

**AFETLERDE ÇEVRE KİRLİLİĞİ 1999 MARMARA DEPREMİ
ÖRNEĞİ**

Buse AKCAN

Yüksek Lisans Tezi

Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Dumrul GÜLEN

2019

**T.C.
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
SAĞLIK YÖNETİMİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

AFETLERDE ÇEVRE KİRLİLİĞİ 1999 MARMARA DEPREMİ ÖRNEĞİ

Buse AKCAN

SAĞLIK YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Doç. Dr. Dumrul GÜLEN

TEKİRDAĞ-2019

Her hakkı saklıdır

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Hazırladığım Yüksek Lisans Tezinin çalışmasının bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, yazımda enstitü yazım kılavuzuna uygun davranıldığını taahhüt ederim.

... / ... / ... () (Buse AKCAN)

ÖZET

Kurum, Enstitü: Namık Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

ABD: Sağlık Yönetimi Ana Bilim Dalı

Tez Başlığı: Afetlerde Çevre Kirliliği 1999 Marmara Depremi Örneği

Tez Yazarı: Buse Akcan

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Dumrul Gülen

Tez Türü, Yılı: Yüksek Lisans Tezi, 2019

Çevre, insanların ve diğer canlıların yaşamlarını sürdürdüğü ve birbirleriyle etkileşimde bulunduğu fiziksel, sosyal, biyolojik ve kültürel bir ortamdır. Bu yönüyle insanların yaşamlarını olumlu veya olumsuz yönde etkileyen önemli bir unsurdur. Çevrede meydana gelen kirlilikler insan yaşamının kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. Çevrede meydana gelen kirliliklerden bazıları; hava kirliliği, su kirliliği ve toprak kirliliğidir. Sözü geçen kirliliklerin kontrol altına alınması için yetkililer tarafından çeşitli düzenlemeler ve çalışmalar yapılarak kirliliğin en aza indirilmesi gerekmektedir.

Afet, insanların yaşantısını kesintiye uğratarak kişilerin fiziksel, ruhsal, sosyal ve ekonomik kayıplarına yol açan olağan dışı durumlara denir. Bir afet meydana geldikten sonra birçok tehlike ve risk ortaya çıkabilmektedir. Bu risklerden bir tanesi de çevre kirliliği olarak dikkat çekmektedir.

Afetin meydana geldiği çevredeki ortaya çıkan kirlilikler birbirleriyle bağlantılıdır ve bir afet meydana geldikten sonra çevredeki kirlilikler artabilmektedir. Bu yüzden de başta bulaşıcı hastalıklar olmak üzere birçok sağlık sorunu ortaya çıkabilmektedir. Dolayısıyla yetkililer afet meydana geldikten sonra çevresel risklerin önlenmesi için hem toplumsal hem de kurumsal görev ve sorumlulukları tanımlamalıdır. Bu tanımlanmaların bölgesel risk faktörlerinin de dikkate alınarak hazırlanması gerekmektedir.

Bu çalışmada evre kirlilikleri ve afet ile ilişkileri bağlamında, afetlerden sonra meydana gelen evre kirliliği incelenmiş olup, 1999 Marmara Depremi'nde Adapazarı cadde tozlarında ağır metal kirliliği rneği sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: evre Kirliliği, Afet, Ağır Metal Kirliliği

ABSTRACT

Institution, Institute: Namık Kemal University, Institute of Social Sciences

Department: Department of Health Management

Title: Environmental Pollution in Disasters 17 August 1999 Marmara Earthquake
Example

Author: Buse Akcan

Adviser: Assoc.Prof. Dumrul Gülen

Type of Thesis, Year: MA Thesis, 2019

The environment is a physical, social, biological and cultural area in which people and other living things live and interact with each other. The environment is an important factor affecting the lives of people in a positive or negative way. Impurities in the environment significantly affect the quality of human life. Some of the impurities in the environment are air pollution, water pollution, and soil pollution. For the control of pollution in the environment such as mentioned, the authorities should make various arrangements and studies to minimize pollution.

Disasters are called extraordinary situations that cause physical, spiritual, social and economic losses of individuals by interrupting people's lives. After the disaster occurs, many hazards and risks may arise. One of these risks is environmental pollution.

The pollution in the environment where the disaster occurs are interrelated. After the disaster has occurred, the surrounding impurities may increase. Therefore, many diseases, especially infectious diseases, may occur. For this reason, authorities should define both social and institutional duties and responsibilities in order to prevent environmental risks after disaster occurs. These definitions should be prepared by taking into account the regional risk factors.

In this study, the environmental pollution that occurred after the disasters was examined in the context of environmental pollution and disasters; and heavy

metal pollution in Adapazarı street dust in the 7th August 1999 Marmara Earthquake is presented.

Keywords: Environmental Pollution, Disaster, Heavy Metal Pollution

ÖNSÖZ

Afetlerde Çevre Kirliliği 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi Örneği alanında yapmış olduğum çalışmamda bana yol gösteren değerli danışman hocam Doç. Dr. Dumrul GÜLEN'e teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Eğitim hayatım boyunca bana sürekli destek olan annem Zeynep AKCAN ve babam Ümit AKCAN'a sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ	i
ÖZET	ii
ABSTRACT.....	iv
ÖNSÖZ.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	ix
KISALTMALAR DİZİNİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. AFETLERDE ÇEVRE KİRLİLİĞİ	2
1.Tanımlar	2
2.İnsan ve Çevre Sağlığı.....	3
3.Çevre Kirliliği	4
1. Hava Kirliliği.....	4
2.Su Kirliliği.....	7
3. Toprak Kirliliği.....	8
4.Afetler ve Çevre Kirliliği Faktörleri	9
1.Dünyada Gözlenen Afet Türleri.....	11
3.AFETLERDE ÇEVRE KİRLİLİĞİ FAKTÖRLERİ	13
1.Geçici Afet Merkezleri.....	14
2.Su Sağlığı	16
3.Gıda Sağlığı.....	18
4. Sıvı Atıklar ve Tuvaletler.....	21
5. Evsel Atıkların Zararsızlaştırılması	24
6. Kalabalık Faktörü ve Konut Sağlığı	25
7. Vektörler ve Diğer Hayvanların Kontrolü	26
8. Özel Kirliliklerin Kontrolü	27
1. Toksik Kimyasallar:.....	27
2. Petrol ve Petrol Ürünleri:	28
3. Radyoaktif Maddeler:.....	28
4. Atık Baraj ve Depoları:.....	28

9. Enkaz Ve Molozların Uzaklaştırılması.....	29
10. Bulaşıcı Hatalıkların Kontrol Altına Alınması.....	29
4.17 Ağustos 1999 Marmara Depremi: Adapazarı Cadde Tozlarında Ağır Metal Kirliliği	31
1. Tozlardaki Ağır Metal Kirliliği	34
1.Kurşun (Pb).....	34
2. Bakır (Cu):.....	35
3.Çinko (Zn):	37
4.Nikel (Ni):	38
5.Krom (Cr):.....	39
6.Kadmiyum(Cd):	39
5.GEREÇ ve YÖNTEM.....	41
1. Araştırmanın Amacı ve Tipi	41
2.Araştırmanın Tasarımı.....	41
3.Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	41
4.Literatür İnceleme Süreci	41
6. BULGULAR.....	43
7.SONUÇ ve ÖNERİLER.....	45
8.KAYNAKÇA.....	47

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1.1 Hava Kirliliği Sebepleri.....	5
Tablo 1.2. Bazı Su Kirlilik Kaynakları	8
Tablo 1.3. Dünyada Gözlenen Afet Türleri	11
Tablo 1.4. Afetlerde Çevre Kaynaklı Epidemik Riski Yaratan Hastalıklar ve Çevre Faktörü	12
Tablo 1.5. Kişi Başına Önerilen Enerji Miktarı	20
Tablo 1. 6. Tehlikeli Maddeler ve Çevre Zararları	27
Tablo 1.7. Ağır Metal Kirliliği.....	31
Tablo 1.8. Tozlarda Bulunan Ağır Metaller.....	32
Tablo 1.9. Kan-Kurşun Değişimi.....	35
Tablo 10. Yetişkinlerde ve Çocuklarda Kandaki Kurşun Değişimine Bağlı Ortaya Çıkan Hastalıklar	35
Tablo 1.11. İnsan Vücudunda ki Maksimum Olması Gereken Bakır Değeri	36
Tablo 1.12. İnsan Vücudunda Bakır Değişimi Fazlalılığı	36
Tablo 1.13. Günlük Alınması Gereken Çinko Değeri.....	38
Tablo 1.14 Adapazarında Bulunan Ağır Metallerin Değerleri.....	43

KISALTMALAR DİZİNİ

GTHB: Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

THSK: Türkiye Halk Salığı Kurumu

TSHGM: Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü

WHO: Dünya Sağlık Örgütü

Cd: Kadmiyum

Pb: Kurşun

Ni: Nikel

Cu: Bakır

Mn: Manganat

Zn: Çinko

Cr: Krom

PbS: Galena

PbCO₃: Serüsit

PbSO₄: Anglesit

1. GİRİŞ

Çevre, insanların ve canlıların, uyum içinde yaşadığı bir ekosistemdir. Bu ekosistemde çeşitli sorunlar ortaya çıkarak doğal denge bozulabilmekte ve birçok risk ile tehlike meydana gelebilmektedir. Doğal çevrenin bozulmasıyla zincirleme olarak birçok tehlike ortaya çıkmaktadır. Bu tehlikeler bütün canlıların dengesini bozarak olumsuz yönde yaşamlarını etkilemektedir. Bu sebeple çevrede meydana gelebilecek kirlilikler ve tehlikeler düzenli olarak kontrol altına alınması gerekmektedir. (Hayta, 2006).

Afetler toplumun olağan yaşam düzenini bozan, toplumun uyum sağlama ve cevap verme kapasitesini zorlayarak, dış yardımlara ihtiyaç duyan, çok sayıda can ve yaralanmalara sebep olan doğal veya insan kaynaklı, olağan dışı durumlara denmektedir. (Ekşi, 2016).

Afet risklerinin azaltılması ve çevresel risklerinde yönetiminin sağlanması için entegrasyon sağlanarak riskler azaltılabilmekte, afetin oluşturduğu hasarlar azaltılarak daha etkin bir müdahale ve iyileşme söz konusu olabilmektedir. Bu yüzden afet sonrası oluşabilecek çevresel risk faktörleri ele alınmalıdır. Bu riskler; barınma ve kalabalık faktörü, temiz geçici barınma yerleri, yeterli miktarda kaliteli su ve güvenilir besin kaynakları, insan atıklarının oluşturduğu tehditler, vektörler ve diğer canlıların oluşturduğu riskler ile bulaşıcı hastalık riskleri olarak sıralamak mümkündür (MEB, 2011; Ekşi, 2016).

2. AFETLERDE ÇEVRE KİRLİLİĞİ

Çalışmanın bu kısmında konuyla ilgili geçmekte olan kelimelerin anlamlarına yer verilmiştir.

1.Tanımlar

Su: Hidrojen ve oksijen elementlerinin kimyasal olarak birleşmesi sonucunda; katı, sıvı ve gaz halde bulunabilen bir maddedir (Optus Su Arıtma, 2014).

Gıda: İnsanların doğrudan tüketmesinin doğru olmadığı işlenmiş ya da kısmen işlenmiş olan içilen ve yenebilen her türlü maddelerin tamamına denir (T.C. GTHB, 2015).

Kirlilik: Yapay veya doğal kirleticilerin direkt veya indirekt olarak ortamın doğal yapısına zarar vermesi durumuna denir. (Alkan, Fidan ve Serdar, 2008).

Çevre: Dünyada bulunan tüm canlı ve cansız birimin birbiriyle etkileşime girdiği ortama çevre denir (Akdur, 2005).

Çevre Kirliliği: Su, hava ve toprağın çevrede ki çeşitli kirleticilerle kirlenmesine çevre kirliliği denmektedir (Pile ve Demir, 2014).

Maruziyet: Belirlenen değerlerin üstünde maruz kalındığında fizyolojik ve biyolojik olarak rahatsızlıklar ortaya çıkarabilecek bir durumdur. Bu yüzden maruz kalınan madde veya durumun belirlenen değerlerde maruz kalınması gerekmektedir (Gündoğdu, 2010).

Derişim: Bir maddenin içinde bulundurduğu yapıların fazlalığı, yoğunluğudur (Gündoğdu, 2010).

Malnütrisyon: Sağlıksız ve dengesiz beslenme sonucunda hastalıklara bağlı beslenme bozukluğu nedeniyle görülen rahatsızlıkların tümüne denir (Gündoğdu, 2010).

Toksik: Hücrelere ve yaşayan dokulara zarar veren biyokimyasal veya radyoaktif her türlü maddenin öldürücü derecede fazla alımına toksik denir (WHO, 1948).

Kontamine: Temiz bir ortamın herhangi bir kirleticiye maruz kalarak maddelere bulaşmasıdır (Doğancı, 2004).

Dezenfekte: Bir ortamın veya canlı vücudunda ki herhangi bir dokunun zararlı bakterilerden ve mikroplardan arındırılarak sağlıklı duruma getirilmesine denir (Doğancı, 2004).

Sağlık: Sağlık sadece hastalık ve sakatlık durumu olmaması değil kişinin beden, ruhen ve sosyal yönden tam bir iyilik halinde olması durumudur (WHO, 1948).

