevk edilmiştir. Bir kazazede Paris'te hayatını kaybetmiş, geriye kalan beş kazazededen dördü lösemi tedavisi görmüştür. Kaza sonrası çevreye radyasyon sızıntısı olmuştur (Güler, 2006;55:Andrews, 1962: 191).

1979 Three Mile Island Nükleer Reaktör Kazası -ABD

Kazanın oluşumu;

Three Mile Island kazası, sonuçları itibariyle nükleer kriz oluşturan, ilk önemli nükleer reaktör kazasıdır. Santralin genel bakımı sırasında, ikinci reaktördeki acil soğutma vanaları yanlışlıkla kapalı unutulmuştur. Soğutma sisteminde oluşan arıza üzerine reaktör kendisini otomatik olarak kapatmış, ancak reaksiyon devam ettiği için reaktörün ısısı hızla yükselmiştir. Acil soğutma vanaları kapalı olduğu için devreye girmemiş ve reaktör kalbinin bir bölümü erimiştir. Reaktör ısısı 16 saat süren yoğun çalışmalardan sonra kontrol altına alınabilmiş ve bir gün sonra sistem üzerindeki baskıyı azaltmak ve olası bir patlamayı önlemek için atmosfere radyoaktif gaz salınımı yapılmıştır. Radyoaktif gaz salınımı yerel ve federal yetkililer tarafından önce kabul edilmemiş, ancak sonradan doğrulanmıştır (Güler, 2006:57).

Kazanın sonuçları;

Kazadan 12 gün sonra, 9 Nisan 1979 tarihinde TIME Dergisi'nin kapağı, "Nükleer Kâbus" başlığı ile çıkmış, kazaya karşı geniş çaplı bir duyarlılık oluşmuştur. Kaza sonucu reaktör güvenlik kabının büyük bölümü kirlenmiş ve atmosfere radyasyon yayılmıştır. Kazadan beş gün sonra krizin sona erdiği resmi olarak açıklanmış, iki yıl boyunca yüksek radyoaktivite oranlarının bulunduğu reaktöre kimse girememiştir. Kaza ABD nükleer politikasını doğrudan etkilemiş, reaktör siparişleri durdurulmuştur. Kazanın olduğu tesiste, sadece 90 gün faaliyette kalabilen ikinci reaktör beton ile kapatılmış ve birinci reaktör 1986'da tekrar işletmeye açılmıştır. Hala faaliyette olan santralin birinci reaktörünün 2014 yılında ömrünü tamamlaması ve sökülmesi beklenmektedir (İbreliler, ibreliler.com, 07.10.2011; World Nuclear Association, world-nuclear.org, 01.01.2010).

Kazada kimsenin ölmemesi ya da yaralanmamasına rağmen, dünya kamuoyuna yansıyan ilk ciddi kaza olmuş ve bölgede yaşayan canlılar üzerinde oluşturduğu etkiler kamuoyunda ciddi yankılar uyandırmıştır. Kaza sonrası bölgede genel acil durum ilan edilmiş ve 3500 kişi bölgeden tahliye edilmiştir. Bölgeye yakın yerlerde yaşayan insanlar ise günlerce sığınaklarda yaşamak zorunda kalmıştır. Kazanın çevresel etkileri üzerine tartışmalar hala devam etmektedir. ABD Federal

Hükümeti kaza sonrası çevrede kalıcı zararın oluşmadığını iddia ederken[26], kazadan 600 binin üzerinde kişinin etkilendiği, hayvanlarda ve bitkilerde genetik bozukluklar meydana geldiği yönünde yayınlar bulunmaktadır (İbreliler, ibreliler.com, 07.10.2011; World Nuclear Association, world-nuclear.org, 01.01.2010). Kaza sonrası resmi otoritelerle aynı görüşü paylaşmayan açıklama ve çalışmalarda yayınlanmıştır[27]. Kazadan bir gün sonra bölgeye giden Dr. Ernest Sternglass, kendi yaptığı testlerle, bölgedeki radyasyon miktarının; düşüklere, ölü doğumlara ve özellikle çocukluk dönemi lösemilerine neden olabilecek düzeyde olduğu belirterek, bölgede yaşayanların tahliye edilmesini istemiştir. Riskin santral sahipleri tarafından reddedilmesine rağmen, Pennsylvania Valisi nükleer santralin 8 km^2'lik alanında oturan hamile kadınların ve çocukların tahliyesini istemiştir (Wasserman ve diğerleri, 1982: 199-201).

1986 Çernobil Nükleer Reaktör Kazası – Sovyetler Birliği

Kazanın oluşumu;

Ukrayna'nın Belarus sınırındaki Çernobil nükleer santralinde meydana gelen kaza, bu güne kadar olmuş kazaların en büyüğüdür. Kaza, santralin dördüncü reaktöründe bir güvenlik deneyi sırasında meydana gelmiştir[28] (Toprak, 2003:348). Deney için reaktörün otomatik durdurma ve acil soğutma sistemi devreden çıkarılmıştır. Deneye başlandığında güç kontrolsüz olarak yükselmiş ve yakıtlar aşırı ısınmış, yakıt zarfı erimiş ve sıcak parçalar suyla temas ederek deneyin üçüncü saniyesinde hidrojen patlamasına neden olmuştur. Patlamanın meydana getirdiği şok 1000 ton'luk reaktör kapağını kaldırmış, kontrol çubukları kalpten dışarı fırlamış, kalp içindeki yakıtın yaklaşık % 30'u eriyip parçalanmıştır. Birinci patlamanın ardından birkaç saniye sonra ikinci bir patlama daha meydana gelmiştir (Güler, 2006;56; TAEK, taek.gov.tr, 14.08.2009).

[26] Pennsylvania Sağlık Departmanı, kazadan sonra 30 binden fazla kişiyi 18 yıl boyunca takip etmiş, taramalar 1997 yılında anlamlı bir istatistiksel değişiklik olmadığı sonucuyla bitirilmiştir

[27] Harrowsmith isimli Kanada dergisinde yayınlanan çalışmada, felaketten sonra bölgede ölü doğumların arttığı iddia edilmiştir. Ekim 1979'da Tel Aviv'de yapılan 5. Dünya Mühendisler ve Mimarlar Kongresi'nde sunulan bir bildiride, bölgedeki bebek ölümlerinin anlamlı oranda arttığı açıklanmıştır. Yine bölgede, lösemi ve akciğer kanseri oranlarının, bebek ve çocuk ölümlerinin anlamlı oranda arttığına yönelik çalışmalar bulunmaktadır.

[28] Deneyde, reaktörün çalışması aniden durdurulduğunda, buhar tribünlerinin daha ne kadar süre çalışmayı sürdürecekleri ve böylece ne kadar süre acil güvenlik sistemine güç sağlayabilecekleri test edilmek istenmiştir

Kazanın sonuçları;

Patlamalar sonrası oluşan yangın on gün devam etmiş, 190 ton radyoaktif madde atmosfere karışmıştır. Baskın rüzgarların etkisiyle radyoaktif maddelerin %70'i Belarus'a yayılmıştır. Kaza sonrası ortaya çıkan radyoaktif bulut, bütün Avrupa üzerinde fark edilmiş, hatta İrlanda'da "nükleer yağmur" şeklinde yere inmiştir (Netyol, netyol.com, 10.10.2011). Sovyet yetkililer başta kazayı gizlemeye çalışmış, ancak kazanın sonuçları büyüdükçe kazayı iki gün sonra Sovyet Haber Ajansı (Tass) aracılığıyla kabul etmek zorunda kalmıştır. İddialara göre Çernobil kazasında açığa çıkan radyasyon, Hiroşima ve Nagazaki'ye atılan atom bombalarından 100 kat daha fazladır[29]. Kaza sonrası yaklaşık 400 işçi solunum ve dış ışınlanma yolu ile radyasyona maruz kalmış, işçilerden 237'sine Akut Radyasyon Sendromu tanısı konmuştur (Buyan, 2007: 277). Kaza anında 31, sonraki haftalarda ölen işçi ve itfaiyecilerle toplam 47 kişi hayatını kaybetmiştir[30]. Kazanın sivil halk üzerine etkileri de oldukça ağır olmuştur. Kaza sonrasında kirlenmiş bölge olarak adlandırılan alanda, üç milyonu çocuk olmak üzere toplam yedi milyon insan yaşamını sürdürmekteydi, kazadan en çok bu alanda yaşayan insanların etkilendiği düşünülmektedir[31] (CCPI, chernobyl-international.org, 10.10.2011). Kazadan bir gün sonra santrale üç kilometre uzaklıktaki Pripyat[32] kasabasında yaşayan 16 bini çocuk 45 bin kişi bir daha dönmemek üzere iki buçuk saat içinde evlerinden tahliye

[29] Kaza sonrası açığa çıkan radyoaktif maddenin %97'si hala reaktör kabındadır ve bu kabın maksimum ömrünün kazadan sonra 30 yıl daha olacağı tahmin edilmektedir. Rusya Atom Enerjisi Bakanlığı'nın 2003 yılındaki raporunda "Alexander Rumyantsev", Çernobil nükleer reaktörünü çevreleyen beton kabuğun her an çökebileceğini belirtmiştir. Çernobil için yapılacak yeni kafes ile radyoaktif maddenin 100 yıl daha hapsedilmesine yönelik oldukça maliyetli projeler yürütülmektedir.

[30] Kurtarma operasyonunda yer alan işçiler, itfaiyeciler ve askerlerden sonraki yıllarda lösemi, akciğer kanseri ve kalp damar hastalıklarından ölenler bu sayıya dahil edilmemiştir.

[31] Kaza ile ilgili yaklaşık 5000 tıbbi araştırma yayınlanmıştır. Bu çalışmalarda, kazadan sonra bölgede kanser oranı 20 kat, kalıtsal bozukluklarla doğan bebek oranı 2,5 kat, tüberküloz hastalığın yakalanma riskinin de 10 kat arttığı bildirilmektedir (Tahmaz, mancabafm.blogcu.com, 30.04.2008; TMMOB, 2006:7). Kaza sonrası etkilenen ülkelerden birisi de Türkiye'dir. Karadeniz bölgesinde görülen kanser vakalarının kazayla doğrudan ilgili olup olmadığı hakkında elde yeterli veri yoktur (Bozoklar, 2005, lazuri.com; CCPI, chernobyl-international.org, 10.10.2011). Birleşmiş Milletlere göre kazanın günümüze kadar 10.000 insanın ölümüne neden olduğu düşünülmektedir (Ovalı, 2008: 12). Dünya Sağlık Örgütü ise Çernobil'deki nükleer facianın, Avrupa'da şu ana kadar 16 bin kanser vakasını tetiklemiş olabileceğini belirtmiş, Belarus'un Gomel bölgesinde, çocuklarda kaza ile bağlantılı 50.000 tiroid kanseri vakasının görüleceğini savunmuştur. Bölgedeki yer altı sularındaki kirlilik 10 ile 100 kat arasında artmış, göl ve göletlerdeki kirlilik günümüzde hala devam etmektedir. Bölgedeki gıda üretimi hala risk altındadır, tarım alanları radyoaktif toz bulutları tarafından hala kirletilmektedir. Bölgede yetişen hayvanların etinde, sütünde hala radyoaktif kalıntı bulunmaktadır (Bozoklar, 2005, lazuri.com; CCPI, chernobyl-international.org, 10.10.2011).

[32] O tarihte terk edilen Pripyat, bugün hala bir 'hayalet kasaba' görünümündedir.

edilmiştir. Kazayı takip eden 10 gün içinde, santralin 30 kilometre yarıçapında yaşayan 130 bin kişi tahliye edilmiş, ancak halkın birçoğu bu süre zarfında radyasyona maruz kalmıştır. 1989 yılında tahliye işlemlerinin ikinci bölümü başlamış, Belarus, Ukrayna ve Rusya'daki yaklaşık 100 bin kişi evlerini terk etmek zorunda kalmıştır. 20 Eylül 1999'da ise santralin 15 kilometre çevresinde yaşamak yasaklanmıştır[33] (Ovalı, 2008: 12).

Kazanın ekonomik sonuçları da oldukça ciddi olmuştur. Ukrayna'nın, Çernobil kazası nedeniyle yaklaşık 150 milyar dolar kaybı olduğu belirtilmektedir. Kazadan Ukrayna kadar etkilenen diğer ülke ise Belarus'tur. Belarus bir zamanlar Sovyetlerin "tahıl ambarı" olarak adlandırılırken, birinci sınıf tarım alanlarının %20'si kirlenmiş ve tarım arazisi özelliğini kaybetmiştir. Çernobil'in Belarus bütçesi üzerindeki olumsuz etkisinin toplamda 200 Milyar doların üzerinde olduğu tahmin edilmektedir (CCPI, chernobyl-international.org, 10.10.2011).

1986 Hamm Uentrop Nükleer Reaktör Kazası-Almanya

Kazanın oluşumu;

Federal Almanya Çernobil sonrasında Hamm Uentrop nükleer reaktörünü yeni neslin başlangıcı olarak lanse ederek güvenliğini övmüş, Alman toplumunda güven oluşturmaya çalışmıştır. Ancak çok geçmeden, reaktör korundaki bir boru kırılmış ve çevreye radyasyon sızıntısı olmuştur.

Kazanın sonuçları;

Kaza sonrası 2 km^2'lik alanda serpinti meydana gelmiştir. Çernobil sonrası artan kamuoyu baskısından korkan Alman Hükümeti kazayı gizlemeye çalışmış, bölgede artan radyasyon oranından, kazadan 9 gün önce meydana gelmiş Çernobil kazasını sorumlu tutmuştur. Bilim adamları Freiburg bölgesindeki kirlenmenin, %70 oranında bölgesel kaynaklı olduğunu ve Çernobil'den kaynaklanmış olamayacağını açıklamışlardır. Reaktörde arızaların devam etmesi üzerine, hükümette reaktöre daha fazla fon ayrılmasını reddetmiş ve reaktör 1988 yılında kapatılmıştır (Ovalı, 2008: 12; Envinronment, environment.co.za, 23.05.2010).

[33] Zorunlu göçlerin yanı sıra, bölgede yaşayan yaklaşık 400.000 kişi güvenlikleri için yaşadıkları yerden gönüllü göç etmişler, 2000'den fazla köy ve kasaba boşaltılmıştır. Kaza bölgesinin yakınında yaşayanlar ise kaza sonuçları yıllarca açıkça tanımlanmadığı için, bölgede yıllardır belirsizlik ve korku ile yaşamaktadır.

(2) Doğal afetlerin nükleer kazaları tetiklemesi

Büyük nükleer kazaları denilince, daha çok operatör hatası, mekanik arızalar veya sabotaj nedeniyle oluşacağı algısı yaygındır. Bu algı, doğal afetlerden kaynaklanan bir nükleer güç kazası riskinin ihmal edilmesine neden olabilir.

(i) Doğal afetlerin nükleer santrallere verebileceği zararlar

Deprem, fırtınalar ve kontrol edilemeyen yangınlar gibi doğal afetler nükleer santraller için ciddi riskler oluşturur. Doğal afetlerden, reaktör kalplerinin direkt zarar görmesi beklenmez, özellikle yeni nesil reaktörler doğal afetlere karşı yeterli güvenlik donanımına sahiptir. Ancak yakıt havuzlarının ve atık depolarının zarar görmesi mümkündür. Nükleer santraller için doğal afetlerin oluşturabileceği en büyük risk, santrale dışarıdan gelen elektrik enerjisi hatlarının zarar görmesidir[34]. Bununla birlikte, doğal afetler mevcut nükleer risklerin olasılık ve etki büyüklüklerini de arttırabilir (Gunter, 2004: 4).

(ii) Doğal afetlerin tetiklemesi ile Dünyada meydana gelmiş önemli nükleer riskler

1992 Turkey Point Nükleer Santral Kazası - ABD

Kazanın oluşumu;

Hızı 145 milin üzerine çıkan rüzgârların meydana geldiği Andrew Kasırgası sonrası, Florida'da bulunan Turkey Point Nükleer Santrali zarar görmüştür. Santrale beş gün boyunca dışarıdan enerji nakli kesilmiş bu süre zarfında santrale acil durumlar için tasarlanmış dizel jeneratörler ile enerji sağlanmıştır.

[34] Bilindiği gibi olağandışı bir durumda, acil kapatma sonrası reaktörlerde soğutma işlemi için enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır. Acil kapatma durumunda santralde enerji üretilemeyeceği için yeterli enerjinin santral dışından sağlanabilmesi hayati önem taşımaktadır. Tipik bir nükleer santral üç ya da daha fazla iletim hattı ile elektrik şebekesine bağlıdır. Fukuşima Nükleer Krizinde olduğu gibi santrale gelen güç hatlarının tamamının aynı anda zarar görmesi ya da gelen enerjinin kesilmesi mümkündür ve kriz senaryolarında en kötü olasılıklar hep dikkate alınmalıdır. Santrale gelen enerji kesildiğinde, acil soğutma işlemi için acil durum jeneratörlerinin devreye girmesi beklenir. Jeneratörlerin yetersiz kalabileceği durumlar içinde, acil durum bataryaları tasarlanmıştır. Acil durumlarda reaktörler kapatıldıktan sonra jeneratörler ve bataryalar soğutma sisteminin sağlıklı çalışması için kullanılır. Ancak yine Fukuşima Nükleer Krizinde görüldüğü gibi doğal afetler sonucu, jeneratörlerin ve bataryalarında zarar görmesi mümkündür.

Kazanın sonucu;

Kaza sonrası soğutma işlemi için dizel jeneratörler sorunsuz çalışmış ve soğutma işlemi başarı ile yapılabildiği için riskin büyümesi engellenmiştir (Gunter, 2004:4).

1993 Cooper Nükleer Santral Kazası - ABD

Kazanın Oluşumu;

Missouri Nehri'nin Brownville bölgesinde meydana gelen taşkında, hızla yükselen sel suları Nebraska yakınındaki Cooper Nükleer Santrali'nin koruyucu hendek ve setlerinin çökmesine neden olmuştur. Taşkın sonucu santrale gelen enerji kesilmiş, acil soğutma sistemi pompaları zarar görmüştür (Şekil 18).

Şekil 18: Missouri Nehri Üzerinde Yer Alan Nebraska Cooper Nükleer Santrali'nin 1993 Yılında Meydana Gelen Taşkın Sonrası Görünümü

Kaynak: Gunter, 2004: 2

Kazanın Sonuçları;

ABD Nükleer Düzenleme Komisyonu, baskın sonrası reaktördeki reaksiyonun başarı ile durdurulduğunu ve bir riskin olmadığını halka duyurmuştur. Bununla birlikte reaktör basınç valfi açılarak atmosfere bir miktar radyoaktif madde bırakıldığı açıklanmıştır. Taşkın sonrası, bölgesel tahliye planında yer alan birçok acil durum kaçış yolu da kapanmıştır. Bu durum doğal afetler sonrası acil eylem planlarının da etkilenebileceğini göstermiştir (Gunter, 2004: 3).

2003 Cruas Nükleer Reaktör Kazası -Fransa

Kazanın oluşumu;

Santralin üzerinde kurulu olduğu Rhone nehrinde meydana gelen taşkın sonrası üçüncü ve dördüncü reaktörlerde fiziksel hasar meydana gelmiştir.

Kazanın Sonuçları;

Reaktörlerdeki hasarı tamir için çalışan 100 görevli, düşük düzey radyasyona maruz kalmıştır (Alternatürk, alternaturk.org, 07.10.2011).

2011 Fukişima Nükleer Reaktör kazası - Japonya

Kazanın oluşumu;

Fukuşima nükleer santrali ilki 1971 yılında işletmeye alınan altı reaktörden[35] oluşmaktadır. 11 Mart 2011 tarihinde meydana gelen dokuz büyüklüğündeki "Tohoku Depremi ve Tsunamisi" sonrası, Kuzey Japonya'daki elektrik şebekesi tamamıyla devre dışı kalmıştır. Deprem sırasında ciddi bir hasar almayan santralin işletimde olan reaktörleri durdurulmuştur[36]. Elektrik kesintisinden sonra santralin dizel jeneratörleri devreye girmiş ve acil soğutma sistemleri ile reaktörlerde sıcaklık artışı engellenmiştir. Depremden yaklaşık 20 dakika sonra tsunami dalgaları santrale ulaşmış ve dalgalar santral koruyucu duvarlarını aşmıştır[37]. Santraldeki trafo, dizel jeneratörler, yakıt tankları ve hizmet alanları su altında kalmış, enerji kaynağı olarak sadece yedek bataryalar kalmıştır. Yeterli enerji sağlanamayınca, birinci reaktör için gerekli olan acil soğutma suyunu sağlayacak olan pompalar devre dışı kalmıştır. Reaktörün ısısı hızla yükselmiş, buhar basıncı artmış ve patlamayı önlemek için buhar vanaları açılmıştır. Buna rağmen reaktörde sıcaklığın 900 dereceye çıkması ile

[35] Kaza anında santralin 4, 5 ve 6. reaktörleri genel bakım için kapalı bulunmaktaydı.

[36] Acil kapatmadan sonra radyoaktivite, beklendiği gibi ilk önce % 6, birinci günün sonunda % 1 ve beşinci günün sonunda da % 0,5 seviyelerine düşerek devam etmiştir.

[37] Santral koruyucu duvarları 5,7 ile 6,6 m yüksekliğindeki tsunami dalgalarına göre tasarlanmıştır. Ancak tsunamide dalga boyu 7 ile 11 m yüksekliğine ulaşmıştır.

reaktör koru yırtılmış ve fisyon ürünleri ile birlikte yakıt çubukları serbest kalmıştır. Bunun sonucunda reaktörün ısısının 2700 dereceye kadar çıktığı tahmin edilmektedir (Braun, 2011:4-9). Kısa süre sonra reaktörlerde kısmı erimeler oluşmuş, reaktörde biriken buharın neden olduğu hidrojen patlaması sonucu, reaktör binasının tepe kısmı havaya uçmuştur. Patlamayla, reaktörün ikincil koruma kabı bütünlüğünü kaybetmiş, ancak ana koruma kabı bütünlüğünü korumuştur.

Patlama sonrası 20 km'lik çapta yaşayan yaklaşık 200 bin kişi tahliye edilmiştir. Reaktörün soğutulması için uzun süre deniz suyu ile doğrudan soğutma işlemi yapılmış, reaktör ana güvenlik kabı zarar görmediği için çevreye sızan radyasyon, havaya bırakılan radyoaktivite içeren buhar ile sınırlı kalmıştır (IAEA, iaea.org, 02.06.2011). Birinci reaktördeki patlamadan bir gün sonra, üçüncü reaktörde de hidrojen patlaması oluşmuştur (Anadolu Ajansı, sanalsantiye.com, 14.03.2011).

Kazanın Sonuçları;

Resmi makamlar kaza sonrası santralden 15 ton düşük radyasyonlu suyun sızdığını açıklamıştır (Cihan Haber Ajansı, turkishny.com, 28.06.2011). Birinci reaktördeki patlama ile bir kişi hayatını kaybetmiş, 11 kişi patlamadan doğrudan yaralanmış ve 22 çalışan radyasyondan etkilenmiştir (Radikal, 2011: 6). Üçüncü reaktördeki patlama sırasında ise üç kişi yaralanmış, yedi kişide kaybolmuştur, kaybolan işçiler daha sonra ölü olarak bulunmuştur (Anadolu Ajansı, sanalsantiye.com, 14.03.2011). Kazanın radyasyona bağlı ölüme yol açmaması ve çevreye yayılan radyasyonun sınırlı kalması, riskin tam olarak atlatıldığı anlamına gelmemektedir. Halihazırda zarar görmüş reaktörlerde bulunan binlerce ton radyoaktif madde, risk oluşturmaktadır[38] (Our Environment, sawse.org, 26.04.2011).

[38] Kaza sonrası restorasyon çalışmaları reaktör sıcaklığını 100 derecenin altında tutabilmek için soğutma sistemlerinin korunması, iyileştirilmesi ve radyoaktif maddelerin yayılmasının engellenmesi üzerine devam etmektedir (EESI, eesi.org, 13.06.2011). Japonya Atom Enerjisi Komisyonu'nun Ekim 2011'de hazırladığı raporda, reaktörlerdeki yakıtların tamamen çıkarılması ve santral alanının temizlenmesi için 30 yıllık bir zamana ihtiyaç olduğu ve yaklaşık maliyetinin 19 milyar dolar olacağı açıklanmıştır (Haber 7, haberdenhaber.com, 31.10.2011). Japonya, Uluslararası Nükleer ve Radyolojik Olay Ölçeği'ne göre 5 olan kaza risk seviyesini, Nisan 2011'de "çevre ve insan sağlığı üzerindeki yaygın etkileri içeren 'büyük kaza' anlamına gelen 7'ye yükseltmiştir. Bu riskin Çernobil ile aynı düzeyde olduğunu göstermektedir. Fukuşima nükleer krizinin şu anki etkilerine bakılarak Çernobil nükleer krizi ile karşılaştırılması anlamsız gelebilir. Ancak hali hazırda Fukuşima patlamaya hazır bir bombadır ve felaket senaryolarının içerisinde, çevreye ve insan sağlığı üzerindeki etkilerinin Çernobil'in 20 kat daha fazlası olabileceği üzerine senaryolar bulunmaktadır. Halihazırda 3 reaktördeki yakıt korunakları zarar görmüş ve reaktör ısısının tamamen stabilitiye ulaştırılabilmesi için Ocak 2012'ye kadar çalışmalar sürdürülmüştür. Çernobil'de kriz sırasında bir reaktör olayın

Tesisin soğutulmasında kullanılan tuzlu suyun korozyonu hızlandırması nedeniyle oluşabilecek bir sızıntı ve santralin bodrumunda bulunan oldukça yüklü miktarda radyasyonlu suyun tahliye sorunu hala risk oluşturmaktadır. Japon hükümeti kaza sonrası radyasyondan etkilenen bölgelerde, 30 yıllık bir gözlem programı başlatmıştır. İlk olarak santrale 35 ile 40 km'lik uzaklıktaki iki bölgede serpinti sonucu radyasyondan etkilenen 15 kişide yapılan testlerde radyasyon miktarının, almaları gereken bir yıllık maksimum orana yaklaştığı belirtilmiştir. Dünya Sağlık Örgütü, bazı tarım ve deniz ürünlerindeki radyasyon miktarının yasal sınırlarının çok üzerinde olduğuna dair Japon Hükümetini uyarmış ve ürünlerin dağıtılmasının engellenmesini istemiştir (EESI, eesi.org, 13.06.2011). Japon yetkililer tarafından su, ıspanak, brokoli, lahana ve karnabahar gibi gıdalarda da yüksek seviyelerde radyasyona rastlandığı bildirilmiştir (Anadolu Ajansı, sanalsantiye.com, 14.03.2011).

Çernobil'den sonra Dünyadaki en büyük nükleer kriz olarak kabul edilen kazanın, ekonomik boyutu oldukça yüksek miktarlara ulaşmıştır. Tesisin işletmecisi olan TEPCO şirketi, kaza sürecinde toplam mali kaybının 9,5 milyar Avro olduğunu açıklamıştır[39]. Kaza sonrası bir nükleer santrale, doğal afetlerin bu denli zarar verebileceği ilk defa görülmüş ve birçok ülke kendi nükleer tesisleri için doğal afet risklerini tekrar değerlendirme ihtiyacı duymuştur. UAEA nükleer güvenliğin güçlendirilmesi için bir eylem planını kabul etmiş, BM kazanın etkilerinin geniş çaplı araştırılması için çalışma başlatmıştır. Fukuşima nükleer krizinin çevre ve insan sağlığı üzerine etkileri hala tartışmalıdır. Genel görüş serpinti yolu ile ya da sıvı radyoaktif atığın sızması ile olan kirlenmenin oldukça düşük seviyelerde olduğu ve ciddi riskler oluşturmadığı yönündedir. Bununla birlikte bazı bilim adamları,

---

içerisindeydi ve bu reaktör 190 ton yakıt içermekteydi. Kaza sırasında bu yakıtın 57.6 tonu atmosfere sızdı. Fukuşima'da ise 3 reaktörün yakıt zarları zarar gördü ve dördüncü reaktörün yakıt havuzunda ki sızıntı riski devam etmektedir. Santralde toplam 1.760 ton yakıt bulunmaktadır. Bu nispeten kontrolü zor ortamda oluşabilecek yeni bir kaza ya da yeni bir deprem, oldukça yıkıcı sonuçlar oluşturabilecektir. Japon hükümeti risk seviyesini belirlerken mevcut durumla birlikte olası riskleri de gündeme almış ve çalışmalardaki motivasyonu arttırmak ve zararı en aza indirmek için bu tutumu takınmıştır (healthbeyondhype.com, 05.06.2011).

[39] Şirket Fukişima'da ki dört reaktörü tamamen hurdaya çıkardığını ve planları dahilinde olan 2 reaktörün yapımından da vazgeçtiklerini açıklamıştır. Kaza sonrası şirketin hisse senetleri % 90 oranında değer kaybetmiştir. Krizin üçüncü ayında şirket başkanı Masataka Shimizu, krizin çözümü için ellerinden gelen her şeyi yaptıklarını belirterek, sembolik bir eylem olarak sorumluluğu üzerine aldığını ve istifa ettiğini açıklamıştır (EESI, eesi.org, 13.06.2011). Şirketin ödemek zorunda kalabileceği tazminatın 80 milyar Avroyu bulabileceği belirtilmektedir. Tazminat talepleri karşısında mali zorluklar yaşayan şirket, hükümetten borç talebinde bulunmuş, bu koşullarda borçlarını nasıl ödeyeceği ayrı bir tartışma konusu olmuştur (McCurry, guardian.co.uk, 20.05.2011).

radyasyona maruz kalmanın alt limit dozu olmadığını ve kaza sonrası oluşan radyoaktif serpintinin az da olsa toplumun bir bölümünde kanser vakalarını tetikleyebileceğini açıklamışlardır. Bölgede yaşayanlar için riskin halihazırda olduğu ve sıfıra düşürülemeyeceği belirtilmektedir (Payack, thehill.com, 22.03.2011).

(3) Nükleer atıkların oluşturduğu riskler

Nükleer santrallerde üretim süreci boyunca oluşan atıklar birçok risk barındırır. Nükleer santrallerde yakıt havuzları, atık depolama alanları ve kullanılmış yakıt yeniden işleme tesisleri ciddi riskler barındırır. Atıklarla ilgili en büyük risk kullanılmış yakıtlardadır. Kullanılmış yakıt önceki halline göre, çok daha sıcak ve yaklaşık bir milyon defa daha fazla radyoaktifite barındırır. Barındırdığı radyoaktif izotopların bozulma ömürleri yüzlerce yıl sürer ve risk oluşturur. Bir nükleer atığın tamamen yok edilmesi mümkün değildir. Radyoaktif atıklar tamamen kararlı hale gelinceye kadar aktivitesini sürdürmeye devam eder ve atığın bu sürede güvenli bir şekilde saklanması gerekir (Bozoklar, lazuri.com, 17.09.2005). Bu atıklar 40 yıla yakın[40] su havuzunda bekletilerek soğutulur ve konsantrasyonları azaltılır. Radyoaktif atıkların depolanması sırasında meydana gelebilecek olağan dışı bir durum, radyoaktif atığın kontrolden çıkmasına neden olabilir (Goncaloğlu ve diğerleri, 2000: 12; Ertürk ve diğerleri, 2006: 69).

(i) Nükleer atıkların sınıflandırılması

Nükleer atıklar fiziksel durumlarına göre, katı, sıvı ve gaz atıklar olarak sınıflandırılır. Katı atıklar, kullanılmış yakıtlar, yedek parçalar ile iş gömleği, ayakkabı, eldiven gibi bulaş olmuş işletme atıklarıdır. Sıvı atıklar, genellikle arındırma atıkları, döşeme ve tank yıkama suları, laboratuar, çamaşırhane ve duş suları gibi bulaş olmuş sular ile bazı önemsiz devrelerdeki kaçaklardan oluşur. Gaz atıklar, çeşitli nedenlerle, reaktör bacasından ve havalandırma sistemlerinden, izin verilen değerlerin üzerinde radyoaktivitenin atmosfere bırakılmasıdır (Goncaloğulları ve diğerleri, 2000: 11). Nükleer enerji üretimi sırasında oluşan

[40]Aktivitesi başlangıç değerinin % l'ine ininceye kadar.

atıklar; içerdikleri radyoaktivite miktarlarına göre de 4 gruba ayrılırlar; bunlar, denetimden muaf atıklar, düşük düzeyli atıklar, orta düzeyli atıklar ve yüksek düzeyli atıklardır[41] (Altın, 2007a: 16). Düşük ve orta seviyeli radyoaktif atıklar toplam radyoaktif atıkların radyoaktivite bakımından %1'ini, hacim olarak da % 90'ını oluşturur. Yüksek düzeyli atıklar ise uzun ömürlüdür ve yüksek düzeyde radyoaktivite içerirler. Bunlar, kullanılmış yakıt ya da kullanılmış yakıtın yeniden işlenmesi sırasında ortaya çıkan atıklardan oluşurlar. Yüksek düzeyli atıklar, nükleer atıkların radyoaktivite bakımından % 95'ini, hacim olarak da %3'ünü oluştururlar (Özgener, trntp.org, 17.08.2011; Altın, 2007a: 16).

(ii) Nükleer atıklar ile ilgili Dünyada meydana gelmiş önemli riskler

1944 Hanford Nükleer Atık Tesisi Kazası- ABD

Kazanın oluşumu;

Tesiste ABD'nin ilk nükleer silah üretiminden arta kalan son derece radyoaktif çamur depolanmaktadır. Atığın saklandığı tek kabuklu tankta bir borunun yırtılması ile radyoaktif atık havaya püskürmüştür.

Kazanın sonuçları;

1944'den atığın yeni bir tanka transfer edilerek tekrar kontrol altına alınabildiği 1950'lerin başına kadar, tesisten yüklü miktarda radyoaktif madde atmosfere bırakılmıştır. Sonraki yıllarda yapılan araştırmalarda bölgede tiroid kanserlerinin arttığına yönelik sonuçlar bulunmaktadır (Ovalı, 2008: 11; Wheatley, gorillaradioblog.blogspot.com, 16.09.2007).

1957 Mayak Nükleer Alan Kazası (Kyshtym Kazası)- SSCB

Kazanın oluşumu;

Stalin döneminde nükleer bomba yapmak amacıyla Ural bölgesinde kurulmuş olan tesiste, 1949 Yılında Sovyetler Birliği'nin ilk nükleer bombası üretilmiştir. Tesisin yer altı atık saklama tankında soğutma sistemi arıza yapmış ve içerisinde 80 ton atık bulunduran tank patlamıştır.

[41] 1000 MW gücündeki bir nükleer reaktör işletim ömrü boyunca, yaklaşık 27 ton yüksek düzeyli, 250 ton orta düzeyli, 450 ton da düşük düzeyli atık üretmektedir (Güler 2006:50).

Kazanın sonuçları;

Kaza Sovyetler Birliği tarafından gizlendiği için ayrıntılar tam bilinmemektedir. Ancak felaketin boyutunun Çernobil'in en az yarısı kadar olduğu iddia edilmektedir. Patlama sonucu Ural Bölgesinde yüzlerce kilometrekarelik alanı kaplayan radyoaktif bulut oluşmuştur. Kazadan birkaç ay sonra bölgeye giden Dr. Nina Afonina, bölgede insanların ve özelliklede çocukların öldüğünü bildirmiştir. 1970 yılına kadar gizlenen kazada ölenlerin sayısı ve kaza sonrası tam olarak bilinmemekte, bölgede bulunan 30 kadar yerleşim yerinin haritadan silindiği iddia edilmektedir (Ovalı, 2008:12; russia-now.info, 18.09.2007, KBRNP, kbrnp.com, 07.10.2011).

1981 Tsuruga Nükleer Reaktör Kazası-Japonya

Kazanın oluşumu;

Bir işçinin radyoaktif atık tankındaki kritik bir vanayı kapatmayı unutması ile tank taşmış, 56 işçi sızıntıyı önlemek için büyük çaba harcamış, başarısızlıkla sonuçlanınca da 16 ton radyoaktif atık çevreye sızmıştır.

Kazanın sonuçları;

45 işçinin radyasyona maruz kaldığı olay, önce örtbas edilmek istenmiş, yöre halkı günlük hayatına devam etmiş, sonrasında radyasyon miktarı normal değerin 10 katı daha fazla olduğu anlaşılan balıkları yemeye devam etmişlerdir. Sızıntı basının ısrarlı takibi ile kazadan ancak 40 gün sonra doğrulanmıştır (history.com, 01.10.2011; Shorrock, 10.04.2011, pacificfreepress.com).

1999 Tokaimura Nükleer Atık Yeniden İşleme Tesisi Kazası-Japonya

Kazanın oluşumu;

Kaza, işçilerin izin verilen limitlerden çok daha fazla miktarda Uranyum-235'i bir arada depolaması sonucu oluşmuştur.

Kazanın sonuçları;

Kazada, üç isçi akut radyasyon sendromuna maruz kalmış ve hastaneye kaldırılmış, işçilerden biri hayatını kaybetmiştir. Kaza sonrası santral bölgesinde yaşayan 313 bin kişi evlerinden dışarı çıkarılmamış, 10 km^2'lik bölge girişe yasak alan ilan edilmiştir (Güler, 2006; 56).

2011 Centraco Nükleer Tesis Kazası- Fransa

Kazanın oluşumu;

Kullanım süreleri dolan nükleer silahlardan elde edilen, plütonyum içeren metal artıkların geri dönüştürüldüğü tesiste, radyoaktif atık depolama bölümünde meydana gelen yangın, patlamaya neden olmuştur.

Kazanın sonuçları;

Patlama sonucu bir kişi ölmüş, dört kişide yaralanmıştır. Patlama sonrası Fransa Nükleer Güvenlik Kurumu tarafından, radyasyon sızıntısının olmadığı açıklanmıştır (Beyaz Gazete, beyazgazete.com, 12.09.2011).

(4) Nükleer tesislere saldırılar

Nükleer reaktör kalbi, küçük bir atom bombasından 20 ila 40 kat daha fazla radyoaktif materyal barındırır. Reaktör çekirdek erimesi ya da kontrol altında tutulan atıkların çevreye yayılması ile santral radyolojik kirlilik kaynağı olabilir ve geniş alanlara öldürücü radyasyon yayarak binlerce kişinin ölmesine ve milyarlarca dolar zararın oluşmasına neden olabilir. Nükleer santraller, başka bir ülke tarafından hedef alınabileceği gibi terörist gruplarında hedefi olabilir. Nükleer saldırı tehdidi, soğuk savaş döneminde ülkelerin birbirlerinin nükleer tesislerini hedef alması olarak algılanırken, günümüzde ise en büyük tehdit terörist grupların nükleer tesisleri hedef almaları olarak görülmektedir (The National Acedemies, 2005: 2).

(i) Nükleer tesislere başka bir ülkenin saldırması

Bu gün için bir nükleer savaşın çıkma olasılığı, yüksek görülmemektedir. Bununla birlikte, ülkeler gerek düşmanının nükleer silah yapmasını engel olmak, gerekse askeri ve ekonomik zarar vermek adına düşman ülkenin nükleer tesislerine saldırabilmektedirler. Nükleer tesislerin başka bir ülke tarafından hedef alınması ile ilgili olayların büyük çoğunluğunun ülkemizin yer aldığı coğrafyada oluşması dikkat çekicidir.

Başka bir ülke tarafından yapılan nükleer tesis saldırıları

- İran, 1980'de Irak'ın Al Tuwaitha Nükleer Kompleksini bombalamıştır.

- İsrail 1981'de Irak'ın tamamlanmak üzere olan Osirak reaktörünü bombalamış ve tesis tamamen yok edilmiştir.
- 1984 ve 1987 yılları arasında Irak, İran'ın Buşehr Nükleer Tesisini 6 kez bombalamıştır.
- 1991 yılında Irak'ın Scud füzelerinin İsrail'in Dimona Nükleer Reaktörünü hedef aldığı iddia edilmiştir.
- Irak nükleer tesislerine 1991 ve 2003 yıllarında ABD tarafından saldırıda bulunulmuştur.
- Eylül 2007'de İsrail Suriye'nin yapım aşamasındaki nükleer tesisini bombalamıştır (Ruff, 2006: 5).

(ii) Terörist saldırılar

Günümüzde bazı terörist gruplar, daha profesyonel, bilimsel ve teknik becerisi artmış, büyük paralara sahip ve modern iletişim ile uluslararası ağlar oluşturmuş durumdadır. Bir terör örgütünün nükleer saldırı yapabilme kapasitesi oldukça tartışmalıdır. Ancak 11 Eylül saldırıları terörizm ile ilgili birçok bilineni çürüttüğü gibi, dünyanın ne gibi bir küresel tehditle karşı karşıya olduğunu da ortaya koymuştur. Terörist gruplara, bir nükleer silah elde etmekten, konvansiyonel silahlarla bir nükleer tesise saldırmak daha cazip gelebilir. Nükleer terörizmde hedef olabilecek, otuzdan fazla ülkede yaklaşık 450'si ticari ve 100'den fazlası bilimsel amaçlı olmak üzere 600 civarı nükleer reaktör bulunmaktadır. Bugüne kadar, Fransa, Güney Afrika, İsviçre, Filipinler, İspanya ve İngiltere'deki nükleer tesislere birçok saldırı girişimi olmuştur. Çoğunluğu 1960 ve 1970'li yıllarda yapılmış nükleer santrallerin büyük bir kısmının 11 Eylül benzeri saldırılarda büyük zararlar göreceği ortak kabul görmüş bir görüştür. Nükleer santrallerdeki en olası hedefler, yakıt depoları ve kullanılmış yakıt havuzlarıdır. Kullanılmış yakıt havuzları reaktör kalbine göre daha az korunaklıdır, ancak çok daha fazla radyoaktif madde içermektedir (greenpeace.org, 24.04.2006; TMIA, tmia.com, 18.10.2011).

Nükleer tesislere saldırılar;

- Yüksek miktarda patlayıcı taşıyan kamyon ya da küçük bir uçağın tesisin kritik bir bölümünde patlatılmasıyla,

- Bir ticari yolcu uçağı ile reaktör kalbine ya da yakıt havuzuna çarpılmasıyla,
- Küçük silahlar, top ve füzelerle tesise saldırılarak, tesisin işgal edilmesiyle,
- Tesisin personel yardımıyla içeriden sabote edilmesiyle,
- Tesisin elektrik ya da su kaynağını bozarak, soğutma sisteminin devre dışı bırakılmasıyla,
- Kullanılmış yakıt göletlerindeki yüksek radyasyon içeren suyun çevreye sızmasının sağlanmasıyla gerçekleştirilebilir (Blair, cdi.org, 01.10.2001).

Nükleer tesislerde risk oluşturan terörizm saldırıları

- 1973'de Arjantin Lima'daki nükleer güç reaktörüne 15 silahlı adam tarafından yapılan saldırı, güvenlik ekipleri tarafından etkisiz hale getirilmiştir.
- 1977'de İspanya Arminza'daki yapım aşamasında ki nükleer güç reaktöründe, Bask terör grubu tarafından patlatılan bomba ile iki işçi ölmüş ve tesis büyük zarar görmüştür.
- 1982'de Fransa Creys-Malville'deki Superphenix hızlı üretken reaktörüne dört tanksavar roketiyle ateş edilmiş ve reaktör dış kabında zarar oluşmuştur.
- 1982'de Güney Afrika Cape Town'daki yapım aşamasında ki nükleer reaktöre terörist gruplar tarafından dört bomba atılmıştır.
- 11 Eylül 2001 tarihinde kaçırılan dördüncü uçak yolcu ve mürettebatın korsanlarla kavgası sonucu, Pennsylvania'daki Three Mile Island nükleer santraline 15 dakika uzaklıkta düşmüş ve hedefin nükleer santral olabileceği açıklanmıştır.
- 2005'de Rusya'da Çeçen isyancıların, bir nükleer santrali de içeren çeşitli hedeflere yönlendirmek için beş uçağı kaçırma girişiminde bulundukları bildirilmiştir (Ruff, 2006: 4).

(5) Bir nükleer tesisin terör örgütleri tarafından sabote edilmesi

Son yıllarda nükleer teknolojinin yaygınlaşması, gerek rejim anlamında gerekse güvenlik anlamında istikrarsız ülkelerinde bu teknolojiyi kullanmaya başlaması ile terörist örgütler tarafından sabote edilebilecek nükleer tesislerin sayısı artmaktadır. Bununla birlikte, nükleerin teknolojinin kullanım alanının genişlemesi ile nükleer deneyimi olan çalışanların ve yetiştirilen nükleer uzmanların sayısı

artmaktadır. Bu durum terör örgütlerinin nükleer teknolojiye hakim sempatizan bulma ihtimallerini de arttırmaktadır (Rosenkranz ve diğerleri, 2010:235). Terör gruplarının dışarıdan nükleer tesise sızarak ya da tesis çalışanları ile işbirliği yaparak tesisi sabote etmeye çalışmaları yıllardır denedikleri bir yöntemdir. Sabotajın amacı tesisin güvenlik planlarını elde ederek güvenlik açıklarını saptamak veya tesisin direkt soğutma sistemini hedef alarak tesiste patlama ve yangın riski oluşturmaktır. ABD'de Sabotajla ilgili birçok olay olmuş, örneğin Connecticut Millstone reaktörünün güvenlik planlarını çalmak için defalarca organize girişimlerde bulunulmuştur (Demirci, tasam.org, 29.01.2009; TMIA, tmia.com, 18.10.2011).

Nükleer tesislerde risk oluşturan sabotaj olayları;

- 1981'de Pennsylvania Beaver Valley nükleer santralinde acil durum soğutma sisteminin büyük bir kısmı kasıtlı olarak devre dışı bırakılmıştır.
- 1981'de New York Nine Mile Point reaktörünün acil durum jeneratörleri sabote edilmiştir.
- 1985'de Güney Afrika Cape Town yakınındaki Koeberg Reaktörünün kontrol odasına gerillalar sızmış ve kontrol paneline zarar vermişlerdir.
- 1980'li yıllarda İspanya ve Arjantin de bazı reaktörlere organize saldırılar düzenlenmiş ve kontrol odaları işgal edilmiştir.
- 1996'da Florida St. Lucie Nükleer Santral yedek kontrol paneline yapıştırıcı dökülerek önemli güvenlik ekipmanları kullanılamaz hale getirilmiştir.
- 2005'de, İngiltere'de Sizewell nükleer tesislerini de içeren, nükleer alanların detaylı planları, Londra'da gerçekleşen bombalama olaylarıyla bağlantılı bir otomobilde ele geçirilmiştir.
- 2005'de, Avustralya'nın Sydney kenti yakınındaki Lucas Heights Nükleer Araştırma Reaktörü civarında terörist olduğundan şüphelenilen üç kişi yakalanmıştır.
- 2011'de İngiltere'de Cumbria'daki Sellafield Nükleer Santralı yakınlarında İngiliz Polisi 20 yaşlarındaki beş kişiyi terörle mücadele yasası uyarınca gözaltına almıştır (BloombergHT, bloomberght.com, 03.05.2011; greenpeace.org, 24.04.2006; TMIA, tmia.com, 18.10.2011)

(6) Terör grupları tarafından kirli bomba-radyolojik silah kullanılması

Kirli bombalar, konvansiyonel patlayıcılara entegre edilen radyoaktif materyalin patlatılarak dağıtılması üzerine kurgulanmıştır. Bu yöntemde, radyoaktif materyal yüksek konvansiyonel patlayıcılar (dinamit ya da TNT) ile bir araya getirerek kullanılır. Bir nükleer patlama içermemesine rağmen ortama yaydığı radyasyondan dolayı kirli bomba olarak adlandırılır. Amaç, patlama ya da sonrasında çıkacak yangın ile radyoaktivitenin atmosfere taşınması, insan sağlığı ve çevre üzerinde olumsuz etki yaratmasıdır. Elde etmesi daha kolay olduğu için nükleer silahlara göre terör gruplarına daha cazip gelebilir (Ruff, 2006: 5). Kirli bomba yapımında ki tek zorluk radyoaktif materyalin bulunmasıdır. Bir radyoterapi cihazından elde edilecek radyoaktif materyalle bile öldürücü bir kirli bomba elde edilebilir. Radyoaktif materyallerin elde edilmesine göre, oluşabilecek bir zarar riski belirlenecek olursa: En düşük riskte; bir hastaneden radyoterapi cihazından radyoaktif materyalin çalınması, orta dereceli riskte; sanayide kullanılan bir gıda ışınlama cihazından radyoaktif materyalin çalınması, en yüksek riskte de yüksek dereceli uranyum ya da plütonyumun yasa dışı yollarla elde edilerek kullanılması sayılabilir. Büyük risk oluşturacak kirli bombaların kaynağı nükleer atıklar olarak görülmektedir. Nükleer atıklar tüm dünya genelinde yaygın olarak bulunmakta ve yeterince korundukları konusunda şüpeler bulunmaktadır. ABD'de 31 Eyalette nükleer atık tesisleri ve depoları bulunmaktadır. Avrupa, Rusya ve Japonya'da nükleer atık konusunda oldukça zengindir. Tonlarca nükleer atık ise kıtalar arası taşınmaktadır. Dolayısıyla bu atıkların elde edilerek kirli bomba olarak kullanılması hiçte düşük bir olasılık değildir (Rosoff and Winterfeldt, 2007: 536).

Risk oluşturan kirli bomba olayları;

- 1996'da Bir Çeçen terör örgütü, Moskova Izmailovo parkına yüksek oranda radyoaktivite içeren Sezyum 37 ile dinamit karışımı bir kirli bomba yerleştirmiştir. İddiaya göre eylem Rusya'nın güvenlik açığını göstermek için yapılmış ve patlatılmak istenmediği için son anda yerel bir televizyon kanalına ihbar edilmiştir.
- 1998'de Çeçen Güvenlik Servisi tarafından Grozni'nin on mil doğusunda ki Argun'da, bir demiryolu hattı yakınlarında mayına bağlı radyoaktif madde ile

dolu bir kap bulunduğu açıklanmıştır (Demirci, tasam.org, 29.01.2009; Blair, cdi.org, 01.10.2001).

b. Nükleer olayların sınıflandırılması

Nükleer olaylar oluşturdukları riske göre "Uluslararası Nükleer ve Radyolojik Olay Ölçeği Sistemi (INES)" ile değerlendirilirler. INES, Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı ve OECD Nükleer Enerji Ajansının işbirliği ile geliştirilmiş ve 1989 yılında başlatılmıştır (TAEK, taek.gov.tr, 13.08.2009). INES iletişim ağı, UAEA üyesi yetmişin üzerindeki ülkedeki ulusal sorumlular vasıtasıyla kurulmuştur. INES, doğal radyasyon riskleri dışında olan nükleer olay ve kazalarda, halk başta olmak üzere medya ve nükleer otoritelerle tutarlı ve güvenli iletişimi sağlama aracıdır[42]. INES'de, olayların anlaşılmasını kolaylaştırmak ve önemini anlatmak için yedi basamaktan oluşan bir ölçek kullanılır. Ölçeğin bir ila üçüncü basamakları olayları, dört ila yedinci basamakları kazaları tanımlar. Basamaklar tanımlanırken, radyasyonun insanlar ve doğal çevre üzerinde oluşturabileceği riskler, radyasyonun yayılımını engelleyecek bariyerler ve derinliğine güvenlik önlemleri dikkate alınır. Ölçeğin yedinci basamağı çok büyük kazaları tarif ederken, güvenlik açısından risk oluşturmayan olaylar "sıfır" olarak ölçeklendirilir (IAEA, ns.iaea.org, 05.04.2011).

INES Seviyelerinin Genel Tanımı

Seviye 7 - Büyük Kaza: Kaza sonucu büyük miktarda radyoaktif madde salınımı oluşmuştur. Oluşan nükleer krizin yönetilmesi için geniş alanda planlı ve uzun süreli önlem alınmasını gereklidir. Kaza, insan sağlığı ve doğal çevre üzerine ciddi riskler oluşturur ve radyasyon kaynaklı ölümler gerçekleşmiştir. Radyoaktif maddenin salınımına engel için herhangi bir radyolojik bariyer ve derinlemesine güvenlik sistemi bulunmamaktadır. *Örnek olay;* Çernobil nükleer reaktör kazası, kaza sonrası reaktör kalbinde erime meydana gelmiş ve çevreye radyasyon sızıntısı gerçekleşmiştir. Oldukça geniş bir alanda insanlar ve doğal çevre üzerinde ciddi zararlar oluşmuştur.

[42] INES, radyasyon olayları ile birlikte, nükleer tesislerde ve radyoaktif maddenin taşınması ve depolanması sırasında olan olayları kapsar.

Seviye 6 – Ciddi Kaza: Kaza sonucu önemli miktarda radyoaktif madde salınımı gerçekleşmiştir. Krizin yönetimi için planlanmış önlemlerin uygulanması gereklidir. Kaza insan sağlığı ve doğal çevre için riskler bulunmaktadır. Radyasyon kaynaklı ölümler gerçekleşebilir. Radyoaktif maddenin salınımına engel için herhangi bir radyolojik bariyer ve derinlemesine güvenlik sistemi bulunmamaktadır. *Örnek olay;* Kyshtyn nükleer tesis kazası, çevreye büyük miktarda radyasyon sızıntısı olmuş, doğal çevre ve insanlar zarar görmüştür.

Seviye 5 - Geniş Sonuçları Olan Kaza: Kaza sonucu sınırlı miktarda radyoaktif madde salınımı gerçekleşmiştir. Kriz yönetimi için planlanmış önlemlerin bir kısmının uygulanması gerekir. Güvenlik önlemleri ciddi hasar almıştır. Ancak halihazırda radyoaktif maddenin salınımını engelleyen bariyerler ve derinliğine güvenlik sistemleri bulunmaktadır. İnsan sağlığı ve doğal çevre için muhtemel riskler söz konusudur. Radyasyon kaynaklı ölümler gerçekleşebilir. Radyasyondan daha çok tesis çalışanları ya da kurtarma personelleri etkilenmiştir. Tesiste olan bir kritiklik kazası ya da çıkan bir yangın bu seviyede ki kazalara örnek olabilir. *Örnek olay;* Three Mile Island nükleer reaktör kazası, reaktör kalbinde ciddi hasar oluşmuş ve çevreye bir miktar sızıntı olmuştur. Doğal çevre ve insanlar üzerindeki etkiler hala tartışmalıdır.

Seviye 4- Yerel Sonuçları Olan Kaza: Kaza sonrası az miktarda radyoaktif madde salınımı gerçekleşmiştir. İnsan sağlığı ve çevre için azda olsa risk bulunur. Radyasyon kaynaklı en az bir ölüm gerçekleşmiştir. Önlem olarak yerel besin kontrolünden başka bir önlemin uygulanması beklenmez. Daha çok tesis içerisindekilerin etkilenmesi beklenen sınırlı miktarda radyasyon salınımı söz konusudur. Büyük miktarlarda salınımı engelleyen, hali hazırda bariyerler ve güvenlik önlemleri mevcuttur. *Örnek olay;* Japonya Tokaimura nükleer tesis kazası, tesiste kritik bir olayı kontrol altına almaya çalışan personel radyasyondan etkilenmiş ve hayatını kaybetmiştir.

Seviye 3 - Ciddi Olay: Çevreye bir miktar düşük dozda radyoaktif madde salınımı gerçekleşmiştir. Daha çok olayın gerçekleştiği alandakiler etkilenir, olay sonrası çalışanlarda yanık gibi ölümcül olmayan lokal radyasyon yaralanmaları oluşabilir. Olay sonucu çalışanlar, izin verilen yıllık doz miktarının on katından fazla radyasyona maruz kalmışlardır. Kayıp ya da çalınmış yüksek aktiviteli, zırhlı

radyasyon kaynağı bu olaylara örnek olarak verilebilir. *Örnek olay;* İngiltere Sellafield nükleer tesis kazasında, muhafaza edilen radyoaktif maddeden büyük miktarda sızıntı gerçekleşmiştir.

Seviye 2 – Olay: Olay bölgesinde yaşayan, halktan bir bireyin 10 mSv'in üzerinde radyasyon dozuna maruz kaldığı olaylardır. Bu olaylarda, bir çalışan yıllık izin verilen miktarın üzerinde radyasyon dozuna maruz kalmıştır. Kirlilik daha çok tesis içerisi ile sınırlı kalmıştır. Olay sonrası güvenlik önlemleri zarar görmemiştir.

Seviye 1 –Bozukluk: Olay sonrası, bölgede yaşayan halktan biri yıllık izin verilen radyasyon dozunun üzerinde etkilenmiştir. Zararın oluşmadığı, güvenlik bileşenlerindeki küçük sıkıntılar ya da düşük aktiviteli kaynak, cihaz ya da taşıma paketinin kaybolması bu olaylara örnek verilebilir.

Seviye 0 - Güvenlik açısından önemsiz olaylar bu seviyede değerlendirilir (Reuters, hurriyet.com.tr, 15.03.2011; TAEK, taek.gov.tr, 13.08.2009).

c. Nükleer olayların büyüklüğünün hesaplanması

Risk büyüklüğünün değerlendirilmesi; iki faktör olasılık ve etki değerlendirilir. Olasılık bir olayın meydana gelme ihtimalini tanımlar. Etki ise olayın oluşması durumunda oluşturabileceği sonuçlar, zararlardır. Nükleer santrallerde mekanik bir arıza sonrası, çalışanların radyasyona maruz kalması gibi etkisi küçük olayların olasılığı yüksek, çekirdek erimesine neden olabilecek etkileri büyük kazaların oluşma olasılığı ise daha düşüktür.

Risk büyüklüğü değerlendirilirken sorgulanması gerekenler;

- Riskin oluşma olasılığı nedir?
- Riskin tekrarlama olasılığı nedir?
- Riskin başka riskleri tetikleme olasılığı nedir?
- Riskin muhtemel zararı ne kadar olacaktır?
- Riskin etkileri ne kadar sürecektir (USNRC, 2007:2)?

(1) Nükleer olayların olasılığı

Geçmiş değerlendirmesi yapıldığında, nükleer santrallerde kaza olasılığı hiçte düşük görülmemektedir. ABD Nükleer Düzenleme Komisyonunun güvenlik kurallarına göre, işletmede olan nükleer reaktörlerin kalplerinin hasar görme olasılığının, 10.000 çalışma yılında 1'den az olması gerekmektedir. Bu gün işletmede olan reaktörlerin çoğunda güvenlik önlemleri kaza riski 100.000 çalışma yılında 1'den az olacak şekilde tasarlanmaktadır. Uygulanan güncel tasarımlarda bu oran 1.000.000 çalışma yılında 1'den az olacak şekilde planlanmaktadır. Çalışmaları devam eden dördüncü nesil tasarımlarda ise oranın 10.000.000 yılda 1'den az olması hedeflenmektedir (Sökmen, 2006: 60; Akoğlu, 2011). Her ne kadar oranlar düşük olsa da bir kaza riski her zaman vardır. Nükleer kazalarda olasılıklar, hiçbir zaman diğer enerji üretim seçenekleri ya da trafik kazası ve terör olayları gibi diğer olaylarla kıyaslayarak değerlendirilmemelidir[43]. Yeryüzündeki hiçbir insan yapımı risk, nükleer olaylardaki gibi ciddi boyutlar taşımamaktadır. Nükleer santrallerde, üretim yılı arttıkça, santralde biriken nükleer atıklar kaza riskini arttırmaktadır. Nükleer atık alanları oldukça yüksek düzeyde radyoaktif madde barındırmalarına rağmen, genellikle daha az korunaklıdırlar. Nükleer olaylarla ilgili olasılıklarda, insanlar ve çevre için büyük olumsuzluklar taşıyabilecek, reaktör kalbinin zarar gördüğü kazaların olasılığı oldukça düşük ancak etki büyüklüğü çok yüksektir. Bilindiği gibi nükleer atıklar hali hazırda santral alanında depolanmaktadır. 25-30 yıl işletimde kalmış bir santralde, yeni hizmete açılmış bir santrale göre çok daha fazla radyoaktivite bulunmaktadır. Ayrıca kullanılmış yakıt havuzları gibi radyoaktivite açısından çok zengin alanlar, reaktör kalbi kadar korunaklıda değildir. Santrallerde radyoaktivite oranını arttıran bir başka durumda, reaktörlerin kapasitelerinin artmasıdır. 60'ların teknolojileri ile yapılan reaktörler genelde 200 MW gücündeyken günümüzde 1000-1200 MW gücünde reaktörler yapılmaktadır. Bu da yeni reaktörlerin eskilere nazaran 5-6 kat daha fazla radyoaktivite barındırdıkları anlamına gelmektedir. Santrallerde bulunan radyoaktif maddenin fazlalığı kaza riskini arttırmaktadır (Gravel, ratical.org, 15.02.1971).

[43] Sıklıkla büyük bir nükleer kaza oranının iki uçağın havada çarpışmasından daha az olduğu gibi kıyaslamalı olasılıklar verilmektedir.

(2) Nükleer olayların etkisi

Nükleer olaylarda ortaya çıkabilecek radyasyon insanlara ve çevreye geri dönüşü mümkün olmayan zararlar verebilmektedir. Bununla birlikte kaza santralde üretimin geçici olarak durması veya santralin kapatılmasına neden olarak ciddi zararlar oluşturabilir. Bu alanda yapılan ilk ve en dikkat çekici çalışma 1957 yılında ABD Atom Enerjisi Komisyonu'nun "Brookhaven Raporu"dur. Raporda olası bir büyük nükleer kazada, yarım milyon insanın hızla tahliyesinin gerekebileceği, üç buçuk milyon kişinin kabul edilebilir sınırların üzerinde yüksek radyasyon dozlarına maruz kalabileceği, akut radyasyon sendromundan üç ile dört bin kişinin ölebileceği, 50 bin kişinin radyasyona bağlı kanser hastalıklarından ölebileceği, direkt maliyetin 7 milyar doların üzerinde olacağı ve insanların nükleer santrallerin kapatılmasına yönelik baskıları ve ekonomik dalgalanmalarla dolaylı zararın katlanarak artacağı belirtilmiştir (Edwards, ccnr.org, 22.04.1997). Brookhaven'nin abartılı ve gereksiz endişe oluşturan bir rapor olduğu tartışılırken, Komisyon 1975 yılında daha iddialı bir rapor olan "Rasmussen Raporu"nu yayınlamıştır. Bu raporda ölü sayısının çok daha artabileceği ve toplam zararın 17 milyar doları aşabileceği belirtilmiştir (Gravel, ratical.org, 15.02.1971; Robertson, 2005: 8).

Çevresinde 7.5 milyondan fazla kişinin yaşadığı Chicago Braidwood Nükleer Santraline bir jetle yapılacak saldırıda, 4.6 milyon kişinin 1 mSv'den daha fazla radyasyona maruz kalması; 200 bin kişinin 50 mSV'den daha fazla doza maruz kalması; 20 bin kişinin de ölümcül radyasyon dozuna maruz kalması beklenmekte, çok ağır sosyal ve ekonomik sonuçların ortaya çıkacağı ve büyük temizleme masrafları olacağı tahmin edilmektedir. New York'da bulunan Indian Point nükleer santraline düzenlenecek bir saldırıda oluşacak kalp erimesi sonucu, 1 yıl içerisinde radyasyona bağlı 44 bin ölümün olması, zaman içerisinde 518 bin kanser nedenli ölümün olması; milyonlarca insanın New York'tan taşınmak zorunda kalması, oldukça geniş bir alanın yaşanılmaz hale gelmesi ve saldırının ekonomik boyutunun 2 tirilyon doları aşması beklenmektedir. İngiltere Sellafield'de bulunan kullanılmış yakıt işleme tesisine yapılacak olan bir saldırıda ise yüksek düzeyde radyoaktif madde içeren sıvı atıkların %17'sinin (en az %1'nin plütonyum içeren atıklar olması beklenmektedir) kontrol dışı kalabileceği; 2 milyondan fazla insanın hayatını

kaybedebileceği; kazanın Çernobil'in 10 katı yıkıcı etkide bulunabileceği ve rüzgârın yönüne göre Newcastle ve Manchester'i de içine alan oldukça geniş bir alanın boşaltılmasının gerekebileceği tahmin edilmektedir. Bu güne kadar meydana gelmiş kazalara bakıldığında, akut radyasyon sendromu dışında senaryoların tuttuğu anlaşılmakta, hatta maddi hazarın katlanarak arttığı görülmektedir. Çernobil kazasının sadece Ukrayna ve Belarus'a bugüne kadar olan etkisi yüzmilyarlarca dolarla tanımlanmakta, Fukuşima'da ise sadece radyoaktif tehdidin ortadan kaldırılması için onmilyarlarca dolar gerekmektedir (Ruff, 2006:6; greenpeace.org, 24.04.2006).

d. Nükleer enerji yatırımlarında risk toleransı

Riskin tolere edilebilir olması, riskin kabul edilmesi anlamına gelmez. Bu durum mevcut bir riskin olduğu, ancak sağlanacak faydalar göz önünde tutularak, riskin yönetim araçları ile kontrol edilmesi durumunda güven içinde yaşamak konusunda gönüllülüğü ifade eder. Riskin tolere edilebilirliği, riskin kontrol altında tutulabilirliği, azaltılabilirliği, meydana gelmesi durumunda oluşturabileceği zararlar ve riskin alınması ile sağlanacak faydalarla doğrudan ilgilidir. Riskin tolere edilebilir olması, riskin görmezden gelinebileceği anlamına gelmez, aksine riski yönetmekle ilgili çalışmalara devam edilir. Nükleer risklerde tolere edebilirlik belirlenirken en önemli paydaş, halktır. Nükleer yatırımlarda, her ne kadar ihtimali düşükte olsa yaratacağı nükleer kriz durumunda, bölgede yaşayan insanların yaşam alanlarını ve yaşam biçimlerini doğrudan etkileyecektir. Halkın tolere edilebilirliğinin değerlendirilmesi için halkın yeterince bilgilendirilmesi ve karar verme süreçlerine dahil edilmesi gerekir. UAEA başta olmak üzere uluslararası kuruluşlarda süreçlerin yönetiminde şeffaf olunması ve halkın doğru bilgilendirilip, katılım mekanizmalarının işletilmesini önermektedir (USNRC, 2007: 2).

(1) Halkın bilgilendirilmesi

Bilgilendirme kamuoyunda en başında ön yargı ile oluşacak retçiliğin önüne geçilebilmesinin en önemli aracıdır. Çoğu ülke nükleer programlarında, sürece karşıt

oluşan sivil toplum kuruluşlarından ve sıradan vatandaşların bu oluşumlar tarafından yönlendirilmesinden şikâyetçi olmuştur. Bu durumun önüne geçmenin ya da vatandaşın doğru bilgilenmesinin yolu, sürecin şeffaf ilerletilmesi, toplumun zamanında ve doğru bilgilendirilmesi, bilgi edinme mekanizmalarının açılması ve karar verme sürecine vatandaşın katılımı ile mümkün olacaktır (Şeffaflık Derneği, seffaflik.org, 03.04.2011). Bilgilendirme çalışmalarında sadece nükleer ile ilgili olumlu yönler[44] yer almamalı, riskler, tehditler, nükleer güvenlik ve atık yönetimi ile ilgili bilgiler yer almalıdır. Nükleer yatırımlarda toplumda oluşabilecek kaygılar yeterince giderilmediğinde, halk ile kamu idaresi arasında bir güven sorunu oluşabilir (IAEA, 2006: 3; Baydoğan, 2006: 41-47).

Risk toleransı belirlenirken halka verilmesi gereken bilgiler

Nükleer enerji seçeneğinin oluşturulmasındaki gerekçeler: Niye nükleer seçeneğinin kullanıldığı açık bir dille anlatılmalı; ülke için ekonomik önemi, enerji arz güvenliğine katkısı, nükleer teknolojinin sanayinin diğer alanlarında kullanılmasının ülke ekonomisine ve yaşam standardına katkıları anlatılmalıdır. Bölge halkına yapılacak bilgilendirme çalışmalarında, inşaat ve işletme sürecinin bölge ekonomisine yapacağı katkılar ve istihdam üzerindeki etkileri anlatılmalıdır.

Riskler ve tehditler; Nükleer tesisin kurulması ile oluşacak riskler, bu risklerin büyüklüğü, kullanılacak olan risk yönetim araçları, herhangi bir kaza durumunda ortaya çıkabilecek zarar, kazalar için hazırlanmış olan müdahale ve iyileştirme çalışmaları ve zararların nasıl tazmin edileceği vatandaşa anlatılmalıdır.

Atık yönetimi ve tasfiye politikaları: Halk, atık yönetimi ve yakıt çevrimi konusunda oluşturulacak ulusal politika ve uluslararası anlaşmalar kapsamında yapılacak işbirlikleri konusunda bilgilendirilmelidir. Nükleer atıkların nasıl korunacağı, nasıl denetleneceği halka anlatılmalıdır (IAEA, 2001: 12).

[44] Son yıllarda yapılan bilgilendirme çalışmalarında, nükleer enerji üretimi hakkındaki bilgilerle birlikte, nükleer teknolojinin yaşam kalitesinin arttırılmasında ki önemine de sıkça yer verilmektedir. Nükleer teknolojinin, tıpta, tarımda, endüstride kullanımında güvenilir ilerlemeler halka anlatılmakta ve nükleer enerji programlarına başlanması, nükleer çağa geçiş için anahtar yol olarak gösterilmektedir.

(2) Katılımın sağlanması

Nükleer enerjinin geleceği, halkın kabulü ve hoşgörüsünü kazanması ile doğrudan ilişkilidir (Tombakoğlu, 2006: 53). Bu nedenle, nükleer yatırımların karar verme süreçlerinde halkın risk toleransının değerlendirilmesi önemli ve gereklidir. Halkın görüşünün alınması ve yapılacak müzakereler, karar verme organlarının alacak oldukları kararlara tamamlayıcı özellik taşımalıdır (IAEA, 2006: 2). Nükleer programlarda halkın risk toleransı genelde iki aşamada değerlendirilmektedir.

İlk aşama, nükleer seçeneğinin enerji üretim kaynakları arasına eklenmesinin uygunluğunun değerlendirmesi amacıyla halka danışılmasıdır. Günümüzde çoğu ülke nükleer seçeneğinin enerji politikalarının içerisinde yer alması için referandum yoluna gitmektedir (Çakır, hurriyet.com.tr, 13.06.2011).

İkinci aşama ise inşa edilecek her santral için sahanın belirlenmesi konusunun ve çevresel etkilerinin yerel halk ile müzakere edilmesidir[45]. İlk aşama mutlaka ulusal seviyede yapılmalı, ikinci aşama ise en az yerel veya bölgesel seviyelerde yapılmalıdır (IAEA, 2006: 25).

e. Risk yönetim fonksiyonunun kurulması

Nükleer programlarda risk yönetiminde, çok sayıda kamu organının ve birçok farklı disiplinin bir araya gelmesi gerekir. Risk yönetim fonksiyonu oluşturulurken, kamu yönetimi organları arasında koordinasyonun sağlanması, sorumlulukların dağıtılması, ulusal mevzuatın hazırlanması, düzenleme ve denetleme rejiminin oluşturulması ve kaynak planlamasının yapılması gibi basamaklar sayılabilir (Dayday, 2007: 11).

[45] Halk müzakereleri, geniş bir yelpazede katılımın sağlanmasını, halkın görüş ve önerileri bildirebilmesi için yeterli zamanın ayrılmasını, halkı dinleme toplantılarının yapılmasını ve katılımcıların görüşlerinin doyurucu bir şekilde yanıtlanmasını içerir. Projenin halk ile müzakeresinin sağlıklı yapılabilmesinin ön şartı, ÇED sürecinin prosedürlerine ve uluslararası kabul görmüş yöntemlere uygun yapılmasıdır. Nükleer santral projelerinin ÇED sürecinde, halkın karar verme sürecinin içerisinde olması gerekir. Halk ile müzakereler için öncelikle hangi kriterlerin ve yöntemlerin kullanılacağı belirlenmelidir. ÇED çalışmalarında, Dünya Bankası, OECD ve ISO gibi kuruluşlar tarafından yayınlanmış uluslararası kılavuzlar dikkate alan, ulusal ve uluslararası mevzuata uygun ÇED sürecine ilişkin temeli belirleyen bir mevzuatın oluşturulması gerekir. Halk müzakereleri öncesi, ÇED raporunun halkın gözden geçirmesi için yayınlanması gerekir. Bir çok ülkede, ÇED raporlarının halkın görüşüne sunulmak üzere açıklanması zorunluluk haline getirilmiştir (IAEA, 2006: 24-26).

(1) Risk yönetiminde koordinasyonun sağlanması

Nükleer enerji programında risk yönetiminin bir bütünlük içerisinde yürütülmesi gerekir. Risk yönetiminin temellerinin oluşturulduğu inşaat ve işletme süreçleri, kamunun birçok farklı düzey ve alanlardaki yönetim biriminin, uzmanlık kuruluşlarının, AR-GE kuruluşlarının, sanayi örgütlerinin, sivil toplum kuruluşlarının, toplumun koordinasyon ve işbirliğini gerektirir. Bu güne kadar uygulanmış projeler değerlendirildiğinde, risk yönetimi başta olmak üzere, nükleer ile ilgili alanlarda kamuda işbirliği ve koordinasyonun sağlanabilmesi için yüksek düzeyde yapılanmış bir kurum ya da komitenin oluşturulduğu gözlenmektedir. Risk yönetiminin tavizsiz ve kusursuz yürütebilmesi için bu kurumun kamu hiyerarşisi içerisinde uygun yetkilere sahip, etkili bir konumda olması gerekir. Birimin görev ve sorumluluklarının açık bir şekilde belirlenmesi, gerek planlama gerekse uygulama aşamasındaki diğer tüm birimlerle, bürokratik engellerden arındırılmış, kolay ve doğrudan temas imkanına sahip olması gerekir. Projede yer alacak, yerel, bölgesel ve ulusal kurumların rolleri, sorumlulukları ve eylemleri tanımlanmış olmalı, koordine edilmeli ve gözetime tabi tutulmalıdır (IAEA, 2001: 15-16).

(2) Risk yönetiminde sorumlulukların dağıtılması

Nükleer programda risk yönetiminde, en başta hükümetin olmak üzere, kamunun diğer yönetim birimlerinin, işletmecinin, düzenleme ve denetleme mekanizmalarının sorumluluklarının net bir şekilde belirlenmesi ve uygulamada takip edilmesi gerekir.

(i) Hükümetin sorumlulukları

Hükümetin en önemli sorumluluk alanları, mevzuat düzenlemelerini yapmak, süreçte yer alacak mevcut kurumlarının sorumluluklarını belirlemek ve gerekirse yeni kurumları oluşturmaktır. Risk yönetimi ile ilgili mevzuatın uygulanabilirliğini sağlamalı ve denetlemelidir. Düzenleme ve denetleme kuruluşu ile devletin diğer kuruluşları arasındaki rol ve sorumlulukları ve yetki paylaşımını

yapmalı, gereksiz yetki çatışmasına neden olmayacak düzenlemeler yapmalıdır. İşletmecinin normal işletim, olağan dışı durumlar, nükleer atıklar ve santralin sökümü ile ilgili hukuki ve mali sorumlulukları net bir şekilde belirlemeli ve sorumlulukları takip edtmelidir. Çevre koruma konusunda politikalar üretmeli, nitelikli insan gücünün eğitiminde öncü rol oynamalıdır (IAEA, 2001: 8).

(ii) Yerel yönetimlerin sorumlulukları

Yerel yönetimler, özellikle santral sahasına yakın riskli alandaki mevcut yapıların, nükleer kriz durumunda insanların zarar görmeyeceği şekilde restore edilmesi, yeni yapılacak binalar için imar planlarının revize edilmesi, altyapı çalışmalarında uygun sığınakların yapılmasına yardımcı olmaları gibi görevleri bulunabilir. Bununla birlikte, yerel yönetimler çevresel değerlendirmelerin yapılmasında, radyasyon güvenliğinin sağlanmasında ve tahliye planları başta olmak üzere acil eylem planlarının yapılmasında ve uygulanmasında diğer kurumlarla işbirliği yapar.

(iii) İşletmecinin sorumlulukları

En başta santralin güvenli bir şekilde işletilmesinden sorumludur. Bunun için uygun alt yapı, organizasyon ve iş gücü planlamasını yapmalı, güvenli ve kaliteli işletmeyi öncü politika olarak belirlemelidir. Santralin olağan işletme dönemi ve kazalar başta olmak üzere olağan dışı durumlarla ilgili finansman sorumluluğunu bilmeli, gerekirse olağan dışı durumlar ve santral sökümü için gerekecek olan kaynağı güvenli fonlarda tutmalıdır. Nükleer işletmecilik oldukça kompleks yönetim bileşenleri içerir ve bir risk yönetimi gerektirir. Bu nedenle işletmecinin nükleer santrallerle ilgili deneyiminin olması ve başarılı planları yürütüyor olması önemli bir avantaj olarak görülür (IAEA, 2001: 8).

(iv) Bağımsız nükleer düzenleme/denetleme kurumunun sorumlulukları

Tüm güvenlik gerekleri, standartları, kodları belirlemek ve bunların yerine getirildiğini gözetip, denetleme sorumluluğunu taşımalıdır. Kurumun, kirlilik kontrolü ve çevre koruma gibi alanlarda söz sahibi olan başka düzenleyici/denetleyici kurumlarla arasındaki görev ve sorumluluk sınırlarının açık bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Ülkede ki nükleer alanı ile sorumlulukları olan diğer kuruluşlar ve uluslararası kuruluşlar ile işbirliği yapmalı özellikle eğitim konusunda öncü olmalıdır (IAEA, 2001: 8).

(v) Eğitim kurumlarının sorumlulukları

Nükleer projenin planlama ve uygulamada dâhil her düzeydeki yüksek özellikli personel ihtiyacının karşılanması için eğitim programlarında planlamalar yapılmalıdır. Mesleki eğitimle birlikte, toplumun nükleer teknoloji konusunda bilgilendirilmesi, güvenlik kültürünün oluşturulması ve nükleer ile ilgili acil durumlarda toplumun sorumluluğunun öğretilmesi için uzun dönemli planlamaların yapılması gerekir. Yüksek öğretimde nükleer mühendislik başta olmak üzere mesleki eğitim üzerine organizasyonlar yapılmalı, bilim adamları teşvik edilmeli ve olağandışı durumlar için multi disipliner çalışmalar ve organizasyonlar koordine edilmelidir (IAEA, 2001: 11).

(3) Ulusal mevzuatın oluşturulması

Bir ülke, nükleer enerji programına başlamadan önce nükleer tesisler ve bunlarla bağlantılı konularla ilgili özel mevzuatı oluşturmalıdır. Bu mevzuat, nükleer enerji ile ilgili güvenlik gereksinimleri, düzenleme ve denetleme ile ilgili düzenlemeleri kapsamalıdır (IAEA, 2001:20). Nükleer teknolojiyi barışçıl amaçlarla kullanacak olan ülkenin ulusal mevzuatı, ülkenin ticari, teknik ve güvenliği ile ilgili yasalarına aykırı olmamalıdır. Bununla birlikte yapılacak olan çalışmaların, nükleer ile ilgili uluslararası mevzuat ve anlaşmalarla uyum halinde olması ve UAEA ile koordinasyon sağlaması önemlidir (IAEA, 2006: 50).

(i) Nükleer güvenlikle ilgili uluslararası düzenlemeler

Nükleer enerji yatırımına başlama kararı alan bir ülke, güvenli bir nükleer santral için güvenlik kodları ve işletme prosedürleri oluşturmalıdır. Nükleer krizlerin boyutunun büyüklüğü ve verdiği zararın sınır tanımazlığı; uluslararası kamuoyunu bir takım standartlar getirme ve işbirliğini arttırmaya yönelik düzenlemeler yapmaya zorlamıştır. UAEA ve OECD Nükleer Enerji Ajansı gibi uluslararası kuruluşların, işletmecilere ve santralin bulunduğu ülkeye yol gösterici ve deneyimlerin paylaşılmasına yönelik bir takım çalışmaları bulunmaktadır. Oluşturulan uluslararası hukuksal düzenlemelerle, düzenleme ve denetleme görevi öncelikle ulusal bağımsız kuruluşlara verilmekte, sorumluluk da nükleer yatırımların yapıldığı devletlere ait olmaktadır. Nükleer risklerin yönetilmesi ile ilgili hukuksal araçlar, nükleer malzemelerin silah yapımı başta olmak üzere yasa dışı kullanımının engellenmesini, çevrenin ve toplumun zarar görmemesi için nükleer tesislerin, inşa ve işletme aşamalarında uyulması gereken evrensel standartların belirlenmesini hedefler. Nükleer risklerin engellenmesine yönelik uluslararası düzenlemelere aşağıda yer verilmiştir (IAEA, 2006: 50).

Nükleer Denemelerin Yasaklanması Antlaşması

Antlaşma 10 Eylül 1996 tarihinde, BM Genel Kurulu tarafından kabul edilmiştir. 24 Eylül 1996 tarihinde New York'ta imzaya açılan anlaşmayı, ilk başta 71 Devlet imzalamış, Mayıs 2010 itibariyle de 153 devlet antlaşmayı imzalayıp onaylamıştır. Antlaşmada, nükleer silahlanmayı durdurmak, mevcut silahları azaltmak, sürekli sistemli ve ileriye dönük çabalar gerektirdiği belirtilmiştir. Nükleer silahları dünya çapında azaltmak için nükleer silahların gelişimini ve niteliksel iyileştirilmesini kontrol altında tutmak ve bu yolda yeni tipteki nükleer silahların geliştirilmesine son vererek tüm nükleer silah denemelerini durdurmak önemli bir adım olarak düşünülmektedir. Tüm nükleer denemelere son verilmesi, nükleer silahsızlanmanın sağlanması yolunda sistematik bir süreci gerçekleştirmeye önemli katkısı olacaktır (TAEK, taek.gov.tr, 21.09.2010).

Nükleer Silahların Yayılmasının Önlenmesi (Güvenlik Denetimleri) Antlaşması ve Ek Protokollerden Doğan Yükümlülükler

Nükleer Silahların Yayılmasının Önlenmesi Antlaşması (NPT), 12 Haziran 1968'de Birleşmiş Milletler Genel Kurulunda görüşüldükten sonra imzaya açılmış, 5 Mart 1970'de yürürlüğe girmiştir. Anlaşmayı, 17 Eylül 2011 tarihi itibari ile 189 ülke imzalamıştır. Anlaşmada, 1 Ocak 1967 tarihinden önce, nükleer silah ve patlayıcıya sahip olan ABD, Rusya, Fransa, İngiltere ve Çin "nükleer silah sahibi ülkeler" olarak kabul edilmiştir (TAEK, taek.gov.tr, 08.07.2011).

NPT'ye göre:

- Nükleer silah sahibi ülkeler, nükleer silahları ve nükleer patlayıcıları ya da bunların teknolojilerini, bunlara sahip olmayan ülkelere vermeyeceğini taahhüt etmiştir.
- Nükleer silahlara sahip olmayan ülkeler de, nükleer silah ve diğer nükleer patlayıcıları üretmeyeceğini taahhüt etmiştir.
- Antlaşmanın yükümlülüklerine uyumun, kontrol ve denetimi nükleer silahlara sahip olmayan devletlerin UAEA ile imzalayacak oldukları "Nükleer Güvenlik Denetim Antlaşması'' aracılığıyla UAEA tarafından yürütülecektir (Daday, 2006: 103).

NPT Güvenlik Denetimleri

NPT'yi imzalayan devletler UAEA ile bir "Güvenlik Denetim Anlaşması" imzalar ve güvenlik denetimlerinin ülkesinde uygulanmasına izin verir. Güvenlik Denetim Antlaşmalarının, UAEA'nın belirlemiş olduğu modele uygun olması gerekir (Daday, 2006: 105).

Güvenlik denetimlerinin prosedürü;

- Ülkeler, nükleer madde envanterinin muhasebesini ve denetimini, kendi ulusal denetim mekanizmasını kurarak belirlemekle yükümlüdür. Ülkeler bu envanterlerdeki değişiklikleri ve bulundukları yerleri eksiksiz olarak UAEA'ya bildirmekle yükümlüdür. UAEA ulusal denetim sisteminin verilerini denetleyerek, bildirimlerin doğru olup olmadığını saptamaya çalışır.
- Ülkeler, UAEA'nın ulusal verileri doğrulamak için görevlendirdiği nükleer tesis müfettişlerinin, nükleer tesislere serbestçe girip, gerekli izlemleri ve denetimleri düzenli aralıklarla yapmalarını sağlamakla yükümlüdür.

- UAEA, denetimler sonucu olası ulusal verilerle uyumsuzluklar tespit ederse, ilgili ülkenin üyelik haklarının askıya alınması, ajans yardımlarının kesilmesi ve BM aracılığıyla çeşitli yaptırımların uygulanması gündeme gelebilir (Daday, 2006: 105-106).

Nükleer Maddelerin Fiziksel Korunması Hakkında Sözleşme

Sözleşme 26 Ekim 1979'da imzaya açılmış, 8 Şubat 1987'de yürürlüğe girmiştir. Eylül 2011 itibariyle sözleşme 88 ülke tarafından imzalanmıştır. Sözleşmenin amacı, nükleer maddelerin barışçıl amaçlar dışında kullanılmak üzere, kanun dışı yollarla elde edilmesini önlemektir. Bu amaçla, nükleer maddelerin kullanımı, taşınması veya depolanması sırasında ülkelerin alacakları fiziksel korunma önlemlerinin esasları sözleşme ile düzenlenmiştir. Sözleşme; nükleer maddelerin ülke sınırları içerisinden transit geçişi, gemi veya uçaklara yüklenmesi sırasında, belirlenmiş fiziksel korunma tedbirlerinin alınmasını zorunlu kılmaktadır. Nükleer santrallerin ve her türlü nükleer maddenin yeterli derecede fiziksel korunması hem santral sahibinin hem de devletin ortak sorumluluğudur (TAEK, taek.gov.tr, 08.07.2011; IAEA, 2006: 14-15). Sözleşmede, 8 Temmuz 2005 tarihinde bir takım değişiklikler yapılmıştır. Bu değişiklikler, ülkelere çalıntı ve kaçak nükleer maddelerle mücadele edilmesi ve olası sabotaj durumunda radyolojik sonuçların hafifletilmesi adına ülkelere daha fazla sorumluluk vermektedir. Türkiye sözleşmeyi, 23 Ağustos 1983 tarihinde imzalamış ve 7 Ağustos 1986 tarihinde de onaylamıştır (IAEA, iaea.org, 22.09.2011).

Nükleer Güvenlik Sözleşmesi

Sözleşme, 20 Eylül 1994 tarihinde ülkelerin imzasına açılmış, 24 Ekim 1996 tarihinde yürürlüğe girmiştir. 28 Haziran 2011 itibariyle 65 ülke tarafından imzalanmıştır.

Sözleşmenin amaçları;

- Ulusal tedbirlerin ve gerektiğinde uluslararası işbirliğinin güçlendirilmesi yoluyla yüksek derecede evrensel bir nükleer güvenlik elde edilmesi ve sürdürülmesi,
- Bireyleri, toplumu ve çevreyi nükleer tesislerden kaynaklanabilecek iyonlaştırıcı radyasyonun zararlı etkilerinden korumak için tesislerde potansiyel radyolojik tehlikelere karşı etkin bir korunma tesis edilmesi ve sürdürülmesi,

- Radyolojik sonuçları olabilecek kazaların önlenmesi ve bu kazaların olması halinde meydana gelebilecek sonuçların hafifletilmesidir.

Barışçıl amaçlı nükleer enerji yatırımlarına başlayacak olan her ülkenin bu sözleşmeye taraf olması gerekir. Taraf ülkelerin yükümlülükleri genel olarak UAEA dokümanlarında belirtilen güvenlik prensiplerine dayanmaktadır. Bu yükümlülükler nükleer tesislerin tasarımı, inşası, işletilmesi, insan gücü ve finansal kaynaklar, güvenliğin değerlendirilmesi ve doğrulanması, kalite temini ve kontrolü ile yasal ve düzenleyici çerçeve konularını kapsamaktadır. Taraf olan her devlet, sözleşme ile ilgili yükümlülüklerini yerine getirmek için gerekli tüm yasal, düzenleyici, idari ve diğer tedbirleri alacağını taahhüt etmiş olur. Sözleşme doğrudan bir kontrol veya yaptırım mekanizması içermemektedir. Bunun yerine, Sözleşme gereği en geç üç senede bir gözden geçirme toplantıları yapılmaktadır. Taraf ülkeler, toplantıların en geç altı ay öncesinden sözleşmenin yükümlülüklerinin her birini yerine getirmek için aldığı tedbirleri içeren bir ulusal raporu sunmak zorundadır. Her taraf ülke, ilgilendiği ülkelerin ulusal raporlarını inceler ve toplantı sırasında o ülkeye soracağı soruları hazırlayarak toplantının iki ay öncesine kadar iletir. Toplantı sırasında ülkeler ulusal raporlarını özetleyen ve kendilerine sorulan soruları cevaplayan bir sunum yapmakta; bu şekilde bütün taraf ülkelerin Sözleşme açısından durumlarının bir değerlendirmesi yapılarak eksiklik görülen alanlara ilişkin olarak, gelecek toplantıya kadar yerine getirilmesi için tavsiye ve önerilerde bulunulmaktadır. Sözleşme Türkiye tarafından 24 Eylül 1994 tarihinde imzalanmış ve 14 Ocak 1995 tarihinde Bakanlar Kurulu kararıyla onaylanmıştır (TAEK, taek.gov.tr, 08.07.2011; IAEA, iaea.org, 21.09.2011).

Kullanılmış Yakıt Yönetimi ve Radyoaktif Atık Yönetimi Güvenliği Sözleşmesi

Sözleşme, 29 Eylül 1997 tarihinde imzaya açılmış, 18 Haziran 2001 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Sözleşme 29 Temmuz 2011 tarihine kadar 42 devlet tarafından onaylanmıştır. Kullanılmış Yakıt Yönetimi ve Radyoaktif Atık Yönetimi Güvenliği Ortak Sözleşmesi, küresel ölçekte doğrudan bu sorunları gidermek için oluşturulan ilk yasal araçtır. Sözleşme, nükleer santrallerden kaynaklanan sıvı veya gaz halindeki nükleer atıkların çevreye zarar vermeden kontrollü ve güvenli bir şekilde yönetilmelerine yönelik kuralları barındırır. Sözleşme taraf ülkeleri, belli

periyotlarda gözden geçirme toplantılarına çağrılırlar. Bu toplantılarda taraflar, sözleşme yükümlülüklerini uygulamak için alınan önlemleri ulusal bir rapor şeklinde sunmaktadırlar (IAEA, iaea.org, 21.09.2011).

(ii) Ulusal mevzuatın temel içeriği

Güvenlik gereksinimleri hem önleme ve korumayı hem de nükleer enerjinin barışçıl kullanımını içermelidir. Oluşturulacak mevzuatta, işletmeci ve lisans sahibinin sorumlulukları, düzenleme ve denetleme prensipleri, gelecekte oluşacak teknolojik gelişmelerin takibini ve uygulanmasını, yükümlülükleri ve tazminat prensiplerini, öngörülebilirlik ve şeffaflık prensiplerini içermesi gerekir (IAEA, 2006: 8).

Ulusal mevzuat temelde aşağıdaki hususları içermelidir;

- Nükleer santrallerin, yakıt imalat tesislerinin, atık yönetimi ve atıkların nihai depolanması gibi tesislerin güvenli bir şekilde inşa edilmesi, hizmete alınması ve işletilmesi ile ilgili standartlar ve güvenlik kodları belirlenmelidir.
- Nükleer krize karşı etkin tedbirler ve bu tedbirlerin uygulanmasındaki sorumluluk ağlarını da tanımlayan güvenlik kriterleri belirlenmelidir.
- Çevrenin, santral çalışanlarının ve halkın radyasyon güvenliğinin sağlanması, nükleer santrallerin ve ilgili tesislerin kurulmasından kaynaklanacak radyasyon tehdidinden çevreyi ve toplumu koruyacak düzenleyici ve denetim mekanizmaları oluşturulmalıdır.
- Bağımsız ve güvenilir bir düzenleme ve denetleme rejimi oluşturulmalıdır.
- Nükleer malzemelerin güvenli bir şekilde işlenmesi, taşınması ve saklanmasını kapsayan, fiziksel güvenliğin sağlanması, sabotaj ve hırsızlığın engellenmesi için standartlar oluşturulmalıdır.
- Nükleer enerji alanında, kamu kurumlarını, işletmeci ve yapımcı firma, düzenleme/denetleme kurumunu, halkı ve sivil toplum kuruluşlarını da kapsayan sorumluluk ağları net bir şekilde belirlenmelidir.
- Çevreye ve halka potansiyel tehdit oluşturacak nükleer kriz durumunda, acil durumlar ve kazalardan etkilenebilecek tarafların açık ve etkin bir şekilde bildirilebilmesi için iletişim organizasyonları oluşturulmalıdır.

- Üçüncü taraflara karşı hukuki sorumluluklar, zararların karşılanması ve sigorta kriterleri belirlenmelidir.
- Radyoaktif atık, kullanılmış yakıt ve nükleer tesislerin sökülmesi ile ilgili yönetim standartları ve işletmeci sorumlulukları belirlenmelidir.
- Uluslararası mevzuata, antlaşmalara ve konvansiyonlara uyulmasına yönelik düzenlemeler yapılmalıdır.
- Nükleer silahların yayılmasının önlenmesi için yapılacak olan güvenlik denetimleri için hukuki ve kurumsal yapılanma oluşturulmalıdır (IAEA, 2006: 50).

(4) Nükleer düzenleme/denetleme rejiminin oluşturulması

Nükleer programla birlikte başta nükleer güvenlik olmak üzere, oluşturulan düzenleyici faaliyetlerin güncellenmesini ve denetimini yapacak, uluslararası kurumlar ile işbirliği ve koordinasyonu sağlayacak bir kurumsal yapının oluşturulması gerekir. Düzenleme/denetleme rejiminin sahip olması gereken temel şart; yüksek seviyede bağımsızlığa sahip olmasıdır. Güvenlikle ilgili hususlar dışında hiçbir şeyden etkilenmemeli, kamuoyunda güvenilir bir etki yaratmalı ve sadece parlamento veya yüksek denetleme kurumu gibi yüksek bir makama karşı sorumlu olmalıdır. Düzenleme/denetleme kurumu özellikle işletmeciye devredilemeyecek olan görev ve sorumlulukları yerine getirmekle sorumludur[46].

Düzenleme ve denetleme rejimindeki kurumların görev ve sorumlulukları:

- Nükleer projenin planlandığı gibi yürütülmesi için denetlemeleri yapar.

[46] IAEA standartları, düzenleyici/denetleyici kurumun işletme organizasyonlarından net bir şekilde ayrılmasını gerektirir. Düzenleyici/ denetleyici kurumun gücü, etkinliği ve yetkisi yasa ile tanımlanmalı, nükleer tesislerin güvenliği ve radyasyondan korunmada sorumluluklar, santrali işleten kuruluş ve denetim otoritesisin rolleri yasayla açık bir şeklide tanımlanmalıdır. Düzenleyici/denetleyici kurum santral güvenliği sorumluluğunu fiilen üstlenmez; bu sorumluluk tümüyle santral sahibine aittir. Kazalara karşı birincil güvenlik sorumluluğu santral sahibindedir. Düzenleyici/denetleyici kurum işletmeciye ya da yapımcıya, hangi yönetmeliklerin ve standartların kullanılması gerektiğini belirtir ve bunların tüm aşamalarında gözetim ve denetim görevini yerine getirir (IAEA, 2001:21-22). Kuruluş, lisanslama sürecinde öngörülebilirlik prensibine bağlı kalmalıdır. Lisanslama sürecine yönelik yasal prensipler; halk ile müzakere sürecindeki tartışmalar, belirtilen sorular ve itirazlara, ilgili uzman ve yetkililerden görüş aldıktan sonra ve proje sahibinden tüm soru işaretleri için tatmin edeci cevaplar geldikten sonra işleme konmalıdır. Nükleer lisanslama süreci, santral işletmeye alınmadan önce sorumlulukların tam anlamıyla yerine getirilmesi garantisini sağlayacak şekilde oluşturulmalıdır (IAEA, 2006: 37).

- Uygun düzenleyici şartları, güvenlik standartlarını ve mevzuatı oluşturur ve uygular.
- Nükleer tesislerin güvenlik değerlendirmesini yapar, bunu takiben lisans işlemlerini yapar.
- Düzenleyici şartlara veya mevzuata uyulduğunu doğrular ve tanımlanan standartlardan sapmalar veya yanlış uygulamalar olduğunda düzeltici yaptırım uygular.
- Nükleer tesis güvenliğinin, hem lisanslama, hem inşaat, hem de işletme aşamalarında değerlendirilmesi ve denetlenmesini yapar.
- Lisans sahibinin güvenlik performansını denetler, izler ve standartları gözden geçirir.
- Nükleer tesislerin tasarım ve bileşenlerinde kullanılan sistem ve parçaların kalite kontrolünü yapar.
- Ulusal radyasyon güvenliğini sağlar ve yönetir.
- Olağan dışı durumlarla ilgi eylem planlarını yapar ve yönetir.
- Radyoaktif atıkların saklanması ve yönetimi ile ilgili standartları belirler ve denetimleri yapar.
- Nükleer alanında görev yapabilecek değişik alanlardaki uzmanların, bilim adamlarının, mühendis ve teknisyenlerin eğitimlerini destekler (Dayday, 2007: 12; TAEK, 2010: 41).

(5) Kaynak planlaması

Nükleer enerji programlarını güvenli bir şekilde sürdürebilmek ve riskleri yönetebilmek için gerekli olacak en önemli iki kaynak; finansman ve insan gücüdür (IAEA, 2001: 14).

(i) Finansman

Projenin gerçekleştirilebilmesi için en zor bileşen uygulamanın başlaması için yani nükleer santralin inşası için gerekli olan finansmandır. Nükleer projelerin başlatılabilmesi için ciddi oranda finansmana ihtiyaç vardır. Finansmanı yükselten

sebepleri arasında, risk yönetimi bileşenlerinin oluşturulması da yer almaktadır. Nükleer santrallerde güvenliği sağlamak oldukça maliyetlidir. Santralin sorunsuz bir şekilde işletilebilmesi, nükleer atıkların yönetilmesi ve santralin sökümü de ciddi finansman gerektirir. İşletmeci risk yönetiminde sorun yaşamamak için finansman sorununu çözmüş olmalı ve olağandışı durumlarda ve santralin sökülmesinde gerekli olabilecek finansmanı güvence altında saklaması gerekir (IAEA, 2006: 19).

(ii) İnsan kaynakları

Nükleer santrallerde kalite temini, güvenlik ve güvenilirlilik vazgeçilemez unsurlardandır. Bu unsurları sağlayacak ve sürdürecek olanda alanında uzmanlaşmış, eğitimli insan gücüdür. Temel prensip, nükleer projenin uygulanabilmesi için gerekli bilgi tabanını belirlemek ve bu tabanı kullanarak insan kaynaklarını, eğitim kuruluşlarını ve kendilerine düşen işlevleri yerine getirebilmeleri için diğer ilgili kuruluşları oluşturmak veya geliştirmektir. İnsan gücünün yetiştirilmesi için proje uygulama aşamasına geçmeden, meslek liselerinde ve üniversitelerde mesleki eğitim başlamalı ve program sürecince de programa entegre bir şekilde eğitimlere devam edilmelidir. Program uygulama sürecinde, nükleer enerji santralinin geliştirilebilmesi için yeterli düzeyde yerel bilgi ve uzmanlığın geliştirilmesi temel alt yapının bir parçası olarak kabul edilmelidir. Nükleer santrallerde çalışan personelin, yeterlilik durumunu ve yaptığı işin vasıflarına uygun olduğunun belgelenmesi gerekir. Bunlarla birlikte personelin belli bir deneyime de sahip olması gerekir. Bunun için ilk santral projesinde, santral inşası ile birlikte başlayacak olan eğitimlerin bir kısmının yurt dışında yapılması ve deneyimlerinin arttırılması gerekir. Nükleer programda, iş gücü olarak tek başına nükleer tesis çalışanları düşünülmemelidir. Düzenleme/denetleme rejiminde çalışacak olan uzmanların yetiştirilmesi de en az tesislerde çalışanlar kadar önemlidir. İhale aşamasında, teklifin şartnamelere uygunluğunu değerlendirecek, sözleşmeleri müzakere edecek, imalatın ve inşaatın projelere ve kalite temini şartlarına uygunluğunu kontrol edecek, işletme denemelerini izleyip kabul edecek uzman personelin yetiştirilmesi gerekir (Tombakoğlu, 2006: 56; Dayday, 2007: 13).

