

**BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AFET TIBBİ AÇISINDAN YERALTI HASTANELERİ MODELİNİN
GELİŞTİRİLMESİ: BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ YERALTI HASTANESİ PROJESİ**

DOKTORA TEZİ

Miraç Nevzat KARAKOÇ

**Afet Tıbbı Anabilim Dalı
Afet Tıbbı Doktora Programı**

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Nurzat ELMALI

ŞUBAT 2020

**BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AFET TIBBİ AÇISINDAN YERALTI HASTANELERİ MODELİNİN
GELİŞTİRİLMESİ: BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ YERALTI HASTANESİ PROJESİ**

DOKTORA TEZİ

**Miraç Nevzat KARAKOÇ
(150806234)**

**Afet Tıbbı Anabilim Dalı
Afet Tıbbı Doktora Programı**

**Tez Danışmanı: Prof. Dr. Nurzat ELMALI
İkinci Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Özcan ERDOĞAN**

ŞUBAT 2020

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nün 150806234 numaralı Doktora Öğrencisi Miraç Nevzat KARAKOÇ, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "AFET TIBBİ AÇISINDAN YERALTI HASTANELERİ MODELİNİN GELİŞTİRİLMESİ: BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ YERALTI HASTANESİ PROJESİ" başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Nurzat ELMALI**
Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Ethem GÜNEREN**
Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Prof. Dr. Alparslan MAYADAĞLI
Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Prof. Dr. Orhan ALİMOĞLU
İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Kurtuluş AÇIKSARI
İstanbul Medeniyet Üniversitesi

Teslim Tarihi :
Savunma Tarihi : 05 Şubat 2020

*Belki de kelekler kısa yaşamlarıyla bize;
“Ne kadar kısa yaşadığın önemli değil, ne yaşadığın önemli...” demeye alışıyor.*

Aileme ve dostlarıma,

ÖNSÖZ

Projeme fikir anından itibaren desteğini esirgemeyen Bezmialem Vakıf Üniversitesi Mütevelli Heyeti Başkanı Ahmet AKÇA'ya,
Doktora eğitimimiz boyunca bize destek olan, proje çalışmama inanan ve yol gösteren Bezmialem Vakıf Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Rümeyza KAZANCIOĞLU'na,
Projeme en başından beri destek olan Bezmialem Vakıf Üniversitesi Rektör Yardımcısı Prof. Dr. İbrahim TUNCAY'a,
Bilgi ve birikimini her zaman benimle paylaşan Bezmialem Vakıf Üniversitesi Rektör danışmanı Prof. Dr. Erdal TEKARSLAN'a,
Bezmialem Vakıf Üniversitesi'nde çalışma hayatım boyunca bana daima yol gösterip yanımda olan, projemden desteğini hiç esirgemeyen ve bana inancını her zaman hissettiğim Bezmialem Vakıf Üniversitesi Genel Sekreteri Dr. Zeynep GÖRMEZOĞLU GÖKÇEN'e,
Öncelikle sürekli desteği ve inancıyla yanımda olan danışman hocam Prof. Dr. Nurzat ELMALI'ya,
Projemin fikir sahibi olan, doktora eğitimimin ve tez çalışmamın her anında bana rehberlik eden, bana her zaman inanarak sabırla yol gösteren eş danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Özcan ERDOĞAN'a,
Afet Tıbbı doktora eğitimim boyunca desteğini hiç esirgemeyen Afet Tıbbı Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Ethem GÜNEREN'e,
Bezmialem Vakıf Üniversitesi Yapı İşleri Direktörlüğü ekibine,
Afet Tıbbı doktora eğitim süresince sabırla bize desteklerini esirgemeyen enstitü müdürü Prof. Dr. Sema ÖZÇELİK'e, enstitü müdür yardımcısı Doç. Dr. Binnur TEMEL'e enstitü görevlilerine,
Tez çalışmam boyunca yanımda olan, sabırla bana zaman ayıran, fikirleri ve bilgisiyle bana her zaman yol gösteren Arş. Gör. Cüneyt ÇALIŞKAN'a,
Afet Tıbbı Doktora programında birbirimize olan desteğimizi hep hissettiğim değerli sınıf arkadaşlarım Dr. Hüseyin KOÇAK'a, Dr. Kerem KINIK'a, Dr. Akif DÖNMEZ'e ve Dr. İlhan ÖZTÜRK'e,
Eğitim hayatımız boyunca bilgi ve birikimlerini bizimle paylaşan değerli Öğretim Üyelerine,
Hayatımda attığım her adımda yanımda olan, sabır ve sevgiyle desteklerini hiç esirgemeyen babam Hasan Sebai KARAKOÇ'a, annem Gülsemin KARAKOÇ'a, abim Kıvanç KARAKOÇ'a, yengem Gülden ALTAN KARAKOÇ'a sonsuz teşekkür ederim.

Miraç Nevzat KARAKOÇ

İnşaat Yüksek Mühendisi

Aralık 2019

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Miraç Nevzat KARAKOÇ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	iv
BEYAN.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR	x
TABLO LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xii
ÖZET.....	xiv
ABSTRACT.....	xvi
1. GİRİŞ	1
1.2 Amaçlar	2
1.2.1 Yakın amaçlar	3
1.2.2 Uzak amaçlar	3
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1 Afet Nedir?	4
2.1.1 Afet türleri nelerdir?	4
2.1.1.1 Doğa kaynaklı afetler	4
2.1.1.2 İnsan kaynaklı afetler	5
2.2 Afet Yönetimi	5
2.2.1 Afet yönetimi döngüsü nedir?.....	6
2.2.1.1 Afet öncesi	7
2.2.1.2 Afet anı	7
2.2.1.3 Afet sonrası	8
2.3 Risk Nedir?.....	9
2.3.1 Risk yönetimi.....	9
2.3.2 Afet risk yönetimi nedir?	9
2.4 Afetler ve Sağlık Bakım İhtiyacı	10
2.5 İstanbul Afet Risk Analizi	10
2.5.1 İstanbul yangın risk analizi	11
2.5.2 İstanbul terör risk analizi	12
2.5.3 İstanbul sel risk analizi	12

2.5.4 İstanbul deprem risk analizi	13
2.6 Afetlerde Hastane Taşma Kapasitesi (Hospital Surge Capacity) Nedir?	22
2.6.1 Taşma kapasitesi bileşenleri	23
2.6.2 Hastanelerde aşırı kapasite kullanımları	24
2.6.3 Taşma hastanesi tipleri.....	25
2.6.4 Kitleysel afetlerde Van depremleri deneyimi	27
2.7 Sahra Hastaneleri.....	29
2.7.1 Sahra Hastanesi'nin kullanım amacı nedir?.....	30
2.7.2 Sahra Hastanesi'nin hedefleri nedir?	33
2.7.3 Sahra Hastanesi'ni oluşturan ünite tipleri nelerdir?.....	34
2.7.4 Sahra Hastanesi'nde kullanılan başlıca ünite tipleri nelerdir?.....	38
2.7.5 Sahra Hastanesi seviyeleri	48
2.8 Yeraltı Hastaneleri.....	74
2.8.1 Yeraltı hastanesi neden güvenlidir?	76
2.8.2 Yeraltı hastanesi nerelerde uygulanmalıdır?.....	77
2.8.3 Yeraltı hastanesi modellemesi neye göre yapılmalıdır?	78
2.8.4 Yeraltı hastanesi modellemesinde maliyet kontrolü.....	79
2.8.5 Dünyadaki yeraltı hastanesi modeli örnekleri	79
2.8.5.1 İsrail Rambam Sağlık Kampüsü Yeraltı Hastanesi.....	80
2.8.5.2 Suriye yeraltı hastaneleri	84
2.9 SWOT Analizi	87
2.10 SWOT Matrisi	87
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	88
3.1 Araştırmanın Yeri.....	88
3.2 Araştırmanın Evreni	88
3.3 Araştırmanın Tipi	88
3.4 Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri.....	88
3.5 Araştırmanın Veri Toplama Yöntemi.....	89
3.6 Araştırmanın Veri Analizi	91
3.7 Araştırmanın Etik Boyutu	91
3.8 Kısıtlayıcı Faktörler.....	91
3.9 Araştırmanın Hipotezleri	91
4. BULGULAR.....	92

4.1 SWOT Analizi	92
4.1.1 Yeraltı Hastanesi SWOT Analizi	92
4.1.2 Sahra Hastanesi SWOT Analizi	95
4.2 SWOT Matrisi	97
4.2.1 Yeraltı Hastanesi SWOT Matrisi	97
4.2.1 Sahra Hastanesi SWOT Matrisi	98
4.3 Sahra Hastanesi Seviyelerine Göre Standart Önerisi	99
4.3.1 Sahra Hastanesi'ni oluşturan üniteler	101
4.3.2 Seviye I standardı	101
4.3.3 Seviye II standardı	102
4.3.4 Seviye III standardı	103
4.3.5 Seviye IV standardı	104
4.4 Sahra Hastanesi Standartlarına Göre Yeraltı Hastanesi Model Önerisi	105
4.5 Seviye/Alan Matrisi	107
4.6 Yeraltı Hastanesi Alan Modellemesi ve Proje Önerileri	108
4.6.1 Yeraltı Hastanesi Alan IV Örneği: Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Yeraltı Hastanesi	110
4.7 Yeraltı Hastanesi Modellemesinde HAP Bakımından Yönetim Sistemi	114
4.7.1 Afet ve acil yönetim sistemi	115
4.7.2 Yeraltı hastanesi organizasyon şeması	115
4.7.3 Yeraltı hastanesi olay yönetim sistemi	117
4.7.4 Yeraltı hastanesi olay yönetim ekibi	117
4.7.5 Yeraltı hastanesi olay yönetim araçları	117
4.7.6 Yeraltı hastanesi olay yönetim merkezinin konumu ve araçları	118
5. TARTIŞMA	119
5.1 Sahra Hastanesi Seviyeleri Model Önerisi	122
5.2 Yeraltı Hastanesi Model Önerisi	123
5.3 Yeraltı Hastanesi Model Projelendirmesi	123
5.3.1 Proje-1 çalışması	125
5.3.1.1 Sağlık ünitelerinin konumunun belirlenmesi	125
5.3.1.2 Destek hizmetleri ünitelerinin konumunun belirlenmesi	126
5.3.2 Proje-2 çalışması	127
5.3.2.1 Sağlık ünitelerinin konumunun belirlenmesi	127
5.3.2.2 Destek hizmetleri ünitelerinin konumunun belirlenmesi	128

5.4 Yeraltı Hastanesi Modellemesinde HAP Bakımından Yönetim Sistemi	128
5.4.1 Afet ve acil yönetim sistemi	129
5.4.2 Yeraltı hastanesi organizasyon şeması	129
5.4.3 Görev tanımları	130
5.4.4 Yeraltı hastanesi olay yönetim sistemi	131
5.4.5 Yeraltı hastanesi olay yönetim ekibi.....	132
5.4.6 Yeraltı hastanesi olay yönetim araçları.....	133
5.4.7 Yeraltı hastanesi olay yönetim merkezinin konumu ve araçları.....	134
6. SONUÇLAR	135
7. ÖNERİLER	136
KAYNAKLAR	137
EKLER.....	144
ÖZGEÇMİŞ.....	149

KISALTMALAR

YBÜ	: Yoğun Bakım Ünitesi
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
PAHO	: Pan Amerikan Sağlık Örgütü
AFAD	: Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
SAKOM	: Sağlık Afet Koordinasyon Merkezi
HAP	: Hastane Afet Planı
AMP	: Acil Müdahale Planı
YAH	: Yeraltı Hastanesi
İŞAT	: İş Akış Talimatı
HEPA	: High Efficiency Particulate Arresting (Yüksek Verimli Partikül Tutucu)
NATO	: North Atlantic Treaty Organization
BM	: Birleşmiş Milletler
BT	: Bilgisayarlı Tarama
FRSS	: Forward Resuscitative Surgical System (İleri Resüsitatif Cerrahi Sistem)
USAF	: Amerika Birleşik Devletleri Hava Kuvvetleri
MFST	: Mobile Field Surgical Team (Mobil Saha Cerrahi Ekibi)
EMEDS	: Expeditionary Medical Support (Temel Seferi Tıbbi Destek Ekibi)
CSH	: Combat Support Hospital (Savaş Destek Hastanesi)
KBB	: Kulak Burun Boğaz
LRMC	: Landstuhl Regional Medical Center (Landstuhl Bölgesel Tıp Merkezi)
KBRN	: Kimyasal Biyolojik Radyasyon ve Nükleer
SWOT	: Strength(Güçlü) Weak(Zayıf) Opportunities(Fırsatlar) Threats(Tehditler)

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 2.1 : Doğa kaynaklı afetler.....	5
Tablo 2.2 : İstanbul'da gerçekleşen yangınlar (2013-2018).....	11
Tablo 2.3 : Türkiye'de gerçekleşen yıkıcı depremler.....	14
Tablo 2.4 : Bina hasar dağılımı tablosu.....	20
Tablo 2.5 : Van Depremlerinde Dalgalanma Kapasitesi İçin SWOT Analizi...	28
Tablo 2.6 : Sahra Hastanesi değişkenleri.....	32
Tablo 2.7 : Afetler için tipik yaralanma örnekleri.....	33
Tablo 2.8 : Birleşmiş Milletler Barışı Koruma Operasyonları Tıbbi Destek Kılavuzu Seviye Tablosu.....	49
Tablo 2.9 : Terörizmle Mücadele Küresel Savaşında Tıbbi Bakım Seviyeleri.....	54
Tablo 2.10 : Acil Savaş Cerrahisi'nde Rol Standartları Seviye Tablosu.....	59
Tablo 2.11 : 2017 yılı toplam hastane ve yatak sayıları.....	75
Tablo 2.12 : Rambam Yeraltı Hastanesi yatak dağılımı tablosu.....	82
Tablo 4.1 : Yeraltı Hastanesi SWOT Analizi tablosu.....	93
Tablo 4.2 : Sahra Hastanesi SWOT Analizi tablosu.....	96
Tablo 4.3 : Yeraltı Hastanesi SWOT Matrisi tablosu.....	98
Tablo 4.4 : Sahra Hastanesi SWOT Matrisi tablosu.....	99
Tablo 4.5 : Firma kod tablosu.....	100
Tablo 4.6 : Sahra Hastanesi'ni oluşturan üniteler ve alanları.....	101
Tablo 4.7 : Seviye-I Standardı tablosu.....	101
Tablo 4.8 : Seviye-II Standardı tablosu	102
Tablo 4.9 : Seviye-III Standardı tablosu.....	103
Tablo 4.10 : Seviye-IV Standardı tablosu.....	104
Tablo 4.11 : Seviye Standartları tablosu.....	106
Tablo 4.12 : Seviye/Alan Matrisi.....	107
Tablo 4.13 : Proje -1 ve Proje 2 tablosu.....	114

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 : Afet yönetim döngüsü.....	7
Şekil 2.2 : Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi.....	22
Şekil 2.3 : Taşma tepkisi kapasitesinin taşma kapasitesi ve taşma ile fonksiyonel ilişkisi.....	24
Şekil 2.4 : Acil müdahale çerçevesinde problemler ve stratejiler.....	25
Şekil 2.5: Çanakkale Savaşı'nda kurulan bir sahra hastanesi çadırı.....	30
Şekil 2.6 : Çanakkale Savaşı'nda kurulan bir sahra hastanesi.....	30
Şekil 2.7 : Acil müdahale çadırı.....	35
Şekil 2.8 : Sabit kullanım için genişletilebilir konteynır.....	37
Şekil 2.9: Mobil klinik konteynır.....	38
Şekil 2.10: Genişletilebilir konteyner ameliyathane.....	39
Şekil 2.11: Sabit kullanım için (1+1) konteyner ve çadır.....	40
Şekil 2.12: Mobil ameliyathane.....	40
Şekil 2.13: Mobil triyaj ünitesi.....	41
Şekil 2.14: Mobil laboratuvar ünitesi.....	42
Şekil 2.15: Mobil radyoloji ünitesi.....	43
Şekil 2.16: Mobil yoğun bakım ünitesi.....	44
Şekil 2.17: Mobil kan bankası ünitesi.....	45
Şekil 2.18: Hasta transfer ünitesi.....	46
Şekil 2.19: Acil gözlem ünitesi.....	47
Şekil 2.20: Mobil acil gözlem ünitesi.....	47
Şekil 2.21: Mobil diyaliz ünitesi.....	48
Şekil 2.22: Rambam Sağlık Kampüsü.....	80
Şekil 2.23: Rambam Yeraltı Hastanesi.....	81
Şekil 2.24: Rambam Yeraltı Hastanesi.....	81

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.25: Rambam Yeraltı Hastanesi izolasyon alanı.....	82
Şekil 2.26: Rambam Yeraltı Hastanesi kat planı.....	83
Şekil 2.27: Rambam Yeraltı Hastanesi kat planı.....	83
Şekil 2.28: Rambam Yeraltı Hastanesi kat planı.....	84
Şekil 2.29: Suriye Bodrum Hastanesi odası.....	85
Şekil 2.30: Suriye Bodrum Hastanesi odası.....	85
Şekil 2.31: Suriye'nin Büyük Mağara Hastanesi - Merkez Mağara Hastanesi.....	86
Şekil 2.32: Suriye'nin Büyük Mağara Hastanesi - Merkez Mağara Hastanesi.....	86
Şekil 4.1 : Prosedür sırası.....	110
Şekil 4.2 : Proje-1.....	112
Şekil 4.3 : Proje-2.....	113
Şekil 4.4 : Hastane Afet ve Acil Durum Planı (HAP).....	115
Şekil 4.5 : Yeraltı Hastanesi Organizasyon Şeması.....	116

**AFET TIBBİ AÇISINDAN YERALTI HASTANELERİ MODELİNİN
GELİŞTİRİLMESİ:
BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ YERALTI HASTANESİ PROJESİ**

ÖZET

Afet yönetimi birçok disiplini kapsayan, özel uzmanlıklara ihtiyaç duyulan ve kaynakların doğru kullanılmasını gerektiren bir planlama olarak kabul edilebilir. Bu disiplinlerin en önemli ayaklarından biri de can kaybının azaltılmasında doğrudan etkisi olan afetlerdeki sağlık hizmetleridir.

Bu araştırmanın amacı, bir doğal afet veya savaş sonucu ortaya çıkacak kitlesel yaralanma durumunda hastanelerde tıbbi müdahalenin kesintiye uğramadan devam etmesi ve kapasitelerinin artırılması için yeraltı hastanesini modelinin geliştirilmesi ve uygulanmasıdır. Afet ve acil durumlar için mevcut veya yeni yapılacak hastane yapılarına ilişkin yeraltı hastanesi tasarımı ve geliştirilmesi için bir rehber oluşturmak hedeflenmiştir. Bunun için Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nin yeni hastane projesi için yeraltı hastanesi modelini tasarlanmış ve önerilmiştir.

Tasarım yapılırken, bir doğal afet veya savaş durumunda en hızlı ve modüler sağlık hizmetini sunan ve kullanılan sahra hastaneleri temel alınmıştır. Yeraltı Hastanesi Modeli ve Sahra Hastanesi için SWOT analizi ve SWOT matrisi çalışması yapılmıştır. Daha sonra sahra hastaneleri standardı belirlemek için sahra hastanesi üretimi ve projelendirmesi yapan firmalar ile yüz yüze görüşülerek ve ilgili literatür taranarak veriler toplanmıştır. Elde edilen verilerle Standart Seviye I, Standart Seviye II, Standart Standart Seviye III ve Standart Seviye IV sahra hastaneleri standart seviyeleri belirlenmiş ve bu seviyelere karşılık gelen yeraltı hastanesi alan standartları olan Alan I, Alan II, Alan III ve Alan IV tanımlanmıştır. Bu standart alanlar yeni projelendirilecek veya mevcut hastanelerin otopark veya rezerv alanları için uygulanacak yeraltı hastane modelleri için temel oluşturmuştur. Belirlenen

standart seviye ve alan standartları verileri ile Seviye/Alan standartlarına göre ideal kullanım matrisi geliştirilmiştir ve planlanan yeraltı hastanesi modelinin verimliliğinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nin yeni hastane projesinde uygulanması için önerilecek yeraltı hastane projesi için, yeni yapılacak tıp fakültesi hastanesi proje çalışmasını yürüten Bezmialem Vakıf Üniversitesi Yapı İşleri Direktörlüğü'nden çalışma yapılacak otopark alanının projesi alınmıştır. Yeraltı hastanesi alan modeli oluşturulurken izlenecek yol için 6 maddelik bir prosedür oluşturulmuştur. Bu prosedür uygulanarak, ilgili alana Proje-1 ve Proje-2 olmak üzere iki proje çalışması yapılmıştır. Proje-1 projesi ile tüm ünitelerin yer aldığı, kendi kendine yetebilen Alan IV modeli yeraltı hastanesinin uygulanması önerilmiştir.

Proje-2 projesi ile tüm tıbbi bakımın yer aldığı, Alan IV modeli yeraltı hastanesi üzerinde bazı değişiklikler yapılarak, mevcut hastanenin tıbbi bakım ve tıbbi bakım altyapı kapasitesinin yeraltı hastanesini de karşılayabileceği öngörülmüş ve Sağlık Hizmeti ünite yerleşiminde değişikliğe gidilerek bir çalışma yapılmış ve önerilmiştir. Proje önerisi yapılan Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Yeraltı Hastanesi için Yeraltı Hastanesi Afet Planı (YAHAP) hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Afet, Afet Tıbbı, Afet Yönetimi, Yeraltı Hastanesi, Sahra Hastanesi

**DEVELOPMENT OF UNDERGROUND HOSPITALS MODEL FOR
DISASTER MEDICINE:
BEZMIALEM VAKIF UNIVERSITY
FACULTY OF MEDICINE UNDERGROUND HOSPITAL PROJECT**

ABSTRACT

Disaster management can be considered as a plan that covers multiple disciplines, requires special areas of expertise and involves proper use of the resources. One of the most important steps in these disciplines is the health services during disasters, which have direct effect on minimizing the loss of lives.

The purpose of this research is to develop and apply the underground hospital model for uninterrupted operation of medical responses and increasing capacities of the hospitals in case of mass injuries to arise from any natural disaster or war. It is intended to create a guideline for design and development of an underground hospital regarding existing or future hospitals in the event of disasters and emergencies. Therefore, underground hospital model has been designed and suggested for new hospital project of the Bezmialem Vakif University Faculty of Medicine Hospital.

Design is based on the field hospitals that provide and use the fastest and modular health services in case of natural disaster or war. SWOT analysis and SWOT matrix studies were performed for the Underground Hospital Model and Field Hospital. Then, data has been collected to define a standard for the field hospitals by holding face to face meetings with the companies that generate and conceptualize projects for field hospitals and scanning the relevant literature. With the data obtained, standard levels as Standard Level I, Standard Level II, Standard Level III and Standard Level IV were defined for field hospitals and Area I, Area II, Area III and Area IV as their corresponding underground hospital area standards. These standard areas provided a basis for underground hospital models to be applied for parking lot and reserve areas for the future or existing hospitals. Ideal utilization matrix was developed by the

Level/Area standards via specified standard levels and area standards, and it is intended to evaluate the efficiency of the planned underground hospital model.

For the underground hospital project to be suggested for application in the new hospital project of the Bezmialem Vakif University Faculty of Medicine Hospital, the project of the parking lot area to work on was obtained from Bezmialem Vakif University Directorate of Construction, which carries out project studies on the new faculty of medicine hospital to be built. A procedure containing 6 items was created to be followed while creating the underground hospital area model. Applying this procedure, two project studies as Project-1 and Project-2 were performed on the relevant area.

The project called “Project-1” suggested application of the all units included, self contained Area IV model underground hospital. The project called “Project-2” stipulated and suggested that the medical care and medical care infrastructural capacity of the existing hospital can cover the underground hospitals if certain modifications are made on the Area IV model underground hospital, including the entire medical care service, and a study was performed by changing the Health Service unit placement. Underground Hospital Disaster Plan (YAHAP) has been prepared for Bezmialem University Faculty of Medicine Underground Hospital that was offered to be conceptualized for a project.

Keywords: Disaster, Disaster Medicine, Disaster Management, Underground Hospital, Field Hospital.

1. GİRİŞ

Ülkemizin %92'si deprem bölgesi içinde yer almaktadır. Yine sanayi sitelerinin %98'i de bu bölgelerdedir ve tüm bu oranlara karşılık nüfusun da %95'i bu bölgeye dağılmıştır [1]. Hastane yapılarının da nüfusa göre dağılım gösterdiğini kabul edersek, hastanelerin ciddi bir bölümünün deprem tehlikesi ile karşı karşıya olduğunu kabul edebiliriz. Mevcut hastanelerin ciddi bir çoğunluğunun yapı denetim sisteminin uygulanmadığı dönemlerde inşa edildiğini düşünürsek, yapı denetim sisteminin uygulanması noktasında da aksaklıklar yaşanmış olabileceğini de hesaba katarsak, hastanelerin olası bir deprem karşısında ciddi yapısal hasarlar yaşayacağı kaçınılmazdır.

Her ne kadar tasarım noktasında doğru çözümlere ulaşılabilecek olursa da, yapı denetim konusunda yeteri kadar hassas davranılmazsa hiçbir tasarım doğru amaca ulaşamaz. İlk olarak bu bilincin kabul görmesi gerekmektedir. Güvenli yapılar meydana getirme hedefi ve inancı öncelikli olarak değerlendirilmelidir.

Özellikle hastane gibi Afet ve Acil Durumlar ve Savaş için hayati önem taşıyan yapıların, normal binalardan daha yüksek bir deprem performansına sahip olması beklenir. Bu yapılar herhangi bir doğal afet karşısında hizmet dışı kalmamalıdır.

Ayrıca Türkiye'nin jeopolitik durumu dikkate alındığında, Orta Doğu ve Avrupa arasında yer alması, komşu ülkelerde iç savaşların olması, dış siyasette görülen ani değişiklikler ve krizler nedeniyle her an savaş tehdidi altındadır. Savaş anında yer üstü hastaneleri hedef olabileceğinden, kimyasal ve nükleer saldırılardan korunaklı bir tasarım modeli geliştirilmesi çok önemlidir.

Bir doğal afet ve savaş anında ve sonrasında insanların ilk olarak ihtiyaç duyacakları, kendilerini güvende hissedecekleri ve sağlık gereksinimlerini karşılayacakları yerler hastanelerdir. Afet Tıbbı'nın 'Sağlık koşullarını afet öncesi duruma getirmek' hedefi bize hastanelerin yeri ve önemini daha net olarak işaret etmektedir.