Morbidite: Belirli bir nüfusta ve belirli bir zaman içerisinde yapılan istatistiksel sonuçlar doğrultusunda ortaya çıkan hastalığa yakalanmış ve tanı koyulmuş hasta sayısıdır (Doğancı,2004).

Mortalite: Belirli bir nüfusta ve belirli bir zaman içerisinde yapılan istatistiksel sonuçlar doğrultusunda belli bir hastalığa yakalanmış ve o hastalığa bağlı ölen kişi sayısıdır (Doğancı, 2004).

Vektör: Hastalığı, insan vücuduna ısırarak deri yoluyla bırakan ya da üzerinde ki hastalık etkenini insan vücuduna besinler yoluyla ya da deri yoluyla bulaştıran omurgasız eklem bacaklılara vektör denilmektedir (MEB, 2011).

2.İnsan ve Çevre Sağlığı

İnsanın, beden, ruhen ve sosyal yönden tamamen iyi olması durumunda sağlıklı bir birey olarak söz edilebilir. İnsan ve çevre arasında insanın yaşam kalitesini etkileyen sıkı bir ilişki söz konusu olmaktadır. Yeryüzünde ki tüm canlıların yaşamlarını kaliteli bir şekilde devam ettirebilmeleri için ekolojik döngünün (su, oksijen, karbondioksit, kükürt, azot gibi) belirli bir düzen içerisinde olması gerekmektedir (Akın, 2014)

İnsanın var olduğu çevrede ki döngü de bir aksama meydana gelecek olursa bedenlen, ruhen veya sosyal yönden bir aksama meydana gelebilmektedir. Bu yüzden; çevrede varolan kirleticiler bir sorun olarak görülüp, önlemlerin alınması gerekmektedir (Akın, 2014).

3.Çevre Kirliliği

Çevre; canlıları yaşamları boyunca hayatlarını sürdürdükleri ve etkileşim içinde buldukları, biyolojik, sosyal, fiziksel, ekonomik ve kültürel olan dış ortamdır. Çevrenin fiziksel ortamı; hava, su ve toprak iken, çevrenin biyolojik ortamı insan, üreticiler (bitkiler), tüketiciler (hayvanlar) ve diğer mikroorganizmalardır (Büyükgüngör, 2015).

Canlı yaşamındaki ortamda olan hava, su ve toprakta meydana gelen olumsuz etkiler sonucunda kirleticiler ortaya çıkarak çevre sorunlarını oluşturur ve canlı yaşamında olumsuz etkiler meydana getirebilir. Çevrenin bu şekilde kirlenmesine de çevre kirliliği denmektedir (Pile ve Demir, 2014).

Çevre kirliliği 3 gruba ayrılmaktadır. Bunlar (Pile ve Demir, 2014);

1. Hava kirliliği
2. Su Kirliliği
3. Toprak Kirliliği

1. Hava Kirliliği

Hava yeryüzünde ki atmosferi saran renksiz, kokusuz ve tatsız bir gaz karışımıdır. İnsanların sürekli maruz kaldıkları havanın temiz olması gerekmektedir.

Katı yakıtlar, akaryakıtlar ve karbonlu maddelerin tam yanmamasıyla meydana gelen gaz bulutları havaya karışarak havanın kirlenmesine neden olmaktadır. İnsanların maruz kaldıkları kirli havada ki zararlı maddelerin insan vücudunda girdiğinde bu kirleticiler çeşitli tepkiler göstererek, insan sağlığını

olumsuz yönde etkilemektedir. Hava kirliliği sadece insan yaşamını değil, doğada ki tüm canlıların yaşamanı olumsuz yönde etkilemektedir (MEB, 2011).

İnsanların sağlıklı ve kaliteli bir yaşam sürdürebilmeleri için, içinde bulunduğu atmosferdeki soluduğu havanın temiz olması önemlidir. Özellikle kirli havanın solunmasıyla akciğer dokusunun tahrip olmasıyla kötü sonuçlar ortaya çıkmasına sebep olabilmektedir (MEB, 2011).

Hava kirliliği 2 şekilde meydana gelir. Bunlar;

1. Doğal Nedenler
2. Yapay Nedenler

Hava kirliliğinin nedenleri aşağıdaki gibi tablo 1 de gösterilmektedir.

Tablo 1.1 Hava Kirliliği Sebepleri

Doğal Nedenler	Açıklama	Yapay Nedenler	Açıklama
a. Yanardağ	Yanardağ patlamaları sonucunda ortaya çıkan gazların atmosfere yayılmasıyla meydana gelen hava kirliliği denmektedir.	a. Isınmadan kaynaklanan kirlilikler.	Isınmada kullanılan kömürlerin yanlış yakılma tekniklerinin kullanılması sırasında meydana gelen zararlı gaz ve dumanların havaya karışarak havanın kirlenmesine sebep olmakta.
b. Tozlar	Kalın kum tabakalarının atmosfere karışarak havayı kirletmesiyle oluşan hava kirliliği denmektedir.	b. Endüstriden kaynaklı kirlilik	Fabrika bacalarından çıkan gaz, duman ve tozların uygun filtreleme aracıyla filtrelenmediği zamanlarda bu

			kirleticilerin havaya karışarak, hava kirliliğine sebep olmaktadır.
c. Orman yangınları	Orman yangınları meydana geldiğinde, atmosfere fazla miktarda zehirli gaz ve zehirli duman yayılımı meydana gelerek hava kirliliğine sebep olmaktadır.	c. Trafik sebebiyle ortaya çıkan kirlilik	Kara yolunda kullanılan araçlarda ki yakıtların (karbon monoksit, hidrakerbon ve azot oksitler) çevreye yayılmasıyla hava kirliliğine sebep olurlar.
d. Okyanus Spreyleri	Okyanuslarda ki sodyum klorürün buharlaşarak havaya karışmasıyla meydana gelen hava kirliliği olarak adlandırılmaktadır.	d. Termik santralden dolayı ortaya çıkan kirlilik	Termik santrallerde yakılan linyit kömürünün yanması sonucunda ortaya çıkan mineraller uçucu kül, reaktörü terk eder. Reaktörü çıkışında kullanılan filtre eğer ki uygun bir şekilde filtrelemezsse bu kül çevreye karışarak hava kirliliğine sebep olmaktadır..
e. Buharlaşma	Az miktarda ki zararlı gazların bir kısmı okyanus ve denizlerde bulunur. Bu zararlı gazların buharlaşarak havaya karışmasıyla hava kirliliğine sebep olmaktadır.	e. Nükleer santral kaynaklı kirlilikler.	Nükleer santrallerde atıklar; gaz, sıvı ve katı hallerde meydana gelmektedir. Meydana gelen atıklar uygun reaktör tipine göre filtrelenir ve çok az bir çıkış meydana

			gelir. Eğer ki uygun bir rektör kullanılmazsa bu zehirli ve radyoaktif atıklar atmosfere karışarak hava kirliliğine sebep olmaktadır.
--	--	--	---

(MEB, 2011).

2.Su Kirliliği

Su, iki hidrojen bir oksijenden meydana gelen bir birleşiktir. Akışkandır, sıkıştırılmaz ve bastırılmaz. Su; renksiz ve kokusuzdur. Katı, sıvı ve gaz halde bulunabilmektedir.

Hayati fonksiyonları yerine getirebilmemiz için en önemli temel kaynaklarımızdan birisi sudur. İnsan vücuduna günde 2-2,5 litre su girmediği takdirde bazı hastalıklar meydana gelebilmektedir. İnsanın temel gereksinimlerinden biri olan suyun, temiz ve güvenilir olması sağlık açısından önemlidir (Güler ve Çobanoğlu, 1994).

Su; dokuların ve kanın temel bileşenlerindedir. Sağlıklı ve temiz bir su vücuda alındıktan sonra vücuttan böbrekler ve terleme başta olmak üzere birçok yol ile dışarı atılır. Su, vücuttaki fizyolojik faaliyetlerin meydana getirilmesinde büyük rol oynamaktadır.

İnsanları ve canlılar için büyük önem taşıyan içme suyunun içerisine kimyasal içeren, hastalık yapıcı mikroorganizmalar, atık sularının, vektörlerin üremesi için meyilli su ortamlarının, sanayi atıklarının karışmasını engellemek gerekmektedir (Güler ve Çobanoğlu, 1994).

İçme ve kullanma suyu aracılığıyla insanlara birçok hastalık bulaşabilmektedir. Bunların başında; tifo, dizanteri, kolera, bağırsak enfeksiyonu gibi hastalıklar gelirken bu hastalıklar yayılarak, bireylere ve insan topluluklarına zarar verebilmektedir (Güler ve Çobanoğlu, 1994).

Tablo 1.2. Bazı Su Kirlilik Kaynakları

Su kirliliğine sebep olan bazı kirlilik kaynakları tablo 2’de gösterilmektedir.

Su Kirlilik Kaynağı	Açıklama
Endüstriyel	İşlenmiş gıdalar, kağıt üretim, petrol, çelik üretim, kömür üretim, oyuncak hamur üretim fabrikalarında ki atıkların suya karışmasıyla ortaya çıkan kirlilikler.
Kentselleşme	Fabrikaların atıklarının ve evsel atıkların içme ile kullanma suyuna karışması ile ortaya çıkan kirlilikler
Lağım Suları	İçerisinde bulunan kimyasalların içme ve kullanma suyuna karışması ile ortaya çıkan kirlilikler.
Zehirli Gazlar	Amonyak, hidrojen sülfür ve kükürt dioksit suya karışarak ayrılarak suya karışması ile ortaya çıkan kirlilikler.
Ağır Metaller	Mangan, Nikel, Krom, Kurşun, Demir, Çinko, Bakır, Civa, Nitratlar ve Fosfatların suda belirli bir oranları aşarak insan ve canlı yaşamını olumsuz etkilemektedir.

(Güler ve Çobanoğlu, 1994)

Su insan yaşantısını olumlu şekilde etkilerken gerekli önlemler alınmadığı takdirde olumsuz şekilde etkileyen temel gereksimler arasındadır. Suyun kirleticiler ile karışmasını önlemek için gerekli düzenlemelere uyulmalı, düzenli klorlamalar yapılmalı, evsel atıkların ve diğer kirlilik kaynaklarının içme ve kullanma suyuna karışmasını önleyerek oluşabilecek yaygın ve salgın hastalıkların önüne geçilmesi sağlanmalıdır.

3. Toprak Kirliliği

Toprak dünyamızda en önemli kaynaklardan birisidir. Toprağın içerisinde birçok mineral bulunur ve insanların yaşamında önemli bir yere sahiptir (Karaca ve Turgay, 2012).

İnsanların kullandıkları zararlı atık maddeleri, yanlış gübreleme, yanlış tarım tekniklerinin kullanılması, zararlı ve atık maddeler ile zehirli ve tehlikeli maddelerin toprağa karışmasıyla fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak toprak kirliliği meydana gelmektedir (Karaca ve Turgay, 2012).

Toprak kirliliği aynı zamanda diğer kirliliklere de (su kirliliği ve hava kirliliği) sebebiyet verebilir. Topraktaki atıklar suya veya hava karışarak, havanın solunması durumunda ya da komtamine olmuş su ile uğraşmak veya içmek durumunda hem insan hem de canlı hayatını olumsuz etkilemektedir.

Toprak kirliliğine sebep olan etkenler aşığıdaki gibidir (Karaca ve Turgay, 2012):

1. Endüstri atıklarının toprağa karışması,
2. Kentleşmenin yoğun olduğu bölgelerde arazin kötü kullanılması; alt yapı yetersizlikleri, fabrika bacalarından çıkan zehirli gazlar v.b.
3. Tarımsal faaliyetlerde toprağın yanlış işlenmesi; yanlış sulama, yanlış gübreleme, aşırı kimyasal ve peptisit kullanımlarının olması v.b.
4. Artık sular sonucunda elde edilen arıtma çamurunun gübreleme olarak kullanılmasıyla toprağın kirlenmesi,
5. Petrol ve petrol ürünlerinin, işlenmesi ve taşınması sırasında sızıntı olması durumunda toprağın kirlenmesine sebebiyet verir.

Yukarı da yazılan bu ve bunun gibi nedenlerden dolayı topraklarımız kirlenebilmekte ve çevresel bir sorun haline gelebilmektedir. Bu yüzden toprakların doğru ve düzgün şekilde işlenmesi ve gerekli tedbirler alınarak korunması gerekmektedir. Toprağın olduğu her yerde planlama, düzenleme, uygulama, kontrol ve izleme yapılmalıdır (Karaca ve Turgay, 2012).

4.Afetler ve Çevre Kirliliği Faktörleri

Afetler toplum yaşamını kesintiye uğratarak onların yeme, içme, barınma gibi temel ihtiyaçlarını kısıtlayan uzun veya kısa dönemli olabilen, can kayıplarına, yaralanmalara ve ekonomik kayıplara sebep olabilen doğal veya insan kaynaklı ortaya çıkan olağan üstü her duruma afet denmektedir (AFAD, 2012).

Afetler doğal afetler ve insan kaynaklı ortaya çıkan afetler olmak üzere 2'ye ayrılmaktadır (AFAD, 2012).

1.Doğal Afetler:

a. Yavaş Gelişen Doğal Afetler:

1. Şiddetli Soğuklar
2. Kuraklık
3. Kıtılık v.b.

b. Ani Gelişen Doğal Afetler

1. Deprem
2. Seller, Su Taşkınları
3. Toprak Kaymaları, Kaya Düşmeleri
4. Çığ
5. Fırtınalar, Hortumlar
6. Volkanlar
7. Yangınlar v.b.