(6) Eğitim çalışmaları

Nükleer risk yönetiminde iyi yetişmiş iş gücü ve sorumluluklarını bilen bir toplum kilit rol oynar. İş gücünde ve toplumda iyi bir eğitimle, risk kültürü ve güvenlik kültürünün oluşturulması, risk yönetimi çalışmalarını ve risk yönetim araçlarının uygulanmasını kolaylaştırır. İş gücünün yetiştirilmesi için nükleer projede uygulama aşamasına geçmeden mesleki eğitim başlamalıdır. Toplumsal bilinç düzeyini arttırmak için çalışmalar; ilköğretim düzeyinde başlamalı, eğitim kurumlarının müfredat programlarında gerekli revizyonlar yapılmalı ve altyapı gereksinimleri tamamlanmalıdır. Eğitim kurumlarında yapılacak olan formal eğitimler, topluma yönelik görsel ve yazılı basınında kullanımıyla yapılacak olan bilgilendirme eğitimleriyle desteklenmelidir (IAEA, 2001: 6). Nükleer konusunda eğitimli insan gücünün oluşturulması da, belli bir toplumsal bilincin oluşturulması da uzun zaman dilimlerine ihtiyaç duyar. Bu nedenle nükleer programı başlatmak isteyen ülkenin, programa başlamadan çok önce, eğitimlere başlamış olması ve program sürecinde de eğitimlere devam ediyor olması gerekir (Tombakoğlu, 2006: 56).

c. Risk yönetim araçlarının seçilmesi ve uygulanması

Nükleer santrallerde riskleri tamamen ortadan kaldırmak mümkün değildir, ancak alınacak yapısal ve yapısal olmayan tedbirlerle riskler yönetilebilir. Riskler tanımlanıp sınıflandırıldıktan sonra, risklerin uygun yönetim teknikleri ile yönetilmesi gerekir. Nükleer santraller için en önemli risk yönetim araçları, nükleer güvenlik ve koruma önlemleridir. Risk yönetim araçları; kaçınmak, transfer, azaltmak, kabullenmek, izleme ve kontrol, sonlandırmak gibi yapısal risk azaltma çalışmalarının yanı sıra, eğitim ve güvenlik kültürünün oluşturulması gibi yapısal olmayan yöntemlerden oluşmaktadır. Uygulamada bu tekniklerin bir veya daha fazlası aynı anda bir riski yönetmek için kullanılabilir. Riskin çok düşük olduğu bölgelerde ek güvenlik önlemlerinin oluşturulması gibi ciddi yapısal tedbirler çok gerekli olmayabilir. Ancak halk eğitimi ve bilinçlendirme stratejileri gibi yapısal

olmayan risk azaltma çalışmaları riskin her seviyesinde gereklidir (LCRDC, 2006: 118).

Nükleer tesislerde risk yönetimi için işletme süresince, bir takım prensiplere ve uygulamalara bağlı kalınması gerekir. Nükleer santrallerin işletilmesiyle ilgili deneyimler, güvenli işletmede, aşağıda belirtilen ilkelere genel olarak bağlı kalmanın önemli olduğunu göstermiştir.

- İşletmede güvenlik ilkesinin ön plana çıkarılması; işletmecilerin her koşulda güvenliğe öncelik verecek yönetim ilkelerine sahip olması ve güvenlikle ilgili birincil sorumluluğun işletmeciye ait olması gerekir.
- Güçlü organizasyon yapısı; santralde uzman ve deneyimli personelin uygun sayıda ve doğru pozisyonda istihdam edilmesi gerekir.
- Yönetim prosedürlerinin önceden belirlenmesi; tüm olağan ve olağandışı işletme koşulları için prosedürlerin oluşturulması, işletme prosedürleri için de güvenli sınırları tanımlayan tutucu standartların ve koşulların oluşturulması gerekir.
- Kalite güvence programının oluşturulması; tüm işletme aşamalarında, denetim, test ve bakım safhalarını da kapsayan bir kalite-güvence programının oluşturulması gerekir.
- Eğitim programlarının oluşturulması; nükleer güvenliğe doğrudan etkisi olabilecek bütün faaliyetler için eğitim programlarının oluşturulması gerekir.
- Kaynak planlamasının yapılması; santralin ömrü boyunca gerekli olabilecek iş gücü, finans ve teknik destek planlamalarının yapılması gerekir.
- İletişim ağlarının kurulması; santralde gelişebilecek olan bütün olaylarla ilgili başta ulusal ve uluslararası düzenleyici ve denetleyici kurumlar olmak üzere, yerel ve merkezi yönetim kurumlarıyla iletişim ağlarının oluşturulması, güvenli bir işletim anlayışı için gereklidir (OECD, 2005: 44-45).

Risk yönetim araçlarının hedefleri;

- Nükleer tesislerin yer belirlemelerinde, teknik ve bilimsel değerlendirmelerle, riskleri arttıracak faktörlerden mümkün olduğunca kaçınmak,
- Nükleer tesislerin inşasında ve işletilmesinde tüm yapısal güvenlik önlemlerini uygulamak, bu konuda uluslararası standartlara sadık kalmak ve uygulama denetlemelerini yapmak,

- Toplumun risklere karşı bilinçlendirilmesi ve acil durumlarda tepki yeteneklerini arttırmak,
- Yapılan risk yönetim çalışmalarını ve acil durum eylem planlarını konunun tarafı olan, kamu kurumları, halk ve sivil toplum kuruluşları ile paylaşmak,
- Yerel yönetimlerin ve kurumların risk yönetimi ve kriz yönetimi konusunda yeteneklerini arttırmak,
- Risk yönetimi, kriz yönetimi ve çevre sağlığı konularında çalışmalar yapan bilim adamlarını ve sivil toplum kuruluşlarını desteklemek olarak sıralanabilir.

(1) Nükleer risklerden kaçınma çalışmaları

Nükleer tesislerde riskten kaçınma, risklere neden olabilecek veya tetikleyebilecek faktörleri mümkün olduğunca minimize etmek üzerine kurulur. Risk yönetimi aşamasında riskten kaçınmak, tesisin yapılacağı yerin belirlenmesi ile doğrudan ilgilidir. Tesisin yapılacağı sahanın seçimi, çok sayıda disiplinin uzun süreli ortak çalışmasını gerektirir. Saha seçimi için öncelikle aday yerler belirlenmeli, bu yerlerde yapılacak kapsamlı araştırmalar ve çevresel değerlendirmeler sonrası en ideal olanı seçilmelidir. Risklerden kaçınmak için, nükleer santrallerin yer-çevre değerlendirmelerinde, santralleri güvenlik açısından etkileyebilecek olan bölge ile ilgili araştırma ve incelemeler yapılmalı ve güvenliği etkileyecek olan doğal kaynaklı ya da insan faktörünün içinde bulunduğu her türlü olayın sıklığı ve şiddetinin araştırılması gerekmektedir. Doğal afet riski, acil bir durumda ulaşım planlarının uygulanabilirliği, soğutma suyu ve enerji hatlarına yakınlık değerlendirilmesi gereken konulardandır. Yerin belirlenmesinde teknik konuların yanı sıra, bölgede bulunan üretim araçları (tarım, turizm vs) ve nüfusun yoğunluğu gibi ekonomik ve sosyal kriterlerde güvenlik açısından göz önüne alınmalıdır[47] (Ertürk ve diğerleri, 2006: 67; Kanlı, 2006: 2). Nükleer tesislerin yer seçiminde en önemli güvenlik unsurları; uygun jeolojik ve sismik özelliklere sahip olma ile yeterli soğutma suyuna ulaşımdır (IAEA, 2006: 12).

[47] Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı tarafından saha değerlendirmesi sırasında; çalışma yapılması gereken alanlar için bakınız Ek 4.

(i) Jeolojik ve sismik açıdan uygunluk

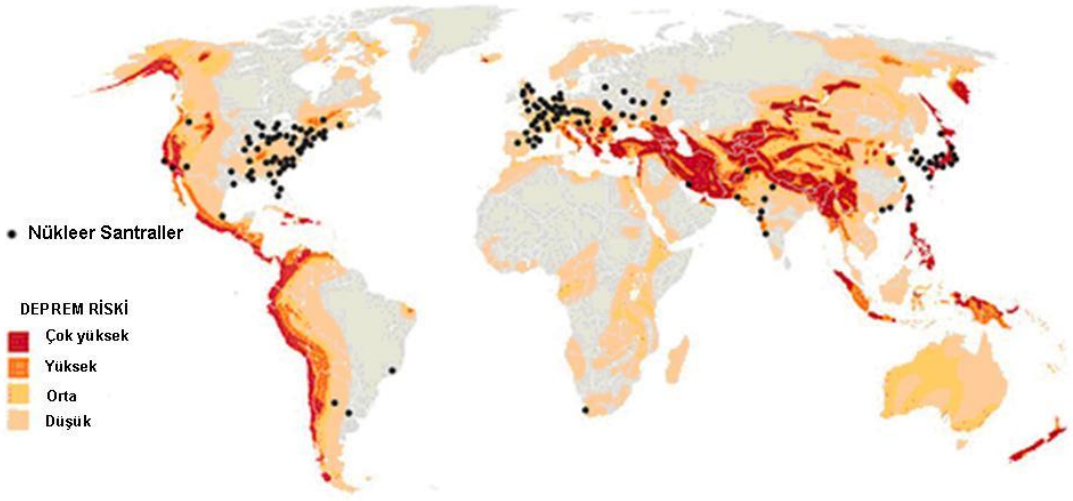
Nükleer risklerle ilgili yaşanan deneyimler nükleer santrallerin güvenliğini etkileyen en önemli dış etkenlerin başında depremlerin geldiğini göstermektedir. (Kanlı, 2006: 2; Ertürk ve diğerleri, 2006: 67). Yer seçimi ile ilgili riskler, tesis inşaatı başlamadan önce, yer için karar vermeden değerlendirilmelidir. Yapılacak çalışmada oluşma olasılığına bakılmaksızın, saha için en büyük potansiyel deprem anında, en yüksek yer hareketi belirlenmelidir. Güvenirlik için, inşaat sahasının bulunduğu bölgede belirli sayıda mikro deprem izleme istasyonu kurulmalı ve santral inşaatı başlamadan önce kaya özellikleri ve deprem özellikleri ile ilgili birkaç yıllık veri toplanmalıdır. Çalışmalar nükleer tesisten itibaren, 320 km'lik yarıçap içinde kalan alanı kapsamalıdır. Bu alan içerisindeki bölgenin jeodinamiği ile birlikte, tarihsel ve aletsel depremlerin kaydedilmesi gerekir[48] (Kayabalı, 2011: 12; Kanlı, 2006: 3-4). Bu verilere ilave olarak, oluşabilecek bir depremle ilişkili olarak ikincil etkiler adı verilen; zeminin sıvılaşması, zemin çökmesi, gömülme, tsunami gibi etkilerde değerlendirilmelidir Çalışmalarda, hava ve deniz suyu sıcaklığı, rüzgar hızı ve yönü, atmosferik basınç, yağmurun yağış miktarı dağılımı, yer-üstü suları ve yüzey taşkınlar/seller, deniz dalga özellikleri ve tsunami riski gibi durumların; günlük, ortalama ve potansiyel en yüksek değerlerini içeren meteorolojik ve hidrolojik veriler toplanmalıdır. Bu çalışmaların yapılabilmesi için gözlem istasyonlarının, saha lisans kabulü verilmeden yıllar önce kurulmuş olması ve gözlemlerin yapılıyor olması gerekmektedir (IAEA, 2006: 13) Nükleer santrallerin depreme karşı dayanıklı olacak şekilde tasarlanıp inşa edilmeleri mümkündür. Dünya'nın çeşitli yerlerinde deprem bölgeleri üzerinde güvenliklerini depremlere karşı kanıtlamış nükleer santraller bulunmaktadır (Şekil 19). Ancak deprem riski maliyeti doğrudan etkileyen bir durumdur. Bu nedenle deprem riskinin az olduğu alanların santral yeri olarak belirlenmesi, risk yönetimi açısından olduğu kadar ekonomik açıdan da önemlidir (Ertürk ve diğerleri, 2006: 67).

[48] Geçmişte olmuş depremlere ait verilerin günümüz ve tarihsel sismoloji arasında bir köprü oluşturmaktadır.

(ii) Soğutma suyunun sağlanması

Nükleer tesislerde risk yönetimi için soğutma suyunun sağlanması oldukça önemlidir. Başta güvenli soğutmanın yapılabilmesi ve acil durumlarda dışarıdan soğutma suyunun sağlanabilmesi için uygun özelliklerde ve miktarda su kaynağının bulunması gerekir. Nükleer santral sahasının deniz ya da büyük nehirlerin kıyısında olması önemli bir artıdır. Santral büyük su kaynaklarından uzakta kurulacaksa, santral için devasa soğutma kulelerinin kurulması gerekir. Bu durum hem maliyeti arttırır, hem devasa soğutma kuleleri nedeni ile daha fazla görüntü ve çevre kirliliğine neden olur, hem de olası bir acil durumda soğutma suyunun taşınması için zaman kaybına neden olur (IAEA, 2006: 12).

Şekil 19: Dünya Genelinde Nükleer Santrallerin Dağılımına Göre Deprem Riski



Kaynak: The World of Infographic Insights, infographicsinsights.com, (19.03.2011)

(2) Nükleer risk transferi çalışmaları

Nükleer risklerde görülme olasılığı düşükte olsa, bir büyük kaza durumunda, maddi kayıplar dışında telafi edilemeyen zararlar oluşur. Bir kaza ile oluşacak olan ölümlerin ve çevresel kirlenmenin telafi edilmesi mümkün değildir. Olası risk sonucu zarar görenlerin kayıplarının telafisi için tazminat mekanizmaları işletilmektedir. Ancak büyük bir kaza durumunda, gerek hayatını kaybedenlerin, gerekse çevresel

kirlenmeden etkilerlerin zararlarının tek başına işletmeci tarafından karşılanması mümkün değildir. Nükleer tesislerde ki risklere karşı işletmecinin yükümlülüğü belli bir miktarda sınırlanır ve geri kalan zararlar için devlet garantisi gerekir. Halihazırda santral sahiplerinin olası bir büyük nükleer kaza konusunda sorumluluğu, maliyetin çok küçük bir oranı ile sınırlandırılmaktadır. 1963 yılında kabul edilen ve 1997'de gözden geçirilen "Viyana Antlaşması", bir nükleer işletmecinin yükümlülüğünü yaklaşık 460 milyon dolar ile sınırlamaktadır. Ülkeler, santral sahipleri ile yaptıkları antlaşmalarla kendi sınırlarını belirlemektedir[49]. Bununla birlikte, işletmeci gerek kaza sonrası üretimin durması ve çoğu zamanda nükleer reaktörün tamamen kapatılmak zorunda kalması gibi nedenlerden dolayı ciddi finansman krizine girmektedir. Fukuşima örneğinde de görüldüğü gibi tüm bu zaraların altından tek başına işletmecinin kalkması mümkün değildir. Nükleer risklerin transferinde kullanılan bir yönetmede sigorta mekanizmasıdır. İşletmeci ödeyeceği primler ile gelecekteki risklerin zararlarının finansmanı için sigorta güvencesine ulaşır.

Oluşabilecek büyük bir kaza durumunda ortaya çıkacak olan zararın mevcut sigorta güvencesi ile karşılanıp karşılanamayacağı ve dolayısıyla nükleer enerji konusunda sigorta güvencesinin inandırıcılığı tartışılmaktadır. Yapılacak sigorta sözleşmesinin, halka ve çalışanlara dönük sorumlulukları, oluşacak maddi hasarı ve reaktörün geçici ya da tamamen kapatılması ile oluşacak maddi kayıpları kapsaması beklenmektedir. Zararların tamamının sigorta şirketi tarafından karşılanması durumunda, yapılan sigorta sözleşmesinde hesaplanan prim ücretleri oldukça fahiş rakamlara ulaşabilmektedir[50]. Ölümlü kaza olması halinde ortaya çıkan masraflar artmaktadır. Three Mile Island Santralı etrafında yaşayan insanlara ödenen tazminat miktarı 2 milyar doların üzerindedir. Çernobil kazasının şu ana kadar yarattığı küresel zararın 200 milyar doların üzerinde olduğu tahmin edilmektedir. Dolayısıyla nükleer risklerin transferi konusunda tartışmalar devam etmekle birlikte, büyük kaza durumunda zararların devlet garantisi ile karşılanması en yaygın kullanılan

[49] Meksika 12 Milyon Avro, Kanada 54 Milyon Avro, Fransa 92 Milyon Avro, ABD 226 Milyon Avro, Hollanda 340 Milyon Avro, Almanya 2.5 Milyar Avro, Güney Kore 4.3 Milyar Avro.

[50] Kanada merkezli bir sigorta şirketi tarafından, 100 bin dolar değerinde bir ev kazası sigortası için yaklaşık pirimin 440 Dolar olmasından yola çıkarak yaptığı hesaplamada, olası zararı 17 Milyar Dolar beklenen bir nükleer kaza için vergiler dahil toplam pirim tutarının 925 Milyon Dolar olması gerektiği belirtilmiştir (Edwards, ccnr.org, 22.04.1997).

yöntemdir (Rosenkranz ve diğerleri, 2010:129-130; Salman, 2008:13; IAEA, 2001:27).

(3) Nükleer risk azaltma çalışmaları

Nükleer tesisler çevreye salınması durumunda radyoaktif kirlilik oluşturacak ve insan sağlığına zarar verebilecek radyoaktif atık barındırırlar. Normal koşullarda kontrol altında tutulan bu radyoaktif izotoplar, bir kaza sonucu çevreye yayıldıklarında, çevre ve insanlar için risk oluştururlar. İnsanlara radyoaktif bulaşın oluşması durumunda toplum sağlığı için gelecek nesilleri de kapsayan ciddi riskler oluşur (Adalıoğlu, 2006: 66; TAEK, 2010: 35). Nükleer risk yönetiminde azaltma çalışmaları iki boyutta değerlendirilir. Birincisi, bir riskin oluşmasını engellemek ya da olasılığını düşürmek, ikincisi ise risk oluşursa zararlarını azaltmak için yapılan çalışmalardır. Nükleer tesislerin inşasına karar verildiği andan itibaren, risk azaltma çalışmaları da büyük bir titizlikle başlamalıdır. Nükleer reaktör faaliyete başladığı andan itibaren hiçbir zaman sıfırlanamayacak risklerde başlamıştır. Riskin azaltma çalışmaları için büyük miktarlarda finansmana ihtiyaç olur (IAEA, 2001: 23). Çalışmalar, radyoaktif maddelerin çevreye yayılmasının önlenmesi ve reaksiyon sırasında oluşan ısının her koşulda soğutulmasını garanti edecek şekilde yapılır (TAEK, taek.gov.tr, 22.09.2011). Bir nükleer reaktörün güvenlikli olması; olağan işletme rejimini sorunsuz bir şekilde yapabilmesi, olağandışı durumlarla rahatlıkla baş edebilmesi; bir kaza durumunda çevreye ve insanlara zarar verebilecek maddeleri hapsedebilmesini gerektirir. Nükleer risk azaltma çalışmaları, tasarım aşaması, inşaat aşaması ve işletme aşamasında olmak üzere üç başlıkta değerlendirilir (Altın, 2007b: 13).

(i) Tasarım aşamasında risk azaltma çalışmaları

Olağan durumlarda, reaktörler tasarlanmış olan minimum güvenlik önlemleri ile çalışmaya devam ederler, ancak olağan dışı durumlarda ek güvenlik önlemleri gerekir. Bunlar:

- Bir kaza anında reaktörün (zincirleme reaksiyonun) durdurulması,

- Durdurma işleminden sonra reaktörün soğutulması,
- Radyoaktif madde sızmasına karşı birden fazla fiziksel önlemin kurulmasıdır (Adalıoğlu, 2006: 69).

Reaktör tasarımları, derinliğine savunma (defence in depth) felsefesi denilen bir güvenlik politikasına göre oluşturulur. Bu tasarım politikası beş seviyeden oluşur. *İlk derinliğine savunma* seviyesi arızaların önlenmesidir. Arızaların önlenmesi için; yüksek kalitede cihaz ve aletler kullanılmalı, kullanılan her bir cihaz yedeklenmelidir[51]. *İkinci savunma seviyesi*, arızaların tespiti ve kontrolünü kapsar. Amaç, normal işletme sırasında olacak herhangi bir sapmanın kolayca tespit edilmesi ve mümkünse normal işletmeye müdahale etmeksizin, kontrol ve korunma sistemleriyle otomatik olarak düzeltilmesini sağlamaktır. *Üçüncü savunma seviyesi*, olağandışı durumlarda oluşabilecek ciddi kazalara karşı radyasyon yayılımının engellenmesidir. Reaktör, tasarım aşamasında öngörülen ve ayrıntısı belirlenen olağandışı durumlar ve potansiyel kazalara karşı koyabilecek şekilde tasarlanmış olmalıdır. Burada amaç nükleer enerji üretiminin her safhasında radyasyon kaçağını önleyecek birden fazla fiziksel engelin birbiri arkasına konulmasıdır. Bir engel etkisiz hale geldiğinde, arkasından ikinci bir engelin sızdırmazlık görevini yerine getirmesi gerekir. *Dördüncü savunma seviyesi,* bir ciddi kazanın gerçekleşmesi durumunda kazanın daha fazla büyümesinin önlenmesi ve sonuçlarını hafifletecek şekilde kaza koşullarının kontrol altında tutulmasını kapsar. *Beşinci savunma seviyesi* ise tesisten önemli miktarda radyoaktif madde salınması durumunda, radyolojik sonuçların hafifletilmesi için acil durum planlarını kapsar (TAEK, 2010: 36).

Reaksiyonun durdurulması ve reaktörün soğutulmasına yönelik önlemler

Reaktörde ciddi kaza riski oluşturan olağandışı bir durum meydana geldiğinde, reaksiyonun acil olarak sonlandırılması gerekir[52]. Bir reaktörde reaksiyon durdurulsa bile bir müddet daha ısı oluşmaya devam eder. Oluşan ısı, soğutma

[51] Bu cihazlar arıza hallerinde bile güvenliği sağlayacak şekilde dizayn edilmiş (arızada güvenli) olmalıdır. Aynı fonksiyonu yapan birden fazla cihaz ve aletlerin dizayn ve yapıları birbirinden farklı olmalı, birbirlerinden fizik olarak ayrı yerlere konulmuş olmalıdır. Reaktörde kullanılan cihaz ve sistemler insan hatalarını minimuma indirmek için otomasyona önem verilerek yapılmalıdır.

[52] Fisyon işlemi nötron yutucu kontrol çubuklarıyla durdurulabilir. Bu çubuklar reaktörü durdurmak için reaktör koru içerisine kontrollü olarak veya ani durdurma için otomatik olarak sokulabilir. Bununla birlikte, uzun dönemde kullanılan bir başka yöntemde, reaktöre nötron yutucu sıvıların enjekte edilmesidir.

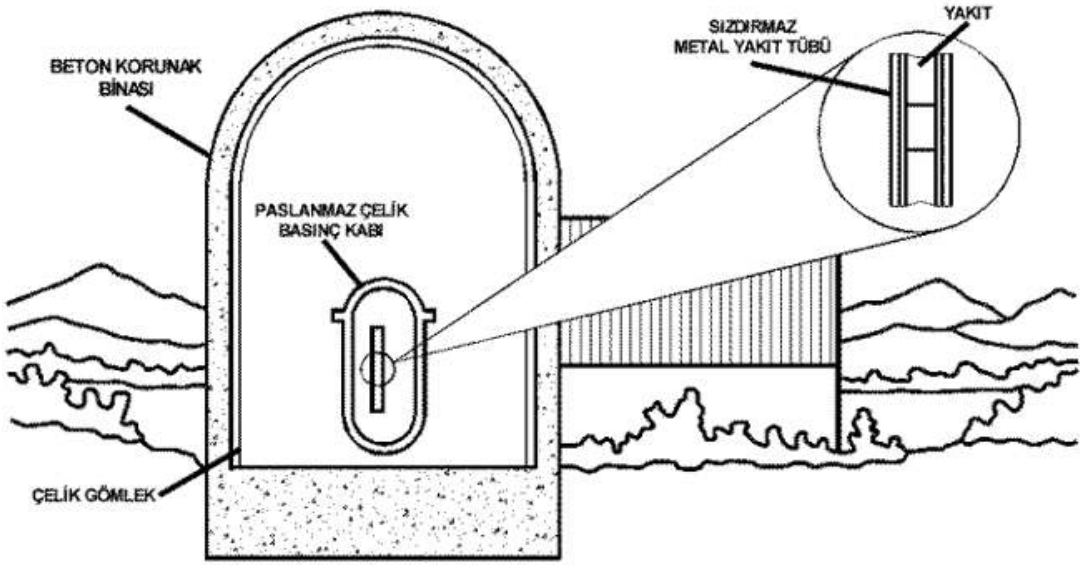
sistemi aracılığıyla kontrol altında tutulabilir. Ancak bazı olağan dışı durumlarda soğutma sistemleri devre dışı kalabilmektedir. Soğutma sisteminde en önemli arıza nedeni, soğutma suyunun sağlanamaması ya da suyun devir daim edilmesi için kullanılan pompalara enerjinin ulaşmamasıdır. Soğutma sistemine ek güvenlik sistemlerinin tasarımı yapılırken, herhangi bir güvenlik bileşeninin arızalanmasının, tüm fonksiyonların kaybedilmesine yol açmayacak şekilde yapılmalıdır. Olağan soğutma sistemi devre dışı kaldığında, acil soğutma sistemleri devreye girer. Acil soğutma sisteminin enerji ihtiyacını karşılamak için jeneratörler[53] ve yedek aküler devreye sokulur (TAEK, 2010: 39).

Radyoaktif maddenin sızmasının engellenmesi için kullanılan önlemler

Bir kaza anında, reaktörden radyoaktif maddenin sızmasını engelleyecek kademeli bir güvenlik yapısı bulunur. Yakıtın sinterlenmiş palet yapısı aktiviteyi tutan *birinci kademe* olarak görev yapar. Yakıt paletlerinin içine yerleştirildiği tüp *ikinci kademeyi* oluşturur[54]. Tamamen yalıtımlı bir sistem olan soğutma sistemi *üçüncü kademeyi* oluşturur. Reaktör kalbinde, yakıt tüpleri aralarından soğutucu su geçmesine izin verilecek şekilde bir araya getirilir. Tüm bu sistemleri içine alan reaktör güvenlik kabı *dördüncü kademeyi* oluşturur. Reaktör kalbi olarak adlandırılan bu kısım paslanmaz çelikten yapılmış bir basınç kabının içinde bulunur[55]. Basınç kabı ve buna bağlı sistemler, *beşinci kademeyi* oluşturan ve reaktör korunak binası adı verilen çelik ve betondan yapılmış kubbemsi yapının içinde bulunurlar. Bu kap aktiviteyi 10.000 defa azaltarak dış ortama verecek şekilde dizayn edilmektedir. Reaktör merkezine, radyoaktivitenin etkisinin güçlü hissedileceği belli bir yarıçapta yasak bölgenin oluşturulması ve insan yaşamının engellenmesi ek güvenlik önlemi olarak oluşturulur[56] (Şekil 20) (Adalıoğlu, 2006: 69; TAEK, taek.org, 22.09.2011).

[53] Fukişima felaketinde, yedek jeneratörler tsunamiden zarar gördükleri için devreye girememişlerdir.
[54] Nükleer yakıt, seramik formunda, yaklaşık 1 cm çap ve yüksekliğinde silindirik parçaların ardı arda dizilmesiyle yine silindirik biçimde kapalı sızdırmaz tüpler içine yerleştirilir.
[55] Basınçlı veya Kaynar Sulu reaktörlerde bu özellik bulunur.
[56] Örneğin reaktör merkezinden 1 km mesafeye kadar olan daire yerleşime kapatılır

Şekil 20: Radyoaktif Maddenin Sızmasının Engellenmesi İçin Güvenlik Önlemleri



Kaynak: **TAEK, taek.gov.tr, (22.09.2011)**

(ii) İnşaat aşamasındaki risk azaltma çalışmaları

İnşaat aşamasındaki risk yönetim çalışmalarının amacı, çevrenin radyasyondan en az seviyede etkilenmesini sağlamak ve öngörülebilen en güçlü doğal (deprem, tsunami vs) veya insan kaynaklı riske dayanabilecek güvenlikte yapı ve sistemleri kurmaktır. Nükleer santrallerin güvenle işletilebilmesi için inşaat sırasında yüksek kaliteli ekipmanların kullanılması ilk koşuldur. Ekipmanların kalite standartlarını karşıladığını doğrulamak için kapsamlı testlerin yapılması gerekir. Nükleer tesislerde kullanılan malzeme ve bileşenler için özel kod ve standartlar bulunmaktadır. Kalite güvencesinin sağlanması nükleer güvenliğin hayati faktörüdür. Ulusal düzenleyici ve denetleyici kuruluşlar, kalite güvence ve kontrol programlarının uygulamalarını takip eder ve denetler. Tesis inşaatının başlaması için yapımcı firma tarafından ön güvenlik analiz raporları verilir. Bu raporlar yeterli görülürse inşaata başlama izni verilir. Yeterli görülmeyen durumlarla ilgili her türlü soru işaretini ortadan kaldırmak yapımcı firmanın görevidir (Adalıoğlu, 2006: 70; TAEK, 2010: 35-39).

(iii) İşletme aşamasındaki risk azaltma çalışmaları

Nükleer tesis inşaatı bittikten sonra, işletmeye başlamadan önce radyasyonlu ve radyasyonsuz bir takım testler yapılır. Testler, tesiste bulunan sistemlerin, bileşenlerin ve bir bütün olarak tesisin fonksiyonlarının doğruluğunu kanıtlamak amacını taşır[57]. Testler sırasında tespit edilen aksaklıklar belli prosedürler dahilinde rapor edilir. Zayıflıklar ve aksaklıklar giderilir, istenilen sonuçlar elde edilene kadar testler tekrarlanır. Bütün testleri başarı ile tamamlayan santrale çalışma izni verilir. Rutin çalışmaya başlayan santral soğutma suyu ve havalandırma sisteminden geçen havadan radyoaktivite yayılımı konusunda takip edilir. Bu salınımın, çevreye ve insanlara zarar verebilecek yasal sınırların altında olması gerekir. İşletmede ki tesisin bakımları zamanında yapılmalı, tesisin güvenli bir şekilde çalıştırılması için işletmeci gerekli tüm önlemleri almalıdır (TAEK, 2010: 35-39; Adalıoğlu, 2006: 71).

(iv) Nükleer tesislerin emniyetinin sağlanması

Nükleer tesislerde güvenlik denilince ilk akla gelen, radyoaktif materyal ve radyasyonun yayılımına engel olacak fiziki engeller olarak anlaşılmaktadır. Bu çalışmada anlam kargaşasına neden olmamak için nükleer tesislerin başta terör kaynaklı olmak üzere saldırıların engellenmesi için oluşturulan önlemler emniyet önlemleri olarak adlandırılacaktır. Emniyet yönetimi, nükleer tesislerin ilk kurulduğu yıllardan, seksenli yıllara kadar daha çok asker ve polis tarafından sağlanmıştır. Seksenli yıllarda ise birçok ülkede nükleer tesisler özel güvenlik kuruluşları tarafından korunmaya başlanmıştır. Ancak 11 Eylül saldırılarının büyüklüğü ve kaçırılan uçaklardan birinin hedeflerinin içerisinde bir nükleer tesisin olduğunun anlaşılması, nükleer tesislerin emniyetinin sağlanması ile ilgili tartışmaları tekrar gündeme getirmiştir. Öncelikle nükleer tesisler, sadece özel güvenlik şirketlerinin korumasına bırakılamayacak kadar stratejik alanlardır. 11 Eylül saldırıları

[57] Yapımcı firma testler ve güvenlik denemeleri için lisanslama kuruluşuna başvurur. Gerekli onaylar alındıktan sonra, radyasyonsuz testlere başlanır. Bu testlerde reaktör sistemleri suyla doldurulup soğuk ve sıcak hidrolik testlere tabi tutulur. Testler sırasında tutulan raporlar, lisanslama kuruluşuna gönderilir. Bu testlerde başarı sağlanması durumunda lisanslama kuruluşunun onayı ile radyasyonlu testlere başlanır ve reaktöre yakıt yüklenmesine izin verilir. Reaktör öncelikle düşük güçlerde çalıştırılmaya başlanır. Sonrasında reaktör gücü belirli bir seviyeye kadar kademeli olarak artırılır.

göstermiştir ki nükleer tesisler sadece karadan tehdit altında değildir. Nükleer tesislerin önemli bir kısmı deniz kıyılarında olduğu düşünüldüğünde, denizden ve havadan da risk büyüktür. Bununla birlikte, nükleer tesislere ve materyallere karşı olacak olan terör saldırılarında ve sabotajda, istihbaratın büyük önemi bulunmaktadır. Tüm bunlar nükleer tesislerin emniyetinin sağlanmasını oldukça kompleks bir hale getirmektedir. Nükleer tesislerin emniyeti mutlaka ulusal emniyet güçlerinin çalışmalarına entegre edilmelidir. Emniyet yönetimi, aynı zamanda tesis yönetimi ve acil durum yönetimi ile de iç içe olmasını gerektirir; yoksa saldırıların engellenmesinde ve yanıt yeteneğinde ciddi boşluklar oluşabilir (WINS, 2011: 1-2).

Emniyet yönetimi bütün risklere karşı bir bütün olarak ele alınmalıdır. Emniyet yönetiminin fiziksel güvenlik eylemlerine entegre olmasının bir nedeni de saldırılar sonrası oluşacak olan zararın azaltılması için güvenlik önlemlerinin geliştirilmesidir.[58] Emniyetin operasyonel anlamda önemi ise tesiste görev alacakların iyi seçilmiş, iyi eğitilmiş olmasıdır. Çalışanların ruhsal yapısı, sosyal durumları ve özellikle de terör örgütlerine olabilecek sempatileri iyi takip edilmelidir. Güvenlik paneli ve reaktör alanı gibi kritik alanlara giriş çıkışların iyi kontrol edilmesi gerekir. Emniyet yönetimi mutlak süratle proaktif olmalı, her düzeyde uygulanmalı ve kriz yönetimi ile güvenilir iletişim mekanizması oluşturulmuş olmalıdır (INMM, inmm.org, 01.05.2007).

(4) Nükleer risklerde kabullenme

Nükleer yatırımlara başlandığı andan itibaren birçok riskte kabul edilmiş olur. Nükleer bir riskin oluşma olasılığı ve olası etkileri ortadayken, yüksek getiri olanakları ve alternatifleri ile yapılan risk değerlendirmesi[59] ile makul riskler kabul edilebilir görülür. Riskin kabullenilmesi, yapılan yatırımın getirecek olduğu yüksek getiri ile doğrudan ilgilidir. Riskin kabul edilebilirliğinde, riskin etki büyüklüğü yani oluşturacağı zarar ön plana çıkar. Nükleer riskler büyük kazalar dışında tolere

[58] Örneğin saldırılar sonrası, bazı kritik parçaların çalışmayabileceği için yedeklenmeleri gerekebilir ya da reaktör güvenlik kabının dizaynında radyoaktif materyalin ısısına dayanıklı olmakla birlikte hava saldırılarına karşı güvenli olmasının da dikkate alınması gibi.

[59] Örneğin çoğu araştırmada kömür ile çalışan enerji santralleri, nükleer santrallere göre çevre açısından daha riskli görülür.

edilebilir olarak görülmektedir[60] (Trigilio, 2006: 8). Riskin kabullenilmesi, olası zararları da kabullenmek ve risk yönetimi için bir şey yapmamak anlamına gelmez. Risk kabul edildiğinde, zararları en aza indirmek için risk azaltma ve transfer çalışmalarına başlanmalıdır. Nükleer tesislerde yapımcı, tasarım ve inşaat süresince zarar azaltma çalışmalarını uluslararası kriterler ve en üst düzey kalite anlayışı ile yapar, işletmeci ise riskleri yönetmek için iyi yönetim stratejileri tasarlar, mali kayıpların karşılanabilmesi için risk transfer çalışmaları yapar (IAEA, 2001: 32). Kabullenme durumunda olası risklere karşı, doğal çevrenin ve insanlarında korunması için çalışmalar yapılmalıdır. Nükleer tesisin bölgesindeki yerleşim alanlarında, yeni binalar ve altyapılar radyoaktif kazalara karşı korunaklı ve güvenli inşa edilmelidir. Kaza sonrası bölgede yaşayanların tamamı evlerinden tahliye edilmeyebilir ve halkın evlerinde bir müddet radyasyon riski ile barınması gerekebilir. Böyle bir duruma hazırlık için tesis bölgesindeki mevcut yapılarda, kapıları, pencereleri, bacaları ve havalandırma sisteminde sızdırmazlığın sağlanabilmesi için tadilatlar yapılmalıdır. Bununla birlikte, yerleşim alanlarında bir nükleer santral kazası sırasında gerekli olabilecek tahliye planları ve iyi inşa edilmiş sığınaklar dikkate alınmalıdır. Riskli bölgedeki çiftçiler, bir tehlike durumunda hasat olmuş ürünlerini ve hayvanlarını nasıl koruyacakları yönünde eğitilmeli ve güvenli tarım uygulamaları için gerekli altyapı çalışmaları yapılmalıdır[61] (LCRDC, 2006: 118).

(5) İzleme ve kontrol

Riski kabullenmenin devamı olarak uygulanır. Nükleer riskler sıfırlanamaz; etkin bir çalışma ile teknik ve yönetsel beceriler arttırılarak ciddi kazaların olasılığı ve olası etkileri izlenerek yönetilebilir. Kabullenilmiş olan tüm nükleer risklerin, tahmin ve erken uyarı sistemleri ile olasılık ve etki dereceleri sürekli kontrol edilerek, risklerin etkisinden mümkün olduğunca kaçınmaya yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Bu çalışmalara, radyasyon erken uyarı sistemlerinin kurulması, nükleer tesislerde arıza ya da olağandışı durumlar için uyarı sistemlerinin kurulması, kriz

[60] Örneğin olağan çalışma dönemlerinde atmosfere olacak düşük radyoaktif sızıntılar, ya da küçük kazalar sonrası oluşacak küçük çaplı radyoaktif sızıntılar kabul edilebilirdir
[61] Kaza durumunda Hasat olmamış tarımsal ürünler için yapılabilecekler ise maalesef sınırlıdır.

iletişimi için ikaz ve uyarı sistemlerinin oluşturulması gibi uygulamalar örnek olarak verilebilir. Risklerin izlenmesi ve kontrolü aynı zamanda, bir kriz durumunda acil eylem planı ve iletişim planı gibi uygulamaların zamanında devreye sokulabilmesi açısından da oldukça önemlidir (Trigilio, 2006: 7).

(6) Sonlandırmak

Çoğu ülke, özellikle Çernobil ve Fukuşima kazalarından sonra, nükleer risklerin sonuçlarını gördükçe ya nükleer yatırım programlarını durdurmakta ya da nükleer santralleri kapatmaktadırlar. Çernobil kazası sonrası, Viyana'da inşası tamamlanmış ancak henüz işletmeye alınmamış nükleer santral, halkın yoğun protestoları üzerine işletmeye alınmaktan vazgeçilmiş ve sökülerek Cezayir'e ihraç edilmiştir. Yine Çernobil kazası sonrası İtalya'da 1986 yılında gidilmiş olunan referandumda, halk nükleer santrallerin kapanması yönünde oy kullanmıştır. Haziran 2011'de, bu sefer Fukuşima kazası sonrası, İtalya hükümetinin tekrar nükleer enerji yatırımlarına başlamak için gittiği referandumda halkın yaklaşık % 95'i nükleer enerjiye hayır oyu kullanmıştır. Almanya'da Fukuşima kazası sonrası, halkın yoğun baskısı, nükleer enerjiyi bırakma tarihinin öne çekilmesine neden olmuştur. Alman makamları aynı zamanda işletim ömrü dolan bazı santrallerin, işletim ömrünün uzatılmasını öngören kararı durdurmuştur (Yasav, 2011: 20-21). Risk yönetiminde en radikal yöntem olan sonlandırmak, nükleer riskler için tüm riskleri ortadan kaldırmamakla birlikte yönetimlere oldukça çiddi maliyetler oluşturmaktadır. Bir nükleer tesis kapatılsa bile, gerek kullanılmış yakıt havuzları, gerekse nükleer atık depo alanları yıllarca risk oluşturmaya devam etmektedir. Enerji üretimi durdurulduktan sonra, nükleer santralin sökülmesi ise son derece maliyetlidir[62].

[62] Santral ekonomik ömrünü tamamladıktan sonra, işletmesine son verilir ve sökülür. Nükleer santrallerin işletme süresi 30-40 yıl olarak belirlenir, bu süre geliştirilen yeni yönetim programları ve yeni teknolojik yeniliklerle 60 yıla kadar uzatılmaktadır. Bununla birlikte özellikle eski teknoloji ile yapılmış santrallerin işletme ömrünün uzatılması, nükleer güvenlik açısından oldukça risklidir. Nükleer santrallerde sökme işlemi genelde iki şekilde gerçekleştirilir. İlkinde, işletime son verildikten hemen sonra santral tümüyle sökülür ve santral sahası yeniden kullanıma açılır. İkincisinde ise santralin radyoaktif olmayan kısımları sökülür, radyoaktif kısımlar radyoaktivitesi azalana kadar 30-50 yıl bekletilir ve sonra sökme işlemi gerçekleştirilir. Sökme işlemi sırasında ve sonrasında radyoaktif malzeme için atık yönetimi ilkeleri uygulanır. Ulusal mevzuatın, santrallerin nihai olarak kapatılması, işletmeden-söküme geçiş ve söküm süreçleri ile ilgili rolleri, sorumlulukları ve yasal prosedürleri belirlemiş olması gerekmektedir. Yasaların, diğerlerine ilave olarak, santralin ömrü

Sökme işlemi sırasında, santralin işletim ömrü boyunca radyasyonla bulaş olmuş parçaları ve geçici yakıt depoları, doğru yönetilmediği durumlarda risk oluşturur. Nükleer santralin sökülen radyasyonla bulaş olmuş parçaları 300 yılda güvenle zararsız hale getirilebilirken, kullanılmış yakıtların radyoaktivitesi 3000 yıl sonra dahi uranyum madeninin üç katıdır (Ertürk ve diğerleri2006: 60-67; Goncaloğulları ve diğerleri, 2000: 11).

(7) Eğitim

Nükleer risklerin yönetiminde, gerek nükleer sektörde çalışacak iç gücünün niteliğini arttırmak, gerekse toplumun bilgi ve becerisini arttırmak oldukça önemlidir. Eğitim çalışmaları hem iş gücünü hem de toplumu kapsayacak şekilde planlanmalıdır (WINS, 2011: 4).

(i) İşgücü eğitimleri

Nükleer programlarda ilk başta mühendislik alanında bilimsel ve teknolojik bilgiler ön plana çıkmaktadır. Bu bilgiler çalışanlar için kuşkusuz ki çok önemlidir ve başta sağlıklı işletim ve güvenlik prosedürlerinin uygulanabilmesi için çalışanlar yüksek kalitede mesleki eğitim almalıdırlar. Çalışanların mesleki eğitimlerine, güvenliğin sağlanması için operasyonel eğitimler, acil durumlar için oluşturulacak eylem planları, radyasyon hakkında bilgilendirme ve korunma konuları da adapte edilmelidir. Dikkat edilmesi gereken bir noktada, bilimsel ve teknolojik bilgilerle donatılan çalışanlar; aynı zamanda santral çalışanlarının ve halkın radyasyon sağlığını ve güvenliğini garanti altına alacak planlara ve prosedürlere uyulması sırasında, doğru, güvenilir ve dürüstlüğe uygun hareket etmeleridir. Bazı insan karakterlerinin geliştirilmesi ile ilgili eğitimleri, teknik eğitim programları kapsamında vermek mümkün olmamaktadır. Bu eğitimler için psikoloji ve davranış bilimleri uzmanlarının katılacakları, özel programların düzenlenmesi gerekmektedir. Eğitimlerde teorik bilgiler, uygulamalı güvenlik operasyonları ile bütünleştirilmelidir. Bir nükleer tesis işletmeye başlamadan, yani yakıt yüklenmeden

---

boyunca beklenmedik durumları da dikkate alacak şekilde toplanacak bir santral sökme fonunun ayrılması ile ilgili hükümleri de içermesi gerekmektedir (IAEA, 2006: 31).

önce, santralde görev alacak personelin riskler konusunda bilinçlendirilmesi ve risk yönetimi konusunda eğitilmesi gerekir. Çalışanlara verilmesi gereken bu eğitimler aşağıda ki konuları kapsamalıdır.

- Radyasyon güvenliği ile ilgili rol ve sorumlulukları da içeren mevzuat bilgisi ve güvenlik kodları ile ilgili bilgiler,
- Radyoaktivite ve radyasyon bulaşına neden olan durumlarla ilgili bilgiler,
- Radyasyon sızıntısına neden olan durumlar ve radyasyondan korunma yöntemleri,
- Radyoaktivite düzeylerinin ölçülmesi ve risk oluşturan referans düzeyleri hakkında bilgiler,
- Radyasyonun insan sağlığına ve çevreye etkileri,
- Radyasyon kirliliğinin ya da bulaşın kontrol altına alınması ile ilgili bilgiler,
- Radyoaktif atıkların yönetimi konusunda bilgiler,
- Radyasyondan korunma programları ile ilgili operasyonel bilgiler,
- Acil durum eylem planları ile ilgili operasyonel bilgiler (IAEA, 2006: 17).

(ii) Topluma yönelik eğitimler

Topluma verilecek olan eğitimler, ilköğretimden itibaren eğitim müfredatlarına eklenmelidir. Toplumsal eğitimlerde mümkün olduğunca geniş kitlelere ulaşmak önemlidir. Bunun için eğitimlerin görsel ve yazılı medya ile desteklenmesi gerekir. Eğitimler, nükleer teknoloji ile ilgili toplumda oluşan soru işaretleri ve ön yargılara cevap verebilecek şekilde organize edilmelidir.

Toplumsal eğitimde amaçlar aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Toplumda bir güvenlik kültürünün oluşturulması gerekir. Topluma yönelik uzun dönemli yapılacak olan eğitim planlamalarında güvenlik kültürünün arttırılmasına yönelik çalışmalara mutlaka yer verilmelidir.
- Toplumun nükleer teknoloji hakkındaki bilgi düzeyi arttırılmalıdır. Özellikle nükleer enerji yatırımlarında risk toleransının belirlenmesi aşamalarında, toplumun manipülasyonlardan ya da oluşabilecek bir kaza durumunda spekülasyonlardan etkilenmemesi için başta nükleer güvenlik olmak üzere, toplum nükleer teknoloji konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olmalıdır.

- Toplumun nükleer kriz durumunda, radyasyondan korunma yöntemleri ve acil eylem planlarında ki sorumlulukları hakkında eğitilmesi gerekir. Nükleer kriz durumunda, işletmeci ve kamu kurumlarıyla birlikte, vatandaşında sorumlulukları artar[63]. Vatandaş nükleer kriz durumunda, kamunun yönlendirmelerine doğru yanıtı verebilmesi gerekir. Oluşturulan acil eylem planlarında vatandaşın görev ve sorumlulukları mutlak suretle öğretilmelidir (Tombakoğlu, 2006: 56).

(8) Nükleer risk yönetiminde güvenlik kültürü

Nükleer tesislerde, güvenliğin sağlanması için her türlü sistem oluşturulsa da güvenliğin asıl garantisi insan faktörüdür. Bu güne kadar yaşanmış kazaların çoğu, insan faktörünün etkisiyle, dahası zayıf güvenlik kültürünün güvenlik performansını azaltmasıyla ortaya çıkmıştır. Güvenlik sistemleriyle ilintili çalışan insan gücünün davranışlarına ve durumuna etki edecek iyi bir güvenlik kültürünün olması, nükleer güvenliğin temel ilkelerindendir. Güvenlik kültürü, organizasyonun ve organizasyonu oluşturan bireylerin, nükleer güvenlik ile ilgili konularda en yüksek özeni ve önceliği vereceğini garanti altına alan karakter ve davranışlardır. Güvenlik kültürü, organizasyon ve bireylerin güvenlikle ilgili konulardaki yapı, karakter ve tutumlarının tümünden oluşmaktadır. Güvenlik kültürü, ulusal alışkanlıklar ve davranışlarla doğrudan ilgilidir, bireylere kısa sürede kazandırılamaz ve bir donanım parçası gibi kurulamaz (Başoğlu ve Gündüz, 2000: 34).

Organizasyonda yer alan bireylere, hata yapmaktan uzaklaştıracak nitelikler kazandırılmalı, insan hatalarını önleyecek ve personele her aşamada tesis güvenliğine katkıda bulunacak davranışlar kazandırılmalıdır. İş gücünde oluşturulması gereken güvenlik kültürü; güçlü sorumluluk duygusunu, öz disiplini ve mevzuata saygılı olmayı içermelidir. Organizasyon yapısı, güvenliği ön plana alan düşünce tarzı ile insanların kendilerini sorguladıkları, kendilerini hiçbir zaman tam olarak yeterli görmedikleri, mükemmeli arayan kararlı tavır sergiledikleri, güvenlik ile ilgili konularda kişisel sorumlulukların belirlendiği ve örgütsel iç-denetimin kullanıldığı, her türlü iletişimin desteklendiği bir sistemi barındırmalıdır.

[63] Örneğin Fukişima nükleer krizinde, vatandaşlardan yaşadıkları bölgedeki radyasyon düzeylerini anlık olarak internetten öğrenip, dışarıya çıkıp-çıkmama kararını kendilerinin vermeleri istenmiş, yine alınması gereken koruma önlemlerine kendilerinin karar vermesi istenmiştir.

Güvenlik kültürü; İşletmeci ve düzenleyici kuruluşların her kademesinde, sürekli ve hatasız bir şekilde oluşturulmalıdır (Başoğlu ve Gündüz, 2000: 34; TAEK, 2010: 40).

(9) Nükleer risk yönetiminde örgüt kültürü

Nükleer risk yönetiminde, sistematik risk yönetimini doğru algılayan ve destekleyen bir örgüt oldukça önemlidir. Ancak bunu oluşturmak her zaman kolay olmayabilir. Organizasyon içinde örgüt kültürünün risk yönetimini desteklediği, çalışanların motivasyonu, çalışanların sisteme bağlılığı ve yönetime güvensizlik duyma olasılığı değerlendirilmeli ve takip edilmelidir. Örgüt kültürünün değerlendirilmesi ve takip edilmesi oldukça güçtür. Literatür değerlendirmelerinde, önemli bir risk için işçilerin düşük moral ortamında çalışmaları riskin olasılığını arttırdığı belirtilmektedir[64]. Örgüt kültürünü destekleyici bir nokta olarak, işçilerin moralinin daha yüksek olduğu durumlarda ciddi olumsuz olaylarla karşılama olasılığı düşüktür. UAEA'nın aktarımında Tuler ve arkadaşları, "örgüt kültürünü, ekip üyelerinin bireysel risk performanslarının ve yeteneklerinin yanında, genel risk performansını belirleyen önemli bir faktör olarak açıklamaktadır. Çalışanların örgütün amaç ve değerlerini kabul etmediği durumlarda nükleer güvenlik ile ilgili riskin daha yüksek olduğu tahmin edilmektedir. Aynı şekilde, üst yönetime güvenin ve memnuniyetin azalması nükleer risklerin olasılığını arttırmaktadır (IAEA, 2001: 35).

d. Nükleer risklerde yeniden değerlendirme ve geribildirim

Risk yönetiminin son adımı uygulamaların izlenmesi ve geri bildirim mekanizmalarının oluşturulmasıdır. Nükleer risklerde yeniden değerlendirme, risklerin yeniden tanımlanmasını, olasılıklarının ve olası etkilerinin takip edilmesi, sorumlulukların değerlendirilmesi, risk yönetim araçlarının değerlendirerek, gerekirse yeniden tanımlanmasını içeren bir süreç yönetimidir. Risk yönetimi, yeni buluşları ve gelişmeleri takip eden, devamlı bir süreçtir. Nükleer risklerin

[64] İşçilerin düşük moralde çalışmaları, davranışlarında daha az dikkat dikkat gösterirler ve ihtiyatlı bir şekilde davranmayı daha az tercih ederler ve genellikle sorumluluklarına daha az ilgi gösterirler.

değerlendirilmesinde, başarı kriterleri oluşturulmalı ve çözümlerin etkinliği izlenmelidir. Risk yönetim sürecinde, uygulamadaki aksaklıklar, önlemlere karşı oluşacak endişeler ve yeni oluşacak öneriler, tekrar tekrar değerlendirilmelidir. Risk yönetim araçlarının değerlendirilmesinde sadece seçilen stratejinin başarısı takip edilmez, başarısızlıkların nedenleri ve yeni stratejilerin oluşturulması için verilerde oluşturulmalıdır. Değerlendirme sonuçlarından risk yönetim sürecinde faydalanabilmek ve risk yönetimi sürecini geliştirmek için oluşturulan verilerle sürekli geri bildirim yapılmalıdır. Risk yönetimi sürecinde birçok geri besleme mekanizması kullanılabilir. Geri bildirim, seçilen stratejinin uygunluğu, yönetim araçlarının başarısı ve getirdiği ek riskler, daha önce belirlenmiş olan sorumluluklarda ki aksaklıklar ve yeni önerilerle ilgili bilgiler yer almalıdır (IAEA, 2001: 34).

B. Hazırlık Çalışmaları

Nükleer kriz yönetiminde çalışmalar, öncelikle zararı azaltma ve nükleer tesislerde alınan güvenlik önlemleri üzerine yoğunlaşmaktadır. Ancak, tüm güvenlik önlemlerine rağmen, çevreye büyük oranda radyoaktif madde salınımı meydana gelebilir. Nükleer krizlerde hazırlık çalışmaları, radyasyon salınımı öngörülerek, öncelikle insanların radyasyondan zarar görmemesi için önlemlerin hızlı ve etkin bir şekilde devreye sokulması üzerine yapılmalıdır. Hazırlık çalışmaları, nükleer risklere yönelik yapılır, bu nedenle hazırlık çalışmaları risk yönetimi çalışmalarının devamı niteliğindedir. Çalışmalarda yaşanmış deneyimler ve uluslararası kamuoyunun deneyimlerle oluşturduğu kuralların rehberliği oldukça önemlidir. Hazırlık çalışmalarının temel amaçları aşağıdaki gibidir;

- Nükleer krize karşı zarar azaltmaya yönelik eylemleri mümkün olduğunca hızlı devreye sokmak,
- Mümkün olduğu ölçüde, tesis çalışanlarını ve halkı radyasyonun erken etkilerinden korumak,
- Mümkün olduğu ölçüde, toplumu radyasyonun geç etkilerinden korumak (IAEA, 2002: 5).

Nükleer krizlere hazırlık çalışmalarının stratejileri

- Nükleer kriz yönetiminin ilkeleri insan merkezli olmalıdır. Stratejiler mümkün olduğunca çok insanın radyasyondan korunması üzerine olmalıdır.
- Bir acil eylem planı hazırlanmalı ve sorumluluk sahibi kurumların her birine ait rol ve sorumluluklar bu planda tanımlanmalıdır.
- Sorumluluk sahibi kurumların koordinasyonunu sağlamak ve doğru yönlendirmeleri zamanında yapabilmek için bir yönetim merkezi oluşturulmalıdır.
- Hazırlık çalışmaları zararın büyümesini önlemeye yönelik faaliyetlerden oluşmalıdır.
- Radyasyon dozlarındaki değişikliklerin zamanında ve doğru algılanması için bir erken uyarı sistemi ve iletişim ağı oluşturulmalıdır.
- Halkın radyasyondan korunması için barınma alternatiflerini ve tahliye stratejilerini kapsayan eylem planları oluşturulmalıdır.
- Radyasyondan koruma çalışmalarında halkın yönlendirilebilmesi, talimatları yerine getirebilmesi için eğitilmesi ve bilinçlendirilmesi gerekir.
- Toplumun savunmasız[65] kesimlerinin ihtiyaçlarını da kapsayan hızlı ve etkili kurtarma ve yardım operasyonları sağlanmalıdır.
- Etkilenenlere hızlı ve etkin acil tıbbi yardım hizmetlerinin sunulabilmesi için planlamaların ve altyapının oluşturulması gerekir (NDMA, 2009: 15).

1. Planlama

Nükleer kriz yönetimi ile ilgili planlamalar, üç basamakta değerlendirilmelidir. Nükleer tesis yönetimleri, yerel ve merkezi yönetimler, kriz yönetimi ile ilgili gerekli planları ve sürekli revizyonlarını yapmak zorundadır. Öncelikle her nükleer tesisin bir eylem planı olmalı, bununla birlikte yerel ve ulusal eylem planları oluşturulmalıdır. Nükleer kriz yönetimi ile ilgili nükleer tesislerin eylem planları, radyasyon salınımın engellenmesi, kontrol altında tutulması, özellikle çevre ve halk üzerindeki zararın azaltılması, olağandışı durumların ilgili kurumlara bildirimi, tesis çalışanlarının en az etkilenmesi, kurtarma ve acil sağlık hizmetlerinin planlanmasını kapsar. Nükleer tesisler kendi iç işleyişi ile ilgili acil eylem planları,

[65] Özürlüler, yaşlılar, çocuklar gibi.

kılavuzları ve prosedürleri hazır olmalı, bu belgelerde sorumluluklar ve roller belirlenmiş, süreçler tanımlanmış olmalıdır. Nükleer tesislerde acil müdahale eylemlerinde yer alacak uzman personelin listesi önceden hazırlanmalı, sorumluluklar tanımlanmalı ve emir komuta zinciri oluşturulmalıdır. Yerel ya da bölgesel düzeydeki acil eylem planlarında, birinci öncelik halkın radyasyondan korunması olmalıdır[66]. Bölgesel planlar, bölge halkı için barınma, temiz gıda ve suyun sağlanması, hijyen koşullarının sağlanması, tahliye ve sağlık hizmetlerinin sağlanmasını kapsar. Ulusal planlar, özellikle sorumluluk sahibi birçok kurumun üst düzeyde entegre bir yanıt verebilmeleri için düzenlemeleri ve kriz durumuna ulusal kaynakların seferberliğini planlamaktadır. Ulusal planlar aynı zamanda zararın büyüklüğünü önlemeye yönelik uluslararası işbirlikleri üzerine kurgulanır. Bu bölümde nükleer kriz yönetiminde, yönetim seviyesi ayırt etmeksizin, planlamanın temel ilkeleri, acil eylem planı ve iletişim planı olmak üzere iki başlıkta incelenecektir (CNS, 2007: 8).

a. Acil eylem planı

Acil eylem planları, kriz durumunda yönetim fonksiyonunun oluşturulması, riskli alanların tanımlanması, sorumlulukların belirlenmesi ve altyapının oluşturulması gibi basamakları kapsar.

(1) Kriz yönetim fonksiyonunun oluşturulması

(i) Yönetim merkezinin tanımlanması

Nükleer krizlerde; merkezi yönetim, yerel yönetim, düzenleme ve denetlemeden sorumlu kurumlar ve nükleer tesis yönetiminin temsilcilerinden, bir kriz yönetim merkezi oluşturulur. Bu birim, kriz durumu ile ilgili bilgileri toplamak, paylaşmak, zararın azaltılmasına yönelik kararlar almak ve acil tedbirlerin

[66] Halkın korunması stratejisinde, binalar ve mesafe radyasyonun etkisini zayıflatmak için önemlidir. Nükleer tesislerde olacak bir kritiklik kazasında nötron ve gama ışınlarının serbest kalmasında halkın nükleer tesislerden uzak tutmak ya da yüksek koruma etkisi olan bir yere tahliye, radyasyona maruz kalma riskini azaltmaktadır.

uygulanmasını koordine etmekten sorumlu, komuta kontrol merkezi olarak görev yapar. Kriz yönetim merkezi, nükleer tesiste acil durumları yönetmek için oluşturulmuş olan tesis içerisinde ki kriz yönetim merkezinden farklı olmalı ve mutlaka tesis dışında, hatta tanımlanan riskli bölgenin dışında konuşlandırılmalı, tüm tarafların kolayca erişebileceği, yönetime uygun ergonomide, bilgi paylaşımı ve iletişim için yeterli altyapının olduğu bir birim olmalıdır. Yönetim merkezi, aynı zamanda kurumlar arası koordinasyonu ve kamuoyunun bilgilendirilmesini de sağlamalıdır. Merkez daha önce hazırlanmış olan acil eylem ve iletişim planlarını devreye sokmalı, merkezin yöneticisi ve sözcüsü atanmış olmalıdır. Komuta ve yönlendirme eylemlerinin işlerliği, masa başı tatbikatlar başta olmak üzere tüm birimlerin katıldığı tatbikatlarla daha önce sınanmış olmalıdır. Merkezi yönetim, yerel yönetimler, düzenleme/denetleme kuruluşları ve işletmecinin kriz yönetimindeki fonksiyonları önceden tanımlanmış olmalı, görev alacak olan personel önceden belirlenmeli ve sorumlulukları tanımlanmış olmalıdır. Merkezde görevli personel, bilgilerin toplanması ve paylaşımı ile birlikte, radyasyon düzeylerinin belirlenmesi ve izlenmesi, barınma, tahliye ve tıbbi müdahale gibi konulara da hakim olmalıdır. Yönetim merkezinde bir kamuoyu bilgilendirme birimi oluşturulmalıdır. Bu birim, basit bir dille halka bilgi vermeli, olası risklerin tanımını yapmalı, müdahale için alınan önlemler ve eylemler hakkında bilgi vermeli, yaşam ve mal kaybını azaltmak için yönlendirmeler yapmalıdır (NUPEC, 2002: 12-13).

(ii) Kurumlar arası koordinasyonun sağlanması

Öncelikle, yerel, bölgesel ve ulusal düzeyde kriz durumunda müdahaleden sorumlu kurumlar sorumluluklarını yerine getirmeleri için yeterince yetkilendirilmiş olmalıdırlar. Kurumlar arasında formal iletişim ağları oluşturulmuş olmalı, çalışmalarda işbirliği ve koordinasyon sağlanmalıdır. Planlar üzerinde yer alan ortak operasyonlar tatbikatlarla sınanmalı ve tatbikatlardan çıkacak sonuçlarla revizyonlar yapılmalı, organizasyon ağları güçlendirilmelidir. Kriz sırasında tüm kurumlar, yönetim merkezinin aldığı kararlara uymalı, merkezden gelen direktifleri yerine getirmelidir. Nükleer kriz planlarında saptanmış olan, yönetim kademelerinin işlerliği krizin meydana gelmesi ile yapılacak değerlendirmede gözden geçirilmeli,

sorumluluklar değerlendirilmelidir. Nükleer kriz yönetiminde önemli noktalardan birisi sorumlulukların kimseye devredilemez olmasıdır. Hiçbir kurum sorumluluklarını başka bir kuruma ya da kişiye devretmemelidir (NDMA, 2009: 68).

(iii) Bütünleşik olay yeri komuta sistemi

Nükleer kriz yönetiminde birçok ekip aynı anda müdahale operasyonlarının içerisinde yer alır. Operasyonun başarısı ve ek risklerden korunmak için ilgili tüm kuruluşların müdahaledeki koordinasyonundan, tek bir olay komutanı sorumlu olmalıdır. Yönetici, olayın şiddetine ve genişliğine göre daha önceden alternatifleri ile birlikte belirlenmelidir. Krizin büyüklüğüne göre, sorumluluk alt düzeyde bir yöneticiden kademeli olarak daha üst düzey yöneticilere geçmelidir. Nükleer krizlerde olay yeri yöneticisi, genellikle bölgedeki afet yönetimi ile ilgili en üst düzey yönetici olmakta, sıcak bölgedeki müdahale operasyonlarını yönlendirmektedir (CNSC, 2006: 3).

(2) Riskli bölgenin tanımlanması

Nükleer tesisten, radyoaktif maddenin ya da radyasyonun anormal salınması halinde, koruyucu eylemlerin belirlenmesi için riskli bölgenin tanımlanması önemlidir. Bu tanımlamada, risk alanının belirlenmesi ile birlikte bölgedeki sosyal yapının değerlendirilmesi, alanın ulaşım olanaklarının değerlendirilmesi ve barınma koşullarının değerlendirilmesi de önemlidir.

(i) Risk alanının belirlenmesi

Nükleer krizlerde, riskli alan riskin kaynağına göre farklılık gösterir. Söz konusu risk, bir nükleer tesis kazasına ilişkin ise riskler, kazanın olduğu tesisin çeşidine ve kazanın cinsine göre değişiklik gösterir. Riskli bölgeyi belirleyen bir başka durum da iklim koşullarıdır. Nükleer olay sonrası yağışlar, hakim rüzgar yönü ve rüzgarın çökme eğilimi olan bölgeler, olası riskli bölge değerlendirilmesinde önemlidir. Bu nedenle nükleer kriz eylem planları esnek olmalı, kazanın özelliklerine

ve iklim koşullarına göre revize edilebilmelidir. Nükleer kriz acil eylem planında, risk açısından iki bölge tanımlaması yapılır. Birinci bölge, 7-10 kilometre yarıçaplı alanda, insanlar için radyasyona maruz kalındığında doğrudan zarar oluşturabilecek bölgeyi tanımlar. İkinci bölge ise radyasyon salınımı ile 40-50 kilometre yarıçaplı alanda, doğal çevrede, su kaynaklarında, tarım ve hayvancılık gibi temel besin kaynaklarında kirlilik oluşması ile insanlarda uzun dönemde zarar oluşturabilecek bölgeyi tanımlar. Yakın çevrede tanımlanacak bu alanlarla birlikte, nükleer serpinti ile zararın oldukça geniş alanlara yayılabileceği unutulmamalıdır (LCRDC, 2006: 75).

Riskli bölgeyi tanımlarken, nükleer tesisler hakkında bilgiler, tesisteki ve çevresindeki normal koşullar altında radyasyon izlemeleri, kaza ya da benzeri olağandışı durumlarla ilgili doz tahminleri, bölgeye komşu diğer nükleer tesisler ve onların radyasyon değerlerine etkileri de değerlendirilmelidir. Radyasyon verilerinin ve gelecekteki senaryonun, özellikle nükleer tesis yönetimi, yerel ve ulusal afet müdahale örgütleri tarafından değerlendirilmesi, gelecekteki tahmini verilere ve olasılıklara göre riskli bölge tanımlamalarının revize edilebilmesi gerekir. Riskli bölgenin mümkün olduğunca hızlı tanımlanması, halkın radyasyondan etkin ve hızlı bir şekilde korunabilmesi içinde önemlidir. Tanımlanan alanda, kirlenmiş yiyecek ve içeceklerin[67] belirlenmesi ile ilgili zamanlamanın doğru yapılması gerekir. Bazen gıdaların tam olarak kirlenmesini beklemeden tahmini doz değerleri üzerinden sınırlamalar getirilebilir. Kullanılmakta olan yiyecek ve su kaynaklarında kirlilik belirlendiğinde tüketim yasaklamalı ve yerine temizleri ikame edilmelidir (NUPEC, 2002: 10-19).

(ii) Sosyal yapının değerlendirilmesi

Riskli alanların tanımlanması için yapılan planlarda, nükleer tesislerin çevresi ile ilgili çeşitli ölçeklerde haritalar oluşturulmalı, tesislerin çevresinde yer alan

[67]Bölgedeki içme suyu, tarım ve deniz ürünleri ile ilgili kirlilik bilgileri zamanında bildirilmelidir. Halkın kirli yiyecek ve içecekleri tüketmeye başlamadan önce riskli yiyeceklerin tüketilmesini engellemeye yönelik eylemler oluşturulmalıdır. Halkın iç maruz kalmadan korunması için gıda maddelerindeki radyasyon dozlarının zamanında tespit edilmesi ya da ölçüm için yeterli zamanın olmadığı durumlarda bu konuda tahmin mekanizmalarının işletilmesi için planda presedürler yer almalıdır.

yerleşim alanları, yerleşim alanlarının tesislere uzaklığı, mevsimlere göre nüfustaki hareketlilikler belirtilmelidir. Bölgedeki, okul, hastane, cezaevi, yaşlı ve çocuk bakımı ile ilgili diğer kurumlar ve bu kurumlar için riskler tanımlanmalıdır. Bölgedeki kriz durumunda müdahale organizasyonuna katılabilecek acil sağlık kurumları, itfaiye ve emniyet güçleri tanımlanmalı, bu birimlerin konumları, kapasiteleri, personel ve donanım olarak yeterlilikleri ve yetenekleri değerlendirilmelidir.

(iii) Ulaşım olanaklarının değerlendirilmesi

Riskli bölge ile ilgili ulaşım planlarında, alternatifleri ile birlikte karayolları[68], demiryolu, havaalanı, helikopter pisti ve deniz ulaşımı gibi ulaşım araçlarına yönelik bilgiler oluşturulmalıdır. Nükleer krizden vatandaşın etkilenmesinin beklendiği durumlara yönelik hazırlıklarda, vatandaşın kitlesel olarak tahliyesi planlanabilir. Bu duruma hazırlık için tahliye stratejilerinin belirlenmiş olması ve tahliye yollarının tanımlanmış olması gerekir. Bu plan yapılırken, bölgenin coğrafi yapısı, yolların ve ulaşım araçlarının durumu ve tahliye edilmesi planlanan nüfus yoğunluğu dikkate alınmalıdır. Bölgeden tahliye için kullanılacak araçlar, güzergâhlar planda belirtilmelidir (NDMA, 2009: 28).

(iv) Barınma olanaklarının değerlendirilmesi

Kişisel barınma olanağı olarak, bölgedeki evlerin radyasyondan korunmaya uygun olup olmadığı değerlendirilmelidir. Kitlesel barınma ihtiyacı olan durumlar için bölgedeki halkın toplu olarak barınmasını sağlayacak alanlar, daha öncesinde acil eylem planında belirlenmiş olmalıdır. Bölgede nükleer kriz durumları için kitlesel barınma alanları olarak planlanan, kapalı beton sığınaklar, bu sığınakların yerleri, kapasiteleri ve ulaşım imkanları belirtilmelidir. Genelde bu alanlar, yerel yönetimlerin hizmet merkezleri, nikah salonları, okullar ve ibadethanelerdir. Bu alanlar için gerekli altyapı çalışmaları yapılmış olmalı, ulaşım ve haberleşme sistemleri oluşturulmuş olmalıdır. Halkın bu kitlesel barınma alanları hakkında

[68] Yol genişliği, yol yüzeyi, araç trafiği, zamana göre trafik yoğunluğu planlarda tanımlanmalıdır.

bilgilendirilmesi ve ulaşım planlarının, yapılacak olan bilinçlendirme çalışmalarında anlatılması gerekir. Nükleer kriz durumunda kitlesel barınmada önemli ihtiyaçlar gıda ve su yedeklemesinin yapılması, tıbbi bakım olanaklarının ve yeterli ilaç stokunun sağlanmasının yanı sıra iyi hijyen koşullarının da sağlanmasıdır. Çünkü kitlesel barınma alanların da kişilerin çok sayıda aynı anda kalması gerekebilir ve hijyen koşullarının oluşturulamadığı durumlar salgın hastalıkların yayılmasına yol açabilir (CNSC, 2006: 4).

(3) Sorumlulukların tanımlanması

Nükleer krizlerde, nükleer tesis işletmesinin, yerel yönetimlerin ve merkezi yönetimlerin önemli sorumlulukları bulunur.

(i) Nükleer tesis işletmecisinin sorumlulukları

Nükleer tesislerde ve çevresindeki radyasyonda anormal bir artış olduğunda, nükleer kriz veya onun gelişimini önlemek için önlemleri almak öncelikle işletmecinin sorumluluğundadır. Nükleer tesis yönetimlerinin başlıca sorumlulukları, haberleşme yani gerekli mercilere bildirimlerin sağlanması, zarar azaltma çalışmalarının devreye sokulması ve uluslararası kurallar ile tutarlı saha dışı koruyucu eylemlerin tavsiye edilmesidir. Bununla birlikte diğer sorumluluklar, tesisteki kişileri korumak, gerekirse tesis dışı yardım istemek, etkilenen bölgenin çevresel izlemesinde diğer kurumlarla işbirliği yapmak gibi sıralanabilir (NDMA, 2009: 44). Olağandışı bir durum oluştuğunda, nükleer tesis yönetimi olayı mümkün olduğunca hızlı bir şekilde, kriz yönetim merkezi başta olmak üzere merkezi yönetim ve yerel yönetimlere bildirmelidir[69]. Nükleer tesis yönetimi ile kriz yönetim merkezi arasındaki iletişim sürekliliğini korumalı ve bilgiler sürekli revize edilmelidir. Olağandışı durum sonrası, sistemin güvenliğinin korunması için reaktör kapatılmalı, gerekirse acil durum soğutma sistemi ve acil durum güç kaynakları devreye

[69] Nükleer krizlerle ilgili planlamalarda, nükleer tesis işletmecilerine bildirim için bir takım sınırlandırmalar getirilir. Japonya Nükleer Enerji Güvenlik Örgütü bu süreyi, olay olduktan sonra 15 dakika olarak belirlemiştir. Nükleer tesis kendi acil eylem planını devreye sokarken, kriz yönetim merkezi de bölgede ki halkın zarar görmemesi için önlemleri devreye sokmalıdır (JNES, 2009: 6).

sokulmalıdır. Nükleer tesis güvenlik önlemlerinde hasar oluştuğunda ya da kriz ile ilgili kötü senaryolar beklendiğinde zarar azaltma çalışmalarına zaman kaybetmeksizin başlanmalıdır. Zarar azaltma çalışmalarında radyoaktif maddenin salınımını önlemek için fiziksel ve operasyonel güvenlik önlemleri devreye sokulmalıdır (JNES, 2009: 6).

Nükleer tesislerin olağandışı durumlar için oluşturdukları planlarda, müdahale eylemleri belirlenmelidir. Bu eylemler aşağıdaki gibidir.

- Acil eylem planlarında, nükleer tesislerde olası acil durumlar tanımlanmalı ve sınıflandırılmalı, bu acil durumlara karşı eylem planlarının prosedürleri tanımlanmalıdır.
- Hazırlanmış olan planlarda, tüm görevlilerin rol ve sorumlulukları tanımlanmış olmalıdır.
- Acil durumlarda kullanılmak üzere tesis içerisinde uyarı sistemleri oluşturulmalı, siren ve sözlü iletişim sistemi kurulmuş olmalıdır.
- Tesiste gerekli mercilerle iletişim sağlamak ve bildirimde bulunabilmek için yeterli iletişim altyapısının kurulmuş olması gerekir[70].
- Radyasyon riski olan alanlarda görevli çalışanların ve ziyaretçilerin yerlerinin ve sayılarının belirlenmesi için bir izleme sistemi kurulmuş olmalıdır.
- Bir kurtarma ekibi oluşturulmalı ve bir tıbbi tedavi alanı ile arındırma merkezi oluşturulmuş olmalıdır.
- Gerekli durumlarda, nükleer tesisin içerisinde ambulans ve hastane öncesi acil bakım personeli görevlendirilmiş olmalıdır.
- Bir nükleer acil durumunda kullanılması için gerekli donanım ve malzemeler nükleer tesisin belirli bir yerinde hazır bulundurulmalıdır.
- Tesis içerisinde, tesis sınırlarında ve yakın çevrede radyasyon oranları takip ediliyor olmalıdır.
- Kaza sonrası tesiste müdahaleye katılmayacak personelin güvenli bir yere tahliyesi için ulaşım planları yapılmış olmalıdır (IAEA, 2002: 6).

[70] Tesisten, kriz merkezi, yerel yönetim birimleri, ulusal yönetim birimleri ve nükleer uzmanlık kuruluşlarıyla doğrudan iletişim kurulabiliyor olmalıdır.

(ii) Yerel yönetimlerin sorumlulukları

Nükleer tesis dışı acil müdahale eylem planı, yerel yönetimler tarafından ilgili tesis yönetimi ve ulusal kuruluşlarla istişare içinde hazırlanmalıdır. Bu planda açık ve net bir şekilde her müdahale kurumunun rolü tanımlanmış olmalıdır. Yerel yönetimlerin temel sorumlulukları, halkın korunması için koruma eylemlerinin devreye sokulması, çevresel radyasyon oranlarının takip edilmesi[71] ve risk altındaki halkın temiz yiyecek, içecek ve hijyen ihtiyaçlarının sağlanması olarak sıralanabilir.

Nükleer kriz durumunda yerel yönetimlerin başlıca sorumlulukları aşağıda ki gibi sıralanabilir.

- Halkın radyasyondan korunması amacıyla acil eylem planı hazırlanmalı ve bu planda tüm müdahale ekiplerinin sorumlulukları tanımlanmalıdır.
- Kriz yönetim merkezinin fiziki ve teknik altyapısı hazırlanmalıdır.
- Halkın yönlendirilebilmesi için bir uyarı sistemi kurulmalıdır.
- Çevresel radyasyon ölçümleri yapılmalı, gıda ve içeceklerde kirlilik takip edilmelidir.
- Acil müdahale ekiplerinin koordinasyonlarını sağlamaya yönelik, eğitim ve tatbikat çalışmaları yapılmalıdır.
- Halkın verilen yönlendirmelere doğru yanıt verebilmesi için gerekli, eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları yapılmalıdır.
- Halk ve medya ile doğru iletişim yolları oluşturulmalı ve bir iletişim planı hazırlanmalıdır.
- Halkın korunması için konutların uygun hale getirilmesi için denetimler yapılmalı ve gerekli kitlesel barınma olanakları hazırlanmalıdır. Barınma olanaklarını iyileştirmekle birlikte, temiz gıda ve su sağlanmalı, iyi hijyen koşulları sağlanmalıdır.
- Halkın tahliyesinin gerekli olabileceği durumlar için tahliye planları hazırlanmalıdır.
- Krize müdahale aşamasında gerekli olabilecek ekipman ve malzemeler hazırda tutulmalıdır (NUPEC, 2002: 5).

[71] Olağandışı durum uyarısı ile birlikte, doğal çevrede etkileri kontrol etmek için normal izleme koşullarının güçlendirilmesi, çeşitlendirilmesi ve sıklaştırılması gerekir.

(iii) Merkezi yönetimin sorumlulukları

Merkezi yönetim, kriz çalışmalarında kurumlar arası koordinasyonu sağlamalı, yerel kaynakların yeterli olmadığı durumlarda ulusal olanakları seferber etmeli, uzmanlık kuruluşu aracılığıyla çalışmaları denetlemeli, uluslararası iletişimi ve işbirliğini sağlamalıdır. Merkezi yönetimler nükleer tesis işletmelerine ve kriz yönetimine olan güveni yapacağı denetlemeler, değerlendirmeler ve bilgilendirme çalışmaları ile sağlamak zorundadır[72]. Nükleer kriz durumunda merkezi yönetimlerin başlıca sorumlulukları aşağıda ki gibi sıralanabilir.

- Olağandışı durumların tanımlanması ve hazırlık çalışmalarının yapılması için kurumlar arası koordinasyon sağlanmalıdır.
- Ülke genelinde radyasyon doz düzeylerinin takip edilmesi ve tahminlerde bulunulması için altyapı oluşturulmalıdır.
- Uluslararası bildirimlerde bulunmak, yardımlaşmayı ve işbirliğini sağlamak için girişimlerde bulunulmalıdır.
- Kriz durumu ile ilgili gelişmeler hakkında iç kamuoyunu, uluslararası örgütleri ve komşu devletleri bilgilendirmek için organizasyonlar yapılmalıdır (IAEA, 2002: 6).

b. İletişim planı

Nükleer krizlerde, kriz yönetimiyle ilgili eylemlerin yürütülebilmesi için ne olup bittiğini tümüyle bilmek önemlidir. Olağandışı duruma, zamanında, hızlı ve doğru raporlama ile merkezi ve yerel yönetimler, diğer ilgili kuruluşlar ve işletmeci tarafından koordinasyon ve işbirliği halinde müdahale edilmelidir. Bu da ancak staretejileri doğru belirlenmiş bir iletişim planı ve uygun iletişim altyapısı ile mümkündür. Olağandışı durumlarda, nükleer tesis işletmecisi, kriz yönetimine öncelikle tesisten salınan radyoaktif maddeyi miktar ve süre olarak bildirmelidir. Bununla birlikte radyasyon salınımında, gelecekteki olası değişimler, tahminler, tesisteki mevcut güvenlik sistemleri ve alınması planlanan önlemler bildirilmelidir. Kriz yönetim merkezi yerel olanaklarla bölgedeki doz oranlarını, gıda ve içeceklerde ki kirliliği takip etmeli, doz oranlarıyla ilgili verileri halk ve diğer ilgili kurumlarla

[72] Nükleer krizlerde, en önemli sorunlardan birisi kaza sonrası spekülasyonlarla halkın paniğe kapılması ve özellikle hastane acil servislerin işleyemez hale getirilmesidir.

paylaşmalıdır. Merkezi yönetimler ülke genelinde ki radyasyon değerlerini takip etmeli ve radyasyon dozları ile ilgili uluslararası iletişimi sağlamalıdır. Uzmanlık kuruluşu ise ölçüm ve değerlendirmeler için hem teknik ve personel desteği sağlamalı hem de denetimleri yapmalıdır. Nükleer olaylar spekülasyonlara oldukça açıktır. Spekülasyonların önüne geçmek, yukarıda belirtilen bilgilerin doğru iletişim yolları ile ilgi gruplarına duyurulması ile mümkündür. Acil bir durumda, doğru bilgiler mümkün olduğunca hızlı ve düz ifadeler ile hem yöre halkı ile hem de ilgili kurumlar ile paylaşmak gerekir (NUPEC, 2002: 9).

Nükleer kriz yönetiminde, iletişim planında yer alması gereken paydaşlar ve takipçiler belirlenmelidir. Başta kriz yönetiminde görevli kurumlar, halk ve medya en önemli paydaş olmakla birlikte, nükleer kriz yönetiminde ki paydaşlar aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Acil durum ve afet yönetiminden sorumlu kurum,
- Nükleer uzmanlık kurumları,
- Denetleme ve düzenleme kurumları,
- Kolluk makamları,
- Yangın müdahale kurumları,
- Acil sağlık hizmetlerinden sorumlu kurum,
- Tehlikeli madde müdahale ekipleri,
- Ulaşım hizmetleri,
- Hastaneler,
- Toplu bakım sağlayıcıları (örneğin; Kızılay),
- Yerel yönetimler,
- Meslek kuruluşları ve sivil toplum kuruluşları,
- Halk.

(1) Müdahale kurumları arası iletişim

Kriz durumunda, müdahalede yer alması beklenen nükleer işletmeciler, yerel ve merkezi yönetimler ve uzmanlık kuruluşları arasında sağlıklı iletişim kurmak güç olabilir. Bu nedenle, bu kuruluşlar arasında hızlı, doğru ve güvenilir bilgi alışverişini sağlamak amacıyla, özel protokoller ve alternatif iletişim yolları oluşturulmalıdır.

Nükleer kriz iletişiminde çok fazla teknik bilginin karşılıklı aktarılması gerekebilir. Bu bilgilerin değerlendirecek uzman personele zamanında ulaştırılması, grafik, harita ve tablolar gibi verilerin aktarılması gerekebilir. Haberleşme sözlü iletişimde oluşabilecek karışıklıkların önüne geçmek için mümkün olduğunca yazılı yapılmalıdır. İşbirliği yapması beklenen kuruluşların birbirine veri aktarmaları yerine, veriler kriz merkezine aktarılmalı, gerek görülen bilgiler bu merkezden ilgili kurumlara dağıtılmalıdır.

(2) Halk ile iletişim

Çevrede yaşayan halka verilmesi gereken bilgiler; salınan radyoaktif madde ve radyasyonun özellikleri, içinde bulunulan nükleer krizin kendine özgü karakterleri, radyasyona maruz kalma yolları, radyasyonun etkileri veya maruz kalmayı önlemek için yapılması gerekenlerden oluşmalıdır. Bununla birlikte, halkla acil iletişimde, radyasyondan maruz kalma durumunda yapılması gereken ilk yardım, barınma koşulları, kitlesel barınma ve tahliye stratejileri gibi bilgiler paylaşılmalıdır. Kriz müdahalesinde yöre halkı ile çift yönlü bir iletişim gerekir. Hem radyasyon yayılımı ile ilgili bilgiler başta olmak üzere, barınma ve beslenme önlemleriyle ilgili bilgiler vatandaşa aktarılırken, hem de vatandaşın hareketlerinden ve beklentilerinden haberdar olmak için bir iletişim sistemi kurulmalıdır. Vatandaştan geriye bildirim için vatandaşın bilgi alabileceği veya taleplerini bildirebileceği bir iletişim kanalı olmalıdır. Çünkü bu sağlanmadığında, vatandaşta kaygı ve huzursuzluk oluşacak ve olası spekülasyonlarla bu durum yönetilemez hale gelebilecektir. İletişimde, bölge veya topluluğun liderleri ve halk ile doğru iletişimi sağlayabilecek sorumlu kişiler bölgesel planlarda ve kılavuzlarda belirtilmelidir. Planlarda vatandaşların kimden doğru bilgi alabileceği tanımlanmalı ve vatandaşa verilen bilgiler sürekli güncellenmelidir. Bilgilerin dağıtımında, engelliler, yaşlılar, yabancılar ve çocuklar için özel önlemler düşünülmelidir (IAEA, 2002: 25).

(3) Medya ile ilişkiler

Kriz yönetiminde hem hazırlık çalışmalarında hem de müdahale safhalarında elektronik ve basılı medyanın önemli etkileri bulunmaktadır. Medya hazırlık çalışmalarında, toplum bilincinin artırılması ve eğitimin çalışmalarının yaygınlaştırılmasında kullanılabilecek önemli bir araçtır. Medya görsel ve işitsel katkısı ile çalışmaların etkinliğini ve yaygınlığı arttırabilir. Medya aracılığıyla, ses, görüntü, uzman görüşleri, basılı kitapçık ve broşürlerin dağıtımı yapılabilir. Müdahale aşamasında ise halka uyarıların ve yönlendirmelerin yapılması, vatandaşta paniğin ve kaygının oluşmasını önlemek için bilgilerin aktarılması ve güven oluşturulması için kullanılabilir. Eğitimlerin ve bilgi aktarımının uzmanlar ve güvenilir kuruluşlar tarafından yapılması, sade anlaşılır ve spekülasyonlara yol açmayacak bilgilerin verilmesi gerekir. Kriz yönetiminde medya ilişkileri stratejik önem taşımaktadır. Bu nedenle yapılacak olan iletişim planlarında, medya ile kurulacak olan iletişimin stratejileri belirlenmelidir. Medyaya verilecek olan bilgiler daha önceden belirlenmeli, atanacak olan sözcülerle iletişim sağlanmalıdır (NDMA, 2009: 68).

c. Erken uyarı sistemlerinin kurulması

(1) Acil durum izleme sisteminin oluşturulması

Acil durum izleme sistemi nükleer tesislerden, radyoaktif madde veya radyasyonun anormal düzeyde serbest bırakılması durumunda, çevrede ki radyasyon hakkında zamanında bilgi edinmek için anlık çevre dozun izlenmesinin planlanmasıdır. Nükleer tesisler etrafında acil izleme sistemi kurulmalı, bir izleme merkezi ve birkaç izleme noktası oluşturulmalıdır. İzleme merkezi bilgileri toplar, tahminlerde bulunur, çevrenin ve yakındaki halkın korunması, acil önlemlerin alınabilmesi için raporları hızla ilgili birimlere bildirir. Acil izleme aktiviteleri olan, havadaki doz oranının ölçümü, radyoaktif maddelerin havadaki konsantrasyonunun ölçümü, çevresel numunelerin toplanması ve ölçümü gibi faaliyetleri yürütecek, eğitimli personelin olması gerekir. Acil durum izlemesi iki aşamadan oluşmaktadır.

Nükleer tesislerle ilgili olağandışı bir durum meydana geldiğinde öncelikle tesis ve yakın çevrede radyasyon dozları takip edilir. Birinci aşama izlemede elde edilen veriler, meteorolojik bilgiler ve radyasyon ölçüm ağları tarafından toplanan veriler ile birlikte kullanılmalıdır. Bu verilere dayanarak, koruyucu önlemler üzerine kararlar alınır. İkinci aşamada ise nükleer risk tespit edildikten sonra, riskin yaygınlığını ve şiddetini belirlemek için daha geniş bir alanda radyasyon doz takibinin yapılması gerekir. İkinci aşamada izleme, birinci aşama izlemeye göre daha hassas yapılmalıdır. İkinci aşamada izleme, salınan radyoaktif madde veya radyasyonun doğal çevreye ve insanlara verebileceği zararı ve maruziyeti tahmin etmek için gereklidir. İkinci izlemenin verileri, ayrıca koruyucu tedbirlerin kaldırılması, revize edilmesi ve spekülasyonları önlemek için bilgilendirme amaçlıda kullanılır (Grasso, 2006: 19).

Acil durum izleme sisteminin eylemleri;

- Nükleer tesis çevresinde havadaki doz hızı ve radyoaktif madde konsantrasyonu ölçülmeli ve yaklaşık değerler belirlenmelidir.
- Yakın çevrede yaklaşık radyasyon dozu süratle değerlendirilmelidir.
- Etkilenme olasılığı olan çevreden alınan örneklerde radyoaktif maddelerin konsantrasyonu ölçülmeli ve yaklaşık değerleri belirlenmelidir.
- Havada ölçülen değerlerde radyo nüklitlerin detaylı olarak değerleri belirlenmelidir.
- Çevreden alınan örneklerde radyoaktif maddelerin konsantrasyonunda radyo nüklitlerin detaylı olarak değerleri belirlenmelidir.
- Yakın çevrede ki halkta yapılan fiziki ölçümlerde doz değerleri belirlenmelidir (Roche, 2005: 3).

(2) Erken uyarı sistemi

Çernobil kazasından kamuoyu iki gün sonra, İsveç'teki bir radarın atmosferde yüksek düzeyde radyasyon tespit etmesiyle haberdar olmuştur. Kaza sonrası, erken uyarı sistemleri ile ilgili tartışmalar artmıştır. Nükleer kazalarda, erken haberdar olma, özellik korunma eylemleri açısından oldukça önemlidir. Çernobil kazası sonrası çıkan acı fatura, birçok ülkeyi ve başta UAEA olmak üzere uluslararası

kuruluşları erken uyarı sistemleri üzerine çalışma yapmaya zorlamıştır. Birçok ülke radyasyon izleme ve haberleşme sistemleri kurmuş, UAEA'da "Nükleer Kazaların Erken Bildirimi Sözleşmesi" ile topraklarında nükleer santral olan ülkelere bir takım sorumluluklar getirmiştir. Erken uyarı sistemi, radyasyon izleme sistemlerinden anormal doz verileri elde edildikten sonra, nükleer krize müdahalede yer alacak kurumların, bölgede ki halkın, merkezi yönetimin ve tehdidin sınırları aşma ihtimali durumunda, uluslararası kuruluşların anormal doz ile ilgili uyarılmasını kapsar (Krejsa, 1997: 21-24).

Erken uyarı sisteminde, güvenirliği ve etkinliği ispatlanmış sistemler yolu ile elde edilen veriler mümkün olduğunca hızlı bir şekilde ilgili kurum ve kişilere ulaştırılmalıdır. Erken uyarıda, kriz yönetimi için oluşturulan iletişim planı oldukça önemlidir. Bu planda olağandışı durumların, hangi durumlarda, hangi kurumlara ve hangi yollarla bildirileceği açıklanmış olmalıdır. Radyasyon izleme sistemlerinde, radyasyon doz değerinin on dakika süreyle 5 μSv/saat üzerine çıkması durumunda durum kriz yönetim merkezine bildirilmelidir. Kriz yönetim merkezi, doz değerlerinin yükselmesi, doz değerlerine patlama ya da yangın eşlik etmesi ya da nükleer tesislerde kritiklik kazası ya da benzeri bir kazanın olması durumunda, acil durum ilan ederek hem müdahale ekipleri ile hem de halk ile iletişimi başlatmalıdır. Acil durumlar için her zaman hazır olması gereken müdahale ekipleri, kriz yönetim merkezi tarafından göreve çağrılmalıdır. Halka erken uyarının sağlanması ise siren ve megafon gibi sesli uyarı sistemleri ve radyo, televizyon ya da sosyal ağlar gibi kitlesel iletişiö araçlarının kullanılması ile olur. Son yıllarda kriz iletişiminde, sosyal medyanın ve cep telefonlarının kullanımı ön plana çıkmaktadır. Risk altındaki halkın uyarılmasında, sosyal medya da dahil internetin ve cep telefonlarının kullanılması gündemde ki uygulamalardır (Palma, 2007: 26).

d. Kriz yönetim mevzuatının düzenlenmesi

Nükleer krizlerin yönetiminde birçok kuruluşun sorumluluğu bulunmaktadır. Kriz durumunda insanların mümkün olduğunca az zarar görmesi ve zarar gören üçüncü şahıslara karşı sorumlulukların yeterli ve zamanında sağlanması için çeşitli yasal ve düzenleyici araçlarla, mevcut yasal çerçevenin güçlendirilmesi gerekir.

Nükleer krizlerin sınır tanımaz boyutu, uluslararası kamuoyunu bir takım standartların oluşturulması, işbirliğinin yapılması ve deneyimlerin paylaşılması gibi bir takım düzenlemelere zorlamıştır.

(1) Nükleer kriz yönetimiyle ilgili uluslararası düzenlemeler

Nükleer krizin yönetilmesiyle ilgili uluslararası düzenlemeler, bir kaza oluştuktan sonra, halkın ve çevrenin radyasyondan korunması, potansiyel risklerin erken haberleşme ve yardımlaşmayla en aza indirilmesi ve oluşacak zararların karşılanmasını hedefler (IAEA, 2006: 50),

(i) Nükleer Enerji Alanında Üçüncü Şahıslara Karşı Hukuki Sorumluluğa İlişkin Paris Sözleşmesi

29 Temmuz 1960 tarihinde imzalanan sözleşme, 1968'de yürürlüğe girmiş ve 28 Ocak 1964, 16 Kasım 1982 ve 12 Şubat 2004 tarihlerinde ek protokoller ile değişikliğe uğramıştır. 15 ülkenin[73] taraf olduğu sözleşmenin sekretaryası OECD tarafından yürütülmektedir. Sözleşmenin amacı; bir taraf ülkenin hukuki yetkisi altındaki nükleer tesislerin işletilmesi veya nükleer maddelerin taşınması sırasında, o ülkedeki veya diğer taraf ülkelerdeki "üçüncü şahısların" zarar görmesi durumunda, bu zararların tazmin edilmesini sağlayan uluslararası bir sistem kurmaktır. Sözleşme zararın ve tazminin kapsamını, tazmin miktarlarını, tazminatın sorumlularını ve tazmin etme sistemini belirleyen hükümler içermektedir. Sözleşme bununla birlikte nükleer santral işletmecilerini yükümlü kılan bir sigortalama sisteminin kurulmasını öngörmektedir (NEA, oecd-nea.org, 21.09.2011).

Sözleşme sınırlı mali yükümlülükler getirmekte ve bu yükümlülük miktarları tesisin türüne veya taşınan maddenin riskine göre değişmektedir. Taraf ülkeler, bu sözleşmede öngörülen hükümler uyarınca gerekli yasal ve idari tedbirleri almakla yükümlü kılınmıştır. Taraf ülkenin hukuki yetkisi altındaki nükleer tesislerin işletilmesi veya nükleer maddelerin taşınması sırasında o ülkedeki veya diğer taraf ülkelerdeki üçüncü şahısların zarar görmesi durumunda, ülkenin hükümeti zararın

[73] Belçika, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, İtalya, Hollanda, Norveç, Portekiz, İspanya, İsveç, Türkiye, Birleşmiş Krallık, Slovenya

tazmininden doğrudan sorumlu olmaktadır. Sözleşmede 2004 yılında yapılan revizyon ile; "zarar" tanımı genişletilmiş, tazminat miktarları oldukça arttırılmış ve tazmin sistemi, ağırlıklı olarak işleticiye sorumluluk yükleyecek şekilde iyileştirilmiştir. Nükleer tesisler için mali yükümlülük miktarı yaklaşık 18 milyon Avro'dan 700 milyon Avro'ya çıkartılmıştır (TAEK, taek.gov.tr, 08.07.2011).

(ii) Nükleer Kaza Halinde Erken Bildirim Sözleşmesi

Sözleşme 1986 yılında Çernobil Kazası'nı takiben kabul edilmiştir. Sözleşme 26 Eylül 1986'da imzaya açılmış, 26 Kasım 1986'da da yürürlüğe girmiştir. 5 Mayıs 2011 tarihi itibariyle sözleşmeyi 66 ülke imzalamıştır. Sözleşmenin amacı; nükleer bir kaza sonrası, sözleşmeye taraf bir ülke topraklarını etkileyebilecek radyoaktif madde salınımı olasılığı durumlarında, bir "erken bildirim sistemi" öngörmektedir. Topraklarında kaza meydana gelen taraf ülkeye, kazanın boyutunu ve etkilerini değerlendirmek üzere gerekli olan kazanın zamanı, yeri, radyoaktif madde salınım miktarı ve diğer önemli bilgileri raporlama zorunluluğu getirilmiştir. Kaza ile ilgili bildirim ve bilgiler, doğrudan diğer ülkelere veya UAEA aracılığıyla etkilenebilecek ülkelere yapılır (TAEK, taek.gov.tr, 08.07.2011; IAEA, iaea.org, 21.09.2011).

(iii) Nükleer Kaza veya Radyolojik Acil Hallerde Yardımlaşma Sözleşmesi

Sözleşme Nükleer Kazaların Erken Bildirimi Sözleşmesi ile eş zamanlı ve paralel bir şekilde oluşturulmuştur. Sözleşme 26 Eylül 1986'da imzaya açılmış, 26 Şubat 1987'de yürürlüğe girmiştir. Sözleşmeyi 10 Mart 2010 itibariyle 68 ülke imzalamıştır. Sözleşmenin amacı, bir nükleer kaza ya da radyolojik acil durumda mümkün olduğunca çabuk destek ve yardım için, taraf ülkeler arasında UAEA ile birlikte uluslararası bir işbirliği yapılanmasını planlanmaktır. Bu Sözleşme, taraf ülkelere yardım ve destek için kullanılabilecek uzman, ekipman ve diğer malzemelerini bildirim zorunluluğu getirmektedir. Yardım talebi durumunda, taraf ülke yardım edip etmeyeceği ve eğer edecekse miktarı ve kapsamının ne olacağı konusunda karar verme hakkına sahiptir. Yardım, yapılacak ülkenin gelişmişlik

düzeyine ve nükleer tesise sahip olup olmamasına bakılarak ücretsiz olarak da yapılabilir (TAEK, taek.gov.tr, 08.07.2010).