Ülkemizde kullanım açısından yoğunluğu yüksek yapılar olan kamu binalarında, tip proje uygulanması yeni modelleme arayışlarının önünde bir engeldir. Ülkenin her

yerinde aynı tip projenin uygulanması yerine, her bölgenin fiziki şartlarına göre projelendirme yapılması gerekmektedir.

Özellikle deprem bölgesinde veya genel afet riski taşıyan bölgelerde yer alan hastanelerin sadece yapısal tasarımları değil, mimari tasarımları da göz önüne alınmalıdır. Deprem sonrası sağlık hizmetinin devamı ve daha fazla yaralıya cevap verecek şekilde yeni tasarım modelleri ortaya konmalıdır.

Türkiye'nin taşıdığı en büyük doğal afet riski olan deprem karşısında en çok etkilenecek şehir İstanbul'dur. Bir sanayi merkezi olması ve büyük nüfus yoğunluğu sebebiyle İstanbul en büyük hasarı yaşayacak şehir olarak kabul edilmektedir [2].

Çeşitli kamu kuruluşlarının hazırladığı resmi raporlar göstermektedir ki; yakın zamanda beklenen olası bir İstanbul depreminde 120.000 civarında hastanede tedavi ihtiyacı olacak bir yaralı sayısı beklenmektedir [3]. Türkiye İstatistik Kurumu'un Sağlık Bakanlığı'na dayandırdığı verilerine göre 2017 yılı itibariyle Sağlık Bakanlığı hastaneleri, üniversite hastaneleri ve özel hastanelere ait İstanbul'daki toplam yatak sayısı 37.954, Türkiye'deki toplam yatak sayısı 225.863'tür [4]. Deprem anında birçok hastanenin de eski olmaları ve yapısal sorunlardan dolayı sağlık hizmetini yerine getiremeyecek hale gelebileceğini düşünürsek bu sayı ciddi oranda azalacaktır. Yani bu demektir ki, hali hazırda bu yatakların büyük kısmının kullanıldığını da varsayarsak, bir deprem anında ayakta kalacak ve hizmet verebilecek durumda olan hastaneler yaralıları için yeterli olmayacaktır.

Bu araştırma ile bir doğal afet veya savaş sonucu ortaya çıkacak kitlesel yaralanmalara karşı tıbbi müdahalenin kesintiye uğramadan devam etmesi ve kapasitelerinin artırılması için yapılması gereken yönetim ve projelendirme çalışmaları ile yapı tasarımında geniş bir yer kaplayan hastane otoparkları ve rezerv alanların, olası bir afet ve acil durumda yeraltı hastanesine dönüştürülmesi amaçlanmıştır.

1.2 Amaçlar

Çalışmaya ait amaçları Yakın Amaçlar ve Uzak Amaçlar olarak değerlendirebiliriz;

1.2.1 Yakın amaçlar

- 1.** Bu çalışmanın kısa vadeli ilk amacı Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nin yeni hastane projesinde yeraltı hastanesi modelini tasarlamak ve uygulamak.
- 2.** Yeraltı hastanesi tasarımının Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP), Hastane Afet ve Acil Durum Planı (HAP) gibi ulusal ve yerel planlar dikkate alınarak temel parametrelerini belirlemek.
- 3.** Afet ve acil durum tatbikat tasarımına ilişkin, içinde Yeraltı Hastanesi Modeli'nin de yer aldığı değerlendirme kriterlerini ve süreçlerini belirlemek.

1.2.2 Uzak amaçlar

- 1.** Afet ve Acil Durumlar için mevcut veya yeni yapılacak hastane yapılarına ilişkin Yeraltı Hastanesi Tasarımı ve Geliştirilmesi için bir rehber oluşturmak.

2. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde Afet, Yeraltı Hastanesi ve Sahra Hastaneleri ile ilgili başlıklara yer verilmektedir.

2.1 Afet Nedir?

Afeti etkilenen topluluğun başa çıkma kapasitesinin ötesinde bir ölçekte can ve mal kaybına veya maddi hasarlara neden olan bir olay veya olay dizisidir [5]. Afetler, toplumun normal işleyişine engel olmakta ve ekonomik olarak ciddi kayıplara sebep olmaktadır [6].

Afetlerin ekonomiye olan etkisi birincil ve ikincil olmak üzere iki kısımda değerlendirebiliriz. Birincil etkileri sanayi, ulaşım, altyapı, enerji, altyapı ve iletişim sistemlerine olarak kabul edebiliriz. Altyapı etkisini ilk sırada değerlendirebiliriz. Altyapının zarar görmesi ile birbirine bağlı birçok etken içinde kayıplara sebep olmaktadır. Örneğin, ulaşım sistemlerinde oluşan hasarlar tüm ulaştırma ve ticari hayatı olumsuz etkilemektedir. Bu da ülkenin ekonomik ve sosyal kayıplar yaşamasına yol açabilmektedir. Ülke ekonomisinin etkilenmesine sebep olanlar da ikincil etkiler olarak kabul edilir. Bunlar ekonomik büyümenin ve istihdamın azalması, enflasyon artışı, bütçe açığı gibi etkilerdir [7].

2.1.1 Afet türleri nelerdir?

Afetleri genel olarak Doğal ve Teknolojik (Yapay) Afetler olarak iki başlıkta değerlendirebiliriz.

2.1.1.1 Doğa kaynaklı afetler

Doğa kaynaklı, doğa olaylarının etkisinin bir sonucu olarak ortaya çıkar ve kaçınılmaz olarak kabul edilirler (Tablo 2.1) [6]. Doğa kaynaklı afetler iklim ve jeoloji güçlerinden kaynaklanmaktadır. Doğal felaketler belki de en beklenmedik olanıdır ve insan yaşamını ve kaynaklarını kaybetmesi de ciddi kayıplara sebep olur [8].

Türkiye, tektonik yapısı, jeolojik durumu ve bölgelerine göre farklı meteorolojik özellikleri sebebiyle tarih boyunca birçok doğal afete maruz kalmıştır. Yapısal ve sosyal zarar görme anlamında riskin yüksek olduğu göz önünde bulundurulduğunda, bu afetler büyük can ve mal kayıplarına sebep olmuştur. Ülkemizde ilk olarak depremler olmak üzere, heyelanlar, su baskınları, erozyon, kaya ve çığ düşmeleri, kuraklık başlıca görülen doğa kaynaklı afetlerdir [9].

Tablo 2.1 : Doğa kaynaklı afetler.

Jeofizik Olaylar	Meteorolojik Olaylar	Hidrolojik Olaylar	Klimatolojik Olaylar
Deprem	Fırtınalar	Sel	Aşırı sıcaklık
	-Tropikal fırtına	-Nehir taşkını	-Sıcak hava dalgası
	-Ekstratropikal fırtına	-Su baskını	-Donma
	-Yerel fırtınalar	-Fırtına dalgası	-Yoğun kış soğukları
Volkanik püskürme		Kitle hareketi	Kuraklık
		-Kaya düşmesi	
		-Heyelan	
		-Çığ	
		-Çökme	
Kitle hareketi			Söndürülmesi zor yangın
-Kaya düşmesi			
-Heyelan			
-Çökme			

2.1.1.2 İnsan kaynaklı afetler

Genel olarak sebebi ihmali sonucu meydana gelen, kimi zaman da insanların direk etkisiyle afet haline gelen olaylardır. Biyolojik saldırı, terör olayları, siber saldırılar, besin zehirlenmesi, salgın hastalıklar olarak sayılabilir [7].

2.2 Afet Yönetimi

Afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılması amacıyla, afet öncesi, sırası ve sonrasında alınması gereken önlemler ve yapılması gereken çalışmaların planlanması, yönlendirilmesi, koordine edilmesi, desteklenmesi ve etkin olarak

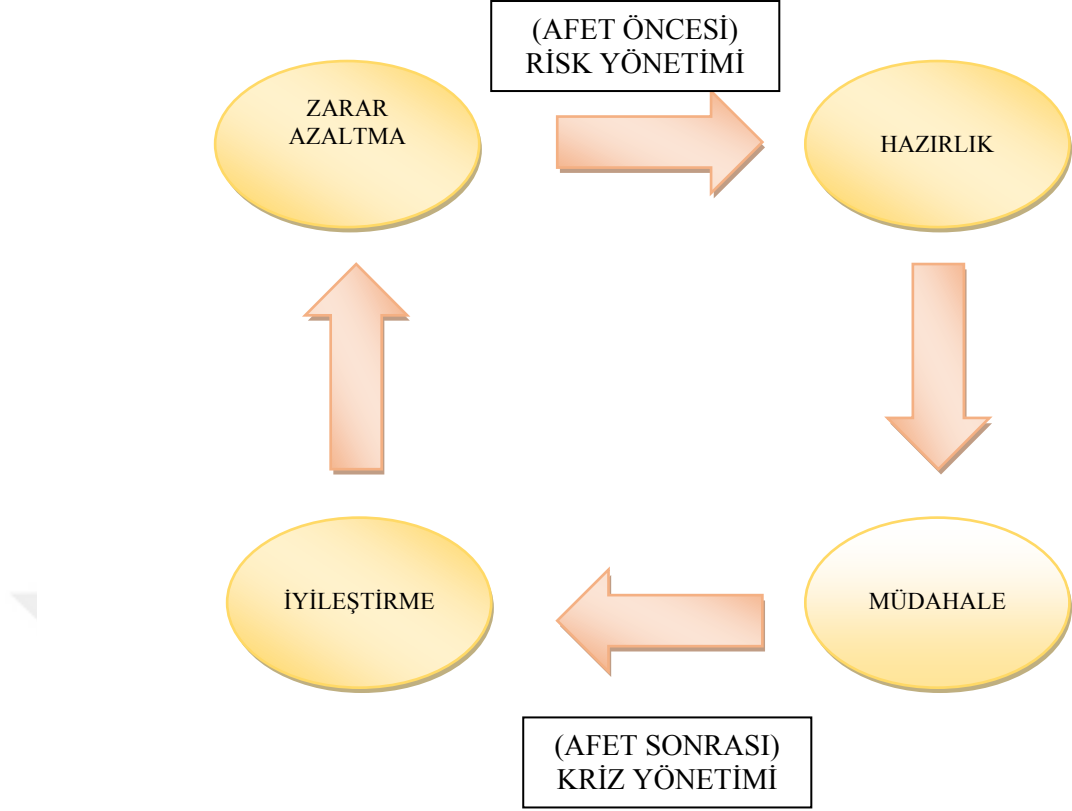
uygulanabilmesi için toplumun tüm kurum ve kuruluşlarıyla, imkân ve kaynaklarının belirlenen stratejik hedefler ve öncelikler doğrultusunda kullanılmasını gerektiren, çok yönlü, çok disiplinli ve çok aktörlü, dinamik ve karmaşık bir yönetim sürecidir [10]. Uluslararası alanda, olası afetlere karşı can ve mal kaybını önlemek veya alınacak önlemlerle azaltmak için afet öncesi ve sonrası faaliyetlerin uyumunu gerektirmektedir [11]. Afet Yönetimi, bir felaketten kaçınmak, etkisini azaltmak veya zararlarından kurtulmak amacıyla bir afetten önce, sırasında ve sonrasında uygulanacak tüm faaliyet, program ve alınacak önlemlerin toplamını içerir [12].

Afet Yönetimi, risklerle uğraşma ve bunlardan kaçınma disiplini. Doğa veya insan kaynaklı afetler meydana geldiğinde hazırlanmayı, müdahaleyi ve yeniden inşa etmeyi içeren bir disiplindir. Alınan önlemler (etkiyi önleme veya azaltma çabaları) kısmen riskin algılanmasına bağlıdır [13].

2.2.1 Afet yönetimi döngüsü nedir?

Afet yönetimi, acil durumların tüm insani yönleriyle, özellikle de afetlerin etkilerini azaltmak için hazırlıklı olma, müdahale etme ve toparlanma ile başa çıkma konusunda kaynak ve sorumlulukların organizasyonu ve yönetimi olarak tanımlanabilir [14].

Bir afette farklı aşamalar vardır ve her aşamanın kendine has özellikleri ve zorlukları bulunur. Pek çok kaynak ve rapor bu aşamaları Zarar Azaltma, Hazırlık, Müdahale ve İyileştirme olarak tanımlamaktadır (Şekil 2.1) [15]. Özellikle aynı afet olayında eşzamanlı olarak meydana gelebilecek Müdahale ve İyileştirme aşamalarına özellikle dikkat edilmelidir. Bu sebeple afetlerin ve kriz yönetiminin temellerini gözden geçirmek, bir afet durumunda savunma ve müdahale için gerekli stratejileri afet öncesinde belirlemek çok önemlidir [16]. Afet yönetimi faaliyeti Afet Öncesi, Afet Anı ve Afet Sonrası aşamalarından oluşur.



Şekil 2.1 : Afet yönetim döngüsü.

2.2.1.1 Afet öncesi

Afet öncesi faaliyetler, potansiyel bir tehlikenin yol açtığı insan ve mal kaybını azaltmak için alınan önlemlerdir. Örneğin, bilinçlendirme kampanyaları yürütmek, mevcut zayıf yapıların güçlendirilmesi, ev ve toplum düzeyinde afet yönetim planlarının hazırlanması gibi [12].

2.2.1.2 Afet anı

Bu aşamada gerçekleştirilen faaliyetlere acil müdahale faaliyetleri denir. Bunlar, afetzedelerin ihtiyaçlarının karşılanmasını ve zararın en aza indirilmesini sağlamak için yapılan çalışmaları içerir [12]. Acil müdahale alanlarının kurulması, acil durum planının yürürlüğe konması, uyarı verilmesi, tahliye çalışmaları ile kişilerin daha güvenli alanlara götürülmesi, ihtiyaç duyulanlara tıbbi yardım yapılması, eşzamanlı olarak barınma yerleri sağlanması, yiyecek, içme suyu, giyecek, temini, iletişimin yeniden kurulması, ihtiyacı olanlara yardımın nakit veya benzeri olarak ödenmesi bu çalışmalar kapsamındadır [5].

2.2.1.3 Afet sonrası

Bir afetten hemen sonra, etkilenen toplumun erken iyileşme ve rehabilitasyonunu sağlama amaçlı faaliyetlere yönelik girişimlerdir. Bunlar müdahale ve kurtarma faaliyetleri olarak adlandırılır [12]

Afet yönetimi döngüsü, hükümetlerin, toplumun afetlerin etkilerini planlama ve azaltma, afet sırasında ve hemen sonrasında tepki verme ve bir afet gerçekleşikten sonra iyileşmek için adımlar atma sürecini göstermektedir. Bu döngünün farklı unsurlarını tanımak ve anlamak, müdahalenin herhangi bir aşamasında veya boyutunda etkili olması için çok önemlidir. Afet yönetimi, zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme gibi dört ana evreden oluşur. Ancak bu evreler zarar azaltma, hazırlık, tahmin ve erken uyarı, afetler, etki analizi, müdahale, iyileştirme ve yeniden yapılanma gibi sekiz evreye kadar ayrıntılandırılabilir. Bu evreler bazen çakışabilir, bazen de aynı anda yürütülmeleri gerekebilir. Bu özellik, evreler arasındaki kesin ayrımı zorlaştırabilir ancak kavram olarak dört ana evre de kullanılabilir[17].

Kapsamlı afet yönetimi dört ayrı bileşene dayanmaktadır: zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme. Afet öncesi dönemde zarar azaltma ve hazırlık; afet sonrası dönemde müdahale ve iyileştirme evreleri uygulanır [18]:

1. Zarar Azaltma, bir tehlikenin olasılığını veya sonuçlarını veya her ikisini de hafifletmeyi veya ortadan kaldırmayı içerir. Zarar azaltma, toplumu daha az etkileyecek şekilde tehlikeyi “tedavi etmeyi” amaçlar. Afetin bir ülke veya toplum üzerindeki etkilerini hafifletmeyi amaçlayan özel programlar uygulanır (güvenlik ve emniyet amaçlı mühendislik uygulamaları, arazinin uygun kullanılması uygulamaları, tahliye planları, mevzuat çalışmaları gibi).
2. Hazırlık, önleme ve zarar azaltmanın başarısız olduğu yapısal ve yapısal olmayan zararların olumsuz etkilerini en aza indirme eylemleridir [18]. Devletlerin, kuruluşların, toplumların ve bireylerin afete hızlı ve etkili bir şekilde yanıt vermelerini sağlayan önlemleri içerir [19].
3. Müdahale, afet anında ortaya çıkan can, mal veya iki bileşenin de kaybını en aza indirmek, afetin etkisini ortadan kaldırmak için yapılanlardır (arama kurtarma, acil yardım gibi) [18].

4. İyileştirme, afet sonrası, etkilenen insanların hayatlarını normal duruma getirmek için gerekenlerin yapıldığı evredir. Bu evre acil müdahale sona erdikten sonra başlar ve afetin büyüklüğüne, etkisine bağlı olarak aylar veya yıllar boyunca devam edebilir [18].

2.3 Risk Nedir?

Bir olayın muayyen şart ve ortamlarda meydana getirebileceği can ve mal kaybı, ekonomik ve çevresel yıkım gibi değerlerin gerçekleşme ihtimalidir [10]. Risk, kelime olarak Fransızca kökenli bir kelime olarak “risque” kelimesinden gelmektedir ve değişik bilim dallarında farklı şekillerde tanımlanmaktadır. Sigorta ve mühendislik alanlarında kayıp olasılığı olarak isimlendirilmektedir. Afet veya afetler söz konusu olduğunda ise Afet Riski olarak değerlendirilir.

2.3.1 Risk yönetimi

Risk yönetimi, olağanüstü bir durumda risklerin belirlenmesi, çözümü ve gerekli tepkilerin ortaya konması süreçlerinin tümüdür. Meydana gelebilecek olayların sonuçlarının olumlu yönde olması ve olayların zararlarının en aza indirilmesini kapsar. Öngörülen ve tahmin edilen potansiyel tehlikelerin ve buna bağlı ortaya çıkan risklerin, afet haline gelmeden atlatılması için alınan önlem ve yapılan çalışmalardır. Risklerin tespit edilmesi, ortaya çıkabilecek tehlikelere karşı alınacak önlemlerin önceden tanımlanması açısından önemlidir. Bu aşamadan sonra, risklerden dolayı ortaya çıkacak tehlikeler değerlendirilerek riskler ölçülür, en uygun önlemler belirlenir ve seçilir. Bu şekilde, tespit edilen riskler ve buna bağlı ortaya çıkacak tehlikelere karşı en uygun kaynaklar değerlendirilir. Risk yönetiminde yapılacak risk tespitleri, olası tehlikeler karşısında hızlı karar vermeyi ve kaynakların doğru kullanılmasını sağlar [20].

Riskler genel olarak belirsizdirler ve öngörülemezler. Her riskin bir meydana gelme nedeni vardır ve bu nedenlerin büyüklüğüne göre meydana gelecek tehlikelerin boyutu da o kadar büyük olacaktır. Bu sebeple risklerin yönetilerek zararlarının azaltılması için risk süreci doğru yönetilmelidir [21].

2.3.2 Afet risk yönetimi nedir?

Afet yönetimi ve afet risk yönetimi kavramlarını daha iyi anlamak ve yorum yapabilmek için aralarındaki ilişkiyi incelemek gerekir. Bu iki kavram arasındaki

ilişkinin sadece bir kelime farklılığından ibaret olmadığı, aksine afet risk yönetiminin bilimsel temellerle daha önce ihtiyaç duyulandan çok daha geniş bir rolü olduğu bilinmelidir [11].

Ülkemiz jeolojik konumu, topoğrafik yapısı ve iklim özellikleri sebebiyle can ve mal kaybına sebep olan doğa kaynaklı afetleri sıkça yaşayan bir ülkedir. Doğa kaynaklı afetler, sebep oldukları can kayıpları ile beraber ülkemiz için ciddi anlamda ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. Bu ekonomik kayıp, yıllık gayri safi milli hasılanın %1'i oranına tekabül etmektedir [22]. Afet Risk Yönetimi, afetlerin meydana getireceği can ve mal kayıplarına karşı önleme, zarar azaltma ve hazırlık için yapılan çalışmaları ve alınacak önlemlerle tehlikelerin olumsuz etkilerini önlemeyi, hafifletmeyi veya ortadan kaldırmayı amaçlar [23].

2.4 Afetler ve Sağlık Bakım İhtiyacı

Afetlerin sonuçları doğrudan can kaybı, yaralanma veya sakat kalma ile ilgili olduğu için afet yönetimi içerisinde sağlık konusu, üzerinde en çok durulması gereken alandır. Bu sebeple, bir canın dahi kurtarılması moral açısından büyük önem ifade ettiğinden, dikkatler sağlık sektörü üzerinde toplanmaktadır [24].

Afete karşı dayanıklı altyapı ve standart yetersizliği, özel afet planlarının eksikliği, hastaneler arasında zayıf acil durum koordinasyonu, mobil teşhis ekipmanı eksikliği ve az gelişmiş triyaj becerileri, hızlı bir hasta artışına karşı kapasite yetersizliği ve psikolojik durumlar gibi etkili sağlık afet müdahalelerini engelleyen zorluklar bulunmaktadır. Ek zorluklar için de afet ve acil durum karşısında sağlık hizmeti sisteminin çökmesi, acil durumlar için mevzuatın yetersiz olması, fon dağıtımındaki eşitsizlikler ve afet anında kurtarma için maliyetli çalışmalar yürütülmemesi de sayılabilir. Bu zorlukların üstesinden gelmek için toplum, hastane ve sağlık sistemi seviyelerinde karşılık gelen doğru politika stratejilerini uygulamayı gerektirir [25].

2.5 İstanbul Afet Risk Analizi

İstanbul, Avrupa ile Asya kıtaları arasında köprü görevi gören, bu iki kıtanın birbirine en yakın olduğu noktadır. 5.170,00 km² yüzölçümüne sahip İstanbul'da 31 Aralık 2018 günü itibariyle Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre yaklaşık 15,07 milyon kişi yaşamaktadır. İstanbul'da, 25'i Avrupa yakasında 14'ü Anadolu yakasında olmak üzere toplam 39 ilçe bulunmaktadır [26].

İstanbul, Türkiye'nin en fazla nüfusa sahip olan şehri olması bakımından en büyük afet riski potansiyelini de taşımaktadır. Artan kontrolsüz nüfus ve hızlı kentleşme beraberinde farklı afet risklerini de getirmektedir. Bu afet risklerini şu başlıklarda değerlendirebiliriz;

2.5.1 İstanbul yangın risk analizi

İstanbul, ülkemizin en büyük yerleşim yeri olması ve en yoğun nüfusa sahip olması sebebiyle sanayi yoğunluğunun da en yüksek oranda olduğu şehirdir. Yapısal yoğunluğun yanında sanayi yoğunluğunun da olması yangın riskini ve yangınların meydana gelme oranlarını arttırmaktadır. İstanbul Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Daire Başkanlığı'nın hazırladığı rapor incelendiğinde, 2013-2018 yılları arasında meydana gelen yangınların sayıları ve meydana gelme sebepleri yapısal olan ve yapısal olmayan şekilde ortaya konmuştur (Tablo 2.2) [27].

Tablo 2.2 : İstanbul'da gerçekleşen yangınlar (2013-2018).

YIL	YANGIN (SAYI)									
	YAPISAL YANGINLAR					YAPISAL OLMAYAN YANGINLAR				
	Konut	Fabrika	Diğer Bina	Araç	TOPLAM	Ot	Çöp	Orman Fundalık	TOPLAM	GENEL TOPLAM
2013	4.902	159	7.853	1.601	14.515	7.969	5.099	134	13.202	27.717
2014	5.261	123	7.869	1.689	14.942	3.008	4.830	68	7.906	22.848
2015	5.869	157	8.957	1.903	16.886	4.596	5.212	284	10.092	26.978
2016	.5910	153	8.887	1.940	16.890	6.110	5.430	156	11.696	28.586
2017	5.762	166	9.224	1.781	16.933	3.338	4.685	117	8.140	25.073
2017 Ocak-Şubat	1.200	31	1.719	263	3.213	42	648	9	699	3.912
2018 Ocak-Şubat	999	22	1.411	250	2.682	27	598	4	629	3.311

İstanbul'un jeopolitik bir noktada bulunmasının getirdiği bir diğer yangın riskini de boğaz gemi trafiği teşkil etmektedir. İstanbul Boğazı'nın stratejik bir noktada olması, Karadeniz'e deniz ulaşımı açısından tek alternatif olması sebebiyle yoğun bir gemi trafiğine sahiptir. Bu gemi trafiğinde en büyük tehlikeyi tanker gemileri meydana getirmektedir. Boğazdan geçiş sağlayan yaklaşık 30.000 geminin 5.000 civarındaki sayısını tanker gemileri oluşturmaktadır. Ayrıca günde geçiş yapan ortalama 60 gemiden 15 adedi riskli, patlama ve yangına sebep olabilecek madde taşımaktadır [27].

2.5.2 İstanbul terör risk analizi

Terör kelimesi Latince 'terrere' sözcüğünden gelmektedir. “*korkudan sarsıntı geçirme, korkudan dehşete düşüren olay*” olarak tanımlanabilir [28]. Küreselleşen dünyada tüm ülke ve toplumların yaşam kalitelerini, standartlarını ortak olarak en çok olumsuz etkileyen faktör olarak değerlendirilebilir. Türkiye'nin karşılaştığı ve yaşamaya devam ettiği terörizm tehlikesinin iki ana özelliği bulunmaktadır. Bunlardan ilki, bilinen tüm terör türlerinin (dini, ideolojik, etnik vb.) ülkemizde baş göstermesidir. İkinci özellik ise karşılaşılan tüm terörist faaliyetlerin arkasında dış desteğin olmasıdır [29].

Özellikle ülkemiz için son 30 yılın en önemli sorunu olarak kabul edebiliriz. Türkiye'nin en büyük şehri olması, sanayi ve ticaret hacminin merkezi olması sebebiyle yoğun bir göç alan İstanbul, bu taşıdığı şartlar sebebiyle en büyük riski taşımaktadır. 3000 yıl boyunca farklı medeniyetlere ev sahipliği yapan İstanbul, tarihi zenginlikleri sebebiyle en çok turist çeken şehirdir. Meydana gelen terör olayları, sadece İstanbul'da değil, ülke genelinde turist kayıplarına sebep olmaktadır. Terör olaylarının kalabalık olan, turistlerin yoğun olduğu yerlerde gerçekleşmesi güvenlik kaygılarına sebep olmuştur. Bu güvensizlik tüm kentlerde olduğu gibi İstanbul'a gelen turist sayısını da etkilemiştir [30].