2. İnsan Kaynaklı Afetler

1. Nükleer, Biyolojik, Kimyasal Kazalar
2. Taşımacılık Kazaları
3. Endüstriyel Kazalar
4. Aşırı Kalabalıktan Meydana Gelen Kazalar
5. Göçmenler ve Yerlerinden Edilenler v.b.

1.Dünyada Gözlenen Afet Türleri

Dünyada gözlenen afet türleri aşağıdaki tablo 3’te gösterilmektedir.

Tablo 1.3. Dünyada Gözlenen Afet Türleri

Jeolojik Afetler	Klimatik Afetler	Biyolojik Afetler	Sosyal Afetler	Teknolojik Afetler
Deprem	Sıcak Dalgası	Erozyon	Yangınlar	Maden Kazaları
Heyelan	Soğuk Dalgası	Orman Yangınları	Savaşlar	Biyolojik, Nükleer, Kimyasal Silahlar Kazalar
Kaya Düşmesi	Sel	Salgınlar	Terör Saldırıları	Sanayi Kazaları
Volkanik Patlamalar	Dolu	Böcek İstilasası	Göçler	Ulaşım Kazaları
Çamur Akıntıları	Hortum			
Tsunami	Kasırga			
	Yıldırım			
	Tayfun			
	Siklonlar			
	Tipi			
	Çığ			
	Aşırı Kar Yağışları			
	Asit Yağmurları			
	Sis			
	Buzlanma			
	Hava Kirliliği			
	Orman Yangınları			

(AFAD, 2012).

Doğal afetler ya da insan kaynaklı afetler de meydana gelen ölümler, yaşam kalitesinde ve sağlık düzeyinde gerilemelere yol açmaktadır. Afetlerde en temel amaç ortaya çıkan mortalite ve morbiditenin en aza indirilmesinin sağlanmasıdır. Afetin türü ne olursa olsun daima birincil, ikincil ve üçüncül hizmetler ele alınmaktadır (Çobanoğlu ve Güler, 1997).

Bunlar (Çobanoğlu ve Güler, 1997).;

1. Birincil hizmetler:

1. Önlem
2. Hazırlık
3. Erken haber alma uyarma uygulamaları (bazı afetlerde birincil bazılarında ise ikincil koruma işlevi görür).

2. İkincil hizmetler:

1. Afet sırası ve afet sonrası ilk saatlerde alınan önlemlerdir.
2. Afete uğrayan bölgenin ve etkilenen nüfusun saptanması
3. Kurtarma çalışmaları
4. Barınak sağlama
5. Gıda ve beslenme hizmetlerine başlama
6. Ulaşım-haberleşme işlemlerinin denetlenmesi
7. Güvenlik sorunlarının çözümü.
8. Tıbbi bakım organizasyonu
9. Koruyucu sağlık hizmetleri ve bu doğrultuda çevre sağlığı hizmetleri olmaktadır.

Afetler meydana geldikten sonra çevre kirliliğinin etkisiyle ortaya birçok hastalık meydana gelebilmektedir. Özellikle su kaynaklı birçok hastalık ortaya çıkmaktadır. Çevre kirliliğinin etkisiyle ortaya çıkabilecek hastalık ve bu hastalık faktörü aşağıdaki tablo 4’te gösterilmektedir.

Tablo 1.4. Afetlerde Çevre Kaynaklı Epidemik Riski Yaratıcı Hastalıklar ve Çevre Faktörü

Hastalık	Çevre Faktörü
Oral fekal yolla bulaşan hastalıklar (dizanteri, kolera, tifo)	Kontamine olmuş su ve besinler, kalabalık insan toplulukları.
Kızamık	Kötü barınma ve beslenme koşulları ile Kalabalık insan toplulukları.
Solunum Yolu Enfeksiyonları	Kötü barınma koşulları ve kalabalık insan toplulukları.
Meningokokal Menenjit	Kalabalık insan toplulukları.

Tüberküloz	Kötü beslenme koşulları ve kalabalık insan toplulukları
Bağırsak Parazitleri	Kontamine olmuş su kaynakları, kötü beslenme koşulları ve kalabalık insan toplulukları.
Sıtma	Vektörler, Kötü barınma ve beslenme koşulları.
Uyuz	Kötü hijyen koşulları ve kalabalık insan toplulukları.
Tetnaos, Gazlı Gangren	Kötü çevre koşulları, yaralanmalar ve kötü doğum koşulları.
Anemi Ve Vitamin Yetersizlikleri	Yetersiz beslenme koşulları.

(Çobanoğlu ve Güler, 1997).

3.AFETLERDE ÇEVRE KİRLİLİĞİ FAKTÖRLERİ

Afetler, insan eliyle düzeltilemeyecek olan toplumun olağan düzenin bozan ve toplumun kapasitesini aşarak dış yardıma muhtaç bırakan, çok sayıda can ve mal kaybına sebebiyet veren olağan dışı durumlara denmektedir (Ekşi, 2016).

Afetler beraberinde birçok problemi de meydana getirebilmektedir. Bunlardan başlıcaları çevre kirliliğidir. Afetlerden sonra meydana gelen bu kirliliklerin kontrolü ele alınmalı ve riskler ile başa çıkılmaya çalışılmaktadır(Ekşi, 2016).

Afetlerde çevre kirliliği faktörleri aşağıda gösterildiği gibidir (T.C Sağlık Bakanlığı SPGK, 2001):

1. Geçici Afet Merkezleri
2. Su Sağlığı
3. Gıda Sağlığı
4. Sıvı Atıklar ve Tuvaletler
5. Evsel Atıkların Zararsızlaştırılması
6. Kalabalık Faktörü ve Konut Sağlığı
7. Vektörler ve Diğer Hayvanların Kontrolü
8. Özel Kirliliklerin Kontrolü
 - a. Toksik Kimyasallar
 - b. Petrol ve Ürünleri

- c. Radyasyon
- d. Atık Baraj ve Depoları

- 9. Enkaz ve Molozların Uzaklaştırılması
- 10. .Bulaşıcı Hastalıkların Kontrol Altına Alınması.

1.Geçici Afet Merkezleri

Geçici afet merkezleri şehrin nüfusuna ve afetin büyüklüğüne göre önceden belirlenmiş olan ve sadece geçici afet merkezi olarak adlandırılan ve oraya özel verilen bir yer olmaktadır. Bu merkezler önceden planlanmış ve alt yapısı hazır bir şekilde içerisinde afet çadırları, yönetim merkezi, yemekhane, psiko-sosyal merkezi, sağlık merkezi, depo, tuvalet, banyo, eşit malzeme dağıtım birimleri, haberleşme merkezi, okul ve güvenlik üniteleri için yer tahsis edilmiş alanlar olarak adlandırılmaktadır. Bu alan amacı dışında kullanılamaz veya satılamaz bir şekilde kurulmuş olmalıdır (Kara, 2007).

1. Geçici afet merkezlerinin kurulacağı alan önceden dikkatli bir şekilde seçilmiş olmalıdır. Bu alan her 1000 kişi için 3-4 hektar alan kaplayacak şekilde planlanmalıdır (T.C Sağlık Bakanlığı SPGK, 2001).
2. Seçilen arazi eğimli olmamalı, su basamaklarından uzak ve çamurlaşmanın olmayacağı bir yer olmalıdır. Bu yüzden kurulacak merkezden su altı yatakları geçiyorsa, derinliğine bakılmalıdır ve çok yüksek olmamasına önem verilmelidir (T.C Sağlık Bakanlığı SPGK, 2001).
3. Arazinin dere yatağı geçen bir yerde de olmamasına özen gösterilmektedir. Aynı zamanda yerüstü sularının drene edilebileceği bir konumda bulunmalıdır (T.C Sağlık Bakanlığı SPGK, 2001).
4. Çimenli alanlarda çok fazla kemirgen veya ısırğan canlı olabileceğinden, ve canlıların bu alanlara saklanabileceğinden seçilen alanlarda ki ot yüksekliği fazla olmamalıdır (T.C Sağlık Bakanlığı SPGK, 2001).

5. Geçici afet merkezlerinde temiz ve güvenilir suya ulaşabilmek çok önemlidir. Bu yüzden şebeke sularının geçtiği alanlar tercih edilmektedir (T.C Sağlık Bakanlığı SPGK, 2001).
6. Seçilecek arazi her türlü kötü hava şartlarının etkilerinden uzak olmalıdır. Gürültü, hava kirliliği, trafik yoğunluğunun fazla olduğu alanlar tercih edilmemelidir (T.C Sağlık Bakanlığı SPGK, 2001).
7. Yol kenarları ulaşım açısından tercih edilebilir gibi gelse de çok fazla trafik ve kazalar olabileceği için bu alanlardan da uzak durulması gerekmektedir (T.C Sağlık Bakanlığı SPGK, 2001).
8. Seçilen alanlarda sivrisinek, kemirgenler, çöp depo alanlarından uzak yerlere kurulmalıdır (T.C Sağlık Bakanlığı SPGK, 2001).
9. Kötü sanayi atıkları ve kokularının da olmadığı temiz ve güvenli bir çevreye kurulmalıdır (T.C Sağlık Bakanlığı SPGK, 2001).
10. Çadır kentler kurulurken birden fazla ailenin barınabileceği şekilde çadırdaki kalan aileden bir kişiye en az 3 metrekarelik alan düşecek alan, 10 metreküp hava akımı sağlanacak alan olmalıdır (T.C Sağlık Bakanlığı SPGK, 2001).
11. Çadırlar doğal havalandırma, ısıtmaya, rüzgara, yağmura ve çamura karşı uygun bir şekilde tasarlanmış olmalıdır (T.C Sağlık Bakanlığı SPGK, 2001).
12. Çadırlar arasında en az 10 metrekare olmalıdır ve sırayla dizilmelidirler. Yol kenarlarına çok yakın olmamak ile birlikte en az 2 metre uzaklıkta olmalıdırlar (T.C Sağlık Bakanlığı SPGK, 2001).
13. Çadırlar geceleri aydınlatılmalıdır (T.C Sağlık Bakanlığı SPGK, 2001).
14. Çadır kentte önemli noktalardan biriside su teminidir. Kişilere temiz ve güvenilir su temini sağlanmalıdır ve kişi başına en az 15 litre su düşecek şekilde su sağlanmalıdır (T.C Sağlık Bakanlığı SPGK, 2001).
15. Her çadıra su alanı en az 10 metre kadar uzaklıkta olmalıdır. Su tankları ile su temini sağlanıyor ise tank en az 200 litre su alacak

şekilde temiz ve güvenilir su dağıtımı yapabilecek özellikte olmalıdır (T.C Sağlık Bakanlığı SPGK, 2001).

16. Yıkama yerleri ise; 10 kişiye bir yıkama musluğu, 100 kişiye bir banyo, 50 kişiye de bir duş olacak şekilde tasarlanmalıdır (T.C Sağlık Bakanlığı SPGK, 2001).

17. Her 10 kişiye de bir tuvalet kabini olmalıdır. Evsel atıklarda kapalı ve steril olacak şekilde toplanmalı ve her 4-8 çadıra 50-100 litre hacme sahip çöp kutuları yerleştirilmelidir (T.C Sağlık Bakanlığı SPGK, 2001).

2.Su Sağlığı

Su hayatta kalmak için temel kaynaklardan birisidir. Su sadece içmek için değil aynı zamanda kişisel ve çevresel temizlik içinde önemi büyüktür. Suyun kullanımda en önemli faktörlerden biriside su kaynaklarının temiz olması gerekmektedir. Birçok hastalık ve rahatsızlık suyun temiz olmamasından dolayı kaynaklanmaktadır (AFAD, 2011).

Afetlerden etkilenen merkezlerde de temiz su kaynaklarına ulaşamaması büyük bir sorun olarak görülmektedir. Afetlerden sonra su nakil kaynaklarında, pompalarda, ana dağıtım hatlarında, arıtma tesislerinde ve evdeki tesisatlar zarar görebilmektedir. Bu yüzden afetlerden sonra sağlanacak su kaynakları özenle ve temizliğinden emin olunduktan sonra uygun şartlarda ve gerektiği kadar afetzedelere temiz su verilmesi gerekmektedir (AFAD, 2011).

Ilıman mevsimlerde 3 litre/gün/kişi, sıcak mevsimlerde ise 6 litre/gün/kişi olacak şekilde içme suyu sağlanması gerekmektedir. Geçici yerleşim merkezlerinde hem içme suyu hem de kullanma suyu 15-40 litre/kişi/gün olacak şekilde temin edilmelidir (T.C Sağlık Bakanlığı SPGK, 2001).

Afetlerden sonra su temini edilebilecek ve dağıtımı yapılacak yerler aşağıdaki gibi sıralanmıştır (Akdur, 2015):

1. Var olan şebeke
2. Ambalajlı sular

3. Tankerler
4. Mobil su arıtma üniteleri
5. Yeraltı suları
6. Yerüstü suları
7. Şebeke bağlama

Afetzedelerin kullanması için temin edilecek kaynak ve şebeke suyu kontrol edilmelidir eğer arıza veya tehlike varsa hızlı bir şekilde bu engel ortadan kaldırılmalıdır. Şebeke suları çok çabuk kirlenebilir bu durum göz önünde bulundurulmalıdır. Bu yüzden de rutin analizler yapılarak, afet durumlarında verilecek şebeke sularına süper klorlama (1 ppm - litrede bir miligram serbest kalıcı klor olacak şekilde) yapılmaktadır. Günde iki kez serbest kalıcı klor düzeyi denetlenmesi gerekmektedir(Akdur, 2015).