(2) Nükleer kriz yönetimi mevzuatının temel içeriği

Nükleer kriz yönetimiyle ilgili mevzuat, hazırlık çalışmalarını ve müdahale eylemlerini birlikte kapsamalıdır. Bütünleşik kriz yönetiminde, müdahale eylemleri hazırlık çalışmalarının devamı niteliğindedir. Nükleer kriz mevzuatı, hazırlık çalışmalarında görevli olan kurumları, bu kurumların rol ve sorumluluklarını, müdahale birimlerinin organizasyonunu ve aralarında ki koordinasyonu arttırmaya yönelik eylemleri, kriz iletişiminin prosedürlerini, yapılması gereken eğitim ve tatbikat çalışmalarını, altyapı gereksinimlerini ve mali kaynakları kapsamalıdır.

e. Altyapının kurulması

Nükleer krizlerin etkin yönetilebilmesi için sağlam bir altyapının oluşturulması gerekir. Bu altyapının bir ayağı iyi yetiştirilmiş ve kriz döneminde görev yapması beklenen iş gücü iken, diğer ayakları zarar azaltma ve müdahale aşamasında kullanılacak olan özel ekipmanın sağlanması ve iletişim altyapısının oluşturulmasıdır.

(1) Müdahale kapasitesinin arttırılması

Nükleer kriz hazırlık çalışmalarında, kaynakların etkin kullanımı için, güncel kullanılmakta olan araçlar ile krize müdahale sırasında gerekli olabilecek araçlar arasındaki yeterlilik değerlendirmesi yapılmalı, sadece kriz sırasında kullanılması gereken altyapı unsurları için yeni organizasyonlar yapılmalıdır. Mevcutta var olan altyapı unsurlarının ve sistemlerin kriz durumunda maksimum düzeyde kullanılabilmesi için planlamalar yapılmalıdır. Olağan durumlarda hizmet veren hastaneler, acil sağlık araçları, itfaiye gibi kurtarma araçlarının ve personelinin nükleer krizlerde müdahale etme kapasitesinin arttırılmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır. Altyapı gereksinimlerinin sağlanması için nükleer uzmanlık kuruluşları

ve nükleer sanayi ile afet yönetim merkezi ve hastaneler gibi müdahale kuruluşları arasında işbirlikleri ve iletişim arttırılmalıdır. Kurumlar arası, deneyim ve teknik işbirliği paylaşımı yoluyla, kapasite geliştirme için yeterli mali, teknik ve altyapı desteğinin sağlanması kolaylaştırılabilir (NDMA, 2009: 64).

(2) Acil müdahale ekibinin oluşturulması

Acil müdahale ekibinin temel bileşenleri, nükleer tesis kazalarına ilk müdahaleyi yapacak olan ve genellikle tesisin teknik personeli[74] ile nükleer tesislerde ki yangınlara müdahale edecek itfaiyeciler, afet müdahale ekipleri içerisinde yer alan personel[75] ve acil sağlık hizmetlerinde görev alacak personel olarak sıralanabilir. Müdahale ekiplerinin oluşturulmasında, kendi meslekleri ve görevleri için iyi yetiştirilmiş personele, nükleer krizlerle ilgili ek eğitimler verilmeli, güncellenen eğitim programları ile sürekli hazır tutulmalı ve tatbikatlarla rol ve sorumlulukları sınanmalıdır. Müdahale ekiplerinin içerisinde özel görevler için hazırlanmış bir müdahale timi oluşturulmalıdır. Bu timin, kritik görevler üstlenerek, en riskli alanlarda çalışması, en kritik yer ve zamanda en kritik müdahaleleri yapması beklenmektedir[76]. Bu timde görev yapacak personelin seçiminde genellikle gönüllülük ön planda olmakta ve 40 yaş üzerinde olmaları tercih edilmektedir. Bu personel, özel müdahale operasyonları, triyaj, radyasyon acillerinde ilkyardım, arındırma, radyasyon ölçme ve izleme, radyasyondan korunma ve kişisel güvenlik konularında eğitilmiş olmalıdır (Costa ve diğerleri, 2008: 5).

(3) Acil müdahale için gerekli donanım ve ekipmanın sağlanması

Acil müdahalede görev alacak personelin eğitim gereksinimlerinin tamamlanması ile birlikte, personelin gerekli donanım ve ekipmana da sahip olması gerekir. Bu donanımlar tüm müdahale ekipleri, acil sağlık ekipleri, itfaiyeciler ve

[74] Bir nükleer kriz durumunda, nükleer santral çalışanları ve uzmanları, düzenleme ve denetleme kuruluşlarında görev yapan uzmanlar ve nükleer sanayide çalışan ve özel eğitim almış teknik ve uzman personeller müdahalede kilit rol oynamaktadır.
[75] Bu personele verilecek özel eğitimlerle nükleer krizler ile ilgili yetenekleri arttırılmış olmalıdır.
[76] Örneğin bir nükleer kaza sonrası reaktör alanındaki kazazedelerin kurtarılması, reaktörde oluşan bir arızanın tüm risklere rağmen giderilmesi için çalışılması gibi.

sivil savunma personeli için sağlanmalıdır. Nükleer kriz müdahalesinde görev alacak personelin kişisel korunma amacıyla bulundurması gereken ekipmanlar; koruyucu kıyafet, maske ve mümkünse solunum cihazı, bireysel maruz kalma dozunu belirlemek için kişisel dozimetre, radyasyon dozlarını gösteren monitörler ve alarm cihazları, radyasyona maruz kalma durumunda kullanabilecek ilkyardım malzemeleri, iyot tabletleri olmalıdır. Buna ek olarak, açık havada pürüzsüz ve etkili haberleşme için taşınabilir telefon ve telsiz gibi kablosuz haberleşme cihazları bulunmalıdır. Bu cihazların kullanımı ilk müdahalede yer alacak personele eğitimlerle öğretilmelidir. Maruz kalma yaralanmalarına ilk müdahalede kullanımlası için gerekli malzemeler; silerek arındırma ya da arındırma banyoları ve arındırma alanları için uygun alanların belirlenmesi ve alt yapının oluşturulması gereklidir. Gerekli olabilecek ilk ve acil yardım ekipmanları olarak kullanılacak olan ambulanslarda ve acil servislerde gerekli altyapının sağlanması gerekir. Nükleer kriz riski olan bölgelerde koruyucu iyot tedavisi için potasyum iyot toz hali, potasyum iyodun tek kullanımlık şurup formu, steril distile su, ve enjeksiyonluk su gibi malzemeler hazır olmalıdır. Bu maddeler uygun bir şekilde muhafaza edilmeli ve son kullanma tarihleri takip edilmelidir (Palma, 2007: 65).

(4) Acil gözlem ekipmanlarının sağlanması

Herhangi bir nükleer ya da radyolojik acil durumunda, ilk ihtiyaçlardan birisi radyasyonun tespit ve takibi için kullanılabilecek ekipmanın ve donanımın sağlanmasıdır. Bu nedenle, özellikle nükleer tesislerin bulunduğu bölgelerde, ölçüm cihazlarının arttırılması ve düzgün işleyen, güvenilir bir gözetim sisteminin kurulması gerekir. Kurulacak olan sistemde doğal çevrede var olan radyasyon miktarında ki değişimler, anormal durumların uyarılabileceği ve verilerin anlık değerlendirilebileceği bir işleyişin olması gerekir. Sistemde günün teknolojisine uygun yeter sayıda ölçüm cihazları ve radarlar, ölçüm verilerinin değerlendirilebileceği bir izleme merkezi ve hem ekipmanların kullanımında teknik yeterliliği hem de verilerin değerlendirilmesinde mesleki yeterliliği olan uzmanların sistemde oluşturulmuş olması gerekir.

(5) Haberleşme sisteminde kullanılabilecek ekipmanların sağlanması

Nükleer tesis, kriz yönetim merkezi, yerel ve ulusal yönetim kademeleri ve nükleer uzmanlık kuruluşu arasında güvenilir ve çeşitlendirilmiş haberleşme sistemleri oluşturulmalıdır. Kurumlar arası karşılıklı yazılı iletişimin ve dijital verilerin aktarılmasını sağlayacak altyapının oluşturulması ve alternatif olarak faks gibi geleneksel iletişim araçlarının da hazırlanmış olması gerekir. Nükleer krizlerde, aynı anda birden fazla kurumun müdahale eylemlerinde yer alması gerekebileceği için aynı anda iletişim kurabilecekleri video konferans sistemi gibi yeni teknolojilerin kullanılması için altyapının sağlanması gerekir. Radyoaktivitenin santral dışını etkilemesi beklenen durumlarda, tahliye ve barınma uyarılarında iletişimi sağlamak için tüm yerleşim alanlarını kapsayan bir sivil savunma iletişimi (siren veya megafonlarla) sağlanmalıdır. Bu sistem belli aralıklarla test edilmeli ve tüm paydaşların ve özellikle halkın katılımıyla yapılacak tatbikatlarda sınanmalıdır. Radyo başta olmak üzere medya araçları ile vatandaşın hareketlerinin yönlendirilmesi ve bilgilendirmenin yapılması için gerekli planların ve hazırlıkların yapılması gerekir. Kriz yönetim merkezinde medyaya ve diğer paydaşlara bilgi aktarımı için bir görevlinin belirlenmiş olması gerekir (NDMA, 2009: 52).

(6) Sağlık hizmetlerinin altyapısının oluşturulması

Nükleer krizler tıbbi hazırlık çalışmalarında, birçok tıp disiplininin bir arada çalışması gereken bir altyapının oluşturulması gerekir. Nükleer acil durumlarda, koruma, arındırma, tanı ve tedavi, bağışıklık sisteminin korunması ve tedavisi amaçlı altyapı olanaklarının sağlanması gerekir. Bununla birlikte, acil tıbbi müdahaleler için radyasyon yanıkları ve yaralanmaları nedeniyle kitlesel kayıpların engellenmesine yönelik olarak, sağlık tesislerinde hazırlıkların yapılması gerekir. Nükleer acil durumlar için özel donatılmış ambulans, özel donatılmış hastaneler ve radyasyon hasarı tedavi merkezlerinin oluşturulması, mevcut hastanelerdeki yanık merkezlerinin güçlendirilmesi için çalışmalar yapılmalıdır. Bölgede görev yapacak sağlık çalışanlarına, korunma, radyasyon yaralanmalarının tanı ve tedavis gibi

konularda gerekli eğitimlerin sağlanması ve kriz durumunda etkin çalışabilecekleri ortamların hazırlanması gerekir (Christodouleas, 2011: 3).

(i) Hastane öncesi acil bakım hizmetleri

Bir nükleer kriz için yapılan planlamalarda, nükleer aciller için bölgenin sağlık profesyonellerinden oluşan, bir hastane öncesi acil bakım ekibi oluşturulmalıdır. Bu ekipte doktorlar, hemşireler ve paramedikler yer almalıdır. Hastane öncesi acil sağlık hizmetlerinde, resüsitasyon ve yaşam destek sistemlerinin bulunduğu, yoğun bakım özellikleri olan özel araçlarda olmalıdır. Mobil hastanelerin organizasyonu, radyasyonun çeşidine, salınan doz büyüklüğüne ve olası risklere göre planlanmalıdır. Mobil hastanelerin, radyasyondan korunmaya uygun malzemeden yapılmış olması ve riskli bölge dışında uygun mesafede kurulmuş olması gerekir. Koşullar çoğu zaman mobil hastanelerin kurulmasına olanak vermemekte, olay yerinden güvenli alanlara nakil seçenekleri ön plana çıkmaktadır. Hastane öncesi acil bakım ekipleri, müdahale ekipleri ile arama ve kurtarma ekipleriyle koordinasyon halinde çalışmalıdır. Hastane öncesi acil bakımda görev yapacak olan personelin, adları ve iletişim bilgileri ile kısa zamanda göreve hazır olacak şekilde organize edilmelidir. Nükleer krizlerde görev alacak personelin iki temel ihtiyacı bulunmaktadır. Bunlardan birincisi radyasyondan korunmak için yeterli donanıma sahip olmak ve radyasyon acillerinde özel durumlar için eğitimli olmaktır. Personel için radyasyon ölçüm araçları, koruyucu ekipman ve giysiler, arındırma olanakları ve diğer tıbbi malzemeler sağlanmış olmalı, kişisel koruma, radyasyona maruz kalma yolları, arındırma, alanda radyasyon ölçümü ve radyasyon acillerinde acil tıbbi tedavi konularında eğitilmiş olmalıdırlar (Maiello and Groves, 2006: 33).

(ii) Hastane hizmetleri

Nükleer krizlerde akut radyasyon hasarının tanı ve tedavisi için sağlık kuruluşlarında bir altyapı oluşturulmalıdır. Meydana gelecek büyük bir nükleer kaza, çalışanlar ve çevre halktan çok sayıda kişide radyasyona maruz kalmaya neden olabilir. Nükleer krizlerde, hastane organizasyonu genellikle üç aşamalı bir sistem

olarak oluşturulur. Planlamalarda oluşturulan ilk müracaat hastaneleri ya da sağlık merkezleri, radyasyon hasarını basit yöntemlerle tespit etmek ve gerekli görülen hastaları, bölgedeki 2. ve 3. basamak hastanelere nakletmekten sorumludur. Bu kurumlarda aynı zamanda basit arındırma ve bazı temel girişimler başlatılabilmelidir. İkincil düzeyde belirlenen hastanelerde; bir arındırma merkezi, kirli atıkların depolanabileceği bir alan, daha detaylı araçlarla maruz kalınan dozun tespit edilmesi, koruma tedavisinin başlatılması, radyasyon yaralanmaları ve bağlı travmaların bakımının sağlanması ve yüksek dozda radyasyona maruz kalan hastaların ileri tedavi için üçüncü basamak hastanelere güvenli nakillerinin sağlanması için altyapının oluşturulması gerekir. Üçüncü basamak hastanelerde, iç arındırma dahil detaylı arındırmanın sağlanması, lokal radyasyon yaralanmaları ve akut radyasyon sendromlu hastaların tanı ve tedavisinin yapılabilmesi için kemik iliği nakli ve kök hücre laboratuarı, genetik laboratuarı ve immünoloji laboratuarı gibi tesislerin olması ve kitlesel yaralanmalarda tedavi ve bakım sağlayabilecek fiziksel koşulların oluşturulması gerekir. Bunlarla birlikte üçüncü basamak hastanelerde, bazı özel uzmanlık alanlarının oluşturulması, yanık ünitesi, kan bankası gibi alanların kapasitesinin arttırılması gerekir. Hastaneler lojistik anlamda en kötü senaryolara uygun olarak hazırlanmalıdır. Nükleer kriz durumunda, bol miktarda damar yolu sıvıları, plazma genişleticiler, antibiyotikler, aşılar gerekli olabilir. Tam kan ve kan bileşenleri, yanık kitleri, pansuman materyalleri, bireysel koruyucu giysiler, dozimetre, tıbbi malzeme ve ekipmanlar için gerekli stok planları yapılmalıdır. Hastaneler arası koordinasyonun ve etkin bir müdahale için gerekli olacak etkili bir iletişim ağının kurulmuş olması gerekir. Planlamada yer alan bölge hastaneleri, radyasyon hasarı tedavi merkezleri ve mobil birimlerin personeline, bir nükleer acil durumunda çalışabilmelerine yardımcı olacak uygun eğitim programları ile yeterlilikleri sağlanmalıdır (Redlener, 2010: 17-20).

(iii) Psiko-sosyal bakım ve ruh sağlığı hizmetleri

Nükleer krizlerde toplumda oluşan kaygı ve korkunun ve kriz sonrasında da kayıpların yaratacağı travmaların üstesinden gelinebilmesi için psiko-sosyal bakım hizmetlerinin planlanması gerekir. Nükleer kriz durumları için psiko-sosyal bakım

sağlayacak merkezler önceden belirlenmelidir. Belirlenen kurumlar nükleer krizlerde psiko-sosyal yardım, ruh sağlığı ihtiyaçları, kriz durumuna bağlı depresif ya da agresif psikoz tedavileri yapmak için eğitilmelidir. Danışmanlık ve terapi hizmetlerinde görev almak isteyen toplum gönüllüleri eğitilmelidir. Kriz durumunda psiko-sosyal hizmetler geçici barınaklarda ve sağlık kuruluşlarında verilebilmesi için hazırlıkların yapılmış olması gerekir (Maiello and Groves, 2006: 34).

(iv) Cenaze hizmetleri

Büyük ölçekli bir nükleer kriz durumunda çok sayıda ölüm meydana gelebilir. Planlar cesetlerin büyük bir kısmını kirli olabileceği üzerine kurgulanmalıdır. Cesetleri bekletmek ya da gömü işlemlerini yapmak için gerekli altyapılar hazırlanmalıdır. Kriz durumlarında genelde ilk strateji cesetlerin zaman kaybetmeksizin gömülmesi yönündedir. Bu hem salgın hastalıkların önlenmesi hem de kirlilik açısından önemlidir. Gömme işlemleri sırasında kurbanların kimliklendirilmesi ve kirlilik kontrolü gibi unsurlara dikkat edilmesi gerekir (Hancı ve diğerleri, 2007: 1458).

(7) Mali kaynaklar

Nükleer kriz yönetiminde koruyucu önlemlerin alınması, zarar azaltma çalışmaları, kurtarma ve müdahale operasyonları için altyapının hazırlanması, kapasite geliştirme, eğitim ve tatbikatlarda kullanılmak üzere planlı ve plansız olarak ortaya çıkabilecek giderler için bütçelerin oluşturulması gerekir. Ayrıca kriz sonrası müdahale ve rehabilitasyon çalışmaları için finansmanın nasıl sağlanacağı, merkezi idarenin, yerel yönetim kademelerinin ve nükleer tesis sahibinin sorumluluklarının ne olacağı saptanmalıdır. Hazırlık aşamasında yapılacak olan araştırma ve geliştirme eylemleri, radyasyon takip sistemleri, iletişim altyapıları, araç gerecin korunması ve son kullanım takibinin yapılması, özel üretilmiş ulaşım araçları, arındırma altyapısı, portatif arındırma çadırı, resüsitasyon ekipmanları, ambulanslar başta olmak üzere acil tıp ekipmanları, radyasyon yaralanmalarının tedavisi için oluşturulacak merkezler, sığınakların alt yapısının sağlanması, sığınaklarda barınacaklar için temiz

su, taze gıda ve ilaç temininin sağlanması gibi eylemlerin finansmanı belirlenmeli ve kaynakları oluşturulmalıdır (Kent, 1994: 20).

f. Eğitim ve tatbikat çalışmaları

(1) Eğitim çalışmaları

Nükleer krizlere hazırlık aşamasında eğitim çalışmaları, müdahale ekiplerini, özellikle kamu kurumlarının yönetim kademelerini ve toplumu kapsamalıdır.

(i) Müdahale ekiplerinin eğitimleri

Nükleer krize etkin müdahalede sorumluluklarını bilen ve yerine getirebilen, soğukkanlılığını koruyabilen personel çok önemlidir. Bu personel merkezi ve yerel yönetimlerde görev yapan; polis, itfaiyeci, sivil savunmacı, acil sağlık hizmetleri görevlilerini kapsar. Genel afet müdahale sistemlerinin içerisinde görev alan personelden nükleer krizlerde sorumluluk alacak personel öncesinden belirlenmeli ve gerekli yeterlilik ve yetenekleri kazanabilmesi için gerekli eğitimlerin verilmesi gerekir. Bu personel, radyasyonun saptanmasında kullanılan ekipmanlar, radyasyon yaralanmalarından korunma, koruyucu ekipmanların kullanımı, radyasyon yaralanmalarında ilk yardım gibi eğitimleri almalıdır. Yapılan eğitimler düzenli aralıklarla revize edilmeli ve tazeleme eğitimleri yapılmalıdır.

Personele verilmesi gereken eğitim müfredatı ve programları personelin rol ve sorumluluğuna göre değişebilmekle birlikte, aşağıdaki temel bilgiler eğitim programlarında yer almalıdır.

- Nükleer tesislerde ki güvenlik önlemleri ve işleyişi,
- Nükleer krizlerde yapılması gereken zarar azaltma çalışmaları ve çalışmalarda kullanılan özel ekipmanların kullanımı,
- Radyasyondan korunma yolları, koruyucu ekipmanların kullanımı, radyasyonun sağlık üzerine etkileri,
- Radyasyon ölçüm yöntemleri ve cihazların kullanımı,

- Radyasyona maruz kalma durumunda ilk yardım müdahalesi gibi konular yer almalıdır.

(ii) Yönetim kademelerinin eğitimi

Yerel ve ulusal düzeydeki tüm yönetim kademelerindeki personel, hazırlık ve müdahale operasyonlarını da kapsayan eğitim programlarıyla eğitilmelidir. Eğitim bir nükleer kriz nedeniyle etkilenen bölgede, yüksek radyasyon seviyeleri ve kirlenmesi ile oluşabilecek risklerin yönetilmesini, bölgeye özel riskleri ve zarar azaltma çalışmalarında özen gösterilmesi gereken durumları kapsamalıdır. Yönetim kademeleri, ilk müdahalede izlenmesi gereken stratejiler, haberleşme sitemleri, karar alma süreçleri, emir komuta sistemi, kurumsal ve kişisel sorumluluklar, acil eylem planları ve yerel kaynakların durumu hakkında eğitilmelidir. Eğitim programlarında halkta var olabilecek korku ve kaygının yönetilebilmesi için de stratejiler yer almalıdır (Shinseki, 2002: 6).

(iii) Topluma yönelik eğitimler

Nükleer krizlere ilişkin, halkın bilinçlendirilmesi acil durum hazırlığı ve müdahale planlarına halkın katılımı ve rol üstlenmesi müdahalenin etkinliğini önemli oranda arttırır. Halkın kiriz yönetiminin yönlendirmelerine doğru yanıtı verebilmesi gerekir. Bunun için halkın nükleer krize yönelik olarak öncelikle radyasyondan korunma yöntemleri ve acil eylem planlarında ki rol ve sorumlulukları hakkında eğitilmesi gerekir. Kriz durumunda bölge halkı arasında gereksiz kaygıyı önlemek için yeterli önlemin alınması önemlidir. Gizlilik ve yanlış izlenecek iletişim stratejileri ile genel bir bilgi eksikliği birleştiğinde radyasyonun varlığı insanlardaki kaygı ve korkuyu arttırmaktadır. Topluma yapılacak olan eğitimlerde başlıca aşağıdaki konular yer almalıdır.

- Nükleer tesislerin güvenliğini sağlamak için alınan tedbirler de dahil olmak üzere acil durumlarda oluşan tehlikelere karşı alınan zarar azaltma çalışmaları,
- Uyarı sistemleri, haberleşme ve iletişim yolları,
- Radyasyondan korunmanın temel yolları,

- Nükleer krizlerde güvenlik sınırları,
- Radyasyon taramaları,
- Maruz kalma durumunda yapılması gerekenler,
- Barınma türleri,
- Kitlesel olarak yapılacak olan eylemler,
- Gıda ve su güvenliği,
- Başvuru ve bilgi merkezleri,
- Ulaşım ve tahliye planları yer almalıdır.

Toplumsal bilinçlendirme çalışmaları yöresel dillerde de yapılmalıdır. Broşürler gibi basılı malzemeler kullanarak, sempozyum, atölye çalışmaları, etkileşimli oturumlar, sergiler gibi çalışmalar etkinliği arttırmak için kullanılabilir. Yine çalışmalarda, yazılı ve görsel medyanın kullanılması, internetin kullanılması bilgi etkinliğini ve paylaşımını arttıracaktır. Eğitim programları için hedef gruplar okullar, üniversite öğrencileri, öğretmenler ve yöneticiler olmalıdır. Nükleer kriz ile ilgili toplumsal bilincin arttırılması için afet bilincinin ders programlarına ilgili konuları dahil ederek, bilgiler öğrenci topluluğu aracılığıyla etkin bir biçimde toplumun tüm kesimlerine yayılabilir. Yine bilgiler özellikle toplum sağlığı kurumları tarafından etkin bir şekilde yayılabilir. Bilinçlendirme çalışmalarının, toplum nezdinde güvenirliği ve saygınlığı olan kurumlar aracılığıyla yapılması önemlidir (Tombakoğlu, 2006: 56).

(2) Tatbikat çalışmaları

Nükleer kriz hazırlık çalışmalarında, etkin ve zamanında müdahale organizasyonlarının yapılabilmesi için, tüm paydaşların katılımının sağlandığı tatbikatlar oldukça önemlidir. Tatbikat çalışmalarına, nükleer tesis yönetimlerinin ve personelinin, kriz durumunda müdahale organizasyonunda görev alacak tüm acil müdahale ekiplerinin, kriz yönetim merkezinin ve halkın katılımının sağlanması gerekmektedir. Tatbikatlar en kötü senaryolarda düşünülerek kurgulanmalıdır. Tatbikatlarla, nükleer tesis yönetimi, yerel ve ulusal yönetimler başta olmak üzere, müdahalede görev alacak personelin ve halkın rol ve sorumluluklarının sınanması, oluşabilecek sorunlar için çözüm önerilerinin oluşturulması gerekir. Tatbikatlar aynı

zamanda acil eylem planının sürekli gözden geçirilmesi ve iyileştirilmesi açısından da oldukça önemlidir. Tatbikat çalışmalarında, genel afet müdahale planları ve uygulamaları belirleyici olacaktır. Ancak çalışmalarda nükleer krizlerle ilgili özgül durumlarında dikkate alınması gerekmektedir (Shinseki, 2002: 6-7).

Nükleer kriz tatbikatları aşağıda ki başlıkları kapsamalıdır;

- Acil bildirim ve iletişim tatbikatı; nükleer tesislerde olağandışı durumlarda, kriz merkezi, yerel ve ulusal yönetim birimleri ve tesis yönetiminin organizasyonunun sınanmasını kapsamaktadır.
- Acil müdahale tatbikatı; bir kaza bildiriminden sonra alınması gereken zarar azaltma, kurtarma ve korunma eylemlerinin değerlendirilmesini kapsamaktadır.
- Haberleşme ve acil eylem organizasyonlarına halkın katılımının sağlanarak yapılan tatbikat çalışmaları; müdahale kurumlarının ve halkın, iletişim ve acil eylem planlarındaki rol ve sorumluluklarının sınanmasını kapsamaktadır.
- Bölgesel müdahale birimlerinin bütünleşik tatbikatları; müdahalede görev alacak afet yönetim birimi, itfaiye ve acil sağlık birimlerinin koordinasyonlarını arttırmaya yönelik çalışmaları kapsamaktadır.
- Ulusal tatbikatlar; ulusal kuruluşların ve tüm aktörlerin katılımıyla sağlanarak, gerçekleşebilecek senaryolar üzerinden yürütülen tatbikat çalışmalarını kapsamaktadır (IAEA, 2006: 17).

g. Hazırlık çalışmalarının değerlendirilmesi ve izlenmesi

Nükleer kriz yönetiminde hazırlık çalışmaları, acil durumlar için hazırlanan ayrıntılı belgeler ve eylem planlarının her düzeyde ve kurumda uygulanması, bağımsız bir değerlendirme ve verilere dayalı, şeffaf izleme sistemlerinin etkinleştirilmesi gerekir. Çalışmaların denetimi birkaç farklı kurum tarafından yapılabilir. Değerlendirme ve izleme çalışmalarında ulusal nükleer düzenleme kuruluşları ve afet yönetim merkezleri ön plana çıkmaktadır.

C. Müdahale Çalışmaları

Nükleer krizin sonuçlarını azaltmak ve mümkün olduğunca fazla hayat kurtarmak için alınan bütün kararlar ve yapılan bütün eylemler, müdahale çalışmaları olarak adlandırılır. Nükleer krizlerde müdahale her zaman stres altında ve zaman baskısı ile yürütülür. Etkin bir müdahale sistemi için nükleer krizler için hazırlık çalışmalarının eksiksiz yerine getirilmesi gerekir. Müdahale, olayın şiddeti ile orantılı olarak yapılmakla birlikte, hazırlık çalışmaları en kötü senaryolara göre planlanmalıdır. Nükleer krizlere müdahalenin kendine özgü amaçları bulunmaktadır. Bu amacların en önemlisi, insanların mümkün olduğunca az zararla kurtulmaları için yakın çevrede oturan halkın radyasyonun erken etkilerinden korunması ve toplumun radyasyonun geç etkilerinden korunması olarak açıklanabilir.

Müdahalede izlenmesi gereken stratejiler

- Hızlı bir durum değerlendirmesi ile riskli alan mümkün olduğunca cabuk belirlenmelidir.
- Müdahalenin her aşaması insan merkezli yapılmalı ve hiç kimsenin hayatı riske edilmemelidir.
- Çalışmalar riskin kaynağında önlenmesi üzerine yoğunlaştırılmalıdır.
- Nükleer tesislerde meydana gelebilecek olağandışı durumlarda iletişim planı mümkün olduğunca hızlı devreye sokulmalıdır.
- Nükleer tesis çevresindeki radyasyon doz ölçümleri ve tahminleri zamanında yapılmalıdır.
- İnsanlar riski alandan mümkün olduğunca hızlı uzaklaştırılmalıdır.
- Kapalı ve kitlesel barınma çağrıları için zaman kaybedilmemelidir.
- Radyasyona maruz kalanlar hızla tespit edilmeli, ilkyardım ve acil tedavileri yapılmalıdır.
- Halk üzerindeki olumsuz psikolojik etkinin azaltılması için çalışmalar yapılmalıdır.
- Çevre üzerindeki kirlenme ve radyasyon dozları takip edilmelidir.

Nükleer kriz yönetiminde yukarıda bahsedilen stratejilere uygun müdahale eylemleri belirlenmelidir. Nükleer kriz bir nükleer tesis kaynaklı ise müdahale

çalışmaları tesis içi ve tesis dışı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (REMM, remm.nlm.gov, 28.10.2011).

1. Tesis içi müdahale eylemleri

Nükleer tesislerde olağandışı bir durum meydana geldiğinde, öncelikle durumun ciddiyeti tanımlanır. Durumun ciddiyetinin tanımlanmasında, kazanın çeşidi, güvenlik önlemleri, reaktörde ki soğutma sisteminin devre dışı kalması ya da birden fazla güvenlik sisteminin etkisiz kalması gibi durumunlar değerlendirilir[77]. Mevcut durum değerlendirildikten sonra, durumun ciddiyetine göre müdahale eylemleri devreye sokulmalıdır. Radyasyon riskinin oluştuğu durumlarda, tesisteki kişiler için barınma, korunma ya da tahliye gibi önlemler devreye sokulmalıdır. Kirliliğin taşınmaması için radyasyonla kirlenmiş personel siteden ayrılmadan önce kontroller yapılmalı, gerekli olan durumlarda arındırma sağlanıp ondan sonra tahliye sağlanmalıdır.

Nükleer tesislerde müdahale eylemleri aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Nükleer reaktör derhal kapatılmalıdır.
- Reaktörü soğutma çalışmalarına başlanmalıdır.
- Radyoaktif maddelerdeki ısıyı korumak ya da azaltmak için çalışmalara başlanmalıdır.
- Acil eylem planlarındaki güvenlik ve koruma eylemleri devreye sokulmalı ve mevcut önlemler güçlendirilmelidir (JNES, 2009: 9).

2. Tesis dışı müdahale eylemleri

Nükleer kriz durumunda, müdahale eylemleri insanları ve çevreyi radyasyondan korumaya yönelik eylemlerden oluşur. Eylemler nükleer krizin büyüklüğüne göre farklılık gösterir. Çevresel radyasyon izleme raporlarına dayalı olarak, halkı korumak için farklı önlemler devreye sokulur. Nükleer tesis dışında uygulanabilecek müdahale eylemleri aşağıdaki gibi sıralanabilir;

a. Olağandışı durumun tanımlanması ve bildirimin yapılması,

[77] Nükleer tesislerdeki olağandışı durumun saptanmasında, INES kriterlerinden yararlanılabilir.

b. Riskli alanın belirlenmesi ve izolasyonu,
c. Maruz kalmayı azaltmaya yönelik çalışmaların başlatılması
d. Sağlık hizmetlerinin sağlanması,
e. Gıda ve su kontrolünün sağlanması (DME; 2005: 7).

a. Olağandışı durumun tanımlanması ve bildirimim sağlanması

Nükleer tesis sınırlarında ya da yakın çevresinde radyasyon doz değerinin on dakika süreyle 5 μSv/saat üzerine çıkması durumunda, kriz yönetim birimine bildirim yapılmalıdır. Acil durum tanımlaması ise yükselen doz değerine patlama ya da yangının eşlik etmesi, doz değerinin 10 dakika süreyle 500 μSv/saat üzerine çıkması, tesiste meydana gelen kritiklik kazaları, kazalar sonrası reaksiyonun durdurulmasında sorun yaşanması, tesisteki enerji nakil hattında sorun oluşması gibi durumlarda yapılır. Nükleer olayların şiddeti, "Uluslararası Nükleer ve Radyolojik Olay Ölçeği Sistemi (INES)" ile değerlendirilir. Nükleer tesislerde olağandışı durum tespit edildiğinde, tesis düzeyinde müdahale eylemleri belirlenmeli, çalışanlar arasında acil uyarı ve iletilişim mekanizmaları devreye sokulmalı, bu haberleşme ile korunma önlemleri ve gerekirse kurtarma operasyonları başlatılmalıdır. Olağandışı bir durum tespit edildiğinde, tesis içi ve yakın çevredeki radyasyon doz değişimlerinin takip edilmesi amacıyla, ölçümler sıklaştırılmalı ve çeşitlendirilmelidir. Halkın yaşadığı alanlara, radyasyon salınımının olası olduğu durumlarda nükleer tesis yönetimi, durumu mümkün olduğunca hızlı bir şekilde afet yönetim merkezine bildirmeli, afet yönetim merkezide, koruma önlemlerini devreye sokmak için gecikmemelidir. Acil durumun büyüklüğü güvenilir metotlarla hızlı bir şekilde değerlendirilmelidir. Olayın büyüklüğüne göre, müdahalede yer alacak, acil tıbbi hizmetler, polis, sivil savunma, yerel yönetim ve diğer kuruluşlarla iletişim sağlanmalı ve bilgi verilmelidir. Acil durumun gelecekte alabileceği şekille ilgili projeksiyonlar geliştirilmeli, radyasyon doz tahminleri oluşturarak, hızlı ve sürekli değerlendirme yapılmalı, yeni bilgilerin iletişimi sağlanmalıdır. Radyasyondan etkilenme olasılığı olanlar, radyasyon dozu ve yapılması gerekenler açısından önceden bilgilendirilmelidir (NUPEC, 2002: 22; TAEK, taek.gov.tr, 13.08.2009).

b. Risk alanının belirlenmesi ve izolasyonu

Olağan dışı durumlarda, riskler ve risk büyüklükleri değerlendirilmeli ve bir riskli alan belirlenmelidir. Nükleer riskler için oluşturulan alanda genelde iki sınır tanımlanır. Bunlardan birincisi, sıcak bölge olarak da tanımlanan, olağandışı durumun oluştuğu yerin merkezini tanımlayan iç kordondur. İç kordona sadece, kaynağında zarar azaltma çalışmalarını yapacak özel yetiştirilmiş müdahale ekibi, yangın söndürmede görevlendirilecek özel itfaiye ekibi ve sıcak bölgede bulunan kazazedeleri kurtarmak için özel eğitilmiş müdahale ekibi girebilir. Özel yetişmiş müdahale personelleri dışında hiç kimsenin sıcak alana girmemesi gerekir. Radyasyon acillerinde UAEA'nın önermiş olduğu iç kordon sınırları Tablo 5'de gösterilmektedir. Nükleer tesislerde olan iç kordon alanının boyutunun saptanması için öncelikle tesis yönetiminden gelen veriler kullanılır. Olayın belirlenmesinde olağan dışı durumun tanımlanması ve risklerin büyüklüğü önemlidir. İç kordon sınırları yapılan radyasyon doz değerlerinin saptanması ile genişletilebilir. Bu alan ancak bir radyasyon değerlendirme uzmanının tüm riskleri değerlendirmesinden sonra tanımlanır.

Tablo 5: UAEA'nın Önermiş Olduğu İç Kordon Sınırları

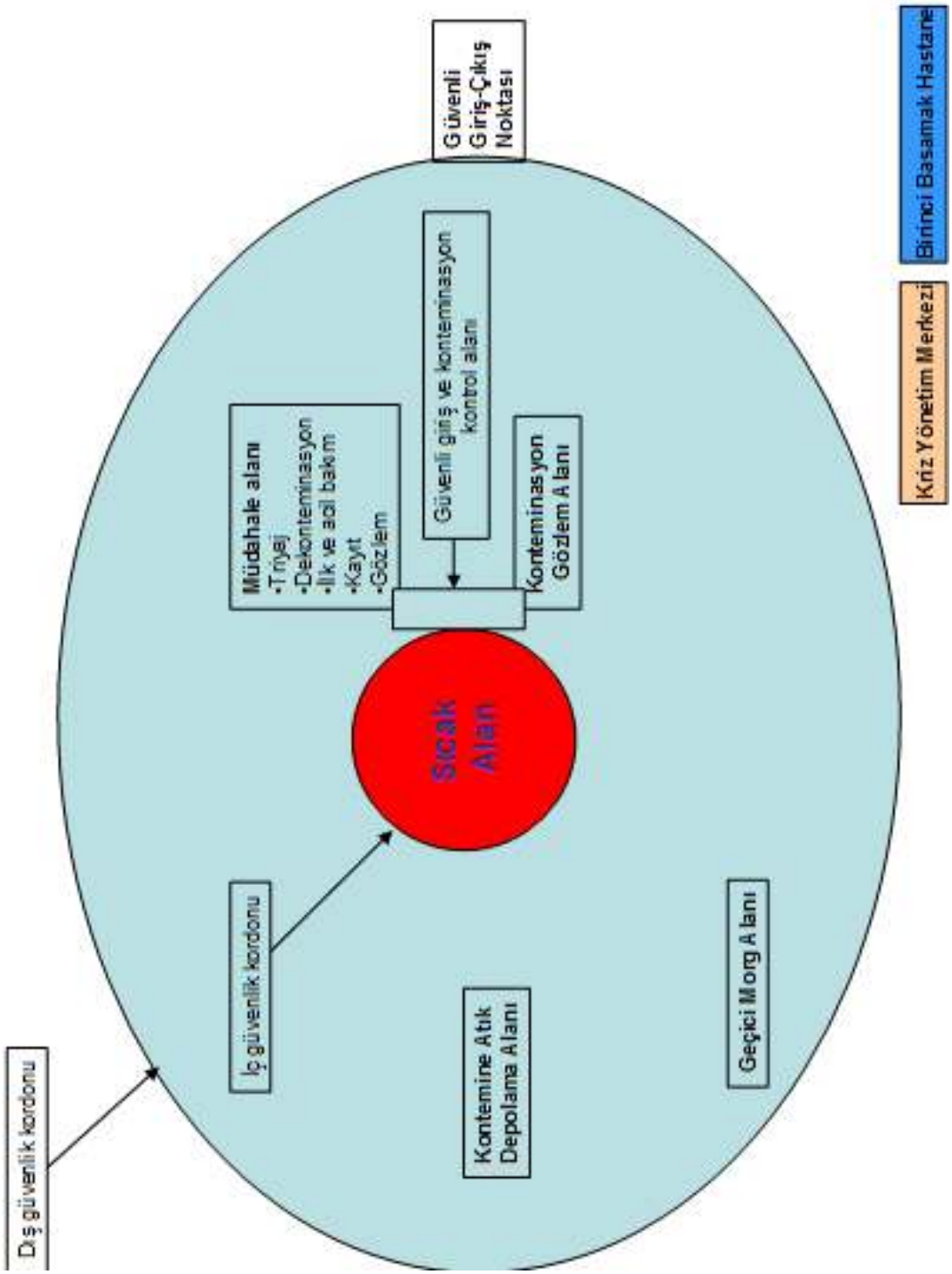
Tehdit	**Durum tanımı**	**Güvenlik sınırı yarı çapı**
Nükleer materyal	Potansiyel radyasyon yayılım tehdidi, korumasız veya güvenlik kabı hasarlı materyal	30 metre
Nükleer materyal	Tehlikeli bir kaynaktan, büyük miktarda yayılım	100 metre
Nükleer materyal	Tehlikeli bir kaynaktan, yangın, patlama veya dumanla birlikte yayılım	300 metre
Kirli bomba	Patlamak üzere bekleyen ya da patlamış kirli bomba	400 metre
Nükleer kazalar	Kritiklik kazası ya da başka bir nedenle nükleer tesisten radyasyon yayılımı	100 µSv/saat çevre doz oranı olan alan

Kaynak: IAEA, 2006:11

İç kordondan sonra birde dış kordon oluşturulur. Dış kordon içerisine sadece müdahale ekipleri girebilir ve bu alan, halka ve görevi olmayan kamu personeline kapatılır. İç kordon ile dış kordon arasındaki alan müdahale organizasyonlarının yapıldığı alandır. Bu alanda, triyaj alanı, arındırma alanları, acil tıbbi müdahale gibi hizmetlerin organizasyonu yapılır (Şekil 21). Dış kordon daha çok halkın korunması

ve müdahale eylemelrinin bütünlüğünün korunması amacıyla oluşturulur (IAEA, 2006: 10).

Şekil 21: Dış Kordon İçerisinde Müdahale Organizasyonunun Yapılması



Dış kordon tanımlandıktan sonra halkın girmemesi gereken alanlar belirlenmeli ve duyuruları yapılmalıdır. Duyurular, sınırı belirleyen yollar, tanınmış ve herkes tarafından bilinen yapılar tarif edilerek yapılmalıdır. Yollar, dış kordon sınırından emniyet ve güvenlik açısından halkın trafiğine kapatılmalı ve halk girmemesi gereken alanlar konusunda uyarılmalıdır. Radyasyon düzeyinin kabül edilebilir sınırların üzerine çıktığı alanlarda, ulaşım serbestisi bir takım kriterlere bağlanmalıdır. Riskli alanlara girişler kontrollü yapılmalı, alandan çıkan herkes kirlilik açısından değerlendirilmelidir. Kirli alanda ki halkın tahliyesi sırasında da bir takım ulaşım tedbirleri uygulanmalıdır. Radyasyona maruz kalmış olabilecek herkes tanımlanmalıdır. Radyasyonla kirlenmiş tüm kişiler gözaltında tutulmalı, acil tıbbi tedavi gerekenler dışındakiler güvenli bir alanda bekletilmelidir. Kirli olanlar mümkün olduğunca hızlı arındırma yapılmalıdır. Acil tedavi gereken yaralılar, arındırma yapıldıktan sonra dış güvenlik kordonu dışına çıkarılmalıdır. Güvenli alanlarda toplu olarak kalmaya ikna edilemeyen kişiler, isimleri, adresleri, gidecekleri yer ve telefon numaraları ile kayıt edilmeli ve mutlaka arındırma yapıldıktan sonra gitmelerine izin verilmelidir. Sıcak bölgede ve müdahale alanında, bir şey yeme, içme ve sigara içilmesi yasaklanmalıdır (NDMA, 2009: 78).

c. Maruz kalmayı azaltmaya yönelik çalışmaların başlatılması

Nükleer krizin müdahale eylemleri, krizin gelişimini önlemek, mümkün olduğunca fazla yaşamı kurtarmak, halkın daha fazla zarar görmesini önlemek için yapılan çalışmalardan oluşur.

(1) Müdahale eyleminde sorumluluklar

Müdahale eylemlerinin oluşturulmasında, kriz yönetim merkezinin, özel müdahale ekiplerinin, itfaiyenin, acil sağlık ekiplerinin ve kolluk birimlerinin görevleri bulunmaktadır.

(i) Kriz yönetim merkezinin görevleri

Kriz yönetim merkezinin görevleri, müdahale eylemlerine karar vermek, halkı oluşacak risklerden korumak; destek ve yardım taleplerin için kaynakları sağlamak; birlikte hareket etmesi gereken kurtarma ekiplerinin koordinasyonunu olay yeri yöneticisi aracılığıyla sağlamak; halkı bilgilendirmek, kurumlar arası iletişim faaliyetleri sağlamak olarak sıralanabilir. Bununla birlikte yönetim merkezi, riskli alanda bulunan halkın izlenmesi ve kayıt altına alınarak takip edilmesi, güvenlik kordonları içerisindeki halkın tahliyesi, halkı koruma eylemlerinin ve sağlık hizmetlerinin sağlanması için organizasyonları yapmakla görevlidir.

(ii) Özel müdahale ekiplerinin görevleri

Kriz durumları için özel yetiştirilmiş olan bu ekip, sıcak alana girip, zarar azaltmaya yönelik çalışmaları yapmakla sorumludur. Bu çalışmalar, radyasyon salınımını önlemek için güvenlik sistemlerinde oluşmuş arızaların giderilmesi, yeni güvenlik önlemlerinin oluşturulması gibi eylemleri kapsar. Bu ekip, kişisel dozimetre, tam vücut kapsayan koruyucu elbise, geçirgen olmayan maske veya tercihen bağımsız solunum cihazı gibi donanımları olmalıdır. Ekibin sıcak alandaki radyasyon doz ve çeşidine göre, alanda kalış süreleri belirlenmeli, ekip kısa sürelerle vardiyalı olarak sıcak alanda görev yapmalıdır. Özel müdahale ekibinin içerisinde basit izleme araçları ile radyasyon doz değerlendirmesi yapabilecek eğitimli bir üye olmalıdır. Bu üye radyasyon değerlendirme ekibi göreve başlayana kadar, radyasyon doz ölçümünden sorumlu olmalı, ekibi risklere karşı yönlendirmelidir (IAEA, 2006: 10).

(iii) İtfaiye ekiplerinin görevleri

İtfaiye ekipleri, özel müdahale ekipleri ile birlikte sıcak alana girebilen ikinci ekiptir. Öncelikle, yangınların kontrol altına alınması, patlama ve diğer tehlikeli maddeler gibi konvansiyonel tehlikelerin kontrolünün sağlanması görevleri bulunmaktadır. Bununla birlikte itfaiye ekipleri sıcak alanda, arama ve kurtarma

çalışmalarının yapılması, triyaj ve kurbanlara ilk yardımın yapılmasından da sorumlu olabilir. İtfaiye ekiplerinin de özel müdahale ekiplerinde olduğu gibi tüm koruyucu önlemleri sağlanmış olmalıdır. Normal iş hayatlarında, koruyucu kıyafetleri ve solunum cihazları gibi ekipmanları sıkça kullanan itfaiye ekipleri, aslında nükleer kriz müdahaleye en hazır ekiplerdir. Bu ekip ilk yardım malzemeleri ve yaraların arındırılması için kullanmak üzere, su tankları ile de donatılmış olmalıdır.

(iv) Acil sağlık ekiplerinin görevleri

Acil sağlık ekipleri, iç güvenlik kordonunun yani sıcak alanın dışında görev yapmalıdır. Görevleri itfaiye ekipleri tarafından sıcak alanda başlatılmış olan, triyaj ve ilkyardım eylemlerinin devamlılığını sağlamak, tıbbi nakil koordinasyonunu ve alıcı hastaneler ile koordinasyonu sağlamak, geçici bir morg alanı oluşturmak, koruyucu tıbbi tedavi ve radyasyon yaralanmalarının semptomatik tedavisine başlamak olarak sıralanabilir. Nükleer tesis kazalarında, tesis dışındakilerde lokal radyasyon yaralanmaları ya da akut radyasyon sendromu beklenen bir durum değildir. Ancak barınma alanlarında ya da tahliye sırasında insanlarda bir takım acil durumlar oluşabilir ya da var olan kronik rahatsızlıklar için acil bakım gerekebilir. Bu nedenle güvenlik kordonu dışında da acil sağlık hizmetleri organizasyonunun yapılması gerekir.

(v) Kolluk birimlerinin görevleri

Kolluk birimlerinin güvenlik kordonlarının oluşturulmasına yardımcı olmak, güvenlik kordonlarının boşaltılmasına yardımcı olmak, giriş ve çıkışları kontrol etmek, ulaşımı denetlemek, halkın yönlendirilmesine ve iletişime yardımcı olmak gibi görevleri bulunmaktadır. Bununla birlikte, kolluk görevlileri boşaltılan alanlardaki halkın mallarını korumak ve halkta kaygı ile oluşabilecek kargaşa anlarına izin vermemek için görev yapmalıdır. Güvenlik ekipleri adli birimler gelene kadar olay yerinde ki kanıtları da korumalıdır.

(2) Müdahale alanının oluşturulması

Müdahale hizmetlerinin organizasyonu radyasyon doz hızına göre güvenli bir alanda yapılmalıdır. Güvenlik kordonları içerisinde rüzgarın estiği yönde pozisyon alınmalı, yani müdahale ekibi sıcak alana yüzünü döndüğünde, rüzgar arkalarından esmelidir. Müdahale alanında sürekli radyasyon dozu takip edilmeli, doz seviyesi 10 μSv/saat'in üzerine çıktığında alan değiştirilmeli, doz seviyesinin daha düşük olduğu bir alana geçilmeli, doz seviyesinin 10 μSv/saat'in altında olduğu bir alan bulunamazsa, en azından kirlilik konusunda en düşük kirlilik noktasına taşınılmalıdır. Yaralılara müdahale alanında, kirlilik oranlarına ve ek yaralanmalarına göre triyaj uygulanmalı, yıkayarak arındırma sağlanmalı, radyasyon hasarına karşı koruyucu tıbbi bakım ve yaralanmalara karşı acil tıbbi bakım sağlanmalı, acil eylem planlarında belirtilen hastanelere nakledilmelidir. Özellikle yangın ve duman varlığında, yaralılar zaman kaybetmeksizin riskli alandan taşınmalı, müdahale alanı da mümkün olduğunca uzakta oluşturulmalıdır (Palma, 2007: 12).

(3) Kurtarma çalışmaları

Nükleer kriz durumuna, patlama ya da yangın eşlik ediyorsa, sıcak alanda bulunanların tahliyesi için kurtarma operasyonlarına gerek duyulabilir. Sıcak alanda kurtarma ve ilk yardım çalışmaları itfaiye ekipleri ve özel müdahale birlikleri tarafından yapılmalıdır. Kurtarma operasyonları konvansiyonel acil durumlardan farklı değildir. Ancak kurtarma personeli radyasyon tehdidinden haberdar olmalı ve gerekli koruyucu önlemleri almış olmalıdır. Sıcak alanda kurtarılan kazazedeler için ilk arındırma silerek ya da su tankları aracılığıyla yıkanarak yapılmalıdır. Sıcak alandan çıkarılan yaralılar, itfaiye ekipleri tarafından acil sağlık ekiplerine teslim edilmeli ve acil sağlık ekipleri kirlilik açısından uyarılmalıdır. Yangın sonrası dumandan ve külden etkilenmiş herkese arındırma uygulanmalıdır. Bir yaralının ilk ve acil yardıma ihtiyacı olması durumunda, kirlenmiş olsa bile gerekli bakım zaman kaybetmeksizin başlanmalıdır. Önemli olan ilk fırsatta arındırmanın sağlanması ve bu aşamaya kadar yaralı ve eşyaları ile direkt temastan kaçınılmasıdır (NDMA, 2009: 77).

(4) Müdahale personeli için koruyucu önlemleri

Müdahale personeli kişisel dozimetre ve koruyucu giysileri giymelidir. Radyasyon ölçüm aletleri dış maruz kalmaya yönelik tehlikeleri önemli oranda algılayabilir, ancak inhalasyonla maruz kalma riski genelde algılanamaz. Özel müdahale ekipleri ve itfaiyeciler inhalasyon tehlikelerine karşı solunum koruyucu teçhizat ve eğitimleri ile etkin koruma ile donatılmıştır. Ancak diğer ilk müdahale ekiplerinde bu koruma ekipmanları ve eğitimi yeterince olmayabilir. Bu nedenle sıcak alana özel eğitilmiş müdahale ekipleri ve itfaiyeciler dışındakiler girmemelidir. Müdahale eylemlerinde görev yapacak personelin, ilgili faaliyetlerine bağlı olarak en az zararı görmeleri için her türlü koruma önleminin alınması gerekir. Krize müdahaleye katılan personel için izin verilen maruz kalma dozu üst sınırı 50 mSv/saat'dir. Bununla birlikte, acil tedbirlerin uygulanmasında ve krizin gelişimini önlemek için görevli ilk müdahale ekibinde ve sıcak alanda çalışacak itfaiyecilerin insan hayatlarını kurtarmak için vazgeçilmez eylemlerinde, radyasyona maruz kalma dozu 100 mSv/saat'e kadar çıkabilir. Bu doz oranları, müdahaleye katılan personele radyasyondan korunma ile ilgili üst sınırlardır. Müdahale sırasında bu doz oranları mümkün olduğunca alt sınırlarda tutulmalıdır[78]. Sıcak alanda ya da müdahale alanında radyoaktif maddelerle ve kirlilik şüphesi olan malzemelerle herhangi bir temastan kaçınılmalıdır. Yaralılar üzerinden çıkan kıyafetler ve eşyalar kirli atık olarak kabul edilmelidir. Yine müdahale ekibi tarafından kullanılan kıyafetler, müdahale ekipmanları ve malzemeler kirli atık olarak kabul edilmelidir. Herhangi bir ekipman ya da malzeme temizlenmeye ya da taşınmaya çalışılmamalıdır (NUPEC, 2002: 27).

Müdahale personelinde psikolojik etkilerin en aza indirilmesi için özel önlemler alınmalıdır. Vardiyalı çalışmanın yapılabilmesi için yeterli sayıda ekip ve müdahale personelinin planlanması gerekir. Yeterli dinlenme süreleri planlanmalı, gerektiğinde dinlenme süreleri çalışanlar için zorunlu kılınmalıdır. Personel mutlak suretle alanında uzman ve nükleer aciller konusunda eğitimli olmalıdır. Görev alacak personele koruyucu ekipmanların kullanımı konusunda kısa bir brifing verilmeli,

[78] Doğurganlık çağındaki kadınlarda, her ne olursa olsun fetusu korumak için yukarıdaki dozların alınmaması gerekir

görev sırasında karşılaşabileceği tehlikeler için uyarılar yapılmalıdır. Bir görev değişikliği olduğunda, yeni görevi personele kısaca açıklanmalı ve belirsizlikler mümkün olduğunca azaltılmalıdır. Personelin hareketleri ve ruhsal değişikleri gözlenmeye çalışılmalıdır. Organizasyon içi personelle iletişim kanalları her zaman açık tutulmalı ve görevle ilgili ve kişisel sorunlar hakkında görüşler dinlenmelidir. Müdahale eylemleri sona erdikten sonra değerlendirme toplantıları yapılmalı, pikolojik sorunlarla karşılaşan personel için gerekli destek sağlanmalıdır (IAEA, 2005: 97).

d. Halkta maruz kalmayı azaltmaya yönelik çalışmaların başlatılması

Maruz kalmayı azaltmaya yönelik çalışmalar, olay olduktan sonra radyasyona dış ve iç maruz kalmanın engellenmesine yönelik yapılır. Nükleer olaydan sonra, maruz kalma yolları zamanla ilişkili olarak değişmektedir. Erken dönemde radyasyon bulutları ve inhalasyon yolu ile alınan radyasyon risk oluştururken, orta ve geç dönemde kirlenmiş kıyafet, toprak, su ve gıda gibi aracılar ile maruz kalma oluşur. Maruz kalmayı azaltmaya yönelik müdahale eylemleri de, zamana göre değişiklik göstermektedir. Erken dönemde, riskli alanların izolasyonu, kapalı barınma ve tahliye gibi seçenekler ön plana çıkarken, orta ve geç dönemde gıda ve su kontrolünün sağlanması, tıbbi tedavinin yapılması gibi eylemler ön plana çıkmaktadır. Tablo 6'da zamana göre maruz kalma yolları ve alınması gereken müdahale eylemleri Gantt Şeması ile gösterilmektedir (Paulison; 2008: 45033).

Tablo 6: Nükleer Kriz Yönetiminde Koruyucu Önlemler ve Zaman İlişkisi

Kriz Dönemi		Erken Dönem İlk Saatler ve Günler	Orta Dönem Günler ve Haftalar	Geç Dönem Haftalar ve Aylar
Maruz kalma yolu	Doğrudan radyasyon bulutu	→		
	İnhalasyon	→		
	Kirlenmiş cilt ve kıyafetler	→	→	→
	Toprakta biriken materyal	→	→	→
	Kirli su ve gıda tüketimi		→	→
Müdahale eylemleri	Riskli alanların girişe kapatılması	→	→	→
	Solunumun korunması (maske)	→		
	Radyasyon doz kontrolleri	→	→	→
	Koruyucu iyot alımı	→	→	
	Kapalı barınma	→		
	Kitlesel barınma	→		
	Tahliye	→		
	Bireysel dekontominasyon	→	→	→
	Yiyecek ve içecek kontrolü	→	→	→
	Hayvanların ve tarım ürünlerinin korunması	→	→	→
	Yaşam alanlarına girişin geçici ya da kalıcı olarak yasaklanması	→	→	→
	Radyasyona maruz kalanların takibi ve rehabilitasyonu		→	→

Kaynak: Paulison; 2008

(1) Halkı korumaya yönelik eylemler

Nükleer krizlerde yakın çevrede yaşayan halkın radyasyondan etkilenmesinin önüne geçmek için bir takım koruyucu önlemler alınır. Radyasyonun erken ve geç etkilerinden halkı koruyabilmek için alınabilecek önlemler, kapalı barınma, sığınaklarda kitlesel barınma, tahliye, gıda ve su kontrolünün sağlanması olarak sıralanabilir. Radyasyona maruz kalmada radyasyonun tipi ve maruz kalma süresi çok önemlidir. Bu nedenle, radyasyona maruz kalma olasılığını azaltmak için

kaynakla aradaki koruyucular ve mesafe ön plana çıkmaktadır. Risk altındaki halkın yüksek hava sızdırmazlığına sahip bir yerde barınmasının sağlanması, kitlesel barınma sığınaklarına nakledilmesi, riskli alandan tamamıyla tahliye edimesi halkın korunmasında ön plana çıkmaktadır (DME; 2005: 7).

Riskli alanda bulunan halkın yapması gereken koruyucu eylemler;

- Sakin kalmaya çalışılmalı ve kalabalık alanlarda oluşabilecek kargaşaların yönetilmesine yardımcı olunmalıdır.
- Sıcak bölgeden (patlama ya da kaza alanından) hemen uzaklaşılmalı ve kapalı beton bir bina içerisine girilmelidir, açık arazi koşullarında ise bir binanın içerisine girilmesi mümkün değilse bir aracın içerisine girilebilir.
- Kriz yönetim merkezinden gelecek tavsiyeleri takip etmek için radyo başta olmak üzere iletişim araçları kullanılmalıdır.
- Havadaki radyasyon dozunun solunarak da radyasyona maruz kalınabilir. Bu nedenle açık havada maske ya da bir koruyucu kullanmaya özen gösterilmelidir. Dışarıda iken solunum maskesi yoksa ıslak bir bezle ağız ve burun kapatılmalıdır.
- Olay bölgesinde, herhangi bir duman ya da toz içerisinden geçmemeye dikkat edilmelidir.
- Eve ulaşıldığında kirlenmiş kıyafetler çıkarılmalı ve kapalı plastik torba içinde saklanmalıdır, arındırma için duş alınmalıdır.
- Riskli bölgeleri, kirliliğin yüksek olduğu alanları öğrenmek için radyo, televizyon ve internetteki yayınlar takip edilmelidir.
- Evde iken çok acil gereksinimler için dışarıya çıkmak gerekirse, dışarıda bir saatten fazla kalmamaya çalışılmalı ve geri dönüşlerde mutlaka duş alınmalıdır.
- Eğer evlerin boşaltılmasının gerektiği duyurulursa, aile bireyleri için acil olabilecek en önemli gereksinimler alınarak çıkılmalıdır (ilaçlar, bebek mamaları, radyo, telefon vs.).
- Kitlesel barınma alanlarına giderken ya da tahliye sırasında, kriz yönetim merkezinden gelen talimatlar beklenmelidir. Eğer kişisel araçların kullanılmasına izin verildiyse, haritalarda belirtilmiş güvenli yollar kullanılmalı, aracın camları ve havalandırma kapalı olmalıdır. Bu özellikle sıcak alana 10 km'lik bir yarıçap alanında oldukça önemlidir ve kirlenmeden korur.

- Kirlenmiş besinlerin tüketilmemesi için gıda ve içecek kısıtlamaları takip edilmeli, kirlilik bilgileri ulaşana kadar bir şey yememeye ve içmemeye çalışılmalıdır.
- Radyasyona maruz kaldığını düşünen kişiler, radyasyon ölçüm alanlarına ve sağlık kuruluşlarına başvurmalıdır.
- Koruyucu iyot kullanımı için kriz yönetim merkezinden gelecek talimatlar beklenmelidir ve bir kişinin iyot kullanması gerekirse, ilacı resmi kurumlardan almaya çalışmalıdır, insanlar iyot bulmak için kapalı barınmayı geciktirmemeli, güvenli ilacı, kullanım talimatlarına uygun olarak almalıdır.
- Evlerinden ve yaşam alanlarından tahliye olmuş kişiler, tekrar geriye dönüş için yetkililerden onay beklemelidir (XcelEnergy, 2010: 1).

(2) Barınma önlemleri

Barınma önlemlerinin belirlenmesinde, ölçülen veya tahmin edilen radyasyon doz değerleri oldukça önemlidir. Önlemlerin belirlenmesinde bir başka faktörde, risk oluşturacak radyasyonun yayılma süresidir. Barınma stratejileri, meteorolojik bilgiler ve erken uyarı sistemlerinden elde edilen verilere göre belirlenmelidir.

(i) Geçici kapalı barınma

Halkın radyasyona maruz kalmasında, aradaki engeller oldukça önemlidir. Halkın korunmasında kapalı barınma, hava sızdırmazlık tam olarak sağlanabilirse etkili bir koruma aracıdır. Halkın yaşadığı alanlarda radyasyon doz oranının 10 mSv/saat'in üzerine çıktığı durumlarda, halka öncelikle kapalı barınma talimatı verilir. Halktan evlerinin içerisinde kalması ve tüm camları, kapıları ve havalandırma sistemleri kapatmaları istenir. Kapalı barınma sağlandıktan sonra, halk kriz yönetim merkezinden gelecek talimatlar için iletişim kanallarını takip etmelidir. Kapalı barınmanın, halkın gündelik eylemlerinden çok fazla vazgeçmeden uygulanabilmesi gibi avantajlarının yanı sıra, kirlilik kontrolünün ve gıda güvenliğinin sağlanamaması gibi dezavantajları vardır. Bu korunma yöntemi riskin geçici olduğu ve radyasyon salınımı konusunda daha kötü senaryoların beklenmediği durumlarda uygulanır. Eğer

nükleer tesisten nötron ya da gama ışını salınımı söz konusu ise barınma mutlaka, tam hava sızdırmazlığı olan beton binalarda olmalıdır.

(ii) Kitlesel barınma (sığınaklarda barınma)

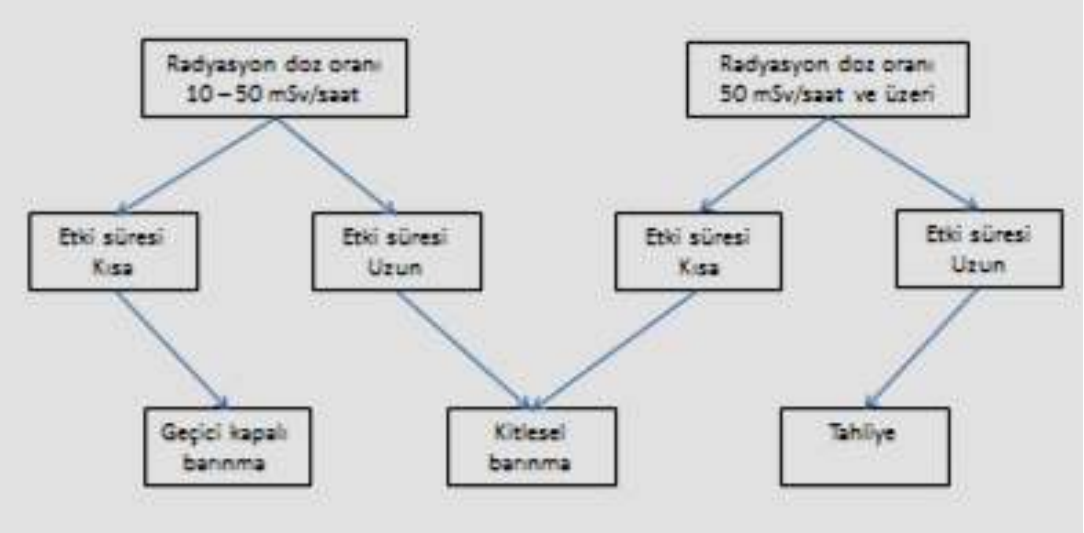
Halkın yaşadığı alanlarda, radyasyon doz oranının 50 m Sv/saat'in üzerine çıkması durumunda, halkın daha önce planlanan, tam hava sızdırmazlığa sahip beton binalarda kitlesel olarak barınmaları sağlanır. Beton binalar tüm vücudu özelliklede tiroidi radyasyon maruziyetinden korur. Kitlesel barınmanın, tüm halka uygulanabilmesi için koordinasyonu sağlamaya yönelik planlar ve tatbikatlar yapılmalıdır. Kitlesel olarak barınmanın, halka aynı zamanda sağlık hizmetinin verilebilmesi, kirlilik kontrollerinin yapılabilmesi, gıda ve içecek kontrolünün sağlanması gibi avantajlarının yanı sıra, kirliliğin ve salgın hastalıkların yayılması gibi dezavantajları bulunmaktadır (NUPEC, 2002: 25-28; Baverstock,1999: 18).

(3) Tahliye

Tahliye koruyucu önlemler arasında, en radikal olanıdır. Radyasyon doz oranının 50 m Sv/saat üzerine çıkması ve salınımın uzun süre olmasının beklendiği durumlarda, riskli bölgede yaşayan halk, daha güvenli alanlara tahliye edilir. Halk çoğu zaman yaşam alanlarını terk emek istemeye bilir. Bununla birlikte radyasyonun halk üzerinde oluşturduğu kaygı, tahliye sırasında kargaşalara neden olabilir. Tahliye için çok iyi hazırlanmış ve öncesinde halkında katılımıyla yapılan tatbikatlarla sınanmış planlamalar olmalıdır. Tahliyelerde başarıyı arttırmak için radyasyon doz oranlarının güvenli ve etkin bir şekilde izlenmesi, doz tahmin mekanizmalarının çalıştırılması ve büyük radyoaktif madde salınımından önce yeterli zamanın oluşturulabilmesi için iletişim planının iyi işlemesi gerekir. Çünkü tahliyenin zamanında yapılması maruziyetinin azaltılması açısından oldukça önemlidir. Tahliye sırasında kullanılacak yollar ve araçlar halka anlatılmalıdır. Eğer bölgede yüksek dozda radyasyon, uzun süreli etkili olacaksa tahliye korunma için tek seçenektir. Yine nükleer tesislerden nötron veya gama ışını salınımı olduğunda etkileri uzaklıkla

ters orantılı olarak azalır, bu gibi durumlarda radyasyona maruziyeti azaltmak için tahliye önemli bir tedbir olarak ortaya çıkar (Şekil 22) (Soffer, 2008: 80).

Şekil 22: Radyasyon Doz Oranlarına Göre Korunma Eylemleri



e. Sağlık hizmetlerinin sağlanması

Nükleer krizlerde sağlık hizmetleri, radyasyona maruz kalma türüne,[79] maruz kalma doz oranına ve ek yaralanmalara göre planlanır. Maruz kalma yaralanmalarında birinci öncelik insan hayatını korumak olmalıdır. NUPEC'e göre maruz kalma yaralanmalarında, acil tıbbi tedavinin felsefesi "her zaman her yerde herkes için en iyi acil tedavi" olarak tanımlanmaktadır. Sağlık hizmetleri planlanırken, nükleer tesis çalışanları, müdahale personeli ve bölge halkı arasında herhangi bir ayrım yapılmamalı, uluslararası kabul görmüş triyaj protokolleri uygulanmalıdır (NUPEC, 2002: 39).

[79] Radyasyona iki tür maruziyet söz konusudur. Dış maruziyet; vücudun dışından radyasyona maruz kalmasını olarak tanımlanır. Bu duruma özellikle nükleer tesislerde meydana gelen kazalar sonrası nötron ve gama ışınlarının serbest kalması sonucu oluşan radyoaktif serpintiler neden olmaktadır. Dış maruz kalmanın temel tedavisi silerek ya da ilk fırsatta yıkayarak arındırmadır. İç maruziyet; yiyecek ve içecekler aracılığıyla ya da inhalasyon yolu ile vücuda alınan radyasyonun, organların (tiroit, akciğer, kemik, mide ve bağırsak, vb) belirli kesimlerinde birikmesi sonucu vücutta zarar oluşturmasıdır. Bu duruma daha çok iyonize radyasyonlar olan, alfa ve beta gibi ışınlar neden olmaktadır. Tedavisi dış maruziyete göre daha komplike bir bakım gerektirir.

(1) Alanda maruz kalma yaralanmalarında ilk tıbbi bakım

Maruz kalma yaralanmalarında ilk tıbbi bakım eylemleri; maruz kalınan dozun ölçümü, arındırma, koruma, maruz kalınan doz ve ek yaralanmalara göre triyajın yapılması, acil tıbbi tedavinin yapılması ve gözetimden oluşmaktadır. Hastaların korunması için barınma tedbirleri ile birlikte uygulanacak koruyucu iyot kullanımı gerekebilir. Triyaj uygulaması, acil bakım önceliklerinin belirlenmesi ve hastaların nakledileceği sağlık kurumlarının belirlenmesi için kullanılır. Kirlenmiş hastaların ilk tedavisinde öncelik arındırmada ve yaralanmanın genişlemesinin önlenmesindedir. Hastalar maruz kaldıkları doz ya da ek yaralanmalara göre ya kitlesel barınma alanlarında gözetim altında tutulur ya da sağlık kuruluşlarına nakledilir (NUPEC, 2002: 40).

(2) Radyasyona maruz kalma ve kirlilik ölçümü

Fiziksel kirlilik ve maruz kalınan radyasyon dozunun ölçülmesi, koruyucu önlemlerin alınması ve tedavi seçeneklerinin belirlenmesi için önemlidir. Taşınabilir spektrometrelerin kullanımıyla radyonüklitlerle kirlenmiş hastaların tanılanması, tedavide de büyük yardımı sağlayacaktır. Bu olanağın bölgede ki tüm sağlık kurumlarında sağlanması, acil sağlık hizmetlerinin organizasyonu açısından oldukça önemlidir. Ölçümlerin yaygın ve etkin bir şekilde yapılabilmesi için acil sağlık personeli ve nükleer sektörde görev yapan teknik personel işbirliği yapmalıdır (Maiello and Groves, 2006: 33).

(3) Kitlesel barınma alanlarında ilk tıbbi bakım

Halkın bulunduğu sığınaklarda tıbbi bakım, tarama, gözetim, arındırma, küçük ek yaralanmalar için ilkyardım, koruma amaçlı iyot kullanımı ve gereken durumlarda hastaların sağlık kuruluşlarına naklinden oluşur. Kitlesel barınma alanlarında arındırma için banyo olanağının sağlanamadığı durumlarda, silerek arındırma sağlanmalıdır. Nükleer krizlerde, etkilenen nüfusun yoğun olduğu durumlarda, düşük dozda maruziyeti olan hastaların bir kısmı, sağlık kuruluşları

yerine kitlesel barınma alanlarında gözlem altında tutulabilir. Ancak maruz kalma doz oranı yüksekse ya da ciddi ek yaralanmalar söz konusu ise kazazedeler mutlaka sağlık kuruluşlarına nakledilmelidir. Sağlık kurumlarına nakledilecek hastalar için nakil güzergahı ve araçları daha öncesinde acil eylem planında belirlenmiş olmalıdır. Kitlesel barınma alanlarında birçok kişide radyasyona maruz kalma ile birlikte, ikincil enfeksiyonlar, su ve ilaç sıkıntısı nedeniyle oluşmuş hastalıklar, su bazlı ve vektör kaynaklı hastalıkların tekrarlayan salgınları alabilir. Kitlesel barınma alanlarında sağlık organizasyonu yapılırken, özellikle salgın hastalıklarda dikkate alınmalıdır (NDMA, 2009: 83).

(4) Koruyucu iyot uygulaması

Kirli yiyecek ve içeceklerin vücuda alınması veya inhalasyon yolu ile radyoaktif iyodun vücuda alınması durumunda yani iç maruziyet olduğunda, vücutta bir takım zararlar oluşturabilir. Tiroid bezi vücudun radyasyondan zarar görmesi muhtemel en hassas organıdır, tiroitte biriken radyoiyot, tiroit kanseri gibi geç sağlık etkilerine neden olabilir. İç maruz kalma durumunda iyot kullanımı, tiroitte radyoaktif iyot birikimi önler. Bununla birlikte iyot kullanımı dış maruz kalmada ve diğer organların korunmasında etkili değildir. Koruma önlemi olarak iyot kullanımı barınma ve tahliye gibi diğer koruma tedbirleri ile birlikte uygulanmalıdır. Tek başına iyot kullanımının koruyuculuğu sınırlıdır. Radyasyon riskinin olduğu durumlarda kullanılması ve kitlesel alım talimatları için uzmanların onayı gerekir. İyot kullanımı için bir takım kurallar bulunmaktadır. Nükleer kriz yönetiminde halkın gereksiz iyot kullanımı ve yan etkilerinden korunması için bir takım prensiplerin uygulanması gerekir. Etkilenen halkın en kısa sürede iyot almasının gerekli olduğu durumlarda, halkın barınma ve tahliye koşullarında arayışa girmesi beklenmeden, halka düzenli olarak ilaç ulaştırılmalıdır (NUPEC, 2002: 29).

(i) Koruyucu iyot kullanımının koşulları

Radyoaktif iyoda maruz kalma durumunda, troid kanseri riski en çok çocuklardadır. Dolayısıyla iyot kullanımının asıl koruyucu etkisi çocuklar için

önemlidir. 40 yaşın üstünde olan yetişkinlerde troid kanseri riski düşüktür. Bu yaş grubuna kadar olan yetişkinlerde iyot kullanımının yan etkileri de sınırlı olduğu için 40 yaşına kadar yetişkinlere koruyucu amaçlı tek doz iyot kullanımı önerilmektedir. Yapılan çalışmalarda, 40 yaş ve üzerindeki kişilerde tiroit kanseri riskinde herhangi bir artış oluşmadığı saptanmıştır. 40 yaş üzerinde iyot kullanımının yan etkilerinin olabileceği de düşünüldüğünde, 40 yaş üzeri yetişkinlere iyot kullanımı önerilmemektedir. Bununla birlikte aşağıdaki kişiler ilaç kullanımının dışında tutulmalıdır:

- İyota karşı aşırı duyarlılık öyküsü olan kişiler,
- Her türlü mevcut veya geçmişte tiroid hastalığı olan kişiler,
- Dermatitis herpetiformis[80] ve hipokomplementemik vaskülit[81] hastalığı olanlar,

Yukarıdaki durumlar kapsamına girmeyen ve 40 yaşının altında ki kişilerde iyot tabletleri bir broşür veya benzeri tarif edici bir dokümanla dağıtılmalıdır.

(ii) Koruyucu iyot kullanımında doz

Koruyucu iyot kullanımında önerilen dozlar, maruziyet durumuna göre, nükleer tesislerden serbest bırakılan radyasyon dozuna göre, barınma koşullarına göre, coğrafi alanlara ve iklim koşullarına göre değişebilir. Nükleer krizler durumunda, dozlarda ki düzenlemeleri kriz yönetim merkezi ilgili uzmanlara danışarak yapmalıdır. İyot kullanımı, 13 yaş ve üzerinde 100 mg'lık tek tablet, 3 yaştan 13 yaşa kadar olan çocuklarda yarım tablet (50 mg), 3 yaşa kadar çocuklarda ¼ tablet (25 mg) ve yeni doğanda da 1/8 tablet (12,5 mg) iyot tek doz uygulanmalıdır. Yeni doğandan 7 yaşa kadar iyot, suda (saf su, arıtılmış su veya enjeksiyonluk su) eriyen toz formda uygun miktarda hazırlanarak ya da tek doz şurup halinde kullanılmalıdır. İlacın ikinci kez kullanımı gerekiyorsa, öncelik halkın tahliyesinde olmalıdır. Koruyucu olarak kullanılabilecek, iyot, potasyum iyodür ve potasyum iyodat dozları Tablo 7'de verilmiştir (Baverstock,1999: 18).

[80] Dermatitis herpetiformis, sırt, kalça ve dirseklerde, eritemli zeminde simetrik olarak yerleşmiş büller ile kendini gösteren kaşıntılı, kronik bir hastalıktır. Daha çok 20-50 yaş arasındaki yetişkinlerde görülmekle birlikte, çocuklarda da görülebilir (Medikal Ajans, medikal-ajans.com, 05.04.2012).

[81] Bir çeşit damar iltihaplanması olup klinikte ürtikere benzer lezyonlarla seyreder. Bir senim proteini olan komplemanların düzeyine göre normal veya düşük kompleman düzeyli ürtikerial vaskülit olarak iki alt tipe ayrılır (Nilsel, readperiodicals.com, 05.04.2012).

Tablo 7: Koruyucu iyot, potasyum iyodür ve potasyum iyodatın yaşa göre doz oranları

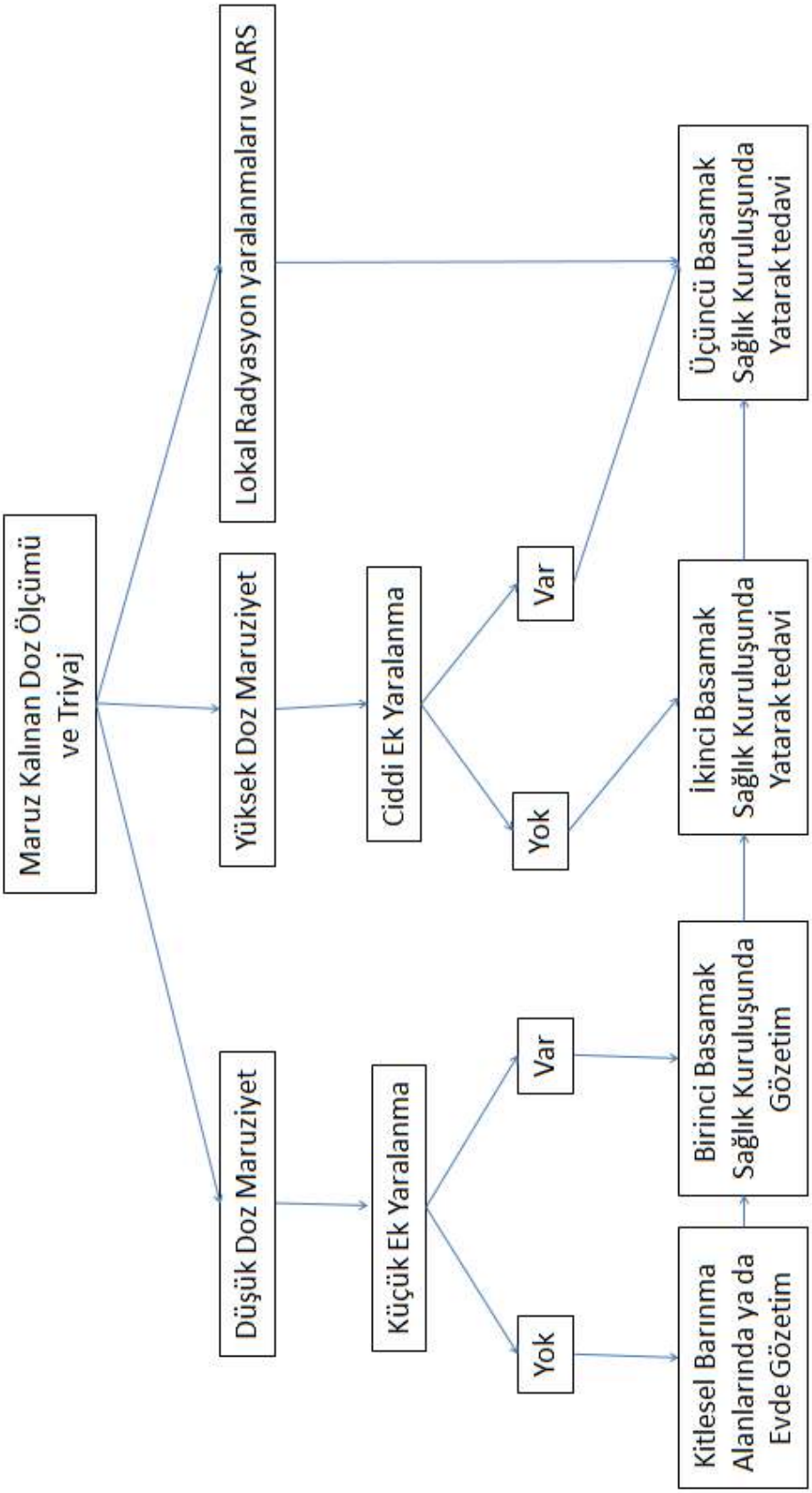
Kişi	İyot miktarı	Bölünebilir İyot tablet (100 mg)	Potasyum iyodür miktarı	Potasyum iyodat miktarı
Yeni doğan 1 ila 28 gün arası	12,5 mg	1/8	16,3 mg	21 mg
Çocuk 1 aydan 3 yaşa kadar	25 mg	1/4	32,5 mg	42 mg
Çocuk 3 yaştan 13 yaşa kadar	38-50 mg	1/2	50-65 mg	85 mg
Yetişkin 13 yaştan 40 yaşa kadar	76-100 mg	1	100-130 mg	175 mg

Kaynak: Baverstock,1999:11

(5) Maruz kalma yaralanmalarında sağlık kurumlarında ilk ve acil bakım

Nükleer kriz durumunda ilk ve acil bakım sağlaması beklenen sağlık kuruluşları üç basamakta değerlendirilir. Müdahale alanında uygulanan triyaj ve kitlesel barınma alanlarında yapılan taramalar sonrası, hastalarda tespit edilen maruziyet dozu ve ek yaralanmalara göre belirlenen hastalar ilgili sağlık kuruluşuna nakledilir. Hastaneler maruziyet oranları ve ek yaralanmalarına göre ilgili sağlık kuruluşuna nakledilir. Sistemde sağlık kuruluşları arasında da bir nakil protokolü olmalıdır. Nakil protokolleri ile ilgili bir örnek Şekil 23'de verilmiştir. Her ne kadar başarılı bir sevk sistemi kurulsa da hastaların ambulanslarla taşınması için organizasyonlar yapılsa da büyük çaplı olaylarda kurbanların önemli bir kısmı sağlık kuruluşlarına kendileri doğrudan başvuracaktır. Her sağlık kuruluşunda triyaj alanlarının oluşturulması, maruz kalma dozlarının ölçümü için gerekli alt yapının ve arındırma alanlarının oluşturulması büyük önem taşımaktadır. Acil tıbbi bakım planlarında, ambulanslarla hastaneye taşınacak veya yürüyerek hastaneye başvuracak hastalar için giriş ve çıkış yollarını gösteren haritalar ve yönlendirmeler hazırlanmalıdır (NDMA, 2009: 83).

Şekil 23: Maruz Kalma Yaralanmalarında Örnek Nakil Protokolü



(i) Birinci basamak sağlık kuruluşlarında ilk ve acil bakım

Radyasyona maruz kalmış hastalara alanda ya da kitlesel barınma alanlarında yapılan ilk yardımdan sonra, bir sağlık kuruluşuna nakledilmesi gerektiğinde, bu ilke olarak en yakın sağlık kuruluşu olmalıdır. Acil tıbbi tedaviye ihtiyacı olan hastalar, ilk önce acil eylem planında belirlenmiş birinci basamak sağlık kuruluşlarına nakledilir. Bu sağlık kurumu normal dönemde acil sağlık hizmeti vermekle yükümlü bir kurum olmalıdır. Bu kurumda, hastalara en azından maruz kalınan doz, basit araçlarla ölçülebilmeli, silinerek arındırma yapılmalı ve temel ilk yardım uygulamaları yapılabilmelidir. Bu kurumlarda, radyasyona maruz kalmanın önlenmesine yönelik iyot kullanımı gibi koruyucu önlemlerin uygulanması, travma ve yanıklar gibi ek yaralanmaların ilk tedavisinin ve ileri kardiyak yaşam desteğinin yapılabilmesi gerekir (Redlener, 2010: 20).

(ii) İkinci basamak sağlık kuruluşlarında ilk ve acil bakım

Maruz kalma yaralanmalarında birinci basamak sağlık kuruluşundaki önemli ölçüde doza maruz kalmış ve kalıcı kirlenme oluşmuş hastalar, ikinci basamak sağlık kuruluşuna nakledilir ve bu kurumlarda gerekirse yatırılarak tedavi edilirler. İkinci basamak sağlık kuruluşlarında, daha komplike cihazlarla ve ek olarak kan ve idrar analizleri ile maruziyet oranı saptanmaya çalışılır. Bu kurumlarda duş ile bütün vücudun arındırılmasının sağlanması, travma ve yanıklar gibi ek yaralanmaların tedavilerinin yapılabilmesi ve lokal radyasyon yaralanmaları ile akut radyasyon sendromlarının tedavisinin başlanabilmesi gerekir (NUPEC, 2002: 41).

(iii) Üçüncü basamak sağlık kuruluşlarında ilk ve acil bakım

İkinci basamak sağlık kuruluşunda tespit edilen, lokal radyasyon yaralanmaları, akut radyasyon sendromu ve ciddi ek yaralanmaları olan hastalar daha uzmanlaşmış tanı ve tedavi için acil eylem planında belirlenen üçüncü basamak sağlık kurumlarına nakledilir. Bu hastaneler üst düzey uzman tedavilerin yapabileceği tercihen çok disiplinli kamu hastaneleri ya da üniversite hastaneleridir.

Lokal radyasyon yaralanmaları ve akut radyasyon sendromu olan hastalar birinci basamak sağlık kuruluşunda tespit edilebilirse, doğrudan üçüncü basamak sağlık kuruluşlarına nakledilebilir. Bu kurumlarda, son derece teknik cihaz ve tetkiklerle maruz kalınan doz tespit edilebilir. Birinci ve ikinci basamak sağlık kurumlarında yapılan arındırmaya ek olarak, iç arınma olarak da adlandırılan akciğer arındırması gibi son derece özel uygulamalar yapılabilir. (Redlener, 2010: 21; Maiello and Groves, 2006: 33).

(6) Akut dönemde halk için sağlanacak psikolojik destek

Radyasyon insan duyuları ile tespit edilemez, bu nedenle genellikle kaygıya neden olur. Kaygının yönetilebilmesi için iletişim kanallarının iyi işlemesi, halkın başvuru mercilerinin oluşturulması, yaygın olarak kirlilik ölçümlerinin yapılması, acil sağlık hizmetlerinin yaygın olarak verilebilmesi gerekir. Tüm bunlara rağmen, halkın bir bölümünde kaygı ve korku oluşacaktır. Halktaki kaygıyı azaltmak için daha önce acil eylem planlarında belirtildiği gibi kuruyucu eylemleri, halkın sorumluluklarıyla birlikte basit ve açık talimatlarla birlikte anlatılmalıdır. Koruyucu eylemler belirlenirken ailelerin parçalanmasına yol açacak eylemlerden kaçınılmalıdır. Acil durumlarda halka psikolojik destek sağlamak amacıyla halk sağlığı faaliyetlerinin kapsamında güvenilir ve etkin danışmanlık sağlanmalıdır. Toplu barınma ve tahliye alanlarında danışmanlık merkezleri oluşturulmalı ve uzman personel görevlendirilmelidir. Radyasyona maruz kalmış ancak ciddi ek yaralanmaları olmayan kişilerin arındırmayı kendi kendine yapabilmeleri için bilgilendirilmelidir. Bireysel radyasyon ölçümlerinde, kirlilik bilgileri konusunda gizlilik sağlanmalı, hastalar kesinlikle ifşa edilmemelidir. Acil müdahale sırasında, önceden ruh sağlığı sorunları olan bireyler için özel yardımlar sağlanmalı, çocuklar ve gebeler için ayrıca danışmanlık hizmetleri oluşturulmalıdır. İletişimde, halka aktarılan bilgilerde dürüst olunmalı ve medya tarafından aktarılan mesajlarda oluşabilecek çelişkilerin önüne geçilmelidir. Hastanede tedavi görmesi gereken hastalar için mümkünse hastane acil servisindeki ekibe bir psikolog eklenmelidir. Hastaya refakat edecek olan hasta yakınları bilgilendirilmeli, hasta veya ailesi isterse din hizmetleri başta olmak üzere manevi destek sağlanmalıdır. Hastada ruhsal bir

takım sıkıntılar var ise mutlaka psikiyatristlerden destek alınmalıdır. Hastalar tedavi koşulları, testler ve tedavi yöntemleri hakkında bilgilendirilmelidir. Hasta-aile iletişimini sağlamak için iletişim yolları sağlanmalı, hasta izole edilecekse izolasyon prosedürleri ile ilgili aileye bilgiler verilmeli, özellikle iç kirliliğin bulaşmaya neden olmadığı anlatılarak hasta yakınları rahatlatılmalıdır. Hastalar için mümkün olduğunca gizlilik sağlanmalı ve hasta medyadan korunmalıdır. Akut dönemde bölgedeki halk psikolojik kaygılarla, bir tıbbi tedaviye gereği olmasa bile muayene olmak için sağlık kurumlarına akın edebileceğiceği gerçeği unutulmamalı, sağlık kuruluşlarında da psikolojik destek birimleri oluşturulmalıdır (IAEA, 2005: 96-99).

f. Gıda ve su kontrolünün sağlanması

Gıda ve su kontrolünün sağlanması, iç kirlenmenin engellenmesinin en önemli adımlarındandır. Ölçümler sonucunda gıda ve içeceklerde kirlilik tespit edildiğinde, gıda ve su tüketimine kısıtlama getirilir. Kısıtlama ile birlikte, halkın kullanabileceği temiz gıda ve suyun sağlanması gerekir. İçecek ve gıda tüketiminde kısıtlama uygulaması başlamadan önce, yeterli miktarda yiyecek ve içecek sağlamak için bir zaman planlamasının yapılmas gerekir. Bir taraftan ölçümlerle kirlilik kontrolü yapılırken, bir taraftan da gıda ve su kaynaklarının korunmasına yönelik eylemler oluşturulmalıdır. Riskli bölgelerde, hayvancılık ve tarım alanında çalışanlar, bir nükleer kriz durumunda kendilerini ve ürünlerini nasıl koruyacakları konusunda bilgilendirilmeli ve eğitilmelidir. Kriz durumunda ise kriz iletişiminde tarım ve hayvancılık gibi alanlarda çalışanların uyarılmasına için iletişim altyapısının oluşturulması gerekir. Kirlenmiş gıda ve içeceklerle halkın radyasyona maruz kalmasını engellemek için kısıtlamalara gidilebilir. Kısıtlama ile ilgili kriterler, kriz yönetim merkezi tarafından, bazı göstergeler üzerinden tartışılarak belirlenir ve ilgili birimlerle iletişim ve koordinasyon sağlanır (Minister of Health Canada, 2000: 20).

D. İyileştirme Çalışmaları

İyileştirme çalışmaları, bölgenin riskten arınması için yapılan temizleme, uzun dönemli kirlilik kontrollerinin oluşturulması, maruz kalma yaralanması olan

hastaların tedavisi ve takibinin yapılması, radyasyonun halk üzerinde ki geç etkilerinin takip edilmesi, nükleer krizden etkilenmiş halka rehabilitasyonun sağlanması ve kriz sonrası zarar görmüş üçüncü kişilerin zararlarının tanzim edilmesi gibi çalışmaları kapsar. İyileştirme süreçlerinde güvenin sağlanabilmesi için mutlaka paydaşların ve halkın katılımı sağlanmalı, karar verme süreçleri şeffaf olmalıdır. Çalışmaların bağımsız kuruluşlar tarafından denetlenmesi, yerel ve ulusal yönetimlerin katkılarının sağlanması önemlidir.

İyileştirme çalışmaları sırasında, halktan, bölgede bulunan ticari işletmelerden, yerel yönetimlerden ve hatta merkezi yönetimlerden ciddi baskı oluşacaktır. Halkın bir kısmı tam olarak temizlenmemiş alanlarda yaşamını sürdürmek isteyebilir ya da kendi topraklarına bir an önce girmek için temizleme işleminin bir hemen bitirilmesini isteyebilir. Ticari işletmelerin kendi ticari kaygıları olabilir. İyileştirme çalışmalarını yapan kriz yönetim birimi, çalışmalarla ilgili gelecek olan baskılardan, övgülerden ve eleştirilerden aşırı bir şekilde etkilenmemelidir. İyileştirme çalışmalarının siyasi ve sosyal açıdan kabul görmesi, halk, yerel ve merkezi yönetimlerin desteğini almak açısından önemlidir. Şeffaf olunması gereken bir başka konuda temizleme maliyetleri konusundadır. Rakamlarla ilgili çıkacak spekülasyonlarda, düşük rakamlar halkta yönetimin yeterince kaynağı ayırmadığı yönünde bir algı yaratabilir. Abartılı rakamlar ise halktaki korku ve kaygıyı arttırabilir (Klein, 2005: 132).

1. Temizleme

Nükleer kazalar sonrası maalesef ki riskleri tamamen ortadan kaldırmak ya da temizlemek mümkün olmamaktadır. Nükleer krizlerde temizleme çalışmaları en başta halkın sağlığını ve refahını korumak için yapılır. Bununla birlikte ulaşılabilecek temizlik seviyesi ile maliyetin uygun olması ve temizleme eylemlerinin kamuoyu tarafından kabul edilebilir olması gerekir. Temizleme çalışmalarının amacı yaşam alanlarında radyasyon doz oranlarının kabul edilebilir sınırların altına inmesi, yaşam alanında bulunan radyoaktif risklerin ortadan kaldırılması ve risklerin tekrarlamasının önüne geçilmesi olmalıdır. Temizleme çalışmaları oldukça maliyetli olmasının yanı sıra, özellikle büyük yerleşim alanlarında aylarca hatta yıllarca

sürebilmektedir. Bazen yerleşim alanlarının yıllarca tecrit edilmesi gerekebilmekte, kirlenmiş alanlar yıllarca yerleşim ve yaşam alanlarına kapatılmaktadır[82]. Temizleme çalışmaları ile ilgili kararların siyasi, ekonomik, teknik, sağlık ve güvenlik açısından değerlendirilmesi gerekir.

a. Temizlenecek alanın değerlendirilmesi

Bir nükleer kaza sonrası, kirlenmiş bir alan için planlanan temizleme çalışmalarında en iyi sonuca ulaşmak için birçok farklı kriterin farklı açılardan değerlendirmesi yapılır. Bu kriterlerden bazıları aşağıdaki gibidir;

- Temizlenecek alanın büyüklüğü,
- Bölgede yaşayan nüfus,
- Kirlenme şekli ve kirlilik türü,
- Mevcut riskler ve risklerin yönetilebilirliği,
- Bölgede bulunan radyasyon dışında ki riskler,
- İnsan sağlığı açısından oluşan riskler ve bunların ne kadar temizlenebileceği,
- Çevre açısından oluşan riskler,
- Kirliliğin gelecekte oluşturabileceği riskler,
- Gelecek kuşaklara bırakılacak riskler,
- Temizleme işleminin teknik olarak yapılabilirliği,
- Temizleme işleminin mali acıdan uygunluğu, seçenekleri uygulamak ve sürdürmek için oluşacak maliyetler ve mevcut kaynakların durumu, fayda/maliyet analizinin yapılması,
- Temizlenecek alanda bulunan başta tarihi ve kültürel olmak üzere kamusal varlıklar ve katma değerleri,
- Temizleme işleminin sonucunda oluşacak ekonomik etkiler (örneğin, istihdam, turizm ve sanayiye katkısı),
- Temizleme çalışmalarının potansiyel olumsuz etkileri (örneğin, insan sağlığı, çevre ve ekonomi açısından alınan yeni riskler).
- Temizleme çalışmalarının halk tarafından kabul edilebilirliği olarak sıralanabilir (Paulison; 2008:45036; Gering, 2004: 26).

[82] Çernobil kazası sonrası boşaltılmış olan yerleşim alanlarının önemli bir kesimine hala giriş izni verilmemektedir.

b. Temizleme çalışmalarının aşamaları

Nükleer riskler hiçbir zaman ortadan tam olarak kaldırılamamaktadır. Risklerin bu özelliğinden dolayı temizleme çalışmaları belli bir prosedürde yapılamazsa, tam bir temizlik sağlanamaz. Temizleme çalışmalarının maliyetinin de çok yüksek olduğu düşünüldüğünde, risklerin tam olarak etkisizleştirilmesi ve tekrar kirlenmenin önüne geçilebilmesi için çalışmaların belli bir sırada yürütülmesi gerekmektedir.

Bir temizleme çalışmasının aşamaları aşağıda verilmiştir;

- Etkilenen bölgenin özelliklerinin belirlenmesi,
- Yüzey kirlenmenin biriktirilmesi,
- Kirlenmenin özelliklerinin belirlenmesi,
- Kirlenmenin yayılmasının engellenmesi,
- Tecrit edilecek alanların belirlenmesi,
- Seçilen alanlar için temizleme tekniklerinin ve stratejilerin belirlenmesi, örneğin önce yıkamanın sonra toprağı kazma işleminin yapılması gibi,
- Temizleme işlemi için gerekli olabilecek donanım ve ekipmanların hazırlanması; yıkama sistemleri, kamyonlar, kazıcılar vs.
- Temizleme işleminde görev yapacak personelin ve donanımının sağlanması,
- Atıkların yerleşim alanlarından uzaklaştırılması,
- Atıkların güvenli alanlarda depolanması (IAEA, 1989: 9).

c. Temizleme eylemleri

(1) Radyoaktif materyallerin etkisiz hale getirilmesi

(i) Taşıma

Taşıma işleminde bulundukları alanda insanlar için risk oluşturabilecek nükleer materyallerin, uygun taşıma yöntemleriyle, halkın yaşam alanlarına uzak bölgelere depolanmasıdır. Nükleer materyallerin taşındıkları depolama alanları, genellikle ya nükleer kazalar sonrası yaşam alanına kapatılmış bölgeler ya da yaşam

alanlarına çok uzak çöllük ve dağlık alanlar olmaktadır. Taşıma işlemine karar vermeden önce, materyalin gerçekten taşınması gerekli olup olmadığına karar verilmelidir. Bu karar sürecinde atık taşıma işlemi sırasında oluşturabileceği riskler ve mevcut yerinde kalması durumunda oluşturabileceği riskler değerlendirilmelidir. Değerlendirmeler sırasında yerinde bertaraf seçeneği de bir alternatif olarak her zaman düşünülmelidir. Taşıma işlemine başlamadan önce bir planlamanın yapılması gerekir. Planlamada taşınacak olan materyalin türü, oluşturduğu riskler, taşıma işlemi için mali kaynağın belirlenmesi, depolama alanının belirlenmesi ve hazırlanması, uygun nakliye aracının belirlenmesi, personelin ve koruyucu önlemlerin sağlanması, uygun yol ve güzergahın belirlenmesi ve güvenlik önlemlerinin sağlanması gerekir (Klein, 2005: 130).