2.5.3 İstanbul sel risk analizi

Suyun, bulunduğu yerde yükselmesi veya başka bir alandan gelerek genellikle kuru olan alanları kaplaması sel olarak adlandırılır. Bu durumun yaşamı olumsuz etkilemesi, sosyo-ekonomik zarara neden olması, can ve mal kaybına sebep olması da sel felaketi olarak adlandırılır. Sel, doğa kaynaklı afetler içinde insanı olumsuz olarak en çok etkileyen afetlerdendir [31].

İstanbul, hızlı ve çarpık bir kentleşme yaşadığı için altyapı noktasında ciddi bir problem içindedir. Bu sebeple altyapı sorununu çözmek kolay olmamakta, çarpık kentleşme devam ettikçe de yeni altyapı sorunları ortaya çıkmaktadır. İstanbul'un diğer önemli sorunu da ıslah edilmemiş olan dereleridir. Dere yataklarında veya ıslah edilmemiş dere yataklarının yanındaki kentleşme sel afeti riskini ve akabinde meydana gelen kayıpları arttıran faktördür. Bu sebeple altyapı konusunda ıslah faaliyetlerine ayrı bir önem verilerek daha etkin çalışmalar yapılmalıdır [32].

2.5.4 İstanbul deprem risk analizi

Depremler, yerkürenin oluşumundan beri süregelen doğal bir döngünün sonucudur. İnsan varoluşundan itibaren de depremle yüzleşmiş ve ona dünya görüşü içinde bir anlam vermeye çalışmıştır. Bu anlama ulaşma çabasında da Aristote'ye göre depremler, tesadüfi gelişen olaylara bağlı, insanın anlayabileceği kavramların ötesinde fiziki bir olaylardır. İnsanların algı, bilgi ve tecrübe düzeyleri arttıkça depremleri farklı yorumlamaya başlamışlar, sosyal ve toplumsal düzen içerisinde depremleri kayıt altına almaya başlamışlardır. Bir Alman bilim insanının yaptığı araştırmalar sonucunda da M.Ö. 500 ve M.S. 1890 yılları arasında İstanbul'da 548 depremin yaşandığı tespit edilmiştir [33].

Türkiye'nin yer aldığı jeopolitik konum sebebiyle birçok afet ve acil duruma karşı sürekli tedbirli olması gerektirmektedir. Bölgesel sorunlar olası bir savaş tehdidini oluştururken, jeolojik durumu da deprem riskini barındırmaktadır. Bu tehditlerden en olası, bilimsel olarak da kabul edilen deprem gerçeğidir. İstanbul, Türkiye nüfusunun yaklaşık yedide birini ve ticaret hacminin de yaklaşık yarısını barındıran en büyük şehirdir. Mevcut deprem riskinin yanı sıra kentsel deprem riski; kontrolsüz kentleşme ve yapılaşma ile beraber ciddi oranda artış göstermiştir [34]. İstanbul için olası bir deprem felaketi bilimsel olarak da kabul edilmesine, meydana getireceği can veya mal kayıpları yaklaşık olarak ortaya konmasına rağmen yeterli düzeyde önlem alınmamaktadır. Bu konudaki zayıflığı sadece yönetsel olarak kabul etmek de doğru olmaz. Bu riskin toplum tarafından da kabullenilip, kadenci bir yaklaşımdan uzaklaşılması gerekmektedir. Ülkemiz bir deprem kuşağı üzerindedir ve bu başlı başına bir risk oluştururken, yanlış kentleşme ve yetersiz yapı denetimi sonucunda meydana gelen doğa kaynaklı afetler daha büyük kayıplara neden olmaktadır.

Tarih boyunca İstanbul birçok yıkıcı depremle karşılaşmıştır [35]. Mümkün olduğunca da geçmiş dönemlerden itibaren bu depremler kayıt altına alınmaya çalışılmıştır (Tablo 2.3).

Tablo2.3 : Türkiye’de gerçekleşen yıkıcı depremler.

<u>Yıllar</u>	<u>Sayı</u>
1371 - 1470	9
1471 - 1570	14
1571 - 1670	26
1671 - 1770	55
1771 - 1870	145
1871 - 1970	2784

Yukarıdaki tablodan da anlaşılacağı üzere, tarih geriye gittikçe kayıt altına alınabilen deprem sayısında azalma görülmektedir. Bu azalmanın sebebi sismik aktivitelerin azalması değil, yeterli kayıt tutulmamasındandır. Bu da geçmiş tarihli depremler ile ilgili daha az bilgiye sahip olunması demektir [36].

Deprem sonrası ortaya çıkabilecek bir diğer tehlike de tsunamidir. Tsunami, deniz tabanının düşey hareketinden dolayı meydana gelen uzun okyanus dalgalarıdır. Tsunamiler sismik deniz dalgaları olarak da adlandırılırlar. Tsunamilerin büyük bir kısmı deprem, volkanik patlamalar, denizaltı heyelanları ve göktaşı çarpması gibi etkilerle oluşur [37]. İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından yaptırılan tsunami tehlike haritasındaki veriler göstermiştir ki Marmara Denizinde son 2000 yıl içinde yılda yaklaşık 30 kadar tsunami meydana gelmiştir. 1894 ve 1509 yıllarındaki depremlerde dalga yükselmesinin 3-4 ve 6 m’ye ulaştığı ifade edilmiştir. Bu sonuçlar da Marmara Denizi’nde depremle beraber yıkıcı tsunami tehlikesi de söz konusudur. Bu yıkıcı etki, dalgaların kıyı yapılarına verdikleri zararlar sonucudur.

İstanbul’un en eski yerleşim yerlerinden olan Fatih ilçesi için olası bir deprem anında tahliye alanı ve geçici barınma alanı olarak kullanılacak mevcut alanların yeterliliği ve erişilebilirliklerinin değerlendirilmesi amacıyla yapılan çalışmalarda, tahliye alanları olarak, Haliç kıyısının sınırlama riskinin yüksek olmasından dolayı burada yer alan dolgu alanları üzerindeki park alanları dışarıda tutulmuş ve kamuya ait ve 500 m²’den geniş açık alanlar belirlenmiştir. Bu belirlenen alanların tahliye ve toplanma alanları olarak kullanılması durumu için, tüm yolların deprem sonrasında kapanmadığı varsayıldığında bile, seçilen tahliye alanlarının çoğunun yetersiz kapasitede olacağı görülmüştür [38]. Bu da göstermektedir ki tahliye ve toplanma alanlarının bile yetersiz kalacağı Fatih ilçesinde sağlık bakım ihtiyacı için alan

kalmayacaktır. Bu sebeple ortaya çıkacak sağlık bakım ihtiyacı için olarak alternatif çözümlere ihtiyaç bulunmaktadır.

2.5.4.1 Deprem kayıplarına etki eden faktörler

Afetlerin şiddetlerine göre can ve mal kayıplarının büyüklüğü de artmaktadır. Yine bu şiddetin büyüklüğüne göre de kayıpların giderilmesi ve iyileştirilmesi süreci de uzun sürmektedir. Bir afetin, toplumun işleyiş sisteminin tüm noktalarına etki edebildiğini düşünürsek, afet öncesi alınacak önlemlerin önemi bir kez daha karşımıza çıkmaktadır. Yerleşim yerleri, sanayi yapıları, tarım alanları, ulaşım ve iletişim sistemleri doğrudan risk taşıyan yerler olduğundan, bu yerler için zarar azaltma önlemleri öncelikli olmalıdır.

Ülkemizde meydana gelen en büyük afet riski olan depremlere etki eden faktörleri şu şekilde sıralayabiliriz [39];

a. Türkiye'nin Sismik Yapısı: Türkiye Alp kıvrım sistemi üzerindedir. Topoğrafik olarak iki dağ silsilesi, batıdan doğuya doğru ülkemizi katetmektedir. Bunlardan bir tanesi Kuzey Karadeniz boyunca, diğeri Güney Akdeniz boyunca yer almaktadır. Türkiye'nin tektonik yapısı dört ana deprem bölgesine ayrılmıştır [40].

1. Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ)
2. Doğu Anadolu Fayı (DAF)
3. Batı Anadolu Bölgesi (Ege Graben Sistemi EGS)
4. Dağınık Deprem Episanırlarını Kapsayan Bölge

Türkiye'de son 60 yılda doğa kaynaklı afetlerden dolayı meydana gelen hasarların yaklaşık %61'i deprem kaynaklıdır. Yerleşim yerleri, sanayi yapıları, tarım alanları, ulaşım ve iletişim sistemlerinin yer aldığı bölgeler bu riskli deprem bölgelerinde yer almaktadır.

b. Kontrolsüz ve Hızlı Kentleşme: Türkiye'de kentleşme, genel özellikleri itibariyle az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin kentleşme süreciyle benzerlik göstermektedir. Kırsaldan kentlere doğru yaşanan nüfus hareketleri, kentleşmenin temel hareket noktasıdır ve ülkenin toplumsal ve ekonomik yapısını şekillendirmektedir. Türkiye'deki kentleşmenin temel nedenini de genel olarak kırsaldaki ekonomik ve sosyal yaşam şartlarının zamanla zorlaşması ve kente göçü zorunlu kılmasıdır. Meydana gelen bu zorunlu ve hızlı göç ile beraber kontrolsüz bir

kentleşme süreci başlamıştır. Bu süreçteki yapılaşmanın kontrolsüz olması, depreme karşı dayanıksız binaların yapılmasına neden olmuştur.

c. Toplumun Sahip Olduğu Deprem Duyarlılığı: Toplumun deprem gerçeğine karşı duyarsız olması, eğitim eksikliği ve kaderciliği olası bir afette kayıpların artmasındaki en önemli etkenlerdir. Deprem bilinci olmayan, bu konuda duyarsız insanların bu yapılaşma sürecinde kritik karar verme yetkisinde olması depreme dayanıksız binaların yapılmasının temel faktörüdür. Tasarım, mühendislik, denetim alanlarında yapılacak teknik çalışmaların deprem bilincinden uzak olması en büyük tehlikedir. Bu bilincin toplumda yerleşmesi de eğitimde atılacak adımlarla ilgilidir. Ancak; yapılan araştırmalar göstermiştir ki yüzyıllardır deprem gerçeğiyle yaşayan ülkemizde, verilen can ve mal kayıplarına rağmen deprem konusundaki vurdumduymazlık devam etmektedir. Yapılan bir araştırmada ortaöğretim öğrencilerinin %35'lik bir bölümünün ilk ve ortaöğretim derslerinde verilen deprem eğitiminin yeterli olmadığını düşünmektedir. Verilen eğitimin de sadece deprem anında yapılacaklar konusunda olduğu, depreme karşı bilinç oluşturmak noktasından uzak olduğu görülmektedir [41].

d. Yapısal Deprem Standartlarının Yetersiz Olması: Ne yazık ki ülkemizde yürürlükte olan yönetmelikler, standartlar meydana gelen afet ve acil durumlar sonrası önem kazanmakta ve değiştirilmesi gündeme gelmektedir. Risklere karşı gerekli güncellemeler yapılsa bile, denetim konusunda yine yetersiz kaldığı görülmüştür. Yapıların imalatlarında kullanılacak yapı malzemelerinin en güvenli tarafta kullanılacak şekilde projelendirilmesine rağmen, uygulamada bunun hayata geçirilememesi ne yazık ki riskleri ortadan kaldırmamaktadır.

e. Denetim Yetersizliği: Gerek yaşam kalitesini arttıracak gerekse depreme karşı risksiz yapılar meydana getirmek için birçok faktörün doğru uygulanması gerekmektedir. Uygun tasarım, doğru projelendirme ve yeterli denetim başlıca faktörler olarak kabul edilebilir. Her ne kadar meydana gelen depremler sonrası yapı denetiminde ciddi adımlar atılmış olsa da doğru ve yeterli denetim olmadığı sürece sonuç almak mümkün değildir. Yapı denetim sisteminde en önemli sorumluluk noktası bağımsızlık ilkesidir ve başarılı bir şekilde uygulanmasının da temelidir. Müteahhit veya işveren ile yapı denetim kurumu arasında herhangi bir para ilişkisi olmadan görevini icra etmelidir [42]. Buna rağmen en çok karşılaşılan sorun “denetlenen kişi aynı zamanda parayı veren kişi” olmasıdır. Bunun sebebi, yapı

sahibinin yapı denetim firmasını kendisinin seçmesidir. Yapı sahibine/müteahhide yapılarını denetleyecek olan yapı denetim kuruluşunu seçme hakkının kesinlikle ortadan kaldırılması gereklidir. Çünkü mevcut durumda ticari kaygılar ön plana çıkabilmekte, sağlıklı denetim yapılamamaktadır. Yapı sahibinin dilediği yapı denetim firmasını seçmesi, denetim esnasında taviz verilmesine sebep olabilmektedir. Bunun yerine bir havuz sisteminin oluşturulması, yapı sahibinin gerekli parayı yatırması sonrası yapı denetim firmasını bu havuzdan devletin tayin etmesi en doğru çözümdür [43].

f. Zemin Etüdünde Yapılan Yanlışlıklar ve Eksiklikler: Bina tasarımlarını bir bütün olarak değerlendirmek gerekir. Bir yapı tasarlanırken zeminden başlayarak doğru projelendirilmelidir. İnsanların kullandığı binaları, yolları, barajları, sanayi yapılarını taşıyan zemindir ve bir deprem anında zeminin göstereceği tepkiye göre statik hesaplar yapılmalıdır. Bina ne kadar doğru tasarlanırsa tasarlansın, onu taşıyan zeminin özellikleri göz ardı edilirse ortaya çıkan sonuç can ve mal kayıplarına sebep olmaktadır. Zemin etüdü çalışması zor bir uygulama değildir. Maliyetli olmadığı gibi ortaya çıkan zemin sonuçları ile doğru projelendirmeler yapılabilmektedir. Zemin etüt çalışmasında ulaşılan iki ana nokta vardır. İlki üzerinde yapıların oturduğu zeminin fiziksel özellikleri, diğeri ise mühendislik özellikleridir. Bu iki bilimsel parametrenin bir arada değerlendirilmesi sonucunda çok önemli bilgiler elde edilmektedir [44]. Bir yapının sağlam ve güvenilir olması için kullanılan malzemenin doğru olması yeterli değildir. Zemine göre tasarım yapılması ve buna göre beton sınıfı seçilmeli, donatı hesabı yapılmalıdır. Ancak; geçmişte yaşanan acı tecrübeler göstermiştir ki zemini yapıdan ayrı düşünmek, zeminin dahil edilmediği bir tasarım yapının yıkılmasına varan sonuçlar doğurmakta, can ve mal kayıplarına sebep olmaktadır.

g. Yapıların ve Kullanılan Malzemelerin Doğru İmal Edilmemesi: Yapıların imalatında önemli yer tutan beton ve çeliğin doğru standartlarda üretilmemesi kayıpların artmasında önemli etkenlerden biridir. Örneğin beton yapımında kullanılan kumun ve çakılın denizden temin edilmemesi, özellikle yıkanmadan kullanılması büyük bir risktir. Tuzlu malzeme betonun kalitesini ciddi oranda azaltmakta, donatının korozyona uğramasına sebep olmaktadır. Yapının imalatında kurallara uygun hareket edilmemesi de diğer bir risktir. Beton dökümünde vibratör kullanılmaması ya da yanlış kullanımı, kalıp alma zamanına uyulmaması, betonun

priz alma zamanında sulanmaması gibi etkenler yapının yıkılmasına neden olabilecek ciddi zarar görmesine sebep olmaktadır.

h. Afet Yönetiminin Eksikliği: Afetle mücadeleyi bütüncül olarak değerlendirmek kayıpların azaltılmasında çok önemli bir faktördür. Bunun ilk ayağı tüm topluma deprem bilincinin aşılmasıdır. Deprem meydana getireceği kayıpların azaltılmasında tüm disiplinlerin sorumlulukları olduğunu düşünürsek, toplumdaki her bir bireyden her kademede görev alan tüm personellere kadar bu bilince sahip olmaları gerekir. Deprem zararını en aza indirmenin ilk adımı depreme hazırlıklı olmaktır. Afete hazırlık aşaması doğru planlama ile başlamalıdır. Bir afet anında yapılması gereken tüm çalışmalar afet öncesinde planlanmalıdır. Kurtarma, ilkyardım ve iyileştirme konusunda yapılması gerekenlerle ilgili olarak bu dönemde hazırlık çalışmaları yapılmalıdır. Yine iyileştirme için de bu dönemde gerekli hazırlıklar yapılmalıdır.

ı. Geçmiş Depremlerin Doğru Değerlendirilememesi: Bir afet ile ilgili risk ne kadar büyük olursa olsun o toplumda yaşayan insanlar yeterli bilince ulaşmamışsa meydana gelebilecek kayıpların azaltılması söz konusu olamaz. Özellikle ülkemizdeki insanların büyük çoğunluğunun kadercisi oluşu, “bana bir şey olmaz” gibi düşünceler kayıp riskinin azalmasıdaki en büyük engellerdendir. Yine, yapısal hatalardan ders alınmadan projelendirilen binalar, can ve mal kayıplarının artmasına sebep olmaktadır.

2.5.4.2 İstanbul depreminde yıkılacağı öngörülen bina sayısı

İstanbul her ne kadar tarihi boyunca depremlerle iç içe yaşamış olsa da 1999 Marmara depremleri sonrası kapsamlı bilimsel çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Her ne kadar yasal çalışmalar yapılmış olsa da bunların tam anlamıyla yapılan imalatlara yansımış olduğunu söylemek zordur. Özellikle yapı kalitesini arttırmak için yapılan kentsel dönüşümde rant oluşması, insanların daha iyi şartlarda yaşamak istemesi sebebiyle deprem gerçeğini göz ardı etmesi risklerin tam olarak ortadan kalkmasına engel olmuştur. Herhangi bir depreme maruz kalmadan binaların zarar görmesi, istinat duvarlarının yıkılması, yolların çökmesi bunun göstergesidir [45]. Olası tüm afet durumlarını kapsayan bu çalışmalar göstermiştir ki İstanbul ciddi risk altındadır. Yapısal risklerin çözümü yanında mevzuat yönünden de yol alınması gerekmektedir. Her ne kadar 1999 Marmara depremleri sonunda mevzuat açısından yeni çalışmalar yapılmış olsa da bunların uygulanması yönünde hala aksaklıklar

yaşanmaktadır. Afet anında duyarlı davranılmasına rağmen, zaman geçtikçe afetin yarattığı psikolojik etki azalmakta, insanlarımız yine kaderci ve vurdumduymaz davranmaya başlamaktadırlar.

Deprem yarattığı can ve mal kaybına işaret eden en bilindik cümle “Deprem değil, bina öldürür” cümlesidir. Bu cümleden yola çıkarak depremin yaratacağı kayıpları en aza indirmek için öncelikle İstanbul’un yapı stoku değerlendirilmeli ve buna göre yorum yapılmalıdır. İstanbul’da yerleşim yerlerinin ciddi bir kısmı riskli deprem bölgelerindedir. Hali hazırdaki yapı stokunun %50’si kaçak, yaklaşık olarak %40 deprem ömrünü tamamlamış, %27’si olası bir deprem riskine karşı acilen yıkılmalıdır. Yine mevcut binaların %35’inde DASK vardır [46].

1999 İzmit depremi sonrası deprem ve olası can ve mal kayıpları ile ilgili daha gerçekçi ve bilimsel çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Bu çalışmalardan en geniş kapsamlı olanı İstanbul Büyükşehir Belediyesi ve Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) tarafından, farklı deprem senaryoları için yapılan İstanbul İli Sismik Mikro-Bölgeleme Dahil Afet Önleme/Azaltma Temel Plan Çalışması’dır [47]. Burada iki ayrı senaryo model üzerinde çalışılmıştır;

Model A: Bu senaryoda yaklaşık uzunluğu 120 km. olan, 1999 İzmit depremi fayının tam batısından Silivri’ye kadar uzanan değerlendirilmiştir. Bu model meydana gelme olasılığı en yüksek olanıdır, çünkü sismik aktivite batıya doğru ilerlemektedir. Meydana gelecek moment büyüklüğünün de (Mw) 7.5 olacağı tahmin edilmektedir.

Bu deprem büyüklüğünün meydana gelmesi sonucu 51.000 binanın ağır hasar göreceği hesaplanmıştır. Kullanılabilmesi için onarıma ihtiyaç duyulacak bina sayısı da 114.000 olarak hesaplanmıştır. En ciddi etkilenecek alan da Avrupa yakasının güney sahili tespit edilmiş, sahil kesimi boyunca binaların %30’undan fazlasının ağır hasar göreceği tespit edilmiştir.

Model C: Bu modelde ise Marmara Denizinde 170 km. uzunluğunda olan Kuzey Anadolu Fay Hattı’nın aynı anda kırılacağı varsayılmaktadır. Büyüklüğünün de 7.7 olacağı tahmin edilmektedir. Marmara Denizi civarında meydana gelmiş olan en büyük tarihsel depremin büyüklüğünün 7.6 olduğunu düşünürsek, bu kabul edilen büyüklüğün bu bölgede meydana gelmiş en büyük değer olduğu görülür. Bu da meydana gelebilecek en kötü durumu ifade etmektedir.

Bu senaryoda hesaplanan toplam ağır hasarlı bina sayısı da 59.000' dir. Kullanılabilmesi için onarıma ihtiyaç duyulacak bina sayısı da 128.000 olarak hesaplanmıştır. Hasar dağılımı Model A'ya çok benzerdir. Avrupa yakasının güney sahili tespit edilmiş, sahil kesimi boyunca binaların %40'undan fazlasının ağır hasar göreceği tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmalarda binaların hasar dağılımı Tablo 2.4 'de gösterilmiştir.

Tablo 2.4 : Bina hasar dağılımı tablosu.

	AĞIR		AĞIR + ORTA		AĞIR + ORTA + AZ	
MODEL A	51.000	(%7.1)	114.000	(%16)	252.000	(%35)
MODEL C	59.000	(%8.2)	128.000	(%18)	300.000	(%38)

Türkiye'nin yaşadığı büyük depremler ve verilen kayıplar sonrası deprem konusunda daha bilinçli ve bilimsel çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Depremin meydana getireceği zararların tespit edilmesi, alınması gereken tedbirlerin daha doğru ve sonuç odaklı olmasını sağlamaktadır. Hasar tespiti konusunda 2005 yılında İTÜ tarafından proje başlatılmış ve HAZTURK yazılımı geliştirilmiştir. İki aşamalı olarak geliştirilen projede ilk aşamada hasar tahminleri üzerinde çalışılmıştır. Deprem tehlike haritaları hazırlanmış, deprem sonrası kayıplar, hasarların yapısal ve ekonomik kayıp analizleri yapılmıştır. Projenin ikinci aşamasında da deprem sonrası ulaşım ağlarının durumu ve ulaşım çözüm önerileri sunulmuştur [48]. HAZTURK ile yapılan deprem senaryosunda İstanbul için 990.584 binaya hasar analizi uygulanmıştır. Ortaya çıkan tahmin sonuçları göstermiştir ki olası bir depremde 145.254 bina tamamen hasar görecektir. Ağır hasar görecektir bina sayısı 277.502 olacakken 352.257 bina da orta hasar görecektir [49].

2.5.4.3 İstanbul depreminde öngörülen yaralı sayısı

17 Ağustos Gölcük deprem hattından 10-135 km mesafede yer alan yerleşim yerlerinde (Yalova, Bolu, İstanbul, Bursa) yaklaşık 20.000 kişi hayatını kaybetmiştir; ki bu rakamın 45.000 kişi olduğu da söylenmektedir. Bu yerleşim yerlerinde 2.000.000 kişinin yaşadığını düşünürsek, her 100 kişiden biri hayatını kaybetmiş demektir. Deprem merkezi olan Gölcük'te ise bu rakam 20 kişide birdir. Bu oranı İstanbul için yorumladığımızda hayatını kaybedecek kişi sayısı 130.000-150.000

olarak tahmin edilebilir [50]. Can kaybının oranının bu düzeyde olmasına karşılık, yaralı sayısının çok daha fazla olacağını kabul etmek gerekir.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi ve Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) tarafından, farklı deprem senaryoları için yapılan İstanbul İli Sismik Mikro-Bölgeleme Dahil Afet Önleme/Azaltma Temel Plan Çalışması'nın iki senaryosuna göre;

Model A: Bu senaryoda can kaybı sayısı 73.000 olarak hesaplanmıştır. Yine bu senaryoya göre de yaralı sayısı 120.000 bulunmuştur. Bazı ilçeler için yaralı sayıları; Fatih: 7.873, Zeytinburnu: 6.785, Bakırköy: 5.735, Eminönü: 4.418, Eyüp: 3.316, Bahçelievler: 7.630, Güngören: 4.959 olarak tahmin edilmektedir.

Model C: Bu senaryoya göre de can kaybı sayısı ise 87.000'dir. Bu senaryo için yaralı sayısı 135.000 olarak hesaplanmıştır. Bazı ilçeler için yaralı sayıları; Fatih: 8.245, Zeytinburnu: 7.455, Bakırköy: 6.310, Eminönü: 4.820, Eyüp: 3.742, Bahçelievler: 8.165, Güngören: 5.750 olarak tahmin edilmektedir [28].

Yine İstanbul Büyükşehir Belediyesi Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü'nün İstanbul Olası Deprem Kayıp Tahminleri raporuna göre farklı yöntemlerle kullanılarak elde edilen sonuçlara göre can kaybı tahmini sayısı 10.000 ile 30.000 arasında değişim göstermektedir. Hastanede tedavi ihtiyacı olacak yaralı tahmin sayısı da 50.000 ile 140.000 arasındadır [3].

2.5.4.4 İstanbul sağlık hizmetinde Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi

Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Türkiye'nin sağlık alanında kurulmuş ilk tematik üniversitesidir (Şekil 2.2). Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi İstanbul'un merkezi konumunda, en eski yerleşim yerlerinden olan Fatih'tedir. Eski ismi Bezmialem Vakıf Gureba Hastanesi olan Tıp Fakültesi Hastanesi yaklaşık 200 yıllık bir geçmişe sahiptir.