Afetzedelere sağlıklı içme suyu sağlanana kadar düzenli bir şekilde olabildiğince ambalajlı su kullanımı sağlanması gerekmektedir. Çadır kent alanına giren ambalajlı sular mutlaka kontrol edilmektedir. Ambalajlı sular bakanlık izin tarihi ve numarası olması gerekir. Ambalajı açılmış ve kullanılmış sular çadır kent alanına girilmesine izin verilmemelidir. Ambalajlı sular tek kullanımlık schilling kapaklı olmalıdır. Ambalajda ve kapakta aynı kabartma logodan olması gerekmektedir. Halk bu konuda bilinçlendirilmeli ve bu gereklilikleri sağlamayan hiçbir su tüketilmemelidir (T.C Sağlık Bakanlığı SPGK, 2001).

Su tankerler ile sağlanacak ise; tanker başka bir iş için daha önce kullanılmamış olmalı ve kullanılmadan öncede iyice temizlenmesi gerekmektedir. Tankere yüklenecek olan su kaynağından dezenfekte kurallarına göre iyi bir şekilde dezenfeksiyonu sağlanmalıdır. Su tankeri, çadır kente girmeden önce iyice denetlenmesi gerekmektedir (Ceyhan, 2011).

Temiz su sağlama yöntemlerinden biriside mobil su arıtma üniteleridir. Kaynağından suyu alarak uygun dezenfeksiyon kurallarına göre dezenfekte edilen su klorlanır ve poşetlenerek dağıtımı sağlanmaktadır (T.C Sağlık Bakanlığı SPGK, 2001).

Sonuç olarak afetzedelere en temiz ve güvenilir suyun tüketime verilmesi önemlidir. Bu yüzden de dikkat edilmesi gereken durum suların iyi bir şekilde dezenfekte olmasıdır. İyi bir su dezenfeksiyon kuralları ise aşağıdaki gibi olmalıdır (Ceyhan,2011) :

1. Su da ki serbest klorlama düzeyi 0,7-1 mg/lit olmalı,
2. Su klorlandıktan sonra en az 30 dakika bekletilmelidir,
3. Stoklanan sular güneş ışığı görmeyecek, kapakları kapalı bir şekilde bekletilmeli ve 15 gün içerisinde tüketilmesi gerekmektedir.
4. Suyu taşıyan boruların dezenfeksiyonu için, 100 mg/lit klorlu su ile doldurulup 12 saat bekletilmesi gerekmektedir.
5. Dezenfekte edilen su da eğer ki yüksek klor düzeyi çıkarsa, bu düzeyin dengelenmesi için sodyum tiyosülfat kullanmak gerekmektedir.
6. 0,88 gr sodyum tiyosülfat/1000 mg kloru nötrleştirir.

Kuyu, kaynak ve diğer yerler yeterli ve uygun klorlama yapılmışsa afetzedeler suyu tüketebilir. Aksi takdirde klorlanmamış ve denetimden geçmemiş hiçbir suyun içilmemesi gerektiğine dair halk eğitilmelidir. Gerekli hallerde suyun bireyler tarafından klorlama yapabilecekleri klor tabletleri dağıtılmalı ve suyun nasıl klorlanabileceği hakkında bilgilendirmeler yapılmalıdır. Güvenilirliğinden emin olunmayan hiçbir su tüketilmemeli ve kullanılmamalıdır (T.C Sağlık Bakanlığı SPGK, 2001).

3.Gıda Sağlığı

İnsanların yaşamlarını devam ettirmelerini sağlayan temel gereksinimlerden biriside beslenmedir. Yeterli ve dengeli beslenme kişinin vücudunun savunma sisteminin doğru çalışmasını sağlar. Bu nedenle afetlerden sonrada kişinin hastalıklara karşı kendini koruyabilmesi için dengeli beslenmeye devam etmelidir (Ok Meydanı Tıp Dergisi, 2012).

Afetlerde gıdaların kirlenme olasılığı çok yüksektir. Bu yüzden insani yardım yapan kuruluşların tecrübeleri ile doğru ve sağlıklı besinler elde edilerek, adaletli bir şekilde dağıtımı sağlanmalıdır (Ok Meydanı Tıp Dergisi, 2012).

Afet durumlarında beslenme hizmetlerini yönetecek alanında uzman kişilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kişiler ise; doktor, hemşire, ebe, diyetisyen vb. olabilmektedir. Genellikle aile içerisinde kadınlar daha çok mutfağa hakim olduklarından aile bireylerinde ki kadınlara nasıl güvenilir besin elde edeceği gibi konularında bilgilendirme yapılarak beslenme programlarının uygulanmasında ve programlanmasında teşvik edici olunmalıdır (T.C. Sağlık Bakanlığı TSHGM, 2002).

Afetzedelere yönelik beslenme listeleri oluşturulurken belirli kategoriye ayırmak gerekmektedir.

Bu kategori aşağıdaki gibidir (T.C. Sağlık Bakanlığı TSHGM, 2002):

1. 0-5 yaş grubu çocuklar,
2. Okul çağı çocuklar
3. Gebe-emzikli kadınlar
4. Yaşlılardır

Afetzedelere sağlıklı besin temini etmek oldukça önemlidir. Var olan besin kaynakları belirlenmeli ve elzem bulunan besinler sağlanmalıdır. Afet meydana geldikten hemen sonra afetzedelere yiyecek ve içecek dağıtımının gerçekleştirilmesi önemlidir. Bunun için belirli noktalara mutfak veya yiyecek dağıtım üniteleri kurulmalıdır (T.C. Sağlık Bakanlığı TSHGM, 2002).

Afet meydana geldikten birkaç saat içerisinde sıcak çorba verilmesi kişilerin psikolojik olarak rahatlamalarına, şoktan kurtulmalarına yardımcı olur. Afetzedelere tam bir öğün verilecek durumda olunmasa bile sıcak çay verilmesi de onların üzerindeki şoku atmalarına yardımcı olur (T.C Sağlık Bakanlığı SPGK, 2001).

Afetzedelerin enerjilerini kaybetmemeleri ve metabolizmalarının zayıf kalmaması için gün içerisinde yaşların dağılımına göre almaları gereken enerji miktarları vardır. Bu enerji miktarları aşağıdaki tabloda 5'te gösterilmiştir:

Tablo 1.5. Kişi Başına Önerilen Enerji Miktarı

Yaş (Yıl)	Enerji (Kcal)		
	Erkek	Kadın	Genel
0-4	1320	1250	1290
5-9	1980	1730	1860
10-14	2370	2040	2210
15-19	2700	2120	2420
20-50	2460	1780	1890
≥60	2010	1780	1890
Gebe	-	+285	+285
Emzikli	-	+500	+500
Ortalama Değer	2250	1910	2080

The Management Of Nutrition In Major Emergencies, (WHO, 2000).

Gıda maddeleri dağıtılırken kişilerin yaş, cinsiyet, fizyolojik durum, iklim durumu ve kültürel özelliklerine göre dağıtım yapılmaktadır. Dağıtım yapacak kişilerin önceden gıdaları kontrol etmesi gerekmektedir. Dağıtım yapan kişilerin, eldeki mevcut güvenliği gıda organizasyonunda iyi olmaları gerekmektedir. Topluluklara yeterli, dengeli ve adil bir dağıtım yapmalıdır (T.C. Sağlık Bakanlığı TSHGM, 2002).

Afet durumlarında gıdalar nedeniyle görülen acil sağlık sorunların arasında (T.C. Sağlık Bakanlığı TSHGM, 2002);

1. Protein-enerji malnütrasyonu
2. Diyare (İshal)
3. Enfeksiyon hastalıkları
4. Anemi
5. Vitamin yetersizlikleri
6. Yemek yeme davranışı bozuklukları (Anoreksiya)
7. Kronik hastalık komplikasyonları görülmektedir.

Ortaya çeşitli sağlık sorunların ve hastalıkların çıkmaması için alınacak belli başlı önlemler vardır. Bunlar aşağıdaki gibidir (T.C. Sağlık Bakanlığı TSHGM, 2002):

1. Üzerinde etiketi olmayan hiçbir gıda tüketilmemelidir.
2. Açıkta kalmış, beklemiş olan yiyecekler yenmemelidir.
3. Son kullanma tarihi geçmiş hiçbir gıda tüketilmemelidir.
4. Et ve türevlerinin iyi piştiğinden emin olunmalıdır.
5. Süt ürünlerinin ağzı açıldıktan sonra 3 gün içerisinde tüketilmelidir.
6. Yiyeceklerinizi ağzı kapalı bir şekilde muhafaza edilmelidir.
7. Taze meyve ve sebzeleri suda beklettikten sonra ve iyice yıkadıktan sonra tüketilmelidir.
8. Afet alanında ya da çevresindeki bilinmeyen, dibi görünmeyen bulanık hiçbir suya girilmemeli veya eşyalar ve gıdalar yıkanmamalıdır.
9. Yemeklerden önce ve sonra eller temiz suyla iyice yıkanmalıdır.
10. Hastalık yapma olasılığı olan şüpheli görünen hiçbir gıdayı tüketilmemelidir.
11. Afet alanındaki mantarlar toplanmamalı ve yenmemelidir.

Yukarıda yazılanlara dikkat edilirse hem afet durumlarında hem de günlük yaşantıda sağlık sorunlarının ve bulaşıcı hastalık riskinin önüne geçilmiş olunur.

4. Sıvı Atıklar ve Tuvaletler

İnsanların dışkısında bazı parazitler bulunabilmektedir. Bunlar bağırsak dışına çıktığı zaman bazı hastalıklara neden olabilmektedir ve toplumsal boyutta bir sorun haline gelebilmektedir. Bu yüzden afet bölgelerinde ki afetzedelerin hasta olma potansiyellerinin en yüksek olduğu alanlardan biriside tuvaletlerdir (T.C. Sağlık Bakanlığı TSHGM, 2001).

İnsan atıklarının çevreye ve insan sağlığına zarar vermesini önlemek ve mevcut durumundan daha iyi bir hale gelebilmesini sağlamak için doğru zamanda ve doğru yöntemlerle ortadan kaldırılmalıdır.

Bu yöntemler (MEB, 2011 ve Ceyhan, 2001);

1. Açık hela çukurlarından yararlanmak,
2. Bu hela çukurları kişilerin barınma yerlerinden en az 200-300 metre uzaklıkta olacak şekilde tasarlanmalıdır.
3. Açık hela çukurları yeraltı sularını kirletmeyecek şekilde planlanmalıdır.
4. Hela çukurlarının eni 25-30cm, derinliği 60 cm ve uzunluğu 3-5m olmalıdır.
5. Çukurlara belli aralıklarla sönmemiş kireç ya da erişmiş %4' lük lizol dökülmelidir. Bu yöntem ile çukurlarda ki enfeksiyon riski azaltılır.
6. Hela çukurlarının üçte ikisi dolduğu takdirde çukur toprak ile katılmalı ve yerine yeni çukurlar açılmalıdır (T.C Sağlık Bakanlığı THSK, 1995).
7. Bazen seyyar tuvaletler de kullanılabilir.
8. Tuvaletler barınma yerlerinden en az 30-50 metre ileride olmalıdır.
9. Kadın ile erkek tuvaletleri ayrı olmalıdır.
10. Tuvaletler düzenli periyotlarla temizlenmelidir.
11. Tuvaletlere haftada en az bir iki kez gaz yağı ya da motor yağı dökülmelidir.
12. Evsel atıkların zararsızlaştırılması
13. Konutlardan gelen her türlü organik maddelerin yanında gelen tüketim malzemelerinden oluşan kağıt, mukavva, plastik ve metal gibi problemlı atıklardır. Bunlardan başka olarak evsel kimyasal madde atıkları da mevcuttur.

Bunlar aşağıdaki gibi sıralanmıştır (AFAD, 2011):

Temizlik Maddeleri:

1. Fırın temizleyiciler
2. Lavabo açıcılar
3. Ahşap ve metal temizleyicileri
4. Tuvalet temizleyiciler
5. Küvet, fayans ve banyo temizleyiciler
6. Çamaşır suyu

7. Havuz kimyasalları

Böcek İlaçları:

1. Karınca öldürücüler
2. Hamamböceği öldürücüler
3. Pire kovucuları ve şampuanları
4. Böcek öldürücü spreylere
5. Saksı bitkisi için haşarat öldürücüler
6. Güve öldürücüler
7. Fare zehri

Otomotiv Ürünleri:

1. Motor yağları
2. Yakıt katkı maddeleri
3. Karbüratör temizleyiciler
4. Klima gazı
5. Vites ve fren sıvıları
6. Antifriz

Boya Materyalleri ve Diğer Ürünler:

1. Yapıştırıcılar
2. Mobilya verniği
3. Yağ bazlı boyalar
4. Cila
5. Boya incelticiler ve terebentin

Bahçe Ürünleri:

1. Bitki öldürücü ilaçlar
2. Böcek öldürücü ilaçlar
3. Mantar öldürücüler ve ahşap koruyucular

Diğer Ürünler:

1. Piller
2. Civalı termometre
3. Gaz yağı
4. Aydınlatma sıvıları
5. Floresan lamba hazneleri

Bu atıklar çoğunlukla konteynırlar ile toplanmaktadırlar.