(ii) Yerinde bertaraf

Nükleer risklerin temizlenmesi için en güvenli yol, risklerin insanların yaşam alanlarından uzaklaştırılması olarak düşünülebilir. Nükleer materyallerin transportu sırasında oluşan kazalarda, risk oluşturan materyallerin insan yaşamına kapalı alanlara taşınması mümkün olabilir. Ancak özellikle nükleer tesis kazaları gibi büyük olaylarda, risk oluşturan nükleer materyallerin tamamen bölgeden taşınması mümkün değildir. Bir nükleer tesis kazasında en büyük risk olabilecek reaktörlerde bulunan radyoaktif materyaller için taşıma ve temizleme eylemi yerine, yerinde bertaraf eylemleri tercih edilmektedir. Risk oluşturan reaktörlerin etrafındaki çelik ve beton kafesler zarar görmemişse doğrudan toprağa gömülmektedir. Reaktör etrafında ki güvenlik kafesleri zarar görmüşse önce mutlaka restorasyon yapılmalı, gerekirse çelik ve beton kafes yeniden yapılmalı, sonrasında gömme işlemi yapılmalıdır. Nükleer materyallerin direkt toprakla temas etmesi durumunda, özellikle yeraltı suları kirlenmeye devam edecektir. Ayrıca gömme işleminin yapılabilmesi için reaktördeki ısının tamamen kontrol altına alınması gerekir. Three Mile kazasında reaktör güvenlik kabı içerisinde bulunan nükleer materyalle birlikte gömülmüştür. Çernobil kazasında ise reaktör güvenlik kabı olmadığı için önce beton kafes yapılmış, sonra gömme işlemi yapılmıştır. Şimdilerde ise reaktör etrafında ki güvenlik kafesinin restorasyon çalışmaları yürütülmektedir. Yerinde bertaraf

işleminden sonra, yaşamsal faaliyetlere kapatılacak alan belirlenmeli ve izolasyon sağlanmalıdır (IAEA, 1989: 12).

(2) Yaşam alanlarının temizlenmesi

Yerleşim alanlarının tekrar yaşama alanı olarak kullanılabilmesi için önce temizleme işleminin yapılması gerekir. Günümüzde çoğu nükleer tesis yerleşim alanlarına çok yakın olduğu için büyük kazalar sonrası etkilenen tüm yerleşim alanlarının temizlenmesi mümkün olmamaktadır. Temizlemenin teknik ve mali olarak mümkün olduğu alanlar belirlendikten sonra, kullanılacak olan temizleme eylemlerine karar verilir[83]. Değerlendirmeler sonrası teknik ve mali açıdan temizlenmesi mümkün olmayan alanların izolasyonunun sağlanması gerekir. En yaygın kullanılan eylemler, bina ve beton alanların tazyikli su ile yıkanması ve toprak başta olmak üzere kirlenmiş bölümlerin ayrıştırılarak yaşam alanlardan uzaklaştırılmasıdır. Yaşam alanlarının temizlenmesi için dezenfaktan olarak bir takım kimyasal maddelerde kullanılabilmektedir. Ancak bu temizleme ajanlarının hem maliyeti hem de getirebileceği ek riskler tartışmalıdır (Willacy, radioaustralia.net.au, 19.10.2011).

(i) Yıkama

Tekrar yaşamsal faaliyetlere açılması planlanan alanlardaki beton zeminlerin ve binaların temizlenmesi için tazyikli su ile yıkama yöntemi kullanılabilir. Yıkama işleminde atık suyun kontrol altında tutulması ve filtre edilmesi oldukça önemlidir. Ancak bu durum geniş alanların temizlenmesinde hem teknik olarak mümkün görülmemekte hem de oldukça maliyetli görülmektedir. Amaç yaşam alanlarından kirliliği uzaklaştırmak olduğunda, kirliliğin aslında ne kadar yayıldığı çok da dikkate alınmadan bu yöntem uygulanabilmektedir (Andersson, 1996: 23).

[83] Fukuşima kazasından sonra nükleer santrale 60 km uzaklıkta olan yerleşim alanlarında temizleme işlemlerine başlanmıştır. Temizleme eylemleri özel kıyafetli işçiler tarafından tazyikli su ile bina ve beton alanlarda yıkama yapılmış, üst toprak kazınmış ve ağaçlar kesilmiştir. Temizleme işlemlerinin yaklaşık 300 bin kişinin yaşam alanı olan yerleşim yerlerini kapsadığı belirtilmektedir.

(ii) Toprağın kazınması

Nükleer kazalardan sonra en büyük risk olarak, uzun ömürlü radyoaktif maddenin yaşam alanlarına yayılmasıdır. Yayıldıkları ortamda kalıcı olup risk oluşturmaya devam eden radyoaktif maddelerin, çok önemli bir kısmı Sezyum-137'dir. Nükleer kazalar sonrası sezyum, büyük miktarlarda atmosfere salınır, rüzgar ve yağmur vasıtası ile oldukça geniş bir alana yayılabilir. Sezyum-137 yarılanma ömrü olan yaklaşık otuz yıl boyunca risk oluşturmaya devam eder. Sezyum-137 ortamda bulunduğu sürece insanlar, bitkiler ve hayvanlar tarafından emilebilir. Yapılan çalışmalar Sezyum 137'nin, toprağın 5-10 cm'lik üst tabakasında biriktiğini göstermiştir. Eğer bu tabaka kazınarak uzaklaştırılırsa uluslararası güvenli seviye olarak kabul edilen 1 mSv/yıl'lık doz seviyesine ulaşılabilmektedir. Toprağın taşınması yerine kullanılabilecek bir temizleme yöntemi olarak da, toprağın üst katmanının alt katmanlar ile ters yüz edilmesidir. Ancak böyle bir uygulamada toprak tarıma elverişli hale gelmeyeceği gibi, yer altı sularını da kirletmeye devam edecektir (Andersson, 1996: 23).

(3) Temizleme çalışmalarının zorlukları

Temizleme işleminin çevredeki tüm alanları kapsaması gerekir. Yapılan çalışmalarda sadece kritik alanların temizlenmesi durumunda, tekrar yapılan testlerde kirliliğin neredeyse eski seviyelere kadar yükseldiği gözlenmiştir. Temizleme işleminin nasıl bir organizasyon ve planla yapılacağı önemlidir. Çünkü binaları tazyikli su ile yıkadığınızda bu su toprağı kirletebilmekte ve toprağı temizlerken oluşacak tozlar tekrar binaları kirletebilmektedir. Bu paradoksal etkinin çözülmesi için, atık suların doğru direnaj sistemleri ile uzaklaştırılabilmesi veya filtrelenmesi, çalışmalar sırasında oluşacak rüzgarın ve diğer meteorolojik durumların dikkate alınması gerekir. Tüm bu tartışmalar kullanılan yöntemlerin tam bir temizleme sağlayacağı konusunda endişeleri arttırmaktadır[84]. Temizleme işlemi için kullanılan

[84] Fukuşima nükleer krizi sonrası santral çevresinde bulunan 6500 yerleşim alanında ki 85.000 kişinin tekrar yerleşim alanlarına dönebilmesi için Japon Hükümeti 13 milyar dolar ödenek ayırdı ve çalışmalar sonrası ne kadar alanın gerçekten yaşam alanı olarak tekrar kullanılabileceği tam bir soru işareti olmaya devam etmektedir.

yıkamanın da toprağı kazımanın da bir takım olumsuz yönleri bulunmaktadır. Yıkama eyleminde yüzeydeki sezyum bir şekilde, akarsu, göl gibi yüzey sulara ya da yer altı sularına karışabilmektedir. Kazıma işleminde ise kazınan toprak nereye ve nasıl dökülecektir. Biriktirilen bu toprakta sezyum seviyesi daha da yoğunlaşacak ve risk artacaktır. Genelde, kaza alanında sıcak bölge olarak tanımlanan ve yaşam alanlarına kapatılan alanlara ya da yaşam alanlarına uzak, çöllük veya dağlık alanlara dökülen bu topraktaki Sezyum-137'nin rüzgar ile tekrar dağılması ve yağmur ile yer altı sularına karışması mümkündür. Toprak yüzeyinde ki 5 cm'lik bir kazıma ile 8 metrekarelik bir alandan yaklaşık 3 ton toprak toplanmaktadır. Bir futbol sahası kadar alanı temizlemek içinse yaklaşık 170 kamyon toprağın taşınması gerekecek, oldukça maliyetli olacaktır (Koebergalert, koebergalert.org, 15.02.2012; Tabucci, nytimes.com, 10.02.2012).

2. Kirlenmiş alanların yeniden yerleşime açılması

Kirli alanların yeniden yerleşime açılması için temizleme işlemleri tamamlandıktan sonra, bir takım değerlendirmeler yapılmalı, radyasyon doz oranının yaşam alanları için kabul edilebilir sınırların altına inmesi durumunda, yerleşim alanları açılmalıdır. Değerlendirmelerde, havada ki ve topraktaki radyasyon doz oranlarının takip edilmeli, akarsularda ve göllerde, bölgede yetişen bitkilerde ve evcil hayvanlarda, balıklarda ve yaban hayvanlarında kirlilik kontrol edilmelidir. Bölgede bulunan atık alanların, gömülmüş radyoaktif materyallerin yerleşim alanları için risk oluşturmaması için gerekli önlemlerin alınması gerekir. Yerleşim alanına tekrar gelecek olan halkın eğitilmesi ve bilinçlendirilmesi, halkın sosyal ve ekonomik açıdan desteklenmesi, radyasyon doz oranlarının düzenli olarak izlenmesi ve sağlık başta olmak üzere yaşam için gerekli tüm altyapının kurulması gerekir. Yerleşim alanlarına geri dönen vatandaşın en büyük kaygısı, temiz gıda ve suya erişimi olacaktır. Bu nedenle geri dönen yerleşimciler için gıda ve su kontrolü tam olarak sağlanmalı ve halkta güven oluşturmak için uygulanan kontrol prosedürleri şeffaf olmalıdır (Klein, 2005: 125; Lochard, 2012: 96).

3. Radyasyona maruz kalmış halk ve müdahale personellerinin takip edilmesi

İyileştirme çalışmalarında, radyasyona maruz kalmış işçiler ve halkın tedavilerinin tamamlanması ve yaşadıkları sürece takip edilmeleri gerekebilir. Bununla birlikte, radyasyonun geç etkilerini takip edebilmek ve mümkünse kontrol altında tutabilmek için biyolojik test programları ve takip sistemleri oluşturulmalıdır. Takip işlemleri için öncelikle takip edilecek potansiyel kişiler belirlenmeli, bu kişilerin ikametleri, iletişim bilgileri, mevcut medikal öyküleri ve radyasyona bağlı oluşan tıbbi sorunları kayıt altında tutulmalıdır. Sonrasında kullanılacak olan testler belirlenmeli, takip süresi ve sıklığı belirlenmeli ve mutlaka iyi işleyen bir veri tabanı oluşturulmalıdır. Yapılacak olan takip çalışmalarında iyi bir altyapı oluşturulmalı ve bilim adamları başta olmak üzere uzman desteği sağlanmalıdır. Ulaşılan veriler için hasta mahremiyeti korunmalı, ancak uygulanan süreçler ve elde edilen veriler konusunda şeffaf olunmalıdır. Hem Three Mile hem de Çernobil sonrası takip programları başlatılmıştır. Ancak her iki kaza sonrası yapılan çalışmaların yeterince güvenilir olmadığı konusunda endişeler bulunmaktadır. Kamuoyuna düzenli raporların sunulması, verilere isteyenlerin ulaşabileceği internet sayfalarının oluşturulması, süreçlere halkın ve çevre kuruluşları başta olmak üzere sivil toplum kuruluşlarının katılımının sağlanması, güvenilirlikle ilgili birçok sorunu çözmeye yardımcı olacaktır (Klein, 2005: 131; Gering, 2004: 27).

4. Etkilenen halkın rehabilitasyonu

a. Nükleer krizlerin psikolojik ve sosyal etkileri

Nükleer krizler sonrası kirlenmiş alanda yaşayan halkta ciddi psikolojik ve sosyal etkiler oluşabilir. Topraklarında radyoaktivite varlığı, her insanın davranışlarına yansır ve diğer insanlarla ilişkisini etkiler. Çernobil ile ilgili yapılan çalışmalar halkta ciddi psikolojik travmaların oluştuğunu ortaya koymaktadır. Çernobil deneyiminde, bölgede yaşayanlar "Çernobilli" olarak damgalanmış, bulundukları ortamlarda tehlikeli olarak görülmüşler ve dışlanmışlardır. Bununla birlikte bölgede yetişen gıda maddeleri tehlikeli olarak algılanmış, üretilen mal ve

ürünlerin hiçbir değeri kalmamış ya da değeri çok azalmıştır. Halkın yaşadığı genel psikolojik sorunlar, günlük yaşamda kontrolü kaybetme ve yaşam alanlarından dışlanma, yetkililere ve uzmanlar güven kaybı, otoritelere ve yapılan açıklamalara itibar etmeme, radyoaktivitenin uzun vadeli etkileri konusunda ki belirsizliklerden dolayı çaresizlik, terk edilme, kendi hallerine bırakılma ve hatta dışlanma hissi olarak sıralanmaktadır (IAEA, 1989: 20).

Aslında nükleer krizin yönetim sürecinde olan zorluklar ve alınması gereken önlemler, sosyal ve psikolojik etkileri derinleştirmektedir. Kriz yönetim sürecinde, kirlilik ölçümleri ile insanların ifşa edilmesi, defalarca arındırılmak zorunda olmaları, ölçümlerle insanların kirlilik oranlarına göre sınıflandırılması, bazı durumlarda izole edilmeleri, kriz sonrası oluşabilecek psikolojik ve sosyal etkileri derinleştirmektedir. Tüm bunlara birde insanların yaşam alanlarını ve işlerini, evlerini ve mallarını kaybetmeleri, beklide bir daha geriye dönüşün olmayacağını bilmeleri kaygıyı arttırmaktadır. Yaşam alanlarına dönseler bile eski yaşam standartlarına ulaşmanın neredeyse imkansız olması, maruz kalma dozları ve radyasyonun uzun vade de etkilerinden dolayı oluşacak radyasyon fobisi (radyofobi), yıllarca kirlilik takibinde tutulacak olmaları, nükleer kriz kurbanlarının yaşamını oldukça zorlaştırmaktadır. Kaza sonrası yaşadıkları alanlar tekrar girişe açıldığında, birçok kurbanda başka bir yere mi gitmeliyim yoksa topraklarımda yaşamı sürdürmeli miyim sorusu zihinleri meşgul etmektedir. Kaldığı durumda hiçbir şeyin eskisi gibi olmayacağını kabullenmek, gitmek durumunda da yeni bir hayat, yeni bir iş için kaygılar insanları zorlamaktadır. Yaşam alanlarına tekrar dönen halkta ise en önemli kaygılar, çocuklarının korunması ve yeni nesillerde var olabilecek özürler ve genetik riskler, temiz gıdanın ve suyun sağlanması, radyoaktif atıkların yönetimi ve yeni risklerden korunma, gelir ve yaşam kalitelerinin korunması olmaktadır (Lochard, 2011:7-9).

b. Nükleer kriz sonrası rehabilitasyon çalışmaları

Nükleer krizler sonrası halkı sosyal ve psikolojik etkilerden korumanın en önemli yolu, etkilenen halk ile iyi işleyen çift yönlü bir iletişim sisteminin kurulmasıdır. Kriz yönetiminin, kazanın sonuçları ve koruyucu tedbirlerin mantığı ve hedefleri hakkında halkı ve kamuoyunu sürekli bilgilendirmesi, risklere karşı oluşturulacak olan koruyucu eylemlerin anlatılması, kaygıları önemli ölçüde

azaltabilir. Risklerin ortadan kaldırılması için güvenli ve kalıcı çözümlerin bulunması çalışmalarına ve eylemlerin uygulanmasına, halk ve ilgi grupları da dahil edilmelidir. Kendi yaşam alanlarından tahliye edilmiş halka, izolasyon nedenleri, temizleme çalışmaları ve muhtemel dönüş tarihi açık bir şekilde anlatılmaya çalışılmalıdır. Eğitim ve bilinçlendirme programları, halktaki kaygıyı azaltmaya yönelik planlanmalı, temizleme işlemleri tamamlandıktan sonra kalıcı risklerin ve uzun vadeli tehlikelerin en aza indirilmesi için yapılması gerekenler geri dönenlere anlatılmalıdır. Kaygıyı azaltmak için yapılan eğitim çalışmalarında, radyasyondan korunmak için yapılması gerekenleri, kirlilik ve sağlık üzerine etkileri takip etmek için başlatılan programlar da anlatılmalıdır. Rehabilitasyon çalışmalarının planlama, koordinasyon ve uygulama aşamalarında, kriz yönetiminin psikolojik ve sosyal faktörlere, her düzeyde önem verildiğinden emin olunmalıdır (IAEA, 1989: 20).

Nükleer krizler sonrası halkın rehabilitasyonunu hızlandırmak için yapılması gereken başlıca çalışmalar aşağıda ki gibi sıralanabilir;

- Olağan dönemlerde halkın radyasyon ve güvenlik önlemleri açısından bilgilendirilmesi ve eğitilmesi gerekir.
- Kriz durumunda yapılan müdahale eylemlerinden halkın farkında olması için iletişim araçlarının oluşturulması gerekir.
- Kriz durumunda ve sonrasında halk ile çift yönlü bir iletişim sisteminin oluşturulması gerekir.
- Kriz sonrası, etkin ve güvenilir bir radyasyon izleme sisteminin kurulması ve elde edilen verilerin şeffaf bir şekilde kamuoyu ile paylaşılması gerekir.
- Radyasyonun sağlık üzerine etkilerinin gözetimi için kapsamlı bir takip sisteminin oluşturulması ve bu konuda halk ile işbirliği yapılması gerekir.
- Gıda ve su güvenliği için etkin bir kontrol sisteminin oluşturulması gerekir.
- Var olan kriz durumundan çıkış için okullar başta olmak üzere halka doğrudan ulaşabilecek eğitim programlarının oluşturulması gerekir.
- Kaza sonrası yaşanan travmalar için psikolojik rehabilitasyon olanaklarının oluşturulması, etkilenen bireyler için özel sosyal ve psikolojik destek programları oluşturulması gerekir. Bireylerin endişelerini azaltmak için bir danışman ile gruplar halinde bir takım terapilerin yapılması faydalı olabilir. Mevcut koşullara ebeveynlerin adaptasyonunun sağlanabilmesi halinde, çocukların çoğu daha kolay

adapte olabilmektedir. Çocuklar için danışmanlık hizmeti planlarken, ebeveynlerde var olabilecek uyum sorunları gözden kaçırılmamalıdır.

- Sağlık hizmetleri organize edilmelidir. Bazı kişiler sağlığı hakkında daha fazla endişe taşıyabilir ve tekrar tekrar tıbbi değerlendirme isteyebilir. Bu kişilerde hiçbir hastalık belirtisi olmasa bile, düzenli tıbbi muayeneler ile kendi sağlıklarını izleyebilmeleri için gerekli koşulların sağlanması gerekir.
- Halktaki kaygı ve stresle başa çıkılabilmesi için, farklı kategorilerdeki profesyonellere[85] özel eğitimlerin verilmesi ve eğitim için materyallerin sağlanması gerekir.
- Bölgede yaşayanlara, sosyal ve ekonomik olanaklarda pozitif ayrımcılığın sağlanması ve yerel kalkınmanın sağlanması için eylem planlarının oluşturulması gerekir (Lochard, 2011:10; IAEA, 2005: 93-96).

5. Üçüncü şahıslara karşı sorumlulukların yerine getirilmesi

Bir nükleer kriz, olayın büyüklüğüne göre üçüncü şahıslarda da maddi ve manevi ciddi zararlar oluşturur. Öncelikle radyasyonun, bölgede yaşayanların sağlıkları üzerine etkileri olacaktır. Bununla birlikte, izole edilen alandaki halk, bölgede bulunan ev ve diğer mallarından olacaktır. İnsanların bir kısmı bir daha geri dönmemek üzere evlerini terk etmek zorunda kalabilir. İşlerini ve işyerlerini kaybedenler, topraklarını ve hayvanlarını kaybeden çiftçiler olabilir. Tüm bunlarla birlikte yukarıda ki kayıpları yaşayan insanlar ciddi psikolojik sıkıntılar yaşayabilir, kendilerinin, çocuklarının ve yeni nesillerin geleceği ile ilgili ciddi kaygıları olabilir. Bölgedeki fabrikadan üretilen ürünler değer kaybedecek, emlaklar değersizleşecek, turizm başta olmak üzere birçok hizmet sektörü zarar görecektir. Nükleer krizlerden zarar görebilecek olanlar, bölgede yaşayanlar, bölgede mülk sahibi olanlar, bölgede iş yapan iş adamları olabilir. Üçüncü kişilere olan sorumluluklardan öncelikle nükleer tesis işletmeleri sorumludur. Ancak nükleer tesis işletmelerinin sorumluluk sınırları, uluslar arası nevzuata ve bulundukları ülkelerin mevzuatına göre

[85] Örneğin, doktorlar, hemşireler, acil müdahale personeli, kriz yönetiminde görev alacak diğer kamu görevlileri, öğretmenler, psikologlar ve medya çalışanları gibi.

değişmektedir[86]. Üçüncü şahıslara olan yükümlülük, işletmecinin sorumlu olduğu tutarı aşarsa, geri kalan kısım için devlet garantisi bulunmalıdır. Nükleer krizler sonrası, zarar tespitinin yapılması ve tazminat oranlarının belirlenmesi teknik ve idari açıdan oldukça büyük zorluklar içermektedir. Nükleer krizler sonrası uyuşmazlıkların çözümü için genellikle uzun süren yargı süreçleri bulunmaktadır. Hiç kimsenin mağdur olmaması için her ülke uluslararası antlaşmalar ve kendi iç dinamiklerine uygun olarak üçüncü şahıslara mali sorumluluklarla ilgili prosedürleri oluşturmalıdır[87]. Nükleer krizler sonrası maddi hasarların belirlenmesi için uyuşmazlık komiteleri oluşturulmakta ve itirazlara karşı iç yargı yollarının açık olması gerekmektedir. Nükleer işletmecilerin farklı bir ülkeden olması durumunda ise uluslararası uyuşmazlık çözüm mekanizmaları devreye girmektedir (Maingan, 2011: 19).

[86] Fukuşima Nükleer Tesisi'nin işletmecisi olan TEPCO şirketinin mali sorumluluğu, 1.57 milyar dolar idi.

[87] Japon yasalarına göre nükleer krizlerde ki sorumluluk, kazadan sonraki 20 yıl sürecek olan hasarları kapsamakta ve belirlenen tazminat oranları 3 yıl içerisinde ödenmek zorundadır. Bu rakamlar ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

TOPLUMDA VE KRİZ YÖNETİMİ PERSONELİNDE NÜKLEER RİSK ALGISI VE KRİZ YÖNETİMİ BİLGİ DURUMUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

II. GEREÇ VE YÖNTEM

A. Araştırmanın Amacı ve Kapsamı

Nükleer kriz yönetiminin; risk yönetimi hazırlık ve müdahale aşamalarında topluma ve kriz yönetiminde görev alması beklenen profesyonellere büyük sorumluluklar düşmektedir. Başka bir ifadeyle nitelikli insan faktörü çok önemlidir. Bu araştırmada, Türkiye'nin nükleer enerji yatırımı sürecinde bir gereklilik olan nükleer kriz yönetimi hazırlıklarında, toplumun ve kriz yönetimi personelinin nükleer risk algısı ve kriz yönetimi durum değerlendirmesinin yapılması, güçlü ve zayıf yönlerin saptanması amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen verilerin, nükleer kriz yönetimi strateji, hedef ve eylemlerinin belirlenmesine katkıda bulunması beklenmektedir. Çalışmada tanımlayıcı bilgiler, nükleer enerji konusunda bilgi durumu ve nükleer enerji konusunda sosyal kabul gibi durumların nükleer risk algısı ve kriz yönetimi üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir.

Kapsam ve sınırlılıklar; çalışmada, Türkiye'nin ilk nükleer enerji santralinin yapılması planlanan Mersin ili ile sosyo-ekonomik durumu bakımından benzerlik gösteren İzmir ili kapsama alınmıştır. Çalışmanın üçüncü aşamasında ise Türkiye'nin ikinci nükleer santralinin yapılması düşünülen, Sinop ilinde yapılması planlanmıştır. Ancak Sinop Valiliği'ne bilgilendirme amaçlı yazılan dilekçeye yanıt verilmemesi ve emniyet görevlileri ile yapılan telefon görüşmelerinde, çalışmanın yapılabilirliği ile ilgili net bir yanıt alınamaması üzerine, alan çalışması için uygun idari koşulların oluşmadığına karar verilerek, Sinop ili çalışma kapsamı dışında bırakılmıştır.

B. Araştırma Evreni ve Örneklem

Çalışmada topluma yönelik verilerin toplanmasında evren olarak İzmir ve Mersin il merkezinde yaşayan 18 yaş ve üzeri halk olarak belirlenmiştir. Örneklem olarak, evrenden basit rastgele örnekleme yöntemiyle her iki ilden 150'şer kişi seçilmiştir. Acil durum ve afet yönetimi personeli ile ilgili verilerin toplanmasında ise evren olarak, İzmir ve Mersin illerinde Acil Durum ve Afet İl Müdürlüğü (AFAD), İl Ambulans Servisi Başhekimliği (112) ve Ulusal Medikal Kurtarma Ekibi'nde (UMKE) görev yapan personel belirlenmiştir. Örneklem olarak da, evrenden basit rastgele örnekleme yöntemiyle her iki ilden 50'şer acil durum ve afet yönetimi personeli seçilmiştir. Çalışmada toplam 422 anket formu toplanmış ve bunların 400 tanesi değerlendirmeye alınmıştır. Çalışma sırasında, evren olarak belirlenen illerde geçici olarak ikamet eden (turist, aile ziyareti vs.) kişilerin doldurduğu anketler ve anket formunda eğitim durumu, gelir durumu, meslek grubu ve yaş gibi çalışmanın bağımsız değişkenlerine yanıt vermeyen katılımcılar çalışma kapsamının dışında bırakılmıştır.

C. Veri Toplama ve Analiz Yöntemi

Çalışma verileri, 2012 yılının Haziran ayında yüz-yüze görüşülerek uygulanan anket yolu ile toplanmıştır. Anketler çalışmaya katılmayı kabul eden kişilerden sözlü onam alındıktan sonra uygulanmıştır. Uygulanan ankette, katılımcıları tanımlayıcı bilgiler ile ilgili altı, nükleer enerji ile ilgili bilgi durumunu öğrenmek için dört, nükleer enerji konusunda sosyal kabul ile ilgili görüşleri öğrenmek için yedi, nükleer risk algısı ile ilgili iki, nükleer kriz yönetimi bilgi durumunu öğrenmek için dört ve nükleer kriz yönetimi ile ilgili halka yönelik eğitim önerilerinin öğrenilmesi için iki soru sorulmuştur. Acil durum ve afet yönetimi personeli ile ilgili veriler değerlendirilirken, sosyal kabul ile ilgili sorular analiz dışı bırakılmıştır. Elde edilen veriler SPSS (Statistical Package fort the Social Sciences Chiago, III, USA) 16.0 istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Veri çözümlenmesinde frekans dağılımı ve yüzdelerden yararlanılmış, değişkenler arasındaki farkın belirlenmesinde ki-kare testi kullanılmış, $P < 0,05$ istatistiksel

olarak anlamlı kabul edilmiştir. Toplumda nükleer enerji konusunda sosyal kabulün değerlendirilmesi ile ilgili sorularda "5'li Likert Ölçeği" kullanılmıştır. Çalışma Dokuz Eylül Üniversitesi tarafından bilimsel araştırma projesi olarak desteklenmiştir.

D. Araştırmanın Hipotezleri

1. **Hipotez;** Toplum (Konuya özgü profesyonel eğitime sahip olmayan) ile acil durum ve afet yönetimi personelinde nükleer enerji konusunda bilgi düzeyi düşüktür.
2. **Hipotez;** Toplumda nükleer enerji konusunda sosyal kabul düşüktür.
3. **Hipotez;** Toplumda ve acil durum ve afet yönetimi personelinde nükleer risk algısı gelişmiştir.
4. **Hipotez;** Toplum nükleer kriz yönetimi konusunda sorumluluklarının farkındadır.
5. **Hipotez;** Acil durum ve afet yönetimi personeli nükleer kriz yönetimi konusunda yeterli bilgiye sahiptir.

E. Araştırmanın soruları

1. Toplumda nükleer enerji konusunda bilgi düzeyini etkileyen durumlar nelerdir?
2. Toplumda nükleer enerji konusunda sosyal kabulü etkileyen durumlar nelerdir?
3. Nükleer enerji konusunda bilgi durumu, toplumun nükleer risk algısını ve kriz yönetimi bilgi durumunu etkilemekte midir?
4. Nükleer enerji konusunda sosyal kabul durumu, toplumun risk algısını ve kriz yönetimi bilgi durumunu etkilemekte midir?
5. Acil durum ve afet yönetimi personelinde nükleer risk algısını ve kriz yönetimi bilgi durumunu etkileyen durumlar nelerdir?

F. Araştırmanın Değişkenleri

1. Toplumun nükleer enerji konusunda bilgi düzeyinin değerlendirilmesi

Bağımlı değişken; Toplumun nükleer enerji konusunda bilgi düzeyi

Bağımsız değişkenler; İkamet edilen il

Yaş
Cinsiyet
Meslek Grubu
Eğitim Durumu
Aylık Gelir Durumu

2. Toplumun nükleer enerji konusunda sosyal kabul düzeyinin değerlendirilmesi

Bağımlı değişken; Toplumun nükleer enerji konusunda sosyal kabul durumu

Bağımsız değişkenler; İkamet edilen il
Yaş
Cinsiyet
Meslek Grubu
Eğitim Durumu
Aylık Gelir Durumu
Toplumun nükleer enerji konusunda bilgi düzeyi

3. Toplumun nükleer risk algısının değerlendirilmesi

Bağımlı değişken; Toplumun nükleer risk algısı

Bağımsız değişkenler; İkamet edilen il
Yaş
Cinsiyet
Meslek Grubu
Eğitim Durumu
Aylık Gelir Durumu
Toplumun nükleer enerji konusunda bilgi düzeyi
Toplumun nükleer enerji konusunda sosyal kabul durumu

4. Toplumun nükleer kriz yönetimi bilgi durumunun değerlendirilmesi

Bağımlı değişken; Toplumun nükleer kriz yönetimi bilgi durumu

Bağımsız değişkenler; İkamet edilen il
Yaş
Cinsiyet
Meslek Grubu

Eğitim Durumu
Aylık Gelir Durumu
Toplumun nükleer enerji konusunda bilgi düzeyi
Toplumun nükleer enerji konusunda sosyal kabul durumu

5. **Acil durum ve afet yönetimi personelinin nükleer enerji konusunda bilgi düzeyinin değerlendirilmesi**

Bağımlı değişken; Acil durum ve afet yönetimi personelinin nükleer enerji konusunda bilgi düzeyi

Bağımsız değişkenler; Görev yapılan il
Görev yapılan kurum
Yaş
Cinsiyet

6. **Acil durum ve afet yönetimi personelinin nükleer risk algısının değerlendirilmesi**

Bağımlı değişken; Acil durum ve afet yönetimi personelinin nükleer risk algısı

Bağımsız değişkenler; Görev yapılan il
Görev yapılan kurum
Yaş
Cinsiyet
Acil durum ve afet yönetimi personelinin nükleer enerji konusunda bilgi düzeyi

7. **Acil durum ve afet yönetimi personelinin nükleer kriz yönetimi bilgi durumunun değerlendirilmesi**

Bağımlı değişken; Acil durum ve afet yönetimi personelinin nükleer kriz yönetimi bilgi durumu

Bağımsız değişkenler; Görev yapılan il
Görev yapılan kurum
Yaş
Cinsiyet
Acil durum ve afet yönetimi personelinin nükleer enerji konusunda bilgi düzeyi

III.BULGULAR

A. Toplumda Nükleer Risk Algısı ve Kriz Yönetimi Bilgi Durumu

1. Katılımcıları tanımlayıcı bilgiler

Tablo 8: Katılımcıları Tanımlayıcı Bilgiler

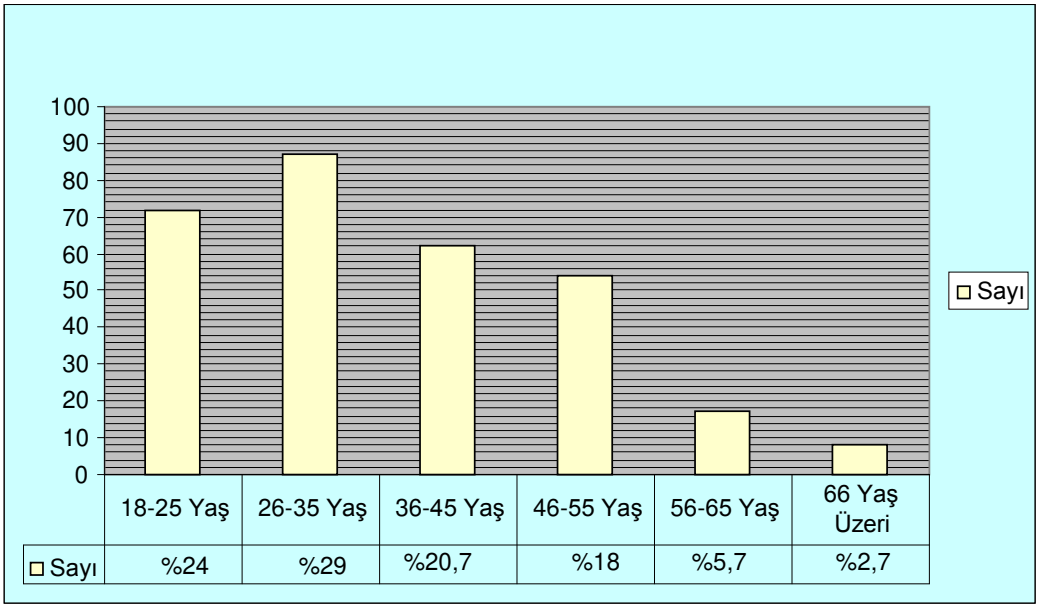
Değişken	**n**	**%**
İkamet edilen il		
Mersin	150	50,0
İzmir	150	50,0
Cinsiyet		
Erkek	153	51.0
Kadın	147	49,0
Yaş Grubu		
18-25 Yaş	72	24,0
26-35 Yaş	87	29,0
36-45 Yaş	62	20,7
46-55 Yaş	54	18,0
56-65 Yaş	17	5,7
66 yaş ve üzeri	8	2,7
Çalışma alanlarına göre dağılım		
Özel Sektör Çalışanı	115	38,3
Kamu Çalışanı	49	16,3
Öğrenci	33	11,0
Esnaf	32	10,7
Ev Kadını	28	9,3
Emekli	18	6,0
Teknik Personel	18	6,0
İşsiz	7	2,3
Eğitim Durumu		
Okuryazar değil	3	1,0
Okuryazar	8	2,7
İlköğretim	48	16,0
Lise	122	40,7
Üniversite	101	33,7
Yüksek lisans ve üzeri	18	6,0
Aylık Gelir Durumu		
Geliri Yok	60	20,0
701 TL ve Altı	43	14,3
701-1000 TL	39	13,0
1001-2000 TL	103	34,3
2001-4000 TL	37	12,3
4000 TL ve Üzeri	18	6,0
Nükleer kriz yönetimi ile ilgili eğitim alma durumu		
Evet	16	5,3
Hayır	284	94,7
Yapılan bilimsel çalışmayı yararlı bulma durumu		
Evet	288	96,0
Hayır	12	4,0

Çalışmaya katılanların %50'si (n=150) İzmir, %50'side (n=150) Mersin ilinde ikamet etmektedir. Cinsiyete göre dağılım %51 (n=153) erkeklerden, %49 (n=147) kadınlardan oluşmaktadır. Çalışmaya katılanların yaş ortalaması 28.54'tür (standart sapma: 1.260). Katılımcıların en küçüğü 18, en büyüğü 84 yaşındadır.

Yaş gruplarına göre dağılım, 18-25 yaş grubu %24 (n=72), 26-35 yaş grubu %29 (n=82), 36-45 yaş grubu %20,7 (n=62), 46-55 yaş grubu %18 (n=54), 56-65 yaş grubu %5,7 (n=17) ve 66 yaş ve üzeri %2,7 (n=8) şeklindedir (Şekil 24). Çalışmaya katılanların çalışma alanlarına göre dağılımı, %38,3 (n=115) özel sektör çalışanı, %16,3 (n=49) kamu çalışanı, %11 (n=33) öğrenci, %10,7 (n=32) esnaf, %9,3 (n=28) ev kadını, %6 (n=18) emekli, %6 (18) teknik personel ve %2,3'ü (n=7) işsiz grubunda yer almıştır. Çalışma alanları grubunda yer alan mühendis ve tekniker[88] gibi teknik personel, nükleer enerji konusundaki bilgi durumları göz önüne alınarak çalışma alanlarına bakılmaksızın ayrıca gruplandırılmıştır (Tablo 8).

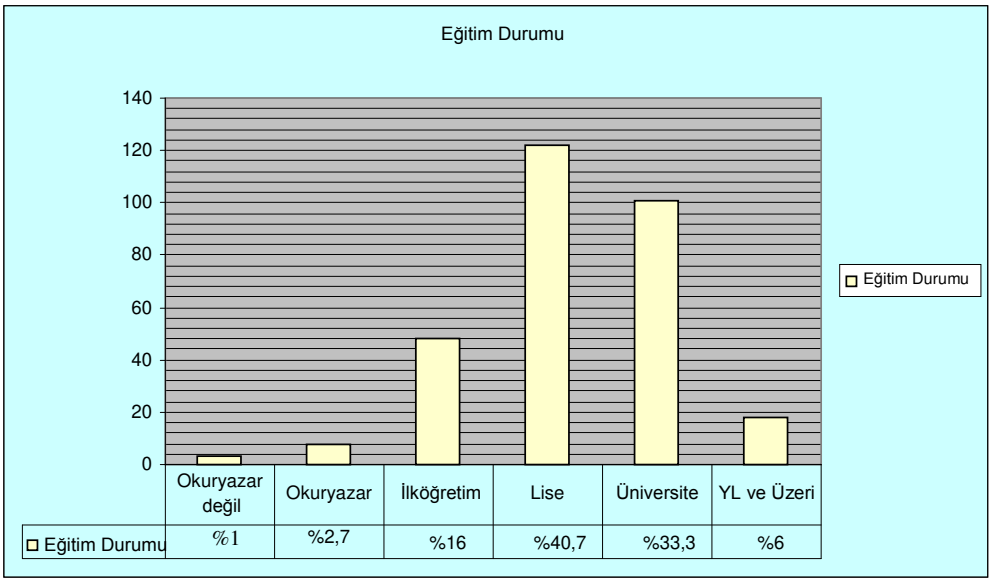
[88] Çalışmaya katılanlardan mühendis meslek grubunun içerisinde elektrik, makine ve maden mühendisleri, tekniker meslek grubunun içerisinde de elektrik ve makine teknikerleri yer almaktadır. Teknik personel grubunda yer alan katılımcıların, 11 tanesi özel sektörde, 7 tanesi kamuda görev yapmaktadır. Çalışma verileri teknik personelin ayrıca gruplandırılmış ve çalışma alanlarına göre gruplandırılmış şekliyle ayrı ayrı değerlendirilmiş ve teknik personelin ayrıca değerlendirilmesinin, özel sektör ve kamu çalışanı gruplarının çapraz değerlendirmelerinde her hangi bir fark oluşturmadığı gözlenmiştir.

Şekil 24: Katılımcıların Yaş Gruplarına Göre Dağılımı



Katılımcıların eğitim durumu %1 (n=3) okuryazar değil, %2,7 (n=8) okuryazar, %16 (n=48) ilköğretim, %40,7 (n=122) lise, %33,3 (n=101) üniversite ve %6 (n=18) yüksek lisans ve üzeri şeklindedir (Şekil 25).

Şekil 25: Katılımcıların Eğitim Durumuna Göre Dağılımları



Katılımcıların gelir durumuna göre dağılımı %20'si (n=60) geliri yok, %14,3'ü (n=43) 701 TL[89] ve altı, %13'ü (n=39) 701-1000 TL arası, %34,3'ü (n=103) 1001-2000 TL arası, %12,3'ü (n=37) 2001-4000 TL arası ve %6'sı (n=18) 4000 TL ve üzeri şeklindedir. Katılımcıların %5,3'ü (n=16) "nükleer kriz yönetimi ile ilgili eğitim ve bilgilendirme çalışmalarına katılmıştır. Eğitim ve bilgilendirme çalışmalarına katıldığını belirten 16 kişiden, 5'i üniversite eğitimleri sırasında, 4'ü Türk Silahlı Kuvvetlerinde askerlik görevini yaparken, 3'ü Sivil Savunma Genel Müdürlüğü[90] tarafından yapılan eğitimlerden, 2'si çalıştığı kurumdan hizmet içi eğitim olarak, 1'i ortaöğrenim eğitimi sırasında ve 1'i Türk Tabipler Birliği'nin yapmış olduğu hizmet içi çalışmalardan yararlandığını belirtmiştir (Tablo 9). Katılımcıların %96'sı (n=288) bu tez çalışması gibi nükleer kriz yönetimi ile ilgili bilimsel çalışmaların yapılmasına olumlu bakmaktadır.

Tablo 9: Nükleer Kriz Yönetimi İle İlgili Eğitim Alan Katılımcıların Eğitimi Aldıkları Kuruma Göre Dağılımı

Eğitimin alındığı yer	**n**	**%**
Üniversite eğitimi sırasında	5	1,66
Türk Silahlı Kuvvetleri (Askerlik görevini yaparken)	4	1,33
Sivil Savunma Genel Müdürlüğü'nden	3	1
Çalıştığı kurumdan hizmet içi eğitim olarak	2	0,66
Ortaöğrenim eğitimi sırasında	1	0,30
Türk Tabipler Birliği'nden hizmet içi eğitim olarak	1	0,30
Toplam	**16**	**5,3**

2. Toplumun nükleer enerji konusunda bilgi durumu

Katılımcıların %28,3'ü (n=85) nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu belirtmekte ve %5'i (n=15) nükleer enerji konusunda kamu kurumları tarafından yeterli bilgilendirme çalışması yapıldığını düşünmektedir. Katılımcıların

[89] 701 TL çalışmanın yapıldığı dönemde geçerli olan asgari ücret tutarıdır.

[90] Sivil Savunma Genel Müdürlüğü, 29/5/2009 tarihli ve 5902 sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanunla yürürlükten kaldırılmış olup, mezkur Kanunun 24 üncü maddesi uyarınca Sivil Savunma Genel Müdürlüğüne yapılan atıfların, ilgisine göre Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığına ile İl Afet ve Acil Durum Müdürlüklerine yapılmış sayılacağı hüküm altına alınmıştır (7126 Sayılı Sivil Savunma Kanunu).

%60,3'ü (n=181) nükleer enerji konusunda medyayı bilgi edinme aracı olarak görürken, %67,7'si (n=203) medya tarafından nükleer enerji konusunda yapılan yayınların tarafsızlığına inanmamaktadır (Tablo 10).

Tablo 10: Nükleer Enerji Konusunda Katılımcıların Bilgi Durumunu Gösteren Sorulara Verilen Yanıtlar

Soru		Evet	Hayır	Fikrim Yok
Nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz?*	n	85	215	
	%	28,3	71,7	
Sizce nükleer enerji konusunda kamu kurumları tarafından yeterli bilgilendirme yapılmakta mıdır?	n	15	250	35
	%	5,0	83,3	11,7
Nükleer enerji konusunda medyayı bir bilgilendirme aracı olarak görür müsünüz?	n	181	94	25
	%	60,3	31,3	8,3
Yazılı ve görsel medyada yapılan nükleer enerji ile ilgili yayınların tarafsızlığına inanır mısınız?	n	44	203	53
	%	14,7	67,7	17,7

*Bu sorunun yanıt bölümünde sadece "Evet" ve "Hayır" şıkları yer almıştır.

3. Nükleer enerji konusunda sosyal kabul

Katılımcıların %20,7'si (n=62) nükleer enerjinin avantajlarının dezavantajlarından fazla olduğunu belirtirken, %59,7'si (n=179) dezavantajlarının daha fazla olduğunu, %19,7'side (n=59) kararsız olduğunu belirtmiştir (Tablo 11).[91]

Tablo 11: Nükleer Enerji Konusunda Sosyal Kabul

Soru		Avantajları dezavantajlarından çoktur	Dezavantajları avantajlarından çoktur	Kararsızım
Nükleer Enerji ile ilgili genel görüşünüz nedir?	n	62	179	59
	%	20,7	59,7	19,7

Katılımcılar nükleer enerjinin avantajı olarak gördüğü en önemli konular; %57 (n=171) ile "enerji konusunda başka ülkelere olan bağımlılığı azaltır"; %30 (n=90) ile "enerji üretiminde ve fiyatında istikrar sağlar"; %27,3 (n=82) ile "daha ucuzdur"; %26,3 (n=79) ile "enerji üretiminde verimliliği arttırır"; %23,3 (n=70) ile

[91] Sosyal kabülü etkileyen durumlarla ilgili daha detaylı tablo için bakınız EK 5.

"yapıldığı bölgeye istihdam sağlar"; %19,7 (n=59) ile "kömür ve doğalgaza göre çevreyi daha az kirletir" ve %8 (n=24) ile "güvenli bir enerji üretim şeklidir" olmuştur (Tablo 12).

Tablo 12: Katılımcılar Tarafından Nükleer Enerjinin Avantajı Olarak Görülen Durumlar*

Değişken	n	%
Enerji konusunda başka ülkelere bağımlılığı azaltır	171	57,0
Enerji üretiminde ve fiyatlarında istikrar sağlar	90	30,0
Nükleer enerji daha ucuzdur	82	27,3
Ülke sanayinin gelişimine katkı sağlar	81	27,0
Enerji üretiminde verimliliği arttırır	79	26,3
Yapıldığı bölgeye istihdam sağlar	70	23,3
Kömür ve doğalgaza göre çevreyi daha az kirletir	59	19,7
Güvenli bir enerji üretim şeklidir	24	8,0

*Bu soruda katılımcıların birden fazla şıkkı işaretlemelerine izin verilmiştir.

Katılımcıların nükleer enerjinin dezavantajı olarak gördüğü durumlar; %77,7 (n=233) ile "kaza olması durumunda insanlar ve çevre üzerinde yıkıcı etkileri olur"; %76 (n=228) ile "insan sağlığını olumsuz etkiler"; %69,3 ile (n=208) "doğal çevreyi kirletir"; %62,7 (n=188) ile "bölgedeki tarımı olumsuz etkiler"; %58 (n=174) ile "terör saldırısına maruz kalabilir"; %56,7 (n=170) ile başka bir ülkenin saldırısına maruz kalabilir; %40 (n=120) ile "bölgedeki ekonomiyi olumsuz etkiler" şeklinde olmuştur (Tablo 13).

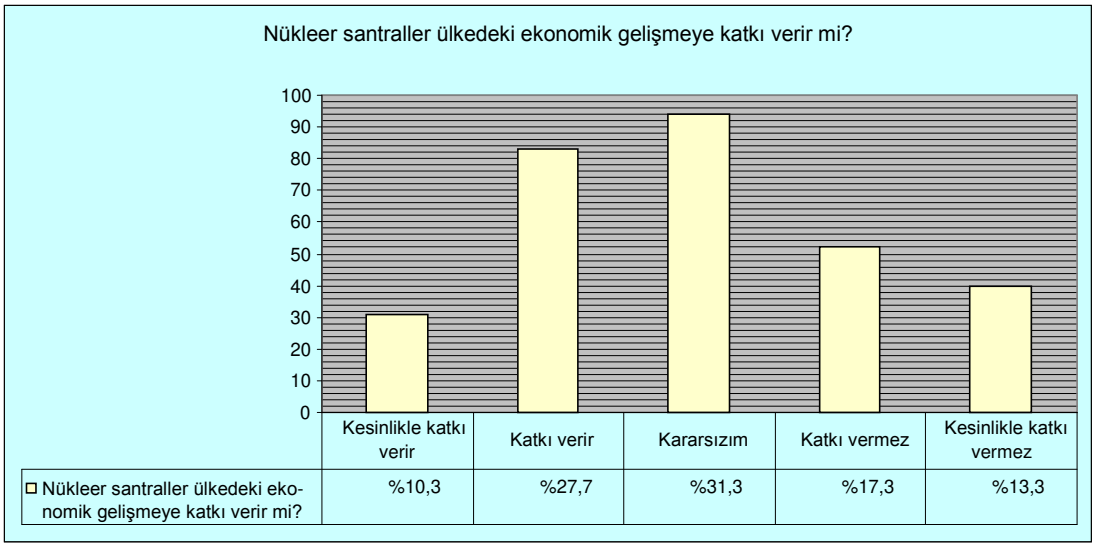
Tablo 13: Katılımcılar Tarafından Nükleer Enerjinin Dezavantajı Olarak Görülen Durumlar*

Değişken	n	%
Kaza olması durumunda insanlar ve çevre üzerinde yıkıcı etkileri olur	233	77,7
İnsan sağlığını olumsuz etkiler	228	76,0
Doğal çevreyi kirletir	208	69,3
Bölgedeki tarımı olumsuz etkiler	188	62,7
Terör saldırısına maruz kalabilir	174	58,0
Başka bir ülkenin saldırısına maruz kalabilir	170	56,7
Bölgedeki ekonomiyi olumsuz etkiler	120	40,0

*Bu soruda katılımcıların birden fazla şıkkı işaretlemelerine izin verilmiştir.

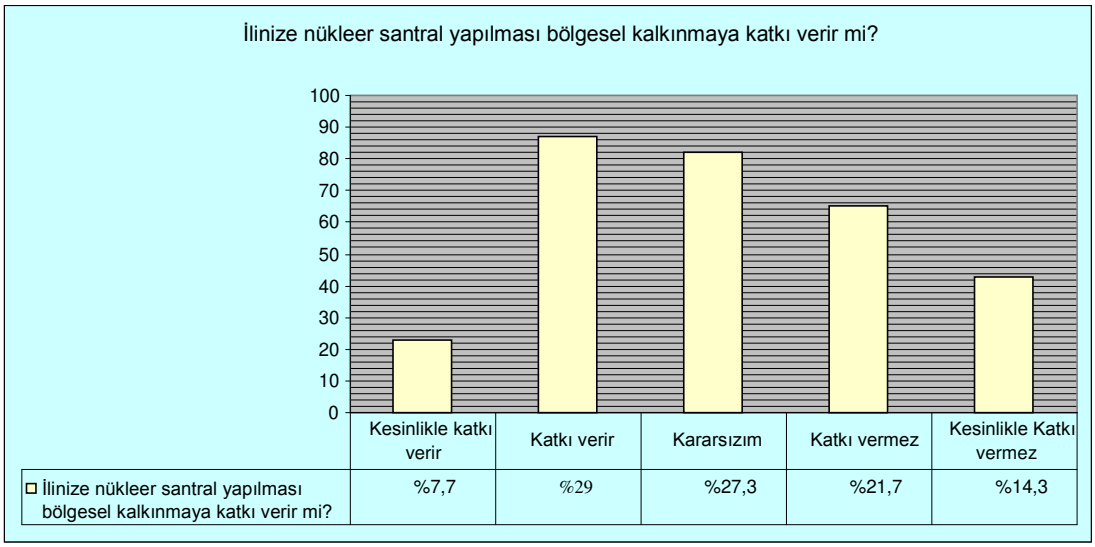
"Nükleer santraller ülkedeki ekonomik gelişmeye katkı verir mi?" sorusuna katılımcıların yanıtları, %10,3'ü (n=31) "kesinlikle katkı verir"; %27,7'si (n=83) "katkı verir"; %31,3'ü (n=94) "kararsızım"; %17,3'ü (n=52) "katkı vermez"; %13,3'ü (n=40) "kesinlikle katkı vermez" şeklinde olmuştur (Şekil 25). Pozitif düşünenler (%38) yüksek görünmekle birlikte, kararsızlar (%31,3), olumsuz düşünenlerden (%30,6) daha yüksektir.

Şekil 26: Nükleer santraller ülkedeki ekonomik gelişmeye katkı verir mi? sorusuna katılımcıların verdiği yanıtlar



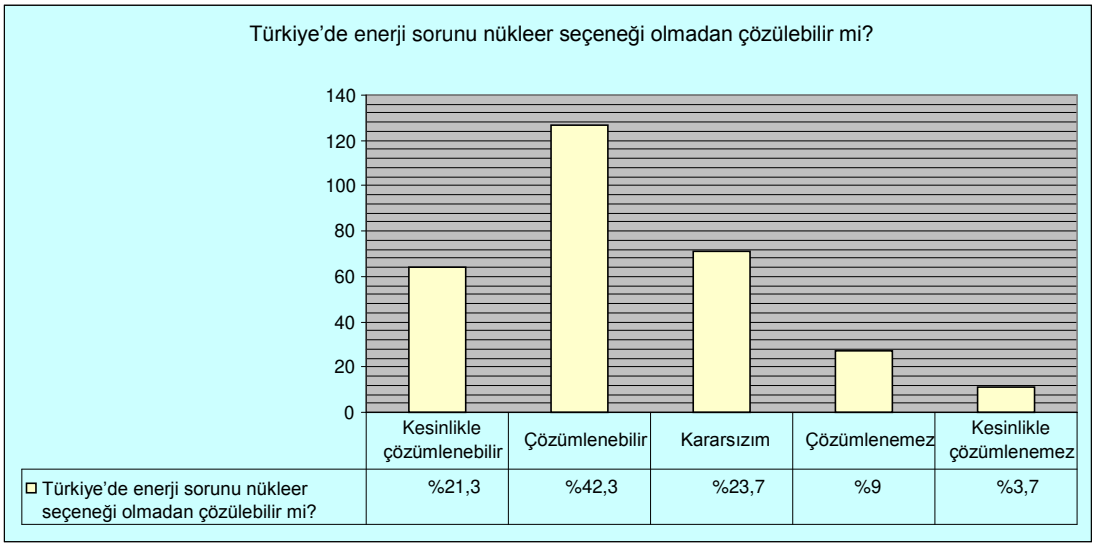
"İlinize nükleer santral yapılması bölgesel kalkınmaya katkı verir mi?" sorusuna katılımcıların yanıtları %7,7'si (n=23) "kesinlikle katkı verir"; %29'u (n=87) "katkı verir"; %27,3'ü (n=82) "kararsızım"; %21,7'si (n=65) "katkı vermez"; %14,3'ü (n=43) "kesinlikle katkı vermez" şeklinde olmuştur (Şekil 27). Pozitif görüşler (%40) daha baskın gibi görünse de, kararsızlar (%27.3) duruma göre kamuoyunu etkileyecek bir orana sahiptir. Öte yandan olumsuz düşünenler (%36) ile kararsızlarla (%27,3) birleştiğinde bu sorunun verileri kritik bir durumu ortaya koymaktadır.

Şekil 27: İlinize Nükleer Santral Yapılması Bölgesel Kalkınmaya Katkı Verir mi? Sorusuna Katılımcıların Verdiği Yanıtlar



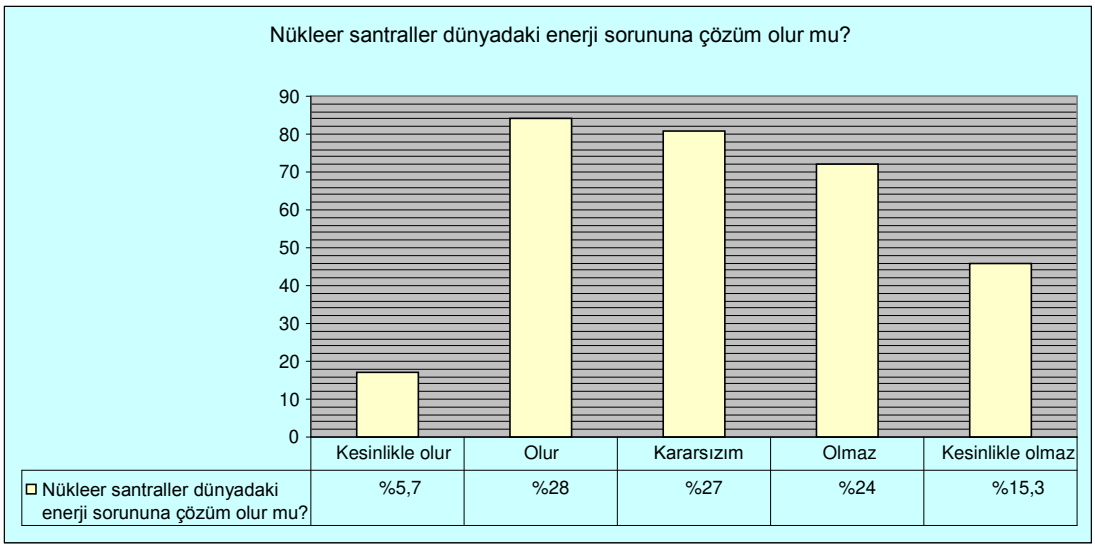
Türkiye'de enerji sorunu nükleer seçeneği olmadan çözülebilir mi? sorusuna katılımcıların yanıtları, %21,3'ü (n=64) "kesinlikle çözümlenebilir"; %42,3'ü (n=127) "çözümlenebilir"; %23,7'si (n=71) "kararsızım"; %9'u (n=27) "çözümlenemez"; %3,7'si (n=11) "kesinlikle çözümlenemez" şeklinde olmuştur (Şekil 28).

Şekil 28: Türkiye'de Enerji Sorunu Nükleer Seçeneği Olmadan Çözülebilir mi? Sorusuna Katılımcıların Verdiği Yanıtlar



Nükleer santraller dünyadaki enerji sorununa çözüm olur mu? sorusuna katılımcıların yanıtları, %5,7'si (n=17) "kesinlikle olur", %28'i (n=84) "olur", %27'si (n=81) "kararsızım", %24'ü (n=72) "olmaz", %15,3'ü (n=46) "kesinlikle olmaz" yanıtını vermişlerdir (Şekil 29). Sosyal kabul ile ilgili soruların tamamında "kararsızım" yanıtının yüksekliği dikkat çekicidir.

Şekil 29: Nükleer Santraller Dünyadaki Enerji Sorununa Çözüm Olur mu? Sorusuna Katılımcıların Verdiği Yanıtlar



4. Toplumda nükleer risk algısı

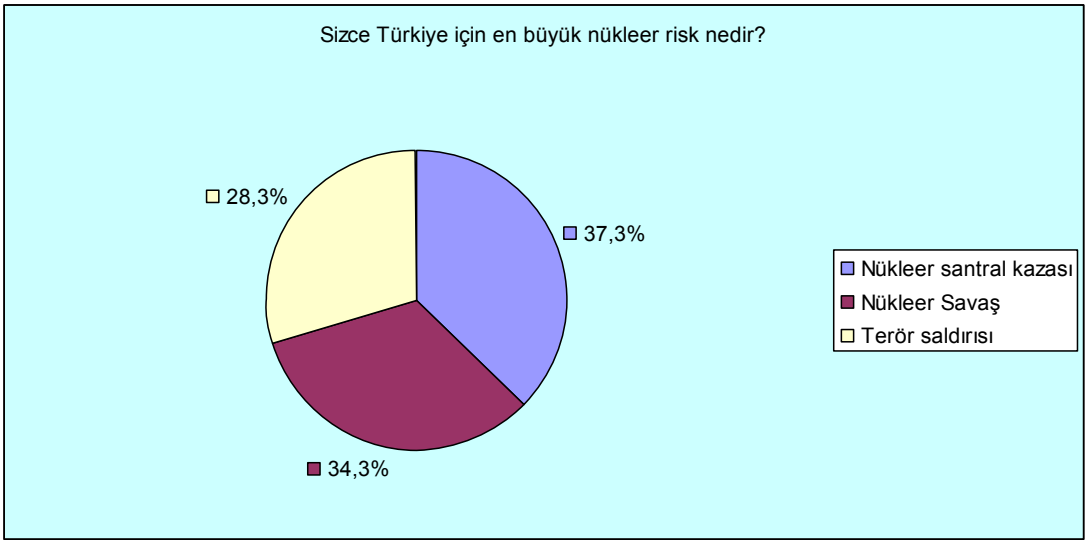
Katılımcıların "sizce nükleer santraller kaza olmadan güvenli bir şekilde işletilebilir mi?" sorusuna verdikleri yanıtlar; %22,7 (n=68) "evet", %47,3 (n=142) "hayır" ve %30 (n=90) "bilgim yok" şeklindedir (Tablo …).

Tablo 14:Nükleer Enerji Konusunda Toplumun Risk Algısı

Soru		**Evet**	**Hayır**	**Bilgim yok**
Sizce nükleer santraller kaza olmadan güvenli bir şekilde işletilebilir mi?	**n**	68	142	90
	%	22,7	47,3	30,0

Türkiye için en büyük nükleer risk olarak %37,3 (n=112) ile "nükleer santral kazası" görülmüş, "nükleer savaş" riski %34,3 (n=103) ve "nükleer içerikli terör saldırısı" %28,3 (n=85) ile büyük nükleer risk olarak görmüştür (Şekil 30).

Şekil 30: Katılımcılar Tarafından En Büyük Nükleer Risk Olarak Görülen Durumlar



5. Toplumun nükleer kriz yönetimi bilgi durumu

Katılımcılar nükleer kriz yönetimi ile ilgili sorulara verdikleri yanıtlarda; nükleer kaza ya da saldırı durumunda, %15,3'ü (n=46) acil durum haberleşmesinin nasıl yapılacağını bildiğini, %13,7'si (n=41) radyasyondan nasıl korunacağını bildiğini, %10,7'si de (n=32) radyasyon yaralanmalarında nasıl ilkyardım yapacağını bildiğini belirtmektedir (Tablo 15).

Tablon 15: Toplumun Nükleer Kriz Yönetimiyle İlgili Bilgi Durumu

Soru		**Evet**	**Hayır**
Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında acil durum haberleşmesinin nasıl yapılacağını biliyor musunuz?	**n**	46	254
	%	15,3	84,7
Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyondan nasıl korunacağınızı biliyor musunuz?	**n**	41	259
	%	13,7	86,3
Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyon yaralanmalarında nasıl ilkyardım yapılacağını biliyor musunuz?	**n**	32	268
	%	10,7	89,3

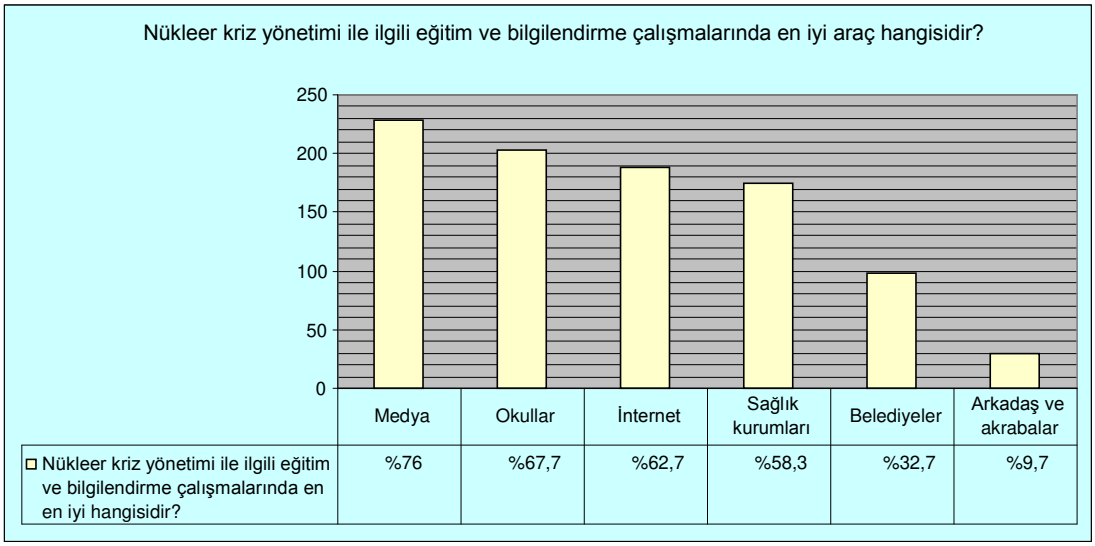
Nükleer kriz yönetimi ile ilgili halka yönelik eğitim ve bilgilendirme çalışmaları yapılmalı mı? sorusuna katılımcıların %95'i (n=285) "evet" yanıtını vermiştir (Tablo 16).

Tablo 16: Toplumun Kriz Yönetimiyle İlgili Eğitimlere Bakışı

Soru		Evet	Hayır
Nükleer kriz yönetimi ile ilgili halka yönelik eğitim ve bilgilendirme çalışmaları yapılmalı mı?	n	285	15
	%	95,0	5,0

Nükleer kriz yönetimi ile ilgili yapılacak olan eğitim ve bilgilendirme çalışmalarında, katılımcıların %76'sı (n=228) medyayı, %67,7'si (n=203) okulları, %62,7'si (n=188) interneti, %58,3'ü (n=175) sağlık kurumlarını, %32,7'si (n=98) belediyeleri ve %9,7'si (n=29) arkadaş ve akrabaları en iyi araç olarak tanımlamaktadır (Şekil 31).

Şekil 31: Nükleer Kriz Yönetimi ile İlgili Eğitim ve Bilgilendirme Çalışmalarında En İyi Araç Hangisidir?*



*Bu soruda katılımcılar birden fazla şık işaretleyebilmişlerdir.

6. Nükleer enerji konusunda toplumun bilgi durumunu etkileyen durumlar

İkamet edilen il ile nükleer enerji konusunda bilgi sahibi olduğunu belirtenler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmaktadır (P<0,05). Nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu belirtenlerin oranı İzmir'de %22'ken (n=33), Mersin'de %34,7'dir (n=52) (Tablo 17).

Tablo 17: İkamet Edilen İl ile Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Sahibi Olma Durumunun Karşılaştırılması

Soru; Nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz?		**Evet**		**Hayır**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	
İkamet edilen il	İzmir	33	22	117	78	**0,015**
	Mersin	52	34,7	98	65,3	
	Toplam	**85**	**28,3**	**215**	**71,7**	

Cinsiyet ile nükleer enerji konusunda bilgi sahibi olduğunu belirtenler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmaktadır (P<0,05). Nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünenlerin oranı erkeklerde %34'ken (n=52), kadınlarda oran %22,2'dir (n=33) (Tablo 18).

Tablo 18: Cinsiyet ile Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Sahibi Olma Durumunun Karşılaştırılması

Soru; Nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz?		**Evet**		**Hayır**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	
Cinsiyet	Erkek	52	34	101	66	**0,027**
	Kadın	33	22,2	114	77,6	
	Toplam	**85**	**28,3**	**215**	**71,7**	

Meslek grupları ile nükleer enerji konusunda bilgi sahibi sahibi olduğunu belirtenler arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (P<0,05). Nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünenlerin oranı, teknik personelde %55,6'ken (n=10), işsizlerin tamamı yeterli bilgiye sahip olmadığını belirtmiş, ev hanımlarında

ise oran %10,7 (n=3) olarak bulunmuştur. Eğitim durumu ile nükleer enerji konusunda bilgi sahibi olduğunu belirtenler arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (P<0,05). Nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünenlerin oranı yüksek lisans ve üzeri eğitim durumunda %50 (n=9) ve üniversite eğitim durumunda %32,7'ken (n=33), okuryazar değil ve okuryazar eğitim durumunda bulunanların tamamı yeterli bilgiye sahip olmadığını belirmiştir. İlkokul mezunlarında ise oran %14,6'dır (n=7) (Tablo 19).

Tablo 19: Eğitim Durumu ile Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Sahibi Olma Durumunun Karşılaştırılması

Soru; Nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz?		**Evet**		**Hayır**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	
Eğitim Durumu	Okuryazar değil	0	0	3	100	**0,016**
	Okuryazar	0	0	8	100	
	İlköğretim	7	14,6	41	85,4	
	Lise	36	29,5	86	70,5	
	Üniversite	33	32,7	68	67,3	
	Yüksek lisans ve üzeri	9	50,0	9	50,0	
	Toplam	**85**	**28,3**	**215**	**71,7**	

Aylık gelir durumu ile nükleer enerji konusunda bilgi sahibi sahibi olduğunu belirtenler arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (P<0,05). Nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünenlerin oranı 4000 TL ve üzeri gelir durumunda %44,4'ken (n=8), bu oran geliri olmayan grupta %15'e (n=9) düşmektedir. Yaş ile nükleer enerji konusunda bilgi sahibi olma durumu arasında anlamlı ilişki bulunmamaktadır (P>0,05) (Tablo 20). Nükleer enerji konusunda bilgi sahibi olma durumunda ikamet edilen ilin, cinsiyetin, eğitim durumunun ve aylık gelir durumunun etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 20: Aylık Gelir Durumu ile Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Sahibi Olma Durumunun Karşılaştırılması

Soru; Nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz?		**Evet**		**Hayır**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	
Aylık gelir durumu	Geliri yok	9	15,0	51	85,0	**0,008**
	701 TL ve altı	11	25,6	32	74,4	
	701-1000 TL	6	15,4	33	84,6	
	1001-2000 TL	37	35,9	66	64,1	
	2001-4000 TL	14	37,8	23	62,2	
	4000 TL ve üzeri	8	44,4	10	55,6	
	Toplam	**85**	**28,3**	**215**	**71,7**	

7. Nükleer enerji konusunda sosyal kabulü etkileyen durumlar

İkamet edilen il ile sosyal kabul arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (P<0,05). Nükleer enerjinin dezavantajlarını daha fazla bulanlar, İzmir'de %48,7'ken (n=73), Mersin'de %70,7'dir (n=106). İlinize nükleer santral yapılması bölgesel kalkınmaya katkı verir mi? sorusuna "kesinlikle katkı verir" yanıtı, İzmir'de %12'ken (n=18), Mersin'de %3,3'dür (n=5). "Kesinlikle katkı vermez" yanıtını verenler ise İzmir'de %2'ken (n=3), Mersin'de %26,7'dir (n=40). Türkiye'de enerji sorunu nükleer seçeneği olmadan çözülebilir mi? sorusuna "kesinlikle çözümlenebilir" yanıtını verenler, İzmir'de %14'ken (n=23), Mersin'de %28,7'dir (n=43). Nükleer santraller ülkedeki ekonomik gelişmeye katkı verir mi? sorusuna "kesinlikle katkı verir" yanıtı, İzmir'de %12,7'ken (n=19), Mersin'de %8'dir (n=12). "Kesinlikle katkı vermez" yanıtını verenler ise İzmir'de %3,3'ken (n=5), Mersin'de %23,3'dür (n=35). Nükleer santraller dünyadaki enerji sorununa çözüm olur mu? sorusuna "kesinlikle olur" yanıtı, İzmir'de %10'ken (n=15), Mersin'de %1,3'dür (n=2). "Kesinlikle olmaz" yanıtını verenlerin oranı ise İzmir'de %4'ken (n=6), Mersin'de %26,7'dir (n=40) (Tablo 21)[92].

[92] Sosyal kabülü etkileyen durumlarla ilgili daha detaylı tablo için bakınız EK 5.

Tablo 21: İkamet Edilen İl ile Sosyal Kabulün Karşılaştırılması

Soru; Nükleer Enerji ile ilgili genel görüşünüz nedir?		**Avantajları dezavantajlarından çoktur**		**Dezavantajları avantajlarından çoktur**		**Kararsızım**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	
İkamet edilen il	İzmir	36	24	73	48,7	41	27,3	**0,000**
	Mersin	26	17,3	106	70,7	18	12	
	Toplam	**62**	**20,7**	**179**	**59,7**	**59**	**19,7**	

Meslek grupları ile nükleer enerji konusunda sosyal kabul arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (P<0,05). Nükleer enerjinin avantajlarını daha fazla bulanların oranı teknik personelde %61,1'ken (n=11), emeklilerde bu oran %5,6 (n=1) ve ev kadınlarında %10.7'dir (n=3) (Tablo 22). Nükleer santraller dünyadaki enerji sorununa çözüm olur mu? sorusuna teknik personelin "olur" yanıtı %55,6'ken (n=10), oran emeklilerde %11,1 (n=2) ve işsizlerde %14,3 (n=1) şeklindedir.[94] Cinsiyet, yaş, eğitim durumu ve aylık gelir durumu ile nükleer enerji konusunda sosyal kabul arasında anlamlı ilişki bulunmamaktadır (p>0,05).

Tablo 22: Meslek Grupları ve Sosyal Kabul ile İlgili Soruların Karşılaştırılması

Soru; Nükleer Enerji ile ilgili genel görüşünüz nedir?		**Avantajları dezavantajlarından çoktur**		**Dezavantajları avantajlarından çoktur**		**Kararsızım**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	
Meslek Grubu	Kamu çalışanı	12	24,5	30	61,2	7	14,3	**0,001**
	Özel sektör çalışanı	21	18,3	68	59,1	26	22,6	
	Esnaf	6	18,8	17	53,1	9	28,1	
	Öğrenci	7	21,2	24	72,7	2	6,1	
	Emekli	1	5,6	12	66,7	5	27,8	
	Ev hanımı	3	10,7	15	53,6	10	35,7	
	Teknik personel	11	61,1	7	38,9	0	0	
	İşsiz	1	14,3	6	85,7	0	0	
	Toplam	**62**	**20,7**	**179**	**59,7**	**59**	**19,7**	

8. Toplumda nükleer risk algısını etkileyen durumlar

İkamet edilen il ile risk algısı arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (P<0,05). Nükleer terörü Türkiye için en büyük risk görenlerin oranı İzmir'de %23,3'ken (n=35), Mersin'de %33,3'tür (n=50). Nükleer savaşı en büyük risk olarak görenlerin oranı ise İzmir'de %46'ken (n=69), Mersin'de %22,7'dir (n=34) (Tablo 23).

Tablo 23: İkamet Edilen İl ile Nükleer Enerji Konusunda Toplumun Risk Algısının Karşılaştırılması

Soru; Sizce Türkiye için en büyük nükleer risk nedir?		**Nükleer santral kazası**		**Nükleer Savaş**		**Terör saldırısı**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	
İkamet edilen il	İzmir	46	30,7	69	46	35	23,3	**0,000**
	Mersin	66	44	34	22,7	50	33,3	
	Toplam	**112**	**37,3**	**103**	**34,3**	**85**	**28,3**	

Meslek Grupları ile risk algısı arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (P<0,05). Nükleer terörü Türkiye için en büyük risk görenlerin oranı teknik personelde %50'ken (n=9), kamu çalışanlarında %20,4 (n=10) ve özel sektör çalışanlarında %24,3'dir (n=28) (Tablo 24).

Tablo 24: Meslek Grupları ile Nükleer Enerji Konusunda Toplumun Risk Algısının Karşılaştırılması

Soru; Sizce Türkiye için en büyük nükleer risk nedir?		**Nükleer santral kazası**		**Nükleer Savaş**		**Terör saldırısı**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	
Meslek Grupları	Kamu Çalışanı	22	44,9	17	34,7	10	20,4	**0.020**
	Özel Sektör Çalışanı	52	45,2	35	30,4	28	24,3	
	Esnaf	10	31,2	11	34,4	11	34,4	
	Öğrenci	14	42,4	8	24,2	11	33,3	
	Emekli	3	16,7	8	44,4	7	38,9	
	Ev Kadını	4	14,3	17	60,7	7	25	
	Teknik Personel	3	16,7	6	33,3	9	50	
	İşsiz	4	57,1	1	14,3	2	28,6	
	Toplam	**112**	**37,3**	**103**	**34,3**	**85**	**28,3**	

Nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu belirtenler ile risk algısı arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (P<0,05). Nükleer terörü Türkiye için en büyük risk görenlerin oranı nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünenlerde %42,4'ken (n=36), yeterli bilgiye sahip olmadığını düşünenlerde bu oran %22,8'dir (n=49) (Tablo 25).

Tablo 25: Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Durumu ile Nükleer Enerji Konusunda Toplumun Risk Algısının Karşılaştırılması

Soru; Sizce Türkiye için en büyük nükleer risk nedir?		**Nükleer santral kazası**		**Nükleer Savaş**		**Terör saldırısı**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	
Nükleer santraller hakkında yeterli bilgiye sahip olduğunuza inanıyor musunuz?	**Evet**	29	34,1	20	23,5	36	42,4	**0,002**
	Hayır	83	38,6	83	38,6	49	22,8	
	Toplam	**112**	**37,3**	**103**	**34,3**	**85**	**28,3**	

Nükleer enerji konusunda sosyal kabul durumu ile risk algısı arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (P<0,05). Nükleer savaşı Türkiye için en büyük risk görenlerin oranı nükleer enerjinin avantajları ve dezavantajları konusunda kararsız olanlarda %49,2'ken (n=29), bu oran avantajların fazla olduğunu düşünenlerde %30,6 (n=19), dezavantajların fazla olduğunu düşünenlerde %30,7'dir (n=55) (Tablo 26). Yaş, cinsiyet, eğitim durumu ve aylık gelir durumu ile risk algısı arasında anlamlı ilişki bulunmamaktadır (P>0,05). Nükleer risk algısında ikamet edilen ilin, meslek gruplarının, nükleer enerji konusunda bilgi durumunun ve sosyal kabulün etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 26: Sosyal Kabul ile Nükleer Enerji Konusunda Toplumun Risk Algısının Karşılaştırılması

Soru; Sizce Türkiye için en büyük nükleer risk nedir?		**Nükleer santral kazası**		**Nükleer Savaş**		**Terör saldırısı**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	
Nükleer Enerji ile ilgili genel görüşünüz nedir?	**Avantajları dezavantajlarından çoktur**	26	41,9	19	30,6	17	27,4	**0,033**
	Dezavantajları avantajlarından çoktur	74	41,3	55	30,7	50	27,9	
	Kararsızım	12	20,3	29	49,2	18	30,5	
	Toplam	**112**	**37,3**	**103**	**34,3**	**85**	**28,3**	

9. Toplumda nükleer kriz yönetimi ile ilgili bilgi durumunu etkileyen durumlar

Nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olma durumu ve nükleer kriz yönetimi ile ilgili sorular arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (p< 0.05). Bir nükleer

kaza ya da saldırı sırasında acil durum haberleşmesinin nasıl yapılacağını bilenlerin oranı, nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünenlerde %25,9'ken (n=22), yeterli bilgiye sahip olmadığını düşünenlerde %11,2'dir (n=24). Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyondan nasıl korunacağını bildiğini belirtenlerin oranı, nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünenlerde %29,4'ken (n=25), yeterli bilgiye sahip olmadığını düşünenlerde %7,4'dür (n=16). Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyon yaralanmalarında nasıl ilkyardım yapacağını bildiğini belirtenlerin oranı, nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünenlerde %22,4'ken (n=19), yeterli bilgiye sahip olmadığını düşünenlerde %6'dır (n=13) (Tablo 27).

Tablo 27: Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Durumu ile Nükleer Kriz Yönetimiyle İlgili Bilgi Durumunun Karşılaştırılması

Soru			Nükleer enerji hakkında yeterli bilgiye sahip olduğunuza inanıyor musunuz?		
			Evet	**Hayır**	**P**
Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında acil durum haberleşmesinin nasıl yapılacağını biliyor musunuz?	**Evet**	**n**	22	24	**0,010**
		%	25,9	11,2	
	Hayır	**n**	63	191	
		%	74,1	88,8	
Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyondan nasıl korunacağınızı biliyor musunuz?	**Evet**	**n**	25	16	**0,000**
		%	29,4	7,4	
	Hayır	**n**	60	199	
		%	70,6	92,6	
Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyon yaralanmalarında nasıl ilkyardım yapılacağını biliyor musunuz?	**Evet**	**n**	19	13	**0,000**
		%	22,4	6	
	Hayır	**n**	66	202	
		%	77,6	94	

Nükleer enerji konusunda sosyal kabul durumu ve nükleer kriz yönetimi ile ilgili sorular arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır ($p< 0.05$). Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında acil durum haberleşmesinin nasıl yapılacağını bildiğini belirtenlerin oranı, nükleer enerjinin avantajlarının çok olduğunu düşünenlerde %27,4'ken (n=17), dezavantajının çok olduğunu düşünenlerde %13,4 (n=24), kararsızlarda ise %8.5'dir (n=5). Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyondan nasıl korunacağını bildiğini belirtenlerin oranı, nükleer enerjinin avantajlarının çok olduğunu düşünenlerde %27,4'ken (n=17), dezavantajının çok olduğunu düşünenlerde %12,3 (n=22), kararsızlarda ise %3,4'dür (n=2). Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında

radyasyon yaralanmalarında nasıl ilkyardım yapılacağını bildiğini belirtenlerin oranı, nükleer enerjinin avantajlarının çok olduğunu düşünenlerde %19,4'ken (n=12), dezavantajının çok olduğunu düşünenlerde %8,9 (n=16), kararsızlarda ise %6,8'dir (n=4) (Tablo 28). Katılımcıları tanımlayıcı bilgiler ve nükleer kriz yönetimi ile ilgili sorular arasında anlamlı ilişki bulunmamaktadır (p> 0.05). Toplumda nükleer kriz yönetimi bilgi durumunda, toplumun nükleer enerji konusunda ki genel bilgi durumunun ve sosyal kabulün etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 28: Nükleer Enerji Konusunda Sosyal Kabul Durumu ile Nükleer Kriz Yönetimiyle İlgili Bilgi Durumunun Karşılaştırılması

Soru			Nükleer santraller hakkında yeterli bilgiye sahip olduğunuza inanıyor musunuz?			
			Avantajları dezavantajla-rından çoktur	Dezavantajla-rı avantajla-rından çoktur	Kararsızım	**P**
Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında acil durum haberleşmesinin nasıl yapılacağını biliyor musunuz?	**Evet**	**n**	17	24	5	**0,008**
		%	27,4	13,4	8,5	
	Hayır	**n**	45	155	54	
		%	72,6	86,6	91,5	
Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyondan nasıl korunacağınızı biliyor musunuz?	**Evet**	**n**	17	22	2	**0,000**
		%	27,4	12,3	3,4	
	Hayır	**n**	45	157	57	
		%	72,6	87,7	96,6	
Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyon yaralanmalarında nasıl ilkyardım yapılacağını biliyor musunuz?	**Evet**	**n**	12	16	4	**0,041**
		%	19,4	8,9	6,8	
	Hayır	**n**	50	163	55	
		%	80,6	91,1	93,2	

İkamet edilen il ve nükleer kriz yönetimi ile ilgili halka yönelik eğitim yapılması gerektiğini düşünenler arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05). Eğitim yapılmasının gerekli olmadığını düşünenler İzmir ilinde % 8'ken (n=12), Mersin ilinde %2'dir (n=3) (Tablo 29).

Tablo 29: İkamet Edilen İl ile İlgili Halka Yönelik Eğitim ve Bilgilendirme Çalışması Yapılması Gerektiğini Düşünenlerin Karşılaştırılması

			Nükleer kriz yönetimi ile ilgili halka yönelik eğitim ve bilgilendirme çalışmaları yapılmalı mı?		
			Evet	**Hayır**	**P**
İkamet edilen il	**İzmir**	**n**	138	12	**0,017**
		%	92	8	
	Mersin	**n**	147	3	
		%	98	2	
	Toplam	**n**	**285**	**15**	
		%	**95**	**5**	

Nükleer enerji konusunda sosyal kabul ve nükleer kriz yönetimi ile ilgili halka yönelik eğitim yapılması gerektiğini düşünenler arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır ($p<0,05$). Eğitim yapılmasının gerekli olmadığını düşünenler nükleer enerjinin avantajlarının çok olduğunu düşünenlerde % 3,2'ken (n=2), dezavantajların çok olduğunu düşünenlerde %2,2'dir (n=4), kararsız olanlarda ise %15,3'tür (n=9) (Tablo 30). Nükleer kriz yönetimi ile ilgili topluma yönelik eğitim yapılmasında, toplumun görüşünü nükleer riske uzaklık durumuna göre ikamet edilen il ve sosyal kabul etkilemektedir. Bununla birlikte nükleer kriz yönetiminde topluma yönelik eğitim yapılmasını toplumun destekleme durumunu, sosyal kabul konusunda ki kararsızlık olumsuz etkilemektedir.

Tablo 30: Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Durumu ile Nükleer Kriz Yönetimi ile İlgili Halka Yönelik Eğitim ve Bilgilendirme Çalışması Yapılması Gerektiğini Düşünenlerin Karşılaştırılması

			Nükleer kriz yönetimi ile ilgili halka yönelik eğitim ve bilgilendirme çalışmaları yapılmalı mı?		
			Evet	**Hayır**	**P**
Nükleer enerji ile ilgili genel görüşünüz nedir?	**Avantajları dezavantajlarından çoktur**	**n**	60	2	**0,000**
		%	96,8	3,2	
	Dezavantajları avantajlarından çoktur	**n**	175	4	
		%	97,8	2,2	
	Kararsızım	**n**	50	9	
		%	84,7	15,3	
	Toplam	**n**	**285**	**15**	
		%	**95**	**5**	

B. Afet ve Acil Durum Yönetimi Personelinin Nükleer Risk Algısı ve Kriz Yönetimi Bilgi Durumu

1.Katılımcıları tanımlayıcı bilgiler

Çalışmaya katılan afet ve acil durum yönetimi personelinden %50'si (n=50) İzmir, %50'si (n=50) Mersin ilinde görev yapmaktadır (Tablo 31).

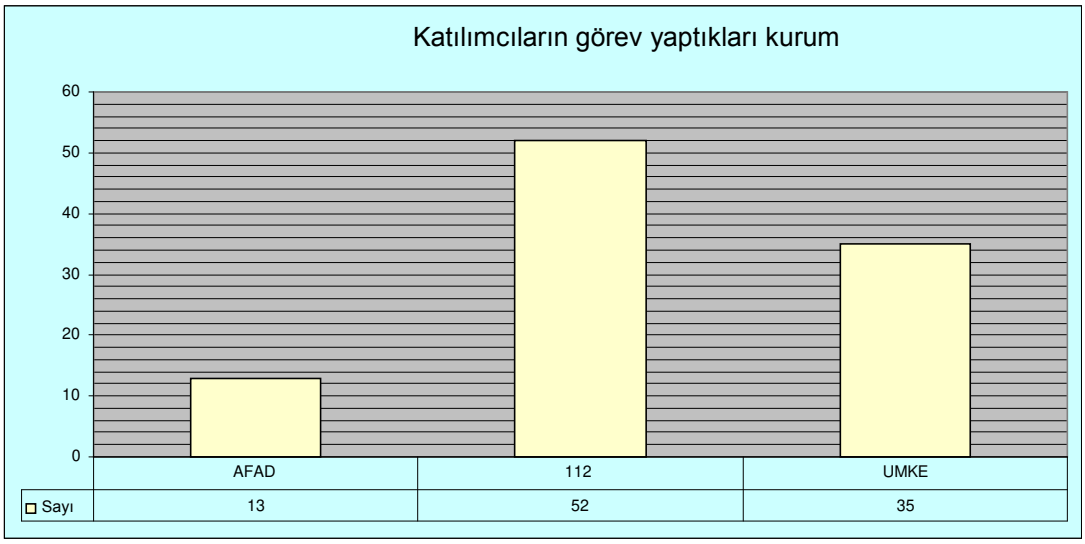
Tablo 31: Afet ve Acil Durum Yönetimini Personeli Tanımlayıcı Bilgileri

Değişken	**n**	**%**
Görev Yapılan il		
Mersin	50	50
İzmir	50	50
Görev Yapılan Kurum		
Acil Durum ve Afet İl Müdürlüğü	13	13
İl Ambulans Servisi Başhekimliği	52	52
Ulusal Medikal Kurtarma Ekibi	35	35
Cinsiyet		
Erkek	42	42
Kadın	58	58
Yaş Grubu		
18-25 Yaş	38	38
26-35 Yaş	39	39
36-45 Yaş	20	20
46-55 Yaş	3	3
Yapılan bilimsel çalışmayı yararlı bulma durumu		
Evet	93	93
Hayır	7	7

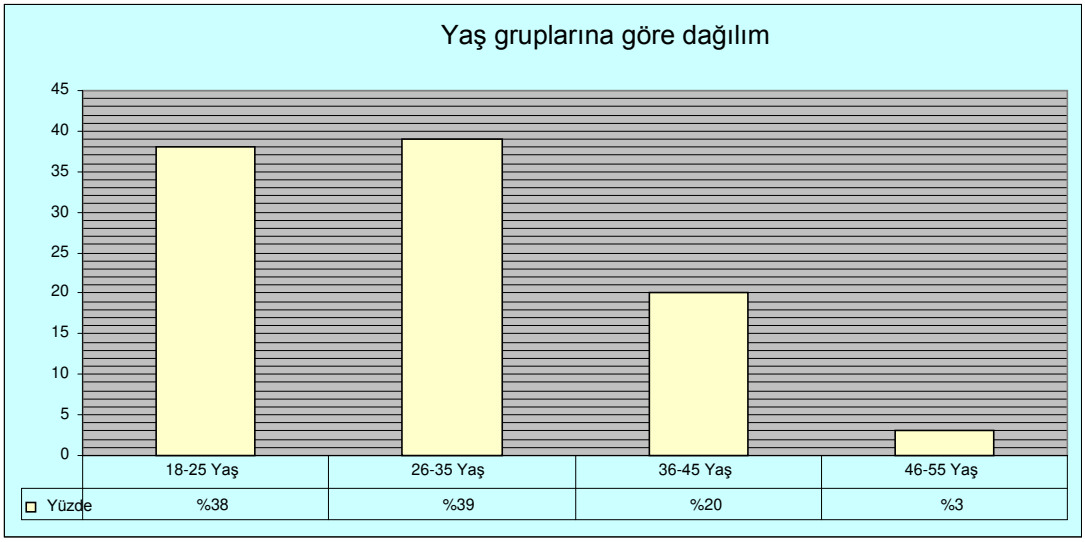
Katılımcıların görev yaptıkları kuruma göre dağılımına bakıldığında %13'ü (n=13) Afet ve Acil Durum İl Müdürlüğü'nde (AFAD), %52'si (n=52) İl Ambulans Servisi Başhekimliği'nde (112) ve %35'i (n=35) Ulusal Medikal Kurtarma Ekibi'nde (UMKE) görev yapmaktadır (Şekil 32).

Cinsiyete göre dağılım %42'si (n=42) erkeklerden, %58'i (n=58) kadınlardan oluşmaktadır. Çalışmaya katılanların yaş ortalamaları 29.11'dir (standart sapma: 7.730). Katılımcıların en küçüğü 19, en büyüğü 47 yaşındadır. Yaş gruplarına göre dağılım 18-25 yaş grubu %38 (n=38), 26-35 yaş grubu %39 (n=39), 36-45 yaş grubu %20 (n=20) ve 46-55 yaş grubu %3 (n=3) şeklindedir (Şekil 33). Katılımcılardan %93'ü (n=93) bu tez çalışması gibi nükleer kriz yönetimi ile ilgili bilimsel çalışmaların yapılmasına olumlu bakmaktadır.

Şekil 32: Katılımcıların Görev Yaptıkları Kuruma Göre Dağılımları



Şekil 33: Afet ve Acil Durumu Yönetimi Personeli Katılımcıların Yaş Gruplarına Göre Dağılımları



2. Afet ve acil durum yönetimi personelinin nükleer enerji konusunda bilgi durumu

Katılımcıların %29'u (n=29) nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünmektedir (Tablo 32).

Tablo 32: Afet ve Acil Durum Yönetimi Personelinin Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Durumu

Soru		Evet	Hayır
Nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz?	n	29	71
	%	29	71

3. Afet ve acil durum yönetimi personelinin nükleer risk algısı

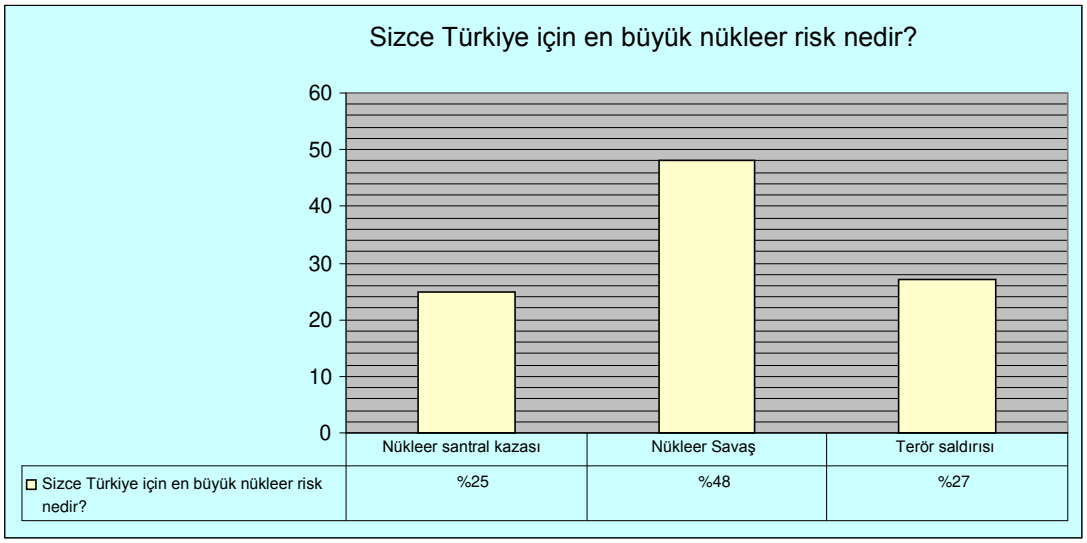
Katılımcıların "sizce nükleer santraller kaza olmadan güvenli bir şekilde işletilebilir mi?" sorusuna verdikleri yanıtlar; %23 (n=23) "evet", %49 (n=49) "hayır" ve %28 (n=28) "bilgim yok" şeklindedir (Tablo 33).

Tablo 33: Nükleer Enerji Konusunda Kriz Yönetimi Çalışanlarının Risk Algısı

Soru		Evet	Hayır	Bilgim yok
Sizce nükleer santraller kaza olmadan güvenli bir şekilde işletilebilir mi?	n	23	49	28
	%	23	49	28

Türkiye için en büyük nükleer risk %48 (n=48) ile "nükleer savaş" görülmüş, %27 (n=27) ile "nükleer içerikli terör saldırısı" ve %25 (n=25) ile "nükleer santral kazası" büyük nükleer risk olarak görmüştür (Şekil 34).

Şekil 34: Afet ve Acil Durum Yönetimi Personelinin Nükleer Risk Algısı



4. Afet ve acil durum yönetimi personelinin nükleer kriz yönetimi bilgi durumu

Katılımcıların nükleer kriz yönetimi ile ilgili eğitim alma durumu %40' dır (n=40). Eğitim alan 40 personel, bu eğitimleri 6 kişi (%6) mesleki eğitimleri sırasında, 6 kişi (%6) görev yaptığı kurumdan hizmet içi eğitim olarak ve 28 kişi (%28) Bir sivil toplum kuruluşundan (Acil ve Afet Tıbbı Derneği) aldıklarını belirtmektedirler (Tablo 34).

Tablo 34: Nükleer Kriz Yönetimi ile İlgili Eğitim Alan Katılımcıların Eğitimi Aldıkları Yere Göre Dağılımı

Eğitimin alındığı yer	**n**	**%**
Meslek eğitimleri sırasında	6	6
Görev yaptığı kurumdan hizmet içi eğitim olarak	6	6
Bir sivil toplum kuruluşundan (Acil ve Afet Tıbbı Derneği)	28	28

Katılımcılar, nükleer kriz yönetimi ile ilgili sorulara verdikleri yanıtlarda; nükleer kaza ya da saldırı durumunda %43'ü (n=43) acil durum haberleşmesinin nasıl yapılacağını bildiklerini, %52'si (n=52) nükleer acillere müdahale sırasında

radyasyondan nasıl korunacağını bildiklerini, %40'ının da (n=40) radyasyon yaralanmalarında nasıl acil yardım yapılacağını bildiklerini belirtmektedir (Tablo 35).

Tablo 35: Kriz Yönetimi Çalışanlarının Nükleer Kriz Yönetimiyle İlgili Bilgi Durumu

Soru		Evet	Hayır
Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında acil durum haberleşmesinin nasıl yapılacağını biliyor musunuz?	**n**	43	57
	%	43	57
Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyondan nasıl korunacağınızı biliyor musunuz?	**n**	52	48
	%	52	48
Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyon yaralanmalarında ilk müdahalenin nasıl yapılacağını biliyor musunuz?	**n**	40	60
	%	40	60

5. Afet ve acil durum yönetimi çalışanlarında nükleer enerji konusunda bilgi durumunu etkileyen durumlar

Görev yapılan il ile nükleer enerji konusunda bilgi sahibi olduğunu belirtenler arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (P<0,05). Nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünenlerin oranı İzmir'de görev yapanlarda %20'ken (n=33), Mersin'de görev yapanlarda %38'dir (n=52) (Tablo 36).

Tablo 36: Görev Yapılan İl ile Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Sahibi Olma Durumunun Karşılaştırılması

Soru; Nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz?		**Evet**		**Hayır**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	
Görev yapılan il	İzmir	10	20	40	80	**0,047**
	Mersin	19	38	31	62	
	Toplam	**29**	**29**	**71**	**71**	

Görev yapılan kurum ile nükleer enerji konusunda bilgi sahibi olduğunu belirtenler arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (P<0,05). Afet ve Acil Durum İl Müdürlüğü'nde görev yapanlarda bilgi durumu %71,4'ken, İl Ambulans Servisi Başhekimliği'nde görev yapanlarda oran %15,4 ve Ulusal Medikal Kurtarma Ekibi'nde görev yapanlarda %39'dur (Tablo 37).

Tablo 37: Görev Yapılan Kurum ile Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Sahibi Olma Durumunun Karşılaştırılması

Soru; Nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz?		**Evet**		**Hayır**		**P**
Görev Yapılan Kurum	AFAD	5	71,4	2	28,6	**0,002**
	112	8	15,4	44	84,6	
	UMKE	16	39	25	61,0	
	Toplam	**29**	**29**	**71**	**71**	

Yaş grupları ile nükleer enerji konusunda bilgi sahibi olduğunu belirtenler arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (P<0,05). Yeterli bilgiye sahip olma durumu, 46-55 yaş grubunda %100'ken, oran 36-45 yaş grubunda %45, 26-35 yaş grubunda %30,8 ve 18-25 yaş grubunda %13,2'dir (Tablo 38). Afet ve acil durum yönetimi personelinin nükleer enerji konusunda ki bilgi durumunda, görev yapılan il, görev yapılan kurum ve yaş grubunun etkili olduğu görülmektedir. Cinsiyet ile nükleer enerji konusunda bilgi sahibi olma durumu arasında anlamlı ilişki bulunmamaktadır (P>0,05).

Tablo 38: Yaş Grupları ile Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Sahibi Olma Durumunun Karşılaştırılması

Soru; Nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunuzu düşünüyor musunuz?		**Evet**		**Hayır**		**P**
Yaş Grubu	18-25 Yaş	5	13,2	33	86,8	**0,002**
	26-35 Yaş	12	30,8	27	69,2	
	36-45 Yaş	9	45	11	55	
	46-55 Yaş	3	100	0	0	
	Toplam	**29**	**29**	**71**	**71**	

6. Afet ve acil durum yönetimi çalışanlarında nükleer risk algısını etkileyen durumlar

Görev yapılan il ile nükleer risk algısı arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (P<0,05). Nükleer terör saldırısını en büyük risk olarak görenlerin oranı İzmir ilinde görev yapanlarda %12'ken, Mersin ilinde görev yapanlarda %42'dir (Tablo 39).

Tablo 39: Görev Yapılan İl ile Nükleer Enerji Konusunda Acil Durum ve Afet Yönetimi Personelinin Risk Algısının Karşılaştırılması

Soru; Sizce Türkiye için en büyük nükleer risk nedir?		**Nükleer santral kazası**		**Nükleer Savaş**		**Terör saldırısı**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	
Görev yapıla	İzmir	24	48	20	40	6	12	**0,000**
	Mersin	24	48	5	10	21	42	
	Toplam	**48**	**48**	**25**	**25**	**27**	**27**	

Görev yapılan kurum ile nükleer risk algısı arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (P<0,05). Nükleer terör saldırısını en büyük risk olarak görenlerin oranı UMKE' de görev yapanlarda %41,5'ken, oran AFAD'da görev yapanlarda %28,6 ve 112'de görev yapanlarda %15,4'tür (Tablo 40).