Hastane, 55.000 m²'den fazla kapalı alana sahiptir. Hastanede 500'den fazla hasta yatağı ve 120 yoğun bakım yatağı bulunmaktadır [51]. İstanbul'un merkezi konumunda oluşu, yoğun bir nüfusun yaşadığı yerde olması, İstanbul'un en köklü ve güvenilir hastanelerinden biri olması sebebiyle tercih edilen bir hastanedir.



Şekil 2.2 : Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi.

2.6 Afetlerde Hastane Taşma Kapasitesi (Hospital Surge Capacity) Nedir?

Acil durumlar ve afetler sosyal ve örgütsel faaliyetlerde düzensizliğe neden olabilir; bu bozukluk, hasarlı alanın ilişkili finansal ve fiziksel hasarlarla başa çıkma kapasitesinden daha fazla olabilir. Öte yandan, bu yıkıcı ve zarar verici olayların etkin yönetimi, bu olaylarla ilişkili sorunların tahmin edilmesine ve bunlara etkili bir şekilde cevap vermenin planlanmasına bağlıdır. Bu olaylarda insanların ilk ve en önemli talebi sağlıkları ve refahlarıdır; bu nedenle sağlık sistemleri ölüm ve yaralanmaların azaltılmasında kilit rol oynamalıdır. Hastanenin afetlerle başa çıkmaya hazırlığı, kayıp ve sakatlıkları azaltmak için sağlık sistemi programlarının önemli bir parçasıdır [52].

Hastane taşma kapasitesi, aynı anda hem kritik hem de kritik olmayan kitlesel kayıplara aynı anda akut bakım sağlama yeteneği olarak tanımlanır ve bir felaket durumunda acil bakım sağlama yeteneğinin bir göstergesidir. Kitle yaralı bakımı için uluslararası en iyi uygulama modelleri, mevcut ameliyathane sayısının ve basit röntgen çekebilme yeteneğinin hem kritik hem de kritik olmayan hastalara bakım sağlama kapasitesinin ölçüsü olduğunu belirtmektedir. Yoğun bakım ünitesi (YBÜ) yatak sayısı da, hastanede kritik olarak yaralanmış hastalara bakım yapma

kapasitesinin fiziksel göstergelerinden biridir, ancak bunun için uluslararası olarak kabul edilmiş bir kriter yoktur [53].

Yaralı insanların veya hastaların ani bir akışını yönetmek için mevcut kaynakların kullanılmasına ek olarak birçok çalışma, taşma kapasitesinin hastanelerin afetlere yanıt olarak mevcut kaynakları artırma yeteneği olduğunu düşünmektedir. Hastanelerin taşma kapasitesinin 3 ana bileşeni vardır: insan kaynakları, uzmanlaşmış ve uzman olmayan ekipman ve fiziksel alan. Değerlendirme ve risk analizi bazında aşırı taşma kapasite programları geliştirilmeli ve uygulanmalıdır. Bu nedenle, bu programı geliştirmeden önce, hastaneleri tehdit eden riskler veya tehlikeler tanımlanmalı ve hastane güvenlik açığı özellikleri çıkarılmalıdır. Hastane taşma kapasitesi programı dinamiktir ve sürekli olarak gözden geçirilmeli ve güncellenmelidir [52].

Hastaneler acil tıbbi hizmete ihtiyacı bulunan hastaları barındırmak için yeterli alana sahip olmayabilirler. Yöneticiler, artan talebi karşılamak için ani ek tıbbi hizmet tedariki, taşma kapasitesi oluşturmak için harekete geçebilir. Taşma kapasitesini artıran operasyonel stratejiler üzerinde çalışılmalı ve bunların bireysel hastanelerin özelliklerine göre en etkin şekilde nasıl uygulanabileceği belirlenmelidir [54].

2.6.1 Taşma kapasitesi bileşenleri

Taşma kapasitesi ve taşma arasındaki karşılıklı ilişkilerin temel ilkelerini hem günlük hem de olağanüstü durumlara karşılık ortaya kaymak için taşma kapasitesinin tepkisi kavramı ileri sürülmüştür. Taşma, temel talebe kıyasla kaynak talebinde önemli bir artış olarak tanımlanmaktadır. Sağlık bakımı ile ilgili olarak, dalgalanma, tıbbi veya halk sağlığı kaynaklarına olan talepteki önemli bir artışı ifade etmektedir. Kitleli akına (hacim oranı) ek olarak, taşma ayrıca olay (tip, ölçek ve süre) ve kaynak talebi (tüketim ve bozulma) bileşenlerinden oluşur. Şekil 2.3, taşma tepkisi kapasitesini, taşma kapasitesi (kaynak mevcudiyeti) ve taşma (kaynak talebi) unsurlarının bir fonksiyonu olarak göstermektedir. [55].

$$\begin{aligned}
\text{Taşma Yanıt Kapasitesi} &= \text{Planlama} * \frac{\text{Azami Kullanılabilir Kaynaklar}}{\text{Kaynak Talebi}} \\
&= \text{Planlama} * \frac{\text{Taşma Kapasitesi}}{\text{Taşma}} \\
&= \text{Planlama} * \frac{\text{Sistem (Bütünlük)} * \text{Alan (Boyut*Nitelik)} * \text{Personel (Sayı*Yetenek)} * \text{Malzemeler (Miktar*Nitelik)}}{\text{Olay (Tür*Ölçek*Süre)} * \text{Kitlese Akın} * \text{Kaynak Talebi (Tüketim*Bozulma)}}
\end{aligned}$$

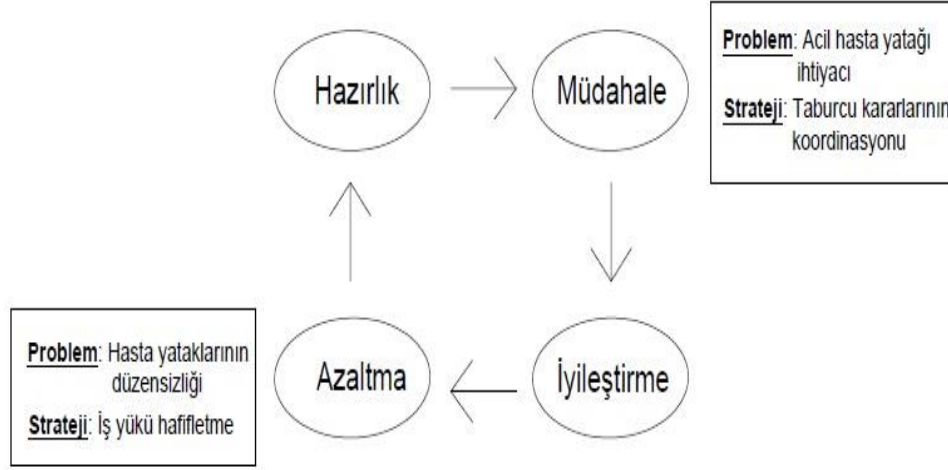
Şekil 2.3 : Taşma tepkisi kapasitesinin dalgalanma kapasitesi ve dalgalanma ile fonksiyonel ilişkisi.

Şekil 2.3 ‘de de göldüğü gibi aslında bir sistem bileşeni olan planlama, bağımsız olarak da önemi büyük olan bir bağımsız değişken olarak karşımıza çıkmaktadır. Taşma kapasitesi dalgalanma taleplerini aştığında, tepki kapasitesi > 1’dir. Bu koşullar altında taşma algılanmayabilir bile.

Felaket olayları için taşma kapasitesinin bileşenleri sadece geniş bir şekilde tanımlanmıştır ve birçok alt bileşen tanımlanmamıştır. Ayrıca, farklı olay senaryoları altında çeşitli bileşenlerin göreceli etkisi büyük ölçüde bilinmemektedir. Yine de yeni bir kavram olan dalgalanma tepki kabiliyeti, taşma kapasitesi ve taşma özelliklerinin bir fonksiyonu olarak ifade edilebilir. Taşma bilimini geliştirmek için asıl zorluk, taşma kapasitesi ve taşma bileşenlerini daha da tanımlamak ve test ve değerlendirmeye tabi tutulacak ölçülebilir operasyonel tanımlar geliştirmektir. [55].

2.6.2 Hastanelerde aşırı kapasite kullanımları

Taşma kapasitesinin yönetilmesinde yer alan operasyonel kararlar, dört aşamadan oluşan daha geniş bir kavramsal çerçeve çerçevesinde görülebilir: *hazırlık, müdahale, iyileştirme ve azaltma* (Şekil 2.4).



Şekil 2.4 : Acil müdahale çerçevesinde problemler stratejiler.

Hazırlık aşamasında hastane kapasite oluşturur ve acil durumlarda kullanılacak kaynakları belirler. *Müdahale* aşamasında, hastane acil duruma cevap verir ve olumsuz etkilerini kontrol eder. *İyileştirme* aşamasında, hastane normal operasyonlarına devam eder. Etki *azaltma* aşamasında, hastane bir acil durumun operasyonları üzerindeki şiddetini ve etkisini azaltmak için önlemler alır [54].

Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD), hastanenin acil servislerinin acil veya yaşamı tehdit eden hastalığı veya yaralanması olan gelen hastaları stabilize etmek ve tedavi etmekle yükümlüdür [56]. Birden fazla yaralı olayından veya başka bir acil durumdan gelen talep kapasiteyi aştığında, hastane acil servisleri tıbbi hizmet tedarikini hızla artırmak için harekete geçer. Bu ek kapasite, aşırı gerilim kapasitesi olarak bilinir. Bu tür olaylar, acil servislerin yoğun zamanlarda sık sık kapasiteye yakın veya fazla çalıştığı ve çoklu zayıf vakalarının yaygın olduğu kentsel alanlarda haftalık veya hatta günlük bir olay olabilir. Hastaneler, kaynakların kullanımı yüksek olduğunda, yıkıcı bir olay sırasında ortaya çıkabilen, ancak az sayıda yüksek keskinlikte hasta gelişinde bile ortaya çıkabilen dalgalanma kapasitesi uygular [54].

2.6.3 Taşma hastanesi tipleri

Her potansiyel felaketin yakınında bir hastane acil servisinin konumlandırılması imkansızdır, ancak ciddi yaralanması olan bir hastanın “altın saat” içinde ameliyattan geçirilmesi gerekir.

Sağlık bakım planlamacıları, bir taşma hastanesinin bu ihtiyaca cevap verebileceği bir dizi yenilikçi yol geliştirmiştir. Bu çözümler arasında mevcut bir tesiste izole

hastanelerin veya kapalı koğuşların açılması, daha fazla taşıma kapasitesi elde etmek için topluluktaki binaların geçici olarak kullanılması, mobil tıbbi tesislerin sahaya taşınması, acil durum yakınında taşınabilir tıbbi veya cerrahi birimlerin kurulması ve bu tip seyyar ünitelerin kullanılması gibi hastane kapasitesini artıracak tesisler bulunmaktadır. Bu tesislerin kullanımına ilişkin planlamalar, en kötü senaryoda bile en doğru tıbbi bakımın verilmesini hızlandırmak için mümkünse önceden yapılmalıdır. Bu tesisleri kısaca şöyle açıklayabiliriz [57];

İzole ve kapalı servisler: ABD Sağlık ve İnsan Hizmetleri Departmanı'nın (DHHS) bir kolu olan Sağlık Araştırma ve Kalite Ajansı (AHRQ), acil durumlarda taşıma kapasitesini artırmak için kapalı hastanelerin kullanılması konusunda rehberlik sunmaktadır. Ajans, kepenkli bir tesisin kullanılması gerektiğinde iki olayı önermektedir: kitle yaralanmaları ve bulaşıcı bir ajanın veya bulaşıcı bir hastalığın bulaşmasına karşı koruma sağlamak için karantinaların oluşturulması gereken durumlar. En iyi yaklaşım, mevcut bir hastanenin veya başka bir sağlık kuruluşunun izole hastaneyi tıp merkezinin uydu tesisi olarak edinmesi olabilir. Böylece eczane ve laboratuvar gibi hasta hizmetleri uydu çalışma alanları ile genişletilebilir.

Elverişli tesisler: “Elverişli tesisler”, büyüklükleri veya bir tıp merkezine yakınlığı nedeniyle, yüksek hastane kapasitesine uyarlanabilen tıbbi olmayan binalardır. Bu tesisler, veteriner hastaneleri, kongre merkezleri, sergi salonları, boş depolar, havaalanı hangarları, okullar, spor alanları veya oteller gibi alanları içerebilir. Sağlık kuruluşları bu tür binaları belirleyebilir ve hasta taşınmasıyla başa çıkacak şekilde donatabilir. Bazen bir günlük cerrahi merkezi gibi başka bir amaç için tasarlanmış bir tıbbi tesis, minimum maliyet ve çaba ile hızlı bir şekilde bir taşıma hastanesine adapte olabilir.

Mobil tıbbi tesisler: Acil durum alanına hızla konuşlanabilen, son teknoloji cerrahi ve yoğun bakım üniteleri de dahil olarak donatılmış mobil aşırı taşıma hastanesidir. Ek bir avantaj, bu tesislerin sadece afet yönetimi için değil, aynı zamanda kırsal veya başka şekilde yetersiz hizmet alanlara önleyici hizmetler sunan portatif klinikler olarak kullanılabilmesidir.

Taşınabilir tesisler: Hasta artış kapasitesi sorununa ek bir cevap, hızlı bir şekilde kurulabilen ve birkaç saat içinde bakım sağlamak için kullanılmaya hazır olan portatif, mobil tıbbi tesislerdir. Bu birimler, en ağır yaralıları mümkün olan en kısa

sürede tedavi etmek için kitle yaralanma olaylarının yakınında kurulacak şekilde tasarlanmış tam donanımlı, müstakil, anahtar teslim sistemlerdir.

Acil Durum 1 projesi: Acil Durum Bir projesi, Washington DC'deki Washington Hospital Center tarafından geliştirilen, kimyasal ve biyoterörizme hazır bir kitle kazazede tesisi olarak düşünülen prototip bir acil bakım tesisidir. Ülkede inşa edilen tüm yeni acil durum departmanları için bir model olarak tasarlanan Acil Durum 1, afet durumu yaşayan topluluklarda hızlı bir müdahale sağlamak için aşağıdaki acil durum unsurlarına sahiptir:

- Çapraz kontaminasyon ve çapraz enfeksiyonu önlemek için tasarlanmış tedavi alanları,
- Günlük olarak birçok hastaya hizmet vermek ve daha sonra dakikalar içinde daha fazla kişiye tıbbi bakım sağlamaya karşılık genişlemek için modüler ölçeklenebilirlik,
- Komşu sağlık kuruluşları ve geleneksel olmayan tehditlerin ele alınması için bir planlama merkezi olarak da hizmet verebilen bir eğitim merkezi,
- Hastaları ve hasta kayıtlarını gerçek zamanlı olarak takip edebilen son teknoloji bilgisayar bilgi sistemi,
- Şifrelenmiş olan verileri, onaylanmış tıbbi, kamu, askeri ve devlet kurumlarıyla paylaşma yeteneği,
- Biyoterörizm ve benzeri olaylarda araştırma ve geliştirme laboratuvarı olması.

2.6.4 Kitleselel afetlerde Van depremleri deneyimi

Türkiye, tarihinde yaşadığı doğa kaynaklı afetlere karşı tepkisel bir yaklaşım benimsemiştir. Bu da ciddi kayıpların yaşanmasına yol açmıştır. Ancak 1999 Kocaeli Depremi'nden sonra daha proaktif bir yaklaşım benimsenerek zarar azaltma yoluna gidilmiştir [58].

Birleşik Devletler Ulusal Hazırlık İlkeleri, eğitimli ve ilgili bir kamuoyunun, ulusal bir afet olayında hükümet çabalarını artırmak için kritik bir artış kapasitesi sağlayacağını ifade etmektedir. Her düzeyde hükümet ve sivil toplum örgütleri arasında sürekli iş birliği için bir yapı ve süreç oluşturulması gerektiğini; gönüllüler ve hükümet dışı kaynakların planlara ve alıştırmalara dahil edilmesinin önemini

belirtmektedir. Ayrıca kamu tarafından sağlanan gönüllü eğitim programlarına vatandaşların katılımı ile aşırı kapasite desteği sağlanabilir ve sivil toplum kaynakları afetlerde etkin bir şekilde yönetilebilir [59].

Van depremlerinden sonra taşma kapasitesine karşılık acil sağlık müdahalesinin direncine olan etkisi için bir araştırma yapılmıştır. Nüfus yüksek olmaması ve yaralı sayısının azlığı yapılan çalışmanın analizi kolaylaştırmıştır. Bu da çalışmanın daha sistemli olmasını sağlamış ve kesin verilere ulaşmayı kolaylaştırmıştır. Bu veriler *Saha Bilgisi, Koordinasyon ve İşbirliği, Yaralı Dağılımı ve Hastane Bakımı, İyileşme Aşamasında Bakım* başlıkları altında toplanmış ve SWOT (güç, zayıflık, fırsat ve tehdit) analizine göre analiz edilmiştir (Tablo 2.5.) [58].

Tablo 2.5 : Van depremlerinde taşma kapasitesi için SWOT analizi.

Güçlü Yanlar	Zayıf Yanlar
<ul style="list-style-type: none"> • Güçlü ve yenilenmiş sağlık altyapısı • Yatak kapasitesi • Tahliye ve triyaj alanı • Son derece yetkin insan kaynağı • Önemli ulaşım kaynakları • Triage protokolü ve süreçleri • Politik katılım (Örneğin dayanıklılığın geliştirilmesi ve ordunun katılımı) 	<ul style="list-style-type: none"> • Site ve kaynak bilgisinin olmaması • Savunmasız insanlarla başa çıkmak için net bir sürecin olmaması (örneğin kronik olarak hasta, TSSB'li personel) *TSSB: Travmatik Stres Sonrası Bozukluğu • İyileştirme süreçlerinin eksikliği • Yönetim prosedürleri (örn. koordinasyon, iş birliği)
Fırsatlar	Tehditler
<ul style="list-style-type: none"> • Kapsamlı bir acil durum modelinin geliştirilmesi • Daha etkili ve verimli çalışma ortamı 	<ul style="list-style-type: none"> • Yetersiz risk değerlendirmesi ve çok tehlikeli bir yaklaşımın benimsenmemesi • Hükümet önceliklerinde / yönünde değişiklik • Ajansların birbirleriyle iş birliği yapma ve ortak çalışma direnci • Kabul edilebilir bir hazırlık seviyesine ulaşılmadan önce büyük bir tehlikenin ortaya çıkması

Bu çalışmayla AFAD ve SAKOM gibi resmi kurumların daha yapısal bir şekilde birleştirilmesi ve tek bir vizyon geliştirmek, ordu ve gönüllü ekipler gibi birçok hükümet ve sivil toplum kuruluşunu seferber etmek, fiziksel ve insan dahil önemli

miktarda kaynak temin etmek, mevcut altyapının kapasitesini genişletmek için yeterince esnek olmasını sağlamak gibi tavsiyelere ulaşılmıştır. Ayrıca koordinasyon, kurumlar arası iş birliği, savunmasız insanların güvenliği, iyileştirme süreci, daha hızlı bina güvenliği değerlendirmesi gibi daha güçlü yönetim prosedürlerinin geliştirilmesi ve mevcut kaynakların iyileştirilmesi (örneğin site bilgileri) konularında daha etkin çalışılması gerektiği ifade edilmiştir [58].

2.7 Sahra Hastaneleri

Doğa kaynaklı afetler, acil tıbbi bakım talebini ciddi şekilde arttırmaktadır. Kitlesele zayıat, birçok felaketin ayrılmaz ortak bir özelliğidir. Bir doğal afet meydana geldiğinde, toplumsal işleyişi etkilediği gibi sağlık hizmetlerinde de ciddi hasara neden olur ve acil sağlık hizmeti gereksinimlerine yol açar. Bunun sonucunda mevcut sağlık yapılarının kullanılabilirliği yeterli olamamakta, kapasiteleri yeterli gelememektedir. Böyle durumlarda mobil sahra hastanelerinin verimli olarak faaliyet gösterdiği görülmüştür.

Bir felaket ortaya çıktığında sağlıkta ciddi hasara neden olur, ciddi oranda bakım hizmeti ve acil sağlık bakımı gereksinimlerine yol açar. Bu nedenle, sağlık hizmetleri sistemleri ve sahra hastanelerinin kurulması, bu felaketlerin etkilerini azaltmada ve yaralı bakımında önemli bir etkiye sahiptir.

Sahra hastaneleri mobil veya sabit yapıllı sağlık birimleridir. Bu tıbbi bakım üniteleri, yaşanan bir afet sonrası hayat kurtarmak veya yaralıların daha kalıcı hastane tesislerine güvenli bir şekilde taşınabilmeleri için geçici olarak sağlık hizmeti veren tesislerdir.

Bir sahra hastanesi, savaş veya bir afet sonucu yaralananların geçici bir hastaneye güvenli bir şekilde taşınmasından önce geçici olarak sağlık hizmetinin verildiği, uygulanacağı alan öncesinde planlanmış olan hareketli bir tıbbi tesis veya mini bir hastanedir [60]. Geçici bakım, bir mobil acil müdahale ünitesinde veya modern mobil hastanelerde yapılabilmektedir. Savaş alanının veya doğal ya da insan yapımı felaket durumunda yakın bir konuma hızlıca yerleştirilebilirler. Sahra hastanesi, çadır gibi geniş bir barınak (modern kullanımda şişirilebilir bir yapı), genişletilebilir konteynerlerden veya mobil ünite treylerinden oluşturulur [61].

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), sahra hastanesini “belirli bir süre için acil durum gereksinimlerini karşılamak için hızlı dağıtım ve genişleme veya daralma yeteneğine

sahip mobil, kendi kendine yeten bir sağlık hizmeti tesisi” olarak tanımlamıştır. Sadece doğa kaynaklı afetlerde değil, insan kaynaklı afetlerde de (savaş gibi) başarılı şekilde kullanılmıştır. Örneğin; tarihin en kanlı ve büyük savaşlarından biri olan Çanakkale Savaşları’nda sahra hastanesi kullanılmış, en zor şartlarda on binlerce askerin tedavisine vesile olmuştur (Şekil 2.5) [62] ve (Şekil 2.6) [62].



Şekil 2.5 : Çanakkale Savaşı’nda kurulan bir sahra hastanesi çadırı.



Şekil 2.6 : Çanakkale Savaşı’nda kurulan bir sahra hastanesi.

2.7.1 Sahra Hastanesi’nin kullanım amacı nedir?

Sabit sağlık hizmetlerinin, doğa kaynaklı afetler sonucu meydana gelen yapısal hasarlar veya silahlı çatışmalar gibi güvenlik nedeniyle işlev göremediği olağanüstü

durumlarda devreye girerek sağlık bakımının devamını sağlamak için kullanılan mobil ünitelerdir.

Sahra hastanesinin temel amacı, insan kaybı sayısını azaltmaktır. Mevcut hastanelerin doğal afet sonrası işlevini yerine getiremeyecek durumda olması veya yaralı sayısı karşısında yetersiz kalması durumunda sahra hastaneleri sağlık hizmeti görevini üstlenir. Sahra hastanesinin gelişmiş organizasyonel tasarımı ve toplu tıbbi ve cerrahi yetenekleri, çok sayıda yetenek geliştirme süreci incelemesinin ürünleridir. Bir sahra hastanesinin doğru projelendirilmesi ve tasarımı esnekliği artırır ve bir doğal afette sağlık hizmetlerinin çok yönlü, hızlı ve güçlü olmasını sağlar. Asıl yarar, sade ortamlarda, her yerde, her zaman hayat kurtaran yetenekler sunabilme yeteneğidir.

Sahra hastanesinin ilk yatırım ve daha sonrası için işletme giderleri ciddi rakamlara tekabül etmektedir. Bu sebeple sağlık hizmetinin daha fazla insana ulaşabilmesi, uzun süreli hasta kabulü için sahra hastanesinin doğru şekilde değerlendirilerek planlaması yapılmalıdır. Bunun için Dünya Sağlık Örgütü (WHO) – Pan Amerikan Sağlık Örgütü (PAHO) geliştirdiği sorular ve cevaplarla doğru yaklaşımı sağlamaya çalışmıştır. Hedef ve amaçlar her çalışma için farklı olacağından burada sadece ortak payda oluşturabilecek sorulara yer verilmiştir [63];

- 1) Sahra Hastanesi'ni kurmak için en uygun yer neresidir?
- 2) Sahra Hastanesi hangi durumda etkin olarak sağlık hizmetine başlayabilir?
- 3) Sahra Hastanesi ne kadar süre görev yapabilir?
- 4) Sahra Hastanesi ne kadar süre kendi kendine yetebilecek hizmeti verebilir?
- 5) Sağlık hizmeti ve buna karşı ihtiyaç duyulacak ekipmanlar nelerdir?
- 6) Mekansal tasarım nasıldır (Ameliyathane, laboratuvar, hasta yatış vb.) ?
- 7) Sağlık personeli görevlendirmesi ve organizasyonu nasıl olur (sayı, nitelik, kıdem vb.)?
- 8) Tüm ihtiyaçlar için stok ve lojistik hizmeti nasıl düzenlenebilir?
- 9) Su ve elektrik altyapısı nasıl sağlanmalı?

Bir doğal afet sonrası acil durumlarda hızlı bir sağlık hizmeti vermek olduğundan afet öncesi doğru planlama çok önemlidir.

- Öncelikle, sahra hastanesinin kurulacağı alanın altyapısı değerlendirilmelidir. Su ve elektrik kaynağının yeterliliği, ulaşımın kolaylığı gibi.

- Acil bir durumda sahra hastanesinin bir süre kendi kendine yetebilmesi için gerekli olacak ihtiyaçlar belirlenmelidir.
- Kullanılacak malzemeler (çadır, sarf malzeme, jeneratör vb.) uygun şartlarda depolanarak belli periyotlarda kontrolleri sağlanmalıdır.
- Yine depolanan tıbbi malzemelerin kullanım ömürleri kontrol edilmeli ve gerekirse yenileriyle güncellenmelidirler.
- Tıbbi ve insani malzeme tedarikinde aksama olmaması için lojistik sistem mutlaka afet öncesi planlanmalıdır.

Afete hazırlık amaçlı olarak belli aralıklarla tatbikatlar yapılmalıdır [63];

Tablo 2.6’te sahra hastanesi değişkenleri gösterilmektedir. Bu model üç aşamada organize edilir: ilk aşamada sahra hastanesi tipolojisini tanımlanır, ikinci aşamada yerel sağlık sisteminin müdahalesi dikkate alınır ve son aşamada kontrol adımı tanımlanır. İlk aşamada iki giriş vardır: *uygulama sahası* ve *afet türü*. Uygulama sahasında ‘*ulusal acil durum*’, ‘*insani yardım*’ ve ‘*hazırlıklı planlama*’ bulunur [64].