5. Evsel Atıkların Zararsızlaştırılması

Afet bölgelerinde de düzenli aralıklarla bu evsel atıkların toplanması gerekmektedir. Toplanmadığı zamanlarda etrafta çeşitli bakteriler üreyerek insan ve doğadaki canlı varlıklara tehdit haline gelebilir. Bu yüzden bu evsel atıkların ya tamamen yok edilmesi ya da dönüştürülebilir olanlarında doğaya geri kazandırılması sağlanmalıdır. Bunun için afet bölgelerinde evsel atıkların çöp poşetleriyle ya da kapalı kaplar ile toplanmalıdır. Bunların direkt çöp arabasına verilmesi ve imha edilmesi sağlanmalıdır. Bu yüzden de çöp arabaların her gün düzenli periyotlar halinde çöpü toplaması beklenmektedir. Bu durumların sağlanamadığı zamanlarda afet bölgelerinin uygun alanlarına yeterli büyüklükte 50 kişi için 100 litre hacim olacak şekilde ve ağzı kapalı, kolay temizlenebilecek çöp kabı yerleştirilmelidir (T.C. Sağlık Bakanlığı TSHGM, 2001).

Çöp toplama alanlarının su kaynaklarından en az 60 metre, besin kaynaklarından en az 1 kilometre uzakta olması sağlanması gerekmektedir. Çöp toplama alanlarına insan veya hayvanların girmesine izin verilmemelidir. Çöp

yığınlarının olduğu yerde eğer çöpten bir sızıntı varsa hemen dezenfekte edilmesi gerekmektedir (Güler ve Çobanoğlu, 1997).

Depo alanları kuruluncaya kadar çöplerin zararsızlaştırılması için çöpler yakma ve gömme tekniği ile zararsız hale getirilmesi sağlanmalıdır. Bunun için her 200 kişiye 2 metre derinlikte bir çukur açılmalıdır, bu çukur yeraltı sularını kirletmeyecek bir yere açılır. Çukurun içindeki atıklardan yanabilen çöpler yandıktan sonra geriye kalan kısım 40cm toprak ile üzeri kapatılır. Bu işlemler sırasıyla yapıldığı zaman bulaşıcı hastalık riski en aza inmiş olması beklenmektedir (Güler ve Çobanoğlu, 1997).

6. Kalabalık Faktörü ve Konut Sağlığı

Geçici barınma ve yerleşim alanlarında kalabalık faktörü nedeniyle bulaşıcı hastalıklar karşılaşılabilecek en büyük sorunlardan birisi olduğu gözlemlenmiştir. Özellikle bu alanlarda yeterli hijyenin sağlanamamasıyla ilk başta solunum yoluyla ve daha birçok hastalık kişiler arasında yayılabilmektedir (Ekşi, 2016).

Bu yüzden geçici barınma ve yerleşim alanlarında aşağıdaki gibi önlemler alınması gerekmektedir (Ekşi, 2016; T.C. MEB, 2011):

1. Barınma alanları her aileye yetecek kadar olması gerekmektedir.
2. Kişi başına asgari üç metre kare alan ayrılmış olması gerekmektedir.
3. Her 50 kişiye bir duş kabini olması gerekmektedir.
4. Yerleşim alanı sanayi ve çöp toplama alanlarından uzakta olmalıdır. Bu sayede oluşabilecek vektörlerden ve bulaşıcı hastalık riskleri en aza indirilmiş olduğu gözlemlenmiştir.
5. Yeterli sayıda çöp konteynırları olmalı ve düzenli periyotlar halinde toplanması gerekmektedir.
6. Yerleşim alanının da temel sağlık hizmetleri bulunması gerekmektedir.
7. Yeterli düzeyde temiz su ve temiz gıda sağlanması gerekmektedir.
8. Düzenli olarak hava sirkülasyonu sağlanması gerekmektedir. Bu yüzden de kullanıma ayrılan yerlerde kişi başına 3 metrekare alan olan on metreküp hava hava hacmi sağlayacak şekilde olmalıdır. Yerleşim yerlerindeki hava değişimi saatte 30 metreküp olması gerekmektedir.

9. Kişisel hijyene çok dikkat edilmeli ve 10 kişiye bir el yıkama musluğu olması sağlanması gerekmektedir.

Yukarıda yazılan uygulamalar yerine doğru bir şekilde uygulandığı zaman kalabalık faktöründen kaynaklanan rahatsızlıklar ve bulaşıcı hastalık riski en aza indirilerek konut sağlığı sağlanmış olacaktır.

7. Vektörler ve Diğer Hayvanların Kontrolü

Afet meydana geldikten sonra çevrede birçok vektör ve diğer hayvanların hastalıklı olması sebebiyle salgın hastalıklar meydana gelebilmektedir. Bu yüzden vektör kaynaklı ve hayvan kaynaklı hastalıkların ortaya çıkmaması için derhal çevrenin kontrol altına alınması gerekmektedir (T.C. MEB, 2011).

Bunun için yapılması gerekenler aşağıdaki gibidir (Altıntaş, 2015):

1. Vektörlerin üreme yerlerine ve su birikintilerine larvasit püskürtmek,
2. Vektörlerin ürediği açık alan yerlerine uygun bir şekilde açık alan sislemesi yapmak,
3. Hastalık faktörünün olduğu bilinen diğer hayvanları kontrol altına almak,
4. Hasta ve yaralı hayvanların veteriner aracılığıyla bakımını yapmak,
5. Ölü hayvanların ortadan kaldırılmasını sağlamak,
6. Hayvancılık ile ilgili tesislerin envanterlerini bulundurmak,
7. Veterinerin insan tüketimine uygun olan hayvanları belirlemesi,
8. Veteriner aracılığıyla hayvanlara aşı yapılması bu gibi önlemlerin alınması çok önemli olup, afetzedelere zarar vermiş ya da hastalık bulaştırma riskini karşı alanda sürekli tedavi edici hizmetlerin bulunması gerekmektedir.

8. Özel Kirliliklerin Kontrolü

Afetlerde izole altına alınmış ve kontrolü sağlanan tehlikeli maddeler, ihmal veya kaza sonucu ortaya tekrar çıkarak çevreye zarar vererek insanların yaşamını tehdit edebilmektedir. Bunların dünyada birçok örneği bulunmaktadır. Bu örnekler aşağıdaki tablo 6’da gösterilmiştir (T.C. Sağlık Bakanlığı TSHGM, 2001).

Tablo 1. 6. Tehlikeli Maddeler ve Çevre Zararları

Yer	Tarih	Neden	Sonuç
Hindistan Bhopal Kenti	2 Aralık 1984	İnsektisid fabrikasından çıkan gaz	Binlerce insan yaralandı ve hayatını kaybetti.
İzmit (Deprem sonrası)	17 Kasım 1999	TÜPRAŞ Yangını	Binalarda tahribat
Kırıkkale	3 Temmuz 1997	İnsan kaynaklı MKE Tesis patlaması	Binalarda tahribat
Ukrayna	26 Nisan 1986	Çernobil (Nükleer güç reaktörünün 4. Ünitesinin patlaması)	Kanser vakaları

(Ekşi, 2014).

Tablo 6’da ki olası durumlar meydana gelebileceği için insan ve çevre açısından çok büyük risk taşıyan tehlikeli maddelerin her tesis için kontrol altına almasını gerektiren afet senaryo ve planlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Tehlikeli maddeler 4’e ayrılır:

1. Toksik Kimyasallar: Kimyasal maddeler hayatın her alanında bulunmaktadırlar. Kimyasal maddelerin uygunsuz kullanımları sonucunda insan hayatını ve çevreyi risk altında bırakan ve kötü sonuçlar doğuran maddeler haline gelmektedir. Toksik kimyasallar; üretim, depolama ve taşıma gibi aşamalarda tehdit oluşturabilmektedirler (AFAD, 2015).

Afetlerden sonra bölgede bulunan fabrikalar ve depolardan toksik kimyasal maddeleri (Ensektisit, Toksik gaz v.b.) çevreye yayılabilir. Afet gerçekleşikten hemen sonra bölgede risk altında olan fabrikalar ve depolar kontrol edilmeli ve çevreye bir sızma gerçekleşip, gerçekleşmediğine dair kontrolleri yapılmalıdır.

Sızma var ise; toplum bu konuda bilinçlendirilmeli, bu bölgeden uzak durmaları sağlanması gerekmektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı TSHGM, 2001).

Toksik kimyasal maddeler ciddi ölüme ve yaralanmalara, uzun dönemde ortaya çıkan sağlık sorunlarına ve çevreye de ciddi anlamda zarar vermektedir (AFAD, 2015).

2. Petrol ve Petrol Ürünleri: Afet gerçekleşikten sonra çevreye petrol ve petrol ürünleri borulardan, tanklardan veya rafinelemlerden çevreye sızıntı yapabilmektedir. Petrolün yayıldığı çevre kontrol edilmeli ve gerekli önlemlerin alınması sağlanmalı ve bu kaynaklar zararsız hale getirilmelidir. Petrol yangınları sonucunda ağır metal ve gaz kirliliği ortaya çıkabilir. Bunun sonucunda da hava kirliliği olmaktadır. Bu yüzden çevredeki toplumun derhal o bölgeden tahliyesi sağlanmalıdır (MEB, 2011).

3. Radyoaktif Maddeler: Afet meydana geldikten sonra çevredeki fabrikalardan, tesislerden, araçlardan ve nükleer atık depolarından küçük veya büyük oranda radyoaktif madde yayılımı başlayabilmektedir (MEB, 2011).

Radyoaktif maddeler insan sağlığının direkt olarak DNA yapısını bozmaktadır. Eğer DNA'ya verilen zarar tedavi edilemezse uzun dönemde ciddi sonuçları olan hastalıklar meydana gelebilir. Çevredeki canlı organizmalara da büyük zarar vermektedir (Öztamer ve Solmaz, 2011).

Bu yüzden afet gerçekleşikten sonra etraftaki radyoaktif yayılma riski olan tüm tesisler, araçlar v.b kontrol edilmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır (MEB, 2011).

4. Atık Baraj ve Depoları: Belirli tesislerde çıkan maddelerin depolanması sonucunda ortaya çıkan atıkların çevre ve insan sağlığına zarar verebilmektedir. Bu tesislerden çıkan atık maddeler toksik etki yaratabilir ve çevredeki canlılara ciddi boyutta zarar verebilmektedir. Bu yüzden afet meydana geldikten sonra tesislerin patlaması ya da çevreye yayılmasını engellemek için belirli yönetime ilişkin usuller ve esaslar düzenlenerek, önlemler alınması gerekmektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı TSHGM, 2001).

9. Enkaz Ve Molozların Uzaklaştırılması

Afetler meydana geldikten sonra etrafta bir sürü inşaatı yıkıntıları meydana gelebilmektedir. Afet durumuna bağlı olarak değişen bu yıkıntılar; araba parçaları, çökmüş binalar, yerinden sökülmiş olan ağaçlar, enkazlar ve moloz parçaları olabilmektedir (Öztürk, 2017).

Afetlerde en önemli sorunlardan biriside ulaşım olduğu için öncelikle yolu tıkayan bu enkaz ve molozların pratik ve sağlıklı bir biçimde çevreden uzaklaştırmak için hepsini belirli bir merkezde toplayarak ekonomiye katkı sağlayabilecek olanların seçiminin yapılması sağlanmalıdır. Ekonomiye tekrar kazandırmak için beton öğütme ünitelerinden faydalanarak tahta, demir ve kum gibi materyaller tekrar kullanılacak hale getirilmesi gerekmektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı TSHGM, 2001).

Bu enkaz ve molozlar toplanırken insan hayatını ve çevrenin zarar görme riskini en aza indirerek yapılması gerekmektedir. Bu yüzden bu işlemler gerçekleştirilirken enkaz ve molozlar çevredeki deniz, sit alanı, ekim alanı, göl v.b. yerlere atılmamalıdır. Enkazlar kesinlikle organik olan çöp kutularına da atılmamalıdır (Öztürk, 2017).

10. Bulaşıcı Hatalıkların Kontrol Altına Alınması

Afetler meydana geldikten sonra bulaşıcı hastalıkların yayılma riski ve enfeksiyon kapma riski oldukça yüksektir. Afet durumlarının kişiler sağlıklı beslenmezler ise bağışıklıkları düşerek rahatsızlanabilirler ve enfeksiyona vücutları daha müsait duruma gelebilir. Bu yüzden afetler meydana gelmeden önce her zaman risk altında olduğumuzu bilerek önlemler alınmalıdır (T.C. Sağlık Bakanlığı THSK, 1999).

Bunlar:

1. Afet meydana geldiğinde hangi personelin hangi görevde olduğunu ve ne yapacağını bilmesi gerekir,
2. Önceden yapılmış düzenli aşılama,
3. Halkın eğitimi,

4. Güvenilir besin kaynakları,
5. Su kaynakları ve mevcut kanalizasyon yapısını iyileştirmek gibi önlemler alınabilmektedir (T.C. Sağlık Bakanlığı THSK, 1999).

Bir afet durumunda ise; afete uğrayan kişilerin kurtarılması, tıbbi destek sağlanması, barınma yeri sağlanması, tehlikeli bölgeden uzaklaştırılması gibi konulara önem verilmesinin dışında çevredeki bulaşıcı hastalık riskine karşı da önlemler alınması gerekmektedir. Bu önlemler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Aygün, 2014).