Tablo 40: Görev Yapılan Kurum ve Cinsiyet ile Nükleer Enerji Konusunda Acil Durum ve Afet Yönetimi Personelinin Risk Algısının Karşılaştırılması

Soru; Sizce Türkiye için en büyük nükleer risk nedir?		**Nükleer santral kazası**		**Nükleer Savaş**		**Terör saldırısı**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	
Görev Yapılan Kurum	AFAD	4	57,1	1	14,3	2	28,6	**0,020**
	112	25	48,1	19	36,5	8	15,4	
	UMKE	19	46,3	5	12,2	17	41,5	
	Toplam	**48**	**48**	**25**	**25**	**27**	**27**	

Cinsiyet ile nükleer risk algısı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmaktadır (P<0,05). Nükleer terör saldırısını en büyük risk olarak görenlerin

oranı erkeklerde %38,31'ken, kadınlarda %19'dur (Tablo 41). Yaş grupları ile nükleer risk algısı arasında anlamlı ilişki bulunmamaktadır (P>0,05). Afet ve acil durum yönetimi personelinin nükleer risk algısında, görev yapılan il, görev yapılan kurum ve cinsiyetin etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 41: Cinsiyet ile Nükleer Enerji Konusunda Acil Durum ve Afet Yönetimi Personelinin Risk Algısının Karşılaştırılması

Soru; Sizce Türkiye için en büyük nükleer risk nedir?		**Nükleer santral kazası**		**Nükleer Savaş**		**Terör saldırısı**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	
Cinsiyet	**Erkek**	14	33,3	12	28,6	16	38,1	**0,031**
	Kadın	34	58,6	13	22,4	11	19	
	Toplam	**48**	**48**	**25**	**25**	**27**	**27**	

7. Afet ve acil durum yönetimi çalışanlarında nükleer kriz yönetimi durumunu etkileyen durumlar

Görev yapılan il ile nükleer kriz yönetimi konusunda bilgi sahibi olduğunu belirtenler arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır (p<0,05). Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında acil durum haberleşmesinin nasıl yapılacağını bildiğini belirtenlerin oranı, İzmir'de görev yapanlarda %32'ken (n=16), Mersin ilinde görev yapanlarda %54'tür (n=27). Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyondan nasıl korunacağını bildiğini belirtenlerin oranı, İzmir ilinde görev yapanlarda %28'ken (n=14), Mersin ilinde görev yapanlarda %76'dır (n=38). Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyon yaralanmalarında nasıl acil yardım yapılacağını bildiğini belirtenlerin oranı, İzmir ilinde görev yapanlarda %38'ken (n=19), Mersin ilinde görev yapanlarda %82'dir (n=41) (Tablo 42).

Tablo 42: Görev Yapılan İl ile Nükleer Kriz Yönetimiyle İlgili Bilgi Durumunun Karşılaştırılması

Soru; Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında acil durum haberleşmesinin nasıl yapılacağını biliyor musunuz?		**Evet**		**Hayır**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	
Görev yapılan il	İzmir	16	32	34	68	**0,026**
	Mersin	27	54	23	46	
	Toplam	**43**	**43**	**57**	**57**	
Soru; Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyondan nasıl korunacağınızı biliyor musunuz?		**Evet**		**Hayır**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	
Görev yapılan il	İzmir	14	28	36	72	0,000
	Mersin	38	76	12	24	
	Toplam	**52**	**52**	**48**	**48**	
Soru; Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyon yaralanmalarında nasıl acil yardım yapılacağını biliyor musunuz?		**Evet**		**Hayır**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	
Görev yapılan il	İzmir	19	38	31	62	**0,000**
	Mersin	41	82	9	18	
	Toplam	**60**	**60**	**40**	**40**	

Görev yapılan kurum ile nükleer kriz yönetimi konusunda bilgi sahibi olduğunu belirtenler arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır ($p<0,05$). Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında acil durum haberleşmesinin nasıl yapılacağını bildiğini belirtenlerin oranı, AFAD'da görev yapanlarda %71,4'ken (n=5), 112'de görev yapanlarda %32,5 (n=17) ve UMKE'de görev yapanlarda %51,2'dir (n=21). Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyondan nasıl korunacağını bildiğini belirtenlerin oranı, AFAD'da görev yapanlarda %71,4'ken (n=5), 112'de görev yapanlarda %36,5 (n=19) ve UMKE'de görev yapanlarda %68,3'dir (n=28). Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyon yaralanmalarında nasıl acil yardım yapılacağını bildiğini belirtenlerin oranı, AFAD'da görev yapanlarda %57,1'ken (n=4), 112'de görev yapanlarda %48,1 (n=25) ve UMKE'de görev yapanlarda %75,6'dır (n=31) (Tablo 43).

Tablo 43: Görev Yapılan Kurum ile Nükleer Kriz Yönetimiyle İlgili Bilgi Durumunun Karşılaştırılması

Soru; Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında acil durum haberleşmesinin nasıl yapılacağını biliyor musunuz?		**Evet**		**Hayır**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	
Görev Yapılan Kurum	AFAD	5	71,4	2	28,6	**0,048**
	112	17	32,7	35	67,3	
	UMKE	21	51,2	20	48,8	
	Toplam	**43**	**43**	**57**	**57**	
Soru; Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyondan nasıl korunacağınızı biliyor musunuz?		**Evet**		**Hayır**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	
Görev Yapılan Kurum	AFAD	5	71,4	2	28,6	**0,006**
	112	19	36,5	33	63,5	
	UMKE	28	68,3	13	31,7	
	Toplam	**52**	**52**	**48**	**48**	
Soru; Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyon yaralanmalarında nasıl ilkyardım yapılacağını biliyor musunuz?		**Evet**		**Hayır**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	
Görev Yapılan Kurum	AFAD	4	57,1	3	42,9	**0,026**
	112	25	48,1	27	51,9	
	UMKE	31	75,6	10	24,4	
	Toplam	**60**	**60**	**40**	**40**	

Yaş grupları ile nükleer kriz yönetimi konusunda bilgi sahibi olduğunu belirtenler arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır ($p<0,05$). Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında acil durum haberleşmesinin nasıl yapılacağını bildiğini belirtenlerin oranı, 18-25 yaş grubunda %23,7'ken (n=9), 26-35 yaş grubunda %48,7 (n=19), 36-45 yaş grubunda %60 (n=12) ve 46-55 yaş grubunda %100'dür (n=3). Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyondan nasıl korunacağını bildiğini belirtenlerin oranı, 18-25 yaş grubunda %34,2'ken (n=13), 26-35 yaş grubunda %64,1 (n=25), 36-45 yaş grubunda %60 (n=12) ve 46-55 yaş grubunda %66,7'dir (n=2). Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyon yaralanmalarında nasıl acil yardım yapılacağını bildiğini belirtenlerin oranı, 18-25 yaş grubunda %42,1'ken (n=16), 26-35 yaş grubunda %66,7 (n=26), 36-45 yaş grubunda %80 (n=16) ve 46-55 yaş grubunda %66,7'dir (n=2) (Tablo 44).

Tablo 44: Yaş Grupları ile Nükleer Kriz Yönetimiyle İlgili Bilgi Durumunun Karşılaştırılması

Soru; Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında acil durum haberleşmesinin nasıl yapılacağını biliyor musunuz?		**Evet**		**Hayır**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	
Yaş Grupları	**18-25 Yaş**	9	23,7	29	76,3	**0,005**
	26-35 Yaş	19	48,7	20	51,3	
	36-45 Yaş	12	60	8	40	
	46-55 Yaş	3	100	0	0	
	Toplam	**43**	**43**	**57**	**57**	
Soru; Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyondan nasıl korunacağınızı biliyor musunuz?		**Evet**		**Hayır**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	
Yaş Grupları	**18-25 Yaş**	13	34,2	25	65,8	**0,049**
	26-35 Yaş	25	64,1	14	35,9	
	36-45 Yaş	12	60	8	40	
	46-55 Yaş	2	66,7	1	33,3	
	Toplam	**52**	**52**	**48**	**48**	
Soru; Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyon yaralanmalarında nasıl ilkyardım yapılacağını biliyor musunuz?		**Evet**		**Hayır**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	
Yaş Grupları	**18-25 Yaş**	16	42,1	22	57,9	**0,027**
	26-35 Yaş	26	66,7	13	33,3	
	36-45 Yaş	16	80	4	20	
	46-55 Yaş	2	66,7	1	33,3	
	Toplam	**60**	**60**	**40**	**40**	

Yaş grupları ile nükleer kriz yönetimi ile ilgili eğitim alma durumu arasında ilişki anlamlıdır (P<0,05). Eğitim alma durumu 18-25 yaş grubunda %18,4'ken (n=7), 26-35 yaş grubunda %48,7 (n=19), 36-45 yaş grubunda %60 (n=12) ve 46-55 yaş grubunda %66,7'dir (n=2) (Tablo 45).

Tablo 45: Yaş Grupları ile Nükleer Kriz Yönetimiyle İlgili Eğitim Alma Durumunun Karşılaştırılması

Nükleer enerji konusunda eğitim alma durumu		**Evet**		**Hayır**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	
Yaş Grupları	18-25 Yaş	7	18,4	31	81,6	**0,005**
	26-35 Yaş	19	48,7	20	51,3	
	36-45 Yaş	12	60	8	40	
	46-55 Yaş	2	66,7	1	33,3	
	Toplam	**40**	**40**	**60**	**60**	

Nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu belirtenler ile nükleer kriz yönetimi konusunda bilgi sahibi olduğunu belirtenler arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır ($p<0,05$). Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında acil durum haberleşmesinin nasıl yapılacağını bildiğini belirtenlerin oranı nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünenlerde %65,5'ken (n=19), yeterli bilgiye sahip olmadığını düşünenlerde %33,8'dir (n=24). Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyondan nasıl korunacağını bildiğini belirtenlerin oranı nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünenlerde %69'ken (n=20), yeterli bilgiye sahip olmadığını düşünenlerde %31'dir (n=9). Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyon yaralanmalarında nasıl acil yardım yapılacağını bildiğini belirtenlerin oranı nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünenlerde %75,9'ken (n=22), yeterli bilgiye sahip olmadığını düşünenlerde %53,5'dir (n=38) (Tablo 46). Cinsiyet ile nükleer kriz yönetimi konusunda bilgi sahibi olma arasında anlamlı ilişki bulunmamaktadır ($p>0,05$). Afet ve acil durum yönetimi personelinde nükleer kriz yönetimi bilgi durumunda, görev yapılan il, görev yapılan kurum, yaş gruplarının ve nükleer enerji konusunda ki bilgi durumunun etkili olduğu görülmektedir.

Tablo 46: Nükleer Enerji Konusunda Bilgi Sahibi Olma Durumu ile Nükleer Kriz Yönetimiyle İlgili Bilgi Durumunun Karşılaştırılması

Soru; Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında acil durum haberleşmesinin nasıl yapılacağını biliyor musunuz?		**Evet**		**Hayır**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	
Nükleer enerji konusunda bilgi sahibi olma durumu	Evet	19	65,5	10	34,5	**0,004**
	Hayır	24	33,8	47	66,2	
	Toplam	**43**	**43**	**57**	**57**	
Soru; Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyondan nasıl korunacağınızı biliyor musunuz?		**Evet**		**Hayır**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	
Nükleer enerji konusunda bilgi sahibi olma durumu	Evet	20	69	9	31	**0,030**
	Hayır	32	45,1	39	54,9	
	Toplam	**52**	**52**	**48**	**48**	
Soru; Bir nükleer kaza ya da saldırı sırasında radyasyon yaralanmalarında nasıl ilkyardım yapılacağını biliyor musunuz?		**Evet**		**Hayır**		**P**
		n	**%**	**n**	**%**	
Nükleer enerji konusunda bilgi sahibi olma durumu	Evet	22	75,9	7	24,1	**0,039**
	Hayır	38	53,5	33	46,5	
	Toplam	**40**	**40**	**60**	**60**	

IV. TARTIŞMA

A. Toplumda Nükleer Risk Algısı ve Kriz Yönetimi Bilgi Durumunun Değerlendirilmesi

1. Toplumun nükleer enerji konusunda bilgi durumunun değerlendirilmesi

Yapılan çalışmada nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünenlerin oranı %28,3'tür. Bilgi durumu nükleer enerji santral inşaatının yapılması planlanan Mersin ilinde, İzmir iline göre anlamlı oranda yüksektir.

Eurobarometer'in 2010 yılında 27 AB ülkesinde yapmış olduğu çalışmada, AB vatandaşlarının dörtte biri nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünmektedir. Nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünenlerin oranı, nükleer enerji tesislerinin bulunduğu İsveç (%49), Finlandiya (%45), Hollanda (%39) ve Almanya'da (%34) daha yüksekken, nükleer enerji tesislerinin bulunmadığı Güney Kıbrıs Rum Kesimi (%11), Yunanistan (%12) ve Portekiz'de (%14) daha düşüktür (Eurobarometer, 2010;87-88). Türkiye'de nükleer tesis projelerinin tamamlanması ile bilgi düzeyinin artması beklenebilir. Ancak halihazırda kadınlarda, işsizlerde, ev hanımlarında, eğitim durumu ve gelir durumu düşük olanlarda bilgi durumu oldukça düşüktür.

Çalışmada nükleer enerji konusunda kamu kurumlarının yeterli bilgilendirme çalışması yapmadığını düşünenlerin oranı %80'nin üzerindedir. Eurobarometer'in 2010 yılında yapmış olduğu çalışmada, katılımcıların sadece dörtte biri kamu tarafından nükleer enerji santralleri konusunda bilgilendirdiğini belirtmektedir (Eurobarometer, 2010;87). Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı başta olmak üzere uluslararası kuruluşlar nükleer enerji konusunda halkın tarafsız ve doğru bir şekilde bilgilendirilmesini önermektedir (USNRC, 2007:2). Nükleer enerji konusunda toplumun bilinçlendirilmesi, hem karar verme süreçlerinde katılımın sağlanabilmesi hem de nükleer kriz durumunda sorumluluklarını yerine getirmesi beklenen vatandaşın, paydaş olarak doğru hareket edebilmesi için gereklidir. Bununla birlikte bilgilendirme kamuoyunda ön yargı ile oluşacak retçiliğin önüne geçilebilmenin en önemli aracıdır. Nükleer yatırımlarda toplumda oluşabilecek kaygılar, bilgilendirme ile yeterince giderilmediğinde, nükleer kriz durumlarında halk ile kamu idaresi arasında bir güven sorunu oluşabilir (IAEA, 2006:3; Baydoğan, 2006:41-47). Nükleer enerji konusunda bilgilendirme çalışmalarının nasıl yapıldığı da büyük önem taşımaktadır. Bir nükleer enerji yatırımının karar verme sürecinde, özellikle bölgede yaşayan halka, sadece nükleer enerjinin avantajları anlatılmamalı, aynı zamanda o bölgede ki insanlar için oluşan riskler, bu risklerden bölge halkını korumak için alınan önlemler ve kriz durumunda halkın zarar görmemesi için neler yapılacağı konusunda bilgilerde yer almalıdır (IRM, 2011:6).

Tez çalışmamızda Türkiye'nin ikinci nükleer enerji tesisinin yapılması planlanan Sinop ilinde, Haziran 2012'de yapılan alan çalışmasında, çevreci aktivistlerin ve halkın en önemli kaygılarından birisinin, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu tarafından bölgede yapılan bilgilendirme çalışmalarında, halka sadece nükleer enerjinin olumlu yönlerinin anlatıldığı hususu belirlenmiştir. Bir bütün olarak değerlendirme yapılmadığı ve olumsuzluklardan hiç bahsedilmediği anlaşılmaktadır [93].

Medya nükleer kriz yönetimi hazırlık çalışmalarında, toplum bilincinin artırılması ve eğitimin çalışmalarının yaygınlaştırılmasında kullanılabilecek önemli araçlardan birisidir. Medya kriz durumu müdahale aşamasında ise halka uyarıların ve yönlendirmelerin yapılması, vatandaşta paniğin ve kaygının oluşmasını önlemek için bilgilerin aktarılması ve güven oluşturulması için kullanılabilir. Çalışmada katılımcıların %60'dan fazlası medyayı nükleer enerji konusunda önemli bir bilgi edinme aracı olarak görürken, sadece üçte biri medya tarafından yapılan nükleer enerji ile ilgili yayınların tarafsızlığına inanmaktadır. Ipsos MORI araştırma şirketinin İngiltere'de 2009 yılında yağmış olduğu çalışmada, nükleer enerji ile ilgili medyada yapılan yayınlara güven durumu %18 olarak bulunmuştur (Ipsos MORI, 2009:31). Bununla birlikte bu çalışmada katılımcıların dörtte üçünden fazlası, nükleer kriz yönetimi ile ilgili eğitim ve bilgilendirme çalışmalarında en önemli araç olarak medyayı görmektedir. Nükleer enerji konusunda medya önemli bir bilgilendirme aracı olarak görülmekle birlikte, güvenirliği zayıf bulunmaktadır. Özellikle nükleer kriz haberleşmesinde, haber kaynağına güven oldukça önemlidir. Nükleer kriz yönetimi sırasında medyanın etkin bir şekilde kullanılabilmesi için mutlak suretle güvenirliğinin arttırılması gerekir. Ancak bu şekilde kriz dönemlerinde vatandaştaki kaygının ve oluşabilecek spekülasyonların önüne geçmek mümkün olabilir (NDMA, 2009:68).

2. Nükleer enerji konusunda sosyal kabulün değerlendirilmesi

Kanada Enerji Bakanlığı tarafından 2009 yılında yapılan "Uranyumun Geleceği" konulu halk konsültasyonunun sonuçlarına göre, halkın sadece %14'nün

[93] Bakınız Haziran 2012 Sinop Alan Çalışması Raporu EK 9.

nükleer enerji yatırımlarını desteklediği görülmektedir (Perrins, 2009:37). Eurobarometer'in 2010 yılında 27 AB ülkesinde yapmış olduğu çalışmada ise AB vatandaşlarının %35'i nükleer enerjinin avantajlarını, risklerinden daha fazla görmektedir (Eurobarometer, 2010:40). Palabıyık ve arkadaşlarının 2010 yılında Türkiye'de Mersin, Sinop ve Kırklareli illerinde yapmış oldukları çalışmada nükleer enerjiyi olumlu bulanların oranı %35,8'dir (Palabıyık ve diğerleri, 2010;263). Bu çalışmada nükleer enerjinin avantajlarını daha çok bulanların oranı beşte bir düzeyindedir. Hemen hemen aynı evrende yapılan Palabıyık ve arkadaşlarının çalışması ile bizim çalışmamız arasında önemli oranda farkın olmasının nedeni, Mart 2011'de Japonya'da Fukuşima Nükleer Santrali'nde meydana gelen kaza olarak gösterilebilir. Nitekim, nükleer enerjiye olumsuz bakanların yaklaşık beşte dördünün, en önemli kaygısı nükleer santral kazaları olarak karşımıza çıkmaktadır. Nükleer enerji konusunda sosyal kabulün düşük olmasında, toplumun bilgi durumunun düşük olmasının etkileri görülmektedir. Katılımcıların üçte biri sosyal kabul ile ilgili soruların neredeyse tamamında kararsız olduklarını belirtmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada katılımcılar nükleer enerji yatırımlarının yararlarını, küresel, bölgesel ve yerel düzeyde birbirine yakın görmektedir[94]. Bununla birlikte, sosyal kabul nükleer enerji yatırımının yapılması planlanan Mersin ilinde daha düşüktür. Bu durumu, Bobat'ın 2006 yılında yapmış olduğu çalışmada, katılımcıların yaşadıkları bölgeye nükleer santral kurulmasına yüzde doksanın üzerinde karşı çıkması ve Palabıyık ve arkadaşlarının 2010 yılında yapmış olduğu çalışmada, katılımcıların yüzde seksenin üzerinde yaşadıkları bölgeye nükleer santral yapılmasını riskli bulmaları desteklemektedir (Bobat, 2006:7; Palabıyık ve diğerleri, 2010:266). Ayrıca bu çalışmada avantaj olarak "enerji bağımlılığının azalması", enerji üretim ve fiyat istikrarının sağlanması" ve "enerji üretiminde verimliliğinin arttırılması" gibi daha çok ulusal konular ön plana çıkarken, risk olarak düşünülen konularda ise "kaza olması durumunda insanlar ve çevre üzerinde yıkıcı etkilerin olması", "insan sağlığını olumsuz etkilemesi" ve "bölgedeki tarımın olumsuz etkilemesi" gibi yerel konular ön plana çıkmaktadır.

[94] Nükleer santraller dünyadaki enerji sorununa çözüm olur mu? sorusuna katılımcıların %32,7'si, "Nükleer santraller ülkedeki ekonomik gelişmeye katkı verir mi? sorusuna katılımcıların %38'i, "İlinize nükleer santral yapılması bölgesel kalkınmaya katkı verir mi?" sorusuna katılımcıların %36,7'si olumlu yanıt vermişlerdir.

3. Toplumun nükleer risk algısının değerlendirilmesi

Globe Scan kamuoyu araştırma şirketi tarafından 2005'te 18 ülkede[95] yapılan çalışmada, katılımcıların %28'i nükleer teknolojinin güvenli olduğunu savunmuştur[96] (Globescan, 2005:20). Eurobarometer'in 2010 yılında, 27 AB ülkesinde yapmış olduğu çalışmada, katılımcılardan sadece on kişiden biri nükleer tesislerin risk oluşturmadığını belirtmektedir (Eurobarometer, 2010;48). Bu çalışmada nükleer santrallerin güvenli bir şekilde işletilebileceğini düşünenler beşte birlik oran ile literatüre paralelken, yaklaşık üçte bir oranında ki "kararsızlar" literatüre göre anlamlı oranda yüksektir. Pitgeon ve arkadaşlarının 2008 yılında İngiltere'de yapmış oldukları çalışmada, katılımcıların sadece %17'si nükleer santrallerin risk barındırmadığını belirtirken, %14'ü kararsız olduğunu belirtmiştir (Pitgeon ve diğerleri, 2008:64).

Toplumda nükleer enerji bilgi düzeyinin düşük olması, risk algısını etkilemektedir. Nükleer konusunda yeterli bilgiye sahip olmayan toplumun, önemli bir kısmının nükleer riskler konusunda bir karara varamadıkları görülmektedir. Toplumun kriz yönetiminde paydaş olarak kabul edilmesi, başta zarar azaltma olmak üzere, kriz yönetim döngüsünün aşamalarına toplumun katılımın sağlanması ile mümkündür. Günümüz kriz yönetimi anlayışında toplumun sorunu sahiplenmesi ve ilgi göstermesi oldukça önemlidir. Bu da ancak toplumun içinde yaşadığı risk koşullarını ve zarar görebilirliğinin farkında olması ile mümkün olabilmektedir (Toprak, 2012:402-3).

Çalışmada toplum tarafından Türkiye için en büyük nükleer risk "nükleer santral kazası" olarak görülmektedir. "Nükleer içerikli terör saldırısı" ise "nükleer savaş" riskinden sonra üçüncü sırada önemli risk olarak görülmektedir. Fukuşima nükleer santral kazasından sonra yapılan bu çalışmada nükleer santrallerin en büyük risk olarak görülmesi normal bir durum olarak kabul edilebilir. Ancak bununla birlikte toplumunun nükleer risk algısının, terörizm konusunda nükleer savaştan sonra gelmesi dikkate değerdir. Dünya 1950'lerden 1990'a kadar, ABD ve Sovyetler

[95] Arjantin, Avustralya, Kamerun, Kanada, Fransa, Almanya, İngiltere, Macaristan, Hindistan, Endonezya, Japonya, Ürdün, Meksika, Fas, Rusya, Suudi Arabistan, Güney Kore ve Amerika Birleşik Devletleri.

[96] Nükleer enerji üretiminin güvenli olduğunu savunanlar en yüksek oranda (%52) Güney Kore, en düşük oranda ise Fas'tadır (%13).

Birliği arasındaki olası bir nükleer savaş tehdidi ile yaşamıştır. 1990 yılından sonra ki kozmik ortamda, yeni bir tehdit olarak nükleer terörizm ortaya çıkmıştır. Son yıllarda nükleer teknolojinin yaygınlaşması ve gerek rejim gerekse güvenlik anlamında istikrarlı olmayan ülkelerin nükleer teknolojiyi kullanmaya başlaması ile nükleer silahlar veya nükleer materyallerin terörist gruplar tarafından ele geçirilme olasılıkları artmış, sabotaj için terör gruplarının hedefine daha fazla nükleer tesis girmiştir. Dolayısıyla günümüzde birçok otorite tarafından nükleer terörizm riski, nükleer savaş riskinden çok daha büyük risk olarak kabul edilmektedir (Rosenkranz ve diğerleri, 2010:53; Ruff, 2006;3).

Toplumun risk algısında nükleer enerji konusunda bilgi durumuyla birlikte, nükleer riske olan yakınlıklarının ve sosyal kabulün önemli olduğu görülmektedir. İllerine nükleer santral yapılması planlanan Mersin ilinde ve sosyal kabulün yüksek olduğu halkta nükleer terörizmi büyük risk olarak görme durumu anlamlı oranda yüksektir.

4. Toplumda nükleer kriz bilgi durumunun değerlendirilmesi

Toplumun nükleer kriz yönetimi ile bilmesi gereken üç temel durum bulunmaktadır. Bunlardan birincisi kaza ya da saldırı sonrası radyasyonun olumsuz etkilerinden kaçınmak için uyarı ve haberleşmenin nasıl yapılacağını bilmeleri, ortamda bulunan radyasyondan nasıl korunacaklarını bilmeleri ve radyasyona maruz kalma durumunda temel ilkyardım uygulamalarının nasıl yapılacağını bilmeleridir (Brack, 2011:176-77). Bu çalışmada her üç durum için halkın bilgi durumu %10'larda bulunmuştur. Hindistan Ulusal Afet Yönetimi Kurumu yaptığı çalışmalarda, halkın nükleer kriz yönetimi konusunda bilinç durumunun yetersiz olduğunu belirtmiş ve iyileştirilmesi için özellikle okullarda ders müfredatlarının içerisine nükleer kriz yönetimi ile ilgili eğitimlerin yerleştirilmesini önermiştir (NDMA, 2009:24).

Türkiye'de mevcut eğitim sisteminin içerisinde nükleer kriz ya da temel afet bilincinin geliştirilmesine yönelik bir eğitim bulunmamaktadır. Çalışmaya katılanların sadece %5'i bu konuda bir eğitim programına katıldığını belirtmiştir. Katılımcıların önemli bir kısmı ise aslında, bu eğitimi meslek eğitimlerinde ya da

Türk Silahlı Kuvvetleri'nde askerlik görevlerini yaparlarken almışlardır. Nükleer kriz yönetimi ile ilgili eğitim çalışmalarına katılma durumu, temel afet bilinci eğitimlerine göre daha düşük görülmektedir. Koçak'ın 2004 yılında yapmış olduğu çalışmada, afetlerle ilgili eğitim alma durumu %12.1 olarak bulunmuştur (Koçak, 2004:137). Konvansiyonel afetlerden birçok noktada ayrılan ve daha teknik bilgiler isteyen nükleer kriz durumlarında bilgi durumunun daha düşük olması anlaşılabilir bir durumdur. Ancak oranın bu seviyede düşük olması, temel afet bilincinin yanı sıra nükleer krizlere yönelik eğitim ve bilgilendirme çalışmalarının yapılmasının gerekliliğini göstermektedir.

Özgüven'in 2006 yılında ve İnal ve arkadaşlarının 2012 yılında yapmış olduğu çalışmalarda da, Türkiye'de genel olarak temel afet bilinci oldukça düşük bulgulanmıştır (Özgüven, 2006:36; İnal ve diğerleri, 2012:17). Bununla birlikte, bu çalışmada da ortaya çıktığı gibi başta nükleer enerji konusunda bilgi durumu ve sosyal kabul olmak üzere, başka etkenlerde toplumun nükleer kriz bilgi durumuna etki edebilmektedir.

Çalışmada dikkatimizi çeken bir diğer olgu ise; nükleer kriz yönetimi ile ilgili eğitim ve bilgilendirme çalışmalarının yapılması gerektiğini düşünenlerin yüksekliğidir. Özellikle riski daha fazla hisseden Mersin ilinde katılımcıların neredeyse tamamı, nükleer kriz yönetimi konusunda halka yönelik eğitim çalışmalarının yapılması gerektiğini düşünmektedir. Nükleer krizlerin özellikleri dolayısıyla kriz dönemlerinde halkın büyük sorumlulukları bulunmaktadır. Halkın hem kendini radyasyondan koruyabilmeleri hem de kriz durumunun kontrol altına alınabilmesi için katkı vermeleri gerekir. Türkiye'nin nükleer enerji yatırım sürecinde, başta nükleer tesislere yakın bölgelerde yaşayacak halk olmak üzere, tüm halkın nükleer enerji konusunda bilgi durumu ve sosyal kabul gibi değişkenlerde dikkate alınarak, nükleer kriz yönetimi ile ilgili bilinçlendirilmesi ve eğitilmesi kuşkusuz önem taşımaktadır. Ayrıca toplumun nükleer hakkındaki bilgi düzeyinin arttırılması, özellikle toplumun nükleer kriz durumunda spekülasyonlardan etkilenmemesi ve kamu güvenliği için tehdit oluşturmaması için önemlidir. Toplumun başta nükleer güvenlik ve radyasyondan korunma yöntemleri olmak üzere, nükleer teknoloji konusunda yeterli bilgi düzeyine sahip olması gerekir (Tombakoğlu, 2006:56).

B. Afet ve Acil Durum Yönetimi Personelinin Nükleer Risk Algısı ve Kriz Yönetimi Bilgi Durumunun Değerlendirilmesi

1. Afet ve Acil Durum Yönetimi Personelinin Nükleer Enerji Bilgi Durumunun Değerlendirilmesi

Çalışmada afet ve acil durum yönetimi personelinin yaklaşık üçte biri nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu belirtmektedir. Bu oran bu konuda farkındalıkları ve bağlantılı olarak eğitimi olmayan bireylerin oranları ile hemen hemen aynıdır. Bu durum genel bir ilgisizlik ile anlatılabilir. Kamu yönetiminin nükleer enerji konusunda öngörü stratejisinin eksikliği veya olmaması, sadece toplumu değil, acil durum ve afet yönetimi personelini de etkilemektedir. Bununla birlikte görev yapılan il, bilgi durumu konusunda etkili görülmektedir. Nükleer santralin yapılması planlanan Mersin ilinde görev yapan personelde nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünenlerin oranı, İzmir ilinde görev yapanların neredeyse iki katıdır. Özellikle 112 personelinde nükleer enerji konusunda bilgi durumu diğer gruplara göre oldukça düşüktür. Konvansiyonel afet yönetiminde ciddi farklılıklar barındıran nükleer kriz yönetiminde görev alacak olan personelin, nükleer enerji konusunda temel bir takım bilgilere de sahip olması beklenir. Özellikle nükleer kriz iletişiminde çok fazla teknik bilginin karşılıklı aktarılması gerekebilir. Bu bilgileri değerlendirecek uzman personel her zaman müdahale ekiplerine yanıt verecek yakınlıkta olmayabilir (IAEA, 2002:25).

2. Acil Durum ve Afet Yönetimi Personelinin Nükleer Risk Algısının Değerlendirilmesi

Katılımcıların yaklaşık beşte biri nükleer santrallerin güvenli bir şekilde işletilebileceğini düşünmektedir. En büyük nükleer riski, iki kişiden biri nükleer savaş olarak görürken, nükleer terörün yalnızca dört kişiden biri tarafından en büyük risk olarak görülmesi dikkat çekicidir. Globe Scan kamuoyu araştırma şirketi tarafından 18 ülkede yapılan çalışmada, nükleer terörizm riski %54 bulunurken, Japonya'da oran %79 olarak bulunmuştur (Globescan, 2005:15). Çağın en önemli

nükleer riski olarak görülen nükleer terör saldırılarını, en önemli risk görenlerin oranı İzmir ilinde görev yapanlarda 3 kat daha düşüktür. Personelin nükleer enerji yatırımının yapılması planlanan ilde görev yapması risk algısında da etkilidir. Mersin ilinde görev yapanlarda nükleer terörizm algısı daha yüksektir. Özellikle yaş olarak daha büyük personel ve AFAD personelinde nükleer enerji konusunda bilgi durumunun yüksek olduğu ortaya çıkarken, risk algısı konusunda nükleer savaşın ön plana çıkması, Sivil Savunma Genel Müdürlüğü döneminde Sivil Savunma Koleji tarafından soğuk savaş koşullarına uygun yapılan eğitimlerin etkisi olarak görülmektedir. Söz konusu eğitimler günümüzde yapılmamaktadır. Ancak yerine henüz güncel bir eğitim programıda oluşturulamamıştır. Acil durum ve afet yönetimi personelinin günümüz koşularına uygun risk algısını oluşturabileceği eğitimlerin yapılması oldukça önemlidir.

3. Acil Durum ve Afet Yönetimi Personelinin Nükleer Kriz Yönetimi Bilgi Durumunun Değerlendirilmesi

Acil durum ve afet yönetimi personeli, nükleere özel müdahale operasyonları için en başta acil durum haberleşmesi, kişisel korunma ve radyasyon yaralanmalarında acil müdahale konularında yeterli bilgiye sahip olması beklenir (Costa ve diğerleri, 2008:5). Bu çalışmada katılımcılar tarafından, kişisel korunma konusunda bilgi durumları %50'lerde belirtilirken, acil durum haberleşmesi ve acil müdahale bilgisi %40'larda belirtilmektedir. Nükleer enerji konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu düşünenler, kriz yönetimi bilgisini anlamlı oranda yüksek tanımlamaktadır. Bilgi durumunu 112 personelinde, AFAD ve UMKE personeline göre oldukça düşük bulgulanmaktadır. 112 personelinin nükleer kriz durumunda hastaya acil müdahaleyi uygulayacak temel personel olması ve özellikle ikinci güvenlik alanında itfaiye ve AFAD personeline göre daha az kişisel koruma olanaklarına sahip olarak görev yapması, bu personeli ek riskler altında bırakmaktadır (IAEA, 2006:10). Acil durum ve afet yönetimi personelinin genel olarak nükleer kriz yönetimi bilgi durumunu arttırmaya yönelik çalışmalar yapılmakla birlikte, 112 personelinin dezavantajlı durumunu gidermeye yönelik ek çalışmalar yapılmalıdır.

Nükleer krize etkin müdahalede sorumluluklarını bilen ve yerine getirebilen, soğukkanlılığını koruyabilen personel çok önemlidir. Müdahale ekiplerinin oluşturulmasında, kendi meslekleri ve görevleri için iyi yetiştirilmiş personele, nükleer krizlerle ilgili ek eğitimler verilmeli, güncellenen eğitim programları ile sürekli hazır tutulmalı ve tatbikatlarla rol ve sorumlulukları sınanmalıdır. Genel afet müdahale sistemlerinin içerisinde görev alan personelden nükleer krizlerde sorumluluk alacak personel öncesinden belirlenmelidir. Belirlenen personele gerekli yeterlilik ve yetenekleri kazanabilmesi için eğitimler yapılmalı, tatbikatlarla deneyimleri arttırılmalıdır. Çalışmada katılımcıların nükleer kriz yönetimi ile ilgili eğitim alma oranları %40 olarak bulunmuştur. Ancak bu oranın dörtte üçü Mersin ilinde UMKE personeline bir sivil toplum kuruluşu tarafından yapılan eğitimden oluşmaktadır. Söz konusu eğitim sivil toplumun sorun alanına gösterdiği ilgiden dolayı önemli görülmekle birlikte, nükleer kriz yönetimi konusunda daha sistematik ve kurumsal dayanağı olan eğitimlerin yapılması gerekmektedir[97].

IV. SONUÇ

Türkiye'de toplumda, nükleer enerji konusunda bilgi düzeyi ve sosyal kabul düşüktür. Nükleer enerji yatırımı yapılacak bölgelerde ikamet edenlerde sosyal kabul daha düşüktür. Türkiye'de nükleer enerji konusunda topluma yönelik yeterli bilgilendirme yapılmamaktadır. Toplumda nükleer enerji bilgi durumunun ve sosyal kabulün düşük olması, nükleer risk algısını ve nükleer krizlerde, haberleşme, korunma ve ilkyardım konularındaki bilgi durumunu olumsuz etkilemektedir. Medya nükleer konusunda önemli bir bilgi edinme aracı olarak görülmekle birlikte, güvenirliği düşüktür. Toplumda nükleer risk algısı ve haberleşme, korunma ve ilkyardım konularında nükleer kriz bilgi durumu düşüktür. Nükleer enerji yatırımı yapılacak bölgelerde ikamet edenlerde, nükleer kriz yönetimiyle ilgili farkındalık durumu yeterli olmamakla birlikte, yatırım bölgesine uzak ikamet edenlere göre daha yüksektir. Toplumun neredeyse tamamı nükleer kriz yönetimi ile ilgili topluma yönelik yapılacak eğitim ve bilgilendirme çalışmalarına destek vermektedir.

[97] Bakınız Haziran 2012 Mersin Alan Çalışması Raporu EK 8.

AFAD, 112 ve UMKE personelinde nükleer enerji konusunda bilgi düzeyi düşüktür. Nükleer kriz yönetimi ile ilgili haberleşme, korunma ve acil yardım konularında personelin eğitim ve bilgi durumu yetersizdir. Risk algısı ve kriz yönetimi bilgi durumu konusunda 112 personeli daha dezavantajlı görülmektedir. Acil durum ve afet yönetiminde görev alacak personelin nükleer kriz yönetimi bilgi durumunun çalışma alanlarına göre farklılık göstermesi, kriz durumlarında beraber görev yapması beklenen personelin iletişim ve koordinasyonunu olumsuz etkileyebilir. Kriz yönetimi personeline sistemli ve kurumsal eğitimler yapılmamaktadır. Personelin nükleer kriz bilgi durumunda, soğuk savaş dönemi nükleer risk algısı devam etmektedir.

BEŞİNCİ BÖLÜM
TÜRKİYE'DE NÜKLEER KRİZ YÖNETİMİ

I. KURUMSAL YAPILANMA VE MEVZUATIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Türkiye'de son yıllarda idari yapılanmada, kriz yönetimi ile ilgili çalışmalar acil durum ve afet yönetimi kavramı üzerinden yapılmaktadır. Afet ve acil durum yönetimi mevzuat yapısına bakıldığında, afet tanımının daha çok doğal afetleri, hatta yoğun olarak depremi kapsadığı görülmektedir. Kurumsal yapılanmada, özellikle nükleer ve radyolojik kazalar başta olmak üzere, teknoloji kaynaklı kriz alanları ile ilgili gelişmeler hep sınırlı kalmıştır (Kadıoğlu, 2011:6; Yılmaz, 17.05.2011, 21yyte.org). Son yıllarda, acil durum ve kriz yönetimine yönelik çalışmalar, yeni mevzuat çalışmalarının yapılması ve yeni kurumların oluşturulmasıyla devam etmektedir (Erkal ve Değerliyurt, 2009;161). Tez çalışmasının bu bölümünde, Türkiye'de nükleer kriz yönetiminin kurumsal yapılanması ve mevzuat dayanağı, gelişim süreci, mevcut durum ve sorun alanları ile birlikte değerlendirilecektir.

A. Kriz Yönetiminin Kurumsal Yapılanması ve Mevzuat Değerlendirmesi

Osmanlı döneminde ve cumhuriyetin ilk yıllarında afet yönetimi ile ilgili doğrudan bir yasal düzenleme bulunmamakla birlikte, 1882 "Ebniye Kanunu" ve 1930 tarih ve 1580 sayılı "Belediye Kanunu"nda yer alan imar düzenlemelerinden, risk yönetimi ile ilgili bir takım sonuçlar çıkarılabilir. 26 Aralık 1939 tarihinde meydana gelen Erzincan Depremi sonrası, ilk defa afet yönetimine yönelik bir düzenleme yapılmış ve 17 Ocak 1940 tarih ve 3773 sayılı "Erzincan'da ve Erzincan Depreminden Müteessir Olan Mıntıkalarda Zarar Görenlere Yapılacak Yapılar Hakkında Kanun" yürürlüğe girmiştir. 1940'ların başında ülkenin değişik bölgelerinde meydana gelen sel baskınları sonrası yürürlüğe giren, 14 Ocak 1943 tarih ve 4373 sayılı "Taşkın Sulara ve Su Baskınlarına Karsı Korunma Kanunu"nda ilk kez, su baskınlarına karşı risk yönetimi için yapılması gereken düzenlemelerden bahsedilmiştir. Erzincan Depremi sonrası meydana gelen, "Niksar-Erbaa",

"Adapazarı-Hendek", "Tosya-Ladik" ve "Bolu-Gerede" depremleri sonrası, 18 Temmuz 1944 tarih ve 4623 sayılı "Yer Sarsıntılarından Evvel ve Sonra Alınacak Tedbirler Hakkında Kanun[98]" yürürlüğe girmiş ve depremlere karşı alınacak risk yönetimi düzenlemelerine yer verilmiştir. Afet yönetimi ile ilgili kurumsal yapılanmaya etki yapan düzenlemeler, 1950'lerden sonra başlamıştır (Ertürkmen, 2006:43-44).

1. Risk yönetimi ve zarar azaltma çalışmalarının değerlendirilmesi

Gelişim süreci; Risk yönetimi ile ilgili ilk kurumsal yapılanma, 1953 yılında Bayındırlık Bakanlığı teşkilatı içerisinde kurulan deprem bürosu olmuştur. Yapılanmanın adı 1955 yılında DE-SE-YA (Deprem, Seylap, Yangın) şubesi olarak değiştirilmiş ve doğal afet zararlarının azaltılması çalışmaları bu şubenin sorumluluğunda yürütülmeye başlanmıştır (Özmen vd., 2005:2). 16 Mayıs 1956 tarih ve 6785 sayılı "İmar Kanunu"nda[99] yerleşim yerlerinin belirlenmesinde doğal afet riskinin dikkate alınmasına vurgu yapılmıştır. 5 Mayıs 1958 tarih ve 7116 sayılı "İmar ve İskan Bakanlığı Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun"da, ilgili bakanlığın temel görevleri arasında, afet öncesi ve sonrası önlemleri almak yer almış, afet sorunsalına planlama açısından da bakılmıştır. Ancak sonraki dönemde, risk yönetiminden asli sorumlu olarak görülen, İmar ve İskan Bakanlığı'nın çalışmaları günün ihtiyaçlarını karşılamaktan uzak kalmış, bununla birlikte altmışlı yıllardan sonra kente göçün katlanarak artması ile oluşan düzensiz kentleşme, hem kentleri hem de toplumu afetlere karşı dirençsiz bırakmıştır (Öztürk, 2003:51).

13 Haziran 1958 tarih ve 7126 sayılı "Sivil Müdafaa Kanunu"nda daha çok kurtarma ve ilk yardım hizmetlerinin üzerinde durulmuş, topluma dayalı bir afet yönetim modelinden ziyade, "seferberlik anlatımı" ile bağlantılı bir savaş, doğal afet ya da büyük yangın durumunda vatandaşa gerektiğinde sorumluluk yüklenebilecek bir yöntem tercih edilmiştir.[100] 7126 sayılı Kanunun yayınlanmasından sonra İçişleri

[98] İlgili kanun 15 Mayıs 1959 tarih ve 7269 sayılı kanun ile yürürlükten kaldırılmıştır (md. 51).
[99] İlgili kanun 3 Mayıs 1985 tarih ve 3194 sayılı kanun ile yürürlükten kaldırılmıştır (md. 43).
[100] Askerlikle ilgili olmayan ve kendisine Milli Savunma ile alakalı diğer kanunlarla her hangi bir vazife ve mükellefiyet tahmil edilmemiş olan 15 yaşını bitirmiş ve 65 yaşını bitirmemiş kadın ve erkek bütün yurttaşlar sivil savunma hizmet teşkilatında kendilerine verilecek görevleri yapmakla

Bakanlığı'na bağlı Sivil Savunma İdaresi Başkanlığı[101] kurulmuş ve taşra teşkilatı oluşturulmuştur. 15 Mayıs 1959 tarih ve 7269 sayılı "Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun"da afet yönetimine, daha çok sonradan müdahale ve iyileştirme çalışmalarının düzenlenmesi olarak bakılmış ve özellikle proaktif risk yönetimi konusunda çalışmalar sınırlı kalmıştır.

Bu süreçte 13 Aralık 1983 tarih ve 180 sayılı **"**Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname" ile İmar ve İskan Bakanlığı'nın adı "Bayındırlık ve İskan Bakanlığı" olarak değiştirilmiştir. İlgili kararnamenin amaç bölümünde, deprem araştırmaları ve afet uygulamaları konusu doğrudan Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın görevi olarak sayılmıştır.[102] Kararname ile Bakanlık bünyesinde Afet İşleri Genel Müdürlüğü kurulmuş ve doğal afetlerle sınırlı kalsa da risk yönetimi ile doğrudan ilgilenen, ilk defa genel müdürlük düzeyinde bir kurumsal yapı oluşturulmuştur. Genel Müdürlüğün görevleri arasında, riskli bölgelerin belirlenmesi ve gerekli önleyici tedbirlerin alınması, afete uğramış yerlerde kriz yönetimi çalışmaları gibi önemli sayılabilecek risk ve kriz yönetimi görevleri yer almaktadır (180 Sayılı KHK, md.10)[103].

---

mükelleftirler. Bu mükelleflerin miktarı mahallin ihtiyacına göre Sivil Savunma Genel Müdürlüğünce tespit olunur (7126 Sayılı Kanun md. 13).

[101] 8 Ekim 1999 tarih ve 586 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile "Sivil Savunma İdaresi Başkanlığı" ibaresi "Sivil Savunma Genel Müdürlüğü" olarak değiştirilmiştir (7126 Sayılı Kanun).

[102] Amaç: Madde 1 - (Değişik 19/11/1986 - 3322/4 md.) Bu Kanun Hükmünde Kararnamenin amacı, ülkenin alt yapı ihtiyacını karşılamak üzere, kamu yapılarının inşaatı ile esaslı onarımlarının yapılması veya yaptırılması, yapı malzemesi, deprem araştırma, afet uygulaması hizmetleri ile inşaatlarının ve bağlı ve ilgili kuruluşlara kendi kuruluş kanunları ile verilmiş iş ve hizmetlerin yürütülebilmesi, İçin Bayındırlık ve İskan Bakanlığının kurulmasına, teşkilat ve görevlerine ait esasları düzenlemektir. (180 Sayılı KHK).

[103] 180 sayılı Bayındırlık ve İskan Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname'de Afet İşleri Genel Müdürlüğünün görevleri aşağıdaki gibi sayılmıştır:

a) Afet olduğunda acil yardım uygulaması ve koordinasyonunu yapmak,

b) Afete uğramış bölgelerde sür`atle geçici yerleşme ve barınmayı sağlayıcı kısa ve uzun süreli tedbirleri alıp uygulamak ve uygulatmak, bu bölgelere götürülmesi uygun görülen hizmetler için gerekenleri yapmak, ilgili bakanlıklar ve diğer kamu kurum ve kuruluşlarıyla koordinasyon ve işbirliğini sağlamak,

c) Afete uğramış ve uğraması muhtemel yerlerin imar ve geçici yerleşmeleriyle ilgili hazırlık, her türlü plan, proje, uygulama, yönetim ve denetim işlerini yapmak ve yaptırmak,

d) Tabii afete uğrayabilecek bölgeleri tespit etmek, afetlerin önlenmesi için gerekli tedbirleri almak

e) Afete uğrayabilecek bölgelerde afetlerden en az can ve mal kaybı ile kurtulmayı sağlayacak tedbir ve esasları ilgili bakanlıklar ve kamu kurum ve kuruluşlarıyla işbirliği içinde belirleyip uygulanmasını sağlamak,

f) Bakanlıkça verilecek benzeri görevleri

Risk yönetimi ve zarar azaltma çalışmaları yerel yönetimler açısından incelendiğinde, 3 Temmuz 2005 tarih ve 5393 sayılı "Belediye Kanunu"na göre, yangın, sanayi kazaları, deprem ve diğer doğal afetlerinde zarar azaltmayı da kapsayan acil durum planlamalarının belediyelerin görevi olduğu belirtilmektedir. 23 Temmuz 2004 tarih ve 5216 sayılı "Büyükşehir Belediye Kanunu"na göre ilgili çalışmaların büyükşehir idari alanında, büyükşehir belediyeleri tarafından yapılacağı belirtilmektedir. 4 Temmuz 2011 tarih ve 644 sayılı "Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname" ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü'nün görevleri arasında risk yönetimi ve sakımın planlarının yapılması da sayılmıştır. Yine aynı kanunda genel sığınak alanlarının planlanması, yaptırılması ve onaylanması ilgili genel müdürlüğün görevleri arasındadır (644 Sayılı KHK, md.7).

29 Mayıs 2009 tarih ve 5902 sayılı "Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun" ile Başbakanlığa bağlı, "Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı" kurulmuştur. Başkanlık teşkilatı; "Planlama ve Zarar Azaltma Dairesi Başkanlığı", "Müdahale Dairesi Başkanlığı", "İyileştirme Dairesi Başkanlığı", "Sivil Savunma Dairesi Başkanlığı" "Deprem Dairesi Başkanlığı", "Yönetim Hizmetleri Dairesi Başkanlığı", "Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı" ve "Bilgi Sistemleri ve Haberleşme Dairesi Başkanlığı" olmak üzere sekiz daire başkanlığından oluşmaktadır (5902 Sayılı Kanun, md.6). Planlama ve Zarar Azaltma Dairesi Başkanlığı ülke genelindeki risk yönetimi ve zarar azaltma planlarının yapılmasından sorumlu olmuştur[104]. Planları il ölçeği itibariyle, Afet ve

---

g) Deprem, yangın, su baskını, yer kayması, kaya düşmesi, çığ ve benzeri afetlerden evvel ve sonra meskûn alanlarda alınacak tedbirlerle yapılacak yardımları tespit etmek ve bunların uygulanmasını sağlamak, bu konularda ilgili bakanlıklar ve kamu kurum ve kuruluşlarıyla işbirliği yapmak (180 Sayılı KHK).

[104] 5902 Sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun'da Planlama ve Zarar Azaltma Dairesi Başkanlığının görevleri aşağıda ki gibi sayılmıştır:

a) Ülke düzeyinde uygulanacak afet ve acil durum müdahale, risk yönetimi ve zarar azaltma planlarını yapmak veya yaptırmak.

b) Muhtemel afet ve acil durum bölgelerini tespit etmek ve önleyici tedbirleri ilan etmek.

c) Zarara uğraması muhtemel yerlerin plan, proje ve imar esaslarını belirlemek.

ç) Ayni, nakdi ve insani yardım esaslarını belirlemek.

d) Afet ve acil durumlar hakkında halkı bilgilendirme, bilinçlendirme ve eğitim çalışmaları yapmak.

e) Yurtiçi ve yurtdışında meydana gelen afet ve acil durumlarla ilgili bilgileri toplamak ve değerlendirmek.

f) Afet ve acil durum yönetim merkezlerinin, ortak haberleşme ve bilgi sistemlerinin standardını belirlemek ve denetlemek.

g) Afet ve Acil Durum Eğitim Merkezinin is ve işlemlerini yönetmek.

Acil Durum İl Müdürlükleri yapar. 5902 sayılı kanunla Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'na afet yönetiminin tüm aşamalarında, kamu kurum ve kuruluşlarıyla, sivil toplum kuruluşları ve uluslararası kuruluşlarla işbirliği ve koordinasyon sağlama yetkisi verilmiştir.

18- 22 Haziran 2005 tarihinde Japonya'nın Hyogo kentinde toplanan "Dünya Afetleri Azaltma Konferansı"nda kabul edilen, "Hyogo Çerçeve Eylem Planı[105]", 168 Birleşmiş Milletler üye ülkesi ile birlikte, Türkiye tarafından da kabul edilmiştir (Atalay, besiratalay.net, 04.02.2013). Birleşmiş Milletler Afetlerin Azaltılması Stratejisi (UN/ISDR) tarafından sekretaryası yürütülen ve 2005-2015 yıllarını kapsayan Hyogo Çerçeve Eylem Planı'nda ülkelerin afet risklerini azaltma konusunda deneyimleri paylaşılmaktadır (Varol, 2007:129). Türkiye, 29 Eylül 2010'da açıkladığı "Hyogo Çerçeve Eylem Planı Ulusal Ara İlerleme Raporunda", "afet yönetiminin safhalarının, sürdürülebilir kalkınma politikalarına ve her düzeyde plan ve programa daha etkin entegrasyonunun sağlanacağı", "risklere karşı, topluluk ve kurumsal yapılanma düzeyinde direncin arttırılacağı" ve "risk azaltma çalışmaları ile birlikte hazırlık, kurtarma ve iyileştirme çalışmaları için sistemli yaklaşımların geliştirileceğini belirtmektedir (UN/ISDR, 2010;1-2). Bakanlar Kurulu'nun 17 Ocak 2011 tarihli kararıyla, "Türkiye Afet Risklerinin Azaltılması Platformu"[106] oluşturulmuştur. İlgili kararda platformun, genelkurmaydan bakanlıklara, üniversitelerden sivil toplum kuruluşlarına kadar, oldukça geniş bir tabandan oluşacağı tanımlanmaktadır. Platformun görev tanımları, afetsel risk yönetiminde

---

ğ) Afet ve acil durumlara ilişkin;
1) Yönetim stratejilerini belirlemek.
2) Her türlü bilgi, haberleşme, tahmin ve erken uyarı sistemlerini kurmak ve işletmek.
3) Kamu yatırımları ile personel ihtiyacı konusunda ilgili kurumlara öneride bulunmak.
4) Eğitim faaliyetleri ve tatbikatları yapmak veya yaptırmak.
5) Sigorta hizmetlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılmasını sağlamak.
6) Hizmet standartlarını ve akreditasyon esaslarını belirlemek ve denetlemek.
h) Başkan tarafından verilecek benzeri görevleri yapmak (5902 Sayılı Kanun).

[105] Hyogo Çerçeve Eylem Planının amacı, ulusların ve insanların afetler karşısındaki kapasitelerini arttırmak ve can kayıpları ile ekonomik zararları önlemektir. Bu amaç doğrultusunda beş öncelikli ana müdahale alanı belirlenmiştir.
Bunlar;
1) Afet riskinin azaltılması konusunun siyasi gündemin üst sıralarında yer alması;
2) Afet risklerinin gereken dikkatle tespit edilmesi ve bunlar hakkında değerlendirmelerin yapılması;
3) Bilgi paylaşımı ve eğitim yoluyla riske ilişkin farkındalık düzeyinin arttırılması;
4) Zayıf noktaların azaltılması amacıyla okul, hastane ve meskenlerde inşaat standartlarının uygulanması gibi- uygun tedbirlerin alınması;
5) Tüm seviyelerde afet karşısında hazırlıklı olma düzeyinin güçlendirilmesi (UN/ISDR, 2005:12).

[106] http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2011/02/20110212-4.htm erişim tarihi 04.02.2013

koordinasyon sağlama ve yapılan çalışmalara destek vermeyi kapsayan hükümleri içermekle birlikte, risk yönetimi çalışmalarının Hyogo Çerçeve Eylem Planı'na uygunluğunu izlemek ve sonuçlarını rapor etmekte yer almaktadır.

Mevcut durum; 7126 sayılı "Sivil Müdafaa Kanunu" ve 7269 sayılı "Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun" hala yürürlüktedir. Buna karşılık, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü, İçişleri Bakanlığı'na bağlı Sivil Savunma Genel Müdürlüğü ve Başbakanlık Türkiye Acil Durum Yönetimi Genel Müdürlüğü idarenin yeniden yapılanma sürecinde kapatılmış ve bu kurumların görevleri 29 Mayıs 2009 Tarih ve 5902 Sayılı Kanun ile kurulan "Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'na" devredilmiştir.

Günümüzde, ülke genelinde afetsel risk planlarının yapılması ve koordinasyonunun sağlanmasından, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı sorumludur. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Planlama ve Zarar Azaltma Dairesi Başkanlığı'nın görevleri arasında, yönetim stratejilerini belirlemek, haberleşme ve erken uyarı sistemlerini kurmak, eğitim ve tatbikat çalışmaları yer almaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı "Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü" risk yönetimi ve sakınım planlarının yapılması ve onaylanmasına ilişkin kuralları belirlemek ve izlemekten sorumluyken, Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü, afet riski altındaki alanların iyileştirilmesi ve dönüştürülmesinden sorumludur (644 Sayılı KHK md.7 ve 11). 15 Mayıs 2012 tarih ve 6306 Sayılı "Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun"da, afet riski altındaki alanların, güvenli yaşam alanlarına dönüştürülmesi görevi, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na verilmiştir. İlgili kanunun 15 Aralık 2012 tarihli uygulama yönetmeliğinde, dönüşüm yapılacak riskli alanların tespitinin Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın görüşü alınarak, Bakanlar Kurulunun kararına sunulması ile olacağı belirtilmektedir. Yerel düzeyde de, belediyelerin afete hazırlık konusunda sorumlulukları bulunmaktadır. Ancak belediyeler, imar ile ilgili risk yönetimi çalışmalarında, Çevre ve Şehircilik Bakanlığının görüşünü almak zorundadır. Mevzuatta zarar azaltma planlarının koordinasyonu ve izlenmesi ile ilgili düzenlemeler bulunmaktayken, planların uygulanması konusunda ise net bir

düzenleme bulunmamaktadır (6306 Sayılı Kanun, md.6, 28498 Sayılı Yönetmelik, md.3).

Afet yönetimi ile ilgili yeni yasa tasarısı yönüyle, Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı tarafından hazırlanan ve kurumun web sayfasından yayınlanan "Afet, Acil Durum ve Sivil Savunma Hizmetleri Kanunu Tasarı Taslağı"nda Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'na zarar azaltma çalışmalarında sadece **koordinasyon** görevi verilmiştir[107]. Zarar azaltmaya yönelik çalışmalardan ise ilgili kurum ve kuruluşları görevli ve sorumlu tutmuş, ilgili kurum ve kuruluşlara herhangi bir açıklama getirmemiştir. Afet etütlerinin yapılmasından valilikler sorumlu tutulmuş, yapı stoku envanteri ve kent bilgi sistemleri hakkında valiliklere ve belediyelere sorumluluk verilmiştir (afad.gov.tr, 13.11.2012).

Sorun alanları; Mevcut mevzuat ve devam eden mevzuat çalışmalarından anlaşılan, Türkiye kriz yönetiminde, risk yönetimine proaktif bir anlayışla risklerin önlenmesi ya da yönetilmesi algısıyla değil, sadece olan afetlerin zararının azaltılması algısıyla bakılmaktadır. Bu nedenle de mevzuatta, risk yönetiminin temellerini oluşturan risklerin tanımlanması, sınıflandırılması, risklere karşı önleme veya zarar azaltma stratejilerinin seçilmesi, risklerin sürekli izlenmesi ve değerlendirmesi gibi konular hiç yer almamaktadır. Bununla birlikte risk yönetimi toplumdan kopuk yürütülmektedir. Sınırlı olarak yürütülen risk yönetimi çalışmaları, Alfred Grotjahn'ın "Bir toplum için en önemli hastalık en sık görülen, en çok öldüren ve en çok sakat bırakan hastalıktır" sözünü de anımsatır şekilde daha çok deprem merkezli olmuştur (Erginöz, 2008:31). Kurumsal yapılanma sürecinde, Başbakanlık Türkiye Acil Durum Yönetimi Genel Müdürlüğü'nün görevleri arasında yer alan, yurt dışından gelebilecek tehditler ve terör olaylarının yaratacağı kriz

---

[107] Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı resmi web sayfasında yer alan, "Afet, Acil Durum ve Sivil Savunma Hizmetleri Kanunu Tasarı Taslağı"nda risk yönetimi ile ilgili yer alan madde aşağıda ki gibi tanımlanmıştır;
MADDE 5- (1) İlgili kurum ve kuruluşlar; ulusal, bölgesel, yerel afet tehlike ve risk haritalarına göre alınması gereken risk ve zarar azaltmaya yönelik her türlü önlemleri almakla görevli ve sorumludur.
(2) Başkanlık, afet ve acil durumlara ilişkin tahmin, erken uyarı ve izleme sistemlerinin kurdurulması, geliştirilmesi ve işlettirilmesinin koordinasyonunu sağlar.
(3) İklim değişikliği ile ilgili çalışmaların afet risk azaltma stratejileriyle ilişkilendirilmesi konusunda Başkanlık gerekli koordinasyonu sağlar.
(4) Mevcut yapıların depreme karşı güçlendirme ve yenilenmesine ilişkin usul ve esaslar yönetmelikte belirtilir.
(5) Sorumluluk alanlarına göre, il özel idareleri, büyükşehir belediyeleri ve belediyeler tarafından yapı stoku envanteri ve kent bilgi sistemleri oluşturulur ve güncel tutulur (AFAD, afad.gov.tr, 13.11.2012).

durumları gibi görevler, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın görevleri arasında tanımlanmamış ve bazı görevler açıkta kalmıştır[108] (Özcan, 2011:15).

2. Hazırlık çalışmalarının değerlendirilmesi

Gelişim süreci; 7269 sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanunda, acil durum ve afet yönetimiyle ilgili herhangi bir hazırlık ya da planlama hükmü bulunmamaktadır. 7126 sayılı Sivil Savunma Kanununda ise düşman saldırısı, doğal afetler ve büyük yangınlar konusunda risk taşıyan bölgeler için "hassas bölge" tanımını getirmiş ve bu bölgelerde sivil savunma teşkilatının kurulması ve donatılmasından mülki amir sorumlu tutulmuştur. Ancak bu kanunda da hazırlık çalışmalarının nasıl yapılacağı ve diğer kurumlar ile koordinasyonun nasıl sağlanacağı konusunda net hükümler bulunmamaktadır. 18 Ocak 1966 tarih ve 711 sayılı "Nöbetçi Memurluğu Kurulması ve Olağanüstü Hal Tatbikatlarında Mesainin 24 Saat Devamını Sağlayan Kanun" da, yetkili merciler tarafından bildirilecek alarm haberlerinin sürat ve emniyetle ilgililere ulaştırılmasını sağlamak amacı ile bakanlıklarda ve bakanlıklarca uygun görülecek teşkilat ve kurumlarında birer nöbetçi memurluğunun kurulması öngörülmüştür (711 Sayılı Kanun md.1).

Devletin tüm imkân ve kaynaklarının afet durumları karşısında kullanımı için koordinasyonunun sağlanması ve bu konuda ilk defa planlamadan bahsedilmesi, 1 Nisan 1988 tarih ve 12777 sayılı "Afetlere İlişkin Acil Yardım Teşkilatı ve Planlama Esaslarına Dair Yönetmelik" ile olmuştur. Yönetmelik olası afetlere karşı hazırlık çalışmalarının mülki amir başkanlığında oluşturulacak "kurtarma ve yardım komitesi" tarafından yapılmasını öngörmüş ve sorumluluğu tamamıyla mülki amirlere vermiştir. 30 Eylül 1996 tarih ve 96/8716 sayılı "Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi Yönetmeliği"nde, kriz durumlarına hazırlık çalışmalarının yönlendirilmesi

[108] Örneğin; Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi Yönetmeliğinde belirtilen; "Yurt dışında, Türkiye'nin toprak bütünlüğüne, egemenlik haklarına, milli hedef ve menfaatlerine yönelik tehdit emarelerinin belirmesi ve gelişme göstermesi; yurt içinde, Anayasa ile kurulan hür demokrasi düzenini, temel hak ve hürriyetlerini ortadan kaldırmaya yönelik yaygın şiddet hareketlerine ait ciddi belirtilerin ortaya çıkması veya şiddet olayları nedeniyle kamu düzeninin bozulması; terör olayları; kanunsuz grev, lokavt ve işi bırakma eylemleri; etnik yapı, din ve mezhep farklılıklarından kaynaklanan olaylar ile ağır ekonomik bunalımlar konuları; 19.02.2011 tarihli Resmi Gazetede yayınlanan "Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezleri Yönetmeliği"nde, afet ve acil durum yönetim konuları olarak belirtilmemiştir (Özcan, 2011:15).

ve koordinasyonunun sağlanması görevi "Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi"ne verilmiştir. Türkiye'nin 1999 yılında yaşadığı depremlerden sonra kamu yönetiminin özellikle afete hazırlık ve müdahale aşaması ile ilgili yetersizliklerinin ortaya çıkması ve tartışılır olmasından sonra, 14 Haziran 2000 tarih ve 600 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile "Başbakanlık Türkiye Acil Durum Yönetimi Genel Müdürlüğü kurulmuştur. Kurulan genel müdürlükle acil yardım organizasyonunun kamunun bütünlüğü içerisinde Başbakanlık düzeyinde koordinasyonun sağlanması amaçlanmıştır (600 Sayılı KHK, md.2).

Mevcut durum; 2009 tarih ve 5902 Sayılı Kanunda Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı bünyesinde, afet yönetiminin diğer aşamaları ile ilgili daire başkanlıkları oluşturulurken, hazırlık çalışmaları ile ilgili bir dairenin oluşturulmamış olması dikkat çekicidir. Hazırlık çalışmalarının eylemleri olabilecek, "afet ve acil durumlar hakkında halkı bilgilendirme, bilinçlendirme ve eğitim çalışmaları yapmak ve "eğitim faaliyetleri ve tatbikatları yapmak veya yaptırmak" gibi görevler Planlama ve Zarar Azaltma Dairesi Başkanlığı'nın sorumluluk alanına verilirken, "koruyucu ve kurtarıcı faaliyetleri planlamak ve yürütmek" Müdahale Dairesi Başkanlığı'nın sorumluluk alanına verilmiştir. Hazırlık faaliyetlerinin Valiliklerin sorumluluk alanlarında, İl Afet ve Acil Durum Müdürlükleri aracılığıyla yapılması öngörülmüştür. Ancak mevcut mevzuat yapısında planlama hakkında net hükümler bulunmamaktadır. Aralık 2012'de Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı tarafından yayınlanan "Ulusal Afet Müdahale Planı (UAMP)" afet yönetimi ulusal boyutta ele alan ilk düzenleme olmuştur. UAMP'de, Ulusal Risk Azaltma Planı, Ulusal Afet Müdahale Hizmet Grupları Planları, Ulusal İyileştirme Planının ve İl Afet Müdahale Planlarının ayrıca hazırlanacağı belirtilmektedir. UAMP'de hazırlık, müdahale ve ön iyileştirme ile birlikte, etkili müdahalenin üç aşamasından biri olarak sayılmış ve hazırlık çalışmaları; mevcut kaynakları belirlemek, plan yapmak, organize olmak, ekipmanları hazırlamak, erken uyarı sistemlerini kurmak, geliştirmek ve test etmek, eğitim ve tatbikatlar düzenlemek, değerlendirmek ve kapasite geliştirmek olarak sayılmıştır. UAMP'de Müdahale çalışmaları 15 hizmet grubuna ayrılmış, her hizmet grubu için bir sorumlu kurum ve bu kurum ile birlikte çalışacak destek ortağı kurumlar belirlenmiştir (Tablo: 47). Ulusal Afet Müdahale Hizmet Grupları Planları ve hazırlık çalışmalarının da,

sorumlu kurum tarafından destek ortaklarıyla birlikte yapılacağı belirtilmektedir (UAMP, 2012:3-6).

Sorun alanları; Türkiye kriz yönetiminde en önemli sorun alanlarından birisi müdahale sırasında ki koordinasyonsuzluk olarak dikkat çekmektedir. Afet yönetiminde yapılan yeniden yapılanma çalışmalarında sürekli olarak müdahale çalışmalarının koordinasyonunu sağlayacak kurumsal yapılanma çalışmaları dikkat çekmekte, sürekli yeni kurumsal yapılar oluşturulmaktadır. Afet ve Acil Durum Yüksek Kurulu (bakanlardan oluşmaktadır) ve Afet ve Acil Durum Koordinasyon Kurulu (müsteşarlar oluşmaktadır), bu kurumlara örnek verilebilir. Oysa etkin müdahalenin en önemli faktörü iyi bir hazırlık sürecidir. Mevcut mevzuatta, hazırlık çalışmalarının il ölçeğinde yapılması öngörülmektedir. Dolayısıyla hazırlık çalışmalarının finansmanı da il özel idarelerinin bütçelerinden ayrılmaktadır. İl Afet ve Acil Durum Müdürlüklerinin mali ve teknik yapıları genellikle il büyüklüğü ile paralel oluşturulmaktadır. Oysa illerin karşı karşıya oldukları afet riskleri, ilin büyüklüğünden bağımsız olarak, farklılık gösterebilmekte, küçük bir il, birçok büyük afetsel risk taşıyabilmektedir. Çoğu İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğünün, yereldeki hazırlık çalışmalarını yürütebilecek ne teknik personeli ne de bütçesi bulunmaktadır. Mevcut mevzuat ve kurumsal yapıdan da anlaşıldığı gibi Türkiye afet yönetiminde yetersiz alanlardan birisi hazırlık çalışmalarıdır. Özellikle hazırlık çalışmalarının, nasıl ve hangi bütçeyle yapılacağının mevzuatta, tam olarak tanımlanmaması ciddi sorun alanları oluşturmaktadır (Güler, 2008:42; Hutton, 2012:2).

Tablo 47: Ulusal Afet Müdahale Planında Yer Alan Hizmet Grupları, Sorumlu Kurum ve Destek Ortakları

Hizmet Grubu	Sorumlu Kurum	Destek Ortakları
Haberleşme	Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı	Genelkurmay Başkanlığı, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, TRT, Türksat, Kızılay, STK, Özel Sektör
Ulaştırma	Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı	İçişleri Bakanlığı, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Türk Hava Yolları, Özel Hava Yolu Şirketleri, Özel Sektör, STK,
Güvenlik ve Trafik	İçişleri Bakanlığı	Genelkurmay Başkanlığı, MİT, Kamu Düzeni ve Güvenliği Müsteşarlığı, Özel Güvenlik
Yangın ve Tehlikeli Maddeler	İçişleri Bakanlığı	Genelkurmay Başkanlığı, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Özel Sektör, STK
Arama ve Kurtarma	AFAD	Genelkurmay Başkanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, STK, Özel Sektör
Sağlık ve Sanitasyon	Sağlık Bakanlığı	Genelkurmay Başkanlığı, Adalet Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, STK, Özel Sektör,
Acil Barınma	AFAD	Genelkurmay Başkanlığı, Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı, TOKİ, Türkiye Belediyeler Birliği, Kızılay, STK, Özel Sektör
Beslenme	Kızılay	Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, STK, Özel Sektör,
Defin Hizmetleri	İçişleri Bakanlığı	Diyanet İşleri Başkanlığı, Adalet Bakanlığı, Dışişleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Stk, Özel Sektör
Alt Yapı Hizmetleri	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Kalkınma Bakanlığı, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Ulaştırma, Denizcilik Ve Haberleşme Bakanlığı, Türksat, BOTAŞ, TEDAŞ, STK, Özel Sektör,
Hasar Tespit Hizmetleri	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Adalet Bakanlığı, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Kalkınma Bakanlığı, Kültür ve Turizm Bakanlığı, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, Üniversiteler, STK, Özel Sektör
Gıda, Tarım ve Hayvancılık Hizmetleri	Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı	Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ekonomi Bakanlığı, Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Ziraat Bankası, STK, Özel Sektör
Psiko-Sosyal Destek Hizmetleri	Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı	Diyanet İşleri Başkanlığı, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Gençlik ve Spor Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Kültür Ve Turizm Bakanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Üniversiteler, STK, Özel Sektör, Medya
Enkaz Kaldırma Hizmetleri	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	Genelkurmay Başkanlığı, İçişleri Bakanlığı, Ulaştırma, Haberleşme ve Denizcili Bakanlığı, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Adalet Bakanlığı, Genelkurmay Başkanlığı, , Kültür ve Turizm Bakanlığı, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, STK, Özel Sektör
Enerji Hizmetleri	Enerji Ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı	Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, TKİ, TBOTAŞ, TEDAŞ, TPO, STK, Özel Sektör,

(UAMP, 2012: 14-17)

3. Müdahale çalışmalarının değerlendirilmesi

Gelişim süreci; 7269 sayılı Kanunda müdahale çalışmaları konusunda yetkide, sorumlulukta mülkü amire verilmiştir. Bu yasaya göre afet sonrası, kurtarma, sağlık hizmetleri, barınma gibi hizmetler, valiliklerce kurulacak kurtarma ve yardım komitelerince yapılır (7269 Sayılı Kanun, md.4). 7126 sayılı Kanuna göre ise doğal afet ve büyük yangınlarda müdahale çalışmalarına, sivil savunma ekiplerinin katılması zorunludur[109]. 1 Nisan 1988 tarih ve 12777 sayılı "Afetlere İlişkin Acil Yardım Teşkilatı ve Planlama Esaslarına Dair Yönetmelikte" afetlerde acil yardım hizmetlerinin koordinasyonun illerde kurulacak "kurtarma ve yardım komiteleri" tarafından yapılmasını öngörmektedir. Aynı yönetmelikte, afetin meydana gelmesinden itibaren, alınması gereken her türlü acil tedbirin alınmasından ve acil yardımın bir emir beklemeden yapılmasından, afetin meydana geldiği yerin mülki amirinin sorumlu olduğu belirtilmektedir (12777 Sayılı Yönetmelik, md.4). 14 Haziran 2000 tarih 600 sayılı Kanun Hükmünde Kararname'de acil yardımın etkin bir şekilde sağlanması için kamu kurum ve kuruluşlarında oluşturulması planlanan "acil durum yönetimi merkezlerinin" koordinasyonunun, Başbakanlık Türkiye Acil Durum Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından sağlanacağı belirtilmiştir (600 Sayılı KHK, md.4). 5902 sayılı Kanunda ise afet ya da acil durumlarda müdahale çalışmalarını yürütmek ve koordinasyonunun sağlamak Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Müdahale Dairesi Başkanlığının görevi olarak görülmüştür (5902 Sayılı Kanun, md.9). Müdahale çalışmalarında, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezi, Bakanlıklara Bağlı Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezleri ve İl Afet ve Acil Durum Yönetimi Merkezleri arasında, koordinasyonu ve işbirliğini sağlamak için 19 Şubat 2011 tarih ve 27851 sayılı "Afet ve Acil Durum Yönetimi Merkezleri Yönetmeliği" yayınlanmıştır. Bununla birlikte daha önceki bölümlerde de işaret edildiği gibi, 10 Ekim 1984 tarih ve 3056 sayılı "Başbakanlık Teşkilatı Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkındaki Kanun"a göre ülke güvenliğini tehdit edecek afet olaylarında

[109] Kanun maddesinde "Sivil savunma teşkilatının kurulduğu yerlerde acil kurtarma ve yardım işleri, yukarda belirtilen komite ile sözü geçen sivil savunma teşkilatı tarafından işbirliği ile yürütülür" denilmektedir (7126 Sayılı Kanun, md.6).

müdahale çalışmalarının koordinasyonun sağlanması Başbakanlığın görevidir (27851 Sayılı Yönetmelik, md.1; 3056 Sayılı Kanun, md.2).

Mevcut durum; Günümüzde müdahale çalışmalarının koordinasyonu sağlamak, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Müdahale Dairesi Başkanlığının görevleri arasındadır. Müdahale Dairesi, kamu kurum ve kuruluşları ile işbirliği ile illerde bulunan "afet ve acil durum yönetimi merkezleri"nin açılması ve yönetilmesinden sorumludur.[110] Mevcut mevzuatta müdahale çalışmalarının, müdahale dairesi koordinasyonunda, İl Afet ve Acil Durum Müdürlükleri aracılığıyla afet ve acil durum yönetimi merkezleri tarafından yürütülmesi öngörülmektedir. Aralık 2012'de Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı tarafından yayınlanan UAMP'de, ulusal afet ve müdahale çalışmalarının dört seviyede yürütüleceği belirtilmektedir. (Tablo: 48). Olayın seviyesi hakkında ki kararı, meydana gelen olay sonrası, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı tarafından bir değerlendirme yapılarak verileceği belirtilmektedir (UAMP, 2012:7).

Tablo 48: Ulusal Müdahale Çalışmalarının Seviyeleri

SEVİYE	ETKİ
1	Yerel imkanlar yeterlidir.
2	Destek illerin takviyesine ihtiyaç vardır.
3	Ulusal desteğe ihtiyaç vardır.
4	Uluslararası desteğe ihtiyaç vardır.

[110] 5902 Sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun'da Müdahale Dairesi Başkanlığının görevleri aşağıda sayılmıştır:
a) Afet ve acil durum esnasında kamu, özel ve sivil toplum kuruluşları, yabancı kişi ve kuruluşlara ait her türlü kaynakları değerlendirerek afet veya acil durumun etkilerini gidermeye yönelik müdahale çalışmalarını yürütmek.
b) Başbakanlık afet ve acil durum yönetimi merkezini idare etmek.
c) Kamu kurum ve kuruluşları ile illerde afet ve acil durum yönetimi merkezlerinin açılması ve yönetilmesini sağlamak.
ç) İtfaiye, arama ve kurtarma hizmetlerinin standartlarını belirlemek.
d) İtfaiye, arama ve kurtarma hizmeti veren kurum ve kuruluşlarla işbirliği yapmak.
e) Gönüllü itfaiye ile arama ve kurtarma hizmetlerini düzenlemek ve teşvik etmek.
f) Koruyucu ve kurtarıcı faaliyetleri planlamak ve yürütmek.
g) Afet ve acil duruma ilişkin anlaşmalarla verilen görevleri yürütmek.
ğ) Yabancı devletlerle ve uluslararası kuruluşlarla görev alanına giren konularda işbirliği yapmak.
h) Başkan tarafından verilecek benzeri görevleri yapmak (5902 Sayılı Kanun, md.9).

UAMP'de, ulusal müdahale organizasyonu için Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı bünyesinde, dört servisin oluşturulduğu belirtilmektedir. Bu servisler; "operasyon", "bilgi ve planlama", "lojistik ve bakım", "finans ve idari işler" servisleridir. Planda en önemli basamak olarak görülen operasyon servisinin çalışmaları iki aşamada değerlendirilmiş, küçük çaptaki olaylar için acil durum hizmetleri alt servislerinin oluşturulacağı, büyük çaptaki olaylarda ise Tablo 47'de yer alan 15 hizmet grubunun görev alacağı belirtilmektedir. Müdahale planında koordinasyon görevi, Afet ve Acil Durum Yüksek Kurulu, Afet ve Acil Durum Koordinasyon Kurulu, Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezi, Bakanlıkların Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezleri, İl Afet ve Acil Durum Koordinasyon Kurulu ve İl Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezlerine verilmiştir. Koordinasyon izleme ve değerlendirme görevinde yer alan kurumlar, olayın etki seviyesine göre değişmekle birlikte, sadece İl Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezlerine operasyon görevi verilmiştir (UAMP, 2012:8-9).

Sorun alanları; Müdahale görevinde birçok kamu kurum ve kuruluşu, sivil toplum kuruluşları görev almaktadır. Dolayısıyla müdahalenin komutası ve koordinasyonu ayrıca önem taşımaktadır. UAMP'de bu konuda önemli gelişmeler bulunmakta olup, koordinasyon için olay seviyeleri dikkate alınarak altı farklı kurum belirlenmiştir. Mevzuattaki gelişmeler takip edildiğinde, 1999 depremlerinden sonra müdahale aşamasında yaşanan sıkıntıların çözümü için hep üst yönetim kademelerinde koordinasyon sağlamaya yönelik çalışmalar yapıldığı anlaşılmaktadır. Bu gelenek UAMP ile devam etmekte olup, üst yönetim kademelerinde koordinasyonun sağlanması için yeni kurumlara görevler verilmektedir. Ancak operasyon aşamasında özellikle yerel düzeyde koordinasyonun nasıl sağlanacağı konusu yeterince açık değildir. UAMP'de müdahale çalışmalarının 15 hizmet grubuna ayrılması ve bu hizmetlerden farklı farklı kurumların sorumlu olması, müdahale çalışmalarında koordinasyonun nasıl sağlanacağı konusunda ciddi soru işaretleri oluşturmaktadır. Türkiye afet yönetiminde hazırlık çalışmalarına gereken önemin verilmemesi, müdahale çalışmalarında en başta kurumlar arası koordinasyonu etkilemektedir. Afet yönetiminde koordinasyonsuzluk, ülke genelindeki kaynakların ve yeteneklerin kriz dönemlerinde yeterince etkin kullanılamamasına neden olmaktadır. Yine ne mevzuatta, ne de UAMP'de hizmet

gruplarından sorumlu kurumların, söz konusu sorumluluklarını kendi kurumsal yapısı içerisinde mi yoksa afet ve acil durum yönetimi kurumsal yapılanması içerisinde mi karşılayacağı açık değildir.

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının görev ve sorumlulukları 5902 sayılı Kanun'da belirlenirken, başkanlık bir koordinasyon kurumumu olacak, yoksa afet yönetimi uygulamalarından doğrudan mı sorumlu olacak, oldukça karışıktır. Başkanlığa hem koordinasyon hem de bazı müdahale eylemlerini yerine getirme görevleri verilmiştir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, müdahalede operasyondan sorumlu olarak "Afet ve Acil Durum İl Müdürlükleri"nin görülmesidir. Ancak bir önceki bölümde de tartışıldığı gibi İl Müdürlüklerin müdahale çalışmaları için nasıl bir hazırlık stratejisi oluşturacağı net olarak tanımlanmamıştır.

4. İyileştirme çalışmalarının değerlendirilmesi

Gelişim süreci; Acil durum ve afet yönetimi ile ilgili mevzuat değerlendirildiğinde en geniş alanı afet sonrası iyileştirme çalışmaları almaktadır. Bu da aslında kriz yönetimi anlayışının "önleme, ıslah" ya da iyi yönetim" üzerine değil, kurtarma ve tamir etme üzerine kurulu olduğunun göstergesidir. 7269 sayılı "Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun" adından da anlaşılacağı gibi daha çok afet sonrası yapılacak olan iyileştirme çalışmalarını kapsamaktadır. Ancak kanunda iyileştirme çalışmaları, tanımladığı doğal afetlerle sınırlıdır. 10 Ekim 1984 tarih ve 3056 sayılı "Başbakanlık Teşkilatı Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkındaki Kanun"da, ülke güvenliğini tehdit edecek afet olaylarından sonra iyileştirme çalışmalarında ki koordinasyonun sağlanması, Başbakanlığın görevleri arasında sayılmıştır (3056 Sayılı Kanun, md.2). Öyle ki, 14 Temmuz 2007 tarih ve 26582 sayılı "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik"te çok sık görülen afetlerden deprem, yangın ve su baskını için düzenlemeler yapılmıştır. Diğer afet tipleri[111] için, herhangi bir düzenleme bulunmamaktadır. 5902 sayılı Kanunda,

[111] Örneğin toprak kayması, kaya düşmesi, çamur seli, çığ gibi.

ülke genelinde iyileştirme çalışmalarının koordinasyonundan, İyileştirme Dairesi Başkanlığı sorumlu olarak görülmektedir (5902 Sayılı Kanun, md.10).

Mevcut durum; Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı İyileştirme Dairesi Başkanlığı hem geçici yerleşme alanlarının oluşturulmasından, sağlık ve sosyal hizmetlerin yürütülmesinden sorumlu tutulurken hem de diğer kamu kurum ve kuruluşları ve mahalli idarelerle iyileştirme planlarının oluşturulması ve uygulanmasının koordine edilmesinden sorumludur.[112] Ancak iyileştirme planlarının kimler tarafından uygulanacağı ya da sorumlu kuruluşlar için net bir açıklama bulunmamaktadır. UAMP'de iyileştirme çalışmaları iki başlıkta değerlendirilmiştir. Olay sonrası, yapılması planlanan ön iyileştirme çalışmalarının hizmet grupları tarafından yapılacağı belirtilirken, uzun dönem iyileştirme çalışmaları için ayrıca planlamanın yapılacağı belirtilmektedir. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı tarafından hazırlanan ve kurumun web sayfasından yayınlanan "Afet, Acil Durum ve Sivil Savunma Hizmetleri Kanunu Tasarı Taslağı"nda, iyileştirme çalışmalarından temel anlamda sorumlu olarak Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, valilikler ve kaymakamlıklar gösterilmektedir. 644 sayılı Kanun Hükmünde Kararname'de iyileştirme çalışmalarında afet sonrası yerleşim alanlarının iyileştirilmesi ya da yeniden yapılmasında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün sorumlu olduğu görülmektedir (AFAD, afad.gov.tr, 11.08.2012; 644 Sayılı KHK, md.11).

Sorun alanları; Mevzuatta ki iyileştirme faaliyetleri incelendiğinde daha çok yeniden yapılandırma çalışmalarının yer aldığı, afetzedelerin afet durumuna adaptasyonu kolaylaştıracak iyileştirme çalışmalarının yer almadığı görülmektedir. Türk afet yönetiminde kriz alanlarından biride iyileştirme aşamasında, krizden

[112] 5902 Sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun'da İyileştirme Dairesi Başkanlığının görevleri aşağıda ki gibi sayılmıştır:
a) Afet ve acil durum sonrası hayatın normale dönmesini sağlayıcı tedbirleri almak.
b) Afet ve acil durum bölgelerinde geçici yerleşmeyi sağlamak, zarara uğramış kişilerin tedavi, iaşe (yedirip, içirme), ibate (barındırma), sosyal ve psikolojik destek hizmetlerini yürütmek.
c) Afete uğramış yerlerin imar, plan, proje işlemleri ile bu alandaki hukuki işlemlerin yürütülmesinde kamu kurum ve kuruluşları ile koordinasyonu sağlamak, yapılan işlemleri denetlemek.
ç) Uluslararası acil yardımları yapmak ve kabul etmek.
d) Afetten etkilenen bölgelerde, kamu kurum ve kuruluşları, mahalli idareler, üniversiteler ve sivil toplum kuruluşları ile işbirliği içinde afet sonrası yeniden yapılanma ve iyileştirme planlarını hazırlamak, hazırlanan planları Afet ve Acil Durum Yüksek Kurulunun onayına sunmak, onaylanan planların uygulanmasını koordine etmek, uygulamaya ilişkin ilerleme raporlarını hazırlamak.
e) Başkan tarafından verilecek benzeri görevleri yapmak (5902 Sayılı Kanun)

çıkarılan derslerin iyi değerlendirilememesidir. Yine mevzuatta kriz yönetimi uygulamalarının denetiminin nasıl yapılacağı, performans değerlendirmelerinin nasıl olacağı konusunda bir bilgi yer almamaktadır. UAMP'de Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı personeli arasından, başkan tarafından seçilen personelle ilgili planın uygulanması ile ilgili bir denetim biriminin oluşturulacağı belirtilmektedir (UAMP, 2012:10). Ancak halihazırda kriz durumları ve yönetimde yaşanan aksaklıklar maalesef ki yeterince değerlendirilememekte, ardı ardına yaşanan kriz durumlarında yönetimsel anlamda benzer hatalar devam etmektedir. Yaşanan her afette, sorun alanları için o günün koşullarında reaktif çözümler bulunmakta, dolayısıyla bu hem yönetimsel başarısızlığı hem de yönetim tecrübelerinin sonraki risk/kriz durumlarına aktarılamaması gibi sorunları beraberinde getirmektedir (Güler, 2008:41).

B. Nükleer Kaza ve Saldırılarda Kriz Yönetiminin Mevzuat Dayanağı ve Kurumsal Yapılanma

Nükleer ve radyolojik kazalarında içerisinde yer aldığı, teknoloji kaynaklı kriz alanlarının tanımlanması, Türkiye kriz yönetimi mevzuat yapısının içerisinde oldukça geç yer bulmuştur. Nükleer ve radyolojik kazalar ilk defa "Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi Yönetmeliği'nde 2002 yılında yapılan değişiklik ile kriz tanımlaması içerisine alınmasına[113] dayanarak, ilk nükleer ve radyolojik kaza tanımının 2002 yılında yasal düzenlemelere konu olduğunu söyleyebiliriz. 2009 tarihli ve 5902 Sayılı Kanunda, Sivil Savunma Dairesi Başkanlığı görevleri altında, "radyolojik ve nükleer maddelerin meydana getireceği tehlikelere karşı alınacak önlemleri ve yapılacak çalışmaları tespit etmek ve bunlarla ilgili bakanlık, kamu ve özel kurum ve kuruluşlar arasında koordinasyonu sağlamak" sayılmıştır. Yine buna paralel olarak "Afet ve Acil Durum İl Müdürlükleri"nin görevleri arasında "radyolojik ve nükleer maddelerin tespiti, teşhisi ve arındırması ile ilgili hizmetleri yönetmek, ilgili kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyonu sağlamak"

[113] 1996 tarihli ve 96/8716 nolu Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi Yönetmeliği; 19/02/2011 tarih ve 27851 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan 31/01/2011 tarih ve 2011/1359 sayılı yönetmeliğin 9. maddesi ile yürürlükten kaldırılmıştır.

yer almıştır. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı tarafından hazırlanan ve kurumun web sayfasından yayınlanan "Afet, Acil Durum ve Sivil Savunma Hizmetleri Kanunu Tasarı Taslağı"nda nükleer ve radyolojik tehdit sadece ikaz sistemleri bölümümde geçmektedir. İlgili taslak, alarm sistemlerinin kurulması görevini Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Genelkurmay Başkanlığı ve ilgili kurumlar tarafından yerine getirileceğini belirtmektedir (AFAD, afad.gov.tr, 13.11.2012).

Nükleer kaza ve ataklarda kriz yönetimi ile ilgili temel mevzuat, Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı tarafından yayınlanan, 3 Mayıs 2012 tarih ve 28281 Sayılı "Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer Tehlikelere Dair Görev Yönetmeliği" dir. Yönetmelik kurumsal rol ve sorumlulukları açık bir şekilde tanımlamasıyla, diğer afet mevzuatına da örnek olabilecek şekildedir. Yönetmeliğin amacı; radyolojik ve nükleer tehdit ve tehlikeleri de içine alan, tehlikeli maddelere karşı halkın sağlığının ve çevrenin korunması, can ve mal kaybının en aza indirilmesi için gerekli tedbirlerin aldırılması amacıyla ilgili bakanlık, Türk Silahlı Kuvvetleri, kamu ve özel sektör kurum ve kuruluşları, valilikler, üniversiteler ve sivil toplum kuruluşlarının görev ve sorumluluklarını belirlemektir (28281 Sayılı Yönetmelik, md.1).

1. Zarar azaltma çalışmaları

7 Temmuz 1982 tarih ve 2690 Sayılı "Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Kanunu"nda nükleer atık güvenliği ve nükleer tesislerin güvenliğinden bahsedilmektedir. Ancak nükleer ya da radyasyon kazası sonrası acil durum yönetimi ve çevre ile halk sağlığının nasıl korunacağı yönünde hükümler bulunmamaktadır. Nükleer tesislerin emniyeti, 10 Haziran 2004 tarih ve 5188 sayılı "Özel Güvenlik Hizmetlerine Dair Kanun" ve 18 Aralık 1981 tarih ve 2565 Sayılı "Askeri Yasak Bölgeler ve Güvenlik Bölgeleri Kanunu"nun hükümleri ile sağlanacaktır (2690 Sayılı Kanun, md.11). Nükleer tesisleri, ülke dışından gelecek olan tehditlere karşı koruma görevi Türk Silahlı Kuvvetlerine aittir (TC Anayasası, 1982, md.92).

6 Ekim 2010 tarih ve 6007 sayılı Kanunla Onaylanan "Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile Rusya Federasyonu Hükümeti Arasında Türkiye Cumhuriyeti'nde

Akkuyu Sahası'nda Bir Nükleer Güç Santralinin Tesisine ve İşletimine Dair İşbirliğine İlişkin Milletlerarası Antlaşma"da, nükleer tesisin güvenliğinden, işletmecinin sorumlu olacağına dair atıflar bulunmaktadır (6007 Sayılı Kanun, md.12 ve 15). Türkiye Atom Enerjisi Kurumu tarafından yayınlanan, 22 Mayıs 2012 tarih ve 28300 Sayılı "Nükleer Tesislerin ve Nükleer Maddelerin Fiziksel Korunması Yönetmeliği"nde, nükleer emniyet ve nükleer güvenlik unsurlarını birlikte analiz ederek, bir fiziksel koruma sistemi kurma yükümlülüğü ve sorumluluğu yetkilendirilen kişi olarak tanımlanan, işletmeciye verilmiştir. Aynı yönetmelikte nükleer güvenlik için yetkilendirilen kişi, derinliğine savunma ilkelerini uygulamakla yükümlüdür (28300 Sayılı Yönetmelik, md.6-8). Nükleer tesisler için kuruldukları sahadan kaynaklanacak risklerin yönetilmesi için uyulması gereken esaslar, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu tarafından yayınlanan, 21 Mart 2009 tarih ve 27176 Sayılı "Nükleer Güç Santrali Sahalarına İlişkin Yönetmelik"te, belirlenmiştir (27176 Sayılı Yönetmelik, md.1).

3 Mayıs 2012 tarih ve 28281 sayılı Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer Tehlikelere Dair Görev Yönetmeliği'nde, Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın sorumluluğu, kamu kurum ve kuruluşları arasında risklere karşı alınacak önlemler ve yapılacak çalışmalar konusunda koordinasyonu sağlama üzerine kurulmuştur. Genelkurmay Başkanlığı'nın risk yönetiminde talep edilen bilgileri vermek ve tehlikeli maddelerle yapılabilecek terör ve sabotaj olaylarına karşılık alınan istihbaratın, AFAD ve ilgili valiliklerle paylaşılması gibi sorumlulukları bulunmaktadır. İçişleri Bakanlığı, radyoaktif maddelerin terör olayları başta olmak üzere, kötüye kullanımının önlenmesi için kaçakçılığın önlenmesi ve tehlikeli maddelerin bulundurulduğu yerlerde ve transportu sırasında güvenliğin sağlanmasından sorumludur. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Başkanlığı, nükleer santrallerde oluşabilecek risklere karşı gerekli önlemlerin alınması ve nükleer güç santrallerinde ki radyoaktif atıkların kontrol altında tutulması ve bertaraf işleminin yapılmasını koordine etmekten sorumludur. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı'nın görevi, tehlikeli maddelerin kaçakçılık yolu ile ülkeye sokulmasının engellenmesinde kolluk kuvvetleriyle işbirliği yapmaktır (28281 Sayılı Yönetmelik, md.5).

28281 sayılı Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer Tehlikelere Dair Görev Yönetmeliği'nde, Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı risk analizlerinin

yapılmasında valiliklere bilgi ve belge sağlanmasından sorumluyken, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın görev ve sorumlulukları kimyasal ve biyolojik risklerle sınırlandırılmış, nükleer ve radyolojik risklerle ilgili görev belirtilmemiştir. Nükleer risklerin yönetilmesinde, Valiliklerin görev ve sorumlulukları yukarıda kamu kurum ve kuruluşları için sayılan tüm görevlerin koordinasyonunu, il afet ve acil durum müdürlüğü koordinatörlüğünde yapmaktır. Valilikler, nükleer risk tespitini ve risk analizinin yapılmasında temel sorumlu olup, bu görevi İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü aracılıyla sağlayacaktır (28281 Sayılı Yönetmelik, md.5). Nükleer kriz yönetimi zarar azaltma çalışmaları ile ilgili sorumlu kurum ve kuruluşlar ile yasal dayanakları Tablo 49'da verilmiştir.

Sorun alanları; Türkiye'de nükleer tesislerle ilgili güvenlik standartların oluşturulmasında ve denetiminden sorumlu kuruluş, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu'dur. UAEA düzenleyici kuruluşların özerk olmasını önermektedir. Düzenleyici kuruluşun özerk olması, aynı zamanda kriz durumunda yapılan denetimlerin ve verilen bilgilerin, iç ve dış kamuoyunda güven oluşturması açısından önemlidir. Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, TC Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı kurumsal yapısı içerisinde yer almaktadır. 9 Kasım 2007 tarih ve 5710 sayılı "Nükleer Güç Santrallerinin Kurulması ve İşletilmesi ile Enerji Satışına İlişkin Kanun"da, düzenlenmesi ve denetlenmesi görevini yerine getirecek yeni bir kurum kurulana kadar, bu görevlerin Türkiye Atom Enerjisi Kurumu tarafından yerine getirileceği belirtilmektedir.

Tablo 49: Nükleer Kriz Yönetimi Zarar Azaltma Eylemlerinin Sorumlu Kurum ve Kuruluşları

EYLEMLER	SORUMLU KURUM VE KURULUŞLAR	YASAL DAYANAK
1. Risk yönetimi koordinasyonunun sağlanması,	AFAD Sivil Savunma Dairesi Başkanlığı	5902 Sayılı Kanun 28281 Sayılı Yönetmelik
	Türkiye Afet Risklerinin Azaltılması Platformu	Bakanlar Kurulu'nun 17 Ocak 2011 tarihli kararı
2. Zarar azaltma planlarının yapılması,	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü,	644 Sayılı KHK 6306 Sayılı Kanun
	AFAD Planlama ve Zarar Azaltma Dairesi Başkanlığı	5902 Sayılı Kanun
	Valilikler	28281 Sayılı Yönetmelik
	Belediyeler	5393 Sayılı Kanun 5216 Sayılı Kanun
3. Nükleer tesislerin işletim güvenliğinin sağlanması,	TAEK	2690 Sayılı Kanun
	İşletmeci	6007 Sayılı Kanun 28300 Sayılı Yönetmelik
4. Radyoaktif atık ve yakıt güvenliğinin sağlanması,	TAEK	2690 Sayılı Kanun
	İşletmeci	6007 Sayılı Kanun 28300 Sayılı Yönetmelik
5. Nükleer tesislerin fiziki güvenliğinin sağlanması,	Genel Kolluk Kuvvetleri veya Özel Güvenlik Teşkilatı	TC Anayasası 5188 Sayılı Kanun 2565 Sayılı Kanun
6. Nükleer tesislerin denetimi,	TAEK	2690 Sayılı Kanun
7. Nükleer tesislerde görev yapacak işgücünün eğitilmesi,	İşletmeci	6007 Sayılı Kanunla Onaylanan Milletlerarası Antlaşma
8. Nükleer terör ve sabotaj olaylarının engellenmesi	Genelkurmay Başkanlığı	28281 Sayılı Yönetmelik
	İçişleri Bakanlığı	
	Gümrük ve Ticaret Bakanlığı (kaçakçılığın engellenmesi)	
9. Toplumda risk algısı ve güvenlik kültürünün geliştirilmesine yönelik çalışmalar.		
10. Radyasyon dozlarının izlenmesi,	TAEK	2690 Sayılı Kanun
11. Bölgesel risk değerlendirmesinin yapılması, sosyal ve fiziki yapının değerlendirilmesi,		

644 Sayılı Kanun Hükmünde Kararnamede, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü'ne yerleşim alanlarında risk planlarının yapılmasında görev tanımlanırken, 28281 Sayılı Yönetmelikte ilgili genel müdürlükle ilgili herhangi bir görev tanımı bulunmamaktadır. Aynı şekilde, 3 Temmuz 2005 tarih ve 5393 sayılı "Belediye Kanunu" ve 10 Temmuz 2004 tarih ve 5216 sayılı "Büyükşehir Belediyesi Kanunu"ndaki düzenlemelerde, belediyelere ve büyük şehir belediyelerine risk yönetimi ile ilgili görevler verilirken, 28281 sayılı Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer Tehlikelere Dair Görev Yönetmeliği'nde, yerel yönetimlerle ilgili bir görev tanımı bulunmamaktadır. Bu durum, ilgili kurumların risk yönetimi ile ilgili görev tanımlarının doğal kaynaklı afet durumlarıyla sınırlı kaldığı algısını yaratmaktadır. Oysa özellikle yerel yönetimlerin nükleer risk yönetimi ile ilgili büyük sorumlulukları bulunmaktadır. Nükleer kriz durumu risk yönetiminin önemli eylemlerinden olan, toplumsal risk algısı ve güvenlik kültürünün geliştirilmesine yönelik çalışmalarla ilgili bir kurumsal görevlendirme bulunmamaktadır. Yine nükleer tesislerin bulunduğu bölgelerde, bölgesel risk değerlendirmelerinin yapılması, sosyal ve fiziki yapının değerlendirilmesi gibi eylemler için kurumsal görevlendirme bulunmamaktadır.