Tablo 2.6 : Sahra hastanesi değişkenleri.

Faz 1	Faz 2	Faz 3
Saha uygulaması	Sağlık sistemi yanıtı	Beklenen hastalar
Afet türü	Sahra hastanesinin kurulacağı yerler	Yerlerin kullanılabilirliği

WHO-PAHO kılavuzlarına [63] göre, sahra hastanesinin farklı özellikleri, daha önceden hangi sahaları seçtiğimize bağlıdır. Uygulama sahasında çalışma süresi ve sahra hastanesinin kullanım şekilleri tanımlanır. Afet türleri, tipik yaralanma modelini ve bu doğrultuda kurulan sahra hastanesinde temin edilecek tıbbi uzmanlıklar değerlendirilir. Tablo 2.7’de afetlerde karşılaşılan bazı yaralanma örnekleri verilmiştir [64].

Tablo 2.7 : Afetler için tipik yaralanma örnekleri.

Deprem	Savaşla İlgili	Kimyasal bulaşma
<i>Travma</i>	<i>Mermiler ve Parçalanma Yaralanmaları</i>	<i>Hafif kayıplar</i>
Torasik	Baş ve boyun	Panzehir tedavisi
Ortopedik	Torasik	Psikolojik bakım
Baş	Karın	
	Üst ekstremiteler	<i>Orta ve ciddi kayıplar</i>
<i>Diğerleri</i>	Alt ekstremiteler	Damariçi veya geçici süreli
Zehirlenme		Otoenjektörler tarafından kas içi çizgi
Enfeksiyonlar		Ventilasyon desteği
Travmatik stres bozukluğu sonrası		
İlaç ihtiyacı		<i>Karma kayıplar</i>
		Panzehir tedavisi
		Temel bakım

2.7.2 Sahra Hastanesi'nin hedefleri nedir?

WHO sahra hastanelerinin sağlık hizmetleri kullanım amacını üç ana hedef altında toplamıştır [63];

- Erken acil tıbbi bakım (Bu süre yaklaşık 48 saat süre alır).
- Travmaların, acil durumların ve rutin sağlık bakımı ve rutin acil durumların takibi (Üçüncü günden 15 güne kadar).
- Nihai onarım veya yeniden yapılanma bekleyen hasarlı tesislerin yerini almak için geçici tesis olarak (Genellikle ikinci aydan iki yıla kadar).

Yine WHO sahra hastanelerini yapısal olarak şöyle tanımlamıştır, “En az 10 yataklı, en az 1 ameliyathanesi olan, temel laboratuvara sahip ve teşhis amaçlı röntgen cihazı bulunan, konteyner veya kendi stabilitesini sağlayan (çadır, şişirilmiş çadır gibi) teşekküllerdir. Sahra hastanesinin kurulumu için de şu önerileri getirmektedir [65];

- Mevcut hastaneler kullanılabilir durumda, ekipleri görev başındaysa,
- Mevcut sağlık hizmetinin devamı daha ekonomik olacaksa,
- Sahra hastanesinin kurulumu mevcut kaynakların tüketimini gereksiz arttıracaksa sahra hastaneleri kurulmamalıdır.

Sahra hastaneleri, bir doğal afet sonrası karar verici mercilerin onayı ile kurulmalıdır. Afet öncesi planlamada öngörülen şartlar oluşmalıdır.

Meydana gelebilecek afet olayları risklerine karşı organizasyonu yapılacak sahra hastanesi için doğru planlama yapılması çok önemlidir. Bunun için bazı bileşenlerin ortak değerlendirilmesi ve planlamanın ona göre yapılması gerekmektedir. Demografik yapı analiz edilerek hedef kitle için uygulanabilecek sağlık hizmeti yöntemleri değerlendirilir, hangi eylem tarzının uygulanacağı belirlenir, hangi stratejinin kullanılacağına karar verilir, hangi hizmetlerin sağlanacağı ile ilgili planlama yapılır ve bu hizmetlerin ne kadar süreyle verileceği ile ilgili bir program yapılır [66].

2.7.3 Sahra Hastanesi'ni oluşturan ünite tipleri nelerdir?

Bir sahra hastanesinin genel tasarımı aşağıdaki 4 fonksiyonel bileşeni içermelidir:

- Klinik Hizmetler
- Yönetim
- İdari Destek
- Barınma

Bu bileşenlerin boyutları, kompleksin genel kapasitesine bağlıdır. İdeal olarak, sahra hastaneleri mevcut altyapı hizmetleri bulunan binalara veya alanlara yerleştirilmelidir. Bununla birlikte, normal sahra hastanelerinin bir “yeşil alan” da tam kapasite ile daha rahat hareket kabiliyetleri bulunduğu belirtilmiştir. Açık alanda alt yapı ve yoğun bir lojistik ihtiyacı sebebiyle sahra hastaneleri için en büyük zorluk budur. Harici lojistik desteğinin etkin bir şekilde kullanılmasını sağlamak için detaylı bir ön planlama gereklidir (Mühendislik hizmetleri, öncü ekipler, mobil banyo ve çamaşırhane birimleri gibi) [67].

Sel, deprem veya insan kaynaklı felaketler (terör ve savaş saldırısı) gibi doğa kaynaklı afetler meydana geldiğinde, tıbbi tesislerin önemi bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Afetlerin epidemiyolojisi ile ilgili araştırma yapan merkezlerin acil durum olayları veri tabanlarındaki veriler göstermektedir ki, küresel afet oranı sürekli bir artış göstermektedir [68].

Sahra hastanesini oluşturan üniteler, sivil ve askeri tesislerde aynı tiptedir. Sadece kullanım amaçlarına ve yerlerine göre altyapı farklılıkları gösterebilir. Aşağıda da sahra hastanelerinin ünite tipleri verilmektedir.

2.7.3.1 Çadır tipi

Boyut ve kurulum tekniğine göre (şişirilebilir veya metal çerçeveli) 10dk ile birkaç saat arasındaki bir sürede kurulma imkanına sahip çadırlardır. Şişme yöntemi veya metal çerçeveler ile olmak üzere iki farklı şekilde kurulabilirler. Afet veya olay anında ihtiyaca göre düzenlenebilir ve acil müdahaleler için ihtiyaç duyulmaktadır (Şekil 2.7) [62]. Özellikle kitlesel toplanmalarda yani konser, gösteri, kutlama, spor müsabakalarında ulusal ve acil tıbbi bakım hizmetleri sırasında hasta ya da yaralılara hızlı erişim, triyaj için kullanılır [69]. Çadır tipi bir ünitenin sahip olabileceği teknik özellikler şunlardır;

Barındırabileceği teknik altyapı özellikleri:

- Minimum iş gücü ile hızlı montaj yapılabilir,
- Şişme tipi çadırlar kendi kompresörüyle 10 dakika içinde kullanıma hazır olabilir,
- Metal destekli olarak kurulma imkanı vardır,
- Projesine göre ısıtma, soğutma ve havalandırma kanalları bulunur,
- Projesine göre kablo bağlantıları için özel altyapı sistemi kurulabilir,
- Ağır iklim koşulları için özel zemin yalıtımı yapılır,
- Pencereler, aydınlatma ve ihtiyaca göre de ek kapılar konabilir,
- Su geçirmez ve alev geciktirici kumaş kullanılır,
- UV stabilizasyonu sağlanır,
- İsteğe göre farklı kullanım alanlarında kullanılabilir,
- Bir konteynere veya bir başka çadıra bağlanabilir.



Şekil 2.7 : Acil müdahale çadırı.

2.7.3.2 Konteynır tipi

Kullanım amacına göre önceden projelendirilip imalatı yapılarak ve hazır hale getirilen konteynerlerdir. Elektrik, mekanik ve havalandırma gibi altyapılar hazır halde olduğundan kullanıma hazır durumda olan ünitelerdir. Taşıyıcı bir araç ile nakliyesi yapılarak hemen kullanılabilen ünite tipleridir. Konteynırın sağladığı nakliye alternatifleri arasında treyler, demiryolu, gemi ve uçak bulunmaktadır. Ek olarak, bir helikopter askısına bağlanabilir. Tek başlarına bir sahra hastanesi içinde konteynır olarak sabit kullanılabilecekleri gibi, mobil klinik ünitesi olarak da kullanma imkanı vardır. Kurulumları için özel bir ekipmana gerek yoktur. Mekanik olarak veya el krankları kullanılarak kurulum yapılabilir (Şekil 2.8) [70].

Barındırabileceği teknik altyapı özellikleri:

- İki kenardan da teknik özelliğine göre otomatik genişleme imkanı vardır
- Hafif sandviç paneller kullanılarak üretilir. Panellerin kalınlığı ve özelliği oluşturan malzeme ihtiyaca göre değişiklik gösterebilir.
- Açıldığında teknik projesine göre minimum 24 m² iç mekanda faydalı alan sağlanabilir.
- Uluslararası taşımacılık düzenlemesine göre (Deniz, Hava, Kara ve Demiryolu) belirlenen standart konteyner boyutundadır (600x235x240 cm).
- Kullanım amacı ve projesine göre entegre olarak jeneratör, HVAC sistemi, aydınlatma ve güç dağıtımı için elektrik panosu, 110V veya 220V akım için elektrik prizleri, temiz ve pis tesisat sistemi ve bunlar için su depoları gibi elektrik ve mekanik sistemler bulunabilir.



Şekil 2.8 : Sabit kullanım için genişletilebilir konteynır.

2.7.3.3. Mobil treyler tipi

Mobil treyler sahra hastanesi ünitesi, ISO 20ft standart ve genişletilebilir konteynırdan oluşmaktadır ve boyu kullanım amacına göre 6m – 13.5 m arasında değişiklik gösterebilmektedir. Genişleme teknolojisi ile standart genişliğinin 2,5 katına kadar çıkma özelliğine sahiptir. Mobil özelliği ile kolaylıkla kullanım alanına ulaşabilir ve hızlı şekilde aktive olabilir (Şekil 2.9) [71].

Barındırabileceği teknik altyapı özellikler:

- Medikal gaz
- HEPA filtreli klima sistemi
- Güç kaynağı ve aydınlatma sistemi
- Su rezervi imkanı
- Medikal gaz
- Data ve telefon altyapısı



Şekil 2.9 : Mobil klinik konteynır.

2.7.4 Sahra Hastanesi'nde kullanılan başlıca ünite tipleri nelerdir?

Sahra hastanesinde kullanılan tıbbi klinikler, geniş kaynakların olmadığı, teşhis ve tedavi için yeterli tıbbi hizmet bulunmadığı durumlarda gerekli sağlık hizmetini verecek şekilde tasarlanmıştır. Bu sebeple sahra hastanesini oluştururken öncelikli ihtiyaç olabilecek vakalara karşı genel bir tasarım ve projelendirme yapılmıştır. İlaç ve ekipman için ayrıca bir nakliyyeye ihtiyaç duyulmaması, ağır hava şartlarında bile sağlık hizmetinin devam ettirilebilmesi imkanı mobil klinik sistemlerinin öne çıkan avantajları olarak kabul edilebilir. Bir sahra hastanesinde kullanılan klinik tiplerini başlıca şöyle sıralayabiliriz;

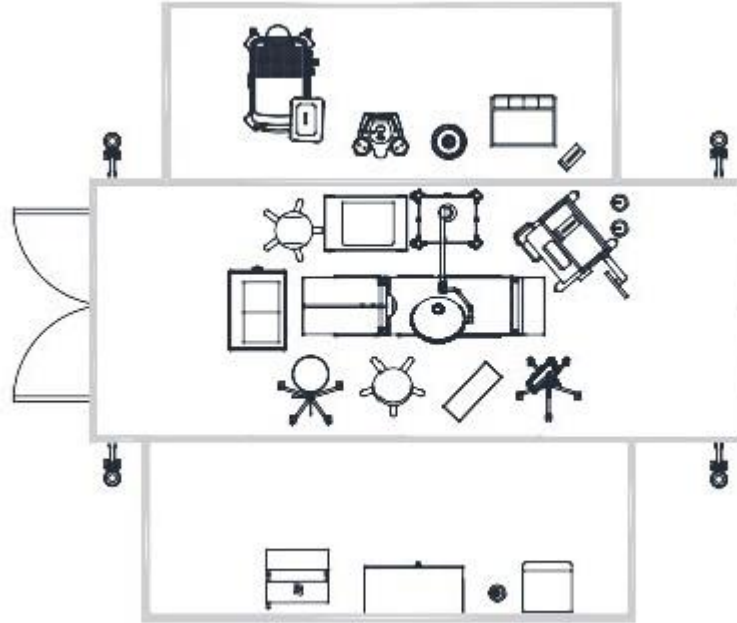
2.7.4.1 Ameliyathane ünitesi

Ameliyathane olarak kullanım yerine göre sahra hastanesi içinde bir ünite olarak 1 adet genişletilebilir konteyner (Şekil 2.10) [72] veya çadırdan, yere sabit kullanım için (1+1) konteyner+çadırdan (Şekil 2.11) [73] veya mobil ameliyathaneden oluşabilir (Şekil 2.12) [74]. Sterilizasyon ve kullanım kolaylığı olarak konteyner tercih edilmektedir. Tıbbi gazlar, jeneratör ve klima sistemi entegre olarak bulunmaktadır [72].

Barındırabileceği teknik altyapı özellikleri:

Boyutlar: Standart konteyner boyutları açılmamış halde (600 * 235 * 240)

- Dış yüzeyler için kurşun levha kaplaması
- Hematoloji analizörü
- Otomatik banyo ekipmanları
- X-Ray
- Aydınlatma
- İyi yalıtımlı çatı ve duvar
- Antibakteriyel PVC zemin
- A / C
- Güç dağıtım paneli
- 110V, 60Hz veya 220V, 50Hz
- Jeneratör



Şekil 2.10 : Genişletilebilir konteyner ameliyathane.



Şekil 2.11 : Sabit kullanım için (1+1) konteyner ve çadır.



Şekil 2.12 : Mobil ameliyathane.

2.7.4.2 Triyaj ünitesi

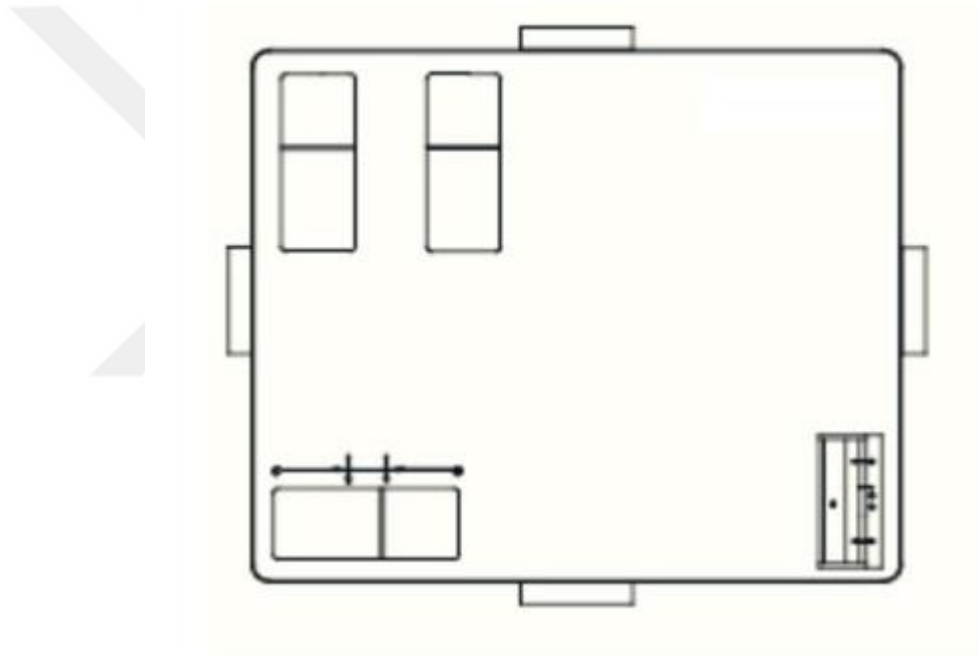
Trijaj ünitesi, ilk hasta değerlendirmesini yapmak için gereken acil tıbbi ekipmanı içermelidir (Şekil 2.13) [75]. Bu ünite her hastanın hemen tedavisi sağlanmasını sağlamalı, böylece mümkün olan en kısa sürede, bilinen geçmiş, yaşamsal belirtiler, değerlendirmeler ve müdahaleler yapılabilir [76].

Barındırabileceği teknik altyapı özellikleri:

Boyutlar: Yaklaşık Çadır Boyutları (700 × 600 cm)

- Hasta sedyesi,
- El yıkama ünitesi,
- Sedyeler arası paravan,
- Kıyafet kabini,
- Isıtma, soğutma ve havalandırma kanalı,

- Çadır ise alev geciktirici ve su geçirmez kumaş,
- Farklı kullanım alanları (Dekontaminasyon, koğuş, triyaj , koridor, vb.),
- Projesine göre ısıtma, soğutma ve havalandırma kanalları bulunur,
- Projesine göre kablo bağlantıları için özel altyapı sistemi kurulabilir,
- Ağır iklim koşulları için özel zemin yalıtımı yapılır,
- Pencereler, aydınlatma ve ihtiyaca göre de ek kapılar konabilir,
- Su geçirmez ve alev geciktirici kumaş kullanılır,
- UV stabilizasyonu sağlanır,
- İsteğe göre farklı kullanım alanlarında kullanılabilir,
- Bir konteynere veya bir başka çadıra bağlanabilir.



Şekil 2.13 : Mobil triyaj ünitesi.

2.7.4.3 Laboratuvar ünitesi

Mobil laboratuvar her türlü test yapma yeteneğine sahip olmalıdır. Özel ihtiyaçlar için gereken tüm test ekipmanları entegre edilir. Laboratuvar, hastalıkların teşhisi, tedavisi ve önlenmesi ile ilgili bilgi edinmek için testlerin (klinik örnekler üzerinde) yapılabileceği bir klinik laboratuvar olarak özel olarak tasarlanır (Şekil 2.14) [77]. Tıbbi laboratuvarlar iki bölüme ayrılabilir (Anatomik Patoloji ve Akademik Olarak). Anatomik bölüm histopatoloji, sitopatoloji ve elektron mikroskopisini, ve akademik bölüm de anatomi, fizyoloji, histoloji, patoloji ve patofizyoloji içerebilir [78].

Barındırabileceği teknik altyapı özellikleri:

Boyutlar: Standart konteyner boyutları açılmamış halde (600 * 235 * 240)

- Biyokimya analizörü,
- Hematoloji analizörü,
- Kan gazı analizörü,
- Kit dolabı,
- Binoküler mikroskop,
- Aydınlatma,
- İyi yalıtımlı çatı ve duvar,
- Antibakteriyel PVC zemin,
- A / C,
- Güç dağıtım paneli,
- 110V, 60Hz veya 220V, 50Hz,
- Jeneratör.



Şekil 2.14 : Mobil laboratuvar ünitesi.

2.7.4.4 Radyoloji ünitesi

Radyoloji ünitesi, hastalarının vücudundaki birçok farklı anormallikleri teşhis etmelerine yardımcı olabilir (Şekil 2.15) [79]. Pnömotoraks ve Pneumoperitoneum, Corpus Alienum, Bağırsak Tıkanması, Alt Solunum Enfeksiyonları, Taşlar ve Kemik Kırıkları ve aşağıdakilerden kaynaklanan birçok sağlık sorununu tedavi amaçlı teşhis koyma imkanı verir [80].

Barındırabileceği teknik altyapı özellikleri:

Boyutlar: Standart konteyner boyutları açılmamış halde (600 * 235 * 240)

- Dış yüzeyler için kurşun levha,
- Karanlık oda,
- Hematoloji analizörü,
- Otomatik banyo ekipmanları,
- X-Ray hasta masası,
- Aydınlatma,
- İyi yalıtımlı çatı ve duvar,
- Antibakteriyel PVC zemin,
- A / C,
- Güç dağıtım paneli,
- 110V, 60Hz veya 220V, 50Hz,
- Jeneratör.



Şekil 2.15 : Mobil radyoloji ünitesi.

2.7.4.5 Yoğun bakım ünitesi

Yoğun bakım ünitesi, hasta ve ciddi şekilde yaralanan hastalara kritik bakım sağlamak için güvenli ve şartlandırılmış yoğun bakım sağlamak için özel olarak tasarlanmalıdır (Şekil 2.16) [81]. Hasta takibi, bakımı ve tedavisi için, özellikle suni solunum sistemleri olmak üzere her türlü cihaz projelendirilmelidir [81].

Barındırabileceği teknik altyapı özellikleri:

Boyutlar: Standart konteyner boyutları açılmamış halde (600 * 235 * 240)

- Dahili ve harici güç kaynağı sistemi,
- HEPA filtreli havalandırma sistemi,
- Entegre tıbbi gaz sistemi ve hasta yatağı baş üniteleri,

- Tıbbi ve genel aydınlatma sistemi,
- Entegre kontrol paneli,
- Uluslararası standartlara uygun tıbbi ekipman.



Şekil 2.16 : Mobil yoğun bakım ünitesi.

2.7.4.6 Kan bankası ünitesi

Kan bankası ünitesi, kan alma, test etme ve kan saklama için en yüksek standartları sağlayacak ve tamamen kendi kendine yetecek şekilde tasarlanmalıdır. Teknik oda, kan alma bölümü ve tıbbi cihaz ve malzeme dolabı olmak üzere üç ana bileşenden oluşabilir. Kan alma, laboratuvar ve kan saklama ekipmanları üniteye entegre şekilde olmalıdır (Şekil 2.17) [82].

Barındırabileceği teknik altyapı özellikleri:

Boyutlar: Standart konteyner boyutları açılmamış halde (600 * 235 * 240)

- Biyokimya analizörü,
- Hematoloji analizörü,
- Kan gazı analizörü,
- Kit dolabı,
- Binoküler mikroskop,
- Aydınlatma,
- İyi yalıtımlı çatı ve duvar,

- Antibakteriyel PVC zemin,
- A / C,
- Güç dağıtım paneli,
- 110V, 60Hz veya 220V, 50Hz,
- Jeneratör.



Şekil 2.17 : Mobil kan bankası ünitesi.

2.7.4.7 Hasta transfer ünitesi

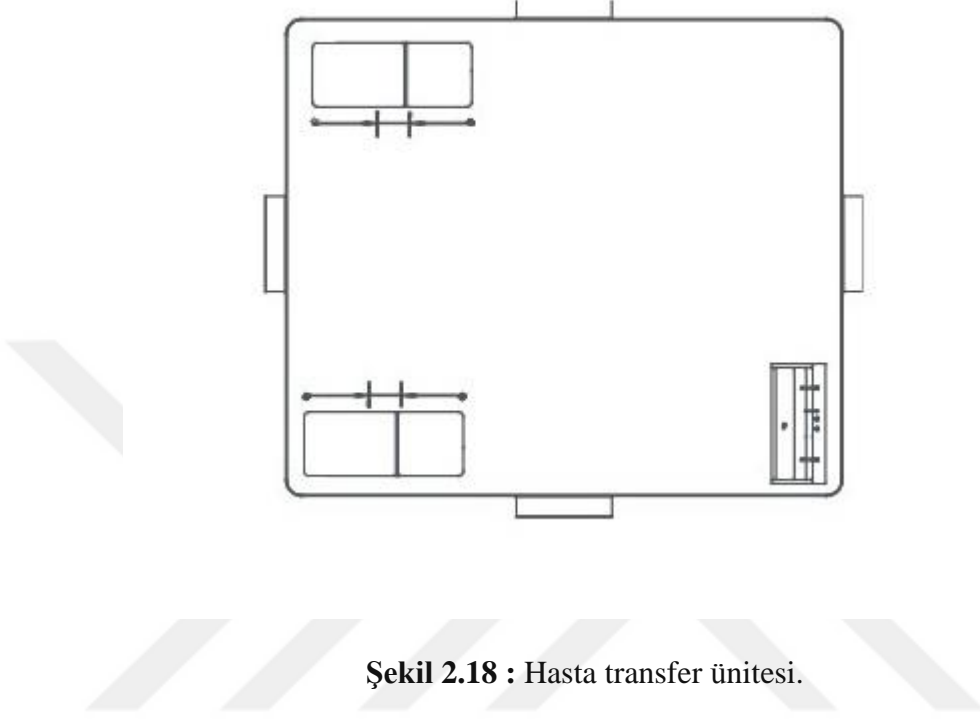
Hasta transfer ünitesi, hastanın uygun ortam ve tıbbi şartlardan transferini yapmak için gereken acil tıbbi ekipmanı içermelidir (Şekil 2.18) [83].

Barındırabileceği teknik altyapı özellikleri:

Boyutlar: Yaklaşık Çadır Boyutları (1000 × 600 cm)

- Hasta transfer sedyesi,
- El yıkama ünitesi,
- Sedyeler arası paravan,
- Kıyafet kabini,
- Isıtma, soğutma ve havalandırma kanalı,
- Çadır ise alev geciktirici ve su geçirmez kumaş,
- Farklı kullanım alanları (Dekontaminasyon, koğuş, triyaj , koridor, vb.),
- Projesine göre ısıtma, soğutma ve havalandırma kanalları bulunur,
- Projesine göre kablo bağlantıları için özel altyapı sistemi kurulabilir,
- Ağır iklim koşulları için özel zemin yalıtımı yapılır,
- Pencereler, aydınlatma ve ihtiyaca göre de ek kapılar konabilir,

- Su geçirmez ve alev geciktirici kumaş kullanılır,
- UV stabilizasyonu sağlanır,
- İsteğe göre farklı kullanım alanlarında kullanılabilir,
- Bir konteynere veya bir başka çadıra bağlanabilir.



Şekil 2.18 : Hasta transfer ünitesi.