1. Afete uğrayan bölge ve nüfus tespit edilmesi gerekmektedir.
2. Afet sonrasında hijyenik koşulların iyi olduğu barınaklar kurulması gerekmektedir.
3. Koruyucu, tedavici edici ve rehabilite edici hekimlik hizmetleri uygulanması sağlanmalıdır.
4. Afetlerde göçük altında kalan ya da kurtarılmasında rol alan herkes tetanoz aşısı olmalıdır.
5. 0-7 yaş arasındaki her çocuk kızamık aşısı olmalıdır.
6. Herhangi bir ısırılma olayı olduysa gerekli aşılama yapılmalı ve yara yerini bolca yıkaması gerekmektedir
7. İnsan atıklarının uygun biçimde çevreye zarar vermeden kaldırılması gerekmektedir.
8. Güvenilir besin ve sağlık su dağıtımı adil ve uygun biçimde sağlanmalıdır.
9. Zararlı vektörlerin kontrol altına alınması sağlanarak; veba, sıtma v.b. Hastalıkların yaygınlaşma durumunun azaltılması sağlanmalıdır.
10. Ölülerin defin işlemleri özenerek yapılmalıdır herkesin kendi inancına göre defin işlemi yapılarak, gerekirse toplu halde defnedilmelidir. Mezarlıkların yeme ve içme sularını kirlilemeyecek bir yerde kurulmasına dikkat edilmesi gerekmektedir.
11. Afetlerden sonra toplu barınma yerlerinde kalabalık faktörü göz önüne alınarak her şey usulüne uygun bir biçimde gerçekleştirilmelidir.

4.17 Ağustos 1999 Marmara Depremi: Adapazarı Cadde Tozlarında Ağır Metal Kirliliği

Dünyanın var olmasından geçen zaman içerisinde insanoğlu çevreye birçok zarar vermektedir. Çevrenin kirlenmesiyle ekolojik-denge bozulmuştur ve ortaya birçok hastalık meydana gelerek hem kişilerin hem de doğanın zarar görmesine neden olmaktadır (Pile ve Demir, 2014).

Doğada insan sağlığına olumlu veya olumsuz etki eden ya da işlevi bilinmeyen 92 ve 22 gözlemlenen element olduğu bilinmektedir. Bu elementlerden insanoğlunun yaşamını tehlikeye sokan ağır metal teriminin anlamı fiziksel özellikleri bakımından yoğunluğunun 5 g/cm³'ten daha yüksek metallere denmektedir (Bakar ve Baba, 2009).

İnsanoğlunun ihtiyaçları doğrultusunda dünyada endüstri hayatın önemli bir yere sahip olmaktadır. Endüstriyel kullanımın artmasıyla beraber metal ve ağır metaller öncelikle çalışan kişilerde yüksek oranlarda hastalık meydana getirmektedir. İlerleyen zamanlarda bu metal ve ağır metallerin toprak ve su kaynaklarını kirleterek doğrudan ya da bitkiler ve hayvanlar üzerinden besin zincirin karışarak dolaylı yoldan insanoğlunun yaşamını tehlikeye atmaktadır (Bakar ve Baba, 2009).

17 Ağustos 1999 yılında meydana gelen Marmara Depremi sonrasında Adapazarı'nda Cadde tozlarında ağır metaller tespit edilmiştir. Meydana gelen ağır metal kirliliğini aşağıdaki tablo 7'de gösterilmektedir (Pile ve Demir, 2014).

Tablo 1.7. Ağır Metal Kirliliği

Birincil Kirlilik	İkincil Kirlilik	Üçüncül Kirlilik
1999 Marmara Depremi sırasında yıkılan binaların, yolların meydana getirdiği enkaz ve molozlardan kaynaklı kirlilik.	1999 Marmara Depremi sonrasında meydana gelen enkaz ve molozların kaldırılması sırasında ortaya çıkan toz ve toprak yığınlarının çevreye karışarak kirlilik oluşturması.	Depremden sonra altyapı sistemleri de; enerji, haberleşme sistemleri, ulaştırma hizmetleri, su ve kanalizasyon hizmetleri zarar görebilir ve iyileştirme çalışmalarının yapılması

		gerekmektedir. Bu çalışmalar yapılırken yeraltında kalan kirli toprağın sıcak havada kuruyarak yeryüzüne çıkmasıyla yeryüzünde ki tozlara karışarak çevre kirliliğini oluşturmuştur.
--	--	--

(Dündar ve Pala, 2002).

1999 Marmara Depremi sonrasında Adapazarı'nda meydana gelen ağır metal kirliliği yukarıda gösterilen üç kirlilik dolayısıyla ortaya çıkmıştır. Havayı ve suyu kirleten bu enkaz ve molozlar caddede ki tozlara karışarak içerisinde barındırdığı ağır metalleri soluduğumuz veya içtiğimiz sulara karışmıştır. Solunum veya içme suyuna karışan bu tozların insan vücuduna ya da çevreye yayılmasıyla tüm canlılarda toksik etki gösterebilmektedir.

Tozlarda bulunan ağır metaller aşağıdaki gibi tablo 8'de gösterilmektedir:

Tablo 1.8. Tozlarda Bulunan Ağır Metaller

Elementin Adı	Gösterimi
Kadmiyum (Toksik Element)	Cd
Kurşun (Toksik Element)	Pb
Nikel (Toksik Element)	Ni
Bakır	Cu
Manganez	Mn
Çinko	Zn

Yukarıda ki tablo 8'de gösterilen bakır, manganez ve çinko tozda normal değerlerde iken toksik etki göstermemektedir. Fakat bu elementlerin tozlarda fazlaşması ile yoğunlukları artarak toksik etki göstermektedirler. Bu elementlerinde toksik etki göstermesine sebep olan durumlar; trafik altyapı çalışmaları ile hava kirliliği olduğu bilinmektedir. Canlıların bu derece toksik olan elementleri tolare

etmesi mümkün olmamaktadır. Bu sebeple canlılar savunmasız kalmaktadır (Dündar ve Pala, 2002).

Elementlerin insan vücudunda toksik olup olmamasını o elementin vücuttaki miktarı belirlemektedir. Bazı metaller insan hayatı için önemli bir yere sahipken bazıları da ölümcül olabilmektedir. Fakat önemli bir yere sahip olan diğer metallerinde insan vücudunda ki miktarı önemlidir. Örneğin bakır insan vücudunun metabolizmasını korumasına yardımcı olur, kemikleri destekler ve sindirim sisteminin düzgün çalışmasını sağlamaktadır. Bakır eksikliğinde vücutta birçok rahatsızlık ortaya çıkabilmektedir. Yorgunluk, sık hasta olmak, güçsüz kemikler, soğuğa duyarlılık, görmede bozukluk gibi rahatsızlıklar meydana gelebilmektedir. Bu yüzden vücuda alımı önemlidir. Fakat bakır elementinin de vücutta miktarı az bir miktarda dahi arttığı zaman toksik etki göstererek insan yaşamını tehlikeye sokmaktadır (Uzun, Mocay, Ulusoy ve Aydın, 1992).

Ağır metallerin insan vücuduna 3 farklı yol ile girebilmektedir. Bunlar (Özbolat ve Tuli, 2016):

1. Deri yoluyla
2. Solunum yoluyla
3. Sindirim yoluyla

Ağır metallerin insan vücuda yukarıdaki gibi 3 farklı yol ile alındıktan sonra vücuttan atılımı yavaş olduğu için zamanla ağır metaller vücutta birikerek organizmada toksik doza ulaşabilmektedir (Özbolat ve Tuli, 2016).

Ağır metallerin vücutta oluşturacağı etkiler vücuda alışı yolu, hangi organizmaya etki ettiği, etki ettiği organizmada ne kadar kaldığı, iyonun yapısı, çevrede bulunma sıklığı, metalin kimyasal yapısı ve çözünürlüğüne bağlı olarak etkileri değişmektedir. Vücutta toksik etki meydana gelmesinin sebebi hücrede oluşturdukları metabolik bozukluklardan kaynaklanmaktadır (Özbolat ve Tuli, 2016).

Bu hastalıklar erken tedavi yöntemiyle hastalar tedavi edilebilmektedir. Fakat vücutta yoğunluğu fazla olan ağır metallerin sonucunda ölüm ile karşılaşılabilir (Özbolat ve Tuli, 2016).

1999 Marmara Depremi sonrasında Adapazarı'nda meydana gelen ağır metal kirliliğinin başlıca sebebi ise Adapazarı bölgesinin sanayi bölgesi olmasından kaynaklanmaktadır. Fabrikalarda oluşan ağır metallerin bacalardan salınarak kentin dört bir yanına toz bulutları halinde rüzgar ve yağmurlarla taşınarak havayı ve toprağı kirletmiştir. Bölgede ki bir diğer kirlilik sebebi ise afetlerden sonra oluşan enkaz parçalarının en ufak haline kadar parçalanarak toz haline getirilmesiyle çevrede yüksek miktarda toz parçaları dağılmıştır (Dündar ve Pala, 2002).

Deprem sonrası altyapı çalışmalarında kanalizasyon ve yeraltı su sistemlerinin kirlenmesiyle doğrudan veya dolaylı yol ile yüzeye çıkan buharlaşmış su tozlara karışmasıyla çevreyi kirletmiştir (Dündar ve Pala, 2002).

Çevrenin kirlenmesine sebep olan bu kirlilikler (Pb, Cu, Zn, Ni, Cr ve Cd) 2000 yılının Mayıs ve ekim ayları arasında İzmit Adapazarı'nda 15 gün ara ile İzmit Caddesi, Atatürk Bulvarı, Adnan Menderes Caddesi, Eski Hendek Caddesi, Eski Reji Sokak ve Erenler Gemi Sokaktan 1.5 metre karelik alanlardan toz toplanarak bu kirlilikler Mustafa Şahin Dündar ve M. Fatih Pala tarafından bulundu.

1. Tozlardaki Ağır Metal Kirliliği

1.Kurşun (Pb): Kurşun periyodik cetvelin en metalik elementidir ve 4a grubunda yer almaktadır. Doğa da en fazla bulunan kurşun bileşikleri; karbonat içeren Serüsit ($PbCO_3$), içerisinde sülfür bulunan galena (PbS) ve içerisinde Sülfat bulunan Anglesittir ($PbSO_4$). Kurşun yıllarca insanlar tarafından çeşitli alanlarda kullanılmış olup en çok sanayi alanında kullanılmaktadır. İnorganik ve organik hallerde bulunabilen kurşun, atmosferde küçük parçacıklar halinde bulunurken, organik kurşun besinlerde ve içme sularında bulunmaktadır. Bu sebeple de çevreye yayılan kurşuna maruz kalan insan sayısı artarak, sağlığı olumsuz yönde etkilemektedir (Özbolat ve Tuli, 2016).

İnsan vücudunda olması gereken kan – kurşun derişimi ($\mu g/dL$) aşağıdaki tablo 9'da gösterilmektedir.

Tablo 1.9. Kan-Kurşun Derişimi

İnsanlarda olması gereken kan kurşun derişimi ($\mu\text{g}/\text{dL}$)	
Yetişkin	40-60 $\mu\text{g}/\text{dL}$
Çocuk	40-100 $\mu\text{g}/\text{dL}$

(Özpolat ve Tuli, 2016).

Kandaki kurşun düzeyi yukarıda yazılan değerlerin üstüne çıktığı zaman çeşitli hastalıklar meydana gelebilmektedir. Aşağıdaki tablo 10'da yetişkinlerde ve çocuklardaki kandaki kurşun derişimine bağlı olarak meydana gelen hastalıklar gösterilmektedir.

Tablo 10. Yetişkinlerde ve Çocuklarda Kandaki Kurşun Derişimine Bağlı Ortaya Çıkan Hastalıklar

Yetişkinlerde kandaki Kurşun derişimi (mg/dL)	Hastalıklar
>130	Ölüm
100-120	Sinir Sistemi ve Ensafalopati
40-100	Böbrek: Atrofobi ve İnterstisyel Nefrit
40-60	Gastrointestinal: Kolik
50	Hematolojik Sistem: Anemi
40-50	Üreme Sistemi: Testiküler Atrofobi ve Hipospermi
40	Sinir Sitemi: IQ ve Öğrenme Bozukluğu
>7	Kalp ve Damar Sitemi: Hipertansiyon
Çocuklarda Kandaki Kurşun Derişimi (mg/dL)	Hastalıklar
>130	Ölüm
80-120	Böbrek: Atrofobi ve İnterstisyel Nefrit
80-100	Sinir Sistemi ve Ensafalopati
60-100	Gastrointestinal: Kolik
20-40	Hematolojik Sistem: Anemi
10>	Sinir Sitemi: IQ ve Öğrenme Bozukluğu

(Özpolat ve Tuli, 2016).

İnsan vücudunda kurşunun emilimi zordur ve atımı azdır, insan vücudunda günlük atılan kurşun değeri 30 -40 μg /gündür. Bu rahatsızlıkların meydana gelmemesi için kandaki kurşun miktarının olması gereken düzeyde bulunması gerekmektedir. Kurşun sadece insan sağlığına değil çevredeki diğer bitki ve hayvanlarında sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir (Özbolat ve Tuli, 2016; Dünder ve Pala, 2002).