2. Hazırlık çalışmaları

28281 sayılı Yönetmelikte nükleer kriz hazırlık çalışmalarında, koordinasyon görevi Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'na verilmiştir. AFAD, nükleer risklerinde içerisinde yer aldığı KBRN konularında eğitim yapmak ve eğitimci yetiştirmekten sorumludur. Mevzuatta, AFAD'ın eğitimci eğitimlerini yaparken, Türk Silahlı Kuvvetleri KBRN Okulu ve Eğitim Merkezi Komutanlığı ile işbirliği yapacağı belirtilmektedir (28281 Sayılı Yönetmelik, md.5). AFAD tehlike durumlarında haber alma ve yayma amaçlı ikaz ve alarm sistemlerinin kurulmasından da sorumludur. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı, nükleer risklere karşı eğitim, araştırma, geliştirme ve analiz çalışmalarıyla ilgili olarak üniversitelerin veya üniversite hastanelerinin bilimsel ve akademik destek sağlaması hususunda gerekli düzenlemeleri yapmaktan sorumludur (28281 Sayılı Yönetmelik, md.5).

Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Başkanlığı, ulusal seviyede nükleer ve radyolojik tehdit ve tehlike durumuyla ilgili erken uyarı sistemleri kurmak, radyolojik izlemeleri yapmak ve verileri değerlendirmekten sorumludur. Bu konuda Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Başkanlığınca 1986 yılından itibaren Radyasyon Erken Uyarı Sistemi (RESA) adı verilen bir sistemin oluşturulması için çalışmalar başlamıştır. Türkiye'yi etkileyebilecek düzeyde radyasyon sızıntısı olması durumunda uyarı verecek olan sistem; havadaki gama radyasyon düzeyindeki artışın algılanması esasına dayanmaktadır. Sisteme bağlı ülke genelinde 127 ölçüm istasyonu bulunmakta olup, sistem 24 saat esasına göre çalışmaktadır. Radyasyon doz miktarlarının artışına bağlı alarm durumları için Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Başkanlığı ile Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı arasında bir irtibat noktası ve görevlisi belirlenmiş olup, RESA Sisteminden gelecek uyarılar doğrultusunda hem görevli müdahale ekipleri uyarılmakta, hem de ikaz ve alarm sistemi (sirenler) çalıştırılarak halkın uyarılması sağlanmaktadır. 22 Mayıs 2012 tarih ve 28300 Sayılı Yönetmelikte, işletmecinin tesis içerisinde bir merkezi alarm sisteminin oluşturmasını ve bu merkezin kolluk kuvvetlerinin haberleşme sistemleri ile koordinasyon halinde çalışması öngörülmektedir. Aynı yönetmelikte, fiziksel koruma programının içerisinde, işletmeci tarafından yapılması gereken tesis içi acil durum eylem planı zorunlu kılınmıştır (28300 Sayılı Yönetmelik md.10 ve 17). Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Başkanlığı ayrıca, nükleer risklerle ilgili kamu kurum ve kuruluşlarının bilgi ve eğitim taleplerinde destek sağlamaktadır. Gümrük ve Ticaret Bakanlığı, nükleer kriz durumunda kullanılabilecek araç ve gereçlerin gümrüklerden bekletilmeden geçirilmesini sağlamaktan sorumludur (28281 Sayılı Yönetmelik, md.5; 10 Şubat 2012 Tarihli Ankara Teknik Gezi Raporu).

644 Sayılı Kanun Hükmünde Kararnamede, genel sığınak alanlarının planlanması, yaptırılması ve onaylanması Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü'nün görevleri arasında sayılmıştır. Müdahale ekiplerinin oluşturulması ve eğitilmesi AFAD'ın sorumluluk alanındadır. İçişleri Bakanlığı stratejik açıdan önemli ve yoğun nüfuslu illerde, risk tespiti, kurtarma ve arındırma faaliyetlerini yürütmek üzere itfaiye birimleri bünyesinde özel timlerinin kurulmasını sağlamaktan sorumludur. Kamu kurum ve kuruluşlarının hazırlık çalışmaları için gerekli olacak ödeneği sağlamak Maliye Bakanlığı'nın görev ve sorumlulukları

arasında sayılmıştır. 28281 Sayılı yönetmelikte müdahale çalışmalarını yürütecek ve yönetecek valiliklerin hazırlık çalışmaları için herhangi bir hüküm bulunmamaktadır (644 Sayılı KHK, md.7; 28281 Sayılı Yönetmelik, md.5). Nükleer kriz yönetimi hazırlık çalışmaları ile ilgili sorumlu kurum ve kuruluşlar ile yasal dayanakları Tablo 50'de verilmiştir.

Sorun alanları; Bir önceki bölümde değerlendirilen, Türkiye kriz yönetimi hazırlık aşaması ile ilgili genel yetersizlikler, nükleer kriz yönetimi hazırlık aşaması içinde gecerli görülmektedir. Müdahale aşamasının neredeyse tamamından sorumlu olan valiliklerin, hazırlık aşaması ile ilgili rol ve sorumluluklarına mevzuatta neredeyse hiç değinilmemektedir. Kitlesel barınma alanlarının oluşturulması konusunda temel sorumlu olarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü görülmektedir. Kriz durumlarıyla ilgili Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü'nün sorumluluklarının doğal afetlerle sınırlı kaldığı yönünde ciddi bir algı bulunmaktadır. Nükleer kriz durumu için temel sorumlulukları belirleyen 28281 sayılı yönetmelikte, ilgili genel müdürlüğe herhangi bir sorumluluğun verilmemesi bu tespiti güçlendirmektedir. Kitlesel barınma alanlarının oluşturulması başta olmak üzere, nükleer kriz yönetimi ile ilgili birçok eylemde önemli sorumluluklar taşıyabilecek yerel yönetimlerden mevzuatta hiç bahsedilmemesi dikkat çekicidir. İtfaiye teşkilatının içerisinde müdahale ekiplerinin oluşturulması bile İçişleri Bakanlığının sorumluluğunda değerlendirilmektedir. Doğal afetler başta olmak üzere, güncel hayatta yaşadığımız birçok kriz durumunun müdahale çalışmasında etkin görev alan yerel yönetimlerin, rol ve sorumlulukları hazırlık eylemleri içerisinde daha net tanımlanmalıdır.

Tablo 50: Nükleer Kriz Yönetimi Hazırlık Eylemlerinin Sorumlu Kurum ve Kuruluşları

EYLEMLER	SORUMLU KURUM VE KURULUŞLAR	YASAL DAYANAK
1. Kurumlar arası koordinasyonun sağlanması,	AFAD	5902 Sayılı Kanun 28281 Sayılı Yönetmelik
2. Müdahale ekiplerinin oluşturulması ve araç-gereçlerinin sağlanması,	AFAD	5902 Sayılı Kanun 28281 Sayılı Yönetmelik
	Valilikler	7126 Sayılı Kanun 12777 Sayılı Yönetmelik
	İtfaiye Teşkilatı	28281 Sayılı Yönetmelik
3. Müdahale ekiplerinin eğitimi,	AFAD	28281 Sayılı Yönetmelik
	Genelkurmay	
	TAEK	
	YÖK	
4. Nükleer tesislerdeki olağan dışı durumların tanımlanması ve bildirilmesi için gerekli altyapının oluşturulması,		
5. Radyasyon izleme ve erken uyarı sistemlerinin oluşturulması,	TAEK	28281 Sayılı Yönetmelik
6. İkaz ve uyarı sistemlerinin oluşturulması,	AFAD	28281 Sayılı Yönetmelik
7. Kriz yönetim merkezlerinin oluşturulması,	AFAD	5902 Sayılı Kanun
	Valilikler	
8. Acil sağlık hizmetlerinin radyasyon acilleri ile ilgili altyapısının sağlanması,		
9. Radyasyon acillerinde koruyucu sağlık hizmetlerinin altyapısının sağlanması,		
10. Radyasyona maruz kalanlar için arındırma altyapısının sağlanması,		
11. Hastanelerde radyasyon yaralanmalarında tanı ve tedavi için altyapının oluşturulması,		
12. Kitlesel barınma alanlarının altyapısının oluşturulması,	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü	644 Sayılı KHK
	Valilikler	7269 Sayılı Kanun
13. Topluma yönelik eğitimlerin yapılması,	AFAD Planlama ve Zarar Azaltma Dairesi Başkanlığı	5902 Sayılı Kanun
14. Halkında katılımının sağlandığı tatbikat çalışmalarının yapılması,	AFAD Planlama ve Zarar Azaltma Dairesi Başkanlığı	5902 Sayılı Kanun
15. Hazırlık çalışmalarının finansmanı	Maliye Bakanlığı	28281 Sayılı Yönetmelik

Nükleer enerji yatırımları Türkiye'de oldukça yenidir. Henüz nükleer kriz durumu için işletmecinin hazırlık eylemleri ulusal mevzuatta tam olarak tanımlanmamıştır. İşletmecinin rol ve sorumluluklarının bir an önce tanımlanması, inşaat aşamasında sağlanması gereken rol ve sorumluluklarında takip edilebilmesi adına önemlidir. Mevzuatta müdahale eylemlerinin içerisinde yer alan, acil sağlık hizmetlerinin, koruyucu sağlık hizmetlerinin ve hastane hizmetlerinin hangi kurumlar tarafından yapılacağı açık bir şekilde tanımlanmıştır. Ancak ilgili kurumlara, hazırlık eylemleri ile ilgili herhangi bir sorumlulukları bulunmamaktadır. İlgili kurumların gerek eğitilmiş personel, gerek ise teknik alt yapı konusunda, nükleer krizlerde görev almaya ne kadar hazır oldukları oldukça tartışmalıdır. Mevzuatta eksik olan bir başka konuda birçok kurum ve kuruluşun görev alacağı müdahale operasyonları için kurumlar arası iletişim ve koordinasyonun sağlanacağı bir iletişim planının ya da stratejisinin olmayışıdır. Türkiye kriz yönetiminin temel sorun alanlarından olan iletişim eksikliğinin, birçok teknik bilginin kullanılmasının gerekli olacağı nükleer kriz yönetiminde yeni sorun alanlarının oluşmaması adına bir an önce çözümlenmesi gerekmektedir.

3. Müdahale çalışmaları

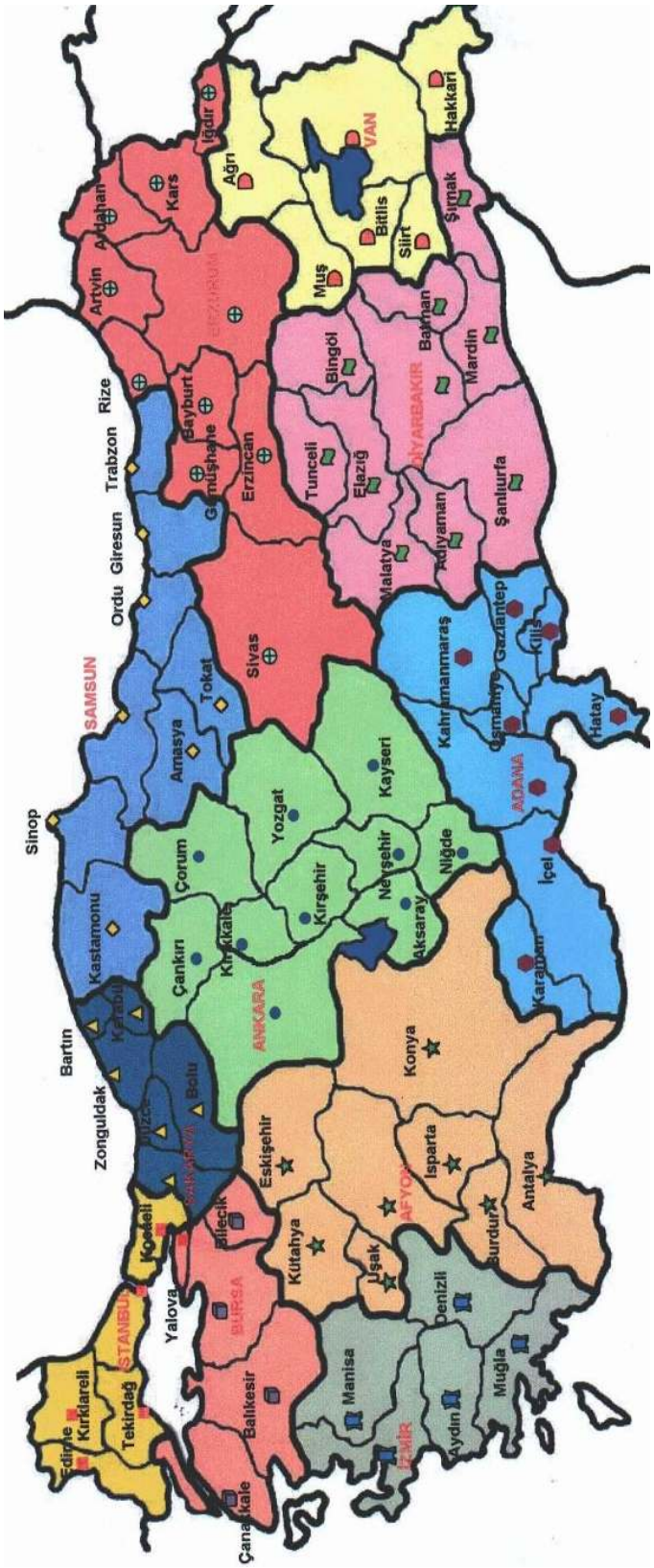
Müdahale çalışmalarının yönetiminden ve koordinasyonundan, AFAD ve İl Afet ve Acil Durum Yönetimi Müdürlükleri sorumludur. AFAD bünyesinde radyasyon ve nükleer olaylarda dahil afet ve acil durumlara müdahale etmek üzere 11 ilde,[114] İl Afet ve Acil Durum Müdürlüklerine bağlı olarak görev yapan "Sivil Savunma Arama ve Kurtarma Birlik Müdürlükleri" bulunmaktadır. Bu müdürlükler içerisinde ilk müdahalede görevli tüm uzman personel kişisel olarak Kimyasal, Biyolojik, Radyasyon ve Nükleer (KBRN) maddelere karşı özel koruyucu elbise (A, B,C ve tek kullanımlık koruyucu kıyafet), maske, filtre, hava tüplü solunum cihazı, eldiven ve çizme ile teçhiz edilmiştir. Ayrıca ekip çalışmalarıyla ilgili kimyasal ve radyolojik tespit cihazları, kişisel arındırma kitleri, ilkyardım ve kurtarma malzemeleri ile donatılmıştır. KBRN maddeleri ile kirlenmede kullanılmak üzere Birliklerde "Mobil Arındırma Sistemi" bulunmaktadır. Bu Birlikler, İl Afet ve Acil

[114] Adana, Afyon, Ankara, Bursa, Erzurum, Diyarbakır, İstanbul, İzmir, Sakarya, Samsun ve Van

Durum Müdürlüklerinin altında, bulundukları İl Valiliği emrinde bölgesel olarak görev yapmaktadır. Birliklerin sorumluluk bölgeleri Şekil 35'de haritada belirtilmektedir. Birlikler bulundukları il sınırları içindeki görevlere, bağlı oldukları Vali'nin emri ile diğer illerdeki görevlere ise ilgili valiliklerin isteği ya da Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının emri ile gitmektedirler. Genel veya bölgesel hayatı etkileyen olaylarda, Başkanlık Birlikleri sorumluluk bölgesi dışında görevlendirebilmekte ve kapasite kaydırması yapılabilmektedir. Muhtemel bir tehlikeli madde olayında tespit, kurtarma ve arındırma hizmetlerini vermek üzere her bir birliğin bünyesinde 20 uzman personelden "KBRN Müdahale Ekipleri" oluşturulmuştur.[115] Nükleer kriz müdahale çalışmalarında görev yapabilecek, Sağlık Bakanlığı 112 Ambulans Hizmetlerinde, ülke genelinde 1897 ambulans istasyanunda görev yapan 27113 acil sağlık personeli ve 81 ilde organizasyonu yapılmış Ulusal Medikal Kurtarma Ekiplerinde görev yapan 4909 personel bulunmaktadır. Sayı olarak oldukça yeterli görünen bu personelin, müdahalede etkin olarak kullanılabilmesi, hazırlık aşamasında yapılacak olan çalışmalarla, personelin nükleer krizlerde görev yapabilecek nitelik ve yeterliliklerin kazandırılması ile doğrudan ilgilidir (14.03.2013 Tarihli TC Sağlık Bakanlığı Bilgi Edinme Başvurusu Yanıtı).

[115] Ayrıntılı bilgi için bakınız, 10 Şubat 2012 Tarihli Ankara Teknik Gezi Raporu EK 10.

Şekil 35: Sivil Savunma Arama ve Kurtarma Birlik Müdürlüklerinin Sorumluluk Bölgeleri



28281 Sayılı Yönetmeliğe göre, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Başkanlığı tehdit veya tehlike durumunda, nükleer santrallerde oluşabilecek bir tehlike ile ilgili kurum ve kuruluşları uyarıp, ölçüm yapacak ekip ve cihazlarını bölgeye sevk etmekten sorumludur. Kirlilik takibi yapmak ve tehlike sınırını aşan dozlarda ilgili kurumları uyarmak ve işbirliği yapmak kurumun sorumluluklarındandır. Ayrıca olay bölgesindeki sahipsiz radyoaktif kaynakların müdahale ekipleri tarafından kontrol altına alınmasını sağlamakta kurumun sorumluluklarındandır.

Valilikler; tehlike durumunda halka duyurulmasını ve gerekli önlemlerin aldırılmasını sağlamaktan sorumludur. Valilikler tehdit ve tehlikeleri değerlendirerek, ilk müdahale ekiplerinin göreve sevk edilmesini sağlar. Olay bölgesinde ki müdahale faaliyetlerini koordine ederek güvenlik çemberini oluşturur. Gerekli durumlarda AFAD ve diğer illerden yardım ister. Basın ve yayın kuruluşları, kriz durumlarında AFAD ve valiliklerce belirlenecek konularda yayınlar yaparak halkın bilgilendirilmesini sağlamak, radyo ve televizyon kurum ve kuruluşları o andaki yayınlarını keserek, AFAD, valilik veya ilgili makamlarca verilecek tehlike haberlerinin yayınlanmasını sağlamaktan sorumludur. Genelkurmay Başkanlığının kurtarma faaliyetlerinde görev alma sorumluluğu bulunmaktadır (28281 Sayılı Yönetmelik, md.5; 5902 Sayılı Kanun, md.7).

Sağlık Bakanlığı,

- İlk yardım ve ambulans servislerinin, acil tıbbi müdahale ekiplerinin, seyyar hastanelerin kurulmasını,
- Hastanelerde müdahale kliniklerinin ve arındırma ünitelerinin kurulmasını,
- Etkilenen hasta ve yaralıların tedavi edilmelerini,
- Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı yaralıların tedavisinin Sağlık Bakanlığı koordinasyonu ile üniversite hastanelerinde yapılmasını sağlamaktan sorumludur (28281 Sayılı Yönetmelik, md.5).

İçişleri Bakanlığı meydana gelen ölüm ve kayıplarla ilgili nüfus hareketlerini takip edilmesinden sorumludur. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, kriz durumunda başta tarım ürünleri olmak üzere gıda ürünlerinin yetiştirilme sahalarında kirliliğin önlenmesi için gerekli tedbirlerin alınmasını sağlamakla birlikte, Hammadde ve üretim araçlarında kirlilik tespitinin yapılması ve arındırılabilecekler için gerekli çalışmaların yapılmasını sağlamaktan sorumludur.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı,

- Kirlenmiş su kaynaklarının Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile koordineli olarak tespit edilmesi, kullanımının engellenmesi ve temizlenmesini,
- İklim koşulları konusunda kriz yönetimine bilgilendirme yapılmasını,
- Hava koşullarına bağlı oluşacak ek risklerle ilgili muhtemel risk bölgelerine ilişkin haritaları kriz yönetimi ile paylaşılmasını sağlamaktadır.

İçişleri Bakanlığı; tahliye kararlarının uygulanmasında belediye ile birlikte halka duyuruların yapılması ve tahliyelerin güvenli bir şekilde yapılmasını,

Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı; tahliye kararlarında tahliye edilenlerin güvenli yerlere naklini,

Maliye Bakanlığı; valiliklerin talebi üzerine tahliye alanları için hazineye ait arsa, arazi ve gayrimenkullerin geçici veya daimi olarak tahsisini,

Kızılay Genel Başkanlığı; ilgili kuruluşlarla işbirliği içinde, tahliye veya boşaltma nedeniyle ortaya çıkacak geçici barınma, yeme ve içme ihtiyaçlarının karşılanmasını sağlamaktadır.

Uluslararası acil yardım ihtiyaçlarının organizasyonu konusunda, AFAD ve Dışişleri Bakanlığı ile koordineli olarak Uluslararası Kızılay-Kızılhaç Dernekleri Federasyonu ile Uluslararası Kızılay-Kızılhaç Komitesiyle temasa geçer ve gerekli işbirliğini sağlamaktan sorumludur. Dışişleri Bakanlığı; kriz durumlarında yardım talebini uluslararası örgütlere duyurma ve başka ülkelerde ki kriz durumları için yardımların gönderilebilmesi için AFAD'a destek sağlar.

Valilikler ise;

- Diğer kamu kurum ve kuruluşlarının koordinasyonunu ve ilgili makamların, medyanın ve halkın olay hakkında bilgilendirilmesini,
- Tehlikeli bölgelerdeki halkın, yöreyi emniyetli bir şekilde boşaltması veya tahliyesi için gerekli tedbirlerin alınmasını,
- Kirli bölgeden kurtarılan kişiler ile araç gereç ve malzemelerin il afet ve acil durum müdürlüğü ve itfaiye ekipleri tarafından arındırılmasını,
- Olaylardan etkilenen hasta ve yaralıların il sağlık müdürlüğünce belirlenen hastane veya sağlık merkezlerinde tedavi ve bakımlarının yapılmasını,

- Tehlikenin meydana gelmesine neden olan nükleer ve radyolojik madde ve kaynaklar ile sahipsiz atıkların, Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Başkanlığı ekipleri tarafından kontrol altına alınmasını,
- Tehlike bölgesinde yaşayan halk için gerekli olabilecek önleyici ve tedavi edici ilaçların temini ve dağıtımını il sağlık müdürlüklerinin koordinatörlüğünde, il afet ve acil durum müdürlükleri ile işbirliği içinde yapılmasını,
- Kirlenme ihtimali bulunan açık su kaynaklarının, meraların ve tarım arazilerinin kullanılmaması için Orman ve Su İşleri Bölge Müdürlüğü, İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü tarafından gerekli tedbirlerin alınmasını sağlar (28281 Sayılı Yönetmelik, md.5).

UAMP'de defin hizmetlerinden İçişleri Bakanlığı sorumlu tutulmuş, psiko-sosyal destek hizmetleri Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı'nın görevi olarak sayılmıştır. UAMP'de olay yeri yönetimi ile ilgili tanımlamalar yapılmış, ancak tam bir sorumluluk dağılımı yapılmamıştır (UAMP, 2012:16-17). Nükleer kriz yönetimi müdahale çalışmaları ile ilgili sorumlu kurum ve kuruluşlar ile yasal dayanakları Tablo 51'de verilmiştir.

Sorun alanları; müdahale çalışmalarının koordinasyonundan AFAD, çalışmaların yerelde yönetiminden ise valilikler sorumlu olmakla birlikte, nükleer kriz durumlarında çok büyük sorumlulukları olan, olay yeri yönetiminden kimin ve hangi yetkilerle sorumlu olduğu mevzuatta net olarak belirlenmemiştir. Son yıllarda yaşanan kriz durumlarında Türkiye, kamusal kaynaklarını ve toplumsal birikimini kriz alanlarına yansıtmakta sorun yaşamamaktadır. Sorun alanı ise kriz bölgesine ulaşan kaynakların yerelde yöneticiler tarafından etkin ve verimli kullanılamamasından kaynaklanmaktadır. Kriz durumları için oldukça önemli olan olay yeri yöneticisi ve yetkilerinin mevzuatta tanımlanması gerekmektedir. Nükleer kriz durumlarını diğer kriz durumlarından ayıran en önemli özellik, kriz sonrası da zarar görebilirliğin devam etmesidir. Örneğin bir nükleer kaza sonrası yayılacak radyasyon günlerce hatta haftalarca insanlara ve doğal çevreye zarar verebilir. Bu nedenle kaza sonrası alınacak olan fiziksel ve operasyonel zarar azaltma eylemleri oldukça önemlidir. Daha çok işletmecinin sorumluluğunda olan bu eylemler mevzuatta tanımlanmamıştır.

Tablo 51:Nükleer Kriz Yönetimi Müdahale Eylemlerinin Sorumlu Kurum ve Kuruluşları

EYLEMLER	SORUMLU KURUM VE KURULUŞLAR	YASAL DAYANAK
1. Müdahale kurum ve kuruluşları arasında iletişim ve koordinasyonun sağlanması,	AFAD	5902 Sayılı Kanun 28281 Sayılı Yönetmelik
2. Riskli (sıcak) bölgenin belirlenmesi ve güvenlik kordonlarının oluşturulması,	Valilik	28281 Sayılı Yönetmelik
3. Olay yeri yöneticisinin belirlenmesi,		
4. Sahipsiz kaynakların kontrol altına alınması,	TAEK	28281 Sayılı Yönetmelik
5. Tesis içi fiziksel ve operasyonel zarar azaltma önlemlerinin devreye sokulması,		
6. Nükleer tesislerde yangına müdahale,		
7. Tesis çalışanlarının korunması ve tahliyesi,		
8. Radyasyon doz ölçümlerinin yapılması ve değerlendirilmesi,	TAEK	28281 Sayılı Yönetmelik
9. Sıcak alanda arama ve kurtarma çalışmalarının yapılması,	Valilikler Genelkurmay Başkanlığı	28281 Sayılı Yönetmelik
10. Sıcak alanda yaralananlara arındırmanın sağlanması,	Valilikler İtfaiye Teşkilatı	28281 Sayılı Yönetmelik
11. Acil sağlık hizmetlerinin sağlanması,	Sağlık Bakanlığı	28281 Sayılı Yönetmelik
12. Geçici morg alanının oluşturulması,	İçişleri Bakanlığı	2012 UAMP
13. Cenaze hizmetlerinin sağlanması,		
14. Yaralıların tedavilerinin yapılması,	Sağlık Bakanlığı YÖK	28281 Sayılı Yönetmelik
15. Yiyecek ve içeceklerdeki kirlilik kontrolünün yapılması ve kirlenmiş yiyecek ve içeceklerin tanımlanması,	Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Orman ve Su İşleri Bakanlığı Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	28281 Sayılı Yönetmelik
16. İlgi gruplarının, medyanın ve halkın bilgilendirilmesi,	Valilikler Basın yayın kuruluşları	28281 Sayılı Yönetmelik
17. Uluslar arası iletişim ve işbirliğinin sağlanması,	Dışişleri Bakanlığı Kızılay Genel Başkanlığı	28281 Sayılı Yönetmelik
18. Kitlesel barınma alanlarının yönetilmesi, temiz gıda ve içeceğin sağlanması,	Kızılay Genel Başkanlığı	28281 Sayılı Yönetmelik
19. Kitlesel barınma alanlarında sağlık hizmetlerinin sağlanması,		
20. Koruyucu tıbbi bakımın (iyot kullanımı) sağlanması,	Valilikler	28281 Sayılı Yönetmelik
21. Tahliye,	İçişleri Bakanlığı Valilikler Belediyeler Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Maliye Bakanlığı	28281 Sayılı Yönetmelik
22. Tahliye edilen alanlardaki kamu ve özel mülkiyetin korunması,		
23. Akut dönemde halk için psikolojik desteğin sağlanması,	Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı	2012 UAMP

Nükleer tesislerde meydana gelebilecek yangın ve kaza durumunda tesis çalışanlarının tahliyesi ve kurtarılması gibi eylemler mevzuatta tanımlanmamıştır. Acil sağlık ve ambulans hizmetleri Sağlık Bakanlığının görevi olarak belirlenirken, kitlesel yaralanmalara neden olabilecek nükleer krizlerde özellikle acil durum taşımayan tıbbi nakiller için alternatif nakil yöntemleri tanımlanmamıştır. Sağlık hizmetleri ile ilgili tanımlanması gereken bir başka eylemde, kitlesel barınma alanlarında ki sağlık hizmetleridir. Nükleer krizlerde halkı radyasyondan korumak için önemli bir eylemken, bulaşıcı hastalıklar başta olmak üzere birçok riski de beraberinde getirmektedir. İlgili mevzuatta, kitlesel barınma alanlarında hijyen koşullarının ve koruyucu sağlık hizmetlerinin nasıl sağlanacağı tanımlanmalıdır. Tahliye eylemi ile ilgili mevzuatta tanımlanmayan eylem, boşaltılan alanlarda ki kamu ve özel mülkiyet mallarının nasıl korunacağı konusudur. Tahliye için yönlendirilecek olan halkın, tahliye talimatlarına uyması için geride bıraktıkları mallarının güvenliği önemli sorun oluşturabilir. Çoğu vatandaş, evlerinin ve işyerlerinin yağmalanmasından korktuğu için riskli alanları boşaltmaya bilir. Nükleer kazalarda yaygın radyasyon riski, yaşanan can ve mal kaybı ve yaşam alanlarının terk edilmek zorunda kalması gibi, bölgede yaşayanlarda ciddi travma oluşturabilecek bir çok etken bulunmaktadır. Kriz durumundan etkilenenlerin yeni koşullara uyumunu sağlamak için akut dönemde psikolojik destek oldukça önemlidir. UAMP'de psiko-sosyal destek hizmetleri Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı'nın görevi olarak sayılmıştır. Ancak Nükleer kriz yönetimi ile ilgili mevzuat çalışmalarında ki yetersizlikten dolay ilgili bakanlığın yapacağı çalışmaların nükleer kriz yönetiminin gerekliliklerini ne kadar karşılayacağı tartışılabilir bir özellik taşımaktadır.

4. İyileştirme çalışmaları

İyileştirme çalışmalarının koordinasyonundan AFAD sorumludur. İyileştirmenin en önemli eylemlerinden olan arındırma hizmetleri, il afet ve acil durum müdürlüğü koordinatörlüğünde, il bünyesindeki kamu ve özel kurum ve kuruluşlarla yürütülür.

Valilikler; Yerleşim bölgelerindeki bina ve alanların itfaiye tarafından arındırılmasını, tarım alanları ve su havzalarının arındırılma çalışmalarının il gıda, tarım ve hayvancılık müdürlükleri ile orman ve su işleri bölge müdürlükleri tarafından yapılmasını; iyileştirme ve kalıcı etkilerin araştırılması ve normal yaşama dönülmesi için il afet ve acil durum müdürlüğü koordinesinde ilgili kurum ve kuruluşlarla çalışmaların başlatılmasını sağlamaktadır.

Genelkurmay Başkanlığı arındırma faaliyetlerinde görev almaktan sorumludur. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, kriz durumlarında haberleşme ve ulaşım konusunda bozulan altyapının tekrar iyileştirilmesini sağlar.

Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı iyileştirme çalışmaları sırasında yeniden yapılanma için kamu ve özel kuruluşlara kredi desteği sağlar (28281 Sayılı Yönetmelik, md.5).

Nükleer kriz sonrası, yerleşim yerlerinin yaşam alanına kapatılması ve yeni yerleşim alanlarının oluşturulması için görevli olan kurum, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetleri Genel Müdürlüğü'dür. Nükleer krizlerde üçüncü kişilerin göreceği zararlar ile ilgili temel uluslararası dayanak "Viyana Sözleşmesi"dir. Bununla birlikte, nükleer enerji yatırımı yapan ülkeler, santral sahipleri ile yaptıkları antlaşmalarla kendi sınırlarını belirleyebilmektedir. Akkuyu Nükleer Santrali için 12 Mayıs 2010 tarihinde Ankara'da imzalanan "Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile Rusya Federasyonu Hükümeti Arasında Türkiye Cumhuriyeti'nde Akkuyu Sahası'nda Bir Nükleer Güç Santralinin Tesisine ve İşletimine Dair İşbirliğine İlişkin Anlaşma"da, Rusya Federasyonu'nun da taraf olduğu Viyana Sözleşmesi'ne atıfta bulunulmuştur. 9 Kasım 2007 tarih ve 5710 sayılı "Nükleer Güç Santrallarının Kurulması ve İşletilmesi ile Enerji Satışına İlişkin Kanun"da üçüncü şahıslara karşı kanuni sorumlulukların, Paris Sözleşmesi ve ek değişiklikleri ile diğer ulusal ve uluslararası mevzuat hükümlerinin uygulanacağı belirtilmektedir (644 Sayılı KHK, md.11; 6007 Sayılı Kanun, md.15; 5710 Sayılı Kanun, md.5). Nükleer kriz yönetimi müdahale çalışmaları ile ilgili sorumlu kurum ve kuruluşlar ile yasal dayanakları Tablo 52'de verilmiştir.

Tablo 52: Nükleer Kriz Yönetimi İyileştirme Eylemlerinin Sorumlu Kurum ve Kuruluşları

EYLEMLER	SORUMLU KURUM VE KURULUŞLAR	YASAL DAYANAK
1. İyileştirme çalışmalarının koordinasyonunun sağlanması,	AFAD	5902 Sayılı Kanun
2. Radyoaktif materyallerin etkisiz hale getirilmesi,		
3. Radyasyon yayılım riski olan alanların izolasyonu		
4. Radyoaktif materyallerin taşınması,		
5. Etkilenen halkın rehabilitasyonu,	Valilikler	28281 Sayılı Yönetmelik
6. Yaşam alanların temizlenmesi,	Valilikler	28281 Sayılı Yönetmelik
	Genelkurmay Başkanlığı	
	İtfaiye Teşkilatı	
7. Bozulan altyapının iyileştirilmesi	Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı	28281 Sayılı Yönetmelik
8. Radyasyondan etkilenen halkın ve personelin takip edilmesi,		
9. Üçüncü kişilere karşı sorumlulukların yerine getirilmesi,	İşletmeci (sorumluluğu yaklaşık olarak 460 milyon dolar ile sınırlıdır)	6007 Sayılı Kanun 5710 Sayılı Kanun
10. Yeni yerleşim alanlarının oluşturulması	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	644 Sayılı KHK
11. İyileştirme çalışmalarının finansmanı	Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (sorumluluğu iyileştirme çalışmalarında kamu ve özel kurum ve kuruluşlara kredi desteği sağlamakla sınırlıdır)	28281 Sayılı Yönetmelik

Sorun alanları; Nükleer kriz yönetiminin iyileştirme çalışmalarının önemli adımlarından olan radyoaktif materyallerin bertarafı ve riskli alanların izolasyonu konularına yönelik görev tanımlamaları ilgili mevzuatta yapılmamıştır. Bozulan altyapının iyileştirilmesi ile ilgili bir tek Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı'nın görev tanımı yapılmıştır. Oysa iyileştirme çalışmalarında yapılacak altyapı çalışmalarında, yerel yönetimler başta olmak üzere birçok kurumun sorumluluğu bulunmaktadır. 26 Nisan 2006 tarih ve 5491 sayılı "Çevre Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun"da, doğal çevredeki kirlenmeyi ve bozulmayı durdurma, giderme veya azaltma çalışmaları için yapılan harcamaların bir üst sınır olmaksızın, kirletenden tahsil edileceği belirtilmektedir (5491 Sayılı Kanun, md.3). Nükleer tesislerin neden olacağı çevre kirliliğinde, üçüncü kişilere karşı sorumlulukların yerine getirilmesinde Viyana Sözleşmesine atıfta bulunulmaktadır. Viyana Sözleşmesi bir nükleer kaza sonrasında, nükleer işletmecinin yükümlülüğünü

yaklaşık 460 milyon dolar ile sınırlamaktadır. Son Fukuşima kazası da göstermiştir ki, nükleer kazaların maliyeti çok daha yüksek rakamlara çıkabilmektedir. Nükleer kriz sonrası, işletmeci sorumluluğunu aşan maliyetin nasıl ve hangi kaynaktan sağlanacağı mevzuatta tanımlanmalıdır.

II. MEVCUT DURUMUN DEĞERLENDİRİLMESİ

A. Gereç ve Yöntem

1. Araştırmanın amacı ve kapsamı

Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili durum değerlendirmesi yapabilmek için konu ile ilgili GZFT (Güçlü ve Zayıf Yanlar, Fırsatlar ve Tehditler) analizinin oluşturulması çalışmanın önemli amaçlarındandır. Tez çalışması kapsamında, halka ve kriz yönetimi profesyoneline yönelik yapılan alan çalışmaları[116], konu ile ilgili kurumlara yapılan teknik ziyaretler[117], kurumsal ve mevzuat değerlendirmelerinin[118] sonuçlarından bir GZFT analizi oluşturulmuştur. Çalışmanın bu bölümünde, tez çalışması kapsamında oluşturulan GZFT analizinin, konu ile ilgili çalışmalar yapan akademisyen ve yöneticilerden oluşan katılımcılar tarafından değerlendirilmesi ve katılımcıların GZFT önerilerinin alınması amaçlanmıştır. Bu yöntemle GZFT analizi konusunda farklı bakış açıları tespit edildiği gibi, GZFT analizinde gözden kaçabilecek konular da, ortaya çıkmıştır. Tanımlanan GZFT analizi, "Türkiye Nükleer Kriz Yönetimi Mantıksal Çerçeve" bölümde, bu tespitlerle bağlantılı sorun alanlarının belirlenmesi ve stratejik eylemlerin geliştirilmesinde de kullanılacaktır. Çalışmada, afet ve acil durum yönetimi konusunda çalışmalar yapan akademisyenler ve yöneticiler kapsama alınmıştır. Ancak, Afet ve acil durum yönetimi konusunda görev yapan

[116] Bakınız 4.Bölüm.
[117] Bakınız EK-6: "23Aralık 2011 Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi Teknik Gezisi ve 24-25 Aralık "Afet 11 Sempozyumu" Katılımı Sonuç Raporu", EK- 7: "10 Şubat 2012 Tarihli Ankara Teknik Gezi Raporu", EK- 8: "23-25 Mayıs 2012 Mersin Teknik Gezi ve Anket Araştırması Değerlendirme Raporu" ve EK- 9: "11-13 Haziran 2012 Sinop Teknik Gezi ve Anket Araştırması Değerlendirme Raporu".
[118] Bakınız 5.Bölüm I.

kurumlardaki yönetim kadroları dışındaki personel çalışmanın kapsamı dışında bırakılmıştır.

2. Araştırma evreni ve örneklem

Çalışma evreni, Türkiye üniversitelerinde afet ve acil durum yönetimi ile ilgili çalışmalar yapan akademisyenler; İl Afet ve Acil Durum Yönetimi Müdürlüklerinde görev yapan, müdür, şube müdürü ve birim sorumluları; 112 İl Ambulans Servislerinde görev yapan şube müdürü, başhekim ve birim sorumluları olarak belirlenmiştir. Belirlenen evrenden daha önce tez çalışmasının herhangi bir döneminde iletişim kurulan ya da görüşülen kişiler örneklem olarak belirlenmiştir.

3. Veri toplama ve analiz yöntemi

Çalışma verileri 2013 yılının Şubat ve Mart aylarında, e-posta yoluyla uygulanan anket sorgulaması ile toplanmıştır. Belirlenen örneklemden, çalışmaya katılmayı kabul eden kişilere, anketler "e-posta" ile gönderilmiş ve yanıtlanan anketler yine "e-posta" yolu ile elde edilmiştir. Anketler bu çalışmaya katılmayı kabul eden 53 kişiye gönderilmiş, 38 kişiden yanıt alınabilmiştir. Uygulanan ankette, katılımcıları tanımlayıcı üç soru ve Türkiye nükleer kriz yönetimi ile ilgili GZFT analizi yer almıştır. GZFT analizinde, 7 adet güçlü yan, 14 adet zayıf yan, 7 adet fırsat ve 7 adet tehdit bulgusu yer almıştır. Katılımcılardan tez çalışması kapsamında oluşturulan toplam 35 adet GZFT bulgusunu 5'li Likert Ölçeği[119] ile değerlendirmeleri istenmiş, bununla birlikte katılımcıların GZFT önerileri için anket formunda boş alanlar bırakılmıştır. Elde edilen veriler SPSS (Statistical Package fort the Social Sciences Chiago, III, USA) 16.0 istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Veri çözümlenmesinde frekans dağılımı ve yüzdelerden yararlanılmıştır.

[119] (1) Kesinlikle Katılmıyorum, (2) Katılmıyorum, (3) Kararsızım, (4) Katılıyorum, (5) Kesinlikle Katılıyorum.

B. Bulgular

1. Katılımcıları tanımlayıcı bilgiler

Çalışmaya 20 farklı ilden[120] toplam 38 kişi katılmıştır. Katılımcıların görev yapıkları kuruma göre dağılımları, % 44,7 (n=17) 112 Ambulans Hizmetleri, % 26,3 (n=10) Üniversiteler, % 23,7 (n=9) AFAD, % 5.3 (n=2) TAEK şeklindedir. Katılımcıların kurumlarda üstlendikleri görevlerin dağılımına bakıldığında, % 26,4 (n=10) akademisyen, % 23,7 (n=9) birim sorumlusu, % 18,5 (n=7) şube müdürü, % 15,7 (n=6) müdür, % 15,7 (n=6) başhekim şeklindedir.

2. Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili güçlü yanları

a. Tez çalışması kapsamında belirlenen Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili güçlü yanları

1. Deneyimli bir **Düzenleyici/Denetleyici** kuruluşun (Türkiye Atom Enerjisi Kurumu) olması,
2. Radyasyon doz düzeylerinin tespiti ile ilgili modern ve başarılı bir **uyarı sisteminin** olması (RESA- Radyasyon Erken Uyarı Sistemi Ağı),
3. Ülke genelinde organizasyonu yapılmış **sivil savunma birliklerinin** olması,
4. Afete müdahale çalışmalarında görev alabilecek yeterli sayı ve deneyimde, **Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı** personelinin olması,
5. Afete müdahale çalışmalarında görev alabilecek yeterli sayı ve deneyimde, **112 Acil Sağlık Hizmetleri** personelinin olması,
6. Afete müdahale çalışmalarında görev alabilecek yeterli sayı ve deneyimde, **Ulusal Medikal Kurtarma Ekibi** personelinin olması,

[120] Adana (n=1), Afyon (n=2), Ankara (n=2), Antalya (n=1), Aydın (n=1), Denizli (n=3), Eskişehir (n=2), Gümüşhane (n=1), Hatay (n=1), İstanbul (n=2), İzmir (n=9), Kayseri (n=2), Kırıkkale (n=1), Kocaeli (n=1), Konya (n=1), Mersin (n=2), Muğla (n=1), Sinop (n=1), Tokat (n=1), Uşak (n=3).

7.Nükleer kriz yönetimi ile ilgili **toplumun**, eğitim ve bilgilendirme çalışmalarını desteklemesi,

b. Tez çalışması kapsamında belirlenen Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili güçlü yanların katılımcılar tarafından değerlendirilmesi

Tablo 53: Türkiye'nin Nükleer Kriz Yönetimi ile İlgili Güçlü Yanları Hakkında Katılımcıların Görüşleri

Güçlü Yanlar		**Kesinlikle Katılıyorum**	**Katılıyorum**	**Kararsızım**	**Katılmıyorum**	**Kesinlikle Katılmıyorum**
1. Deneyimli bir **Düzenleyici/Denetleyici** kuruluşun (Türkiye Atom Enerjisi Kurumu) olması,	**n**	19	13	5	0	1
	%	50	34.2	13.2	0	2.6
2. Radyasyon doz düzeylerinin tespiti ile ilgili modern ve başarılı bir **uyarı sisteminin** olması (RESA-Radyasyon Erken Uyarı Sistemi Ağı),	**n**	20	10	5	2	1
	%	52.6	26.3	13.2	5.3	2.6
3. Ülke genelinde organizasyonu yapılmış **sivil savunma birliklerinin** olması,	**n**	16	9	8	3	2
	%	42.1	23.7	21.1	7.9	5.3
4. Afete müdahale çalışmalarında görev alabilecek yeterli sayı ve deneyimde, **Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı** personelinin olması,	**n**	16	6	8	5	3
	%	42.1	15.8	21.1	13.2	7.9
5. Afete müdahale çalışmalarında görev alabilecek yeterli sayı ve deneyimde, **112 Acil Sağlık Hizmetleri** personelinin olması,	**n**	16	11	5	3	3
	%	42.1	28.9	13.2	7.9	7.9
6. Afete müdahale çalışmalarında görev alabilecek yeterli sayı ve deneyimde, **Ulusal Medikal Kurtarma Ekibi** personelinin olması,	**n**	16	7	8	6	1
	%	42.1	18.4	21.1	15.8	2.6
7. Nükleer kriz yönetimi ile ilgili **toplumun**, eğitim ve bilgilendirme çalışmalarını desteklemesi,	**n**	16	7	4	7	4
	%	42.1	18.4	10.5	18.4	10.5

c. Katılımcılar tarafından önerilen güçlü yanlar

1. Halkın bilinçlendirilmesi ve eğitiminde sivil toplum kuruluşlarının etkin rol üstlenebilmesi.
2. Müdahale çalışmalarında görev alacak personelin kısa zamanda organize olabilmesi ve hiçbir ek beklentisi olmadan görev yapabilmesi.

3. Türkiye'nin yaşadığı kriz durumları neticesinde çeşitli kurumlarda ciddi bir bilgi birikiminin oluşması.
4. Sağlık Bakanlığı personelinin afet yönetimi ve müdahale çalışmaları ile ilgili uluslararası tecrübesinin olması.

d. Değerlendirme

Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili güçlü yanlarında, özellikle son yıllarda kriz yönetimi ile ilgili sorumluluğu olan kurumlarda yapılan nitelikli iş gücünü arttırmaya yönelik çalışmalar dikkat çekicidir. 1956 yılında kurulan ve nükleer enerji ile ilgili düzenleyici ve denetleyici kurum olan TAEK'in, özellikle Çernobil Nükleer Kazası ile ciddi deneyim elde etmesi ve bu deneyimlerle ülke genelinde Radyasyon Erken Uyarı Sistemi Ağını (RESA) oluşturmuş olması önemli güçlü yanlardandır. Tez çalışması kapsamında belirlenen güçlü yanlara katılımcıların yüksek oranda katıldıkları görülmektedir. Katılımcıların en yüksek oranda katıldıkları güçlü yan, "Deneyimli bir **Düzenleyici/Denetleyici** kuruluşun (TAEK) olması" (% 50 kesinlikle katılıyorum, % 34.2 katılıyorum) olurken, en düşük oranda katıldıkları güçlü yan "Afete müdahale çalışmalarında görev alabilecek yeterli sayı ve deneyimde, **Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı** personelinin olması" (% 42.1 kesinlikle katılıyorum, %15.8 katılıyorum) olmuştur. Katılımcılar tarafından güçlü yan olarak önerilen, halkın bilinçlendirilmesi ve eğitilmesinde sivil toplum kuruluşlarının rol alması ve bir beklenti içerisinde olmadan, kısa sürede organize olabilen müdahale personelinin varlığı dikkat çekicidir.

3. Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili zayıf yanları

a. Tez çalışması kapsamında belirlenen Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili zayıf yanları

1. Afet yönetimiyle ilgili çalışmaların daha çok **deprem** konusunda yürütülüyor olması,
2. Afet yönetimiyle ilgili çalışmalarda toplumun **paydaş** olarak kabul edilmemesi,
3. Toplumda temel **afet davranış bilincinin** düşük olması,

4. Toplumda nükleer kaza ve saldırılarla ile ilgili **risk algısının** düşük olması,
5. Afet yönetiminde **proaktif** bir risk yönetimi anlayışının olmaması,
6. Afet yönetimi sürecinde, hazırlık çalışmalarında kurumsal rol ve sorumlulukların mevzuatta açıkça tanımlanmamış olması.
7. Afet yönetiminde görev alan kurumlar ile merkezi idare arasında **iletişim ve koordinasyonu** sağlayacak bir iletişim planının olmaması,
8. Afet yönetiminde toplum ile merkezi idare arasında **iletişim ve koordinasyonu** sağlayacak bir iletişim planının olmaması,
9. Afet yönetimi personelinde **nükleer risk algısının** düşük olması,
10. Düzenleyici/denetleyici kuruluşun (Türkiye Atom Enerjisi Kurumu) **özerk** olmaması,
11. Türkiye'nin afet yönetimi ile ilgili deneyiminin **konvansiyonel afet** yönetimi ile sınırlı olması,
12. Afet yönetiminde görev alacak personelin nükleer ve radyasyon kazaları konusunda **deneyimsiz** olması,
13. Afet yönetimi ile ilgili **akademik çalışmaların** ve eğitim veren lisans ve yüksek lisans düzeyinde programların yetersiz olması,
14. Nükleer kriz yönetimi ile ilgili **akademik çalışmaların** yetersiz olması,

b. Tez çalışması kapsamında belirlenen Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili zayıf yanların katılımcılar tarafından değerlendirilmesi

Tablo 54: Türkiye'nin Nükleer Kriz Yönetimi ile İlgili Zayıf Yanları Hakkında Katılımcıların Görüşleri

Zayıf Yanlar		Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
1. Afet yönetimiyle ilgili çalışmaların daha çok **deprem** konusunda yürütülüyor olması,	n	21	14	3	0	0
	%	55.3	36.8	7.9	0	0
2. Afet yönetimiyle ilgili çalışmalarda toplumun **paydaş** olarak kabul edilmemesi,	n	12	16	8	2	0
	%	31.6	42.1	21.1	5.3	0
3. Toplumda temel **afet davranış bilincinin** düşük olması,	n	23	14	1	0	0
	%	60.5	36.8	2.6	0	0
4. Toplumda nükleer kaza ve saldırılarla ile ilgili **risk algısının** düşük olması,	n	26	7	1	3	1
	%	68.4	18.4	2.6	7.9	2.6
5. Afet yönetiminde **proaktif** bir risk yönetimi anlayışının olmaması,	n	19	13	3	3	0
	%	50	34.2	7.9	7.9	0
6. Afet yönetimi sürecinde, hazırlık çalışmalarında kurumsal rol ve sorumlulukların mevzuatta açıkça tanımlanmamış olması.	n	16	10	6	3	3
	%	42.1	26.3	15.8	7.9	7.9
7. Afet yönetiminde görev alan kurumlar ile merkezi idare arasında **iletişim ve koordinasyonu** sağlayacak bir iletişim planının olmaması,	n	12	14	5	4	3
	%	31.6	36.8	13.2	10.5	7.9
8. Afet yönetiminde toplum ile merkezi idare arasında **iletişim ve koordinasyonu** sağlayacak bir iletişim planının olmaması,	n	15	19	2	2	0
	%	39.5	50	5.3	5.3	0
9. Afet yönetimi personelinde **nükleer risk algısının** düşük olması,	n	14	17	2	3	2
	%	36.8	44.7	5.3	7.9	5.3
10. Düzenleyici/denetleyici kuruluşun (Türkiye Atom Enerjisi Kurumu) **özerk** olmaması,	n	10	9	12	3	4
	%	26.3	23.7	31.6	7.9	10.5
11. Türkiye'nin afet yönetimi ile ilgili deneyiminin **konvansiyonel afet** yönetimi ile sınırlı olması,	n	13	15	9	1	0
	%	34.2	39.5	23.7	2.6	0
12. Afet yönetiminde görev alacak personelin nükleer ve radyasyon kazaları konusunda **deneyimsiz** olması,	n	19	14	3	2	0
	%	50	36.8	7.9	5.3	0
13. Afet yönetimi ile ilgili **akademik çalışmaların** ve eğitim veren lisans ve yüksek lisans düzeyinde programların yetersiz olması,	n	19	11	6	1	1
	%	50	28.9	15.8	2.6	2.6
14. Nükleer kriz yönetimi ile ilgili **akademik çalışmaların** yetersiz olması,	n	20	9	6	1	2
	%	52.6	23.7	15.8	2.6	5.3

c. Katılımcılar tarafından önerilen zayıf yanlar

1.Nükleer kaza ve saldırılarda müdahalede görev yapacak personelin eğitim ve deneyimlerinin yetersiz olması.
2.Nükleer krizlerde kullanılan, müdahale araç-gereçlerinin temininde yurtdışına bağımlılığın olması.
3.Risk analizleri ve risk azaltma planlarının hazırlanmasına yönelik mevzuatın geliştirilmemiş olması.
4.Nükleer kazalara karşı ulusal bir planın olmaması.
5.Sivil toplum kuruluşlarının kriz planlarının içerisine dahil edilmemesi.
6.Ülkemizde kriz yönetimi ile ilgili temel tedbirler bilgisine ulaşmanın zor olması.
7.Kriz yönetimi ile ilgili görev alacak kurumların nükleer krizler konusunda yeterince bilgili olmaması.
8. Kriz yönetimi ile ilgili görev alacak kurumların, hazırlık çalışmalarının günü kurtarmaya yönelik olması.
9.Nükleer kriz yönetiminde kullanılacak ekipmanların illerde yeterli miktarda bulunmaması ve ekipmanları kullanacak personelin yeterli eğitim ve bilgiye sahip olmaması.
10. Nükleer kriz yönetimi ile ilgili olarak görev alacak il düzeyindeki yöneticilerin yeterli eğitim ve bilgiye sahip olmaması.
11. Nükleer kriz yönetimi ile ilgili yürütülen çalışmaların ve alınan resmi kararların toplum ile paylaşılmaması.
12. Ülkemizin şimdiye kadar afet algısı yaratacak bir nükleer kaza deneyiminin olmaması.
13. TAEK'in nükleer ve radyolojik tehlikelerle ilgili her konuyu sadece kendilerinin biliyor olduklarını düşünmeleri ve nükleer krizlerle ilgili yeterince bilgi paylaşımında bulunmamaları.
14. Krizlere müdahale çalışmalarında görev alabilecek **Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı** personelin sık sık değişmesi.
15. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının aldığı kararlarda, Sağlık Bakanlığı gibi kurumların uzman görüşlerine başvurmadan karar vermesi ve uygulaması.

16. Kriz yönetimi ile ilgili görevli olan kurumlarda yetişmiş personellerin kolaylıkla kaybedilmesi.
17. YÖK ve büyük üniversitelerin kriz yönetimi ve müdahalesi konusunda yüksek lisans ve doktora programları açılmasına direnç göstermeleri.
18. Kriz yönetimi ile ilgili konularda gerçek anlamda uzmanların yeterince görüşlerini belirtememesi.
19. Basının spekülasyonlara neden olabilecek ya da toplumu yanlış yönlendirebilecek nitelikte yayınlar yapması.
20. Toplumda temel afet davranışının düşük olması.
21. Afetlerle ilgili yapılan tatbikatların, amaç dışı yapılması ve daha çok medyaya yönelik olması.
22. Kamu spotlarının afetlerle ilgili bilgilendirme çalışmalarında yeterince etkin kullanılamaması.
23. Kriz yönetiminde görev alan kurumlar arasındaki koordinasyonun yetersiz olması.
24. İlk müdahalede görev alması beklenen personelin koruyucu ekipmanlara sahip olmaması.
25. Nükleer krizlerde kullanılacak uyarı sisteminin yetersiz olması.

d. Değerlendirme

Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili GZFT analizinde, kriz durumlarında müdahale kurumları arasında yaşanan koordinasyon sıkıntısı ve idarenin tüm kademeleri ile birlikte toplumun rol ve sorumluluk üstlenebildiği, bütünleşik bir kriz yönetimi algısının oluşturulmasında yaşanan sıkıntılar, zayıf yan olarak dikkat çekicidir. Tez çalışması kapsamında oluşturulan GZFT analizinde en fazla bulgu, 14 görüş ile "zayıf" yanlarda yer almıştır. Bu cevaplara göre oluşturulan zayıf yanlara katılımcılarında yüksek oranda katıldıkları gözlenmektedir. Özellikle, "Afet yönetimiyle ilgili çalışmaların daha çok **deprem** konusunda yürütülüyor olması" ve "Toplumda temel afet davranış bilincinin düşük olması" görüşlerine, katılımcıların % 90'nın katıldığı görülmektedir. Katılımcılar tarafından zayıf yanlarla ilgili 25 görüş belirtilmiştir. Kriz yönetimi ile ilgili çalışma yapan

akademisyenler ve yöneticiler, müdahale kurumları arasında koordinasyon eksikliği ve özellikle, TAEK'in diğer kurumlar ile yeterince bilgi paylaşmadığının düşünülmesi gibi bütünleşik kriz yönetimi ile ilgili sorun alanlarına dikkat çekmektedirler. Bununla birlikte, kriz yönetimi personelinin nükleer krizlerle ilgili bilgi ve deneyim eksikliği, kriz yönetiminden sorumlu kurumların hazırlık çalışmalarını günü kurtarmaya yönelik yaptıklarının düşünülmesi ve konunun uzmanlarının görüşlerini yeterince belirtemediğinin düşünülmesi, katılımcılar tarafından öne çıkarılan zayıf yanlar olmuştur. Katılımcılar önerdiği konu alanlarındaki zayıf yanlar, tez çalışması kapsamında oluşturulan zayıf yanları tamamlayıcı niteliktedir. Zayıf yan önerilerinden, katılımcılarda nükleer kriz yönetimi ile ilgili çalışmalara gereken önemin verilmediği yönünde bir algının olduğu anlaşılmaktadır.

4. Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili fırsatları

a. Tez çalışması kapsamında belirlenen Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili fırsatları:

1. Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili **uluslararası kuruluşlara** üyeliği ve ortaklığı.
2. Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili **uluslararası antlaşmalara** taraf olması.
3. Afet yönetimi ile ilgili **kurumsal yapılanma** süreci.
4. Nükleer enerji konusunda yapılacak olan ilk santralin bu alanda Rusya gibi **deneyimli** bir ülke tarafından yapılacak ve işletilecek olması.
5. AB katılım sürecinde, nükleer enerji ile ilgili **standartların** sağlanması.
6. Nükleer enerji yatırımlarıyla birlikte nükleer enerji konusunda **toplumun** genel olarak bilinç düzeyinin artmasının beklenmesi.
7. Afet yönetimi ile ilgili üniversitelerde, **akademik çalışma alanlarının** ve ön lisans, lisans ve yüksek lisans düzeyinde **eğitim programlarının** oluşturulması.

b. Tez çalışması kapsamında belirlenen Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili fırsatlarının katılımcılar tarafından değerlendirilmesi

Tablo 55: Türkiye'nin Nükleer Kriz Yönetimi ile İlgili Fırsatları Hakkında Katılımcıların Görüşleri

Fırsatlar		**Kesinlikle Katılıyorum**	**Katılıyorum**	**Kararsızım**	**Katılmıyorum**	**Kesinlikle Katılmıyorum**
1. Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili **uluslararası kuruluşlara** üyeliği ve ortaklığı,	n	17	17	3	1	0
	%	44.7	44.7	7.6	2.6	0
2. Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili **uluslararası antlaşmalara** taraf olması,	n	18	19	0	1	0
	%	47.4	50	0	2.6	0
3. Afet yönetimi ile ilgili **kurumsal yapılanma** süreci,	n	21	12	4	1	0
	%	55.3	31.6	10.5	2.6	0
4. Nükleer enerji konusunda yapılacak olan ilk santralin bu alanda **deneyimli** bir ülke (Rusya) tarafından yapılacak ve işletilecek olması,	n	5	6	14	6	7
	%	13.2	15.8	36.8	15.8	18.4
5. AB katılım sürecinde, nükleer enerji ile ilgili **standartların** sağlanması,	n	7	22	4	3	2
	%	18.4	57.9	10.5	7.9	5.3
6. Nükleer enerji yatırımlarıyla birlikte nükleer enerji konusunda **toplumun** genel olarak bilinç düzeyinin artmasının beklenmesi,	n	13	11	6	3	5
	%	34.2	28.9	15.8	7.9	13.2
7. Afet yönetimi ile ilgili üniversitelerde, **akademik çalışma alanlarının** ve ön lisans, lisans ve yüksek lisans düzeyinde **eğitim programlarının** oluşturulması,	n	24	10	3	1	0
	%	63.2	26.3	7.9	2.6	0

c. Katılımcılar tarafından önerilen fırsatlar

1. Bakanlıklar ve valilikler düzeyinde nükleer risklere karşı bir farkındalığın başlamış olması.
2. Yeni nükleer enerji yatırımları için hükümetin kararlılığı.
3. Yapılan çalışmalara son yıllarda toplumunda katılımının sağlanması.
4. Türk Kızılay'ının yöneltilen eleştiriler doğrultusunda yeniden yapılandırılıyor olması.
5. Ülke nüfusunda eğitim ve bilinçlenmeye açık genç nüfusun yüksek olması.

d. Değerlendirme

Tez çalışması kapsamında saptanan Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili GZFT analizi fırsat bulgularında, Türkiye'nin nükleer alanında uluslararası standartları ve işbirliklerini takip ediyor olması ön plana çıkmaktadır. "Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili **uluslararası kuruluşlara** üyeliği ve ortaklığı" (% 44.7 kesinlikle katılıyorum, % 44.7 katılıyorum) ve "Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili **uluslararası antlaşmalara** taraf olması" (% 47.4 kesinlikle katılıyorum, % 50 katılıyorum) bulgularına katılımcıların katılma oranı % 90'lar düzeyindedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, "Fırsat" değerlendirmesine alınan bulgulara verilen desteğin yüksek olması ve konu itibariyle etik uluslararası işbirliğine yönelme, katılımcıların kabul değerlerinin yalnız ülke düzeyinde oluşmadığını göstermektedir. Buna karşılık "Nükleer enerji konusunda yapılacak olan ilk santralin bu alanda **deneyimli** bir ülke (Rusya) tarafından yapılacak ve işletilecek olması" görüşüne katılma oranı, % 13.2 kesinlikle katılıyorum ve % 15.8 katılıyorum seçeneklerinin toplamında sadece % 29'dur. Nükleer enerji yatırımlarına başlayan bir ülke için ilk santral inşaatının ve işletmesinin, nükleer enerji konusunda deneyimi olan bir ülke tarafından yapılması özellikle UAEA ve NEA gibi uluslararası örgütler tarafından, nükleer güvenlik açısından avantaj olarak görülmektedir. Ancak bu çalışma, Rusya ile teknik işbirliği yapılmasının katılımcılar açısından kabul görmediğini açıkça ortaya koymaktadır. Katılımcılar tarafından önerilen fırsat bulgularının içerisinde, nükleer enerji konusunda hükümetin kararlığı, Türkiye nüfus yapısının bilgilendirmeye ve eğitime açık genç nüfustan oluşması ve Türk Kızılay'ındaki yeniden yapılanma süreci dikkat çekicidir.

5. Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili tehditleri

a. Tez çalışması kapsamında belirlenen Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili tehditleri

1. Afet yönetimi ile ilgili kurumsal yapılanma sürecinin **devam ediyor olması**,
2. Nükleer enerji yatırımlarına yönelik toplumda **sosyal kabulün düşük** olması,
3. Toplumda nükleer enerji konusunda **temel bilgi** düzeyinin düşük olması,

4. Ülkenin bulunduğu coğrafi bölgenin **siyasi açıdan istikrarsız** olması ve bölgedeki ülkelerin daha önce defalarca birbirinin nükleer tesisine saldırmış olması,
5. Türkiye'de ve bulunduğu bölgede **aktif terör** örgütlerinin olması,
6. Türkiye'de kurulacak olan nükleer enerji santralinin **başka bir ülke** (Rusya) tarafından işletilecek olması,
7. Afet yönetimiyle ilgili çalışmaların daha çok **deprem konusunda** yürütülüyor olması,

b. Tez çalışması kapsamında belirlenen Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili tehditlerinin katılımcılar tarafından değerlendirilmesi

Tablo 56: Türkiye'nin Nükleer Kriz Yönetimi ile İlgili Tehditleri Hakkında Katılımcıların Görüşleri

Tehditler		**Kesinlikle Katılıyorum**	**Katılıyorum**	**Kararsızım**	**Katılmıyorum**	**Kesinlikle Katılmıyorum**
1. Afet yönetimi ile ilgili kurumsal yapılanma sürecinin **devam ediyor olması**,	n	14	14	7	1	2
	%	36.8	36.8	18.4	2.6	5.3
2. Nükleer enerji yatırımlarına yönelik toplumda **sosyal kabulün düşük** olması,	n	17	16	1	3	1
	%	44.7	42.1	2.6	7.9	2.6
3. Toplumda nükleer enerji konusunda **temel bilgi** düzeyinin düşük olması,	n	19	12	5	1	1
	%	50	31.6	13.2	2.6	2.6
4. Ülkenin bulunduğu coğrafi bölgenin **siyasi açıdan istikrarsız** olması ve bölgedeki ülkelerin daha önce defalarca birbirinin nükleer tesisine saldırmış olması,	n	15	17	3	2	1
	%	39.5	44.7	7.9	5.3	2.6
5. Türkiye'de ve bulunduğu bölgede **aktif terör** örgütlerinin olması,	n	18	16	2	0	2
	%	47.4	42.1	5.3	0	5.3
6. Türkiye'de kurulacak olan nükleer enerji santralinin **başka bir ülke** (Rusya) tarafından işletilecek olması,	n	15	10	11	1	1
	%	39.5	26.3	28.9	2.6	2.6
7. Afet yönetimiyle ilgili çalışmaların daha çok **deprem konusunda** yürütülüyor olması,	n	27	8	1	0	2
	%	71.1	21.1	2.6	0	5.3

c. Katılımcılar tarafından önerilen tehditler

1. Rusya'nın kuracağı tesisin eski veya güvenli olmayan teknolojiden oluşabilecek olması.
2. Nükleer krizlere yönelik yapılacak olan hazırlık çalışmalarının çok fazla emek, kalifiye insan gücü ve yüksek ekonomik maliyet gerektiriyor olması.
3. Teknolojik gelişmelerin çok hızlı olması ve kriz yönetimi kabiliyetinin genelde bu hızın gerisinde kalması.
4. Komşu ülkelere ait sınırlarımıza yakın, kaza olması durumunda ülkemize zarar verebilecek nükleer tesislerin bulunması.
5. Konu ile ilgili akademisyenlerin görüşlerini yeterince söyleyememesi ve mevcut görüşlerin dikkate alınmaması.
6. Dünyada yaşanan büyük nükleer kazalara rağmen ülkemiz yöneticilerinin nükleer risklere karşı duyarsız davranışlarının olması.
7. Mevcut hükümetin yeni nükleer enerji yatırımları konusunda oldukça istekli olması.
8. Kriz yönetimi konusunda görev alacak bazı kamu kurum ve kuruluşlarının, rol ve sorumluluklarını yeterince ciddiye almaması.
9. Toplumun nükleer kriz durumunda yeterli uygun davranışı gösterememesi.
10. Toplumun genelinde "bana bir şey olmaz" duygusunun hakim olması.
11. Doğal çevrenin zarar görme ve ekolojik dengenin bozulma olasılığı.
12. Nükleer tesis denetimlerinin nasıl yapılacağı ile ilgili belirsizliklerin olması.

d. Değerlendirme

Tez çalışması kapsamında saptanan Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili GZFT analizi tehdit bulgularında, devam eden kurumsal yapılanma süreci, nükleer enerji konusunda toplumda bilinç durumu ve sosyal kabulün düşüklüğü ve ülkenin bulunduğu coğrafi konumdan dolayı ortaya çıkabilecek ek riskler dikkat çekicidir. Katılımcıların tez çalışması kapsamında belirlenen tehdit bulgularına yüksek oranda katıldıkları görülmektedir. Katılımcıların en yüksek oranda katıldıkları tehditler, "Afet yönetimiyle ilgili çalışmaların daha çok **deprem**

konusunda yürütülüyor olması" (% 71.1 kesinlikle katılıyorum, % 21.1 katılıyorum) ve "Türkiye'de ve bulunduğu bölgede **aktif terör** örgütlerinin olması" (% 47.4 kesinlikle katılıyorum, % 42.1 katılıyorum) olmuştur. Katılımcılar tarafından önerilen tehdit bulguları arasında, Rusya tarafından yapılacak olan tesise güvensizlik, nükleer kriz yönetimi ile ilgili akademisyenlerin görüşlerini yeterince söyleyememeleri ve nükleer tesis denetimlerinin nasıl yapılacağı ile ilgili belirsizlik olduğu yönündeki görüşler dikkat çekicidir.

III. TÜRKİYE NÜKLEER KRİZ YÖNETİMİ MANTIKSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili mevcut durum değerlendirmesi sonucunda ortaya konulan sorun alanlarına yönelik, stratejilerin ve eylemlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Tez çalışması kapsamında Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili zayıflıkları ve tehditler değerlendirilerek 10 tane sorun alanı belirlenmiştir. Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili güçlü yanları ve fırsatları değerlendirilerek, belirlenen sorun alanlarına yönelik stratejiler ve eylemler geliştirilmiştir. Çalışmada Türkiye'nin son yıllarda kriz yönetiminde yaşadığı değişim sürecide dikkate alınmıştır. Türkiye kriz yönetiminin son dönemde yaşanan yapılanma sürecinde, bu bölümde sorun alanı olarak tanımlanan değerlendirmeler konusunda da çalışmalar yapılmaktadır. Ancak bu çalışmada, kriz yönetiminde eksik görülen alanlarla birlikte, geliştirilmesi gereken alanlarda sorun alanı olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada belirlenen strateji ve eylemlerin, idarenin nükleer kriz yönetimi ile ilgili yapmakta olduğu ya da yapacak olduğu stratejik planlamalara fikir vermesi hedeflenmektedir.

Sorun Alanı 1: Müdahale kurumları arası koordinasyonun yetersizliği

Türkiye'de kriz yönetiminde birçok farklı kurum ve kuruluş görev almaktadır. Son yıllarda yaşanan afetler sonrası kamunun imkânlarını afet bölgesine aktarmakta sorun yaşanmamaktadır. Ancak, afet bölgesinde görev yapan kurum ve kuruluşların organizasyonunda ve uygulamada birbirleri ile olan koordinasyonlarında yaşanan sıkıntılar dikkat çeken önemli sorun olarak görülmektedir. Bu

koordinasyonsuzluk, kriz bölgesine kamu hizmetleri seferber edilmesine rağmen, hizmetlerde yeterince etkinliğinin sağlanamamasını yaratmaktadır. Kurumlar arası koordinasyonsuzlukta, önemli etkenlerden birisi kurumsal rol ve sorumlulukların mevzuatta tam olarak tanımlanmamasıdır. Diğer nedenler ise kriz yönetiminde görev alan kurumların, kurumsal yapılarının yeterince güçlü olmaması, kurumlar tarafından hazırlık süreçlerinin yeterince etkin değerlendirilmemesi ve krize müdahale sırasında başta iletişim problemlerine bağlı olmak üzere yaşanan sorunlardır. Türkiye kriz yönetimi, yaşadığı kriz durumları sonrası yaptığı değerlendirmelerde elbette ki bu koordinasyonsuzluğun farkına varmaktadır. Ancak son yıllarda sorun, üst yönetimlerin koordinasyonunu sağlamaya yönelik çalışmalarla giderilmeye çalışılmaktadır. Kriz yönetiminde kurumlar arası koordinasyonsuzluk sorununun çözümü için kriz yönetimi bir bütün olarak değerlendirilmeli, çalışmalar kriz yönetimi ile rol ve sorumluluğu olan tüm kurumlara yaygınlaştırılmalı ve hazırlık çalışmaları iyi değerlendirilmelidir.

Strateji 1: Kriz yönetiminde görev alan kurumların, kurumsal rol ve sorumluluklarının tam olarak tanımlanması.

Eylemler;

- Kriz yönetimi ile ilgili mevzuatta, kriz yönetiminde görevli kurum ve kuruluşların, halkın ve sivil toplum kuruluşlarının rol ve sorumlulukları tam olarak tanımlanmalıdır.
- Kriz yönetiminde görevli kurumların kriz ve acil durum yönetimi ile ilgili kurumsal misyon ve vizyonları oluşturulmalıdır.
- Kurumsal misyonlar, kriz durumunda ki rol ve sorumluluklar ile örtüştürülmeli, uygun olmayan eylemler, AFAD ile tekrar gözden geçirilmelidir.
- Kurumlardaki yöneticiler ve diğer çalışanlar, kurumun kriz yönetimindeki rol ve sorumlulukları hakkında eğitilmelidir.
- Hazırlanan veya hazırlanmakta olan acil eylem planlarında, kurumsal rol ve sorumluluklar tanımlanmalı, rol ve sorumluluklar tatbikatlarla sınanmalı ve gerekirse revize edilmelidir.

Strateji 2. Kriz yönetiminde görev alan kurumların kriz durumlarına karşı kurumsal yapılarının güçlendirilmesi.

Eylemler;

- Kurumların kriz ve acil durum yönetimi ile ilgili yeteneklerini ve güçlü yönlerini ortaya koyan çalışmalar yapılmalıdır.
- Kurumların kriz ve acil durum yönetimi ile ilgili kırılganlıklarını ve zayıf yönlerini ortaya koyan çalışmalar yapılmalıdır.
- Risklere karşı, kurumsal kırılganlıklar ortadan kaldırmak için teknik ve operasyonel çalışmalar yapılmalıdır.
- Kriz yönetimi hazırlık çalışmalarına yönelik finansman sorunları çözülmeli, giderler kurumun genel bütçesi yerine oluşturulacak ek kaynaklardan sağlanmalıdır.
- Kurumlarda kriz durumlarında görev alacak personelin, kriz yönetimi ile ilgili bilgi ve beceri durumu arttırılmalıdır.
- Nükleer kriz konusunda eğitilmiş ve deneyim kazanmış personelin organizasyondaki pozisyonu korunmalı, görev değişiklikleri ile kaybedilmemelidir.
- Kurumlarda kriz durumlarında görev alacak personelin özlük hakları iyileştirilmeli, motivasyonları arttırılmalıdır.

Strateji 3. Kriz yönetiminde görev alan kurumların, kriz durumlarına karşı sürekli hazır olmalarının sağlanması.

Eylemler;

- Kurumlarda kriz durumunda, kriz yönetim merkezi ile koordinasyonu sağlayacak yönetici ya da görevliler önceden belirlenmelidir.
- Hazırlık çalışmaları, ortak sorumluluğu olan paydaşların koordinasyonu sağlanarak yürütülmelidir.
- Kurumlar arası iletişim sadece olağandışı durumlarda sağlanmamalı, kriz yönetiminde ortak sorumluluğu olan kurumlar olağan durumlarda da iletişimde olmalıdır.
- Kurumlarda kriz durumları ile ilgili iş gücü ve sorumluluklar tanımlanmalıdır.

- Kurumlarda müdahalede görev alacak ekiplerin eğitim ihtiyaçları karşılanmalıdır.
- Kurumlarda müdahalede görev alacak ekiplerin teknik araç-gereç ihtiyaçları sağlanmalıdır.
- Kriz yönetim planları ile ilgili değerlendirmeler yapılmalı, revizyonlar ne kadar sıklıkta ve hangi yöntemle yapılacak belirlenmelidir.

Strateji 4. Kriz yönetiminde kurumlar arası koordinasyonun sağlanması.

Eylemler;

- Hazırlık çalışmaları sırasında paydaşlarla iletişim sürdürülmeli, işbirliği arttırılmalı ve ortak çalışma deneyimi sağlanmalıdır.
- Planlar üzerinde yer alan ortak operasyonlar, tatbikatlarla sınanmalı ve tatbikatlardan çıkacak sonuçlarla revizyonlar yapılmalı, organizasyon ağları güçlendirilmelidir.
- Acil müdahale ekiplerinin koordinasyonlarını sağlamaya yönelik, ortak eğitim çalışmaları yapılmalıdır.
- Kriz durumunda hızlı, doğru ve güvenilir bilgi alışverişini sağlamak amacıyla, kurumlar arası özel protokoller ve alternatif iletişim yolları oluşturulmalıdır.
- Müdahalede görev alacak kurumların, kriz yönetim merkezi ile doğrudan iletişim altyapısı sağlanmalıdır.
- Tüm kurumlarda, hazırlık çalışmaları ve eylem planlarının başarısı, her düzeyde yönetim kademesinde verilere dayalı, şeffaf izleme sistemleri ile değerlendirilmelidir.
- Kriz yönetiminde sorumluluklar kimseye devredilemez olmalıdır. Hiçbir kurum sorumluluklarını başka bir kuruma ya da kişiye devretmemelidir.

Sorun Alanı 2: Afet yönetimi ile ilgili kurumsal yapının ve çalışanların nükleer kriz yönetimi ile ilgili deneyim eksikliği

Yıllardır yaşamış olduğu büyük krizlerle, Türkiye aslında kriz yönetimi konusunda deneyimli bir ülke olması gerekirdi. Ancak Türkiye'de kriz yönetimde ortaya çıkan sorunlar, krizler sonrası yeterince değerlendirilememekte, kriz alanlarına yönelik çözüm önerileri geliştirilememektedir. Kriz durumlarında oluşan

sorun alanları için reaktif çözümler bulunmakta, dolayısıyla bu hem yönetimsel başarısızlık hem de yönetim tecrübelerinin sonraki risk/kriz durumlarına aktarılamaması gibi sonuçlar doğurmaktadır. Türkiye'nin konvansiyonel afet tipleri için yaşadığı deneyimlerin değerlendirmesine yönelik eksiklikler sürerken, nükleer enerji yatırımları ile birlikte, nükleer kriz riski önemli oranda artacaktır. Türkiye, nükleer krizlerinde içerisinde yer aldığı teknoloji kaynaklı afet risklerine karşı, hem kurumsal anlamda hem de görev alacak personelde ciddi deneyim eksikliği bulunmaktadır. Bu alanda temel sorunlar; nükleer kriz yönetiminde görev alacak kurumlarda yeterli sayıda nitelikli insan gücünün olmaması, müdahalede görev alacak etkin kurtarma ekiplerinin olmaması, kurumsal rol ve sorumlulukların yeterince sınanmaması ve değerlendirilmemesi olarak sıralanabilir.

Strateji 1. Kriz yönetiminde görev alacak tüm kurumlarda nükleer kriz yönetimine yönelik nitelikli insan gücünün arttırılması.

Eylemler

- AFAD, düzenleyici/denetleyici kuruluş, işletmeci ve yükseköğretim kurumlarının işbirliği ile bütünleşik eğitim programları oluşturulmalıdır.
- Kriz yönetiminde sorumluluk alan kurumlarda görevli yönetim kadrolarına, nükleer kriz yönetimi ile ilgili eğitimler düzenlenmelidir.
- Nükleer enerji konusunda eğitim veren meslek lisesi programları oluşturulmalıdır.
- Yükseköğretim kurumlarında kriz yönetimi ile ilgili lisans ve lisansüstü programların sayısı arttırılmalıdır.
- Yükseköğretim kurumlarında kriz yönetimi ile ilgili çalışan enstitü ve akademisyenler desteklenmelidir.
- Yükseköğretim kurumları bünyesinde yaşam boyu öğrenme hedeflerine yönelik, konu ile ilgili tezsiz yüksek lisans programları açılmalıdır.

Strateji 2. Nükleer krizlere yönelik müdahalede etkin görev alabilecek ekiplerin oluşturulması.

Eylemler;

- Genel afet müdahale sistemlerinin içerisinde görev alan personelden nükleer krizlerde sorumluluk alacak personel önceden belirlenmelidir.
- Nükleer kriz müdahale personeli seçiminde gönüllülük esas alınmalıdır.

- Nükleer krize müdahalede görev alacak personele sorumlulukları öğretilmeli, sorumluluklarını yerine getirebilecekleri nitelikler kazandırılmalıdır.
- Müdahale personeline aşağıdaki eğitimler verilmelidir.
    - Nükleer tesislerde ki güvenlik önlemleri ve işleyişi,
    - Nükleer krizlerde yapılması gereken zarar azaltma çalışmaları ve çalışmalarda kullanılan özel ekipmanların kullanımı,
    - Radyasyon ölçüm yöntemleri ve cihazların kullanımı,
    - Radyasyondan korunma yolları ve koruyucu ekipmanların kullanımı,
    - Radyasyonun sağlık üzerine etkileri,
    - Radyasyona maruz kalma durumunda ilkyardım müdahalesi.
- Yapılan eğitimler düzenli aralıklarla revize edilmeli ve tazeleme eğitimleri yapılmalıdır.
- Nükleer krizlere müdahalede görev alacak personelinin özlük hakları iyileştirilmeli, motivasyonları arttırılmalıdır.

Strateji 3. Tüm aktörlerin rol ve sorumluluklarının sınanması ve değerlendirilmesi.

Eylemler;

- Tatbikat çalışmalarına, nükleer tesis yönetimlerinin ve personelinin, kriz durumunda müdahale organizasyonunda görev alacak tüm acil müdahale ekiplerinin, kriz yönetim merkezinin ve halkın katılımı sağlanmalıdır.
- Tatbikatlar en kötü senaryolarda düşünülerek kurgulanmalıdır.
- Tatbikatlarla, nükleer tesis yönetimi, yerel ve merkezi yönetimler olmak üzere, kurtarmada görev alacak personelin ve halkın rol ve sorumlulukları sınanmalıdır.
- Yapılacak tatbikatlar belli zaman aralıkları ile tekrarlanmalıdır.
- Tatbikatlar sonrası ortaya çıkacak sorun alanları için çözüm önerileri oluşturulmalıdır.
- Eylem planlarında ve organizasyonlarda yapılan revizyonlar sonrası tatbikatlar tekrarlanmalıdır.

Sorun Alanı 3: Kriz yönetimi çalışmalarının yerelde yetersiz olması

Türkiye'de kriz yönetimi çalışmalarında devam eden yeniden yapılandırma çalışmaları, daha çok üst yönetimlerin organizasyonu ve koordinasyonunu sağlamaya yönelik yürütülmektedir. Bununla birlikte, kriz yönetiminin taşra örgütlenmesi olan, İl Afet ve Acil Durum Yönetimi Müdürlükleri'nin organizasyon yapısı ve kapasitelerinin arttırılmasına yönelik çalışmalar henüz yeterli düzeyde değildir. İllerin kriz yönetimi yetenekleri, hali hazırda karşı karşıya olduğu risklerden bağımsız, ilin genel kapasitesine bağlı olarak şekillenmektedir. Bunun yanında belediyelerin afet yönetimi konusunda yetki alanlarının ve sorumluluklarının mevzuatta net olarak belirtilmemesi, kriz yönetimi çalışmalarının yereldeki yeteneğini ve kapasitesini olumsuz etkilemektedir. Özellikle son yıllarda birçok alanda önemli hizmetler oluşturan belediyelerin, kapasite ve imkanlarının kriz yönetimine tam olarak aktırılamaması önemli bir sorundur. Kriz yönetiminin önemli sorun alanlarından biri olan, kriz döneminde halk ile iletişim konusunda yerel yönetimler önemli sorumluluklar alabilir.

Strateji 1. Yerelde kriz yönetimi kapasitelerinin yerel risklerde dikkate alınarak arttırılması.

Eylemler;

- Toplumun karşı karşıya olduğu risklerin tanımlanması için yerel çalışmalar arttırılmalıdır.
- Belirlenen yerel riskler kendi içerisinde değerlendirilmeli; olasılık ve etki analizleri yapılmalı, riskler önem sırasına göre sıralanmalıdır.
- Afet ve acil durum il müdürlüklerinin mali ve teknik altyapıları, illerin karşı karşıya olduğu riskler dikkate alınarak iyileştirilmelidir.
- Riski kaynağında önleme temel strateji olmalıdır. Önlenebilir riskler önlenmeli, önlenemez olanlar için zarar azaltma çalışmaları yapılmalıdır.
- Sürdürülebilir kalkınma için yerel ve bölgesel olarak risk toleransları belirlenmelidir.

Strateji 2. Yerel yönetimlerin kriz yönetiminde ki rol ve sorumluluklarının tam olarak tanımlanması.

Eylemler;

- Belediyelerin kriz yönetiminde ki sorumlulukları, kriz yönetiminin tüm aşamalarını kapsayacak şekilde mevzuatta tanımlanmalıdır.
- Hazırlık çalışmalarında, yerel yönetimler ve merkezi yönetim taşra birimlerinin kapasiteleri değerlendirilip, etkin kaynak kullanımı sağlanmalıdır.
- Yerel yönetimlerin, kriz yönetiminde görev alacak diğer kurumlarla işbirliği yapma ve koordinasyon sağlamalarına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.
- İyileştirme çalışmalarında, yerel yönetimlerin altyapı çalışmaları ve halkın rehabilitasyonu ile ilgili sorumlulukları tam olarak tanımlanmalıdır.
- Halkın bilinçlendirilmesi ve eğitilmesi konusunda yerel yönetimlerin tüm kademelerine sorumluluklar verilmelidir.
- Halkın tahliyesinin gerekli olabileceği durumlar için tahliye planlarının hazırlanması ve uygulanmasında yerel yönetimler görev almalıdır.
- Nükleer kriz yönetiminde güvenli barınma alanlarının oluşturulması ve halkın korunması ile ilgili eylemlerle ilgili yerel yönetimlere sorumluluk verilmelidir.

Strateji 3.Kriz durumlarında halk ile iletişimde, yerel yönetimlerin sorumluluk alması.

Eylemler;

- Kriz durumlarında halkın yönlendirilebilmesi için uyarı sistemlerinde yerel yönetim imkânları da kullanılmalıdır.
- Kriz yönetiminde halk ile yönetim arasındaki karşılıklı bilgi alış-verişinde yerel yönetimler sorumluluk almalıdır.
- Halkın rol ve sorumluluklarını yerine getirebilmesi için gerekli, eğitim ve bilinçlendirme çalışmalarında yerel yönetimler sorumluluk almalıdır.
- Çevresel radyasyon ölçümlerinin yapılmasında, gıda ve içeceklerde kirlenmenin takip edilmesinde yerel yönetimler sorumluluk almalıdır.
- Tahliyenin gerekli olabileceği durumlarda, halkın doğru yönlendirilerek güvenli tahliyenin sağlanmasında yerel yönetimler görev almalıdır.

Sorun Alanı 4: Toplumun krizden etkilenme düzeyinin yüksek olması

Türkiye'nin yaşamış olduğu kriz durumlarında toplum ciddi zararlara uğramıştır. Uygulamalardan görülen, kriz yönetiminin en zayıf halkalarından birisi, risklere karşı toplumun direncinin düşük olmasıdır. Afet zararların azaltılması ve toplumun direncinin arttırılabilmesi için risk yönetimi çalışmalarında toplumun katılımının sağlanması ve desteğinin alınması oldukça önemlidir. Toplumun risk yönetimi çalışmalarına destek vermesinin önemli ön koşulu ise içerisinde bulunduğu risklerin farkında olmasıdır. Modern yönetimler toplumun direncini arttırmak için toplumu, kriz yönetiminin tüm aşamalarına ortak etmekte, toplumlara içinde bulundukları riskleri öğretmekte ve kriz durumlarında ortaya koyması gereken doğru davranışları öğretmektedir. Nükleer risklere karşı toplumun direncini azaltan bir başka konuda, nükleer enerji yatırımlarına yönelik sosyal kabulün düşük olmasıdır. Sosyal kabulün düşük olması, nükleer kriz yönetimine yönelik, hem risk algısını hem de kriz durumlarına yönelik bilgi durumunu olumsuz etkilemektedir.

Strateji 1. Toplumun afetlere karşı direncinin arttırılması.

Eylemler;

- Toplumun karşı karşıya olduğu, riskler, tehditler ve kırılganlıklar tanımlanmalıdır.
- Karşı karşıya olunan riskler etkilerine göre yerel, bölgesel ve ulusal olarak değerlendirilmeli ve etki büyüklüğüne göre sıralanmalıdır.
- Toplumun karşı karşıya olduğu risklere karşı farkındalığı arttırılmalıdır.
- Toplumda bir risk kültürü oluşturmak için eğitim ve bilgilendirme çalışmaları yapılmalıdır.
- Toplum karşı karşıya olduğu risklere karşı, hazırlık yapabilmeleri için eğitilmelidir.
- Kriz durumunda bölge halkı arasında gereksiz kaygıyı önlemek için yeterli önlemin alınması için çalışmalar yapılmalıdır.

Strateji 2. Kriz yönetimi ile toplum arasında etkin uyarma ve haberleşmenin sağlanması.

Eylemler;

- Halk ve medya ile doğru iletişim yollarını ve stratejisini belirleyecek, bir iletişim planı hazırlanmalıdır.
- Tahmin ve erken uyarı modellerine halk ile iletişim bütünleşmiş hale getirilmelidir.
- Kriz durumunda kamuoyu ile iletişim kuracak sözcüler belirlenmelidir.
- Kriz durumunda, kamunun yönlendirmelerine toplumun doğru yanıt verebilmesi için iletişim planları ile ilgili eğitim çalışmaları yapılmalıdır.
- İletişimde halk ile doğru iletişimi sağlayabilecek sorumlu kişiler, yerel aktörler veya topluluk liderleri bölgesel planlarda ve kılavuzlarda belirtilmelidir.
- Bilgilerin dağıtımında, engelliler, yaşlılar, yabancılar ve çocuklar için özel önlemler düşünülmelidir.
- Toplum ile yapılan iletişimde verilen bilgilerin, tam, bilimsel ve spekülasyon oluşturmaktan uzak verilere dayalı olmasına dikkat edilmelidir.
- Kamuoyu ile kurulacak iletişimde gizlilikten mümkün olduğunca kaçınılmalıdır.
- Halkın ihtiyaç duyduğu durumlarda bilgi alabilmeleri için çift yönlü iletişim kanalları, internet siteleri ve telefon hatları oluşturulmalıdır.
- Vatandaşın hareketlerinden ve beklentilerinden haberdar olmak için bir iletişim sistemi kurulmalıdır.

Strateji 3. Toplumda nükleer kriz yönetimi bilincinin arttırılması,

Eylemler;

- Toplumun nükleer kriz durumunda, radyasyondan korunma yöntemleri ve acil eylem planlarında ki sorumlulukları hakkında eğitilmesi gerekir.
- Bilinçlendirme çalışmalarında, toplum nezdinde güvenirliği ve saygınlığı olan kurumlardan yararlanılmalıdır.
- Eğitim programları için öncelikli hedef gruplar, okullar, üniversite öğrencileri, öğretmenler ve yöneticiler olmalıdır.
- Nükleer kriz ile ilgili toplumsal bilincin arttırılması için ders programlarına ilgili konular dahil edilerek, bilgiler öğrenci topluluğu aracılığıyla etkin bir biçimde toplumun tüm kesimlerine yaygınlaştırılmalıdır.

- Nükleer kriz ile ilgili toplumsal bilincin arttırılması için toplum sağlığı kurumları etkin bir şekilde kullanılmalıdır.
- Çalışmalarda, yazılı ve görsel materyaller kullanılmalı, halkın katılabileceği sempozyum, sergi ve atölye çalışmaları düzenlenmelidir.
- Çalışmalarda etkinlik ve yaygınlığın sağlanması için kamu spotları başta olmak üzere medya ve internet etkin olarak kullanılmalıdır.

Strateji 4. Kriz yönetimi çalışmalarının toplum merkezli yürütülmesi

Eylemler;

- Nükleer krizlere ilişkin, müdahale planlarında halkın katılımı ve rol üstlenmesi sağlanmalıdır.
- Afet yönetimi planları ve stratejileri hakkında toplum bilgilendirilmeli, geri bildirimler alınmalıdır.
- Risk toleranslarının belirlenmesinde halkın görüşü alınmalıdır.
- Halkın her zaman ulaşabileceği katılım mekanizmaları ve bilgi talebi için başvuru mekanizmaları oluşturulmalıdır.
- Kriz yönetiminde beklenen doğru davranış modelleri topluma öğretilmelidir.
- Toplumsal bilinçlendirme çalışmaları yöresel dillerde de yapılmalıdır.
- Toplumsal bilincin arttırılmasında sivil toplum kuruluşlarına etkin rol verilmelidir.

Sorun Alanı 5. Toplumda bireylere ve kurumlara güven algısının düşük olması

Nükleer kriz yönetiminde en önemli sorun alanlarından birisi etkilenme olasılığı olan halkın yönetilmesidir. Bununla birlikte, nükleer kriz yönetimi sırasında durumu daha da kötüleştiren durum ise konunun halk yönüyle yanıltıcı bilgilendirmelere oldukça açık olmasıdır. Spekülasyonların önüne geçilmesinin ve toplumu doğru yönlendirebilmenin en önemli koşulu, toplumun bireylere ve kurumlara karşı güven algısının yükseltilmesidir. Güven algısının yükseltilmesinde, kriz alanıyla ilgili toplumdaki bilinç düzeyi, sosyal kabul ve izlenebilirliğin sağlanması olarak sıralanabilir. Türkiye'nin kriz yönetimi deneyimine bakıldığında,

kriz durumlarında gerek halkın birey olarak birbirine, gerekse halkın idari birimlere olan güveninde ciddi sorun alanlarının yaşandığı görülmektedir.

Strateji 1. Toplumda nükleer enerji konusunda bilinç durumu ve sosyal kabulün arttırılması.

Eylemler;

- Yapılan bilinçlendirme çalışmalarında toplumun her kesimine ulaşılmalıdır.
- Nükleer enerji ile sağlanacak ulusal ve bölgesel katkılar, risklerle birlikte anlatılmalıdır.
- Nükleer risklere karşı alınan güvenlik önlemleri topluma anlatılmalıdır.
- Nükleer kriz durumunda oluşabilecek tehlikelere karşı, alınacak zarar azaltma çalışmaları topluma anlatılmalıdır.
- İlköğretim okulları başta olmak üzere, eğitim kurumları ve halkın ortak kullanımında ki alanlar bilinçlendirme çalışmalarında kullanılmalıdır.
- Eğitimlerin ve bilgi aktarımının uzmanlar ve güvenilir kuruluşlar tarafından yapılması, sade, anlaşılır ve spekülasyonlara yol açmayacak bilgilerin verilmesi gerekir.
- Nükleer krizlere karşı kurtarma ve müdahale organizasyonları hakkında topluma bilgi verilmelidir.
- Nükleer krizler için oluşturulan müdahale ekipleri halka tanıtılmalıdır.
- Nükleer kriz yönetimi ile ilgili başarılı tatbikatlara halkın katılımı sağlanmalıdır.

Strateji 2. Nükleer tesislerle ilgili denetleme çalışmalarında şeffaflığının sağlanması

Eylemler;

- Nükleer denetimleri yapacak özerk bir yapı oluşturulmalıdır.
- Nükleer enerji politikaları ile ilgili gizliliğe başvurulmamalıdır.
- Nükleer tesislere karşı yapılacak olan denetlemelerde kamuoyuna karşı şeffaflık sağlanmalıdır.
- Nükleer enerji politikaları ile ilgili bilgiye ulaşımda toplumun önündeki engeller kaldırılmalıdır.
- Nükleer güvenlik ile ilgili uluslararası kurallar ve nükleer enerji projelerinde bu kuralların önemi topluma anlatılmalıdır.

- Vatandaş istediğinde nükleer güvenlik önlemleri ile ilgili bilgi alabileceği bir mekanizma oluşturulmalıdır.

Strateji 3. Kriz durumlarında toplumda güven algısının oluşturulması.

Eylemler;

- Kriz durumları için hem toplumun davranışları hem de kamunun sorumlulukları ile ilgili etik normlar oluşturulmalıdır.
- Kriz sonrası halkın ihtiyaçları için önceden hazırlık yapılmalı, ihtiyaçlar zamanında karşılanmalıdır.
- Olası kriz durumunun özellikleri, bölgenin koşulları ve iklim özelliklerine göre ihtiyaç malzemelerinin nasıl sağlanacağı planlarda belirtilmelidir.
- Halkın ihtiyaçları için başvuru merkezleri oluşturulmalıdır.
- Daha önceki kriz durumlarında yapılan başarılı uygulamalar ve değerlendirmeler kamuoyu ile paylaşılmalıdır.
- Kriz sonrası risk nedeniyle boşaltılan alanlarda, emniyet güçlerinin görev yapacağı kamuoyuna anlatılmalıdır.
- Kriz bölgesinin izlenmesinde, kameralar ve uydu takip sistemi başta olmak üzere teknolojik olanaklar kullanılmalıdır.
- Kriz durumlarında güvenlik sorunları için özel iletişim yolları oluşturulmalıdır.

Sorun Alanı 6: Bütünleşik kriz yönetimi anlayışının olmaması

Türkiye'de kriz yönetimi anlayışında kriz yönetiminin döngüsel aşamaları olan, zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme çalışmalarının bir bütün olarak uygulanmadığı görülmektedir. Yaşanan sorun alanlarının en önemli nedeni, hazırlık çalışmalarının yeterince etkin planlanmaması olarak görülmektedir. Kurumsal yapılanmanın içerisinde, AFAD bünyesinde kriz yönetimi süreç yönetiminin tüm aşamalarına yönelik bir daire başkanlığı oluşturulurken, hazırlık çalışmalarına yönelik bir daire başkanlığının oluşturulmasına lüzum görülmemiştir. Hazırlık çalışmalarını daha çok müdahalenin bir parçası olarak görme, hem kurumsal yapılanmada hem de mevzuatta dikkat çekmektedir. Burada en önemli sorun alanları, kriz yönetiminin döngüsel aşamalarının ve sorumlulukların, mevzuatta ve planlarda tam olarak tanımlanmaması olarak değerlendirilebilir. Bütünleşik çalışmalarla ilgili

bir başka sorun alanı da, kamu idaresinin yönetim kademeleri olan yerel ve merkezi idarenin çalışmalarında koordinasyonun sağlanamaması, risk yönetimi çalışmalarına tüm paydaşların katılımının sağlanamaması, risk yönetimi ile hazırlık çalışmalarının entegrasyonunun yapılamaması, hazırlık çalışmalarındaki finansman sorunları, müdahalede toplumsal sermayenin etkin kullanılamaması ve iyileştirme çalışmalarındaki sorumlulukların net olarak tanımlanmaması olarak sıralanabilir.

Strateji 1. Risk yönetimi çalışmalarına, tüm yönetim kademelerinin ve halkın katılımının sağlanması.

Eylemler;

- Yapılan risk yönetim çalışmalarında konunun tarafı olan, kamu kurumları, özel kuruluşlar, halk ve sivil toplum kuruluşları paydaş olarak kabul edilmelidir.
- Merkezi yönetimin tüm kademelerinde risk yönetimi kapasitesi arttırılmalıdır.
- Çalışmalar riskin kaynağında önlenmesi için yoğunlaştırılmalı, yerel çalışmalar desteklenmelidir.
- Yerel yönetimlerin ve kurumların risk yönetimi konusunda yetenekleri arttırılmalıdır.
- Toplumda bir risk kültürü oluşturmaya yönelik eğitim ve bilinçlendirme çalışmaları yapılmalıdır.
- Risk/kriz yönetimi konularında çalışmalar yapan bilim adamları ve sivil toplum kuruluşları desteklenmelidir.
- Afet yönetiminde kurumsal başarılar ve deneyimler kurumlar arasında paylaşılmalıdır.

Strateji 2. Hazırlık çalışmaları ile risk yönetimi çalışmalarının entegrasyonunun sağlanması.