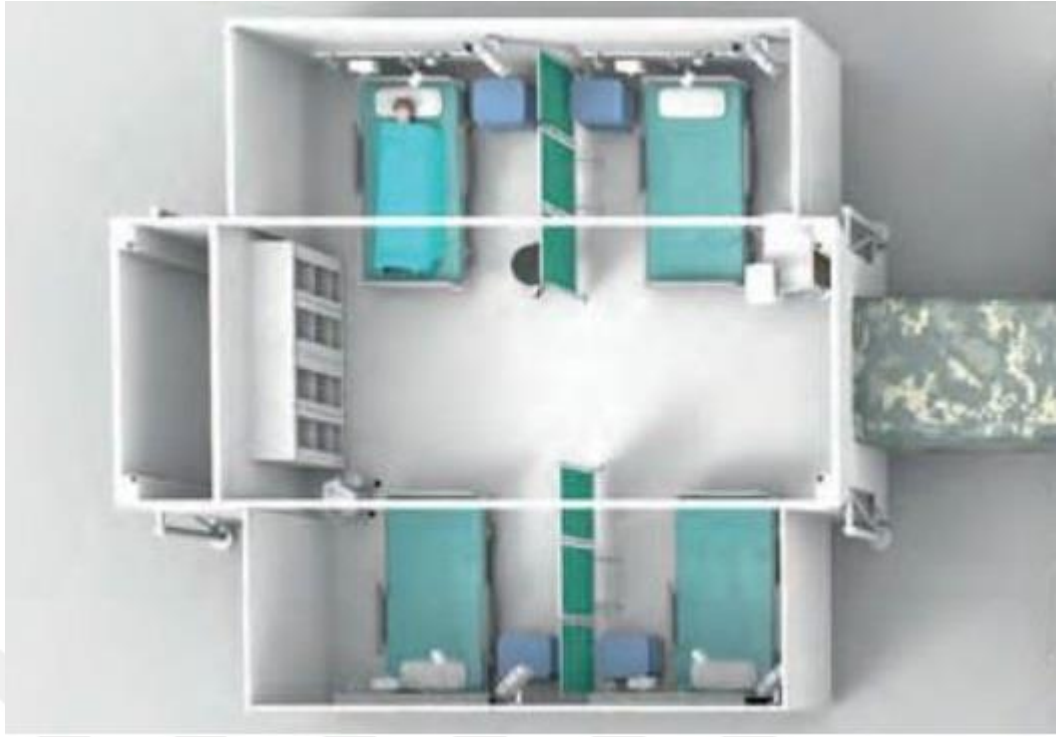
2.7.4.8 Acil servis ünitesi

Acil Gözlem Ünitesi travma veya diğer hayati tehlike oluşturan durumlar nedeniyle acil tıbbi bakıma muhtaç hastalarla ilgilenebilir. Bu ünite, hasta cerrahi veya yoğun bakıma transfer edilmeden önce hastanın stabil kalması için tasarlanır (Şekil 2.19) [84]. Hasta ve yaralılara triyaj uygulanan, hafif yaralılar için gerekli tedavinin yapıldığı, ağır yaralılara hayat kurtarıcı ilk yardım, ileri yaşam desteği ve kanama durdurucu cerrahinin yapıldığı mobil bir sistemdir (Şekil 2.20) [85].

Barındırabileceği teknik altyapı özellikleri:

Boyutlar: Standart konteyner boyutları açılmamış halde (600 * 235 * 240)

- Dahili ve harici güç kaynağı sistemi,
- HEPA filtreli havalandırma sistemi,
- Entegre tıbbi gaz sistemi ve hasta yatağı baş üniteleri,
- Tıbbi ve genel aydınlatma sistemi,
- Entegre kontrol paneli,
- Uluslararası standartlara uygun tıbbi ekipman.



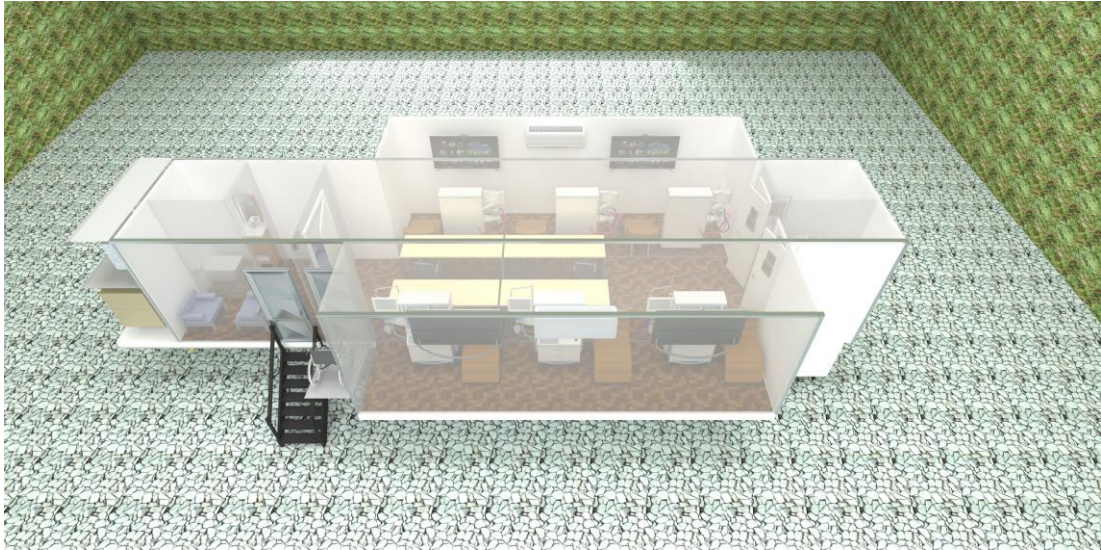
Şekil 2.19 : Acil gözlem ünitesi.



Şekil 2.20 : Mobil acil gözlem ünitesi.

2.7.4.9 Mobil diyaliz ünitesi

Bir afet sonrası yaralanarak böbrek yetmezliği yaşayan hastaların veya sağlık hizmetinin aksaması sonrası böbrek hastalığından kaynaklanan kalıcı böbrek yetmezliği çeken hastaların tedavilerine devam etmeleri için bu üniteler kullanılabilir. Bunun için diyaliz ekipmanı ve arıtma sistemi üniteye entegre edilebilir (Şekil 2.21) [86].



Şekil 2.21 : Mobil diyaliz ünitesi.

2.7.5 Sahra Hastanesi seviyeleri

Modern sağlık hizmetleri desteğini organize etmenin temel özelliklerinden biri, tıbbi kaynakların ve kabiliyetlerin çeşitli seviyelerde tesislere dağıtılmasıdır. Bu tesisler sahra hastanesi kavramında NATO tarafından “Rol” olarak da tanımlanan 4 sağlık tesisi seviyesidir. Seviyelerin düzeyini bakım kalitesi değil, farklı yeteneklerinin olması belirlemektedir. Farklı seviyeler, bakım kabiliyetindeki farklılıkları ifade eder. Her seviye, bir sonrakine genişleme yeteneğine sahiptir. Her yüksek rol, önündeki rolün yeteneğine sahiptir ve ek olarak, bu yetenek üzerinde genişler. Örneğin seviye 3 tesisi, seviye 2’nin işlevlerini yerine getirme yeteneğine sahiptir [87].

Sahra Hastaneleri, ihtiyaçlara ve teknik özelliklerine bağlı olarak farklı boyutlarda, türde ve kapasitede olabilir. Sahra hastanesi, kurulacağı ülkelerin tıbbi koşullarına bağlı olarak değişebilir. Modüller, ihtiyaca göre eklenebilir veya çıkartılabilir.

Yapılan literatür taramasında sahra hastane standartlarıyla ilgili 3 modele ulaşılmıştır. Bu modellerden iki tanesi sivil alan, bir tanesi de askeri alan kullanımı ile ilgilidir. Sivil alanda kullanılan modeller “Seviye” kavramını ve askeri alanda kullanılan model “Rol” kavramını kullanmaktadır. Seviye kavramını kullanan modeller BM ve ilgili makaledir. Rol kavramını kullanan Amerika Birleşik Devletleri’dir. BM’nin sahra hastanesi seviye modelleri Tablo 2.8.’de, ilgili makale Tablo 2.9.’de, ve Amerika Birleşik Devletleri’nin sahra hastanesi Rol tıbbi bakım seviyeleri Tablo 2.10.’de verilmektedir.

Tablo 2.8 : Birleşmiş Milletler Barışı Koruma Operasyonları Tıbbi Destek Kılavuzu Seviye Tablosu.

MEDİKAL SEVİYE	TEDAVİ KABİLİYETİ	TEDAVİ KAPASİTESİ	İNSANGÜCÜ GEREKSİNİMİ	EKİPMAN GEREKSİNİMİ	ALTYAPI
Seviye I	1. Yaygın hastalıkların tedavisi 2. Gelişmiş Yaşam Desteği • Hava yolu bakımı • Kanama kontrolü • Şok ve dehidrasyon kontrolü	- Günlük 20 ayaktan hasta tedavisi - 2 güne kadar 5 hasta bakım kapasitesi -60 güne kadar kendine yetebilecek tıbbi malzeme ve sarf malzeme kapasitesi	2 x Sağlık memuru 6 x Paramedik/ Hemşire 3 x Destek personeli	-Canlandırma ve yaşam desteği, ekipman, sıvılar ve ilaçlar -Saha dispanseri -Klinik ve hasta koğuğu ekipman seti -Küçük cerrahi operasyonlar için cerrahi setler -Alet, bandaj ve sedyeler -Taşınabilir doktor ve ilkyardım çantaları/kitleri -Temel Saha laboratuvar kiti -Sterilizasyon ekipman ve buzdolabı 2 x Ambulans	- Çadır ve konteyner -Bina (varsa) -Temel, genel destek ve ofis tesisleri
Seviye II	Seviye I'e ilave olarak 1. Yaygın hastalıkların tedavisi 2. Triyaj 3. Gelişmiş yaşam desteği ve yoğun bakım 4. Anestezi altında yaşam ve uzuv kurtarma cerrahisi 5. Eczane 6. Temel diş bakımı	- Günlük 40'a kadar ayaktan hasta tedavisi - Günlük 3-4 büyük ameliyat yapabilme - 7 güne kadar 10-20 hasta bakım kapasitesi - Günlük 5-10 diş tedavisi - Günlük 10 röntgen ve 20 laboratuvar testi -60 güne kadar kendine yetebilecek tıbbi malzeme ve sarf malzeme kapasitesi	2 x Cerrah (Genel cerrahi ve ortopedi) 1 x Anestezist 1 x Dahiliye uzmanı 1 x Genel doktor 1 x Diş hekimi 1 x Hijyen görevlisi 1 x Eczacı 1 x Başhemşire 2 x Yoğun bakım hemşire 1 x Meslek terapi asistanı 10 x Hemşire/paramedik	Seviye I'e ilave olarak -Klinik ve hasta koğuğu ekipman seti -Resüsitasyon odası ekipmanları -Standart ameliyathane demirbaşları ve ekipmanları -Saha laboratuvarı ve radyografi tesisi -Dişçi koltuğu ve ekipmanları	<u>1. Hastane</u> - Resepsiyon / Yönetici -Resüsitasyon odası -Ayakta tedavi alanı - 1-2 hasta yatış - 1-2 yoğun bakım yatağı - Ameliyathane - Eczane - Röntgen ünitesi - Laboratuvar - Diş bölümü - Sterilizasyon alanı

Tablo 2.8 (devam) : Birleşmiş Milletler Barışı Koruma Operasyonları Tıbbi Destek Kılavuzu Seviye Tablosu.

MEDİKAL SEVİYE	TEDAVİ KABİLİYETİ	TEDAVİ KAPASİTESİ	İNSANGÜCÜ GEREKSİNİMİ	EKİPMAN GEREKSİNİMİ	ALTYAPI
	4. Temel laboratuvar tesisi • Kan grubu ve çapraz eşleştirme • Hematoloji • Bakteri boyaması • Kan filmi • İdrar tahlili 8. Temel tanısal radyografi 9. Hijyen kontrolü ve koruyucu hekimlik		1 x Röntgen uzmanı 1 x Laboratuvar teknisyeni 1 x Diş hekimi asistanı 2 x Şoför 8 x Destek personeli Toplam=35	-Hastane destek ekipmanı. Otoklav, buzdolabı gibi 2 x Ambulans	<u>2. Destek Hizmetler</u> - Mutfak - Çamaşırhane - Depolama tesisi - Bakım merkezi - İletişim - Jeneratör - Ofis - Sanitasyon/atık - Konaklama
Seviye III	Seviye 2'ye ilave olarak 1. Uzman konsültasyon servisi 2. Multi-disipliner cerrahi servisi 3. Ameliyat sonrası & yoğun bakım 4. Tam laboratuvar hizmetleri 5. Tanısal radyoloji. Tercihen ultrason ve CT-Scan ile birlikte 6. Eczane 7. Diş cerrahisi ve röntgen	- Günlük 60'a kadar ayaktan hasta tedavisi - Günlük 10 büyük ameliyat yapabilme - 30 güne kadar 50 hasta bakım kapasitesi - Günlük 10-20 diş tedavisi - Günlük 10 röntgen ve 20 laboratuvar testi -60 güne kadar kendine yetebilecek tıbbi malzeme ve sarf malzeme kapasitesi	16 Doktor - Genel cerrahlar - Ortopedi cerrahı - Anestezi uzmanları - Dahiliye uzmanları - Genel doktor - Dermatolog - Psikiyatrist - Diğer uzmanlar 1 x Diş cerrahı 1 x Diş hekimi 2 x Diş hekimi asistanı 1 x Hijyen görevlisi 1 x Eczacı 1 x Eczacı asistanı 50 x Hemşirelik personeli - Başhemşireler - Yoğun bakım hemşireleri	Seviye 2'ye ilave olarak -Genel cerrahi ve ortopedi için operasyon odası demirbaşları ve ekipmanları -Yoğun bakım ve yüksek bakım ünitesi ekipmanları -Laboratuvar ve radyografi ekipmanı -Saha laboratuvarı ve radyografi tesisi -Dişçi koltuğu ve ekipmanları -Ambulanslar -Genel nakliye	<u>1. Hastane</u> - Resepsiyon / Yönetici -Resüsitasyon odası -Ayakta tedavi edilen hastalar için 4 muayene odası - 2-4 hasta yatış - 4 yoğun bakım yatağı - 2 x Ameliyathane - Eczane - Röntgen ünitesi - Laboratuvar - Diş cerrahi (2 koltuk) - Diş röntgen odası - Sterilizasyon <u>2. Destek Hizmetler</u> - Mutfak

Tablo 2.8 (devam) : Birleşmiş Milletler Barışı Koruma Operasyonları Tıbbi Destek Kılavuzu Seviye Tablosu.

MEDİKAL SEVİYE	TEDAVİ KABİLİYETİ	TEDAVİ KAPASİTESİ	İNSANGÜCÜ GEREKSİNİMİ	EKİPMAN GEREKSİNİMİ	ALTYAPI
			- Ameliyathane asistanları - Hemşireler - Paramedikler 2 x Röntgen uzmanı 2 x Laboratuvar uzmanı 14 x Destek personeli Toplam= 90		- Çamaşırhane - Depolama tesisi - Bakım merkezi - İletişim - Jeneratör - Yakıt deposu - Su arıtma - Sanitasyon ve atık bertarafı - Konaklama
Seviye IV	Seviye 3'e ilave olarak -Yüksek maliyetlidir 1. Kesin tıbbi bakım sağlar 2. Uzman cerrahi ve tıbbi Prosedürler uygulanır 3. Yeniden yapılanma 4. Rehabilitasyon 5. İyileşme	1. Uzun süreli tedavi -Tedavi kapasitesi rakamsal olarak belirtilmemiştir	Belirtilmemiştir	Belirtilmemiştir	Belirtilmemiştir

Tabloda 2.8'de yer alan Seviye I medikal seviyesi, sağlık hizmeti ve acil durum tedavisinin, bir sağlık ekibi tarafından sağlandığı ilk tıbbi destek seviyesidir. Birleşmiş Milletler Seviye I sahra hastanesi günde en az 20 ayaktan hasta tedavisi hizmeti verebilmektedir. Lokal anestezi altında küçük cerrahi operasyonlar da yapılabilmektedir. Solunum yolu bakımı, solunum ve kanama kontrolü ve şok tedavisi gibi acil resüsitasyon prosedürleri uygulanmaktadır. Triyaj uygulanarak hasta bir sonraki seviyeye tahliye edilebilmesini sağlayan acil müdahaleler yapılır. 2 gün boyunca 5 hastaya yatış imkanı verir.

Seviye II sahra hastanesi, afetler acil müdahale ve askeri görevler sırasında çok önemli olabilecek tam bir cerrahi kurulumdur. Çeşitli konfigürasyonlarla, bu barınaklar, doktorlar ve hemşirelerin, hastaları uygun şekilde tedavi etmek için sıcaklık kontrollü, hijyenik ve tamamen kapalı bir tıbbi komplekstir. Tamamen kapalı bir tesis olarak birbirlerine veya merkezi bir koridora bağlanırlar. Bu tesis içerisinde hasta ve hastane personeli cerrahi merkezde hava şartlarına maruz kalmadan ve merkezi koridordan tüm ünitelere kolayca erişebilmektedirler [88].

Bu seviye ileri yaşam desteği, temel cerrahi, yoğun bakım ve sınırlı hasta tutma kapasitesi sunar. Yardımcı laboratuvar ve radyoloji tesisleri, dişçi ünitesi ve hastane destek elemanları ile desteklenir. BM kılavuzlarına göre, bu tür birimler yaklaşık 35 tıbbi ve destek personeli içermektedir, ancak bazı ulusal birimler 60 kişiye kadar personele sahip olabilmektedir. Sağlık personeli genel ve ortopedik cerrahları, anesteziistleri, asistanları, diş hekimlerini, yoğun bakım ve ameliyathane personelini içermelidir. Günde 40'a kadar ayaktan hasta tedavi etme kapasitesine sahiptir. Bunun yanında rutin tıbbi muayene de yapılmaktadır.

Laparotomi, apendektomi, torakosentez, yara keşfi ve debridman, kırık fiksasyonu ve amputasyon gibi ekstremiteler ve hayat kurtarıcı cerrahi uygulamalar yapılabilir. Günde genel anestezi altında 3-4 majör cerrahi prosedür gerçekleştirme kapasitesine sahip olmalıdır. Hava yolu bakımı, solunum ve dolaşım ve ileri yaşam desteği, kanama kontrolü ve diğer yaşam ve bacak kurtarma acil durum prosedürleri gibi acil resüsitasyon prosedürleri uygulanır. 7 gün boyunca 20 hastaya yatış imkanı vermektedir. Ayrıca 2 hasta için yoğun bakım hizmeti bulunur.

Günlük 10 ana radyolojik (röntgen) muayeneye kadar hizmet verilebilir. Diş ünitesinde günde 10 hastaya kadar ağrı kesici tıbbi müdahale, ekstarksiyon işlemi,

dolgu ve enfeksiyon kontrolü yapılabilir. Temel hematoloji, kan biyokimyası ve idrar tahlili dahil olmak üzere günde 20 taneye kadar tanısal laboratuvar testi yapılabilir.

Triyaj uygulanarak hasta bir sonraki seviyeye tahliye edilebilmesini sağlayan acil müdahaleler yapılır. 60 güne kadar kendine yetecek tıbbi malzeme ve sarf malzemesi kapasitesine sahiptir.

Seviye III sahra hastanesi tümüyle işlevsel bir hastane olarak gerekli tüm tahliye, teşhis, iyileştirme ve geçici olarak hastaneye yatırmak amacı için doğa kaynaklı afetler ve acil durum çalışmaları durumunda tıbbi müdahale için tasarlanmıştır. Hastayı tedavi amaçlı sağlık hizmeti ve cerrahi işlemlerin yanı sıra kapsamlı tanı da uygulanabilmektedir.

Günde 60'a kadar ayaktan hasta tedavi etme kapasitesine sahiptir. Özellikle dahiliye, bulaşıcı hastalıklar, tropikal iklimi olan yerlerde kontrol altında tutulması zor olan sağlık sorunları için tropikal tıp, dermatoloji, psikiyatri ve jinekoloji gibi alanlarda uzman tıbbi danışmanlık ve sağlık hizmetleri sunar.

Uzman cerrahi disiplinlerinde (örneğin, beyin cerrahisi, kardiyotorasik cerrahi, travma cerrahisi, üroloji, yanıklar ünitesi) günde genel anestezi altında 10 ana ve ortopedik cerrahi işlem gerçekleştirme kapasitesine sahiptir.

Hava yolu bakımı, solunum ve dolaşım ve ileri yaşam desteği gibi acil resüsitasyon prosedürlerini uygulanabilir. Yatan 50 hastaya kadar her biri için 30 gün tedavi imkanı vardır. Yoğun bakım ve izleme için de 4 hastaya kadar tedavi kapasitesi sunar.

Günde 20 temel radyolojik (röntgen) muayenesi ve 40 taneye kadar tanısal laboratuvar testi yapılabilir.

Ayrıca ultra-sonografi veya BT tarama özelliğinin olması da bir avantajdır. Diş ünitesinde ağrı kesici tıbbi müdahale, ekstarksiyon işlemi, dolgu, enfeksiyon kontrolü ve sınırlı oral ameliyat dahil olmak üzere 10-20 diş vakasına bakılabilir.

Triyaj uygulanarak hasta bir sonraki seviyeye tahliye edilebilmesini sağlayan acil müdahaleler yapılır. 60 güne kadar kendine yetecek tıbbi malzeme ve sarf malzemesi kapasitesine sahiptir.

Tablo 2.9 : Terörizmle Mücadele Küresel Savaşında Tıbbi Bakım Seviyeleri.

MEDİKAL SEVİYE	TEDAVİ KABİLİYETİ	TEDAVİ KAPASİTESİ	İNSANGÜCÜ GEREKSİNİMİ	EKİPMAN GEREKSİNİMİ	ALTYAPI
Seviye I	1. Acil yardım ve hayat kurtarıcı önlemler 2. İlk yardım eğitimi ölçümü yapılır	Belirtilmemiştir	- Doktor (sayı belirtilmemiştir) - Doktor asistanı (sayı belirtilmemiştir) - Tıp teknisyenleri (sayı belirtilmemiştir)	Belirtilmemiştir	Belirtilmemiştir
Seviye II	1. Cerrahi resüsitasyon 2. Triyaj 3. Gelişmiş yaşam desteği ve yoğun bakım	- Günlük 10 büyük ameliyat yapabilme - 20-40 hasta bakım kapasitesi	3 x Genel cerrah 1 x Ortopedi cerrahı 2 x Anestezi hemşiresi 1 x Yoğun bakım hemşire Destek personeli (sayı belirtilmemiştir)	Belirtilmemiştir	- 2 x Ameliyathane - Röntgen ünitesi - Laboratuvar
Seviye III	1. En üst düzey tıbbi bakım 2. Cerrahi bakım 3. Travma bakımı	Belirtilmemiştir	- Genel cerrahlar - Ortopedi cerrahlar - Göğüs cerrahları - Damar cerrahları - Doğum uzmanı - Jinekolog	Belirtilmemiştir	<u>1-Ordu</u> <u>Tip 1</u> -60 hasta yatağı - 24 x Yoğun bakım yatağı -248 yatak kapasitesine ulaştığında toplam 5.7 dönüm alanı kaplar -2 x Ameliyathane - 168 Personel <u>Tip 2</u> -140 hasta yatağı - 24 x Yoğun bakım yatağı - 4 x Ameliyathane - 253 Personel

Tablo 2.9 (devam) : Terörizmle Mücadele Küresel Savaşında Tıbbi Bakım Seviyeleri.

MEDİKAL SEVİYE	TEDAVİ KABİLİYETİ	TEDAVİ KAPASİTESİ	İNSANGÜCÜ GEREKSİNİMİ	EKİPMAN GEREKSİNİMİ	ALTYAPI
					- Röntgen ünitesi - Kan bankası - Laboratuvar <i>2-Donanma</i> -500 hasta yatağı - 80 x Yoğun bakım yatağı -6 x Ameliyathane - 1000 Personel <i>3-Hastane Gemisi</i> -1000 hasta yatağı -100 x Yoğun bakım yatağı -12 x Ameliyathane
Seviye IV	1. Eksiksiz, kesin cerrahi tedavi 2. Yaraların değerlendirilmesi ve dezenfekte edilmesi	Belirtilmemiştir	Belirtilmemiştir	Belirtilmemiştir	Belirtilmemiştir

Seviye I bakımı hemen ilk yardımla ve hayat kurtarıcı müdahale ile başlar. Bu seviyenin temel amacı yaralıların, ilk acil bakımını ve ateş altında tahliyelerini sağlamaktır. Tahliye, savaş alanından ya tabur yardım istasyonlarına (Ordu) ya da bir doktor veya bir doktor asistanının ilk canlandırma ve ileri travma yaşam desteği sağladığı bir şok travma noktasına yapılır.

I. seviyede cerrahi yetenek çok sınırlıdır ve hastayı tutma kapasitesi birkaç saat kadardır. Cerrahi resüsitasyon gerektiren bir acil müdahalede, eğer ihtiyaç duyulursa bu seviye atlanabilir ve yaralı doğrudan daha yüksek bir bakım seviyesine tahliye edilebilir.

Seviye II bakımı, cerrahi resüsitasyonun uygulanacağı ilk seviyedir. Ordu ileri cerrahi ekibi (Forward Surgical Team-FST), tıbbi bir tesis ile birlikte alan yerleşir ve iki ameliyat masası ve 20-40 yataklı bir sahra hastanesini oluştururlar. Ünitelerin müdahale alanına gelmesine müteakip 1 saat içinde faaliyete geçebilirler. Her birim temel laboratuvar ve radyografi yeteneğine sahiptir. En önemlisi, bu birimlerin her biri tamamen mobildir.

Sağlık hizmeti verilecek alana varıştan sonraki 1 saat içinde çalışır hale gelebilen bu birimler, 72 saate kadar can kurtarıcı resüsitatif cerrahi uygulayabilir ve ikmal olmadan, kendi imkanlarıyla 30 operasyon yapabilecek kapasitededirler. Ameliyat sonrası sekiz hastaya 6 saate kadar yoğun bakım sağlanabilir. Bir ortopedi cerrahı, üç genel cerrah, iki hemşire anestezi uzmanı, bir kritik bakım hemşiresi ve ek hemşirelik ekibi olmak üzere 20 kişilik sağlık personelinden oluşmaktadır.

Donanma / Deniz Piyadeleri Seviye II bakımı, bir cerrahi bölük veya genellikle bir şok travma müfrezesi ile birleştirilen ileri bir resüsitatif cerrahi sistem (Forward Resuscitative Surgical System FRSS) tarafından sağlanır. Cerrahi bölük dört adede kadar ameliyat masasına, 60 yatak kapasitesine sahip olabilir ve hastaları 72 saate kadar tutabilir. FRSS, 9 ila 10 personelden oluşan oldukça hareketli bir ünedir, bağımsızdır ve tedavi etme kabiliyetine sahiptir. 48 saat içinde 18 yaralıyı tedavi edebilir, ancak ne hastayı tutma kapasitesine ne de içsel tahliye kapasitesine sahiptir.