2. Bakır (Cu): Bakır doğada çok yaygın bulunan bir diğer elementtir. Periyodik tabloda atom numarası 29'dur. Bakır çeşitli kaya ve minerallerde bolca

bulunan ağır bir metaldir. Bakır elementinin bitkilerde ki işlevleri çok önemlidir. Bunlar; enzim aktivasyonu, karbonhidrat ve lipid metabolizmasında yer almaktadır. Bakır kirliliğinin olmasının nedenleri insanların sanayileşmeye duyduğu ihtiyaç doğrultusunda ortaya çıkan atıklar, peptisid kullanımının artması, kanalizasyon atıklarının gübre olarak kullanılması, kömür ve maden yataklarında oluşan atıklar ve fabrikalarda uygun filtrelerin kullanılmaması sonucunda bakır kirliliği meydana gelerek çevreyi ve insan sağlığını tehlikeye atmaktadır.

Bakır insan vücudunda da önemli bir yere sahiptir. Kemikte, saçta, deride esnek kısımlarda ve bazı organların iç bileşimlerinde bulunmaktadır (Tuli ve Özbolat, 2016). Gün içerisinde kadın, erkek ve çocuklarda bulunması gereken maksimum bakır değeri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 1.11. İnsan Vücudunda ki Maksimum Olması Gereken Bakır Değeri

Gün İçerisinde İnsan Vücudunda Bulunması Gereken Maksimum Bakır Değeri Mg/Gün	
Kadın	12 mg/gün
Erkek	10 mg/gün
Çocuk (6-10 yaş)	3 mg/gün

(Tuli ve Özbolat, 2016).

Bakırın vücuda en fazla giriş yolu oral yol ile olmaktadır ve ciddi toksik etkileri de beraberinde getirmektedir. Memelilerin vücudunda biriken bakır; özellikle karaciğer ve böbrek olmak üzere birçok organda işlevsel bozukluklara neden olmaktadır. Aşağıdaki tablo 12’de vücuttaki bakırın emilimi sırasında meydana gelen işlevsel bozukluk nedeniyle ortaya çıkan hastalıklar gösterilmiştir.

Tablo 1.12. İnsan Vücudunda Bakır Derişimi Fazlalığı

Etki Ettiği Organ	Hastalık	Açıklama
Bağırsak	Menkes Sendromu	Bakırın bağırsaktan emilimi sırasında işlevsel bir bozukluk olduğunda ortaya çıkan bir sendromdur. Bu sendromda büyüme yavaşlar vücut ısısı düşer, saçlar beyazlar ve beyinde bozulmalar meydana gelir.

Bağırsak	Wilson Hastalığı	Bağırsakta bakır emilimi arttığı zaman Wilson Hastalığı görülür. Bu hastalığa sahip kişiler bakırı vücutlarından atamazlar ve bunun sonucunda bakır karaciğer, beyin, kornea ve böbreklerde birikir. Fazla biriken bakır karaciğerde beyinde hücrelerin zarar görmesine neden olur.
----------	------------------	---

(Tuli ve Özbolat, 2016).

3.Çinko (Zn): Çinko doğada çok yaygın olarak bulunan bir elementtir. Çinko doğada en çok dağlarda ve volkanik kayalarda bulunmaktadır. Yapısı kırılğan ve rengi beyaz tonlarındadır. Çinko havada kararmaktadır. Doğada bolca bulunan çinko yeryüzünde 130 mg/kg kadar mevcuttur (Dündar ve Pala, 2002).

Çinko, insan vücudu içinde temel minerallerden birisi olup, günde belirli miktarda alınması gerekmektedir. Çinko tüm vücut sıvılarında, dokularda ve organlarda yer almaktadır. Kandaki olması gereken çinko derişimi 0.14 mg/l 00 ml'dir (Belgemen ve Akar, 2004).

Toprakta fazla biriken çinkonun enkaz ve molozların kaldırılması sırasında havada uçarak insan vücuduna solunum yoluyla girmesiyle birçok hastalığa sebep olabilmektedir. Toprakta fazla biriken çinkonun kaynağı aşağıdaki gibi sıralanmıştır (Dündar ve Pala, 2002).

1. Endüstriyel atıklar
2. Ham fosfat gübreleri
3. Motor alaşımları ve oto lastiklerinin çinko karışımı içeren katkı maddelerinin olmasından kaynaklıdır.

Günlük alınması gereken çinko değerleri aşağıdaki tablo 13'de gösterilmiştir.

Tablo 13. Günlük Alınması Gereken Çinko Değeri

Grup	Yaş	Çinko Miktarı (mg)
Yenidoğanlar	0-5ay	3 mg
Bebekler	5ay-1yaş	5 mg
Çocuklar	1-10 yaş	10 mg
Yetişkinler	+11	15 mg
Hamile Kadınlar		20 mg
Emzikli Kadınlar		25 mg

(Akdeniz, Kımık, Yerlikaya ve Akan, 2016).

Vücuttaki çinko miktarı yukarıdaki gösterilen tablodaki değerlerin üzerine çıktığı zaman çinko zehirlenmesi meydana gelir. Vücutta çinko fazlalığında görülen rahatsızlıklar aşağıda sıralanmıştır (Akdeniz, Kımık, Yerlikaya ve Akan, 2016).

1. Nöbet geçirme
2. Ağızda metalik tat
3. Kusma-bulantı
4. İshal
5. Ateş-titreme
6. Ağrı
7. Şok
8. Deride ve gözde görülen sararma gibi rahatsızlıklara sebep olduğu bilinmektedir.

4.Nikel (Ni): Rengi beyaz ve yapısı yumuşak işlenebilir bir elementtir. Dayanıklılığı orta derecede olan nikel korozyona dayanıklıdır. Nikel madeni paralarda, alaşımlarda ve metal levhalarda kullanılmaktadır.

1. Nikelin yer kabuğunda ki miktarı: 10-1000 mg/kg
2. Tozda bulunması gereken miktarı: 50-100 mg/kg

Eğer tozda bu oran artarsa ve havaya yaklaşık 0.001 mg/m³ oranında nikel karışırsa ve insan vücuduna solunum yoluyla girdiğinde beraberinde birçok hastalık getirerek, akciğer kanserine yol açtığı bilinmektedir. Nikele maruz kalıdıktan 4-12 gün içerisinde ölümün gerçekleştiği saptanmıştır (Dündar ve Pala, 2002).

5.Krom (Cr): Krom doğada serbest halde bulunmayıp, demir oksit, alüminyum oksit, magnezyum oksit, silis ve krom oksit içeren yapılarda çevrede dağılmış halde bulunur. Krom rengi beyaz ve yapısı sert bir ağır metaldir. Kromun (III) insan vücudunda ki işlevi ise damar tıkanması ve diyabetin önüne geçmesinde rol alır. En çok kullanıldığı alanlar aşağıda sıralanmıştır (Abalı, Öztekin, Çanlı ve Şirin, 2006).

1. Maddelerde ki alaşım üretimlerinde,
2. Deri sanayisinde,
3. Seramik ve süslemede,
4. Metal ve taş endüstrisinde,
5. Boya sanayisinde,
6. Elektrik dış kaplamasında,
7. Kibrit yapımında,
8. Çimento üretiminde,
9. Demir ve çelik dökümünde,
10. Petrol rafinelerinde,
11. Kimyasal gübreler de kullanılmaktadır.

Kroma maruziyet en çok deri ve solunum yoluyla gerçekleşmektedir. Toz kümelerinin içerisine karışmış olan krom solunarak insan vücuduna girer. Kroma maruz kalan canlı vücudunda çeşitli rahatsızlıklar meydana gelmektedir. Bunlar (Abalı, Öztekin, Çanlı ve Şirin, 2006);

1. Faranjit
2. Bronşit
3. Burun delinmesi
4. Karaciğer, böbrek ve akciğer iltihabı,
5. Sinir dokuları ve deri iltihabı gibi rahatsızlıklara yol açar ve krom (VI) bulunduğu akciğer kanseri riskini arttırdığı bilinmektedir.

6.Kadmiyum(Cd): Kadmiyum yapısı yumuşak ve rengi beyaz işlenebilir bir metaldir. Çevrede çinko ile beraber bulunur. Çinkonun özelliklerine benzer özellikler taşımaktadır. Kadmiyum toprakta bolca bulunduğu için bitkiler

tarafından emilerek besin zincirinden insanlara kolaylıkla ulaşabilen bir metaldir (Asri, Çıtak ve Sönmez, 2014).

1. Kadmiyum yer kabuğunda 1mg/kg'dan daha az miktarda bulunur.
2. Kadmiyumun tozdaki oranı ise 0.53 mg/kg'dır.

Kadmiyumun en çok bulunduğu yerler:

3. Toprakta (fosforlu gübre uygulamaları)
4. Suda (atık sularda yüksek oranda kadmiyum bulunmaktadır ve göl, baraj, akarsu..)
5. Bitkilerde (Yeryüzündeki kadmiyum elementi barındıran suyun emilmesi yoluyla)
6. Çinko, bakır, kurşun gibi cevherlerin saflaştırılmasında ve temizlenmesinde kullanılır.

Kadmiyum atmosferde kolay bir şekilde oksitlenerek yayılır ve insan vücuduna solunum, açık yaralardan veya besin zincirine karışarak insan sağlığını olumsuz yönde etkileyerek zehirlenmelere, böbrek ve akciğerde birikerek çeşitli rahatsızlıklara yol açmaktadır (Dündar ve Pala, 2002).

5.GEREÇ ve YÖNTEM

1. Araştırmanın Amacı ve Tipi

Bu tez çalışmasında Türkçe literatür incelenerek afetlerden sonra meydana gelen afetlere bağlı çevre kirleticileri araştırılarak insan ve çevre sağlığı üzerinde ki olumsuz etkilerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

2.Araştırmanın Tasarımı

Afetlerde çevre kirliliğine bağlı insan ve çevre sağlığının olumsuz etkilerini konu alan bu çalışmanın tasarımı derleme türündedir.

3.Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evreni; Sakarya Adapazarı'nda ki İzmit, Adnan Menderes, Çark, Bankalar, Eski Hendek Caddeleri, Atatürk Bulvarı, Eski Reji Sokak ve Erenler Gemi Sokak olup, 1999 Marmara Depremi sonrasında caddelerde meydana gelen ağır metal kirliliği sonuçlarına Mustafa Şahin DÜNDAR ve M. Fatih PALA tarafından ulaşılmıştır

4.Literatür İnceleme Süreci

Literatür İnceleme

1. Yök Tez Kataloğu
2. SAU Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi
3. Ok Meydanı Tıp Dergisi
4. Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi
5. Ulusal Su ve Sağlık Kongresi
6. Türkiye Klinikleri Dergisi
7. Uluslararası Afet-14 Kongresi
8. Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi
9. Avrupa Çevre Ajansı Raporu
10. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi

11. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi
12. Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi
13. Arşiv Kaynak Tarama Dergisi
14. 1. Tıbbi Jeoloji Çalıştayı

6. BULGULAR

Literatür tarama sonucunda 1999 Marmara depreminden sonra ortaya çıkan ağır metal kirliliğinde İzmit ilçesinde bulunan değerler aşağıdaki gibi sıralanmıştır (Dündar ve Pala, 2002).

1. En fazla kurşun kirliliği Çark caddesinde olduğu ortaya çıkarken, en düşük kurşun kirliliği Bankalar caddesi ve Eski Reji Sokak olarak tespit edilmiştir.
2. Çinko kirliliğinin en fazla olduğu yer Çark Caddesi çıkarken en az olduğu yer Eski Hendek Caddesi olarak tespit edilmiştir.
3. Kadmiyum kirliliğinin en fazla olduğu yer Çark Caddesi çıkarken en az olduğu yer Eski Reji Sokak, Bankalar ve Adnan menderes Caddesi olarak tespit edilmiştir.
4. Nikel derişiminin en fazla olduğu yer Çark Caddesi ile İzmit Caddesi çıkarken en az olduğu yer Eski Reji Sokak olarak çıkmıştır.
5. Bakır seviyesinin en fazla olduğu yer Çark Caddesi çıkarken en az olduğu yer Bankalar Caddesi olarak tespit edilmiştir.
6. Krom miktarının en fazla olduğu yer Atatürk Bulvarı olarak bulunurken, krom miktarının en az olduğu yer Erenler Gemi Sokak olarak tespit edilmiştir.
7. Ağır metal kirliliklerinin en fazla olduğu dönem 15-30 Ağustos olarak bulunurken, kirliliğin en az olduğu dönem Eylül ayının başından, 1-15 Haziran tarihleri arasındadır.

Yukarıda Pala ve Dündar tarafından bulunan bulguların Sakarya Adapazarındaki Cadde tozlarında bulunan ağır metallerin oranları tablo 14'te gösterilmiştir.

Tablo 1.14 Adapazarında Bulunan Ağır Metallerin Değerleri

Ağır Metal	Bulunan Değer	Dünya Stamdart Değeri
Nikel	31,8 µg/g	50-100 µg/g
Krom	7,9 µg/g	20-100 µg/g

Çinko	153,3 µg/g	2500 µg/g ve altı
Kadmiyum	0,5 µg/g	0-4 µg/g
Kurşun	16,8 µg/g	50-200 µg/g
Bakır	11,6 µg/g	100-300 µg/g

(Dündar ve Pala, 2002).

Yukarıdaki yazılan bilgilere bakıldığı zaman 1999 Marmara Depreminden sonra İzmit'te en çok kirliliğin görüldüğü yer Çark Caddesi olarak Dündar ve Pala tarafından bulunmuştur. Çark Caddesinde tespit edilen ağır metal kirliliklerinin yayılmasında ve derişimlerinin artmasındaki en önemli sebep; bu caddede trafiğin çok yoğun olması ve depremde en fazla yıkımın burada olmasından kaynaklıdır (Dündar ve Pala, 2002).