Eylemler;

- Hazırlık çalışmaları tanımlanmış olan tüm risk alanlarını kapsamalıdır.
- Çalışmalar, en kötü ve beklenmedik senaryolar üzerine oluşturulmalıdır.
- Hazırlık çalışmalarında hangi kurum, hangi eylemleri, hangi finansman kaynağı ile yapacak, mevzuatta tanımlanmalıdır.
- Hazırlık çalışmaları, müdahale aşamasının ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde yapılmalıdır.

- Mevzuattaki, kriz yönetimi hazırlık çalışmalarına yönelik eksiklikler tamamlanmalıdır.
- Kurumsal yapılanma içerisinde, AFAD bünyesinde afet yönetiminin diğer süreçlerine yönelik olduğu gibi hazırlık çalışmalarına yönelikte bir daire başkanlığı oluşturulmalıdır.

Strateji 3. Hazırlık aşamasında mali sorunların çözülmesi.

Eylemler;

- Hazırlık aşamasının finansmanı için illere risk büyüklüklerine göre kaynak oluşturulmalıdır.
- Özellikle kurumların ortak yapması gereken çalışmaların finansmanının nasıl sağlanacağı tanımlanmalıdır.
- Yerel yönetimlerin hazırlık çalışmaları için ayırması gereken kaynak mevzuatta tanımlanmalıdır.
- Kriz durumunda gerek müdahale çalışmalarında, gerekse iyileştirme çalışmalarında kullanılmak üzere sigorta ve fon sistemleri kurulmalıdır.
- Afetlere yönelik sigorta mekanizmaları, doğal afetler dışında ki afetleri de kapsayacak bir yapıya kavuşturulmalıdır.
- Yapılan sigorta poliçeleri iyileştirme çalışmaları ile birlikte hazırlık ve müdahale çalışmalarını da kapsamalıdır.

Strateji 4. Müdahale çalışmalarında toplumsal sermayenin etkin kullanılması.

Eylemler;

- Kriz durumunda acil eylem ve iletişim planları mümkün olduğunca hızlı devreye sokulmalıdır.
- Krize müdahale edecek paydaşlar arasında koordinasyon sağlanmalı, zaman ve kaynak kaybına imkân verilmemelidir.
- Eldeki kaynaklar etkin kullanılmalı, mevcut durum sürekli gözden geçirilmeli ve gerekli lojistik destek sağlanmalıdır.
- Müdahalenin her aşaması varlık merkezli yapılmalı, insan hayatı riske atılmamalı, varlıkların yaşamsal alanları her türlü tehdide kapatılmalıdır.
- Kriz yönetiminde görev almak isteyen gönüllüler, daha önceden belirlenmiş ve eğitilmiş olmalıdır.

- Yapılan yardımlar için toplum yönlendirilmeli, kriz bölgesinde ki ihtiyaçlar en kısa sürede tanımlanmalıdır.
- Müdahale çalışmaları, krizden etkilenen en yüksek sayıda kişiye ulaşmak, hayatta ve sağlıklı kalmalarını sağlamak hedefiyle yapılmalıdır.
- Müdahale çalışmalarında, kalıcı çözümlerin olabildiğince hızlı bulunması amaçlanmalıdır.
- Medya, müdahale aşamasında halka uyarıların ve yönlendirmelerin yapılması, vatandaşta paniğin ve kaygının oluşmasını önlemek için bilgilerin aktarılması ve güven oluşturulması için kullanılmalıdır.

Strateji 5. İyileştirme çalışmalarında etkinliğin arttırılması.

Eylemler;

- Krizden etkilenmiş bölgenin mümkün olduğunca hızlı tanımlanması için etkin bir durum değerlendirme modeli oluşturulmalıdır.
- Zarar gören altyapı ve aksayan hizmetlerin yeniden kurulması için kamunun olanakları birleştirilmeli ve çalışmalara mümkün olduğunca hızlı başlanmalıdır.
- Kalıcı çözümler bulunana kadar, krizden etkilenenlerin tüm yaşamsal ihtiyaçları sağlanmalıdır.
- Kriz alanının ve tahliye alanlarının güvenliğinin sağlanması için emniyet ekipleri ile işbirliği yapılmalıdır.
- İyileştirme çalışmalarında, afetzedelerin mevcut afet durumuna adaptasyonunun sağlayacak eylemlere yer verilmelidir.
- Kriz yönetiminin tüm aşamalarında yapılan çalışmaların performansını değerlendirecek etkin bir yapı oluşturulmalıdır.

Sorun Alanı 7: Nükleer kriz yönetimine yönelik çalışmaların stratejik analizinin yapılmamış olması

Türkiye'nin kriz tarihinde konvansiyonel afetlerle ilgili oldukça çok örnek görmek mümkündür. Ancak Türkiye'nin teknoloji kaynaklı kriz alanları ile ilgili henüz ciddi bir tecrübesi olmamıştır. Bu tecrübesizliğin olası bir kriz durumunda dezavantaj yaratmaması için hazırlık çalışmalarının stratejilerinin iyi belirlenmesi gerekir. Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili mevzuat düzenlemeleri ve

bağlantılı olarak kurumsal yapılanması olgunlaşmamıştır. Nitekim bu duruma en iyi örnek, 3 Mayıs 2012 tarih ve 28281 Sayılı "Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer Tehlikelere Dair Görev Yönetmeliği" olup, hazırlık çalışmalarının tam olarak tanımlanmadığı görülmektedir. Kriz yönetimi ile ilgili kurumsal değerlendirmede, mevzuat yapısına paralel olarak nükleer kriz yönetiminin tüm aşamaları ile ilgili ciddi eksiklikler bulunmaktadır.

Strateji 1. Nükleer risklere yönelik eylemlerin tam olarak tanımlanması

Eylemler;

- Nükleer tesislerin inşasında ve işletilmesinde tüm yapısal güvenlik önlemlerinin ve uluslararası standartların uygulanmasını takip edecek ve denetleyecek özerk bir yapı oluşturulmalıdır.
- Nükleer tesislerin yer koşulları, teknik ve bilimsel çalışmalarla, mevcut risklerin nasıl değerlendirildiği ve riskleri arttıracak faktörlerden nasıl kaçınılacağı kamuoyuna anlatılmalı ve destek alınmalıdır.
- Nükleer tesis kazalarına karşı zarar azaltma eylemleri tanımlanmalıdır.
- Nükleer kriz durumu risk yönetiminin önemli eylemlerinden olan, toplumsal risk algısı ve güvenlik kültürünün geliştirilmesine yönelik çalışmalarla ilgili bir kurumsal görevlendirme oluşturulmalıdır.
- Nükleer tesislerin bulunduğu bölgelerde, bölgesel risk değerlendirmelerini yapılması, sosyal ve fiziki yapının değerlendirilmesi gibi eylemler için kurumsal görevlendirmeler yapılmalıdır.

Strateji 2. Nükleer kriz hazırlık çalışmalarının içerisinde yer alan eylemlerin tam olarak tanımlanması.

Eylemler;

- Müdahale aşamasının neredeyse tamamından sorumlu olan valiliklerin nükleer kriz hazırlık aşaması ile ilgili rol ve sorumlulukları mevzuatta net ve amaca uygun olarak tanımlanmalıdır.
- Yerel yönetimlerin nükleer kriz yönetimindeki rol ve sorumlulukları net ve amaca uygun olarak tanımlanmalıdır.
- Zarar görebilirliği azaltmak için oluşturulacak uyarı sistemleri çağın koşullarına uygun hale getirilmelidir.

- Müdahale ekipleri için gerekli ekipmanlar saptanmalı, yurt içi olanaklarla yapılabilecek ekipmanlar için yerli sanayi ile işbirliği yapılmalı ve girişimciler desteklenmelidir.
- Nükleer enerji yatırımları ile birlikte riskli bölgeler için tahliye planları yapılmalıdır.
- Nükleer kriz durumunda sağlanacak, acil sağlık hizmetlerinin, koruyucu sağlık hizmetlerinin ve hastane hizmetlerinin, hazırlık eylemleri tanımlanmalıdır.
- Nükleer tesislerde meydana gelebilecek olağandışı durumlar için bir iletişim planı oluşturulmalıdır.
- Hazırlık çalışmalarında, toplum bilincinin artırılması ve eğitimin çalışmalarının yaygınlaştırılmasında medya, görsel ve işitsel katkısı ile çalışmaların etkinliğini ve yaygınlığı arttırmak için kullanılmalıdır.

Strateji 3. Nükleer krizlere yönelik müdahale eylemlerinin tanımlanması.

Eylemler;

- Mümkün olduğu ölçüde, tesis çalışanlarını ve halkı radyasyonun erken etkilerinden korumak için önlemler alınmalıdır.
- Müdahale çalışmalarında hızlı ve etkili olabilmeye yönelik stratejiler geliştirilmelidir. Mümkün olduğunca çok insanı radyasyondan korumak için çalışmalar yapılmalıdır.
- Mümkün olduğu ölçüde, toplumu radyasyonun sonraki etkilerinden korumak için çalışmalar yapılmalıdır.
- Nükleer tesis çevresindeki radyasyon doz ölçümleri ve tahminlerinin zamanında yapılması için teknik altyapı çalışmaları tanımlanmalıdır.
- İnsanların riskli alandan mümkün olduğunca hızlı uzaklaştırılabilmesi için etkin ve yaygın bir uyarı sistemi oluşturulmalıdır.
- Kapalı ve kitlesel barınma için zaman kaybını önlemeye yönelik olarak, tüm barınma alternatiflerini kapsayan stratejiler oluşturulmalıdır.
- Radyasyona maruz kalanların hızla tespit edilebilmesi için özel birimler oluşturulmalıdır.
- Maruz kalanların ilkyardım ve acil tedavilerinin yapılabilmesi için gerekli altyapı oluşturulmalıdır.

- Halk üzerindeki olumsuz psikolojik etkinin azaltılması için çalışacak birimler oluşturulmalıdır.
- Çevre üzerindeki kirlenme ve radyasyon dozları takip edilmelidir.
- Toplumun dezavantajlı[121] gruplarının ihtiyaçlarını da kapsayan hızlı ve etkili kurtarma ve yardım operasyonları sağlanmalıdır.

Strateji 4. Nükleer krizlere yönelik iyileştirme eylemlerinin tanımlanması.

Eylemler;

- Radyasyona maruz kalmış halkın, radyasyonun sağlık üzerine geç dönem etkilerinden korunması için etkin bir takip sistemi oluşturulmalıdır.
- Kriz durumundan etkilenenlerin yeni koşullara uyumunu sağlamak için akut dönemde başlayarak psikolojik destek sağlanmasına yönelik organizasyonlar yapılmalıdır.
- İyileştirme süreçlerinde güvenin sağlanabilmesi için mutlaka karar verme süreçlerine paydaşların ve halkın katılımı sağlanmalıdır.
- İyileştirme çalışmalarında alınan kararlar şeffaf olmalıdır.
- Nükleer kriz temizleme maliyetleri konusunda şeffaf olunmalıdır.
- İyileştirme çalışmalarının siyasi ve sosyal açıdan kabul görmesi için çalışmalar yapılmalıdır.
- Halkın, yerel ve merkezi yönetimlerin desteğini almak için çalışmalar yapılmalıdır.

Sorun Alanı 8: Nükleer kriz durumunda işletmecinin rol ve sorumluluklarının tanımlanmamış olması

Nükleer enerji yatırımları Türkiye için yeni bir deneyimdir. Bu nedenle nükleer kriz yönetimi ile ilgili kurumsal ve mevzuat alanında bir takım eksikliklerin olması ve bu eksikliklerin zamanla tamamlanacağı beklentisi olabilir. Ancak nükleer krizlerin karmaşık yapısı, maalesef ki hiçbir eksikliği affetmemektedir. Nükleer kriz yönetimi ile ilgili en önemli rol üstlenecek kurumların başında, nükleer enerji santrallerinin işletmecileri gelmektedir. Üstelik Türkiye'deki nükleer enerji yatırımında, işletmecinin başka bir devlet olması, durumu daha da karmaşık bir hale

[121] Engelliler, kadınlar, yaşlılar, gençler ve çocuklar gibi.

getirebilir. Bu nedenlerden dolayı, nükleer kriz yönetiminde işletmecinin rol ve sorumlulukları kriz yönetiminin tüm süreçleri için ayrı ayrı tanımlanmalıdır. Bu konuda sorun alanına neden olan durumlar, işletmecinin rol ve sorumlulukları ile ilgili mevzuatta eksikliklerin bulunması, özellikle olağan dışı durumlardaki sorumlulukların tanısının eksik olması ve işletmecinin diğer kurum ve kuruluşlarla koordinasyonunun tanımlanmaması olarak sıralanabilir.

Strateji 1. İşletmecinin rol ve sorumlulukları ile ilgili mevzuattaki eksikliklerin giderilmesi.

Eylemler;

- Nükleer kriz yönetiminde, işletmecinin rol ve sorumlulukları kriz mevzuatında tam olarak tanımlanmalıdır.
- Acil eylem ve iletişim planlarında işletmecinin rol ve sorumlulukları tanımlanmalıdır.
- Nükleer kaza sonrası alınacak olan fiziksel ve operasyonel zarar azaltma eylemleri mevzuatta ve acil eylem planlarında tanımlanmalıdır.
- İşletmecinin tesisin olağan işletme dönemi ve kazalar başta olmak üzere olağan dışı durumlarla ilgili finansman sorumluluğu belirlenmelidir.
- Radyasyon doz artışlarında kriz yönetim merkezi başta olmak üzere ilgili kurumlara bildirim yapılması ile ilgili sorumluluklar tanımlanmalıdır.
- Kriz durumlarında, tesise dışarıdan müdahale ile ilgili eylemler ve hangi aşamalarda hangi desteğin alınacağı planlarda tanımlanmalıdır.

Strateji 2. İşletmecinin olağan dışı durumlarla ilgili sorumluluklarının tanımlanması.

Eylemler;

- Acil eylem planlarında, nükleer tesislerde olası acil durumlar tanımlanmalı, sınıflandırılmalı ve bu acil durumlara karşı eylem planlarının prosedürleri tanımlanmalıdır.
- Hazırlanmış olan planlarda olağan dışı durumlarda tüm görevlilerin rol ve sorumlulukları tanımlanmalıdır.

- Nükleer tesiste, gerekli mercilerle iletişim sağlamak ve bildirimde bulunabilmek için yeterli iletişim altyapısı kurulmuş olmalıdır[122].
- Tesis içerisinde görev yapacak, bir kurtarma ekibi oluşturulmalı, tıbbi tedavi alanı ve arındırma üniteleri oluşturulmalıdır.
- Gerekli durumlar için, nükleer tesisin içerisinde ambulans ve hastane öncesi acil bakım personeli görevlendirilmiş olmalıdır.
- Kaza sonrası tesiste müdahaleye katılmayacak personelin güvenli bir yere tahliyesi için ulaşım planları yapılmış olmalıdır.
- Nükleer kriz durumu ile ilgili uluslararası uyuşmazlık çözüm mekanizmaları ile ilgili stratejiler belirlenmelidir.

Strateji 3. İşletmeci ile diğer kurum ve kuruluşların işbirliği ve koordinasyonu tanımlanmalıdır.

Eylemler;

- Nükleer tesislerde meydana gelebilecek yangın ve kaza durumunda tesis çalışanlarının tahliyesi ve kurtarılması gibi eylemler için kriz yönetim merkezi ve yerel yönetimlerle işbirliği çalışmaları yapılmalıdır.
- Nükleer tesis yönetimi ve kriz merkezi arasında bir iletişim altyapısı oluşturulmalıdır.
- Zarar azaltma çalışmalarının devreye sokulması ve uluslararası kurallar ile tutarlı saha dışı koruyucu eylemlerin belirlenmesinde, işletmeci, düzenleyici kuruluş ve AFAD arasında işbirliği sağlanmalıdır.
- Olağandışı bir durum oluştuğunda, nükleer tesis yönetimi olayı mümkün olduğunca hızlı bir şekilde, kriz yönetim merkezi başta olmak üzere merkezi yönetim ve yerel yönetimlere bildirmelidir[123].
- Nükleer tesis yönetimi ile kriz yönetim merkezi arasındaki iletişim sürekliliğini korumalı ve bilgiler sürekli revize edilmelidir.

[122] Tesisten, kriz merkezi, yerel yönetim birimleri, ulusal yönetim birimleri ve nükleer uzmanlık kuruluşlarıyla doğrudan iletişim kurulabiliyor olmalıdır.

[123] Nükleer krizlerle ilgili planlamalarda, nükleer tesis işletmecilerine bildirim için bir takım sınırlandırmalar getirilmektedir. Japonya Nükleer Enerji Güvenlik Örgütü bu süreyi, olay olduktan sonra 15 dakika olarak belirlemiştir. Nükleer tesis kendi acil eylem planını devreye sokarken, afet yönetim merkezi de bölgede ki halkın zarar görmemesi için önlemleri devreye sokması beklenmektedir (JNES, 2009:6).

Sorun Alanı 9: Nükleer kriz yönetiminde iyileştirme çalışmalarının tam olarak tanımlanmamış olması

Nükleer krizleri diğer kriz durumlarından ayıran en önemli özellik, kaza ya da saldırı olduktan sonra zararı oluşturacak riskin, çoğu zaman katlanarak artmasıdır. Bununla birlikte nükleer krizlerden etkilenenlerin normal yaşama dönmeleri ve rehabilitasyonu için yapılması gereken, yıllarca sürebilecek bazı özel eylemler bulunmaktadır. Bu gün Çernobil Nükleer Santral Kazasının üzerinden 27 yıl geçmiş olmasına rağmen, insanlar üzerine etkileri halen tartışılmaktadır. Türkiye'de nükleer kriz yönetimi ile ilgili kurumsal yapılanma ve mevzuat değerlendirildiğinde nükleer kriz yönetimi iyileştirme çalışmalarının tam olarak tanımlanmadığı görülmektedir. Özellikle, etkilenen halkın rehabilitasyonunun sağlanması, üçüncü kişilere karşı sorumluluklar ve riskli alanların izolasyonu ve temizlenmesi ile ilgili sorunlar bulunmaktadır.

Strateji 1. Nükleer krizlerden etkilenen halkın rehabilitasyonunun sağlanması.

Eylemler;

- İyileştirme çalışmalarında temel strateji, zarar gören halkın kendi kendine yetebilirliğini sağlamak olmalıdır.
- Nükleer kriz sonrası etkilenen nüfusun tamamına ulaşılmalıdır.
- Kalıcı çözümler bulunana kadar, zarar gören halkın yaşamını sürdürmek için temel ihtiyaçları karşılıksız sağlanmalıdır.
- Etkilenen nüfusa ekonomik, sosyokültürel ve psikolojik destekler sağlanmalıdır.
- İyileştirme çalışmaları, tüm sistemler ve hizmetler eski hallerine ya da daha iyi bir duruma dönene kadar devam etmelidir.
- Nükleer kriz sonrası mümkün olan en kısa sürede toplumun kendi kendine yeterliliği sağlanmalıdır.
- Ekonomik faaliyetlerin yeniden canlanması için zarar gören altyapının tamiri veya değiştirilmesi en kısa sürede sağlanmalıdır.
- Kamu, sivil ve uluslararası kuruluşların etkilenen nüfusa en iyi yardımı yapabilmeleri için çatışma ortamları ortadan kaldırılmalıdır.

- Kriz sonrası psikolojik travmalar ve sorunlar için danışmanlık hizmetleri oluşturulmalıdır.
- Ekonomik işlerliğin tekrar sağlanması için faaliyetler oluşturulmalıdır.
- Sosyokültürel altyapı tekrar canlandırılmalıdır.

Strateji 2. Üçüncü şahıslara karşı sorumlulukların tanımlanması.

Eylemler;

- Hiç kimsenin mağdur olmaması için uluslararası antlaşmalar ve iç dinamiklere uygun olarak üçüncü şahıslara mali sorumluluklarla ilgili prosedürler oluşturulmalıdır[124].
- Kaza sonrası zarar tanzimlerinin kaç yıllık zararı kapsadığı tanımlanmalıdır.
- Üçüncü kişilere karşı mali yükümlülüklerin ne kadar sürede yerine getirileceği tanımlanmalıdır.
- Nükleer kriz sonrası, işletmeci sorumluluğunu aşan maliyetin nasıl ve hangi kaynaktan sağlanacağı mevzuatta tanımlanmalıdır.
- Nükleer kaza sonrası hayatını kaybedenlerin yakınlarına yönelik sorumluluklar tanımlanmalıdır.
- Radyasyona maruz kalma yaralanmalarına bağlı, geç dönemde ortaya çıkabilecek sağlık sorunlarına yönelik sorumluluklar tanımlanmalıdır.
- Nükleer krizler sonrası maddi hasarların belirlenmesi için uyuşmazlık komiteleri oluşturulmalı ve itirazlara karşı iç yargı yollarının açık olması gerekmektedir.

Strateji 3.Nükleer kriz sonrası riskli alanların izolasyonu ve arındırılmasının sağlanması.

Eylemler;

- Nükleer kriz iyileştirme çalışmalarının önemli adımlarından olan radyoaktif materyallerin bertarafı ve riskli alanların izolasyonu ile ilgili görev tanımlamaları mevzuatta belirtilmelidir.
- İzolasyonu yapılmış alanların emniyetinin nasıl sağlanacağı tanımlanmalıdır.
- Etkilenen bölge değerlendirmelerine göre hangi arındırma yöntemleri uygulanacak, iyileştirme planlarında tanımlanmalıdır.

[124] Japon yasalarına göre nükleer krizlerdeki sorumluluk, kazadan sonraki 20 yıl sürecek olan hasarları kapsamakta ve belirlenen tazminat oranları 3 yıl içerisinde ödenmek zorundadır. Bu rakamlar ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir.

- İyileştirme çalışmalarında yapılacak altyapı çalışmaları ile ilgili, işletmeci, düzenleyici kuruluş ve yerel yönetimlerde dahil sorumluluklar tanımlanmalıdır.

Sorun Alanı 10: Nükleer kriz durumlarından etkilenmesi olası halkın korunmasına yönelik planların ve teknik altyapının oluşturulmaması

Nükleer krizlerde en önemli konulardan birisi, nükleer kaza ya da saldırı olduktan sonra halkın radyasyondan korunmasıdır. Bu koruma işlemi sırasında bazen dakikaların bile çok büyük önemi olabilmekte, korumanın yöntemi toplumda oluşacak hasarda belirleyici olabilmektedir. Bununla birlikte riskli alanlarda yaşayan insanlar için korunmak dinamik bir süreçtir. Bir taraftan güncel yaşamlarına devam etmekte olan insanların son derece değişken olan risklere karşı korunmaları, hem teknik hem de operasyonel anlamda önemli hazırlıklar istemektedir. Bu alandaki önemli sorunlar, henüz radyasyondan halkın korunmasına yönelik barınma stratejilerinin belirlenmemesi ve barınma alanlarındaki sağlık ve hijyen koşullarının sağlanması ile ilgili hazırlık çalışmalarında eksikliklerin bulunması olarak sıralanabilir.

Strateji 1: Nükleer krizlerde radyasyondan halkı korumaya yönelik barınma stratejilerinin tanımlanması.

Eylemler;

- Barınma alanlarına yönelik, plan ve altyapı sorumlulukları belirlenmelidir.
- Tahliye planları ve stratejileri belirlenmelidir.
- Yerleşim alanlarındaki radyasyon doz düzeyindeki değişiklikler ve anlamları topluma düzenli olarak bildirilmelidir.
- Kirlilik oranı yüksek gıdaların topluma düzenli olarak bildirilebilmesi için hazırlıklar yapılmalıdır.
- Kapalı alanlardan çıkışın riskli olabileceği zamanlar halka bildirilmelidir.
- Tahliye kararının verilmesi durumunda, halkın riskli alanları hangi araçlarla terk edeceği açıklanmalıdır.
- Halkın radyasyon doz oranlarını takip edebileceği mekanizmalar oluşturulmalıdır.
- Nüfus hareketliliğini güvenli sağlayabilmek için organizasyonlar yapılmalıdır.

- Boşaltılan alanlarda ki kamu ve özel mülkiyet mallarının nasıl korunacağı halka daha önceden açıklanmalıdır.
- Koruyucu iyot kullanımı için stratejiler belirlenmelidir.
- Riskli alanlardan tahliye edilmiş kişilerin, tekrar yaşam alanlarına dönüşü için organizasyonlar yapılmalıdır.

Strateji 2. Kitlesel barınma alanlarında sağlık hizmetlerinin organizasyonunun yapılması.

Eylemler;

- İlgili mevzuatta, kitlesel barınma alanlarında hijyen koşullarının ve koruyucu sağlık hizmetlerinin nasıl sağlanacağı tanımlanmalıdır.
- Kitlesel barınma alanlarına güvenli gıda ve su sağlanması ile ilgi organizasyonlar yapılmalıdır.
- Kitlesel barınma alanlarında acil sağlık hizmetleri için organizasyonlar yapılmalıdır.
- Kitlesel barınma alanlarında radyasyona maruz kalma yaralanması olan hastalar için arındırma alanları oluşturulmalıdır.
- Kitlesel barınma alanlarında radyasyona maruz kalma yaralanması olan ancak hastanede yatmasına gerek olmayan hastaların takip ve tedavilerinin devamı için destek sağlanmalıdır.
- Gerekli durumlarda daha ileri sağlık hizmeti için kitlesel barınma alanlarından hastanelere nakil organizasyonları yapılmalıdır.
- Kitlesel barınma alanlarında radyasyona maruz kaldığını düşünen kişiler için radyasyon ölçüm ve sağlık hizmetlerine başvuru alanları oluşturulmalıdır.
- Kitlesel barınma alanlarında psikolojik destek için hizmet birimleri oluşturulmalıdır.

SONUÇ

Türkiye'nin nükleer kaza ve saldırılarda bütünleşik kriz yönetimi mevcut durum değerlendirmesinde, zayıf yönler ve tehditler değerlendirilerek toplam 10 adet sorun alanı belirlenmiştir. Belirlenen sorun alanlarının içerisinde, Türkiye'nin kriz yönetimi yapılanmasında, bütünleşik kriz yönetimi anlayışının uygulanmasındaki sorun alanlarından kaynaklanan genel sorunlar; müdahale kurumları arasındaki koordinasyon yetersizliği ve özellikle yerel yönetimlerin kapasitelerinin yeterince etkin kullanılamamasına bağlı oluşan kriz yönetimi çalışmalarının yerel düzeyde yetersiz olması gibi yapısal sorunlar bulunmaktadır. Araştırmada öne çıkan değerlendirmelere göre, toplumun krizlerden etkilenme düzeyinin yüksek olması ve yine toplumda, bireylere ve kurumlara güven algısının düşük olması gibi yapısal olmayan sorun alanları dikkat çekicidir.

Türkiye için nükleer çalışmalar yeni bir alandır. Nükleer yatırımlarla birlikte artacak olan risklere karşı oluşturulacak olan kriz yönetiminde, nükleer risklere özel sorun alanları bulunmaktadır. Bu sorun alanlarının içerisinde yer alan;

Kurumsal yapının ve çalışanların nükleer kriz yönetimi ile ilgili deneyim eksikliği; Nükleer kriz yönetimine yönelik çalışmaların stratejik analizinin yapılmamış olması; Nükleer kriz durumunda işletmecinin rol ve sorumluluklarının tanımlanmamış olması; Nükleer kriz yönetiminde iyileştirme çalışmalarının tam olarak tanımlanmamış olması; Nükleer kriz durumları ile ilgili halkın korunmasına yönelik planların ve teknik altyapının henüz oluşturulmamış olması, dikkat çeken sorun alanlarıdır.

Türkiye'de son yıllarda afet ve acil durum yönetimi başlığında yürütülen kriz yönetimi yeniden yapılanma çalışmalarında, kurumsal yapılanmada ve düzenleyici faaliyetlerde çok önemli adımlar atılmıştır. Özellikle müdahale kurumlarında yeni dönemde istihdam edilmeye başlayan nitelikli personel, kurumsal yapılanma içerisinde de önemli bir güç olarak ortaya çıkmaktadır. Nükleer kriz yönetimi ile ilgili var olan yapısal sorunlar üzerine, yeniden yapılanma sürecinde çalışmalar devam etmektedir. Mevcut çalışmalarla da, bütünleşik yaklaşımlara daha fazla önem vererek bu sorunların kolaylıkla çözümlenebileceği görülmektedir. Bütünleşik kriz yönetimi anlayışında Türkiye'nin temel sorunu, hazırlık eylemlerinin mevzuatta tam olarak tanımlanmaması ve AFAD bünyesinde, kriz yönetiminin diğer süreçlerinin

aksine, hazırlık eylemlerinin stratejilerini belirleyecek ve kurumlar arası koordinasyonu sağlayacak kurumsal bir yapının oluşturulmamış olmasıdır. Bütünleşik kriz yönetiminde, etkin bir müdahalenin en önemli ön koşulunun tanısı iyi konulmuş ve hazırlıkların tamamlandığı bir hazırlık süreci olduğu düşünüldüğünde, hazırlık çalışmaları ile ilgili sorun alanlarının zaman kaybetmeksizin çözülmesi gerekmektedir.

Toplumun zarar görebilirliğinin yüksek olması ve güvenlik algısının düşük olması gibi yapısal olmayan sorun alanları ile ilgili mevcut yeniden yapılanma sürecinde, etkin çalışmalar bulunmamaktadır. Toplumda ve özellikle yerel halkta nükleer enerji ile ilgili ihtiyacı olan bilgileri edinme ve erişme durumundaki sorunlar ve nükleer enerji yatırımlarına karşı var olan yatırım karşıtlığı, toplumun nükleer riskle karşılaşma algısını ve kriz yönetimi bilgi durumunu olumsuz etkilemektedir. Toplumda, nükleer enerji konusunda bilgilenme isteğinin önemsendiği görülmekle birlikte, bilgilendirme çalışmalarının yeterince etkin ve tarafsız yapılmadığı algısı, kamu yönetiminin nükleer enerji yatırımları ile ilgili aldığı kararlara karşı güvensizlik oluşturduğu görülmektedir.

Yapısal olmayan sorun alanlarının aşılabilmesi için çok daha fazla sayıda kurumsal yapının ortak çalışması; eğitim kurumlarının, yerel yönetimlerin, özel sektörün, sivil toplumun ve vatandaşın aktif katılımı gerekmektedir. Bununla birlikte, yapısal olmayan sorunların çözümü, yapısal sorunlara göre çok daha uzun zaman almaktadır. Türkiye kriz yönetiminde, toplumun direncini arttırmak ve güven algısını oluşturmak için çok daha sistemli, uzun yıllar sürecek çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Nükleer kriz yönetimine yönelik sorun alanlarının çözümü için ilk nükleer enerji tesisinin 2020 yılında işletmeye başlayacağı düşünülerek, çalışmalar için daha uzun yılların olduğu yanılgısı oluşabilir. Öncelikle Türkiye için tek nükleer risk, yapacak olduğu nükleer enerji tesisleri değildir. Komşu ülkelerde bulunan ve son derece büyük riskler barındıran nükleer tesisler ve nükleer terörizm, bu gün için geçerli çok büyük risklerdir. Bununla birlikte, nükleer krizlerde işletmeci sorumluluklarının tam olarak belirlenmemiş olması ve nükleer krizlere müdahale edecek kurumsal yapının ve personelin bu alanda deneyimsiz olması gibi sorun alanlarına yönelik çalışmaların bir an önce yeterli düzeye getirilmesi gerekir.

Türkiye kriz yönetiminin en önemli sorun alanlarından birisi de, kriz durumlarına yönelik önceden öngörülebilir çözümlerin geliştirilememesidir. Türkiye'de yaşanmış olan birçok kriz durumuna yönelik yapılan çalışmalarda, günü kurtarmaya yönelik uygulamalar dikkat çekicidir. Yaşanılan Çernobil ve Fukuşima deneyimleri, nükleer krizlerin etkilerinin, konvansiyonel kriz durumları ile karşılaştırılamayacak büyüklere ulaşabildiği ve telafisi mümkün olmayan sonuçlar doğurabildiğini göstermiştir. Türkiye girmiş olduğu nükleer enerji yatırım sürecinde, toplumu tüketen acı sonuçlarla karşılaşmamak için bütünleşik nükleer kriz yönetimi ile ilgili eksikliklerinin farkında olmalı ve sorun alanlarına yönelik tanı koyma ve sorun alanlarını iyileştirme çalışmalarına zaman kaybetmeksizin başlamalıdır.

KAYNAKÇA

Adalıoğlu, U. (2006). Nükleer Enerji Opsiyonunun Güvenliği. (ss:65-73). *Sürdürülebilir Kalkınma için Nükleer Enerjinin Önemi.* İstanbul. Tasam Yayınları.

ADEAK. (01.03.2010). *What is Risk Tolerance?* ADEAK Web Site. http://www.adeak.com/2010/03/ what-is-risk-tolerance/, (09.01.2012).

Akbulut, U. (26.09.2011). *Nükleer Santraller.* Ural Akbulut Kişisel Web Sayfası. http://www.uralakbulut.com.tr/wp-content/uploads/2009/11/N%C3%9CKLEER-SANTRALLE1.10KASIM2010.pdf, (26.09.2011).

Akoğlu, A. (2011). Nükleer Santraller ve Güvenlik. *Bilim ve Teknik Dergisi*. Nisan 2011 (521), http://haydaratesok.files.wordpress.com/2011/09/nc3bckleer-santraller-ve-gc3bcvenlik.pdf (22.09.2011).

Alternatürk. (01.10.2011). *Tarihte Nükleer Kazalar*. Alternatürk Web Sayfası. http://www.alternaturk.org/nukleer-kazalar.php, (01.10.2011).

Alpsoy, N.A. (2011). Nükleer Enerjinin Hukuksal Dayanağı *Cumhuriyet Gazetes.,* http://cumhuriyet.com.tr/?hn=227264, (23.03.2011).

Altın, V. (2000). Dostumuz mu? Düşmanımız mı? Nükleer Enerji. *Bilim ve Teknik Dergisi.* 2000(388):48-54

Altın, V. (2007a). Nükleer Atık Yönetimi ve Reaktörün Servis Dışına Alınması. *International Nuclear Energy Congress.* Türk Asya Stratejik Araştırmalar Merkezi. İstanbul. 11 Nisan 2007.

Altın, V. (2007b). 4.Nesil Nükleer Santraller. *Yeni Ufuklar Bilim ve Teknik*. (Aralık 2007):1-19.

Altın, V. (20.10.2011). *Nükleer Silahlar ve Etkileri.* Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Derneği Web Sayfası. http://www.travma.org.tr/userfiles/file/vural %20altin.pdf, (20.10.2011).

Anadolu Ajansı. (14.03.2011). *Fukuşima Nükleer Santralinde Patlama.* Sanal Şantiye Web Sayfası. http://www.sanalsantiye.com/guncelhaberler/355-fukusima-nukleer-santralinde-patlama.html, (21.10.2011).

Anadolu Ajansı. (20.10.2011). *Pakistan'da Nükleer Santralde Su Sızıntısı.* Hürriyet Gazetesi Web Sayfası. http://www.hurriyet.com.tr/planet/19035633.asp, (25.10.2011).

Andersson, K.G. (1996). *Evaluatıon Of Early Phase Nuclear Accident Clean-Up Procedures For Nordic Residential Areas.* Risø National Laboratory. Roskilde. Denmark.

Andrews, G. A. (1962). Criticality Accidents in Vinca, Yugoslavia, and Oak Ridge, Tennessee: *Comparison of Radiation Injuries and Results of Therapy* JAMA. 179(3):191-197.

ANKA. (21.04.2011). *AB: 'Akkuyu'da santral planı kaygı verici, Türkiye AB sözleşmesine katılmalı'.* Euractiv Web Sayfası http://www.euractiv.com.tr/3/article/avrupa-komisyonu-akkuyudaki-nukleer-santral-kaygi-verici-turkiye-ab-sozlesmesine-katilmali-01751, (19.10.2011).

Anlıak, M.O. (2006). Kontrol Edilebilir Gücün Yararı. (ss:93-96). *Sürdürülebilir Kalkınma için Nükleer Enerjinin Önemi.* İstanbul. Tasam Yayınları.

Airmic. (2002). *A Risk Management Standard.* The Association of Insurance and Risk Managers Web Sitesi. http://www.theirm.org/publications/documents/Risk_ Management_Standard_030820.pdf, (31.01.2012).

Arnold, L. and Macmillan, P. (2007). Windscale 1957. Anatomy of a Nuclear Accident (Book Reviews). *Journal of Radıologıcal Protectıon*. 27 (2007):513–514

Atalay, B. (04.02.2013). *Türkiye Afet Risklerini Azaltma Platformu.* Beşir Atalay Kişisel Web Sayfası. http://www.besiratalay.net/tr/medya-merkezi-konusmalar-turkiye-afet-risklerini-azaltma-platformu.html, (10.04.2013).

Atıcı, H. (17.07.2008). *Fransa'da Nükleer Sızıntı.* Ekolojik Yaşamamı Destekleme Derneği Web Sayfası. http://www.bugday.org/portal/haber_detay.php?hid=2590, (25.10.2011).

Aykaç, B. (2001). Kamu Yönetiminde Kriz ve Kriz Yönetimi. *Gazi Üniversitesi İİBF Dergisi.* (2):123-132.

Baas, S. ve diğerleri, (2008). *Dısaster Rısk Management Systems Analysıs. Instıtutıons For Dısaster Rısk Management.* Food And Agrıculture Organısatıon Of The Unıted Natıons. Rome. Italy, ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/ai504e/ai504e00.pdf, (31.01.2012).

Başoğlu, B. ve Gündüz, Ö. (2000). Nükleer Güvenlik ve Güvenlik Kültürü. *Fizik Mühendisleri Odası Dergisi Nükleer Enerji Özel Sayısı.* Temmuz 2000:34.

Baverstock, K. (1999). *Guidelines for Iodine Prophylaxis following Nuclear Accidents Update 1999*. World Health Organization. Geneva. Belgium

Baydoğan, N. (2006). Endüstriyel ve Ekonomik Gelişmede Nükleer Teknolojinin Etkisi. (ss:41-48.). *Sürdürülebilir Kalkınma için Nükleer Enerjinin Önemi.* İstanbul. Tasam Yayınları.

Baykara, S.Z. (2006). İklim Değişikliği, Alternatif Enerji Seçenekleri ve Nükleer Enerji. (ss:129-141). *Sürdürülebilir Kalkınma için Nükleer Enerjinin Önemi.* İstanbul. Tasam Yayınları.

Beynam, M. (1984a). Nükleer Santral Güvenliği I. Bölüm 'TMI Raporu'. *Elektrik Mühendisliğ.i* (309-310):115-129.

Beynam, M. (1984b). Nükleer Santral Güvenliği II. Bölüm 'Diğer Kazalar ve Sorunlar'. *Elektrik Mühendisliği.* (309-310):130-143.

Beyaz Gazete. (12.09.2011). *Nükleer Santralde Patlama: 1 ölü 4 yaralı.* Beyaz Gazete Web Sayfası. http://www.beyazgazete.com/video/2011/09/12/fransa-da-nukleer-korku-kanalturk.html, (21.10.2011).

Blair, B.G. (01.10.2001). *What If The Terrorists Go Nuclear?* The Center for Defense Information Web Site. http://www.cdi.org/terrorism/nuclear.cfm, (30.09.2011).

BloombergHT. (03.05.2011). *İngiltere'de Terör Saldırısı Alarmı.* BloombergHT Web Sayfası. http://www.bloomberght.com/kuresel-piyasalar/haber/875053-ingilterede-teror-saldirisi-alarmi, (22.10.2011).

Bobat, A. (2006). Akkuyu Nükleer Santralı Üzerine Bir Anket ve Düşündürdükleri. *Türkiye 10. Enerji Kongresi*. Düzenleyen Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi 28 Kasım 2006. Ankara. http://www.dektmk.org.tr/incele.php?id=MTc1, (04.07.2011).

Boisvert, P. ve Moore, R. (2004). *Crisis and emergency management : a guide for managers of the Public Service of Canada.* Canadian Centre for Management Development. Canada. http://www.csps-efpc.gc.ca/pbp/pub/pdfs/P117_e.pdf, (11.12.2011).

Bora, H. (2001). Radyasyon Güvenliği. *Ankara Üniversitesi Dikimevi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Yıllığı.* 2(1):91-98.

Bozbıyık A. ve diğerleri, (2001). Nükleer Silahlar Üretimi ve Etkileri. *STED (Sürekli Tıp Eğitim Dergisi)*. 10(10): 386-387.

Bozoklar, K. (17.09.2005). "Üstümüzden Geçti Bulut- Hiroşima'dan Çernobil'e (3). *Sanat ve Hayat*. Sayı 17. http://www.lazuri.com/tkvani_ncarepe/basindan_1005_sanatvehayat_ustumuzden_gecti_bulut_hirosimadan_cernobile3.html, (20.10.2011).

Brack, HG.(2011). *Fukushima Daiichi Nuclear Information Handbook A Guide to Accident Terminology and Information Sources.* Pennywheel Pres. Hulls Cove. USA.

Braun, M. (07.04.2011). *The Fukushima Daiichi Incident.* Scribd Inc. Web Site. http://www.scribd.com/doc/52467508/03-2011-AREVA-FukushimaReport, (22.10.2011).

Brewster, R. (2005). *Natural Disaster Recovery Planning. University of Technology.* Kingston. Jamaica. http://www.commonwealth-planners.org/papers/recovery.pdf, (03.02.2012).

Buyan, G. (2007). Çernobil Nükleer Kazası ve Ülkemiz Açısından Önemi. *Türkiye'de Kanser Kontrolü* (ss. 275-289). Ankara. T.C. Sağlık Bakanlığı Kanserle Savaş Dairesi Başkanlığı.

Campbell, R.J. and Holt, M. (22.10.2011). Fukushima Nuclear Crisis. *CRS Report for Congress.* The Federation of American Scientists Web Sitesi. www.fas.org/sgp/crs/nuke/ R41694.pdf, (22.10.2011).

Canada Foundation for Innovation. (2008). *Performance, Evaluation, Risk, and Audit Framework.* Glossary of Key Terms. http://www.innovation.ca/docs/accountability/peraf/2008_peraf_e.pdf, (30.01.2012).

CCPI. (10.10.2011). *Chernobyl: The Facts What You Need to Know Almost 20 Years After the Disaster.* Chernobyl Children's Project International Inc. Web Site. http://www.chernobyl-international.org/documents/chernobylfacts2.pdf, (10.10.2011).

CCPS. (2005). *Corporate Crisis Management.* Center for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers Web Site. http://www.aiche.org/uploadedFiles/CCPS/Resources/KnowledgeBase/CCPS%20CM%20Booklet_Rev_Dec%2013%281%29.pdf, (28.01.2012).

CDC. (10.05.2006). *Acute Radiation Syndrome (ARS): A Fact Sheet for the Public.* Centers Of Disease Preparedness and Response Web Site. http://emergency.cdc.gov /radiation/ars.asp, (10.05.2006).

Cihan Haber Ajansı. (28. 06. 2011). *Fukuşima'da Nükleer Su Sızıntısı.* Turkishny Web Sayfası. http://www.turkishny.com/headline-news/4/58858-fukuimada-nukleer-su-sznts, (21.10.2011).

Christodouleas, J.P. ve diğerleri, (2011). Short-Term and Long-Term Health Risks of Nuclear-Power-Plant Accidents. *The New England Journal of Medicine*. 2011(364):2334-2341.

CNS. (2007). *Spanish Nuclear Safety Council Emergency Response Organisation and Action Plan.* Consejo de Seguridad Nuclear. Madrid. Spain.

Cockbame, D.R. (1966) Çev. Gültekin, E. Nükleer Reaktörlerin Kontrolü ve Cihazlandırılması. *Elektrik Mühendisliği*. 10(112):21-27

Costa, W.S. ve diğerleri**,** (2008). Resilience and Brittleness in a Nuclear Emergency. Response Simulation: Focusing on Team Coordination Activity. *3rd Resilience*

Engineering International Symposium. Antibes - Juans les Pins (F), 28 - 30 October 2008. http://www.resilience-engineering-asso.org/Actes2008_1.html, (02.04.2012)

Çakır, E. (13.06.2011). İtalya Nükleer Enerjiye Hayır Dedi. *Hürriyet Gazetesi.* http://www.hurriyet.com.tr/planet/18024898.asp, (13.06.2011).

Çetin, G. (10.10.2011). *Nükleer Güç Santrali/Reaktörü Nedir?* Güven Çetin Kişisel Web Sayfası. http://www.guvencetin.com/Enerji/NukleerEnerji/NukleerEnerji2.htm, (10.10.2011).

Dalcı, D. ve diğerleri, (2005). Radyasyon Hasarlarının Tanı ve Tedavisi. *Radyasyon Güvenliği Raporları Serisi No.2.* İstanbul. Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM).

Daily Telegraf. (03.02.2011). *Dünyayı Bekleyen Yeni Tehlike: Nükleer Terör*. Amerikalı Türk Web Sayfası, http://www.amerikaliturk.com/manset/7546-duenyay-bekleyen-yeni-tehlike-nuekleer-teroer.html (23.10.2011).

Dayday, N. (2006). Nükleer Enerji ve Uluslararası İlişkiler. (ss:97-112). *Sürdürülebilir Kalkınma için Nükleer Enerjinin Önemi.* İstanbul. Tasam Yayınları.

Dayday, N. (2007). Uluslar arası Atom Enerjisi Ajansı. *Stratejik Araştırmalar Dergisi.* (10):32-39.

Dayday, N. (03.04.2011) Hiçbir AB Ülkesi Nükleer Tesisini Kapatmıyor. *Türkiye Nükleer Teknoloji Platformu.* http://www.trntp.org/trntp-haberler/137-hicbir-ab-uelkesi-nuekleer-tesisini-kapatmyor.html, (22.10.2011).

Demirci, S.R. (29.01.2009). Nükleer Terörizm Tehdidi. *Türk Asya Stratejik Araştırmalar Merkezi*. http://www.tasam.org/tr-TR/Icerik/1014/nukleer_terorizm_tehdidi, (22.10.2011).

DME. (2005). *Natıonal Nuclear Dısaster Management Plan.* South Africa Government Department of Minerals and Energy. Pretoria. South Africa.

DPT. (27.09.2011). Euratom Kurucu Antlaşması. *Devlet Planlama Teşkilatı.* http://ekutup.dpt.gov.tr/ab/antlasma/aaet.pdf, (27.09.2011).

DPT. (1996) Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Enerji Hammaddeleri Alt Komisyonu Jeotermal Enerji Çalışma Grubu Raporu Nükleer Enerji Hammaddeleri Uranyum – Toryum. Ankara. *T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı.* Yayın No: DPT : 2429.

Durmuş, A. (12.09.2005). *AB Nükleer Enerji ve Güvenlik Politikası.* Türk Asya Stratejik Araştırmalar Merkezi Web Sayfası. http://www.turksam.org/tr/a461.html, (22.10.2011).

Edwards, G. (22.04.1997). *The Historical Origins of Canada's Nuclear Liability ACT.* The Canadian Coalition for Nuclear Responsibility Web Site. http://www.ccnr.org/insurance.html, (03.02.2012).

EESI. (13.07.2011). *Fukushima Nuclear Disaster: Scope of Health and Environmental Impacts Still Unknown.* Environmental and Energy Study Institute Web Site. http://www.eesi.org/fukushima-nuclear-disaster-scope-health-and-environmental-impacts-still-unknown-13-jul-2011, (25.10.2011).

EMD. (1998). *Disaster Exercise Manual. Michigan Department Of State Police*. Emergency Management Division Web Site. http://www.greenecountymo.org/web/OEM/files/Disaster%20Exercise%20Manual.pdf, (02.02.2012).

EPM. (14.07.2011). *Risk Management*. Expert Program Management Web Site. http://www.expertprogrammanagement.com/2009/06/risk-management, (08.01.2012).

Ergenoğlu, M. (2011). Afet Sonrası Kriz Yönetimi. *İdarecinin Sesi Dergisi* (Mart-Nisan 2011):33-36.

Erginöz, E. (2008) Halk Sağlığı ve Mental Hastalıklar. *Türkiye'de Sık Karşılaşılan Psikiyatrik Hastalıklar Sempozyum Dizisi* No:62, S:31-40.

Erkal, T, Değerliyurt M.(2009) Türkiye'de Afet Yönetimi" *Doğu Coğrafya Dergisi* 14(22):147-164.

Ertürk, F. (2006). Nükleer Enerji ve Çevre. (ss.143-152.). *Sürdürülebilir Kalkınma için Nükleer Enerjinin Önemi.* İstanbul.. Tasam Yayınları.

Ertürkmen, C. (2006) *Afet Yönetimi.* Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kamu Yönetimi Bölümü (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara.

Ertürk, F., Akkoyunlu A., Varınca, K.B.(2006). *Enerji Üretimi ve Çevresel Etkileri,* Türk Asya Stratejik Araştırmalar Merkezi. Stratejik Rapor No:14. İstanbul.

EIA. (30.03.2009). *Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context (Espoo, 1991).* The United Nations Economic Commission for Europe Web Site. http://live.unece.org/fileadmin/DAM/env/eia/documents/factsheet/Factsheet5_Nuclear_power_plants_Finland_Mar09.pdf, (20.01.2012).

EMO. (2011). Nükleer Kıskacında Türkiye. *Elektrik Mühendisliği.* (442):80.

EMO Kocaeli Şubesi. (01.07.2008). *Bakan Yanlış Biliyor ! Doğrusu : Nükleer Lobi Kapıda, Sakın Açma!* Elektrik Mühendisleri Odası Web Sayfası. http://www.emo.org.tr/ekler/a58e2e4f4f6251d_ek.pdf?tipi=3&turu=X&sube=.13, (29.10.2011).

ENSREG. (29.09.2011). *Regulating for safety.* European Nuclear Safety Regulators Group Web Site. http://www.ensreg.org/nuclear-safety/regulating-safety, (29.09.2011).

Envinronment. (23.05.2010). *A list of nuclear accidents (part 2).* Envinronment Web Site. http://www.environment.co.za/nuclear-energy-debate/a-list-of-nuclear-accidents-part-2.html, (03.10.2011).

Eurobarometer. (2010). *Europeans and Nuclear Safety Report.* Brussels Belgium. TNS OPINION & SOCIAL.

European Commission. (2010). *Approaches For A Possible EU Legislative Proposal On The Management of Spent Fuel and Radioactivele Waste.* European Commission Directorate-General For Energy.

European Commission. (2007) *EURATOM Supply Agency Annual Report 2007.* Belgium. EURATOM Supply Agency. http://www.eurosfaire.prd.fr/7pc/doc/1225811829_euratom_supply_agency.pdf, (27.09.2011).

European Commission. (27.09.2011). *50th Anniversary Euratom Treaty,* 25 March 27. European Commission Energy Web Site. http://ec.europa.eu/energy/nuclear/euratom/euratom_50year_en.htm, (27.09.2011).

Euronews. (17.03.2011). *Bulgaristan'da Nükleer Santral Tartışması.* Euronews Web Site. http://tr.euronews.net/2011/03/17/bulgaristan-da-nukleer-santral-tartismasi/, (20.10.2011).

Ferguson, C.D. and Potter W.C. (2004). *The Four Face of Nuclear Terrorism*. California. USA. CNSO.

FHWA. (14.11.2007a). Risk Assessment and Allocation for Highway Construction Management. Federal Highway Administration Web Site. http://international.fhwa.dot. gov/riskassess/risk_hcm06_07.cfm, (10.01.2012).

FHWA. (14.11.2007b). Risk Mitigation and Planning. Federal Highway Administration Web Site. http://international.fhwa.dot.gov/riskassess/risk_hcm06_05.cfm, (10.01.2012).

Fischer, D. (1997). "Hıstory Of The Internatıonal Atomıc Energy Agency, The First Forty Years". *IAEA*. http://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/pub1032_web.pdf, (22.10.2011).

Gerger, H. (20.10.2011). *Nükleer Silahların Etkileri.* Türk Tabipler Birliği Web Sayfası. http://www.ttb.org.tr/eweb/savas/12.html, (20.10.2011).

Gering, F. ve diğerleri, (2004). Assessment and Evaluation of The Radiological Situation in The Late Phase Of A Nuclear Accident. *Radiation Protection Dosimetry*. 109 (1-2):25-29.

GlobeScan. (2005). *Global Public Opinion on Nuclear Issues and the IAEA Final Report from 18 Countries.* Prepared for The International Atomic Energy Agency by GlobeScan Incorporated.

Gravel, M. (15.02.1971). *Nuclear Power And Alternatives*. Ratical Web Site. http://ratical.org/radiation/CNR/PP/app6.html, (03.02.2012).

Greenpeace. (24.04.2011). *Nükleer Terörizm Tehdidi.* Greenpeace Akdeniz Web Sayfası. http://www.greenpeace.org/turkey/tr/campaigns/di-er-kampanyalar/nuekleer-tehdide-son/nuekleer-gue/nuekleer-teroerizm-tehdidi/, (21.10.2011).

Goans, R.E. ve Wald, N. (2005). Radiation accidents with multi-organ failure in the United States. *The British Institute of Radiology.* 27(1):41-46.

Goncaloğulları, B.İ. ve diğerleri, (2000) Termik Santrallerle Nükleer Santrallerin Çevresel Etki Değerlendirmesi Açısından Karşılaştırılması. *ÇEVKOR Ekoloji-Çevre Dergisi* 9(34):9-14.

Gunter, P. (2004). *Natural Disasters and Safety Risks at Nuclear Power Stations.* NIRS (Nuclear Information and Resource Service). Washington, DC. USA. http://www.nirs.org/factsheets/naturaldisaster&nuclearpower.pdf, (27.11.2012).

Güler, H.H. (2008). Zarar Azaltmanın Temel İlkeleri. *Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri (*ss. 35-50). JICA Türkiye Ofisi Yayınları No: 2, Ankara.

Güler, T. (2006). *Nükleer Enerji Üretim Sürecinde Kazalar, Nükleer atıklar ve Çevre Sorunları.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kamu Yönetimi

Güneş, A. M. (2010a). Aarhus Sözleşmesi Üzerine Bir İnceleme. *Gazi Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*. XIV:299-333.

Güneş, A.M. (2010b). Çevre Hukuku Açısından Stratejik Çevresel Değerlendirme. *TBB Dergisi*. (91):33-66.

Grasso, F.V. (2006). *Early Warning Systems: State-of-Art Analysis and Future Directions.* United Nations Environment Programme (UNEP). Nairobi. Kenya.

Paulison, R. D. (2008). Hazard Mitigation Grant Program. *USA Federal Register*. 73(149):45029-45048.

Haber 7. (31.10.2011). *Fukuşima'nın kapanması için 30 yıl gerekli.* Haberden Haber Web Sayfası. http://www.haberdenhaber.com/dunya/fukusimanin-kapanmasi-icin-30-yil-gerekli.htm, (01.11.2011).

Hancı, İ.H. ve diğerleri, (2007). Felaket Kurbanlarının Kimliklendirilmesi (DVI). *Afet Tıbbı Cilt II*. (ss. 1459-1468). Ünsal Yayınları. Ankara.

Health Beyond Hype. (05.06.2011). *Fukushima – More of an Impact on the Northern Hemisphere Than You May Think*. Health Beyond Hype Web Site.

http://www.healthbeyondhype.com/info/fukushima-four-months-later-and-more-of-an-impact-on-the-northern-hemisphere-than-you-may-think/, (25.10.2011).

Hempelman, L.H. ve diğerleri, (1979). *What Has Happened To The Sıjrvıvors Of The Early Los Alamos Nuclear Accıdents?* USA. Universty oj California.

History.com. (01.10.2011). *Japanese power plant leaks radioactive waste.* History.com Web Site. http://www.history.com/this-day-in-history/japanese-power-plant-leaks-radioactive-waste, (01.10.2011).

Hutton, D. (2012). Lessons Unlearnt: The (Human) Nature of Disaster Management. *Emergency Management*. (ss. 1-10). Rijeka. Croatia.

Hüseyin O. H. ve Aksu, H. (2008). Toryum ve Nükleer Yakıt. *Eğitişim Dergisi*. 18:1-12. http://www.egitisim.gen.tr/site/arsiv/52-18/305-toryum-ve-nukleer-yakit.html, (04.07.2011).

IAEA. (2001). *Risk management: A tool for improving nuclear power plant performance.* Nuclear Power Engineering Section International Atomic Energy Agency. IAEA-TECDOC-1209. Vienna. Austria.

IAEA. (2001). *The Criticality Accident in Sarov.* Vienna. Austria.

IAEA. (2006). *Basic İnfrastructure for a Nuclear Power Project.* Vienna, Austria. June 2006. IAEA-TECDOC-1513.

IAEA. (02.06.2011). *IAEA Briefing on Fukushima Nuclear Accident.* International Atomic Energy Agancy Web Site. http://www.iaea.org/newscenter/news/tsunamiupdate01.html, (22.10.2011).

IAEA. (21.09.2011). *Joint Convention on the Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management.* International Atomic Energy

Agancy Web Site. http://www.iaea.org/Publications/Documents/Conventions/jointconv.html, (21.09.2011).

IAEA. (21.09.2011). *Convention on Early Notification of a Nuclear Accident.* International Atomic Energy Agancy Web Site. http://www.iaea.org/Publications/Documents/Conventions/cenna.html, (21.09.2011).

IAEA. (21.09.2011). *Convention on the Physical Protection of Nuclear Material.* International Atomic Energy Agancy Web Site. http://www.iaea.org/Publications/Documents/Conventions/cppnm.html, (21.09.2011).

IAEA. (05.04.2011). *The International Nuclear and Radiological Event Scale.* IAEA Web Site. http://www-ns.iaea.org/tech-areas/emergency/ines.asp, (30.10.2011).

IAEA. (2002). *Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency.* IAEA Safety Standards Seriıes. Vienna. Austria.

IAEA. (1989). *Cleanup Of Large Areas Contamınated As A Result of A Nuclear Accident.* International Atomic Energy Agency. Vienna. Austria.

IAEA. (2005). *Generic procedures for medical response during a nuclear or radiological emergency.* Vienna. Austria

INMM. (01.05.2007). *International Best Practices in Nuclear Security Risk Management.* Institute of Nuclear Materials Management Web Site. http://www.inmm.org/Nuclear_Security_Risk_Management.htm. (21.01.2012).

Ipsos MORI. (2009). *Public Attitudes to the Nuclear Industry.* http://www.ipsos-mori.com/Assets/Docs/Polls/public-attitudes-to-the-nuclear-industry-slides-december-2009.pdf, (18.11.2012).

IRM. (2011). Risk Appetite and Risk Tolerance. Consultation Paper - Institute of Risk Management May 2011. Institute of Risk Management Web Site.

http://www.theirm.org/publications/documents/IRM_Risk_Appetite_Consultation_Paper_Final_Web.pdf, (30.01.2012).

IRRI. (29.07.2005). The first step of the risk management process: Establish the context. International Rice Research Institute Web Site. http://bulletin.irri.cgiar.org/2005.30/default.asp, (06.01.2012).

ISDR. (2007). *Learning from Disaster Recovery.* International Recovery Platform. Disaster Reduction Secretariat and United Nations Development Programme. International Strategy for Disaster Reduction Web Site. http://www.recoveryplatform.org/assets/publication/learning-from-disaster-recovery.pdf, (03.02.2012).

İbreliler. (07.10.2011). *Nükleer.* İbreliler Web Sayfası. http://www.ibreliler.com/V2/enerji/99-nukleer-3.html, (07.10.2011).

İKV. (26.09.2011). *Avrupa Birliği'nin Enerji Politikası.* İktisadi Kalkınma Vakfı Web Sayfası. http://www.ikv.org.tr/pdfs/5b42999e.pdf, (26.09.2011).

İnal E, Kocagöz, S. ve Turan, M. (2012) Temel Afet Bilinç ve Hazırlık Düzeyinin Saptanmasına Yönelik Bir Araştırma. *Türkiye Acil Tıp Dergisi* .12(1):15-19

İşgör, A. (14.10.2011). *Fizik ve Tıp.* Adnan İşgör Kişisel Web Sayfası. http://www.adnanisgor.com/fizikvetip2konu.html, (14.10.2011).

JNES. (2009). *Severe Accident and Accident Management.* Incorporated administration agency Japan Nuclear Energy Safety Organization. Tokyo. Japan.

Joyce, K.E. ve diğerleri, (2009). Remote sensing and the disaster management cycle. *Advances in Geoscience and Remote Sensing*. (ss. 317-346) India.

Kadıoğlu, M. (2008a). Modern, Bütünleşik Afet Yönetimin Temel İlkeleri; *Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri* (ss. 1-34). JICA Türkiye Ofisi Yayınları No: 2, Ankara.

Kadıoğlu, M. (2008b). Toplumda Afet Bilincini Artırma Yöntemleri; *Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri* (ss. 223-242). JICA Türkiye Ofisi Yayınları No: 2, Ankara.

Kadıoğlu, M. (2011). *Afet Yönetimi Beklenilmeyeni Beklemek, En Kötüsünü Yönetmek.* T.C. Marmara Belediyeler Birliği Yayını. İstanbul.

Kadıoğlu, S. ve Tellioğlu, Z. (1996). Enerji Kaynaklarının Kullanımı ve Çevreye Etkileri. *TMMOB 1. Enerji Sempozyumu.* Düzenleyen TMMOB. 12-14 Kasım 1996. Ankara

Kanlı, A.İ. (2006). "Nükleer Enerji Santrallerinin Kurulmasında Sismik Aktivitenin Önemi ve Sismik Risk Çalışmaları" *Türkiye 10. Enerji Kongresi*, Düzenleyen Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi. 26 Kasım 2006. Ankara

Karancı, N. (2008). Afet Zararlarını Azaltmada Psikolojinin Önemi. *Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri* (ss. 223-242). JICA Türkiye Ofisi Yayınları No: 2, Ankara.

Kayabalı, K. (2011). Nükleer Santral Yerleri İçin Depremselliğin ve Diğer Ölçütlerin Değerlendirilmesi. *17.Uluslararası Enerji ve Çevre Sempozyumu ve Kongresi*. Düzenleyen Enerji ve TC. Tabii Kaynaklar Bakanlığı. İstanbul. 15-17 Haziran 2011.

Kepekçi, D. (2007). Bütünleşik Afet Yönetim Sisteminde Kriz Yönetimi Kapsamı İçinde İstanbul İçin Yapılan Afet Acil Yardım Planı Bilgilendirmesi ve Değerlendirilmesi. *Altıncı Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı Kitapçığı*, (ss:117-125). 16-20 Ekim 2007. İstanbul.

Kent, R. (1994). *Disaster Preparedness. United Nations Disaster Relief Coordinator for the Disaster Management Training Programme (DMTP)*. University of Wisconsin Disaster Management Center. Madison. USA.

KBRNP. (07.10.2011). *Nükleer Kazalar.* KBRNP Web Sayfası. http://kbrnp.com/nukleer_kazalar.html, (07.10.2011).

KBRNP. (14.10.2011*). Radyasyon Nedir?* KBRNP Web Sayfası. http://kbrnp.com/radyasyon_nedir.html, (14.10.2011).

KGM. (20.10.2011). *Nükleer Silahlar.* Karayolları Genel Müdürlüğü Web Sayfası. http://www.kgm.gov.tr/SiteCollectionDocuments/KGMdocuments/Baskanliklar/BaskanliklarSavunmaUzmanligi/nukleer.pdf, (20.10.2011).

Khan, H. ve diğerleri. (2008). Dısaster Management Cycle – A Theoretıcal Approach. *Management and Marketing*. 6(1): 44-50. http://www.mnmk.ro/documents/2008/ 2008-6.pdf, (31.01.2012).

Klein, D. (2005). *Nuclear Weapon Accident Response Procedures (NARP).* Office of the Assistant to the Secretary of Defense for Nuclear and Chemical and Biological Defense Programs. The Office of the Deputy Assistant to the Secretary of Defense for Nuclear Matters Defense Pentagon. Washington, D.C. USA.

Kılıç, H. (2010) Akkuyu Nükleer Santralı Soğutma Sistemi ve Çevresel Sorunlar. *Elektrik Mühendisliği.* (438):73-78.

Koçak, H. (2004). *Bir Doğal Afet Olarak Depreme Hazırlıklı Olma Bilinci ve Katılım; ABD, Japonya ve Türkiye Örneği (Afyon İli Örneği).* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Koebergalert. (15.02.2012). *Cleaning up Japan after the Fukushima Nuclear disaster.* Koebergalert Web Site. http://koebergalert.org/2012/02/15/cleaning-up-japan-after-the-fukushima-nuclear-disaster/, (30.03.2012).

Krejsa, P. (1997). *International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR)* Early Warning Programme Report on Early Warning for Technological Hazards. United Nations IDNDR Secretariat, Geneva. Switzerland.

Lazo, T. and Kaufer, B. (2003). A global approach to risk management: Lessons from the nuclear industry. Facts and opinions. *NEA News* 2003 – No. 21.1. http://www.oecd-nea.org/nea-news/2003/20-1-risk-management.pdf, (21.10.2011).

LCRDC. (2006). Pre-Dısaster Mıtıgatıon Plan. Columbus. NC. USA. Lower Chattahoochee Regıonal Development Center Web Site. http://www.rivervalleyrc.org/Pre%20Disaster%20Plans/Clay%20County/Clay%20Cnty%20Pre-Disaster%20Mitigation%20Plan.pdf, (04.04.2012).

Lee, C.M. (2009). *The Evolution of the North Korean Nuclear Crisis: Implications for Iran.* Paris, France. IFRI Security Studies Center.

Lochard, J. (2011). *Rehabilitation of Living Conditions After a Nuclear Accident: Lessons From Chernobyl.* Presentation to the Japanese Cabinet Office Tokyo – 2011 November 28.

Lochard, J. (2012). Protection of people living in long-term contaminated areas after a nuclear accident: the guidance of ICRP Publication 111. *J Radiol Prot.* 32(1):95-99.

Maignan, X.V. (2011). Fukushima: liability and compensation. Facts and opinions, *NEA News* 2011 – No. 29.2. SS.9-11

Matlack, G. (07.05.2007) *The Windscale Disaster.* Damn Interesting Web Site. http://www.damninteresting.com/the-windscale-disaster/, (20.09.2011).

MEB. (2011). *Çevre Sağlığı Radyasyon Kirliliği Modül Kitapçığı.* Ankara. Milli Eğitim Bakanlığı.

McCurry, J. (20.05.2011) *Operator of Japan's tsunami-hit nuclear plant reports a record loss of £9.5bn.* The Guardian Web Site. http://www.guardian.co.uk/world/2011/may/20/tepco-japan-nuclear-company-record-losses, (24.19.2011).

Montgomery, E.B. (2010). *Understanding the threat of Nuclear terrorism. Center for Strategic and Budgetary Assessments.* Washington DC. USA. Thinking Smarter About Defense.

Maocec, C. (28.09.2011). *ENSREG's activities in radioactive waste management.* IAEA Nuclear Safety Web Site. http://www-ns.iaea.org/downloads/rw/conventions/fourth-review-cycle/tm-paris/Session%205/ensreg-france-maocec.pdf, (28.09.2011).

Medikal Ajans. (05.04.2012). *Dermatit Herpetiformis Nedir?* Medikal Ajans Web Sayfası. http://www.medikal-ajans.com/dermatit-herpetiformis-nedir.html, (05.04.2012).

Milliyet. (25.10.2011). *Türkiye'yi kuşatan nükleer santraller.* Milliyet Gazetesi Web Sayfası. http://www.milliyet.com.tr/fotogaleri/43923-yasam-turkiye-yi-kusatan-nukleer-santraller/, (25.10.2011).

Minister of Energy and Resources. (2009). *Future of Uranium Public Consultation Process.* Regina Canada. Minister of Energy and Resources.

Minister of Health Canada. (2000). *Canadian Guidelines for the Restriction of Radioactively Contaminated Food andWater Following a Nuclear Emergency.* Minister of Public Works and Government Services Canada.

Münir, M. (2011). Akkuyu'da bir kaza olursa Rusya 700 milyon euro'nun üzerini karşılamayacak. *Milliyet Gazetesi.* http://ekonomi.milliyet.com.tr/akkuyu-da-bir-kaza-olursa-rusya-700-milyon-euro-nun-uzerini-karsilamayacak/ekonomi/ekonomiyazardetay/02.05.2011/1384845/default.htm, (21.09.2011).

Narman, T. (2011) "Nükleer Enerji, Dünya ve Türkiye: Nükleer Enerji mi, Yoksa Nükleer Macera mı?" *Panel, İzmir Tabip Odası*. 9 Nisan 2011.

NEA. (21.09.2011). *Convention on Third Party Liability in the Field of Nuclear Energy of 29th July 1960, as amended by the Additional Protocol of 28th January 1964 and by the Protocol of 16th November 1982.* Nuklear Energy Agency Web Site. http://www.oecd-nea.org/law/nlparis_conv.html, *(*21.09.2011).

NEA. (26.10.2011). *Radiological protection.* OECD Nuclear Energy Agency Web Site. http://www.oecd-nea.org/rp/, (*21.12.2011).*

NEA. (25.10.2010). *Radioactive waste management and decommissioning.* OECD Nuclear Energy Agency Web Site. http://www.oecd-nea.org/rwm/, (31.10.2011).

NEA. (04.08.2011). *Nuclear safety and regulation.* OECD Nuclear Energy Agency Web Site. http://www.oecd-nea.org/nsd/, (31.10.2011).

NEA. (19.09.2011). *The Nuclear Energy Agency.* OECD Nuclear Energy Agency Web Site. http://www.oecd-nea.org/nea/, (31.10.2011).

NEA. (2010). *2010 NEA Annual Report.* OECD Nuclear Energy Agency Web Site. http://www.oecd-nea.org/pub/activities/ar2010/AR2010-E.pdf#page=45, (31.10.2011).

Netyol. (26.04.2011). *Çernobil Faciası Hakkında Bilmediğiniz 5 Şey.* Netyol Web Sayfası. http://www.netyol.com/toplumsal/2517-cernobil-faciasi-hakkinda-bilmediginiz-5-sey.html, (10.10.2011).

NCSD. (2006). *Nuclear Criticality Accidents In The Workplace.* National Cyber Security Division Education Committee Criticality Accidents Web Site. http://ncsd.ans.org/site/white_papers/ncsd_accidents_r1a_final.pdf, (19.10.2011).

NDMA. (2009). *National Disaster Management Guidelines Management of Nuclear and Radiological Emergencies.* National Disaster Management Authority Government of India. New Delhi. India.

NHPCO. (2006). *Crisis Communications Planning A Guide for Providers.* National Hospice and Palliative Care Association Web Site. http://www.nhpco.org/files/public/ communications/crisis_guide.pdf, (31.01.2012).

Nilsel, I. (01.04.2010). *Kütanöz Vaskülitler/Cutaneous Vasculitis*. Read Periodicals Web Site. http://readperiodicals.com/201004/2069483341.html, (05.04.2012).

NUPEC. (2002). *Emergency Planning And Preparedness For A Nuclear Power Plant Accident In Japan*. Nuclear Power Engineering Corporation. International Cooperation Program for Nuclear Power Safety. Japan.

NWIP. (10.10.2011). *Accidental Use of Nuclear Weapons.* International Physicians for the Prevention of Nuclear War Web Site. http://www.ippnw-students.org/NWIP/ pdfs/accident.pdf, (10.10.2011).

OECD. (2005). *Nuclear Energy Today.* Paris. France. OECD Publications. http://www.oecd-nea.org/pub/nuclearenergytoday/net/nuclear_energy_today.pdf, (22.09.2011).

Our Environment. (26.04.2011). *Comparing The Fukushima and Chernobyl Nuclear Disasters.* Our Environment Web Site. http://www.sawse.org/taxonomy/term/57, (21.10.2011).

Ovalı, E. (2008). Radyasyon Kazaları. *Nükleer Kaza veya Terörist Atakta Hematopoietik Kök Hücre Transplantasyon Stratejisi* (ss.9-31). Ankara. Bilimsel Tıp Yayınevi.

Özbaş, E. (2006). Nükleer Santraller ve Çevre İlişkisi. (SS:113-119). *Sürdürülebilir Kalkınma için Nükleer Enerjinin Önemi.* İstanbul. Tasam Yayınları.

Özcan, M. ve Topçuoğlu P. (2008). Akut Radyasyon Sendromu. *Nükleer Kaza veya Terörist Atakta Hematopoietik Kök Hücre Transplantasyon Stratejisi* (ss.31-67). Ankara. Bilimsel Tıp Yayınevi.

Özcan, A.Ş. (2011) Afet ve Acil Durum Yönetimi Mahiyeti, İlgili Kurumları ve Kapsamı. *İdarecinin Sesi* (Mart-Nisan 2011): 11-16.

Özgener, B. (2006). Küresel Isınma ve Nükleer Enerji. (SS:121-127). *Sürdürülebilir Kalkınma için Nükleer Enerjinin Önemi.* İstanbul. Tasam Yayınları

Özgener, A. (17.08.2011). Nükleer Atık Yönetimi. *Türkiye Nükleer Teknoloji Platformu.* http://www.trntp.org/pdf/asamalar/10/sunum/Prof_Dr_Atilla_Ozgener_Nuklee0r_Atik_Yonetimi_Nuclear_Waste_Management.ppt, (17.08.2011).

Özgüven, B. (2006). *İlköğretim Öğrencilerine Verilen Temel Afet Bilinci Eğitiminin Bilgi Düzeyine Etkisi.* (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Özgüven, M.A. (2007). Nükleer ve Radyolojik Afetler Risk Değerlendirmesi ve Kontrolü. *Afet Tıbbı II. Cilt* (ss.1113-1132). Ankara. Ünsal Yayınları.

Özmen, B. ve diğerleri. (2006). Afet İşleri Genel Müdürlüğü Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulamaları. *Ege Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu* 27-29 Nisan 2005, Ege Üniversitesi Coğrafya Bölümü, İzmir.

Öztürk, N. (2003). Türkiye'de Afet Yönetimi: Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Çağdaş Yerel Yönetimler* 12(4):42-64.

Palabıyık, H. ve diğerleri. (2010). *Nükleer Enerji ve Sosyal Kabulü.* Ankara. USAK Yayınları.

Palma, C.R. (2007). *Off-Site Nuclear Emergency Management And Restoratıon Of Contamınated Envıronments.* Directorate-General for Research Euratom. Belgium

Paterson, W. (19.06.2008). Chernobyl: worst but not first. *Bulletin of the Atomic Scientists (August/September).* http://www.waltpatterson.org/worstnotfirst.pdf, (25.10.2011).

Payack, P.J.J. (22.03.2011). *Danger of long-term effects from Fukushima disaster.* The Hill Congress Blog Web Site. http://thehill.com/blogs/congress-blog/politics/ 151243 -danger-of-long-term-effects-from-fukushima-disaster, (28.10.2011).

Pelling, M. ve diğerleri. (2004). *Reducıng Dısaster Rısk A Challenge For Development. United Nations Development Programme*. John S. Swift Co. New York. USA.

Pidgeon, N. ve diğerleri, (2008). *Living with Nuclear Power in Britain: A Mixed-methods Study.* The Leverbulme Trust. http://www.understanding-risk.org/docs/ livingwithnuclearpower.pdf

Press-service of UNECE. (31.05.2011). *Russia's nuclear power company agrees to consult with neighbours on environmental impacts within framework of UNECE's Espoo Convention.* ROSATAM web Site. http://www.rosatom.ru/wps/wcm/connect/ rosatom/rosatomsite.eng/presscentre/news/d43a0c00470eaf07b131b1a8c2eefb3d, (28.10.2011).

Radikal Gazetesi. (2011). *Nükleer Kabus.* Radikal Gazetesi. 14 Mart 2011. SS:6-9.

Reuters. (09.04.2008). *Leak at Pakistan atomic energy site kills two*. Fairfax Media Web Site. http://www.stuff.co.nz/world/356618, (19.10.2011).

Reuters. (15.03.2011). *Nükleer Kazaların Sınıflandırılması.* Hürriyet Gazetesi Web Sayfası. http://www.hurriyet.com.tr/planet/17276047.asp, (30.10.2011).

Redlener, I. ve diğerleri, (2010). *Regional Health and Public Health Preparedness for Nuclear Terrorism.* The Center for Public Health Preparedness National Center for Disaster Preparedness Columbia University Mailman School of Public Health. New York City.USA.

REMM. (28.10.2011). *Nuclear Reactor Incidents.* Radiation Emergency Medical Management Web Site. http://www.remm.nlm.gov/nuclearaccident.htm (04.04.2012).

Robertson, J.A.L. (2005). *Decide The Nuclear Issues For Yourself NUclear need not be UNclear.* Magma Web Site. http://www.magma.ca/~jalrober/Decide.htm, (03.02.2012).

Roche, D. (2005). *National Emergency Plan for Nuclear Accidents.* Nuclear Safety Section, Department of the Environment, Heritage and Local Government, Custom House, Dublin. GB.

Rogers, S. (18.03.2011). *Nuclear power plant accidents: listed and ranked since 1952.* Diaolugas and Resources on Nuclear Web Site. http://www.dianuke.org/nuclear-power-plant-accidents-listed-and-ranked-since-1952/, (21.10.2011).

Rosenkranz, G. ve diğerleri, (2010). *Nükleer Enerji Masalı-Nükleer Enerjiye Neden Karşıyız.* İstanbul. Heinrich-Böll-Stiftung Derneği Türkiye Temsilciliği.

Ruff, T. (2006). Nuclear Terrorism. *Energy Science.* Nowember 2006. http://www.energyscience.org.au/FS10%20Nuclear%20Terrorism.pdf, (21.10.2011).

Russia-Now. (18.09.2007). *The Mayak nuclear disaster: 50 years on.* Russia-Now Web. Site. http://www.russia-now.info/russia/russia_news/the_mayak_nuclear_ disaster_ 50_years_on_14.html, (27.09.2011).

Sağdık, U. (2006). Türkiye'de Nükleer Enerji İle Elektrik Üretimi İçin Bir Görüş. Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, *Türkiye 10. Enerji Kongresi,* 28 Kasım 2006. Ankara. http://www.dektmk.org.tr/pdf/enerji_kongresi_10/utkusagdik.pdf, (04.07.2011).

Salman, B. (2008). Nükleer Enerji Gerekli Mi? *Cumhuriyet Enerji.* Mart 2008(3):12-14.

Serteller, F. (2006). Türkiye'de Kullanılan ve Kullanılabilecek Olan Enerji Kaynakları Arasında Nükleer Enerjinin Yeri ve Önemi. *Türkiye 10. Enerji Kongresi.* Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi. 27-30 Kasım 2006. SS:309-315.

Science Magazine. (01.10.2011). *NRC Reports on Ginna Nuclear Plant Accident.* Science Journals Web Site. http://www.sciencemag.org/content/216/4545/ 498.full.pdf, (01.10.2011).

Shinseki, E.K. (2002). *Nuclear Accident or Incident Response and Assistance (NAIRA) Operations.* Headquarters Department of the Army Washington, DC.

Soffer, M.A. ve diğerleri, (2008). Population Evacuations in Industrial Accidents: A Review of the Literature about Four Major Events. *Prehospital and Disaster Medicine.* 23(3): 276-281.

Sorrock, T. (2001). *Japan's (and Our) Nuclear Nightmare in Two Parts.* Pacific Free Press Web Site. http://www.pacificfreepress.com/news/1/8503-japans-and-our-nuclear-nightmare-in-two-parts.html, (10.04.2011).

Sönmezoğlu, F. (2005). *Uluslar arası Politika ve Dış Politika Analizi.* 4. Baskı. İstanbul. Filiz Kitabevi.

BM. (1955). *Statute of the IAEA*. International Atomic Enegy Agency Web Site. http://www.iaea.org/About/statute_text.html#A1.7 (22.12.2010).

Şahin, N. (2009). Afet Yönetimi ve Acil Yardım Planları. *TMMOB İzmir Kant Sempozyum Kitapçığı* SS:131-143. 08 – 10 Ocak 2009. İzmir.

Şeffaflık Derneği. (03.04.2011). *Nükleer Güç Santrali Kurulma Sürecinde Şeffaflık.* Şeffaflık Derneği Web Sayfası. http://www.seffaflik.org/Y_Dosyalar/DOSYA/B3D_NUKLEER_ENERJIDE_SEFFAFLIK.pdf, (27.09.2011).

Tabucci, H. (10.02.2012). *A Confused Nuclear Cleanup.* New York Times Web Site. http://www.nytimes.com/2012/02/11/business/global/after-fukushima-disaster-a-confused-effort-at-cleanup.html?_r=1, (30.03.2012).

TAEK. (11.08.2009). *İyonlaştırıcı Radyasyonun Biyolojik Etkileri.* Türkiye Atom Enerjisi Ajansı Web Sayfası. http://www.taek.gov.tr/bilgi-kosesi/radyasyondan-korunma/283-iyonlastirici-radyasyonun-biyolojik-etkileri.html, (22.10.2011).

TAEK. (14.08.2009). *Çernobil Nükleer Santral Kazası.* Türkiye Atom Enerjisi Ajansı Web Sayfası. http://www.taek.gov.tr/bilgi-kosesi/kaza-ve-tehlike-durumu/119-cernobil-dosyasi/309-cernobil-nukleer-santral-kazasi.html, (23.10.2011).

TAEK. (24.08.2010). *Nükleer Santrallerin Çevreye Etkileri Var mıdır?* Türkiye Atom Enerjisi Ajansı Web Sayfası. http://www.taek.gov.tr/component/content/

article/194-nukleer-enerji-ve-nukleer-reaktorler/797-nukleer-santrallerin-cevreye-etkileri-var-midir.html, (23.10.2011).

TAEK. (22.09.2011). *Nükleer Güvenlik Nasıl Sağlanır?* Türkiye Atom Enerjisi Ajansı Web Sayfası. http://www.taek.gov.tr/ogrenci/bolum3_02.html, (22.09.2011).

TAEK. (08.07.2009). *Nükleer Denemelerin Yasaklanması Antlaşması.* Türkiye Atom Enerjisi Ajansı Web Sayfası. http://www.taek.gov.tr/attachments/139_deneme_yasaklama_tr.pdf, (08.09.2011).

TAEK. (08.07.2009). *Nükleer Güvenlik Sözleşmesi.* Türkiye Atom Enerjisi Ajansı Web Sayfası. http://www.taek.gov.tr/uluslararasi/cok-tarafli-anlasmalar-sozlesmeler/138-nukleer-guvenlik-sozlesmesi.html, (08.09.2011).

TAEK. (08.07.2009). *Nükleer Kaza veya Radyolojik Acil Hallerde Yardımlaşma Sözleşmesi.* Türkiye Atom Enerjisi Ajansı Web Sayfası. http://www.taek.gov.tr/uluslararasi/cok-tarafli-anlasmalar-sozlesmeler/136-nukleer-kaza-acil-durum.html, (08.09.2011).

TAEK. (08.07.2009). *Nükleer Kaza Halinde Erken Bildirim Sözleşmesi.* Türkiye Atom Enerjisi Ajansı Web Sayfası. http://www.taek.gov.tr/uluslararasi/cok-tarafli-anlasmalar-sozlesmeler/137-erken-bildirim.html, (21.11.2011).

TAEK. (08.07.2009). *Nükleer Maddelerin Fiziksel Korunması Hakkında Sözleşme.* Türkiye Atom Enerjisi Ajansı Web Sayfası. http://www.taek.gov.tr/uluslararasi/cok-tarafli-anlasmalar-sozlesmeler/135-nukleer-maddelerin-fiziksel-korunmasi.html, (21.11.2011).

TAEK. (08.07.2009). *Nükleer Enerji Alanında Üçüncü Şahıslara Karşı Hukuki Sorumluluğa İlişkin Paris Sözleşmesi.* Türkiye Atom Enerjisi Ajansı Web Sayfası.

http://www.taek.gov.tr/uluslararasi/cok-tarafli-anlasmalar-sozlesmeler/140-nukleer-enerji-alaninda-ucuncu-sahislara-karsi-hukuki-sorumluluga-iliskin-paris-sozlesmesi.html, (21.11.2011).

TAEK. (12.08.2009). *Olası Nükleer ve Radyolojik Tehlike Durumları ve Hazırlık Faaliyetleri.* Türkiye Atom Enerjisi Ajansı Web Sayfası. http://www.taek.gov.tr/bilgi-kosesi/kaza-ve-tehlike-durumu/115-kaza-ve-tehlike-durumu/286-olasi-nukleer-ve-radyolojik-tehlike-durumlari-ve-hazirlik-faaliyetleri.html, (21.11.2011).

TAEK. (22.09.2011). *Nükleer Santrallerde Güvenlik Nasıl Sağlanır?* Türkiye Atom Enerjisi Ajansı Web Sayfası. http://www.taek.gov.tr/ogrenci/bolum3_02.html, (22.09.2011).

TAEK. (24.12.2010). *Nükleer Kaza veya Radyolojik Acil Hallerde Yardımlaşma Sözleşmesi.* Türkiye Atom Enerjisi Ajansı Web Sayfası. http://www.taek.gov.tr/uluslararasi/cok-tarafli-andlasmalar/136-nukleer-kaza-acil-durum.html, (24.12.2010).

TAEK. (14.10.2011). *Radyasyon.* Türkiye Atom Enerjisi Ajansı Web Sayfası. http://www.taek.gov.tr/ogrenci/sf2.html, (14.10.2011).

TAEK. (15.10.2011). *Radyasyonun Biyolojik Etkileri.* Türkiye Atom Enerjisi Ajansı Web Sayfası. http://www.taek.gov.tr/ogrenci/sf7.html, (15.10.2011).

TAEK. (13.08.2009). *Nükleer ve Radyolojik Kazalar.* Türkiye Atom Enerjisi Ajansı Web Sayfası. http://www.taek.gov.tr/bilgi-kosesi/kaza-ve-tehlike-durumu/115-kaza-ve-tehlike-durumu/304-nukleer-ve-radyolojik-kazalar.html, (13.08.2009).

TAEK. (17.10.2011). *Radyasyonun İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri.* Türkiye Atom Enerjisi Ajansı Web Sayfası. http://www.taek.gov.tr/ogrenci/r07.htm, (17.10.2011).

TAEK. (13.08.2009). *Uluslararası Nükleer ve Radyolojik Olay Ölçeği (INES).* Türkiye Atom Enerjisi Ajansı Web Sayfası. http://www.taek.gov.tr/bilgi-kosesi/kaza-ve-tehlike-durumu/115-kaza-ve-tehlike-durumu/297-uluslararasi-nukleer-olay-olcegi-ines.html, (30.10.2011).

TAEK. (14.09.2009). *Zincirleme Reaksiyon Nedir? Nasıl Kontrol Edilir?* Türkiye Atom Enerjisi Ajansı Web Sayfası. http://www.taek.gov.tr/component/content/article/194-nukleer-enerji-ve-nukleer-reaktorler/507-zincirleme-reaksiyon-nedir-nasil-kontrol-edillir.html, (21.10.2011).

Tahmaz, T. (30.04.2008). *7 Milyon insanı etkileyen patlama Çernobil.* Blogcu Web Sayfası. http://mancabafm.blogcu.com/7-milyon-insani-etkileyen-patlama-cernobil/3435988, (27.10.2011).

TC Avrupa Birliği Bakanlığı. (04.07.2011). *Avrupa Birliği Tarihçesi.* TC Avrupa Birliği Bakanlığı Web Sayfası. http://www.abgs.gov.tr/index.php?l=1&p=105, (04.07.2011).

Teressa, P. and Dimitrios, T. (01.07.2011). *Nuclear Energy.* Universty of Aberdeen Web Site. http://www.abdn.ac.uk/~u04dt9/nuclear%20energy.htm, (21.10.2011).

TESEC. (10.10.2011). *Nuclear and Radiological Accidents. Negative consequences.* European Centre of Technological Safety Web Site. http://www.tesec-int.org/TechHaz-site%2008/Nuclear%20or%20radiolg%20 Accidnt%201.pdf, (10.10.2011).

Tezekeci, S. (2005). *Türkiye'de Enerji Sektörü ve Elektrik Enerjisi Talep Projeksiyonu (Kaynaklar-Politikalar).* Yayınlanmamış Doktora Tezi. İstanbul. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

The Joint Project Group. (20.06.2011). *The Joint Project 2010/2011 On Aarhus And Nuclear.* The Joint Project Group Web Site. http://www.joint-project.org/upload/file/brochure_AarhusAndNuclear_ June20_2011.pdf, (22.10.2011).

The National Acedemies. (2005). Nuclear Attaks. *News and Terorism*. U.S. Department of Homeland Security. USA. http://www.nae.edu/File.aspx?id=11313, (24.11.2011).

The World of Infographic Insights. (19.03.2011). *Nuclear Power Stations Across The World.* The World of Infographic Insights Web Site.http://www.infographicsinsights.com/2011/03/nuclear-power-stations-across-worldthe.html, (21.12.2011).

TMMOB. (2006). *Çernobil'in 20.Yılında "Nükleer Santraller ve Türkiye" Sempozyumu Kitapçığı Giriş.* 10 Haziran 2006. Milli Kütüphane Ankara. http://www.emo.org.tr/ekler/d221442f2e2158c_ek.pdf, (21.10.2011).

TMIA. (18.10.2011). *Nuclear Terrorism.* Three Mile Island Alert Web Site. http://www.tmia.com/old-website/sabter.html, (18.10.2011).

Tombakoğlu, M. (2006). Nükleer Santrallerde Enerji Üretimi ve Personel Eğitimi. (SS:53-57). *Sürdürülebilir Kalkanma için Nükleer Enerjinin Önemi.* İstanbul. Tasam Yayınları.

Toprak, Z. (2003). *Çevre Yönetimi ve Politikası.* İzmir. Anadolu Matbaacılık.

Toprak, Z. (2012). *Çevre Yönetimi ve Politikası*. Albi Yayınları. İzmir.

Treasury Board of Canada. (27.08.2010). *Integrated Risk Management Framework.* Treasury Board of Canada Web Site. http://www.tbs-sct.gc.ca/pol/doc-eng.aspx?section=text&id=12254, (05.01.2012).

Tuğrul, B.A. (2011). Nükleer Enerji Değerlendirmesi ve Türkiye. *17.Uluslararası Enerji ve Çevre Fuarı ve Konferansı.* 15-17 Haziran 2011. İstanbul.

Tuğrul, B.A.(2006). Türkiye'nin Nükleer Enerji Seçeneği. (SS:27-39). *Sürdürülebilir Kalkanma için Nükleer Enerjinin Önemi.*. İstanbul. Tasam Yayınları.

Trigilio, S. (2006). *Applyıng The Prıncıples Of Rısk Management To Nuclear Power Plant.* International Foundation For Protection Officers. http://utopia.duth.gr/~akarvel/nuc_en_2/Trigilio_Nuclear_Power.pdf, (05.01.2012).

Türkiye Cumhuriyeti OECD Daimi Temsilciliği. (19.09.2011). *Nükleer Enerji Ajansı ve Türkiye.* Türkiye Cumhuriyeti OECD Daimi Temsilciliği Web Sayfası. http://oecd.pr.mfa.gov.tr/ShowInfoNotes.aspx?ID=131449, (31.10.2011).

Tyrone, M. (1998). *Crisis Communication:A Commanders Guide To Effective Crisis Communication.* Air Command And Staff College Air University. Alabama. USA. http://www.au.af.mil/au/awc/awcgate/acsc/98-307.pdf, (31.01.2012).

UAMP (2012). *Ulusal Afet Müdahale Planı.* Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı.

UCS. (01.03.2011). *Nuclear Accident ABCs.* Union of Concerned Scientists Web Site. http://www.ucsusa.org/assets/documents/nuclear_power/explaining-japan-nuclear-reactor-disaster.pdf, (21.09.2011).

UN/ISDR (2005). International Strategy for Disaster Reduction. Hyogo Framework for Action 2005-2015:Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters. *World Conference on Disaster Reduction*. 18-22 January 2005, Kobe, Hyogo, Japan.

UN/ISDR. (2010). *International Strategy for Disaster Reduction.* Turkey - National progress report on the implementation of the Hyogo Framework for Action (2009-2011) – interim. http://www.preventionweb.net/english/hyogo/gar/2011/en/bgdocs/hfa/15578_tur_NationalHFAprogress_2009-11.pdf, (05.02.2013).

UNECE. (30.09.2011). *Introducing Public Participation.* The United Nations Economic Commission for Europe Web Site. http://live.unece.org/env/pp/welcome.Html, (30.09.2011).

UNESCO. (2010). *Risk Management Training*. Scientifi and Cultural Organization. Paris. France.

University of Cambridge. (2004). *University of Cambridge Risk Register (June 2004 version).* University of Cambridge Web Site. http://hornbeam.cs.ucl.ac.uk/hcs/teaching/GA10/lec7extra/risk_register example.pdf, (03.01.2012).

University of Cambridge. (20.05.2008). *A Brief Guide to Risk Management.* University of Cambridge Web Site. http://www.admin.cam.ac.uk/offices/secretariat/risk/intro.html, (05.01.2012).

U.S.NRC. (2007). *Fact Sheet on Probabilistic Risk Assessment.* U.S. Nuclear Regulatory Commission Web Site. http://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/fact-sheets/probabilistic-risk-asses.html, (05.01.2012).

Utku, H. (26.09.2011). *Basınçlı Su Reaktörleri.* Nükleer Teknoloji Bilgi Platformu Web Sayfası. http://www.nukte.org/node/174, (26.09.2011).

Ünak, P. (17.05.2011). *Radyoaktif Atıklar.* Ege Üniversitesi Nükleer Bilimler Enstitüsü. http://euatik.ege.edu.tr/files/radyoaktifatiklarinyonetimi.pdf, (21.10.2011).

Varol, N. (2007) Doğal ve Teknolojik Afetler Konusunda Toplumun Bilinçlendirilmesi ve "AFEM'in" Rolü. *TMMOB Afet Sempozyumu Bildiriler Kitabı.* 5-7 Aralık 2007. Ankara.

Visser, R. (01.01.2009). *Nükleer Enerji:Tehlikeli Bir Zaman Kaybı.* Greenpeace Web Sayfası. http://www.greenpeace.org/turkey/Global/turkey/report/2010/4/nukleer-enerji-tbzk.pdf, (04.07.2011).

VUSSC. (2007). *Introduction to Disaster Management. Commonwealth of Learning*. Vancouver. Canada. http://www.col.org/SiteCollectionDocuments/ Disaster_Management_ version_1.0.pdf, (01.01.2012).

Wasserman, H. ve diğerleri. (1982). *The Disaster of America's Experience With Atomic Radiation*. New York. USA. Delta Book.

Wheatley, H. (16.09.2007). *Hanford Nuclear Accident.* Gorilla Radio Blog Web Site. http://gorillaradioblog.blogspot.com/2007/09/hanford-nuclear-accident.html, (11.10.2011).

WINS. (2011). *Time for an Integrated Approach to Nuclear Risk Management, Governance and Safety/Security/ Emergency Arrangements.* The World Institute for Nuclear Security Web Site. www.wins.org/publicationfile.ashx?fid=109, (21.11.2011).

Winter, CP. (13.09.1999). *Accidents Involving Nuclear Energy.* Christopher P. Winter Web Site. http://www.chris-winter.com/Digressions/Nuke-Goofs/Goof-Refs.html (03.10.2011).

Willacy, M. (19.10.2011). *Japan begins nuclear disaster clean-up*. Radio Australia Web Site. http://www.radioaustralia.net.au/international/2011-10-19/416780, (30.03.2012).

World Nuclear Association. (01.01.2010). *Three Mile Island Accident.* World Nuclear Association Web Site. http://www.world-nuclear.org/info/inf36.html, (08.10.2011).

XcelEnergy. (2010). *Prairie Island Nuclear Generating Plant Emergency Planning.* Minnosota.USA.

Yasav, T. (2011). Nükleer Santraller. *Düşün.* 1(2):20-21.

Yavaş, H. (2001). Doğal Afet Yönetimi Ve Yerel Gündem 21 Çalışmaları Kapsamında İzmir'de Deprem Riski. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi.* 3(3):118-138.

Yedig, S. (17.09.2008). *Nükleer Şaşırtır.* Enerji 2023 Derneği Web Sayfası. http://enerji2023.org/index.php?option=com_content&view=article&id=153:nuekleer-airtir&catid=6:nuekleer&Itemid=38, (18.08.2011).

Yeni Enerji. (16.08.2011). *Yenilenebilir enerjiler, nükleeri geçti.* Yeni Enerji Web Sayfası. http://www.yenienerji.info/?pid=25596, (16.08.2011).

Yeşil Ufuklar. (01.07.2008). *Belene nükleer projesinin 'yan etkileri' Makedonya'da.* Yeşil Ufuklar Web Sayfası. http://www.yesilufuklar.info/haberler/abden-haberler/414-belene-nukleer-projesinin-yan-etkileri-makedonyada, (21.10.2011).

Yılmaz, A. (2003). *Türk Kamu Yönetiminin Sorun Alanlarından Biri Olarak Afet Yönetimi.* Ankara. Pagem Yayıncılık.

Yılmaz, S. (17.05.2011). *Milli Güvenlik ve Dış Politika Türkiye'nin (Olmayan) Kriz Yönetimi Sistemi.* http://www.21yyte.org/tr/yazi6180-Turkiyenin_%28Olmayan%29_Kriz_Yonetimi_Sistemi.html, (17.05.2011).

Yöndem, S.(2005). "Radyasyon Güvenliği ve Korunma. *Radyoterapi Semineri.* 5 Haziran 2005. Uludağ Üniversitesi. Bursa.

Yurttagül, A. (25.09.2008). *Türkiye için nükleer enerji yanlış seçim.* Taraf Gazetesi Web Sayfası. http://www.taraf.com.tr/haber/turkiye-icin-nukleer-enerji-yanlis-secim.htm, (29.09.2011).