USAF (Amerika Birleşik Devletleri Hava Kuvvetleri) birkaç farklı Seviye II yetenekli birime sahiptir;

Mobil saha cerrahi ekibi (Mobile Field Surgical Team-MFST), yardım istasyonu veya uçuş hattı kliniğini artırmak için planlanmış çok sınırlı tedariklere sahip beş

kişilik bir ekipten oluşmaktadır. Bir MFST 24 ila 48 saatlik bir sürede 10 cerrahi stabilizasyon prosedürü sağlayabilir. Küçük seyyar seferi tıbbi hava tahliyesi hızlı yanıt ekibi, bir MFST ile birlikte kritik hava taşımacılığı ekibinden oluşan 10 kişilik bir ekiptir. Bu ekip, operasyonun erken evresinde cerrahi destek sağlar.

Temel Seferi Tıbbi Destek Ekibi (The Expeditionary Medical Support (EMEDS) Basic), bir ameliyat masası ve dört hasta yatağı bulunan 25 kişilik bir ekiptir. Ekip 24 ila 48 saatlik bir sürede 10 prosedürü uygulayabilir. EMEDS + 10 ise ilave 10 yatağı olan 56 kişilik bir ekipten oluşmaktadır.

Seviye III bakımı, savaş bölgesinde mevcut olan en üst düzey tıbbi, cerrahi ve travma bakımını temsil eder ve ABD sivil travma merkezine benzer bir kabiliyete sahiptir. Her Seviye III hastane, tıbbi komutanın tıbbi müdahaleyi belirli bir operasyon veya taktik duruma göre uyarlamasını sağlamak için modülerdir. Seviye III tıbbi tesisleri düşük seviyelere göre çok daha gelişmiş ve sofistike bir bakım sunsa da, tamamen mobil değildir ve tam kapasite çalışmaya başlamaları birkaç hafta sürebilir. Seviye II'de olduğu gibi, ordunun her bir kolu biraz farklı bir Seviye III konfigürasyonu sağlar, ancak her birinin yetenekleri benzerdir.

Orduda, Seviye III bakımı, savaş destek hastanesi (Combat Support Hospital – CSH) tarafından sağlanmaktadır. (CSH), taktiksel durumda ve bölünmüş bir operasyon gerektirdiğinde bağımsız olarak çalışabilen 164 ve 84 yataklı iki ayrı hastaneye bölünebilen 248 yataklı bir ünedir. Tamamen konuşlandırıldığında, 248 yataklı bir hastane 5.7 dönümü kaplamaktadır.

CSH'lerde genel cerrahlar, ortopedi cerrahları, göğüs cerrahları, damar cerrahları, doğum uzmanı / jinekologlar ve üroloji cerrahları görev alır. Laboratuvar ve radyografik hizmetlerine ek olarak, CSH'ler bir kan bankası ve fizik tedavi hizmeti sunmaktadır. 84 yataklı hastanenin iki ameliyat masası, 24 yoğun bakım ünitesi (YBÜ) yatağı ve 60 hasta yatağı bulunmakta ve toplam 168 personel görev yapmaktadır. 164 yataklı hastanenin de 253 personeli, dört ameliyat masası, 24 YBÜ yatağı ve 140 hasta yatağı vardır.

Deniz Kuvvetlerine hizmet eden Seviye III Donanma filosu hastanesi 1.000 personel, 6 ameliyathane, 80 yoğun bakım ünitesi (YBÜ) yatağı ve 500 hasta yatağına sahiptir. Bununla birlikte, bazı durumlarda 20 ila 116 yatağa kadar ölçeklenebilen modüler keşif tıbbi tesislerine indirgenebilmektedirler. Ayrıca donanmaya ait, 1000 hasta

yatağı, 100 yoğun bakım ünitesi (YBÜ) yatağı ve 12 ameliyat odasına sahip, hastalara 5 güne kadar bakım sağlayabilen Seviye III. ya da Seviye IV bir tesis olarak çalışabilen iki hastane gemisi de bulunmaktadır.

USAF(Amerika Birleşik Devletleri Hava Kuvvetleri) Seviye II sahra hastanesi, Ordu'nun CSH'nın kapasitesine benzer özelliktedir. Bu seviye III olanaklarından herhangi biri, nöroşirürji, kulak burun boğaz (KBB), ağız-çene-yüz cerrahisi ve göz hekimliği gibi alanlardaki uzman sağlık hizmetleri ile geliştirilebilir.

Seviye IV bakımı, savaş bölgesi dışında eksiksiz kesin cerrahi tedavinin sağlanabileceği ilk aşamadır. Duruma ve tahliye yoluna bağlı olarak, CSH, filo hastanesi veya sabit bir sağlık tesisi tarafından sağlanabilir. Bu seviyede, yaralanmaların çoğu ayrıca değerlendirilir, yaralar antiseptik suyla yıkanır ve dezenfekte edilir. Kesin cerrahi tedavi genellikle sadece basit kapalı yaralanmalar için yapılır. Mevcut bir savaş ve çatışma durumunda, tahliye zinciri, sabit bir tesis olan Landstuhl Bölge Tıp Merkezi'nden (LRMC) geçmektedir. Landstuhl Bölgesel Tıp Merkezi (LRMC), Almanya, ABD ve Koalisyon güçleri, Devlet personeli ve geri gönderilen ABD vatandaşları için ileriye dönük tek tıbbi merkezdir ve Almanya'da bulunmaktadır.

Tablo 2.10 : Acil Savaş Cerrahisi'nde Rol Standartları Seviye Tablosu.

MEDİKAL SEVİYE	TEDAVİ KABİLİYETİ	TEDAVİ KAPASİTESİ	İNSANGÜCÜ GEREKSİNİMİ	EKİPMAN GEREKSİNİMİ	ALTYAPI
Rol 1	<p>1. İlk Yardım ve acil hayat kurtarıcı önlemler</p> <p>2. Kendi kendine yardım</p> <p><u>1-Ordu</u> Tabur Destek İstasyonu: -Trijaj - Tedavi ve tahliye -Göreve geri dönülmesi için tıbbi bakım</p> <p>-Bir sonraki daha yüksek seviyedeki tıbbi tesis için hazırlamak -Cerrahi yeteneği ve hasta yatış imkanı yok</p> <p><u>2-Deniz Kuvvetleri</u> Tabur Destek İstasyonu -Trijaj - Tedavi ve tahliye -Göreve geri dönülmesi</p>	Belirtilmemiştir	<p>1. Özel savaş görevlileri ve tedavi ekipleri</p> <p>2. Muharebe doktoru veya sıhhiye</p> <p><u>1-Ordu</u> - Doktor veya doktor asistanı - Tıbbi teknisyen</p> <p><u>1-Deniz Kuvvetleri</u> Tabur Destek İstasyonu: - Doktor veya doktor asistanı - Tıbbi teknisyen Şok Travma Takımı - Denizcilik seferini destekleyen küçük acil tıbbi ünite kuvvet - İki acil tıp doktoru olmak üzere 25 personel</p>	Belirtilmemiştir	Belirtilmemiştir

Tablo 2.10 (devam) : Acil Savaş Cerrahisi'nde Rol Standartları Seviye Tablosu.

MEDİKAL SEVİYE	TEDAVİ KABİLİYETİ	TEDAVİ KAPASİTESİ	İNSANGÜCÜ GEREKSİNİMİ	EKİPMAN GEREKSİNİMİ	ALTYAPI
	<p>için tıbbi bakım</p> <p>-Bir sonraki daha yüksek seviyedeki tıbbi tesis için hazırlamak</p> <p>-Cerrahi yeteneği ve hasta yatış imkanı yok</p> <p>Şok Travma Takımı</p> <p>- Tedavi ve tahliye</p> <p>-Cerrahi yeteneği yok</p> <p>-Hasta tutma süresi 48 saat ile sınırlıdır</p>				
Rol 2	<p>1. ROL 1'de başlatılan resüsitasyonun devamı için;</p> <p>-Gelişmiş travma yönetimi</p> <p>-Acil durum yönetimi</p> <p>2.ROL 1'den daha fazla tedavi kabiliyeti</p> <p>3. Gelişmiş yaşam desteği ve yoğun bakım</p> <p>4. Savaş ve operasyonel stres kontrolü</p> <p>5.Veteriner tıbbi ve cerrahi destek</p> <p>6.Optometri</p>	<p><u>1-Ordu</u></p> <p>1. 72 saat içinde göreve geri dönebilen hasta tedavisi</p> <p>2. Günde en fazla 10 vaka ve 72 saat içinde toplam 30 ameliyat</p> <p>3. 8 saate kadar 8 hastaya yoğun bakım imkanı</p> <p><u>2-Hava Kuvvetleri</u></p> <p>1. Mobil Saha Cerrahi Ekibi (MFST)</p> <p>- Hasta tutma kapasitesi yok</p>	<p><u>1-Ordu</u></p> <p>1. 1 x Ortopedi cerrahı</p> <p>2. 3 x Genel cerrah</p> <p>3. 2 x anestezi hemşiresi</p> <p>4. Kritik bakım hemşiresi</p> <p>5. Teknisyenler</p> <p>Toplam 20 personel</p> <p><u>2-Hava Kuvvetleri</u></p> <p>1. Mobil Saha Cerrahi Ekibi</p> <p>* 5 Kişilik ekipten oluşur</p>	<p>Belirtilmemiştir</p> <p><u>2-Hava Kuvvetleri</u></p> <p>1. Mobil Saha Cerrahi Ekibi</p> <p>Belirtilmemiştir</p>	<p>- Laboratuvar</p> <p>- Sınırlı röntgen</p> <p>- Diş ünitesi</p> <p>- Kan bankası</p> <p><u>1-Ordu</u></p> <p>- 2 ameliyat masası</p> <p><u>2-Hava Kuvvetleri</u></p> <p>1. Mobil Saha Cerrahi Ekibi</p> <p>Belirtilmemiştir</p>

Tablo 2.10 (devam) : Acil Savaş Cerrahisi'nde Rol Standartları Seviye Tablosu.

MEDİKAL SEVİYE	TEDAVİ KABİLİYETİ	TEDAVİ KAPASİTESİ	İNSANGÜCÜ GEREKSİNİMİ	EKİPMAN GEREKSİNİMİ	ALTYAPI
	7.Mücadele ve operasyonel stres kontrolü ve davranış sağlığı	2. Küçük Seyyar Seferi Aeromedik Acil Müdahale Ekibi (SPEARR)	- Genel Cerrah - Ortopedist - Anestezist	2. Küçük Seyyar Seferi Aeromedik Acil Müdahale Ekibi (SPEARR)	2. Küçük Seyyar Seferi Aeromedik Acil Müdahale Ekibi (SPEARR)
	8. Diş	- 7 gün boyunca bağımsız tedavi yeteneği	- Acil tıp doktoru	Belirtilmemiştir	Belirtilmemiştir
	9. Radyografik yetenekler		- Ameliyathane hemşiresi veya teknisyeni		
	10. Cerrahi yetenekler	- 24-48 saat içinde 10 hayat ve uzun kurtarıcı prosedür			
	-Birincil cerrahi			3. Temel Seferi Tıbbi Destek (EMEDS)	3. Temel Seferi Tıbbi Destek (EMEDS)
	-Yoğun bakım		2. Küçük Seyyar Seferi Aeromedik Acil Müdahale Ekibi (SPEARR)	Belirtilmemiştir	- 2 ameliyathane - 4 hasta yatağı
	<u>1-Ordu</u>	3. Temel Seferi Tıbbi Destek (EMEDS)		4. Seferi Tıbbi Destek +10	
	1. Temel/acil tedavi (ileri travma yönetimi)	- 24 saat hasta vizite kabulü	* 10 Kişilik ekipten oluşur		4. Seferi Tıbbi Destek +10
	2. Paketlenmiş sıvı kırmızı Kan hücreleri verme yeteneği	- 24-48 saat içinde 10 hayat ve uzun kurtarıcı prosedür	- 5 kişilik MFST - 3 kişilik yoğun bakım hava taşıma ekibi	<u>3-Donanma (Gemi)</u> Belirtilmemiştir	Belirtilmemiştir
	3. Sınırlı X-Ray	4. Seferi Tıbbi Destek +10	- Uçuş cerrahı		<u>3-Donanma (Gemi)</u> - Laboratuvar
	4. Klinik laboratuvar	- 10 hasta yatağı	- Halk sağlığı görevlisi		- Röntgen
	5. Diş desteği	<u>3-Donanma(Gemi)</u>		<u>4-ABD Deniz Piyadeleri</u>	- Kan bankası
	8. Savaş ve operasyonel stres kontrolü	- 45 hasta yatağı - 17 YBÜ yatağı - 50 kişilik triyaj alanı	3. Temel Seferi Tıbbi Destek (EMEDS) - 25 kişilik SPEARR	Cerrahi Bölük Belirtilmemiştir	<u>4-ABD Deniz Piyadeleri</u>

Tablo 2.10 (devam) : Acil Savaş Cerrahisi'nde Rol Standartları Seviye Tablosu.

MEDİKAL SEVİYE	TEDAVİ KABİLİYETİ	TEDAVİ KAPASİTESİ	İNSANGÜCÜ GEREKSİNİMİ	EKİPMAN GEREKSİNİMİ	ALTYAPI
	9. Koruyucu hekimlik 10. Cerrahi bakım	- 3 gün hasta tutma kapasitesi	4. Seferi Tıbbi Destek +10	İleri Resisitatif Cerrahi Sistem	Cerrahi Bölük - Taşınabilir röntgen
	- Genel cerrahi - Ortopedi cerrahisi - Sınırlı beyin cerrahisi - Resüsitatif cerrahi	Uçak Gemisi Savaş Grubu - 1 ameliyathane - 52 hasta yatağı - 3 yoğun bakım ünitesi	- 56 kişilik personel <u>3-Donanma(Gemi)</u> * 176 kişilik filodan oluşur	Belirtilmemiştir Seyyar Tıbbi Bakım Takımı Belirtilmemiştir	- Minimum laboratuvar - Kan bankası İleri Resisitatif Cerrahi Sistem
	<u>2-Hava Kuvvetleri</u> 1. Mobil Saha Cerrahi Ekibi Belirtilmemiştir	<u>4-ABD Deniz Piyadeleri</u> Cerrahi Bölük - 20 hasta yatağı kapasitesi	- 1 cerrah - 1 anestezi hemşiresi - 1 yoğun bakım hemşiresi - 1 ameliyathane hemşiresi		Belirtilmemiştir
	2. Küçük Seyyar Seferi Aeromedik Acil Müdahale Ekibi (SPEARRE)	- 72 saate kadar hasta tutma	- 1 genel sağlık görevlisi - 12 kişilik destek personeli		Seyyar Tıbbi Bakım Takımı Belirtilmemiştir
	- Cerrahi destek - Temel birinci basamak tıbbi bakım - ameliyat sonrası kritik bakım - Önleyici ilaç sağlama	İleri Resüsitatif Cerrahi Sistem - İkmal olmadan 48 saat boyunca 18 hastaya resüsitatif cerrahi sağlama - 4 saat hasta tutma kapasitesi	Uçak Gemisi Savaş Grubu - 1 cerrah - 5 sağlık görevlisi		
		Seyyar Tıbbi Bakım Takımı Belirtilmemiştir	<u>4-ABD Deniz Piyadeleri</u> Cerrahi Bölük - 4 ileri resüsitatif cerrah		

Tablo 2.10 (devam) : Acil Savaş Cerrahisi'nde Rol Standartları Seviye Tablosu.

MEDİKAL SEVİYE	TEDAVİ KABİLİYETİ	TEDAVİ KAPASİTESİ	İNSANGÜCÜ GEREKSİNİMİ	EKİPMAN GEREKSİNİMİ	ALTYAPI
	3. Temel Seferi Tıbbi Destek (EMEDS) - Resüsitatif cerrahi - Diş - Sınırlı laboratuvar - Röntgen		- 4 şok travma takımı - 4 seyyar tıbbi bakım takımı İleri Resüsitatif Cerrahi Sistem * 8 kişilik ekip - 2 cerrah - 1 anestezi uzmanı		
	4. Seferi Tıbbi Destek (EMEDS) +10 - Ek cerrahi yeteneği yoktur <u>3-Donanma (Gemi)</u> - Laboratuvar - Röntgen - Kan bankası <u>4-ABD Deniz Piyadeleri</u> Cerrahi Bölük - İleri resüsitatif cerrahi - Şok travma bakımı - Seyyar tıbbi bakım - Taşınabilir röntgen - Minimum laboratuvar - Kan bankası		- 1 yoğun bakım hemşirtesi - 2 ameliyathane teknisyeni - 2 sıhhiye Seyyar Tıbbi Bakım Takımı * 2 kişilik ekip - 1 hemşire - 1 sıhhiye		

Tablo 2.10 (devam) : Acil Savaş Cerrahisi'nde Rol Standartları Seviye Tablosu.

MEDİKAL SEVİYE	TEDAVİ KABİLİYETİ	TEDAVİ KAPASİTESİ	İNSANGÜCÜ GEREKSİNİMİ	EKİPMAN GEREKSİNİMİ	ALTYAPI
	<ul style="list-style-type: none">- Jinekolojik cerrahi- Oral cerrahi- Maksillofasiyal cerrahi- Eczane- Psikiyatri- Halk sağlığı hemşireliği- Fizik tedavi- Klinik laboratuvar- Kan bankası- Radyoloji- Beslenme bakım hizmetleri	<p><u>2-Hava Kuvvetleri</u></p> <p>1. Seferi Tıbbi Destek (EMEDS) +25</p> <p>- 48 saat içinde 20 ameliyat</p> <p><u>3-Donanma</u></p> <p>1. Seferi Tıbbi Tesis</p> <p>- 40 YBÜ yatağı</p> <p>- 4 ameliyathane</p> <p>- 150 hasta yatağı</p> <p>- Günde 96 ameliyati kapasitesi</p>			
	<p><u>2-Hava Kuvvetleri</u></p> <p>1. Seferi Tıbbi Destek (EMEDS) +25</p> <ul style="list-style-type: none">- Vasküler/kardiyotorasik- Nöroşirurji- Kadın doğum/jinekoloji- KBB estetiği- Oftalmoloji <p>2. Seferi Tıbbi Tesis</p> <ul style="list-style-type: none">- Triyaj- Genel cerrahi- Ortopedik cerrahi				

Tablo 2.10 (devam) : Acil Savaş Cerrahisi'nde Rol Standartları Seviye Tablosu.

MEDİKAL SEVİYE	TEDAVİ KABİLİYETİ	TEDAVİ KAPASİTESİ	İNSANGÜCÜ GEREKSİNİMİ	EKİPMAN GEREKSİNİMİ	ALTYAPI
	<ul style="list-style-type: none">- Torasik cerrahi- Ürolojik cerrahi- Jinekolojik cerrahi- Oral cerrahi- Maksillofasiyal cerrahi- Eczane- Psikiyatri- Halk sağlığı hemşireliği - Fizik tedavi- Klinik laboratuvar- Kan bankası- Radyoloji- Beslenme bakım hizmetleri				
Rol 4	Belirtilmemiştir	Belirtilmemiştir	Belirtilmemiştir	Belirtilmemiştir	Belirtilmemiştir

Modern sağlık hizmetleri desteğini organize etmenin temel bir özelliği tıbbi kaynakların ve yeteneklerin çeşitli düzeylerdeki emirlere, farklı konumlara ve ilerici yeteneklere sahip tesislere dağıtılmasıdır. Buna dört bakım rolü denir (Roller 1-4). Farklı roller, bakım kabiliyetindeki farklılıkları ifade etmektedir. Her yüksek rol, bir alt kademenin yeteneklerinin genişletilmiş ve yükseltilmiş halidir.

Rol 1’de askeri personelin uzman ilk yardım, triyaj, resüsitasyon ve stabilizasyonun yer aldığı birinci basamak tıbbi hizmeti alması sağlanır. Ayrıca bu seviye, ünite düzeyinde tıbbi bakım olarak da bilinir. Acil hayat kurtarıcı önlemler, hastalık ve savaş dışı yaralanma önleme ve bakımı, savaş ve operasyonel stres önleyici tedbirlerin alınması, hasta tedavi ve toplanma alanı olarak görev yapması ve gerektiğinde hayvanlara sağlık hizmeti verilmesi gibi görevleri bulunmaktadır.

Bu seviyede hastanın göreve dönmesi veya hastanın sağlığının istikrarlı hale getirilmesi ve gerekli olması durumunda bir sonraki bakım rolüne tahliyesine izin verilmesi için gerekli olan önlemler alınır. Bu önlemler arasında hava yolunun korunması, kanamanın durdurulması, şokun önlenmesi, yaraların korunması, kırıkların sabitlenmesi ve diğer acil önlemler bulunur.

Rol 1’de departmanlara göre farklılık gösterecek görev ve yeterlilikte özel savaş görevlileri ve tedavi ekipleri, tıbbi olmayan bir askeri personelden seçilen savaş cankurtaranı, seferi muhabere doktoru, özel kuvvetler personeli, özel hareket muharebe doktoru, tıbbi teknisyen, doktor veya doktor asistanı görev yapar.

Rol 1 – Ordu;

Tabur yardım istasyonu; triyaj, tedavi ve tahliyeyi içerir. Bakım doktor, doktor asistanı ve / veya doktor tarafından sağlanır. Hedefleri, göreve geri döndürecek tedavi hizmeti sunmak veya bir sonraki daha yüksek tıbbi tedavi tesisine hazırlamak ve tahliye etmektir. Cerrahi ya da hasta tutma yeteneği yoktur.

Rol 1 – ABD Deniz Kuvvetleri;

Tabur yardım istasyonu; triyaj, tedavi ve tahliyeyi içerir. Bakım doktor, doktor asistanı ve / veya doktor tarafından sağlanır. Hedefleri, göreve geri döndürecek tedavi hizmeti sunmak veya bir sonraki daha yüksek tıbbi tedavi tesisine hazırlamak ve tahliye etmektir. Cerrahi ya da hasta tutma yeteneği yoktur.

Şok travma takımı; Denizcilik seferini destekleyen küçük acil tıbbi ünite kuvvettir. Hastanın sağlığını dengeleme ve tahliye içerir. Personel, , iki acil tıp doktorundan ve

destek personelinden (toplam 25 personel) oluşmaktadır. Cerrahi yeteneği bulunmamaktadır ve hastayı tutma süresi 48 saat ile sınırlıdır.

Rol 2, Temel birinci basamak tıbbi bakımı içerir. Rol 1'de başlatılan gelişmiş travma yönetimi ve acil durum resüsitasyonunun devam etmesini içeren tıbbi tedaviyi kapsar. Travma hastalarını Rol 1'de olduğundan daha fazla canlandırma kabiliyeti sağlar. Rol 2 seviyesi, kan bankası, sınırlı röntgen, laboratuvar, dış desteği, savaş ve operasyonel stres kontrolü, veteriner tıbbi ve resüsitatif cerrahi destek sağlama kabiliyetine sahiptir. Ayrıca cerrahi yetenekler arttırıldığında savaş ve operasyonel stres kontrolü, davranış sağlığı ve optometri içerebilir. %100 mobildir ve her tıbbi bakım servisi farklı ünite tipleri içerebilir.

Rol 2 – Ordu;

Rol 2 Ordu tıbbi varlıkları, tugay destek taburu, modüler olarak görevlendirilen ağır tugay muharebe ekibi, piyade tugay muharebe ekibi, zırhlı süvari alayındaki tıbbi birliği içeren tugaylarda görev alır.

Temel / acil tedavi (ileri travma yönetimi) içerir. Paketlenmiş kırmızı kan hücreleri (sıvı) verme yeteneğine sahiptir. Sınırlı röntgen hizmeti, klinik laboratuvar, dış sağlığı, savaş ve operasyonel stres kontrolü ve koruyucu hekimlik hizmetlerini kapsar. 72 saat içinde göreve geri dönebilecek olan hastalar tedavi için bekletilir. Genel, ortopedik ve sınırlı beyin cerrahisi prosedürleri de dahil olmak üzere hayat kurtarıcı resüsitatif cerrahi sağlar. Kendi imkanlarıyla 72 saate kadar kesintisiz ameliyat imkanı sağlayabilir. Günde maksimum 10 vaka ve 72 saat içinde toplam 30 ameliyatı için için 2 ameliyat masası bulunur. Ameliyat sonrası 8 saate kadar sekiz hastaya yoğun bakım sağlayabilir.

1 ortopedi cerrahı, 3 genel cerrah, 2 anestezi hemşiresi ve kritik bakım hemşireleri ve teknisyenleri, kalanı da destek hizmetlerinde olmak üzere toplam 20 kişilik bir ekipten oluşmaktadır.

Rol 2 – Hava Kuvvetleri;

Mobil Saha Cerrahi Ekibi (Mobile Field Surgical Team-MFST); Beş kişilik bir ekipten oluşur (genel cerrah, ortopedist, anestezi, acil tıp doktoru ve bir ameliyathane hemşiresi veya teknisyeni). Tıbbi malzeme içeren beş sırt çantasıyla 24-48 saat içinde 10 hayat kurtarıcı veya uzuv kurtarıcı prosedür sağlayabilir. Bir acil tıbbi yardım istasyonu veya uçuş hattı kliniği tıbbi bakım kapasitesini artırmak için

tasarlanmıştır; hasta tutma kapasitesi yoktur. Tek başına idame edecek altyapısı bulunmamaktadır; su, barınak, iletişim desteği vb. gerektirir. Hava Kuvvetleri Ameliyathane Hastane Sisteminin geri kalanının ayrılmaz parçasıdır.

Küçük Seyyar Seferi Aeromedik Hızlı Tepki Ekibi - Small Portable Expeditionary Aeromedical Rapid Response (SPEAR) Team; 5 kişilik MFST, 3 kişilik Yoğun Bakım Hava Taşıma Ekibi ve 2 kişilik koruyucu bir tıbbi ekip olmak üzere 10 kişilik bir ekiptir. 7 gün boyunca kendi imkanlarıyla tedaviyi sürdürebilme yeteneğine sahiptir. 24-48 saat içinde 10 hayat kurtarıcı veya uzuv kurtarıcı müdahale prosedürü sağlayabilir. İntikalin erken safhasında cerrahi destek, temel birinci basamak, ameliyat sonrası kritik bakım ve koruyucu ilaç sağlamak üzere tasarlanmıştır. Tüm ekipmanların tek bir palet boyutunda treylere sığdırılabildiği mobil ünitelere sahiptir.