Marmara Depreminden sonra yapılan enkaz çalışmalarında uçuşan toz kümelerinin yeryüzünde kalmamasının sebebi ise Ağustos ayı içerisinde çok fazla yağmur yağmamasından kaynaklıdır. Bu sebep ile uçuşan toz kümeleri havada birleşerek ağır metal kirliliklerini derişimini arttırarak insan ve diğer canlıların yaşamlarını tehlikeye atmıştır.

Yapılan çalışmalar sonucunda ağır metal kirliliğinin oranları kabul edilebilir seviyede çıkmasına rağmen kadmiyum değerinin tam sınırdan çıkarak insan ve canlı yaşamını tehlikeye atabilecek seviyeye ulaşmıştır.

7.SONUÇ ve ÖNERİLER

Afetlerde çevre kirliliği sıkça yaşanan bir olaydır. Afet meydana geldikten sonra meydana gelen çevre kirliliği kaynaklarının yol açtığı sorunlar; geçici afet merkezlerinin iyi planlama yapılmamasından kaynaklı bulaşıcı hastalıkların meydana gelmesi, su kaynaklarının yeterince iyi klorlanmaması, afet zamanında tüketilecek besinlerin günlük kalori alımının hesaplanamaması ve temiz su ile yıkanmaması, sıvı atık ve tuvaletlerin iyi planlamasının yapılmamasından dolayı çevre kirliliğinin meydana gelmesi ve bulaşıcı hastalıkların artması, evsel atıkların doğru yöntem ile toplanmamasından kaynaklı çevrenin kirlenmesi, afet alanlarında çok fazla insanın olmasından dolayı ve planlı düzenli hareket etmedikleri zaman çevreyi kirletmeleri ve hasta olduklarında da tedavi olmadıklarında diğer insanlara bulaştırma risklerinin artması, özel kirliliklerin kontrol altına alınmamasından kaynaklı birçok hastalık ve kirliliğin meydana gelmesi, enkaz ve molozların deprem yerinden doğru bir şekilde kaldırılmaması sonucunda çevrede birçok kirlilik meydana gelerek insan ve canlı yaşamını tehlikeye atılmış olur.

Afetler meydana gelmeden önce birincil hazırlık yapılarak; erken uyarı sistemi ile afetin tahmini olarak da olsa ne zaman meydana gelebileceği belli başlı önlemler alınarak yukarıda yazılmış olan sorunların yaşanmaması için hazırlıklar yapılmalıdır. Afet bölgesinde nasıl bir planlama yapılacağı ve afet sonrasında enkaz ve molozların nasıl kaldırılması gerektiğine dair doğru bilgiler toplanıp, analiz edildikten sonra uygulanmalıdır.

Ağır metaller havadan soluma yoluyla, topraklardan beslenen bitkilerin besin zincirine karışması sonucunda ve deride ki herhangi bir açıklıktan insan vücuduna girmesiyle bu metallere maruz kalınabilir. Belirli bir maruziyet seviyesi aşılmadıktan sonra hayati bir tehlike yaratmaz fakat maruziyet değeri aşıldıktan sonra ölüme kadar gidebilecek bir risk taşıyarak insan ve canlı yaşamını tehlikeye sokar.

1999 Marmara Depremi sonrasında birçok insan hayatını kaybetmiştir. Daha sonrasında yapılan araştırmalara göre Kocaeli'nin ilçesi olan İzmit'te ağır metal kirliliği çalışması yapılarak Kurşun (Pb), Nikel (Ni), Bakır (Cu), inko (Zn) ve Kadmiyum (Cd) saptanmıştır. Bu saptanan ağır metal kirliliklerinden sadece kadmiyumun hayatı tehlikeye atabilecek sınırdaki olduğu bulunmuştur. Afet meydana geldikten sonra bu ağır metallerin tozlara karışarak derişimlerinin artmasındaki sebep ise; afet sonrasında yapılan enkaz çalışmaları sırasında topraktaki ağır metaller tozlara karışarak derişimleri artmış ve bu depremin ağustos ayında meydana gelmesi sebebi ile yağmurun azlığından kaynaklı uçuşan toz kümeleri yeryüzünde kalmayarak havaya karışmıştır.

Ağır metallerin insan ve canlı hayatını tehlike etmemesi için alınması gereken bazı önlemler vardır. Bunlar; afetler meydana geldikten sonra enkaz çalışmalarının dikkatli ve planlı yapılmasının sağlanması, toprak kirliliğinin ve su kirliliğinin önüne geçilmesi, endüstri faaliyetlerinin toprağı kirletmeyecek şekilde yapılması ile önüne geçilebilir.

8.KAYNAKÇA

1. Doç. Dr. Ali CEYHAN, “İçme ve Kullanma Suları Ders Notları”, Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi, Diyarbakır 2011, s. 61.
2. T.C. Sağlık Bakanlığı, “Ambalajlı Sular Üretim ve Satış Denetim Rehberi”, 1. Baskı, Ankara 2016, s. 45-57.
3. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, “Yer Üstü Su Kaynakları” Aile ve Tüketici Hizmetleri, Ankara 2012, s. 4-11.
4. Prof. Dr. Recep AKDUR, “Afetlerde Su Yönetimi”, Ulusal Su ve Sağlık Kongresi, Antalya 2015, s. 14-33.
5. Optus Su Arıtma, <http://www.optussuaritma.com/>, (26.04.2018).
6. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, “ Vektörlerle Mücadele”, Ankara 2011, s. 3-7.
7. Ali ALKAN, Serkan SERDAR ve Dilek FİDAN, “ Kirlilik ile Karadeniz”, SÜMAE Yunus Araştırma Bülteni, Cilt No; 8, Sayı; 1, 2008, s. 6-7.
8. Sedat PİLE ve Salih DEMİR, “Çevre Bilinci”, Ankara 2014, s. 3.
9. T.C Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, “Güvenilir Gıda”, s. 5.
10. Hasan KARA, “Türkiye’deki Şehir Yerleşmelerinde Afet Sonrasına Yönelik Afet Merkezleri Planlaması”, Uşak Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Uşak 2007, s. 282-286.
11. T.C. Sağlık Bakanlığı Projesi Genel Koordinatörlüğü, “Afetlerde Sağlık Hizmetleri Yönetimi Kurs Notları”, Ankara 2001, s. 116-128.
12. Prof. Dr. Çağatay GÜLER ve Zakir ÇOBANOĞLU, “Afetlerde Çevre Sağlığı Önlemleri”, Ankara 1997, 1. Basım, s. 12-13 ve 53-59.
13. WHO, “The Management of Nutrition in Major Emergencies”, 2000.
14. T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, “Afet Durumlarında Beslenme Hizmetleri”, Ankara 2002, s. 2-11.
15. Doç. Dr. Ali CEYHAN, “Afet (ODD) Planlaması ve Yönetimi”, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır 2011, s. 32-36 ve 49-66.

16. T.C Milli Eğitim Bakanlığı, “*Olağan Üstü Durumlarda Çevre Sağlığı Hizmetleri*”, Ankara 2011, s. 36-49.
17. Prof. Dr. Hakan ALTINTAŞ, “*Afetlerde Hayvanların Yönetimi ve Veteriner Hizmetleri*”, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara 2015, s. 23-27.
18. Öğr. Gör. Dr. Ali EKŞİ, “*Afetlerden Sonra Ortaya Çıkabilecek Risklerin Yönetimi*”, Uluslararası Afet-14 Kongresi, İstanbul 2014, s. 15-16.
19. Hüsamettin DANIŞ ve Mustafa GÖRGÜN, “*Marmara Depremi ve TÜPRAŞ Yangını*”, Kocaeli 2015, s.1363- 1365.
20. Yrd. Doç. Dr. Filiz ALKAYA SOLMAZ ve Prof. Dr. Oya ÖZATAMER, “*Radyasyon ve Radyoaktif Madde Toksisitesi*”, Türkiye Klinikleri, Süleyman Demirel Üniversitesi, Cilt No; 10, Sayı; 1, Isparta 2012, s. 31-32.
21. T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, “*Afetlerde Bulaşıcı Hastalıkları Önlemek için Alınacak Önlemler*”, Sayı; 6069, 1995, s. 1-5.
22. Doç. Dr. M. Ziya Lugal GÖKSU, “*Su Kirliliği*”, Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Cilt No: 7, Adana 2003, s. 13-29.
23. Tuğba YILMAZ, “*Ağır Metallerin (Kurşun, Çinko, Bakır ve Kadmiyum) Bazı Karayosunu Türlerinin Klorofil İçeriği Üzerine Etkileri*”, Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Niğde 2015, 10-15s.
24. Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi, “*Hava ve Toprakta Ağır Metal Kirliliği*”, Sayı: 1(2), Giresun 2018, 91-103s.
25. T.C. AFAD, “*Olağan Dışı Durumlarda Yaşamı Sürdürme*”, İstanbul 2011, 25-27s.
26. Ok Meydanı Tıp Dergisi, “*Afet Yönetimi ve Afet Odaklı Sağlık Hizmetleri*”, Sayı: 2, İstanbul 2012, 96-98s.

27. T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, “ *Afetlerde Bulaşıcı Hastalıkları Önlemek için Alınacak Önlemler*”, Sayı: 6069, Ankara 1995.
28. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, “ *Evsel ve Kentsel Atıklar*”, Ankara 2011, 14-18s.
29. Prof. Dr. Mustafa ÖZTÜRK, “ *Afetlerde Atık Yönetimi Mekanizması*”, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara 2017, 1-5s.
30. Uzman Hekim Pakize AKGÜL, “ *Afetlerde Çevre Sağlığı Hizmetleri*”, Ankara 2014, 30-37s.
31. Galip AKIN, “ *İnsan Sağlığı ve Çevre Sağlığı*”, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih – Coğrafya Fakültesi Dergisi, Sayı: 54,1, Ankara 2014, 105-108s.
32. Avrupa Çevre Ajansı (EEA) Raporu, “ *Çevre ve İnsan Sağlığı*”, No: 5, 2003, 10-12s.
33. Prof. Dr. Hanife BÜYÜKGÜNGÖR, “ *Çevre Kirliliği ve Çevre Yönetimi*”, Samsun 2015, 1-15s.
34. T.C. MEB, “ *Hava Kirliliği*”, Ankara 2011, 3-13s.
35. Doç. Dr. Çağatay GÜLER ve Zakir ÇOBANOĞLU, “ *Su Kirliliği*”, Ankara 1994, 11-52s.
36. Çevre Kirliliği, “ *acikdersankara.edu.tr.* ” , 111-131s. (12.02.2019).
37. Ayten KARACA ve Oğuz Can TURGAY, “ *Toprak Kirliliği*”, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ankara 2012, 13-19s.
38. Mustafa Şahin DÜNDAR ve M. Fatih PALA, “ *17 Ağustos 1999 Depremi Sonrası Adapazarı Cadde Tozlarında Ağır Metal Kirliliği*”, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Cilt: 6, Sayı: 3, Sakarya 2002, 63-69s.
39. İlkay ŞİŞMAN, “ *Sapanca Bölgesinde TEM Otoyolundan Kaynaklanan Ağır Metal Kirliliği*”, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniv. FBE, Sakarya, 1997.
40. Turgut GÜNDÜZ, “ *İnstrümental Analiz*”, Ankara 1997.

41. Filiz Öktüren ASRİ, Sahriye SÖNMEZ ve Sedat ÇITAK, “*Kadmiyumun Çevre ve İnsan Sağlığı Üzerine Etkileri*”, Antalya 2006, 33-37s.
42. Yüksel ABALI, Banu ÖZTEKİN, Murat ÇANLI ve Kamil ŞİRİN, “*Deri Sanayi Atık Sularında Krom (VI) İyonunun Adsorbsiyonu*”, CBÜ Fen Bilimleri Dergisi, Manisa 2014, 13-18s.
43. Vildan AKDENİZ, Özer KINIK, Oktay YERLİKAYA ve Ecem AKAN, “*İnsan Sağlığı ve Beslenme Açısından Çinkonun Önemi*”, Sayı: 3, İzmir 2016, 308-313s.
44. Tuğba BELGEMEN ve Nejat AKAR, “*Çinkonun Yaşamsal Fonksiyonları ve Çinko Metabolizması İle İlişkili Genler*”, Cilt: 57, Sayı: 3, Ankara 2004, 162-165s.
45. Gülizar ÖZBOLAT ve Abdullah TULİ, “*Ağır Metal Toksisitesinin İnsan Sağlığına Etkileri*”, Arşiv Kaynak Tarama Dergisi, Sayı:4, Adana 2016, 503-521s.
46. Fazıl AYDIN, Şükrü ULUSOY, Ziya MOCAN, Hilal MOCAN ve Yusuf UZUN, “*Eser Element Olarak Bakır ve İlgili Klinik Durumlar*”, Cilt: 2, Sayı: 3, İzmir 1992, 260-264s.
47. Coşkun BAKAR ve Alper BABA, “*Metaller Ve İnsan Sağlığı: Yirminci Yüzyıldan Bugüne Ve Geleceğe Miras Kalan Çevre Sağlığı Sorunu*”, 1. Tıbbi Jeoloji Çalıştayı, Nevşehir 2009, 163-181s.
48. Ayşe Beyazıt HAYTA, “*Çevre Kirliliğinin Önlenmesinde Ailenin Yeri ve Önemi*”, Cilt: 7, Sayı: 2, Kırşehir 2006, 360-362s.