13.03.2013 Tarihli Ali EKŞİ'nin Bilgi Edinme Başvurusuna TC Sağlık Bakanlığı Tarafından Verilen Yanıt

EKLER

EK 1: Dünyadaki Nükleer Enerji Santrallerinin Mevcut Durumu

Ülke Adı	İşletmedeki Santraller		İnşa Edilen Santraller		Planlanan Santraller		Önerilen Santraller	
	Adet	MWe	Adet	MWe	Adet	MWe	Adet	MWe
ABD	104	100683	1	1165	9	11800	23	33000
Almanya	17	20490	0	0	0	0	0	0
Arjantin	2	935	1	692	2	767	1	740
BAE	0	0	0	0	4	5600	10	14400
Bangladeş	0	0	0	0	0	0	2	2000
Belçika	7	5902	0	0	0	0	0	0
Beyaz Rusya	0	0	0	0	2	2000	2	2000
Brezilya	2	1884	0	0	1	1245	4	4000
Bulgaristan	2	1906	2	1906	2	1900	0	0
Çek Cum.	6	3678	0	0	0	0	2	3400
Çin	11	8438	23	23620	34	38160	120	120000
Endonezya	0	0	0	0	2	2000	4	4000
Ermenistan	1	375	0	0	1	1060	0	0
Finlandiya	4	2696	1	1600	0	0	1	1000
Fransa	58	63130	1	1600	1	1630	1	1630
G. Afrika	2	1800	0	0	3	3565	24	4000
Hindistan	19	4189	4	2506	20	16740	40	49000
Hollanda	1	487	0	0	0	0	1	1000
İngiltere	19	10137	0	0	4	6600	6	8600
İran	0	0	1	915	2	1900	1	300
İspanya	8	7516	0	0	0	0	0	0
İsrail	0	0	0	0	0	0	1	1200
İsveç	10	9303	0	0	0	0	0	0
İsviçre	5	3238	0	0	0	0	3	4000
İtalya	0	0	0	0	0	0	10	17000
Japonya	54	46823	1	1325	13	17915	1	1300
Kanada	18	12569	0	0	4	4400	3	3800
Kazakistan	0	0	0	0	2	600	2	600
Kore (Güney)	20	17705	6	6520	6	8190	0	0
Kore (Kuzey)	0	0	0	0	0	0	1	950
Litvanya	0	0	0	0	0	0	2	3400
Macaristan	4	1889	0	0	0	0	2	2000
Meksika	2	1300	0	0	0	0	2	2000
Mısır	0	0	0	0	1	1000	1	1000
Pakistan	2	425	1	300	2	600	2	2000
Polonya	0	0	0	0	6	6000	0	0
Romanya	2	1300	0	0	2	1310	1	655
Rusya	32	22693	9	7131	15	17100	30	28000
Slovakya	4	1762	2	782	0	0	1	1200
Slovenya	1	666	0	0	0	0	1	1000
Tayland	0	0	0	0	2	2000	4	4000
Tayvan (Çin)	6	4980	2	2600	0	0	6	8000
Türkiye	0	0	0	0	2	2400	1	1200
Ukrayna	15	13107	2	1900	2	1900	20	27000
Vietnam	0	0	0	0	4	4000	6	6000
Dünya (Toplam)	**438**	**372006**	**57**	**54562**	**149**	**161999**	**342**	**365375**

EK 2: UAEA 2006 yılında yayınlamış olduğu "Nükleer Enerji Projesi İçin Temel Altyapı" başlıklı kılavuzunda, bir ülke için "*nükleer atık yönetimi stratejisinin basamaklarını*" aşağıdaki gibi belirlemiştir;

- Yakıt tedariki için sözleşmeler yapılırken mümkünse bu sözleşmelere kullanılmış yakıtın geri alınması da eklenmelidir.
- Nükleer atıkların nihai depolanması için yapılması gereken planlar genelde ilk nükleer santral projesinin başlangıcında daha hazır değildir. Uzun vadeli modüler kullanılmış yakıt saklama tesisleri, santral sahasında ve santralın tedarik sözleşmesinin bir parçası olarak dahil edilmelidir.
- Kullanılmış yakıt ara depolama tesisinin kurulması daha projenin başında politik ve çevresel seviyelerde onaylanmalıdır.
- Santralin ömrü boyunca uygun olacak boyutta yeterli ara depolama tesisleri santral sahasında ve daha projenin başında planlanmalıdır. Seçilen sistem zaman içinde, atık hacmi arttıkça genişletilebilmesi için modüler olmalıdır.
- Santral sahasında kullanılmış yakıtların orta vadeli saklanabilmesi için bir konumun belirlenmesi ve saha güvenliğinin sağlanması gerekir.
- Kısa ve orta vadeli atık saklama politikasının ve stratejisinin çevre etki değerlendirme raporunun bir parçası olarak özetlenmelidir.
- Nükleer Lisanslama Kuruluşunun daha projenin başında uzun vadeli kullanılmış yakıt ara depolama tesisini lisanslayabilecek uzmanlığa sahip olması gerekmektedir.
- Kullanılmış yakıtların belirli bir konumda nihai depolanmasına yönelik uzun vadeli planlama yapılması için bir program başlatılmalıdır.
- İlk modüler kavramın teknolojisi seçilmeli ve transfer etmek için sözleşmeler hazırlanmalı ve gelecekte ihtiyaç duyulacak modülleri yerel işgücüyle gerçekleştirmek amaçlarıyla yerel mühendislik ve inşaat firmaları belirlenmelidir.
- Eğer ülkede kullanılmış yakıt saklama planı belirlenmişse, ara depolama teknolojisi için sözleşmelerin yapılması ve ilk saklama modülü nükleer santral projesinin bir parçası olarak alınmalıdır.

- Farklı seviyelerdeki radyoaktif atıkların muamelesi, nakliyesi ve saklanmasına ilişkin yasalar ve yönetmelikler yasalaştırılmalıdır.
- Radyoaktif atıkların, kullanılmış yakıtların nihai depolanması ve reaktörün sökülmesi amaçlarıyla elektrik şirketinin güvenilir bir maliyet modeli geliştirebilmesi ve yeterli mali kaynakları bir kenarda biriktirebilmesinin (elektrik tarifelerine ilave edilecek şekilde) garanti altına alınması için yönetmelikler çıkartılmalıdır.
- Nükleer Atık yönetimi faaliyetlerinin güvenli ve ekonomik bir şekilde uygulanmasını planlama ve izleme amaçlarıyla ulusal bir "Nükleer Atık Yönetimi Otoritesi" oluşturulmalıdır (IAEA, 2006:35).

EK 3: Nükleer Tesis Kazaları Detaylı Liste

a. 1945 – 1946 Los Alamos Ulusal Laboratuvarı -ABD

Los Alamos Ulusal Laboratuarında nükleer yakıt kaynaklı bir yıl ara ile meydana gelen iki farklı kazada toplam on işçi yaralanmıştır. Her iki kazada yaralı işçilerden birer tanesi Akut Radyasyon Sendromundan hayatını kaybetmiştir. Geriye kalan sekiz yaralıdan, altı tanesinde radyasyonla ilgili hiçbir kalıntıya rastlanmamış, ikisinde ise akut lösemi oluşmuştur. Her iki kazada da kritiklik sonucu patlama oluşmuş çevreye radyoaktif madde yayılmıştır (Güler, 2006;55: Hempelman ve diğerleri,1979:2).

b. 1949 Mayak Nükleer Tesisi Kazası -Rusya

1949 Yılında kurulan tesiste, sonradan uzun yıllar radyoaktif maddelerin bölge halkının içme ve sulama suyu olarak kullandığı Techa Irmağı'na bırakıldığı anlaşılmıştır (Ovalı, 2008:12; russia-now.info, 18.09.2007).

c. 1958 Chalk River Nükleer Reaktör Kazası-Kanada

Ottowa nehri kenarında ki reaktörde, yakıt değişimi sırasında bir dizi hata oluşmuş. Kullanılmış yakıt elemanlarının depolama kuyusunda çıkan yangın ile bir miktar radyoaktif madde reaktör içine sızmıştır. Kazada 48 çalışan farklı düzeylerde radyasyona maruz kalmış, ölüm gözlenmemiştir (Güler, 2006;57; Ovalı, 2008:12).

d. 1964 Woods River Nükleer Yakıt Dönüşüm Tesisi Kazası -ABD

Kaza yakıt dönüşümü işlemi sırasında, insan hatası nedeniyle oluşmuştur. Kaza kimyasal işleme sırasında, bir işçinin uranil nitrat çözeltisini ekleme işlemi yaparken, şişenin bir miktarını tank dışına dökmesiyle meydana gelmiştir. İşlemi yapan işçi ile birlikte, olaya müdahale etmeye çalışan iki süpervizörde yaralanmıştır. Kazada yaralanan işçi olaydan 49 saat sonra hayatını kaybetmiştir (Güler, 2006;56; Goans ve Wald, 2005:42).

e. 1965 – Chinon Nükleer Reaktör Kazası-Fransa

Santralin 1. reaktöründe yakıt değişimi sırasında, girilmez işaretini görmeyen bir işçi korunaksız olarak reaktör alanına girmiş ve radyasyona maruz kalmıştır (Güler, 2006;57).

f. 1968 Idaho Falls Araştırma Reaktörü Kazası-ABD

İnsan hatası sonucu oluşan kazada kontrol çubuğu yanlışlıkla el ile çekilmiştir. Sıcaklığın ani ve hızla yükselmesi ile reaktör korunda oluşan patlama sonucu, reaktör içerisine radyasyon yayılmış ve akut radyasyondan etkilen 3 işçi hayatını kaybetmiştir (Güler, 2006;56).

g. 1969 Lucens Nükleer Reaktör Kazası -İsviçre

Reaktörün soğutma sisteminde oluşan arıza nedeniyle kısmı bir çekirdek erimesi olmuş ve büyük miktarda radyoaktif madde serbest kalmıştır. Reaktörün bir yer altı reaktörü olması nedeniyle oluşan yoğun kirliliğin çevreye yayılımı sınırlı kalmıştır (Ovalı, 2008:12).

h. 1979 Chinon Nükleer Reaktör Kazası Fransa

Santralin 2. reaktöründe oluşan Karbon Dioksit kaçağını bulmak için yapılan çalışma sırasında 2 isçi radyasyona maruz kalmıştır (Güler, 2006;57).

ı. 1982 Robert Emmett Ginna Nükleer Reaktör Kazası-ABD

Ontorio'da bulunun reaktörde buhar jeneratörü borusunun yırtılması ile küçük miktarda radyoaktif madde ve bir miktar radyoaktif soğutma suyu çevreye sızmıştır. Çevreye zararın oldukça sınırlı olmasına rağmen Three Mile kazasının hemen ardından olması büyük yankı oluşturmuştur (Ovalı, 2008:12; Science Magazine, sciencemag.org, 01.10.2011).

i. 1983 Constitiuyentes Reaktör Kazası -Arjantin

Reaktör koru modifikasyonu yapılırken, meydana gelen ani güç yükselmesi nedeniyle bir patlama oluşmuş ve bir operatör hayatını kaybetmiştir (Güler, 2006;56).

j. 1987 Biblis Nükleer Reaktör Kazası -Almanya

Reaktörde birinci soğutma alanında bir vananın kapatılamaması üzerine atmosfere küçük bir miktar sızıntı olmuştur. Kaza dünya kamuoyunda bir yıl sonra "Nucleonic Weeks" isimli bir Amerikan dergisinde yayınlanan makale ile duyurulmuştur (Ovalı, 2008:12).

k. 1990 Tarragona Nükleer Reaktör Kazası -İspanya

Reaktörde çıkan yangın sonucu reaktör güvenlik sistemi hasar görmüş ve radyoaktif su sızıntısı olmuştur. Kaza sonrası reaktör kapatılmıştır (Winter, chris-winter.com, 13.09.1999).

l. 1993 Tomsk-7 Plütonyum Yeniden İşleme Tesisi- Rusya

Radyoaktif atıkların bulunduğu yer altı çelik depolama tankında oluşan basınç artışı ile tankın beton kapağı fırlamış ve radyoaktif atık çevreye yayılmıştır. Kirlenme tesis etrafında 20 km'lik bir alanda etkili olmuş, kazada 160 tesis çalışanı ve 200 temizlik görevlisi radyasyona maruz kalmış, ancak herhangi bir ölüm bildirilmemiştir (Güler, 2006;58; Envinronment, environment.co.za, 23.05.2010).

m. 1994 Long Island Araştırma Reaktörü ABD

Reaktörde teknik bir arızadan dolayı çıkan yangın sonrası söndürme çalışmalarında üç itfaiye görevlisi ve dört reaktör çalışanı radyasyona maruz kalmıştır (Winter, chris-winter.com, 13.09.1999).

n. 1995 Monju Deneysel Hızlı Üretken Reaktörü-Japonya

Reaktörün birinci soğutucu döngüsünden 2-3 ton sodyum sızıntısı meydana gelmiş, ardından da yangın çıkmıştır. Kaza sonrası hükümet yerel halkın güveni kazanılana kadar reaktörün tekrar çalıştırılmayacağını beyan etmiş, 10 yıl süren mahkeme süreci 2005'te reaktörün yeniden çalıştırılabileceği sonucuyla tamamlanmıştır (Güler, 2006;58).

p. 1997 Tokai-Mura Nükleer Yakıt Yeniden İşleme Tesisi-Japonya

Tesiste meydana gelen patlama ve oluşan yangın sonucu 35 işçi orta dozlarda radyasyona maruz kalmıştır. Kazayı örtbas etmeye çalışan Japon Bilim ve Teknoloji Kurumu, kamuoyundan ciddi tepki almıştır (Winter, chris-winter.com, 13.09.1999).

r. 1997 Sarov Nükleer Reaktör Kazası- Rusya

Yakıt montajı sırasında bir kritiklik kazası olmuştur. Kaza sonucu ciddi radyasyona maruz kalan bir üst düzey teknisyen, acil tıbbi yardıma rağmen üç gün içinde hayatını kaybetmiştir (IAEA, 2001b:6).

s. 2002 Cordova Nükleer Reaktör Kazası-ABD

Reaktörde yapılan revizyon testi sırasında, soğutma sisteminde sızıntı tespit edilmiş ve reaktör elle durdurulmuştur. Durdurma işleminden sonra, 20 gün boyunca çevreye radyasyon sızıntısı devam etmiştir (Winter, chris-winter.com, 13.09.1999).

ş. 2002 Onagawa Nükleer Reaktör Kazası-Japonya

Reaktörde küçük bir yangın çıkmış, yangın sonrası iki işçide termal yanık oluşmuş, çevreye radyoaktif sızıntı olmamıştır (Ovalı, 2008:12).

t. 2004 Mihama Nükleer Reaktör Kazası- Japonya

Santralin 3. reaktöründeki aşınmış bir boru aniden patlamış ve ortama yayılan kızgın buhardan oniki işçi yaralanmıştır. Yaralılardan ikisi aynı gün hayatını kaybetmiştir. Daha sonra hayatını kaybedenlerle birlikte kazada toplam 5 kişi hayatını kaybetmiştir. Patlama ikincil soğutma sisteminde meydana geldiği için radyasyon sızıntısı olmamıştır. Kaza sonrası, reaktörün 28 yıldır teftiş edilmediği ve patlayan borunun orijinal boyutunun yaklaşık onda birine kadar inceldiği saptanmıştır. Santral 2006 yılında depreme dayanıklı olmadığı gerekçesiyle kapatılmıştır (Winter, chris-winter.com, 13.09.1999).

u. 2005- Sellafield Nükleer Yakıt Yeniden İşleme Tesisi-İngiltere

Tesisin paslanmaz çelikten olan atık deposunda bir boru kırılmış ve borudan sızıntı oluşmuştur. Sızıntı 20 gün sonra The Guardian Gazetesi'nin haberinden duyurulmuştur (Envinronment, environment.co.za, 23.05.2010).

ü. 2006 Erwin Nükleer Yakıt Tesisi Kazası-ABD

Tesiste meydana gelen kaza sonucu çevreye 35 litre yüksek derecede zenginleştirilmiş uranyum sızıntısı meydana gelmiştir (Rogers dianuke.org, 18.03.2011).

v. 2006 Forsmark Nükleer Reaktör Kazası-İsveç

Reaktörde çıkan yangın sonucu yedek güç kaynağı arızalanmış, güvenlik önlemleri devre dışı kalmıştır. Reaktör patlamak üzere iken önlenmiş, kazanın sonucunun Çernobil kadar ağır olabileceği belirtilmiştir. Kaza sonrası etkilenen reaktör devre dışı bırakılmıştır (Ovalı, 2008:12; Rogers, dianuke.org, 18.03.2011).

y 2008 Chasnupp Nükleer Reaktör Kazası- Pakistan

Santralin 1. reaktöründe yapılan yıllık olağan bakım sırasında gerçekleşen sızıntıyı önlemeye çalışan iki işçi hayatını kaybetmiştir. Kaza sonrası reaktör kapatılmış, Pakistan Atom Enerjisi Komisyonu halk ve çevre için herhangi bir radyasyon tehlikesinin olmadığını açıklamıştır (Reuters, stuff.co.nz, 09.04.2008).

z. 2008 Triscastin Nükleer Tesis Kazası- Fransa

Tesiste meydana gelen bir kaza sonucu, uranyum içeren 30 ton sıvı atık fabrikaya yayılmıştır. Tesisin yakınındaki iki küçük nehir kirlenmiş ve nehir sularının kullanımına kısıtlama getirilmiştir. Fransız otoritelerinden yapılan açıklamaya göre, sudaki radyoaktivite düzeyinin Dünya Sağlık Örgütü'nün kabul edilebilir içme suyu standartlarından 1000 kat daha fazla olduğu açıklanmıştır (Atıcı, bugday.org, 17.07.2008).

aa. 2011 Onagawa Nükleer Reaktör Kazası -Japonya

Tohoku depreminden sonra nükleer yakıt çubuklarının bulunduğu soğutma havuzlarından, radyoaktif su sızıntısı olduğu ve türbin bölümünde yangın çıktığı açıklanmıştır. Deprem sonrası santraldeki üç reaktör kapatılmış ve dışarıdan soğutma uygulanmıştır (Rogers, dianuke.org, 18.03.2011).

ab. 2011 Karaçi Nükleer Reaktör Kazası- Pakistan

1972 yılında faaliyete gecen santralin bir reaktöründe, besleme borusundan kaynaklanan arıza sonrası ağır su sızıntısı meydana gelmiştir. Yetkililer tarafından, sızıntının hemen ardından santralde acil durum ilan edilmiş ve etkilenen bölge izole edilmiş, sızıntı 7 saatte kontrol altına alınmıştır (Anadolu Ajansı, hurriyet.com.tr, 20.10.2011).

EK 4: UAEA tarafından saha çalışması sırasında; değerlendirilmesi gereken alanlar, aşağıdaki gibi belirtilmiştir.

- Sismoloji ve sismik mühendislik,
- Jeoloji, tektonik ve volkan bilimi çalışmaları,
- Hidroloji (yer altı suları, sel ve tsunami de dahil),
- Soğutma suyunun mevcudiyeti, bu suyun tesise alınması ve dışarıya salınması,
- Elektrik şebekesi sistemine entegrasyon,
- Nüfusbilimi ve toprak kullanımı,
- Meteoroloji ve atmosferik dağılım (rüzgar verileri, kasırga ve fırtınalar da dahil),
- Flora (bitey) ve fauna (direy) çalışmaları,
- Nükleer güvenlik ve radyasyondan korunma hususları,
- Genel çevresel etkiler,
- İnsan-yapımı olaylardan kaynaklanan riskler,
- Yerel altyapı,
- Kültürel ve tarihi sahalar,
- Erişim/ulaşım ve acil durum müdahale yolları,
- Hava, kara ve deniz taşımacılığı ile ilgili hususlar,
- Yasal hususlar,
- Halk ile müzakereler (IAEA, 2006:27).

EK 5: Sosyal Kabul ile İlgili Sorulara Verilen Yanıtlar İçin Detaylı Tablolar

Soru		**Kesinlikle katkı verir**	**Katkı verir**	**Kararsızım**	**Katkı vermez**	**Kesinlikle Katkı vermez**
Nükleer santraller ülkedeki ekonomik gelişmeye katkı verir mi?	**n**	31	83	94	52	40
	%	10,3	27,7	31,3	17,3	13,3
Soru		**Kesinlikle katkı verir**	**Katkı verir**	**Kararsızım**	**Katkı vermez**	**Kesinlikle Katkı vermez**
İlinize nükleer santral yapılması bölgesel kalkınmaya katkı verir mi?	**n**	23	87	82	65	43
	%	7,7	29	27,3	21,7	14,3
Soru		**Kesinlikle Çözümlenebilir**	**Çözümlenebilir**	**Kararsızım**	**Çözümlenemez**	**Kesinlikle çözümlenemez**
Türkiye'de enerji sorunu nükleer seçeneği olmadan çözülebilir mi?	**n**	64	127	71	27	11
	%	21,3	42,3	23,7	9	3,7
Soru		**Kesinlikle olur**	**Olur**	**Kararsızım**	**Olmaz**	**Kesinlikle Olmaz**
Nükleer santraller dünyadaki enerji sorununa çözüm olur mu?	**n**	17	84	81	72	46
	%	5,7	28	27	24	15,3

İkamet edilen il ile sosyal kabulün karşılaştırılması

Soru; Nükleer Enerji ile ilgili genel görüşünüz nedir?	**Avantajları dezavantajlarından çoktur**		**Dezavantajları avantajlarından çoktur**		**Kararsızım**		**P**
İkamet edilen il	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**0,000**
İzmir	36	24	73	48,7	41	27,3	
Mersin	26	17,3	106	70,7	18	12	
Toplam	**62**	**20,7**	**179**	**59,7**	**59**	**19,7**	

Soru; Nükleer santraller ülkedeki ekonomik gelişmeye katkı verir mi?	**Kesinlikle katkı verir**		**Katkı verir**		**Kararsızım**		**Katkı vermez**		**Kesinlikle Katkı vermez**		**P**
İkamet edilen il	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**0,000**
İzmir	19	12,7	55	36,7	54	36	17	11,3	5	3,3	
Mersin	12	8	28	18,7	40	26,7	35	23,3	35	23,3	
Toplam	**31**	**10,3**	**83**	**27,7**	**94**	**31,3**	**52**	**17,3**	**40**	**13,3**	

Soru; İlinize nükleer santral yapılması bölgesel kalkınmaya katkı verir mi?	**Kesinlikle katkı verir**		**Katkı verir**		**Kararsızım**		**Katkı vermez**		**Kesinlikle Katkı vermez**		**P**
İkamet edilen il	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**0,000**
İzmir	18	12	57	38	50	33,3	22	14,7	3	2	
Mersin	5	3,3	30	20	32	21,3	43	28,7	40	26,7	
Toplam	**23**	**7,7**	**87**	**29,0**	**82**	**27,3**	**65**	**21,7**	**43**	**14,3**	

Soru; Türkiye'de enerji sorunu nükleer seçeneği olmadan çözülebilir mi?	**Kesinlikle Çözümlene-bilir**		**Çözümle-nebilir**		**Kararsızı m**		**Çözümle-nemez**		**Kesinlikle çözümlene-mez**		**P**
İkamet edilen il	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	
İzmir	21	14	65	43,3	46	30,7	15	10	3	2	**0,002**
Mersin	43	28,7	62	41,3	25	16,7	12	8	8	5,3	
Toplam	**64**	**21,3**	**127**	**42,3**	**71**	**23,7**	**27**	**9**	**11**	**3,7**	
Soru; Nükleer santraller dünyadaki enerji sorununa çözüm olur mu?	**Kesinlikle olur**		**Olur**		**Kararsızı m**		**Olmaz**		**Kesinlikle Olmaz**		**P**
İkamet edilen il	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	
İzmir	15	10	49	32,7	50	33,3	30	20	6	4	**0,000**
Mersin	2	1,3	35	23,3	31	20,7	42	28	40	26,7	
Toplam	**17**	**5,7**	**84**	**28**	**81**	**27**	**72**	**24**	**46**	**15,3**	

Meslek grupları ile "Nükleer santraller dünyadaki enerji sorununa çözüm olur mu?" sorusunun karşılaştırılması

Soru; Nükleer santraller dünyadaki enerji sorununa çözüm olur mu?	**Kesinlikle olur**		**Olur**		**Kararsızım**		**Olmaz**		**Kesinlikle Olmaz**		**P**
Meslek Grubu	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**	
Kamu çalışanı	4	8,2	18	36,7	10	20,4	11	22,4	6	12,2	**0,002**
Özel sektör çalışanı	8	7	22	19,1	31	27	36	31,3	18	15,7	
Esnaf	1	3,1	12	37,5	7	21,9	6	18,8	6	18,8	
Öğrenci	1	3	12	36,4	6	18,2	8	24,2	6	18,2	
Emekli	0	0	2	11,1	8	44,4	2	11,1	6	33,3	
Ev hanımı	2	7,1	7	25	17	60,7	2	7,1	0	0	
Teknik personel	1	5,6	10	55,6	0	0	4	22,2	3	16,1	
İşsiz	0	0	1	14,3	2	28,6	3	42,9	1	14,3	
Toplam	**17**	**5,7**	**84**	**28**	**81**	**27**	**72**	**24**	**46**	**15,3**	

EK 6: 23 Aralık 2011 Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi Teknik Gezisi ve 24-25 Aralık "Afet 11 Sempozyumu" Katılımı Değerlendirme Raporu

Teknik Gezinin Yapıldığı Kuruluş Hakkında Kısa Bilgi

Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi (ÇNAEM);

27.05.1962 Tarihinde açılışı yapılmış olan merkezde, Türkiye'nin ilk ve tek nükleer araştırma reaktörü bulunmakta ve Türkiye'de ki tüm nükleer atıklar merkezde bulunan geçici atık depolama tesisinde toplanmaktadır. Ayrıca TAEK bünyesinde, nükleer ile ilgili eğitim çalışmaları, araştırma ve geliştirme çalışmaları bu merkezde yapılmaktadır. Kurumun misyonları arasında proje çalışma konusu ile bağlantılı olarak "bireylerin, toplumun ve çevrenin muhtemel radyasyon ve radyoaktif bulaşma tehlikelerinden korunması için; hazırlık yapmak, gerekli önlemleri belirlemek ve almak, gerektiğinde müdahalede bulunmak" yer almaktadır. Yine merkezin temel hedefler ve önceliklerinde "Temel ve uygulamalı araştırma-geliştirme, uygulama, eğitim ve bilgilendirme çalışmaları yaparak Türk kamuoyuna, ulusal teknolojiye ve bilimsel çalışmalara katkıda bulunmak" yer almaktadır. Bu doğrultuda merkezin organizasyon yapısı başlıca; Uygulama Birimi, Ölçme ve Enstrümentasyon Birimi, Nükleer Tesisler Birimi, Teknoloji Birimi, Araştırma ve Geliştirme Birimi, Eğitim Birimi'nden oluşmaktadır. Gezi planı ve araştırma soruları, tez çalışma konusu ile merkezin misyonu ve hedefleri dikkate alınarak planlanmıştır.

Yapılan planlamalar ve alınan randevular doğrultusunda, 23 Aralık 2011 tarihli 07:15 uçağı ile İstanbul'a hareket edilmiş, 08:15' de İstanbul Atatürk Havalimanına iniş gerçekleştirilmiş ve saat 09:00'da ÇNAEM'nde hazır bulunulmuştur.

Teknik geziden çıkarılan sonuçlar

a) ÇNAEM'in nükleer konusunda toplumsal bilgilendirme ve eğitim çalışmalarının sorgulanması;

Konu ile ilgili olarak merkezde *"Eğitim Birimi"* ile görüşülmüştür. Birimden, merkezin eğitim politikası ve merkez tarafından yapılan toplumsal bilinçlendirme ve

eğitim çalışmaları hakkında bilgiler alınmıştır. Kurumun yaptığı eğitimler daha çok sektörün ihtiyacı olan radyasyon güvenliği personeli yetiştirmeye yöneliktir. Bu eğitimlere katılımda bir ön koşulu bulunmamakta, eğitime katılım ücretini ödeyen ilkokul mezunları da dahil her eğitim seviyesindeki personel katılabilmektedir. Merkezin misyonu ve hedefleri içerisinde yer almasına rağmen topluma yönelik bilgilendirme çalışmaları ve eğitimler, merkezi ziyaret eden eğitim kurumlarının öğrencileri ile sınırlı olup, son derece yetersizdir. Bununla birlikte, merkezin topluma yönelik yaptığı eğitimlerde son dönemde azalma olduğu ve bunun nedenlerinden birisinin de yapılan eğitimlerden ücret talep edilmeye başlanması olduğu anlaşılmıştır. Merkez çalışanları eğitimlerden ücret talep etme durumunun kendi inisiyatiflerinde olmadığı ve TAEK direktiflerine göre hareket ettiklerini belirtmişlerdir. Programın devam eden görüşmelerinde, topluma yönelik eğitim çalışmalarında azalma olduğundan kurumdaki diğer birim sorumlularının farkında olduğu, ancak bunun nedenini bilmedikleri görülmüştür. Kurumun verdiği eğitimlerden firmalara olanlardan ücret talep edilmesi doğal karşılanmakla birlikte, öğrencilere yönelik ücret ödemesi doğrultusunda alınan karardan haberleri mülakat sırasında ortaya çıkmıştır. Ayrıca ücret politikasının olumsuz değerlendirilmesi bir yana, ücretin arttırılmasının da gündemde olduğu ayrıca dikkat çekicidir.

Türkiye'nin nükleer yatırımlara hız verdiği dönemde toplum, gerek sosyal kabul aşamalarında gerekse nükleer güvenlik ve acil durum yönetimi ile ilgili bilgilere ihtiyaç duymaktadır. Böyle bir dönemde konu ile ilgili en önemli çalışmaları yapması beklenen merkezin, konuyu misyon edinmesine ve hedeflerinde belirtmesine rağmen, çalışmaların gerek niteliksel gerekse niceliksel anlamda yeterince yapılmaması önemli bir konudur.

Programın devamında toplumu bilgilendirme ve eğitim çalışmaları ile ilgili merkez müdür yardımcısı ile görüşülmüştür. Müdür yardımcısı bu konuda, Sinop'ta yapılacak santral için Sinop'un merkezinde muhalif çevreci bir kuruluşun ofisinin karşısına ofis açıldığı, önceleri bilgilendirme çalışmaları için kurumdan uzmanların bu ofise dönüşümlü görevlendirildiği, ancak sonradan çevreci örgütün çalışmalarını mali zorluklardan dolayı düzenli olarak sürdürememesi üzerine, kurumunda görevlendirmeleri sonlandırdığını açıklamıştır. Bu anlatılanlar Türk Kamu Yönetiminde sıkıntılı bir gündem olan "halkla ilişkiler" konusunun önemini ve

sorgulanması gerektiğini karşımıza getirmiştir. Bu konu üzerinde ayrıca çalışılacaktır. Nükleer çalışmalara yönelik toplumu bilgilendirme ya da eğitim çalışmalarının stratejik yönü çalışmalarımız açısından önemlidir. Kamuoyu biçimlendirmesine yönelik değerlendirmelerin aksi görüşe karşı bir savaş olmaktan çıkarılarak, sürekli ve sistematik bir kurgulama içinde yürütülmesine ilişkin bilimsel savın tutarlılığının bu çalışma için test edilmesi fikri mülakatlar sırasında güçlenmiştir. Ayrıca, nükleer teknolojinin yararları kadar, riskleri ve bu riskler için alınan güvenlik önlemleri bu araştırmamızda sorgulanacaktır.

b) ÇNAEM'in radyasyon ve nükleer acillerle ilgili çalışmalarının sorgulanması;

Merkezin acil durum yönetimi ile ilgili, kendi tesislerinde ve Türkiye içerisinde kurumsal sorumlulukları bulunmaktadır. Merkez ilgili sorumluluklarını Acil Durum Müdahale Ekipleri Birimi aracılığıyla yerine getirmektedir. Birim sorumlusu ile yapılan görüşmede, Acil Durum Müdahale Ekibi, özel eğitim almış 65 teknik personelden oluştuğu, personelin her yıl bir takım eğitimlerden geçtiği, kaza ya da tehlike oluşturan materyalin çeşidine göre o konuda uzman olan teknik personelin, acil durum görevlendirmesinin yapıldığı belirtilmiştir. Türkiye'de radyasyon konusunda acil değerlendirilmesine alınabilecek vakalar ile nadiren karşılaşılması yanında ülkemizde, mobilasyonu olan radyoaktif atıkların düşük düzeyli almasından dolayı nispeten daha az risk oluşturması nedeniyle, sürekli teyakkuzda, acil çağrı sistemi ile çalışan ve radyasyon ve nükleer acillerle ilgili her alanda eğitim almış bir "acil müdahale ekibi" bulunmamaktadır.

- Mevcut yapılanmada ekibin acil durumlarda toplanmasında ve görev için çıkış yapmasında ciddi sorunlar bulunmaktadır.
- Ekibin olay yerine ulaşım için bir "eylem planı" bulunmamaktadır. Ulaşım aracı için o an kurumun görevlendireceği araçlar kullanılmaktadır.
- Acil durumlarda çağrı sistemi ve bilgi başvurusu için 444 82 35 (444 TAEK) numaralı telefon kullanılmaktadır. Bu numara, acil çağrı numarası olarak kullanılmaya uygun bir (kısa ve hatırda kalır olmalıdır) numara değildir. Ayrıca numara bir çağrı merkezi tarafından yönetilmemektedir. Dolayısıyla telefonun muhatabını bulması zaman almaktadır.
- Ekip sadece İstanbul İkitelli'de yapılanmış durumdadır ve Türkiye geneline bir ulaşım planı bulunmamaktadır. Bununla birlikte, acil müdahale ekibi sarı renk

kıyafet giymektedir. Bu renk radyasyonun simgesi olduğu için anlaşılabilirdir. Ancak 112 ambulans ekipleri de aynı renk ve çok benzer bir kıyafet giymektedir. Bu durum, acil olaylarda müdahale ekipleri arasında koordinasyonu olumsuz etkileyebilir.

- Kurum tarafından acil durumlar için topluma yönelik bir bilgilendirme çalışması ya da eğitim bulunmamaktadır. Birim sorumlusu, eylem planlarının eğer Türkiye sınırlarında radyasyon düzeyi kabul edilebilir sınırların üzerine çıkarsa, halkın uyarılması yönünde teknik yönde programlandığını belirtmiştir. Bu tip son dakikada yapılacak olan uyarılar, hem zaman kaybına neden olacak hem de toplum ile kamu otoritesi arasında bir güven sorunu oluşturacak, spekülasyonları arttıracaktır. Acil müdahale ekibinin diğer acil yardım hizmeti ekipleri (112, itfaiye, sivil savunma) ile her hangi bir ortak eğitim çalışması, daha da önemlisi tatbikat çalışmaları bulunmamaktadır. Radyasyon kazaları ya da nükleer içerikli olaylar birden çok acil yardım ekibinin bir arada çalışmasını gerektirir. Çalışmamızda madde madde belirtilen sorun alanlarına yönelik başlıklar üzerinden de öneriler ve sorgulamalar yapılacaktır.

c) ÇNAEM'in nükleer atık güvenliği ile ilgili çalışmalarının sorgulanması;

Merkez içerisinde bulunan "Nükleer Atık Birimi" Türkiye'de ki tek nükleer atık kabul eden tesistir. Tesise Türkiye'de bulunan düşük seviyeli atıklar kabul edilmektedir. ÇNAEM içerisinde bulunan araştırma reaktörünün kullanılmış yakıtları ise tesiste saklanmamakta, yakıtın alındığı ABD'ye teslim edilmektedir. Konu ile ilgili nükleer atık birim sorumlusu ve ekibiyle görüşülmüştür. Birim sorumlusu düşük seviyeli yakıtlar için bir nakil protokolünün olmadığını ve ancak nükleer atık güvenliğini tesise geldiğinde kendilerini ilgilendirdiğini belirtmiştir. Ancak düşük seviyeli atıkların çalınarak kirli bomba yapımında kullanılması ya da atığı taşıyan araca konvansiyonel silahlarla yapılacak saldırılarla patlatılması, taşınan atığı ciddi boyutlara ulaşabilecek kirleticiye dönüştürebileceği bilindiği için bu konuya özen gösterilmesine yönelik bir değerlendirme proje çalışmamızda yer alacaktır. Nitekim, Türkiye'nin 2012 yılı ile başlayacak olan nükleer yatırımlarıyla hem nükleer yakıt hem de atık mobilasyonu artacağı ve yeni dönemde, yeni atık stratejilerine ihtiyacı bulunacağı öngörümüzü güçlendirmektedir.

d) ÇNAEM'in erken uyarı sistemleri ile ilgili çalışmalarının sorgulanması;

1986 Çernobil kazası sonrası, Türkiye'nin bir erken uyarı sistemi kurma çalışmaları başlamış, 1995 yılında TAEK sistemi kendi olanakları ile oluşturmak amacıyla, teknolojisi tamamen kendine ait ve dünyada ki benzerleri ile rekabet edebilecek Radyasyon Erken Uyarı Sistemi Ağı (RESA) Projesini başlatmıştır. Bu gün ülkenin 125 noktasındaki RESA istasyonları ile erken uyarı ölçümleri yapılabilmektedir. Konu ile ilgili merkezin Ölçme ve Değerlendirme Birim Sorumlusu ile görüşülmüştür. Sorumlu, tüm illeri ve kritik ilçeleri kapsayan istasyonlar ile radyasyon düzeylerindeki değişikliklerin tespit edildiğini ve verilerin en geç bir dakika içerisinde Ankara'daki kriz merkezine iletilebildiğini belirtmiştir. Kurulan bu sistemle, Türkiye'deki radyasyon düzeyinde ki değişiklikler dakika dakika takip edilmekte, TAEK web sayfasından sonuçları yönüyle halka bilgi verilmektedir. Ayrıca veriler EURDEP[125]' e olan kurumsal bağlantılar ile uluslararası düzeyde de paylaşılmaktadır. Sistem uygulamada daha çok sınır dışından gelecek riskler için çalışmakla birlikte, Akkuyu ve Sinop'ta da RESA istasyonları bulunmaktadır. Türkiye'nin nükleer yatırımlarında, iyi işleyen bir erken uyarı sisteminin olması avantaj olarak görülmektedir. Derinlemesine mülakatlarda Türkiye'nin nükleer ataklar ve kazalarla ilgili en hazır olduğu alanın erken uyarı sistemleri olduğu anlaşılmıştır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, proje mantıksal çerçevemiz içinde ve aşamaları içinde yer alan teknik gezi, tez/araştırma projemiz yönüyle verimli geçmiştir. Mülakatlar sırasında erişilen veriler ve müzakereler; alan çalışmasında anket soruları biçimlendirilirken ve Bölge ve ulusal ölçekte stratejik hedefler ve eylem planları hazırlanırken kullanılacaktır.

"Afet 11 Sempozyumu" ve Tez/araştırma projesine etkileri

Sempozyum 24-25 Aralık 2011 tarihlerinde İstanbul'da Fatih Üniversitesi Hadımköy Kampüsü'nde düzenlenmiştir. Sempozyumda Prof.Dr. Zerrin TOPRAK "Kamu Yöneticilerinde Afet Yönetimi Algısının Önemi" başlıklı bir sözlü bildiri sunmuştur. Doktora öğrencisi Ali EKŞİ ise sempozyuma, "Türkiye'de Nükleer Terörizm Riski" başlıklı bir sözlü bildiri ve "Şili'de Doğal Afetlerde Risk ve Acil

[125] European Radiological Data Exchange Platform

Durum Yönetimi" başlıklı bir poster bildiri ile katılmıştır. Araştırmacılar sempozyumda "Kurum Yöneticilerinin Kriz Yönetimi İle İlgili Düşünceleri: Gümüşhane Örneği", "Acil Durum Tahliye Modellemesi ve Libya Uygulaması", "Tahliye Simülasyonları", "81 İlin Risk Analizi ve Öneriler", "Tatbikat Planlama", "Farklı Eğitim Düzeylerinin Kriz Algısına Etkisi", "KBRN Erken Uyarı Sistemleri ve Sensorlar", "KBRN Ortamında Haberleşme", "Agroterörizm", "Nükleer Enerji ve Nükleer Silahlar", "Radyasyon Yaralanmalarında Tedavi Yaklaşımları", "Ebelik ve Hemşirelik Bölümü Öğrencilerinin Temel Afet Bilgi ve Bilinç Düzeyleri Üzerine Bir Araştırma", "Afetlerde Beslenme", "Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastaneleri Hastane Afet Planı Hazırlığı" başlıklı bildirilerinin sunulduğu oturumlara katılmışlardır.

Bu oturumlarda gerek dinleyici rollerdeki kurum temsilcileri, gerekse tebliğ sahipleriyle irtibat kurulmuş ve çalışma konumuz paylaşılarak veri desteği alınmıştır. Ayrıca Üniversitemizin destek verdiği "2011132 **Nükleer Kaza ve Ataklarda Bütünleşik Kriz Yönetimi**" konulu" projemizden ilgi grupları haberdar edilmiştir. Kendilerinden süreç içinde destek ve katkı planlanmaktadır

EK 7: 10 Şubat 2012 Tarihli Ankara Teknik Gezi Değerlendirme Raporu

Teknik gezi daha önce planlandığı gibi 10 Şubat 2012 tarihinde 07:00 uçağı ile İzmir Adnan Menderes Havalimanı'ndan hareket edilmiş ve saat 08:10'da Ankara Esenboğa Havalimanı'na varılmıştır. Havalimanından taksi ile ilk görev yeri olan "Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'na hareket edilmiş, 08:55'te kurumda hazır bulunulmuştur. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nda görüşmeler tamamlandıktan sonra, daha planlandığı gibi saat 13:30 "Türkiye Atom Enerjisi Ajansı'nda hazır bulunulmuştur.

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) Görüşmesinden Çıkarılan Sonuçlar

Kurumda "Sivil Savunma Dairesi Başkanlığı" ile görüşülmüş aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1- Nükleer ve radyasyon acilleri ile ilgili halkı bilgilendirme, bilinçlendirme ve eğitim çalışmaları var mıdır?

Kurum 2009 yılında, "İç İşleri Bakanlığı Sivil Savunma Genel Müdürlüğü", "Başbakanlık Acil Durum Yönetimi Genel Müdürlüğü" ve "Başbakanlık Kriz Merkezi" kapatılarak, onların yerine tek bir kurum olarak kurulmuştur. Mevcut durumda kuruluş sürecini tam olarak tamamlamadığı ve geçiş sürecinin yaşandığı gözlenmektedir. Kurum personel yapısı genelde geçici görevlendirmelerle oluşturulmuş, özellikle Sivil Savunma başta olmak üzere kapatılan kurumlardaki personelin başka kurumlara atanması ile bilgi ve deneyim kaybı oluşmuştur. Kurumun halihazırda konu ile ilgili halka yönelik bir bilgilendirme ya da eğitim çalışması bulunmamaktadır. Afiş ve broşür çalışmalarına henüz başlanmamış ve çalışmaların devam ettiği belirtilmiştir. Anlaşıldığı kadarıyla geçiş döneminde çalışmalara bir müddet daha başlanamayacaktır. Oysa afet yönetiminde topluma yönelik yapılması planlanan bilgilendirme ve eğitim çalışmaları süreklilik gerektirmektedir. Zaten konu ile ilgili toplumsal bilinç düzeyinin oldukça yetersiz olduğu ülkemizde, bu kurumsal değişim sürecinde açık daha da büyüyecektir. Bununla birlikte değerlendirilmesi gereken bir başka konuda, ülkemizin eğitim

sisteminde ortaöğretimde okutulan "Milli Güvenlik" dersinin kapatılacak olmasıdır. Derste halihazırda sivil savunmanın ve nükleer ve radyolojik acillerin konu başlığı olarak işlenmektedir. Bu ders yerine nasıl bir ders konulacağı belli olmamakla birlikte, yeni dönemde dersin yerine daha güncel bir müfredat ve yeni konularla, "Sivil Korunma" konularının aldığı bir dersin müfredatta yer almasının sağlanması ile mevcut durum fırsata dönüştürülebilir.

2- Radyasyon ve nükleer acilleri için yeterli donanıma sahip yeterli personel var mı? Bu personelin eğitimleri nelerdir? Ülke geneline dağılımları nasıldır?

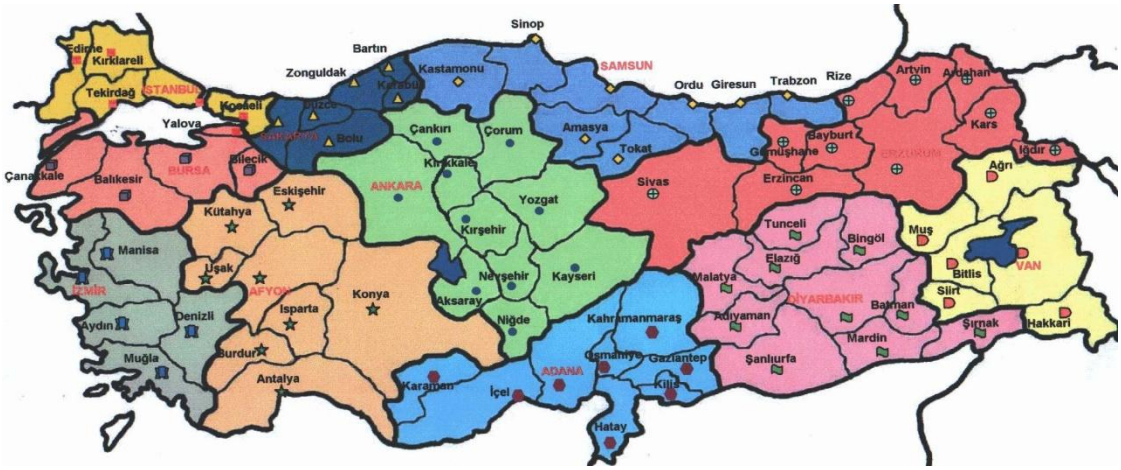
Ülkemizde KBRN olayları dahil, afet ve acil durumlara müdahale etmek üzere 11 ilde[126] İl Afet ve Acil Durum Müdürlüklerine bağlı olarak görev yapan "Sivil Savunma Arama ve Kurtarma Birlik Müdürlükleri" bulunmaktadır. Bu müdürlükler içerisinde ilk müdahalede görevli tüm uzman personel kişisel olarak KBRN özel koruyucu elbise (A, B,C ve tek kullanımlık koruyucu kıyafet), maske, filtre, hava tüplü solunum cihazı, eldiven ve çizme ile teçhiz edilmiştir. Ayrıca ekip çalışmalarıyla ilgili kimyasal ve radyolojik tespit cihazları, kişisel arındırma kitleri, ilkyardım ve kurtarma malzemeleri ile donatılmıştır. KBRN maddeleri ile kirlenmiş bölgelerdeki personel, araç ve malzemeler ile alan arındırması için Birliklerde Mobil Dekontaminasyon Sistemi bulunmaktadır.

Birliklerin eğitimi başta Afet ve Acil durum Eğitim Merkezi olmak üzere yurt içi ve dışında bu alanda düzenlenen kurslarda teorik ve pratik eğitimler verilerek sağlanmaktadır. Ayrıca birlikler kendi bünyelerindeki eğiticiler tarafından oryantasyon eğitimine tabi tutulmakta ve ulusal, NATO ve uluslararası düzeydeki tatbikat ve seminerlere katılım sağlanmaktadır. Bu Birlikler, İl Afet ve Acil Durum Müdürlüklerinin altında, bulundukları İl Valiliği emrinde bölgesel olarak görev yapmaktadır. Birliklerin sorumluluk bölgeleri Şekil:1'deki haritada belirtilmektedir. Birlikler bulundukları il sınırları içindeki görevlere, bağlı oldukları Vali'nin emri ile diğer illerdeki görevlere ise ilgili valiliklerin isteği ya da Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının emri ile gitmektedirler. Genel veya bölgesel hayatı etkileyen olaylarda, Başkanlık Birlikleri sorumluluk bölgesi dışında görevlendirebilmekte ve kapasite kaydırması yapılabilmektedir. Muhtemel bir

[126] Adana, Afyon, Ankara, Bursa, Erzurum, Diyarbakır, İstanbul, İzmir, Sakarya, Samsun ve Van

KBRN olayında tespit, kurtarma ve arındırma hizmetlerini vermek üzere her bir birliğin bünyesinde 20 uzman personelden "KBRN İlk Müdahale Ekipleri" oluşturulmuştur.

Şekil 1: 1Sivil Savunma Arama ve Kurtarma Birlik Müdürlüklerinin Sorumluluk Bölgeleri



3- Tehlike haberlerinin halka duyurulması için bir ikaz ve alarm sistemi var mıdır? Sistem nasıl işlemektedir? Bir iletişim planı var mıdır?

İkaz ve alarm sistemleri ile ilgili **"**7126 Sayılı Sivil Savunma Kanunu"nun 24. maddesi gereğince hava taarruzlarına ve KBRN tehdit ve tehlikelerine karşı kamu ve özel kurum ve kuruluşlar ile halkın korunması ve sivil savunma tedbirlerinin aldırılması amacıyla ülke genelinde bir haber Alama ve Yayma, İkaz ve Alarm Sistemi kurulması ön görülmektedir. Bu doğrultuda kaynağını Hava Kuvvetleri Komutanlığının ilgili merkezlerinin oluşturduğu ve faaliyetleri gizlilik dereceli olarak yürütülen ülke genelinde bir Haber Alma ve Yayma Sistemi kurulmuştur. Ayrıca 1970'li yıllarda çalışmaları başlatılarak, 1984 yılına kadar ülke genelinde şehirlerimize İkaz ve Alarm (siren) Sistemi kurulmuştur. Nükleer ve radyolojik acillerle ilgili siren sistemi ile halka duyurulan ikaz ve alarm işaretleri Şekil:2'de görülmektedir.

Şekil:2- Nükleer ve Radyasyon Acilleri ile İlgili İkaz ve Alarm İşaretleri

İKAZ VE ALARM İŞARETLERİNİ ÖĞRENİNİZ				
İKAZ HABERİ	İŞARETİ	YAPILACAK İŞLER VE HAREKETLER		
		İÇERİDE	AÇIKTA	ARAÇTA
SARI İKAZ Taarruz İhtimali	Üç dakika sürekli SİREN Sesi	Alarm'a yani aşağıdaki Tedbir ve hareketlere hazır ol	Alarm'a yani aşağıdaki Tedbir ve hareketlere hazır ol	Alarm'a hazır ol
KIRMIZI İKAZ Taarruz tehlikesi	Üç dakika yükselen alçalan SİREN Sesi	Havagazı, elektrik,su ana anahtarlarını kapa. kapı,pencere ve perdeleri ört Teçhizatını al ve sığınağa gir	En yakın sığınağa gir. Yoksa sağlam duvar, bodrum gibi veya çukur bir yere sığın	Araçtan çık, açıktakiler gibi hareket et
Radyoaktif Serpinti Tehlikesi	Üç Dakika süreli kesik kesik SİREN sesi veya Radyo yayını	Yukarıdaki hareketleri yap	En yakın kapalı yere gir, açık yerlerini ört	Araçta kal ve açık yerlerini ört
		SERPİNTİNİN DÖKÜLECEĞİ ZAMAN BİLDİRİLMİŞSE, ONA GÖRE HAREKET ET		
BEYAZ İKAZ Tehlike geçti	Radyo ve Hoparlör veya Megafonj Yayını	Sığınaktan çık.Gerekiyorsa yardım ve kurtarma çalışmalarına katıl	Sığındığın yerden çık. Gerekiyorsa yardım ve kurtarma çalışmalarına katıl	Saklı durumdan çık. Radyasyon veya gazla bulaşmışsan temizlen

Yapılan mülakatta 1970'li yıllarda yapılan İkaz ve Alarm alt yapısı ile ilgili çeşitli sorunların yaşandığı, bununla birlikte halkın konu hakkında yeterince bilinçli olmadığı ve mevcut sistemin etkinliğinin tartışıldığı belirtilmiştir. Bu nedenle yeni dönemde halk ile kriz iletişiminde radyo ve televizyon başta olmak üzere medyanın kullanılması ve cep telefonlarından yararlanılması gibi projeler yürütülmektedir. Yapılan çalışmalar modern afet yönetimi açısından oldukça önemli olmakla birlikte, internet, sosyal medya ve sosyal ağlardan da yararlanmaya yönelik projeler yapılmalıdır.

4- Nükleer krizlerle ilgili bir tahliye planı ya da Ermenistan'daki Medzamor Nükleer Santrali ile ilgili bir kaza durumu için hazırlanmış mülteci/göçmen planı var mı?

KBRN tehdit ve tehlikelerine maruz kalan veya kalabilecek olan yerleşim bölgelerinde yaşayanlar, geçici olarak tahliye edilmektedir. Tahliyeye planlarının hazırlanmasına yönelik yetki ve sorumluluklar valiliklerdedir (İl Afet ve Acil Durum Müdürlüklerince). boşaltılarak tehlike bölgesi dışına çıkartılır. Ayrıca, 15 Ocak 2000 tarih ve 23934 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan "Nükleer ve Radyolojik Tehlike Durumu Ulusal Uygulama Yönetmeliği"nin 6. maddesi (ı) fıkrası 3. bendi gereğince, TAEK Başkanlığınca "Nükleer ve Radyolojik Tehlike Durumu Uygulama Planı" hazırlanır ve gerekli hallerde uygulamaya konur.

5- Bu günün nükleer riskleri ve gelecekte yapılması planlanan nükleer enerji yatırımlarıyla oluşacak risklere karşı, risk tanımlama ve zarar azaltma çalışmalarıyla ilgili planlar, programlar ve projeler mevcut mu?

Kurumda yapılan görüşmelerde, nükleer risklerle ilgili yapılan ya da planlanan herhangi bir risk azaltma çalışması konusunda bilgi alınamamıştır. Konu ile ilgili ciddi bir rol ve sorumluluk karmaşası görülmektedir. Halihazırda nükleer ve radyasyon tehlike durumunda, kamu kurum ve kuruluşlarının rol ve sorumluluklar "Nükleer ve Radyolojik Tehlike Durumu Ulusal Uygulama Yönetmeliği" ile düzenlenmiştir. Ancak yönetmelik 2009 yılında değişikliğe uğramasına rağmen sorumlulukların büyük çoğunluğu hali hazırda 2009 yılında kaldırılan İçişleri Bakanlığı Sivil Savunma Genel Müdürlüğü'nde bulunmaktadır. Bununla birlikte, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı konu ile ilgili bir yönetmelik çalışması yapmış ve yayımlanmak üzere olduğu belirtilmektedir. Yönetmelik yayınlanıncaya kadar geçecek olan geçiş dönemi rol ve sorumluluklar konusunda ciddi sorunların yaşanabileceği bir dönem olarak görülmektedir.

6- Nükleer krizlerle ilgili, bakanlıklar, kamu ve özel kuruluşlarıyla koordinasyonu ve iletişimi sağlayacak çalışmalar mevcut mu?

5902 Sayılı Afet ve "Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun"un 11 maddesi gereğince; KBRN hizmetlerinin ülke düzeyinde karşılıklı yardımlaşma ve işbirliği içinde etkili bir şekilde yürütülmesi amacıyla bu konuda görevi bulunan bakanlık, kurum, kuruluş ve valilikler ile sivil toplum kuruluşlarının görev ve sorumluluklarını belirleyen bir "Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer Tehlikelere Dair Görev Yönetmeliği Taslağı" hazırlanmış olup, Bakanlar Kurulu Kararı alınarak yayımlanması için Kanunlar ve Kararlar Genel Müdürlüğüne gönderilmiştir. Ancak Yönetmelik henüz yayımlanmamıştır. Bununla birlikte, konu ile ilgili başat konumda olan "Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı" ve "Türkiye Atom Enerjisi Kurumu" gibi iki kurumun bile işbirliği yapmalarında bir takım sorunlar olduğu gözlenmektedir. Ne tekim iki kurum arasında yapılması planlanan eğitim çalışmalarının bile eğitim ücreti konusunda yaşanan sorunlardan dolayı yapılamadığı dillendirilmiştir.

Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) Görüşmesinden Çıkarılan Sonuçlar

Kurumda "Nükleer Güvenlik Dairesi Başkanlığı" ve Acil Durum Komuta Merkezi ile görüşülmüş aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1 - Kurumun nükleer teknoloji alanında toplumsal bilgilendirme ve eğitim çalışmaları nelerdir? Kuruluşun bir halkla ilişkiler politikası var mıdır? Nükleer enerji yatırımları ile ilgili sosyal kabul ya da risk toleransı odaklı çalışmalar var mıdır?

Yapılan görüşmede, görüşülen yetkili, halka yönelik yapılacak eğitimlerle ilgili kurumsal bir sorumluluklarının olmadığını belirtmiştir. Oysa konu TAEK'in görevleri arasında bulunmakla birlikte, Kurumun 2009-2013 yıllarını kapsayan Stratejik Planında, zayıf noktalar arasında sayılmış ve iyileştirmeler için faaliyetler planlanmıştır. Daha önce Çekmece Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi'nde yapılan görüşmelerden de kurumun bu konuda yeterli çalışmasının ya da eğitim programının olmadığı ortaya konmuştur. Bununla birlikte Kurumun yaptığı tüm eğitimlerden ücret istemesi, kamu kurumları başta olmak üzere kurumun eğitim konusundaki paydaşlarıyla işbirliği yapabilmesini de zorlaştırmaktadır.

Nükleer konusunda, gerek risk toleransının saptanmasında, gerekse acil durum yönetimi sırasında toplumun sorumluluklarının anlaşılabilmesi için toplumsal bilinç durumu oldukça önemlidir. Nükleer enerji yatırımlarının en hareketli olduğu günümüzde, ülkemiz için bu yönde yapılacak olan çalışmalar büyük önem taşımaktadır.

2- Kuruluşun radyasyon ve nükleer acillerle ilgili çalışmaları nelerdir? Bu konuda topluma yönelik çalışmalar nelerdir? Diğer kurumlarla yapılan işbirlikleri nelerdir? Eğitim? Tatbikat?

Konu ile ilgili kurumun Acil Durum Komuta Merkezi görevlileri ile görüşülmüştür. "Nükleer ve Radyolojik Tehlike Durumu Ulusal Uygulama Yönetmeliği"nde kuruma yönelik sorumluluklar sayılmasına rağmen, kurum çalışanları nükleer kriz durumunda sorumluluklarının ölçüm, tespit ve gözlemle sınırlı olduğunu belirtmektedir. Bu durum mevcut yeniden yapılanma sürecinde, kurumların yeni misyonu çerçevesinde anlaşılır karşılanmakla birlikte, özellikle nükleer krizlerle ilgili bir ulusal planın hazırlanması konusunda, ciddi bir rol ve

sorumluluk karmaşası bulunmaktadır. İlgili yönetmeliğin 2000 yılında ilk yayınlandığı şeklinde sorumluluk TAEK'e verilmiş olmakla birlikte, 2009 yılında yapılan değişiklikle ilgili madde değiştirilmiştir. Mevcut durumda rol ve sorumluluklarla ilgili ciddi sorunlar gözlenmektedir. TAEK'in diğer kurumlarla ortak eğitim tatbikat çalışmaları ile ilgili yürütülen ya da planlanan çalışmalar bulunmamaktadır.

3- Nükleer acillerle ilgili erken uyarı sistemleri ile ilgili çalışmalar nelerdir? Kontrol/uyarı merkezinin bir iletişim planı var mıdır? Bu birimin acil yardım birimlerinin komuta kontrol merkezleri ile koordinasyonu var mıdır?

Ülkemizin potansiyel nükleer tehlikelere karşı önceden hazırlıklı olması yönündeki esaslar doğrultusunda, TAEK Başkanlığınca 1986 yılından itibaren Radyasyon Erken Uyarı Sistemi (RESA) adı verilen bir sistem kurulmuştur. Ülkemizi etkileyebilecek düzeyde radyasyon sızıntısı olması durumunda uyarı verecek olan sistem; havadaki gama radyasyon düzeyindeki artışın algılanması esasına dayanmaktadır.

Sisteme bağlı 127 ölçüm istasyonu bulunmakta olup, sistem 24 saat esasına göre çalışmaktadır.

Alarm durumunda;

- Kontrol merkezi otomatik olarak uyarılmaktadır.
- Kontrol merkezi yazılımı görevli personeli istasyon adını belirterek sözlü uyarı ile bilgilendirmektedir.
- Merkezden istenildiği anda istenen istasyonlara ulaşılabilmektedir.
- İstasyonların tüm parametreleri merkezden kontrol edilmektedir.
- Kontrol merkezi yazılımında otomatik görev programı tanımlamaları ile istenen istasyonlar veya grup istasyonlar istenen zaman aralığında veya belirlenen zamanda otomatik olarak aranarak istenen ayarları yapabilmekte veya istenilen verileri alabilmektedir.

TAEK ile AFAD arasında bir irtibat noktası ve görevlisi belirlenmiş olup, RESA Sisteminden gelecek uyarılar doğrultusunda hem görevli ekipler uyarılmakta, hem de ikaz ve alarm sistemi (sirenler) çalıştırılarak halkın uyarılması sağlanmaktadır.

4- Nükleer güvenlikle ilgili yapılan çalışmalar nelerdir? Türkiye'de yapılan nükleer enerji yatırımlarında kuruluşun rolü nelerdir? Düzenleme? Denetleme? Lisanslama?

TAEK Ülkemizde nükleer enerji yatırımlarıyla ilgili, hem lisanslama hem de düzenleme ve denetlemeden sorumludur. Başta Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı ve Avrupa Birliği olmak üzere uluslararası aktörler bu görevlerin aynı kurumda toplanmasını sakıncalı bulmaktadır. Bununla birlikte tartışmalı olan bir konuda kurumun bağımsızlığıdır. Yine uluslararası arenada nükleer düzenleme ve lisanslama kuruluşlarının bağımsız olması istenmektedir. TAEK ise ülkemizde "Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı"na bağlı bir kurumdur. Mevcut durum ilerleyen günlerde nükleer güvenlikle ilgili yaptığı lisanslama ve denetleme çalışmalarının sorgulanmasına neden olabilecek durumdadır. Kurum lisanslama ve denetleme kuruluşu olduğu için yapılan nükleer enerji projelerinin içerisinde rol ve sorumluluk alamamaktadır. Ancak kurum personeli uzman olarak ÇED çalışmalarında görev alabilmektedir. Bu durumda ilerleyen dönemde kurumun ve personelinin bağımsızlığının sorgulanmasına neden olabilecek yeni sorun alanları oluşturabilir.

5. Türkiye'de yapılması planlanan nükleer enerji yatırımları ile ilgili, yakıt temin, atık yönetimi, bölgeyi ve yerel halkıda kapsayan acil durum müdahale ve kriz yönetimi ile ilgili üzerinde çalışılan ya da tamamlanmış planlar, programlar, projeler bulunmakta mıdır?

AFAD ve TAEK ile yapılan görüşmelerde, başta nükleer krizlerde acil durum palanlarının hazırlanması ve uygulanması başta olmak üzere, karşılıklı kurumlarda, sorumluluktan kaçınma gözlemlenmektedir. TAEK konu ile ilgili kendini sorumlu görmemekte, AFAD ise bu konunun uzmanı olarak TAEK'i görmektedir. Mevcut mevzuatta bu karmaşanın derinleşmesine neden olmaktadır.

Sonuç; teknik gezi projemiz için oldukça verimli geçmiştir. Gezi sırasında elde edilen veriler; alan çalışmasında anket soruları hazırlanırken ve Türkiye için stratejik hedefler ve eylem planları hazırlanırken kullanılacaktır.

EK 8: 23-25 Mayıs 2012 Mersin Teknik Gezi ve Anket Araştırması Değerlendirme Raporu

23 Mayıs 2012 06:55 uçağı ile Adana'ya hareket edilmiş, Adana Hava Limanı'ndan havayolu şirketinin servisi ile Mersin'e ulaşılmıştır. 23 Mayıs 2012 tarihinde Mersin Afet ve Acil Durum İl Müdürlüğü ve Mersin Liman Başkanlığı'na, 24 Mayıs 2012 tarihinde de Mersin Sağlık Müdürlüğü Acil ve Afetlerde Sağlık Hizmetleri Şube Müdürlüğü, Mersin İl Ambulans Servisi Başhekimliği ve Ulusal Medikal Kurtarma Ekibi'ne (UMKE) teknik ziyaretler gerçekleştirilmiştir. Anket araştırması ise 23 Mayıs 2012 tarihinde saat 18:00 ile 20:30 arasında Mersin sahil alanında ve 24 Mayıs 2012 tarihinde saat 13:30 ile 20:30 arasında Mersin merkez çarşı içinde gerçekleştirilmiştir.

Kamu kurumlarıyla yapılan görüşmelerde nükleer kriz yönetimi ile ilgili ciddi hazırlıkların henüz başlamadığı saptanmıştır. Kamu kurumlarında ki genel anlayışın Mersin İlinde yapılacak olan nükleer enerji santralinin inşaatının henüz başlamadığı, zamanla kurumsal hazırlık çalışmalarının da başlayacağı yönünde olmuştur. Nükleer kriz yönetimi ile ilgili literatürde, nükleer kriz yönetimi ile ilgili çalışmaların ülkede nükleer programların başlatıldığı andan itibaren başlatılması yönündedir. Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı ve OECD Nükleer Enerji Ajansı gibi uluslararası kuruluşlarında önerileri bu yönde oluşmaktadır. Ayrıca Türkiye'deki kamu yönetimindeki genel sorun alanları değerlendirildiğinde, bu gün için henüz inşaat başlamadı gerekçesine, tesisin inşaatının başlamasından sonra da henüz tesis çalışmaya başlamadı yönünde yeni gerekçelerin eklenmesi muhtemeldir. Mersin ilinde nükleer krizlere kurumsal hazırlık olarak, en önemli çalışmalar 26-29 Mart 2012 tarihlerinde ilgili kurum yöneticilerinin katılımı ile yapılan "Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer (KBRN) Kazalara/Saldırılara Karşı Korunma ve Müdahale Eğitimi" ve 30 Mart 2010 tarihinde yapılan "Mersin Nükleer Panel ve İl Afet Risk Değerlendirme Çalıştayı" olmuştur.

Mersin Afet ve Acil Durum İl Müdürlüğü; Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın[127] taşra teşkilatı olan "Mersin Afet ve Acil Durum İl

[127] Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı 17Haziran 2009'da İçişleri Bakanlığı Sivil Savunma Genel Müdürlüğü, Başbakanlık Acil Durum Yönetimi Genel Müdürlüğü ve Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nün birleştirilmesi ile oluşturulmuştur.

Müdürlüğü"nde yapılan teknik gezide, "11 Şubat 2012 tarihinde Ankara'ya yapılan teknik gezide", kurumun merkez teşkilatında kurumsallaşmada tespit edilen çeşitli sıkıntılar, kurumun oluşturulmasından yaklaşık üç yıl geçmesine rağmen taşra teşkilatında da devam etmektedir. Kurumda özellikle eğitimlerin yapılmasında ve kurtarma ekiplerinin oluşturulmasında ciddi sıkıntılar yaşanmaktadır. Mevcut kurtarma personelinin fiziksel özellikler başta olmak üzere gerekli nitelikleri taşımaması, kurum yöneticileri tarafından belirtilmiştir.

Mersin Sağlık Müdürlüğü Acil ve Afetlerde Sağlık Hizmetleri Şube Müdürlüğü'ne yapılan teknik ziyarette, şube müdürlüğünün nükleer kriz yönetimi ile ilgili çalışmaları, İl Ambulans Servisi Başhekimliği ve UMKE aracılığıyla yürüttüğü, bunların dışında bir çalışmalarının olmadığı belirtilmiştir. İl Ambulans Servisi Başhekimliği Eğitim Birim Sorumlusu kurumsal yapılanmada ve eğitim çalışmalarında henüz nükleer krizlerle ilgili çalışmaların olmadığı belirtmiştir. UMKE Sorumlusu ise konu ile ilgili ilk çalışmasını 26-29 Mart 2012 tarihlerinde ilgili kurum yöneticilerinin katılımı ile yapılan "Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer (KBRN) Kazalara/Saldırılara Karşı Korunma ve Müdahale Eğitimi" ve 30 Mart 2010 tarihinde yapılan "Mersin Nükleer Panel ve İl Afet Risk Değerlendirme Çalıştayı" olarak belirtmiş ve genel olarak nükleer kriz yönetiminden sorumlu kurumlar arasında işbirliği ve koordinasyon sorunlarının yaşandığını belirtmiştir.

23-24 Mayıs 2012 tarihlerinde yapılan anket araştırmasında, halktan 176 kişi ve kurtarma ve acil sağlık hizmetlerinde görev alan[128] 67 kişi ile görüşülmüştür. Yapılan görüşmeler araştırmacılar tarafından genel olarak değerlendirildiğinde, özellikle halktan kişilerde nükleer enerji konusunda bilgi düzeyinin oldukça düşük olduğu saptanmış, katılımcıların bir kısmının kendi illerinde nükleer enerji santralinin kurulacak olmasını bilmemeleri dikkat çekmiştir. Risk toleransının halktan kişilerde, devlet memurlarında, öğrencilerde, serbest meslek sahiplerinde ve işsizlerde düşük seviyede geliştiği tespit edilmiş iken, mühendis ve makine teknisyeni gibi teknik personelde risk toleransının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Halkta nükleer acil durumlarda haberleşme, korunma ve ilkyardım konularında bilgi

[128] Kurtarma ve acil sağlık hizmetlerinde görev alan personel, bir nükleer kriz durumunda müdahale ekibinde yer alması planlanan, Afet ve Acil Durum İl Müdürlüğü'nde görev alan kurtarma personelinden ve 112 Ambulans İstasyonlarında ve UMKE'de görev alan sağlık personelinden oluşmaktadır.

durumu son derece düşük çıkmıştır. Halktan kişilerde nükleer acil durumlarla ilgili eğitim yapılmasının gerekli olduğunu düşünenlerin oranı yüksek çıkmıştır. Kurtarma ve acil sağlık personelinde de nükleer enerji bilgi düzeyi ve risk toleransının düşük olduğu tespit edilmiştir. Anket araştırmasında toplanan veriler SPSS (Statistical Package fort he Social Sciences Chiago, III, USA) 16.0 istatistik programı kullanılarak analiz edilecek ve bulgulardan, nükleer kriz yönetiminde Türkiye için oluşturulacak mantıksal çerçevede yararlanılacaktır.

EK 9: 11-13 Haziran 2012 Sinop Teknik Gezi ve Anket Araştırması Değerlendirme Raporu

11 Haziran 2012 07:00 uçağı ile Sinop'a hareket edilmiş, İstanbul aktarmalı olarak Sinop'a ulaşılmıştır. 11 Haziran 2012 tarihinde Sinop Afet ve Acil Durum İl Müdürlüğü ve Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Sinop Bilgi Merkezi'ne, 12 Haziran 2012 tarihinde de Sinop Sağlık Müdürlüğü Acil ve Afetlerde Sağlık Hizmetleri Şube Müdürlüğü, Sinop Belediyesi İtfaiye Müdürlüğü, Sinop Orman İşletme Müdürlüğü ve Sinop Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü Çevre Yönetimi ve ÇED Şube Müdürlüğü ile görüşülmüştür. Bununla birlikte 12 Haziran 2012 tarihinde çevreci aktivistler ve halktan kişilerle derinlemesine mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Halka anket araştırması ise Sinop Valiliği'ne verilen bilgilendirme dilekçesine, görevlendirme süreci sonuna kadar olumlu ya da olumsuz bir yanıt verilmemesinden dolayı gerçekleştirilememiştir.

Kamu kurumlarıyla yapılan görüşmelerde nükleer kriz yönetimi ile ilgili ciddi hazırlıkların henüz başlamadığı saptanmıştır. Kamu kurumlarında ki genel anlayışın Mersin ilinde olduğu gibi yapılacak olan nükleer enerji santralinin inşaatının henüz başlamadığı, zamanla kurumsal hazırlık çalışmalarının da başlayacağı yönünde olmuştur.

Sinop Afet ve Acil Durum İl Müdürlüğü; Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın[129] taşra teşkilatı olan "Sinop Afet ve Acil Durum İl Müdürlüğü"nde yapılan teknik gezide, yaklaşık 200.000 nüfuslu Sinop'a hizmet etmek için oluşturulmuş kurumun imkanları oldukça sınırlıdır. Kurumda yaklaşık 10 kurtarma personeli bulunmakta ve daha çok trafik kazalarında kullanılan hidrolik kesme ve ayırma ekipmanlarından başka kurtarma aracı bulunmamaktadır. Kurum müdürü Sinop'un afet geçmişini tam olarak bilmemekle birlikte, Sinop'ta ciddi bir afet riskinin olmadığını belirtmektedir. Görüşmenin devam eden bölümlerinde kurum müdürü, Sinop İl Sınırlarının Kuzey Anadolu Fay Hattına sadece 11 km uzaklıkta olduğunu ve valilik düzeyinde "Sinop'un ada yapılması ile ilgili yürütülen projede", Sinop'un hemen kuzeyinde Karadeniz açıklarından gecen bir fay hattının tespit

[129] Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı 17Haziran 2009'da İçişleri Bakanlığı Sivil Savunma Genel Müdürlüğü, Başbakanlık Acil Durum Yönetimi Genel Müdürlüğü ve Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nün birleştirilmesi ile oluşturulmuştur.

edildiğinin dile getirildiğini belirtmektedir. Yine aynı yönetici gecen yıl Sinop'un ciddi bir sel riski atlattığını belirtmektedir. Teknik gezi sürecinde görüşülen bir vatandaş, 1999 Marmara Depremi'nde Sinop da ciddi sarsıntı hissedildiği ve bazı eski evlerin boşaltıldığını anlatmıştır. Afet ve acil durum yönetiminden sorumlu kurumun yöneticisinde risk algısının bu kadar düşük olması dikkat çekici bulunmuştur. Bir ilin yakın geçmişinde büyük afetlerin olmaması, o ilin büyük afet yaşamayacağı anlamına gelmemektedir. Ayrıca İl'e yapılması planlanan nükleer ve termik enerji santralleri ile risk hem artacak hem de çeşitlenecektir. Kurumda nükleer ya da radyasyon acillerine müdahale etmesi için oluşturulmuş bir KBRN[130] ekibi ve herhangi bir özel donanım bulunmamaktadır. KBRN ile ilgili acil bir durumun meydana gelmesi durumunda, Samsun'da[131] bulunan Sivil Savunma Birliği'nden destek alınacağı belirtilmektedir. İlde acil durumlar için kullanılabilecek efektif bir uyarı sisteminin bulunmadığı, sadece 10 Kasım Anma Törenlerinde kullanıla bir siren sisteminin olduğu belirtilmektedir. Afetlerle ilgili topluma yönelik bilgilendirme eğitimlerinin, genel afet bilgisi içeriği ile okullarla sürdürüldüğü, nükleer acillere yönelik herhangi bir eğitim çalışmasının olmadığı ve broşür, afiş gibi tanıtım çalışmalarının yapılabilmesi için kurum bütçesinin valilik bütçesine bağlı olmasından dolayı gerekli bütçenin ayrılamadığı belirtilmiştir.

Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Sinop Bilgi Merkezi'ne yapılan teknik ziyarette, kurumda herhangi bir uzmanın bulunmadığı, kurum merkezinden gelen güvenlik görevlilerinin ve taş ören firma aracılığı ile çalışan iki kişinin merkezde olduğu belirtilmiştir. Bunun üzerine kurumda taş ören firma aracılığıyla görev yapan Yavuz Yılmazer ile görüşülmüştür. Yavuz bey, TAEK'te işe başlama sürecini anlatırken, aslında kendisinin de nükleer karşıtı eylemlere katılırken, işlerinin kötü gittiği bir dönemde Sinop Valiliği aracılığı ile TAEK'ten gelen iş teklifi ile hayatının değiştiğini anlatmaktadır. Yavuz Bey Bilgi Merkezinin 2008 yılında kurulduğunu ilk yıllarda TAEK'den düzenli olarak uzmanların geldiği, ancak son yıllarda kuruma uzman görevlendirilmesinin bırakıldığını belirtmektedir[132]. Özellikle Fukişima Nükleer Kazası sonrası toplumun en fazla bilgiye ihtiyaç duyduğu dönemde uzman

[130] Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik, Nükleer ajanlar
[131] Samsun Sinop il merkezine yaklaşık olarak 170 km uzaklıktadır.
[132] Konu ile ilgili olarak Çekmece Nükleer Araştırma Merkezi'ne gerçekleştirmiş olduğumuz teknik gezide de merkez müdür yardımcısından benzer bir bilgiyi edinmiştik.

görevlendirmelerinin yapılmadığı dikkatimizi çekmiştir. Konunun uzmanı olmadığını belirten Yavuz Bey, kendisine yönelttiğimiz soruları samimiyetle yanıtlamıştır. Kendisine göre nükleer tesisin Sinop için en önemli tehdidi "tesisin açılması ile birlikte tesiste çalışmak için gelecek olanların hem Sinop'ta bir nüfus yoğunluğuna neden olması hem de yaklaşık 30.000 nüfuslu olan Sinop merkezde sosyal ve kültürel yozlaşmaya neden olabileceği şeklinde aktarmıştır." Görevli, uzmanların geldiği dönemde bilgilendirme çalışmalarının genellikle merkez binasında yapıldığı ve özel durumlar dışında uzmanların dışarıda bilgi paylaşımında bulunmalarına izin verilmediği bilgisini vermiştir. Merkezde bilgilendirme çalışmaları için özel bir çalışma yapılmamış, bir eğitim programı, eğitim kitapçığı ya da afiş, broşür çalışmaları yapılmamıştır. TAEK tarafından daha önceki yıllarda basılmış olan genel kitapçıklar isteyenlere dağıtılmaktadır.

Sinop Sağlık Müdürlüğü Acil ve Afetlerde Sağlık Hizmetleri Şube Müdürlüğü'ne yapılan teknik ziyarette, şube müdürü nükleer ya da radyasyon acilleri ile ilgili herhangi bir çalışmalarının olmadığını belirtmiştir. Şube Müdürlüğü bünyesinde 25 kişilik bir UMKE ekibi bulunmakta ve halihazırda KBRN ile ilgili herhangi bir eğitim programları olmamıştır.

Sinop Belediyesi İtfaiye Müdürlüğü; İtfaiye müdürü ile yapılan görüşmede, hem kurumsal hem de ilin kapasitesi olarak yetersizliklerden bahsedilmiştir. Kurumda görev yapan itfaiyeceler tarafından yetersizliklerden dolayı henüz trafik kazalarına tam olarak müdahale edilemediği, nükleer kazalara nasıl müdahale edecekleri belirtilmiştir.

Sinop Orman İşletme Müdürlüğü ile yapılan görüşmede, kendileri için termik santrallerin daha büyük risk oluşturduğu, kurum tarafından termik santral için istenen ÇED görüşüne, olumsuz yanıt verildiği bildirilmiştir. Bununla birlikte nükleer kriz durumunda acil durum yönetimi ile ilgili kurumun diğer kurumlarla herhangi bir işbirliğinin ya da çalışmasının olmadığı belirtilmiştir.

Sinop Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü Çevre Yönetimi ve ÇED Şube Müdürlüğü ile yapılan görüşmede Sinop'a kurulması planlanan nükleer tesis ile ilgili herhangi bir ÇED çalışmasının olup olmadığı sorulmuş, yanıt olarak henüz sürecin başlamadığı belirtilmiştir. Kurum nükleer ve radyasyon acilleri gibi

konularda, özellikle radyasyonun tespiti ve doz ölçümü ile ilgili TAEK ile ortak çalışmalarının olduğunu belirtmiştir.

12 Haziran 2012 tarihlerinde Nükleer Karşıtı Platform Üyesi bir grup ile derinlemesine mülakat yapılmıştır. Grup üyelerinden Kadir YAVUZ, Nükleer Karşıtı Platformun oluşumu sırasında, içerisinde sivil toplum kuruluşları, demokratik kitle örgütleri, parti il başkanlıkları ve sendikaların yer aldığı 54 kuruluştan destek alındığı, Milliyetçi Hareket Partisi İl Yönetimi'nin de parti programlarında nükleer enerji tercihi yer almasına rağmen, kendilerine destek verdiğini belirtmiştir. Görüşmede Sinop halkında nükleer enerji karşıtlığının oldukça yüksek olduğu, ancak son dönemde termik santrallerin gündeme getirilmesi ile halkın bir kısmının termik santral yapılması yerine nükleer santral yapılmasını kabul ettiği belirtilerek, halkın bir nevi seçime zorlandığı belirtilmiştir. Grup Üyelerinin TAEK Sinop Bilgi Merkezi hakkında ki görüşleri, nükleer enerjinin hep olumlu yönlerinin anlatıldığı, olumsuzlukların anlatılmadığı, dolayısıyla inandırıcılığının olmadığı yönünde olmuştur. Aynı şekilde sıradan halk ile yapılan görüşmelerde de TAEK, bölgede tarafsızlığını ve inandırıcılığını kaybetmiş bir kurum olarak dikkat çekmektedir. TAEK gibi düzenleme ve denetleme kurumlarının, bağımsızlığını ve objektifliğini koruması, hem sosyal kabul aşamasında hem de bir nükleer kriz durumunda vereceği bilgiler ve yönlendirmelerde etkinliğini koruması açısından oldukça önemlidir. Literatürde yer aldığı gibi toplumu bilgilendirme çalışmalarının bağımsız denetleme ve düzenleme kuruluşları tarafından yapılması ve çalışmalar sırasında, nükleer enerjinin olumlu yönleri ile birlikte risklerden ve bu risklerin yönetimi için neler yapılması gerektiği konusunda yeterince doyurucu bilgi verilmesi gerekmektedir. Bu açıdan bakıldığında, doğrudan Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı'na bağlı olmasından dolayı TAEK'in bağımsızlığı konusunda duyulan endişelerin, TAEK'in Sinop'ta yaptığı bilgilendirme çalışmalarında, bir sorun olarak ortaya çıktığı görülmektedir.

Grup üyeleri, Sinop ilinde nükleer güç santralinden sonra, 4 adet termik güç santralinin ve Mikro Hidroelektrik Santrali (HES) projelerinin gündeme getirilmesi, Sinop halkı tarafından tamamıyla gözden çıkarıldıkları[133] yönünde algılandığını belirtmektedirler. Şu an için bir toplumsal barışın ve huzurun hakim olduğu Sinop

[133] TBMM iki milletvekili ile temsil edilen Sinop'un siyasi olarak mevcut iktidar tarafından gözden çıkarıldığı yönünde bir algı bulunmaktadır.

da, bu durumun zamanla gerginlik yaratabileceğine dikkat çekilmektedir. Ayrıca grup üyeleri informel yollarla halka nükleer santralle birlikte ciddi istihdam yaratılacağı konusunda bir takım bilgilerin verilmesinin, halkın bir kısmında bir takım beklentiler oluşturduğunu anlatmaktadırlar, bu durumda toplumsal huzuru bozacak bir unsur olarak gösterilmektedir.

Grup üyelerinin dikkat çektiği bir başka noktada, Sinop'ta yapılacak olan nükleer tesisin özelliklerinin tam olarak ne olacağı konusunda kesin bilgi verilmemesinin kendilerinde ki endişeyi arttırdığı konusudur. Bir takım bilgilere göre Sinop'ta yapılacak olan tesisin aynı zamanda atık depolama ve yakıt yenileme tesisi olacağı yönünde ki bilgiler, halkta ki endişeleri arttırmaktadır.

Teknik gezi ve görüşmelerde elde edilen bilgi ve bulgulardan, nükleer kriz yönetiminde Türkiye için oluşturulacak mantıksal çerçevede yararlanılacaktır.

EK 10: Çalışmada Yararlanılan Mevzuat Listesi (Yayınlanma Tarihine Göre)

9 Mayıs 1958 Tarih ve 7116 Sayılı "İmar ve İskan Bakanlığının Kuruluş ve Vazifeleri Hakkında Kanun"

9 Haziran 1958 Tarih ve 7126 Sayılı "Sivil Müdafaa Kanunu"

18 Ocak 1966 tarih ve 711 sayılı "Nöbetçi Memurluğu Kurulması ve Olağanüstü Hal Tatbikatlarında Mesainin 24 Saat Devamını Sağlayan Kanun"

15 Mayıs 1959 Tarih ve 7269 Sayılı "Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun"

22 Temmuz 1981 Tarih ve 2495 Sayılı "Bazı Kurum ve Kuruluşların Korunması ve Güvenliklerinin Sağlanması Hakkında Kanun"

18 Aralık 1981 Tarih ve 2565 Sayılı " Askeri Yasak Bölgeler ve Güvenlik Bölgeleri Kanunu"

7 Temmuz 1982 Tarih ve 2690 Sayılı "Türkiye Atom Enerjisi Kurumu Kanunu"

7 Kasım 1982 Tarih ve 2709 Sayılı "Türkiye Cumhuriyeti Anayasası"

13. Aralık 1983 Tarih ve 180 Sayılı **"**Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname"

10 Ekim 1984 tarih ve 3056 sayılı "Başbakanlık Teşkilatı Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkındaki Kanun"

1 Nisan 1988 tarih ve 12777 Sayılı "Afetlere İlişkin Acil Yardım Teşkilatı ve Planlama Esaslarına Dair Yönetmelik"

30 Eylül 1996 Tarih ve 8716 Sayılı "Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi Yönetmeliği"

24 Mart 2000 Tarih ve 23999 Sayılı "Radyasyon Güvenliği Yönetmeliği"

14 Haziran 2000 tarih 600 Sayılı "Başbakanlık Teşkilatı Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin Değiştirilerek Kabulü Hakkında Kanunda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun Hükmünde Kararname"

23 Temmuz 2004 Tarih ve 5216 sayılı "Büyükşehir Belediye Kanunu"

3 Temmuz 2005 Tarih ve 5393 sayılı "Belediye Kanunu"

26 Nisan 2006 tarih ve 5491 sayılı "Çevre Kanununda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun"

14 Temmuz 2007 Tarih ve 26582 Sayılı "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik"

9 Kasım 2007 tarih ve 5710 sayılı "Nükleer Güç Santrallarının Kurulması ve İşletilmesi ile Enerji Satışına İlişkin Kanun"

21 Mart 2009 tarih ve 27176 Sayılı "Nükleer Güç Santrali Sahalarına İlişkin Yönetmelik"

29 Mayıs 2009 Tarih ve 5902 Sayılı "Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun"

15 Temmuz 2010 Tarih ve 6007 Sayılı Kanunla Onaylanan "Türkiye Cumhuriyeti Hükümeti ile Rusya Federasyonu Hükümeti Arasında Türkiye Cumhuriyeti'nde Akkuyu Sahası'nda Bir Nükleer Güç Santralinin Tesisine ve İşletimine Dair İşbirliğine İlişkin Milletlerarası Antlaşma"

17 Ocak 2011 Tarihli Bakanlar Kurulu'nun "Türkiye Afet Risklerinin Azaltılması Platformu" nun oluşturulması ile ilgili Kararı

19 Şubat 2011 tarih ve 27851 sayılı "Afet ve Acil Durum Yönetimi Merkezleri Yönetmeliği"

4 Temmuz 2011 Tarih ve 644 Sayılı "Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname"

3 Mayıs 2012 Tarih 28281 Sayılı "Kimyasal, Biyolojik, Radyolojik ve Nükleer Tehlikelere Dair Görev Yönetmeliği"

16 Mayıs 2012 Tarih ve 6306 Sayılı "Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun"

22 Mayıs 2012 tarih ve 28300 Sayılı "Nükleer Tesislerin ve Nükleer Maddelerin Fiziksel Korunması Yönetmeliği"

15 Aralık 2012 Tarih ve 28498 Sayılı "Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanunun Uygulama Yönetmeliği"

AFAD (11.08.2012) Afet, Acil Durum ve Sivil Savunma Hizmetleri Kanunu Tasarı Taslağı" http://www.afad.gov.tr/mevzuat/kanun/AFAD%20Kanun%20Tasarisi.pdf

EK 11: Toplumda ve Kriz Yönetimi Personelinde Nükleer Risk Algısı ve Kriz Yönetimi Bilgi Durumunu Değerlendirmek İçin Kullanılan Anket

ANKET

Sayın katılımcı bu anket, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kamu Yönetimi Doktora Öğrencisi Ali EKŞİ'nin ***"Nükleer Kriz ve Saldırılarda Bütünleşik Kriz Yönetimi"*** başlıklı tez çalışması için hazırlanmıştır. Çalışmadan elde edilecek olan veriler bilimsel amaçlı kullanılacaktır. **Ankete zamanınızı ayırıp cevap verdiğiniz, katkıda bulunduğunuz için teşekkür ederim.**

1. Ankete katılanın profili

a. Yaşadığınız İl:…… **b. Yaşınız:……**

c. Cinsiyetiniz ( ) Erkek ( ) Kadın **d. Mesleğiniz:……**

e. Eğitim durumunuz?

( ) Okuryazar değil ( ) Okur-Yazar ( ) İlköğretim ( ) Lise ( ) Üniversite ( )Yüksek Lisans ve üzeri

f. Aylık gelir durumunuz?

( )Geliri yok ( )701TL ve altı ( )701-1000 TL ( )1001-2000 TL ( )2001-4000 TL ( ) 4000 TL üzeri

2. Nükleer enerji (santraller) hakkında yeterli bilgiye sahip olduğunuza inanıyor musunuz?

( ) Evet ( ) Hayır

3. Nükleer enerji (santraller) ile ilgili kamu kurumları tarafından yeterli bilgilendirme yapılmakta mıdır?

( ) Evet ( ) Hayır ( ) Fikrim Yok

4. Yazılı ve görsel medyayı nükleer enerji hakkında bilgi edinme aracı olarak görür müsünüz?

( ) Evet ( ) Hayır ( ) Fikrim Yok

5. Yazılı ve görsel medyada nükleer enerji ile ilgili yayınlanan bilgilerin tarafsızlığına inanır mısınız?

( ) Evet ( ) Hayır ( ) Fikrim Yok

6. Türkiye'de nükleer enerji (santral) yatırımlarının ülkede ekonomik gelişme/kalkınmaya katkı vereceğini düşünüyor musunuz?

( ) Kesinlikle katkı verir ( ) Katkı verir ( ) Kararsızım ( ) Katkı vermez ( ) Kesinlikle katkı vermez

7. Yaşadığınız ilde nükleer enerji (santral) yatırımlarının yapılması bölgesel kalkınmaya katkı yapar mı?

( ) Kesinlikle katkı yapar ( ) Katkı yapar ( ) Kararsızım ( ) Katkı yapmaz ( ) Kesinlikle katkı yapmaz

8. Dünyadaki enerji sorunlarının çözülmesinde nükleer enerji (santral) yatırımları önemli bir seçenek midir?

( ) Kesinlikle önemli bir seçenektir ( ) Önemli bir seçenektir ( ) Kararsızım

( ) Önemli bir seçenek değildir ( ) Kesinlikle önemli bir seçenek değildir

9. Türkiye'nin enerji sorunu nükleer enerji (santral) yatırımları olmadan çözümlenebilir mi?

( )Kesinlikle çözümlenebilir ( )Çözümlenebilir ( )Kararsızım ( )Çözümlenemez ( ) Kesinlikle çözümlenemez

10. Nükleer enerji ile ilgili genel görüşünüz nedir?

( ) Avantajları dezavantajlarından çoktur. ( ) Dezavantajları avantajlarından çoktur. ( ) Kararsızım

11. Sizce nükleer enerjinin avantajları nelerdir? (Aşağıdaki şıklardan birden fazlasını işaretleyebilirsiniz)

( ) Nükleer enerji daha ucuzdur.

( ) Enerji konusunda başka ülkelere bağımlılığı azaltır.

( ) Enerji üretiminde ve fiyatlarında istikrar sağlar.

( ) Enerji üretiminde verimliliği arttırır.

( ) Güvenli bir enerji üretim şeklidir.

( ) Kömür ve doğal gaz ile çalışan termik santrallere göre çevreyi daha az kirletir.

( ) Nükleer santralin yapıldığı bölgede istihdam sağlar.

( ) Nükleer enerji yatırımlar ülke sanayisinin gelişimine katkı sağlar.

( ) Diğer ……..

12. Sizce nükleer enerjinin dezavantajları nelerdir? (Aşağıdaki şıklardan birden fazlasını işaretleyebilirsiniz)

( ) İnsan sağlığını olumsuz etkiler.

( ) Doğal çevreyi kirletir (havayı, suyu ve denizleri).

( ) Bölgede ki tarımı olumsuz etkiler (tarım yapılan toprakların ve hayvancılığın etkilenmesi gibi)

( ) Bölgede ki ekonomiyi olumsuz etkiler (üretilen malların değer kaybetmesi, turizmin olumsuz etkilenmesi gibi)

( ) Nükleer kaza olması durumunda insanlar ve doğal çevre üzerinde yıkıcı etkileri olur.

( ) Nükleer santraller terör saldırılarına maruz kalabilir.

( ) Nükleer santraller başka bir ülkenin saldırısına maruz kalabilir.

( ) Diğer ……

13. Sizce nükleer enerji santrallerini kaza olmadan güvenli bir şekilde işletmek mümkün müdür?

( ) Evet ( ) Hayır ( )Bilgim yok

14. Sizce Türkiye için en büyük nükleer risk hangisidir?

( ) Nükleer Savaş

( ) Nükleer santral kazası (Komşu ülkelerdeki nükleer santralleri de düşünerek yanıtlayınız)

( ) Nükleer içerikli terör saldırısının olması

( ) Diğer ……

15. Bir nükleer santral kazası ya da nükleer saldırı (nükleer savaş, terör saldırısı vs.) olması durumunda halkın durumdan nasıl haberdar edileceğini biliyor musunuz?

( ) Evet ( ) Hayır

16. Bir nükleer santral kazası ya da nükleer saldırı (nükleer savaş, terör saldırısı vs.) olması durumunda kendiniz ve ailenizi radyasyondan korumak için neler yapmanız gerektiğini biliyor musunuz?

( ) Evet ( ) Hayır

17. Bir nükleer santral kazası ya da nükleer saldırı (nükleer savaş, terör saldırısı vs.) olması durumunda yapılması gereken ilkyardım uygulamalarını biliyor musunuz?

( ) Evet ( ) Hayır

18. Nükleer acil durumlarda vatandaşın yapması gerekenlerle ilgili (korunma, ilkyardım, tahliye vs) ilgili herhangi bir eğitim aldınız mı?

( ) Evet ➡ Hangi Konu ve Hangi Kurum? …… ……

( ) Hayır

19. Nükleer acil durumlarla ilgili acil durumun öncesinde ve sonrasında yapması gerekenlerle ilgili halka yönelik eğitim ve bilgilendirme çalışmaları yapılmalı mıdır?

( ) Evet ( ) Hayır

19. Soruya yanıtınız "evet" ise eğitim ve bilgilendirme çalışmalarına hangisinin aracılığıyla daha kolay ulaşabilir sini? (Birden fazla şıkkı işaretleyebilir siniz)

( ) Okullar aracılığıyla ( ) Sağlık kurumları aracılığıyla

.( ) Belediyeler aracılığıyla ( ) Yazılı ve görsel medya aracılığıyla

.( ) İnternet aracılığıyla ( ) Arkadaş ve akraba çevrem aracılığıyla

( ) Diğer ……

20. Bu çalışma gibi yapılan benzer araştırmaların faydalı olduğuna inanıyor musunuz?

( ) Evet ( ) Hayır

EK 12: Türkiye Nükleer Kriz Yönetimi Mevcut Durum Değerlendirmesinde, Akademisyen ve Yöneticilerin Görüşlerinin Alınması İçin Kullanılan Anket

ANKET

Sayın katılımcı bu anket, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Kamu Yönetimi Doktora Öğrencisi Ali EKŞİ'nin ***"Nükleer Kaza ve Saldırılarda Bütünleşik Kriz Yönetimi"*** başlıklı tez çalışması için hazırlanmıştır. Anket formunda Türkiye nükleer kriz yönetiminde stratejik hedef ve eylemlerin belirlenmesi için oluşturulmuş olan GZFT (Güçlü-Zayıf Yanlar, Fırsatlar-Tehditler) analizi çıktıları, afet ve acil durum yönetiminde görev alan siz değerli katılımcıların değerlendirmesine sunulmuştur. Tez çalışması kapsamında, halka ve afet ve acil durum yönetimi çalışanlarına yönelik yapılan anket çalışması ve Türkiye'de afet yönetiminin kurumsal ve mevcut mevzuat yapısının değerlendirilmesi sonucu oluşturulan GZFT analizini, aşağıda 5'li Likert Ölçeği ile değerlendirebilirsiniz. Ayrıca her bölümün altında bırakılan boş alanlara kendi görüşünüz olan GZFT çıktılarını yazabilirsiniz. Çalışmadan elde edilecek olan veriler bilimsel amaçlı kullanılacaktır. **Ankete zamanınızı ayırıp cevap verdiğiniz, katkıda bulunduğunuz için teşekkür ederim.**

1. Ankete katılanın profili

a. Yaşadığınız İl:…….. **b. Kurumunuz:……**

c. Mesleğiniz:…….……. **d. Kurumdaki Göreviniz ……**

Güçlü Yanlar	**Kesinlikle Katılıyorum**	**Katılıyorum**	**Kararsızım**	**Katılmıyorum**	**Kesinlikle Katılmıyorum**
8. Deneyimli bir **Düzenleyici/Denetleyici** kuruluşun (Türkiye Atom Enerjisi Kurumu) olması,					
9. Radyasyon doz düzeylerinin tespiti ile ilgili modern ve başarılı bir **uyarı sisteminin** olması (RESA- Radyasyon Erken Uyarı Sistemi Ağı),					
10. Ülke genelinde organizasyonu yapılmış **sivil savunma birliklerinin** organizasyonunun yapılması,					
11. Afete müdahale çalışmalarında görev alabilecek yeterli sayı ve deneyimde, **Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı** personelinin olması,					
12. Afete müdahale çalışmalarında görev alabilecek yeterli sayı ve deneyimde, **112 Acil Sağlık Hizmetleri** personelinin olması,					
13. Afete müdahale çalışmalarında görev alabilecek yeterli sayı ve deneyimde, **Ulusal Medikal Kurtarma Ekibi** personelinin olması,					
14. Nükleer kriz yönetimi ile ilgili **toplumun**, eğitim ve bilgilendirme çalışmalarını desteklemesi,					

Zayıf Yanlar	Kesinlikle Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılmıyorum
15. Afet yönetimiyle ilgili çalışmaların daha çok **deprem** konusunda yürütülüyor olması,					
16. Afet yönetimiyle ilgili çalışmalarda toplumun **paydaş** olarak kabul edilmemesi,					
17. Toplumda temel **afet davranış bilincinin** düşük olması,					
18. Toplumda nükleer kaza ve saldırılarla ile ilgili **risk algısının** düşük olması,					
19. Afet yönetiminde **proaktif** bir risk yönetimi anlayışının olmaması,					
20. Afet yönetimi sürecinde, hazırlık çalışmalarında kurumsal rol ve sorumlulukların mevzuatta açıkça tanımlanmamış olması.					
21. Afet yönetiminde görev alan kurumlar ile merkezi idare arasında **iletişim ve koordinasyonu** sağlayacak bir iletişim planının olmaması,					
22. Afet yönetiminde toplum ile merkezi idare arasında **iletişim ve koordinasyonu** sağlayacak bir iletişim planının olmaması,					
23. Afet yönetimi personelinde **nükleer risk algısının** düşük olması,					
24. Düzenleyici/denetleyici kuruluşun (Türkiye Atom Enerjisi Kurumu) **özerk** olmaması,					
25. Türkiye'nin afet yönetimi ile ilgili deneyiminin **konvansiyonel afet** yönetimi ile sınırlı olması,					
26. Afet yönetiminde görev alacak personelin nükleer ve radyasyon kazaları konusunda **deneyimsiz** olması,					
27. Afet yönetimi ile ilgili **akademik çalışmaların** ve eğitim veren lisans ve yüksek lisans düzeyinde programların yetersiz olması,					
28. Nükleer kriz yönetimi ile ilgili **akademik çalışmaların** yetersiz olması,					
29. ……..……					
30. ……..					
31. ……..					

Fırsatlar	**Kesinlikle Katılıyorum**	**Katılıyorum**	**Kararsızım**	**Katılmıyorum**	**Kesinlikle Katılmıyorum**
8. Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili **uluslararası kuruluşlara** üyeliği ve ortaklığı,					
9. Türkiye'nin nükleer kriz yönetimi ile ilgili **uluslararası antlaşmalara** taraf olması,					
10. Afet yönetimi ile ilgili **kurumsal yapılanma** süreci,					
11. Nükleer enerji konusunda yapılacak olan ilk santralin bu alanda **deneyimli** bir ülke (Rusya) tarafından yapılacak ve işletilecek olması,					
12. AB katılım sürecinde, nükleer enerji ile ilgili **standartların** sağlanması,					
13. Nükleer enerji yatırımlarıyla birlikte nükleer enerji konusunda **toplumun** genel olarak bilinç düzeyinin artmasının beklenmesi,					
14. Afet yönetimi ile ilgili üniversitelerde, **akademik çalışma alanlarının** ve ön lisans, lisans ve yüksek lisans düzeyinde **eğitim programlarının** oluşturulması,					
15. …….					
16. ……					
Tehditler					
1. Afet yönetimi ile ilgili kurumsal yapılanma sürecinin **devam ediyor olması**,					
2. Nükleer enerji yatırımlarına yönelik toplumda **sosyal kabulün düşük** olması,					
3. Toplumda nükleer enerji konusunda **temel bilgi** düzeyinin düşük olması,					
4. Ülkenin bulunduğu coğrafi bölgenin **siyasi açıdan istikrarsız** olması ve bölgedeki ülkelerin daha önce defalarca birbirinin nükleer tesisine saldırmış olması,					
5. Türkiye'de ve bulunduğu bölgede **aktif terör** örgütlerinin olması,					
6. Türkiye'de kurulacak olan nükleer enerji santralinin **başka bir ülke** (Rusya) tarafından işletilecek olması,					
7. Afet yönetimiyle ilgili çalışmaların daha çok **deprem konusunda** yürütülüyor olması,					
8. …….					
9. ……					