Temel Seferi Tıbbi Destek - Expeditionary Medical Support (EMEDS) Basic; bir hava üssü için 24 saat hasta vizite kabul yeteneği, resüsitatif cerrahi, diş bakımı, sınırlı laboratuvar ve röntgen yeteneği içeren tıbbi ve cerrahi destek sağlar. 25 personelli bir SPEARR ekibi içerir. 24-48 saat içinde 10 hayat kurtarıcı veya uzuv kurtarıcı müdahale prosedürü sağlayabilir. Üç palet üzerinde taşınabilen 4 hasta yatağı, 2 ameliyathane masası ve 3 iklim kontrollü çadır ünitesi bulunur. Toplam alanı yaklaşık 180 m²'dir.

Temel Seferi Tıbbi Destek - Expeditionary Medical Support (EMEDS) Basic +10; Temel Seferi Tıbbi Destek (EMEDS)'e 6 ilave yatak eklenerek toplam 10 hasta yatağı içerir. Ek cerrahi yeteneği yoktur. 56 kişilik personelden oluşmaktadır. 14 palet üzerinde taşınan 6 çadırdan oluşmaktadır.

Rol 2 – Donanma;

Yaralı Kabul ve Tedavi Gemisi - Casualty Receiving and Treatment Ship (CRTS); CRTS'ler Amfibi Hazır Grubun (Amphibious Ready Group -ARG) bir parçasıdır ve genellikle amfibi taarruz gemisi veya helikopter iniş güvertesi olan Wasp sınıfı gemiden oluşur ve birincil görevi Deniz Kuvvetleri'nin nakliyesi ve konuşlanmasıdır. İkincil görev olarak da yaralı alma platformu olarak işlev görmesidir. Bir ARG tipik olarak sadece CRTS üzerinde cerrahi kabiliyete sahip üç gemi içerir. Helikopter uçuş güvertesi ve çıkarma aracı güvertesinden yaralıların alınması ve hasta akışı için tasarlanmışlardır.

Gemilerde 45 hasta yatağı, 4 ameliyathane ve 17 yoğun bakım yatağı vardır. 1 cerrah, 1 anestezi hemşiresi, 1 yoğun bakım hemşiresi, 1 ameliyathane hemşiresi, 1 genel sağlık görevlisi ve 12 destek personeli dahil olmak üzere toplam 176 kişilik bir Filo Cerrahi Ekibi'nden oluşur. Bir CRTS ve Filo Cerrahi Ekibi, birden dörde kadar ameliyathane kapasitesini arttırmak ve ayrıca 2 ortopedik cerrah ve 1 ağız ve çene-yüz cerrahı uzmanlıkları sağlamak için 84 ek personel ile güçlendirilebilir.

Gemilerin laboratuvar, röntgen ve donmuş kan kapasiteleri vardır. 50 hasta kapasitesi için triyaj alanı bulunmaktadır. Hasta tutma kapasitesi 3 gün ile sınırlıdır.

Uçak Gemisi Savaş Grubu – Aircraft Carrier Battle Group; 1 ameliyathane, 52 hasta yatağı ve 3 yoğun bakım yatağı içerir. Personel 1 cerrah ve 5 ek sağlık görevlisinden oluşur. Uçak gemilerindeki tıbbi bakım ekiplerinin, uçak gemisi ve görev gücü tarafından kullanılması amaçlanmıştır. Uçak gemileri yaralı kabul gemiler değildir ve kara kuvvetlerine destek için tıbbi bakım ekiplerine dahil edilmez.

Rol 2 – ABD Deniz Piyadeleri;

Cerrahi Bölük – Surgical Company; Deniz Sefer Gücü için cerrahi bakım sağlar. Piyade alayı başına bir bölük olacak şekilde görev alır. Hastanın sağlığını dengeleyici cerrahi prosedürler sağlar (hasar kontrol cerrahisi). Doktrinal olarak 4 ileri resüsitatif cerrahi sistem, 4 şok travma takımı ve 4 seyyar tıbbi bakım ekibinden oluşur. 20 yatak kapasitesine sahiptir. Taşınabilir dijital röntgen, kan bankası ve minimum kapasitede bir laboratuvar bulunur. 72 saate kadar hasta tutma kapasitesine sahiptir.

İleri Resüsitatif Cerrahi Sistem - Forward Resuscitative Surgical System; Temel cerrahi yeterliliğe sahiptir. Yüksek mobilite özelliğine sahiptir ve hızlı kurulur. İkmal olmadan 48 saat içinde 18 hastaya resüsitatif cerrahi sağlayabilir. 8 kişilik ekipte 2 cerrah, 1 anestezi uzmanı, 1 kritik bakım hemşiresi, 2 ameliyathane teknisyeni ve 2 sıhhiye yer almaktadır. 4 saatlik hasta tutma kapasitesi vardır ve tahliye amaçlı tedavi yeteneği yoktur. Tek başına hizmet verebilecek bir organizasyon değildir.

Seyyar Tıbbi Bakım Takımı - En route care team; Yoğun bakım tecrübeli bir hemşire ve bir sıhhiyeden oluşan iki kişilik ekiptir. Kritik olarak yaralanan veya hasta olan ancak stabilize olmuş postoperatif yaralıların taşınmasını sağlar. Kendi ekipman paketine sahiptir. Biri hava yolu(oksijen) desteği sağlanan iki hasta taşıyabilir. Uygun nakliye şartlarına bağımlıdır.

Rol 3'te hasta, resüsitasyon, ilk yara cerrahisi, hasar kontrol cerrahisi ve postoperatif tedavi dahil olmak üzere tüm hasta kategorilerine bakım sağlamak için personel ve tıbbi tedavi tesisinde tedavi edilir. Bu bakım rolü, Rol 2'de sağlanan desteği genişletir. Uzun mesafelerde tolere edemeyen ve hareketini sürdüremeyen hastalar, taktik durumun izin verdiği ölçüde desteklenen birime yakın bir hastanede cerrahi bakım alırlar.

Rol 3, Rol 2'de verilen sağlık hizmeti şartlarının bir üst seviyesidir. Hastanın veya veteriner hizmeti ihtiyacı olan çalışan bir hayvanın resüsitasyon, ilk yara ameliyatı, özel cerrahi (genel, ortopedik, ürogenital, torasik, KBB, nöroşirürji) ve ameliyat sonrası tedavisini içerecek şekilde tüm kategorilerde bakım sağlayacak imkanlarda donatılır. Sunduğu sağlık hizmeti kapasitesi ile bir askeri sağlık tesisindeki tüm hasta kategorilerine uygun personel ve ekipmanla hastaların taburcu olmalarına imkan verecek tedavi imkanı sağlanır.

Bu rol şu hükümleri içerir:

- Hastaların tıbbi bakım aldıkları birimlerden tahliyesi,
- Bir tıbbi tedavi tesisinde tüm personel kategorilerine uygun personel ve ekipmanla tıbbi bakım sağlanması,
- Yapısında tıbbi ekibi olmayan birimlere bölge bazında destek sağlanması.

Rol 3 – Ordu;

Savaş Destek Hastanesi (248-yatak) – Combat Support Hospital (248-bed); Savaş alanı içindeki tüm hasta kategorileri için hastaneye yatma ve ayakta tedavi hizmetleri sunar.

248 hastaya kadar hastanede yatış sağlayabilir. Hastanede bir merkez ve merkez müfrezesi ve tamamen işlevsel iki hastane kompleksi içerir: bir 84 yataklı ve bir 164 yataklı. Aynı anda, hastanede 48 hastaya yoğun bakım sağlayan dört koğuş ve 200 hastaya kadar ara tıbbi bakımı sağlayan 10 koğuş bulunmaktadır.

Gelen hastalar için triyaj, onları ameliyata hazırlamak ve ameliyata almak için acil tedavi sağlar. Genel, ortopedik, torasik, ürolojik, jinekolojik, oral ve maksillofasiyal operasyonlar dahil olmak üzere günde 96 ameliyat yapma kapasitesine sahip 6 ameliyathane bulunur.

Yatan ve ayakta tedavi gören hastalara danışmanlık hizmetleri, organik tıbbi hizmetleri olmayan birimler için alan desteğini içerir. Ayrıca eczane, psikiyatri, halk sağlığı hemşireliği, fizik tedavi, klinik laboratuvar, kan bankası, radyoloji ve beslenme bakım hizmetleri sunmaktadır.

Erken hasta yatış unsuru (44 yatak), herhangi bir tedarik olmadan 72 saate kadar bağımsız cerrahi operasyon yapma imkanı verir. Toplamda 24 hastaya yoğun bakım sağlayan iki koğuş ve 20 hastaya kadar ara tıbbi bakım sağlayan bir koğuş ile toplam 44 hastaya yatış sağlayabilir. Hastaneye yatış unsuruna arttırmak (40 yataklı) erken yatış kapasitesini artırır. Bu artış poliklinik hizmetleri ve ilave ara bakım yatakları sunar. İki unsur birlikte 84 yataklı bir tesis oluşturur.

Hastane kompleksi (164 yataklı) toplam 24 hastaya yoğun bakım hizmeti sağlayan iki koğuş ve 140 hastaya kadar ara tıbbi bakım sağlayan yedi koğuştan oluşmaktadır.

Büyüme(Genişleme) Ekipleri – Augmentation Teams; Savaş Destek Hastanesi bir veya daha fazla tıbbi müfrezeyle, hastane büyüme ekipleriyle veya tıbbi ekiplerle büyütülebilir. Bunlar şunları içerebilir:

Tıbbi müfrezeler - Rol 3 hastanelerini desteklemek için asgari / nekahet dönemi bakım, hemşirelik ve rehabilitasyon hizmetleri sunabilecek asgari bakım.

FST, ileri resüsitatif cerrahi bakım ve hasar kontrol cerrahisi sağlamak için tıbbi bölükler konuşlandırılmadığında, Savaş Destek Hastanesi'nin cerrahi hizmetlerini genel cerrahi ve ortopedik cerrahi yetenekleriyle güçlendirmek için kullanılır.

Hastane büyüme ekibi - baş ve boyun, Savaş Destek Hastanesi'nin kulak burun boğaz cerrahisi, beyin cerrahisi ve göz ameliyatı hizmetlerini desteklemek için özel cerrahi bakım danışmanlığı sağlar. Hastane ekibi (baş ve boyun) BT tarayıcısına izin veren tek kuruluştur.

Hastane büyüme ekibi – özel bakım, Savaş Destek Hastanesi klinik laboratuvarına ve uzman danışmanlık hizmetlerine patoloji desteği sağlar.

Tıbbi ekip-renal hemodiyaliz, akut böbrek yetmezliği olan hastalar için danışmanlık hizmetleri ve böbrek hemodiyaliz bakımı sağlar.

Tıbbi ekip-bulaşıcı hastalık, bulaşıcı hastalık araştırması sağlar, hastalığın yayılmasını kontrol etmek için önlemler alır, sağlık hizmetlerine erişim sağlar ve danışmanlık hizmetleri sunar. Bu ekip, halk sağlığı önlemleri gerektiğinde koruyucu

tıp / halk sağlığı hemşiresi olan özel bakım ekiplerini içerebilir veya bu gruplarla ortak olabilir.

Rol 3 bakımı – Hava Kuvvetleri;

Temel Seferi Tıbbi Destek - Expeditionary Medical Support (EMEDS) Basic +25; Temel EMEDS 'in 25 yataklı versiyonudur. Toplam 84 personel görev yapmaktadır. 2 ameliyathane bulunmaktadır. 9 çadırın oluşturduğu yaklaşık 500 m2 alan kaplamaktadır. 48 saat içinde 20 operasyon yapma yeteneğine sahiptir.

Vasküler / kardiyotorasik, nöroşirürji, kadın doğum / jinekoloji, kulak burun estetiği ve oftalmoloji ekipleri dahil ek uzmanlık modülleri eklenebilir; her birinin kendi personel ve ekipmanları vardır.

Hava Kuvvetleri Ameliyathane Hastanesi - Air Force Theater Hospital; Yapılar ve personel yeteneklere dayalı ve modülerdir. Operasyon alanındaki en büyük Hava Kuvvetleri kritik bakım ve cerrahi olarak yetenekli tıbbi tedavi tesisini temsil eder. Savaş alanı aeromedik tahliye merkezi olarak işlev görebilir.

Rol 3 bakımı – Donanma;

Seferi Tıbbi Tesis - Expeditionary medical facility; Standart konfigürasyonda 40 yoğun bakım yatağı ve 4 ameliyathane dahil 150 yatak bulunur. Gelen hastalar için triyaj, onları ameliyata hazırlamak ve ameliyata almak için acil tedavi sağlar. Genel, ortopedik, torasik, ürolojik, jinekolojik, oral ve maksillofasial operasyonlar dahil olmak üzere günde 96 ameliyat yapma kapasitesine sahip 4 ameliyathane bulunur.

Yatan ve ayakta tedavi gören hastalara danışmanlık hizmetleri, organik tıbbi hizmetleri olmayan birimler için alan desteğini içerir. Ayrıca eczane, psikiyatri, halk sağlığı hemşireliği, fizik tedavi, klinik laboratuvar, kan bankası, radyoloji ve beslenme bakım hizmetleri sunmaktadır.

Hastane Gemileri - Hospital ships (USNS Mercy ve USNS Comfort); Her gemide 88'i yoğun bakım yatağı (68 genel yoğun bakım yatağı ve 20 cerrahi sonrası iyileşme yatağı) olmak üzere toplam yatak bulunmaktadır. 88 yatağın tümü oksijen ve emiş borusu ve kardiyak izleme özelliğine sahiptir. Bir koğuş 11 solunum izolasyon yatağı ile yapılandırılmıştır.

Her geminin 12 ameliyathaneye kadar destek hizmeti vardır. CT taraması dahil kapsamlı laboratuvar ve röntgen özelliklerine sahiptir. Donmuş kan kapasitesine sahip büyük kan bankası bulunur.

Yataklı servis kapasitesi 400 ara bakım ve 500 minimal bakım / iyileşme yatağı içermektedir. 500 minimal bakım yatağı, üst bunklardır ve kırıklarla ilgili yaralanma paternleri için uygun değildir. Çoğu üst ranza tipik olarak refakatçiler ve görevine dönmeye hazır hastalar tarafından kullanılır. Temel 7 günlük tahliye politikasına uygun olarak hastaların ortalama 5 gün kalmasına izin verilir.

Her gemide 1.216 sağlık personeli vardır (273 subay ve 943 asker).

Rol 4;

Rol 4 tıbbi bakım, Continental United States-CONUS (Kanada ve Meksika arasında Kuzey Amerika'da bulunan bitişik karasuları da içeren, 48 eyalet olarak tanımlanan, Birleşik Devletler toprakları) merkezli hastanelerde ve diğer güvenli binalarda bulunur. Seferberlik, hastaların operasyon alanından tahliyesinin yarattığı artan talepleri karşılamak için askeri hastane kapasitelerinin genişletilmesini ve Gaziler İşleri Bakanlığı ile sivil hastane yataklarının Ulusal Afet Sistemine dahil edilmesini gerektirmektedir.

2.8 Yeraltı Hastaneleri

Yeraltı Hastaneleri 'ni kısaca, bir afet ve acil durumda hastaların tedavilerinin güvenle yapılabileceği, sağlık personelinin güvenli bir ortamda hasta bakımında görev alacağı, altyapısı ve tüm sistemleri tedavi şartlarına hazır kapalı alanlar olarak tanımlayabiliriz.

Dünyanın bilinen ilk yeraltı hastanesi, 1277'de şehrin yeraltı tünellerinde inşa edilen ve bilinen en eski hastanelerinden biri olan İtalya Tuscany'deki Pistoia Ceppo Hastanesi 'dir. 1348 yılındaki veba salgını ile beraber, vebadan korunma amacıyla önemi ve kullanımı artmıştır. Zamanla teknolojinin ve savaş artlarının değişmesiyle beraber salgınların yerini savaş tehlikesi almıştır [43].

1. Dünya Savaşı ile beraber savaştan korunma odaklı yeraltı hastaneleri kurulmuştur. Fransa'da bulunan Carriere Suzanne, 1. Dünya Savaşı sırasında kireçtaşı ocağında

inşa edilmiştir. Herhangi bir tıbbi altyapıya sahip olmayan, odalardan ve geniş alanlardan oluşmaktadır [89].

Bir afet ve acil durumda hasta tedavisi için tüm fiziksel ortamların değerlendirilmesi zorunluluğu ortaya çıkar ancak ilk müdahalenin ve uygulanacak tedavinin amaca ulaşması için asgari şartların mutlaka sağlanması gerekir. Bu süreci bir bütün olarak ele alacak olursak; hastanın taşınması, hastaya müdahale ve tedavi süreleri boyunca herhangi bir aksaklık veya kopukluğa sebep olmayacak bir sistem uygulanmalıdır. Örneğin; kış zamanları meydana gelebilecek bir olağanüstü durum karşısında tedavi alanı için kapalı bir ortam gerekecektir. Bu ortam sağlansa bile medikal ve sistemsel altyapı eksikliği sebebiyle ilk müdahale ve tedavi sürecinde ciddi aksaklıklar ve hasta kaybına varan sonuçlar meydana gelebilir. Bu sebeple hastaneler, altyapı sistemleri, ameliyathaneleri, laboratuvarları ve lojistik imkanlarıyla tüm müdahale ve tedavi süreçlerinin en doğru yapılacağı yerlerdir.

Türkiye'nin taşıdığı en büyük doğal afet riski depremdir. Sanayi merkezi olması ve nüfus yoğunluğu olarak Türkiye'nin en büyük şehri olması sebebiyle İstanbul bu riskten en çok etkilenecek ve en çok kaybın yaşanacağı şehirdir [2]. Beklenen olası büyük İstanbul depremi için hazırlanan raporlarda 120.000 ağır yaralı hasta sayısının olacağı tahmin edilmektedir [3]. Ancak; Türkiye İstatistik Kurumu'un Sağlık Bakanlığı'na dayandırdığı verilerine göre 2017 yılı itibariyle Sağlık Bakanlığı hastaneleri, üniversite hastaneleri ve özel hastanelere ait İstanbul'daki toplam yatak sayısı 37.954, Türkiye'deki toplam yatak sayısı 225.863'tür [4] (Tablo 2.11).

Tablo 2.11 : 2017 yılı toplam hastane ve yatak sayıları.

	Toplam		Sağlık Bakanlığı		Üniversite		Özel	
	A	B	A	B	A	B	A	B
Toplam	1 518	225 863	879	135 339	68	41 324	571	49 200
İstanbul	238	37 954	54	17 783	16	5 423	168	14 748

A: Hastane Sayısı, B:Yatak Sayısı

Bu rakamlar göstermektedir ki olası bir büyük İstanbul depremi sonrası sadece İstanbul'da hastanede tedaviye ihtiyacı olacak yaralı sayısı, Türkiye'deki toplam yatak sayısının yarısından fazla olacaktır. İstanbul'daki hastanelerin rutin zamanda %70-80 oranında dolu olduğunu, olası bir büyük deprem sonrası hasar görerek kullanımını mümkün olmayacak hastanelerin de olabileceğini kabul edersek, kullanıma hazır boş yatak sayısı çok yetersiz kalacaktır.

Hastanelerin bir afet ve acil durumda mevcut kapasitelerinin çok çok üstünde bir müdahale ve tedaviye karşılık hazırlıklı olması, alternatif tedavi alanlarının yaratılması anlamına gelmektedir. Tüm afet ve acil durum şartları göz önünde bulundurularak, ilave tedavi alanlarının oluşturulması gerekmektedir. Kentleşmenin getirdiği ağır şartlar sebebiyle oluşacak tüm bu hasta yükünü taşıyacak kapasitede yeni hastanelerin yapılmasının mümkün olmaması sebebiyle, bu ilave tedavi alanlarının yeraltı hastaneleri projelendirmeleri yapılarak yeraltında konumlandırılması doğru bir çözüm olacaktır.

2.8.1 Yeraltı hastanesi neden güvenlidir?

Türkiye'nin yer aldığı jeopolitik bölgenin deprem kuşağında olması, yüksek oranda savaş riski taşıması, afet ve acil durumlar için alınacak tedbirler konusunda bu alanda bilimsel çalışma yapanlara önemli sorumluluklar yüklemektedir. Savaş anında sağlık hizmeti sürekliliğinin önemi tartışmasızdır ve alınacak önlemler ona göre afet ve acil durum öncesi durumda planlanmalıdır. Olağan üstü durumlar önceden sağlıklı ve tam zamanlı olarak tahmin edilemez. Bir deprem riski vardır, depremin ortaya çıkışı bilimsel çalışmalarla yaklaşık bir zaman için tahmin edilebilir ancak ay veya gün olarak tahmin etmek mümkün değildir. Bir savaş potansiyeli ortaya çıkabilir ancak yine bunun başlama ve bitiş zamanını öngörmek olanaksızdır. Bu sebeple tüm riskler göz önünden bulundurularak, ortak bir payda olması anlamında, hastanelerin olağanüstü bir durumda hizmet verebilecekleri en güvenli alanlar yeraltıdır.

Türkiye, jeopolitik durumu dikkate alındığında, Orta Doğu ve Avrupa arasında yer alması, komşu ülkelerde iç savaşların olması, dış siyasette görülen ani değişiklikler ve krizler nedeniyle her an savaş tehdidi altındadır. Savaş anında yer üstü hastaneleri hedef olabileceğinden, kimyasal ve nükleer saldırılardan korunaklı, sürekliliği olan bir tasarım modeli geliştirilmesi çok önemlidir. Örneğin, bir savaş anında en kritik yerler olduğu kadar, insanların ilk ihtiyaç duyacakları yerler olan hastaneler, ilk hedef olan ve zarar gören yerlerdir. Sivil veya askeri hastanelerin zarar görmesi gerek fiziksel gerekse psikolojik olarak ciddi kayıplara sebep olacaktır.

Yeraltı hastanesi, yine küresel bir afet olarak kabul edebileceğimiz salgın hastalıklara karşı da izole bir ortam sağlayarak, salgın hastalıklarla mücadelede etkin olarak kullanılabilir.

2.8.2 Yeraltı hastanesi nerelerde uygulanmalıdır?

Yeraltı Hastanesi'nin uygulanmasındaki temel amaç, olağanüstü bir durumda, mevcut şartların yetersiz kalması halinde sağlık hizmetlerinin kesintiye uğramadan devam etmesidir. Hastanelerin tasarımında ilk olarak değerlendirilen konu, hastanenin yapılacağı bölgedeki insan sayısı ve buna karşılık ortaya çıkabilecek hasta potansiyelidir. İlk bakışta doğru ve yeterli bir adım olarak kabul görse de ülkemizin içinde bulunduğu jeolojik ve jeopolitik şartlar açısından eksik bir adımdır. 1950'li yıllarda ülkemizde yaşanan hızlı göç, buna karşılık meydana gelen hızlı, denetimsiz çarpık kentleşme ve yapılaşma, sanayinin hızlı ve kontrolsüz büyümesi toplumumuzu meydana gelebilecek tüm doğal, teknolojik ve insan kaynaklı tehlikelere karşı zayıf durumda bırakmıştır [90]. Hastaneler de bu hızlı kentleşme karşısında eksik projelendirilmiş, afet ve acil durumlar karşısında zayıf düşen binalar ortaya çıkmıştır. Ayrıca hastanelerin inşası sırasındaki eksik kontrol, bir afet anında hastanelerin yapısal zarar görerek işlevlerini yitirmesine sebep olmaktadır. Bu eksikliklerin sonucu ortaya çıkan en büyük tehlike de hastanelerin ve sağlık merkezlerinin işlevlerini kaybetmesi veya kapasitelerinin üstünde bir hasta sayısı ile karşı karşıya kalmalarıdır.

Ülkemizin %93'sinin deprem riski taşıması ve yaşanan depremler sonrası karşılaşılan büyük can ve mal kayıpları bize yapısal sorunları en açık şekilde göstermektedir [91]. Yanlış projelendirme ve imalat hatalarının hastaneleri de kapsamaması, olağanüstü durumda insanların ilk ihtiyaç duydukları bu alanların özel olarak projelendirmelerinin gerekliliğini ortaya koymaktadır. Artık sadece bölgesel hasta potansiyeli odaklı bir projelendirme yerine, tüm risklerin ortaya konduğu bir projelendirme anlayışı kabul görmelidir. Tasarım esnasında hastanenin yapılacağı bölgede ortaya çıkabilecek tüm afet ve acil durumlar göz önüne alınmalıdır.

Doğa kaynaklı afetlerin nerede ne zaman ve ne şiddette karşımıza çıkacağını tahmin edemiyoruz ancak meydana getireceği can ve mal kayıplarının önüne geçmek mümkündür. İlk olarak yapılması gereken, doğa ile karşı karşıya gelmemektir. Yani doğanın rutinini bozacak her türlü adım bizler için bir risk demektir. Ülkemizde geçmiş dönemlerde yaşanan hızlı göç, hızlı ve çarpık kentleşme, bu risklerin katlanarak artmasına sebep olmuştur. Her ne kadar günümüzde kentsel dönüşüm çalışmaları ile bu riskler azaltılmaya çalışılıyorsa da gerek sosyal şartlar gerekse

ekonomik şartlar sebebiyle yeterli olmamaktadır. Kentsel dönüşümde karşılaşılan tek sorun risk taşıyan yapılar değildir. Standartları yetersiz ve niteliksiz yapılar da kentsel dönüşüm içinde kabul edilmelidir [92]. Bu da gösteriyor ki ülkemizdeki hastanelerin çoğu bu riski taşımaktadır. Hastanelerimizin bu kentsel dönüşüm çalışmalarında, yapılacak yeni tasarımlarda doğal afet riskleri mutlaka göz önüne alınmalıdır. Karşılaşılabilecek doğal afet riskleri karşısında, meydana gelebilecek hasta ve yaralı sayısına karşı, doğal afetin niteliğine göre Yeraltı Hastanesi Modeli tasarlanmalıdır.

2.8.3 Yeraltı hastanesi modellemesi neye göre yapılmalıdır?

Ülkemizin farklı bölgelerinin, farklı doğal afet risklerini taşıması, bu bölgelerde yapılması planlanacak Yeraltı Hastanelerinin tasarımlarının bu risklere göre tasarımı ve yapımını gerektirir. Örneğin en çok can ve mal kaybına sebep olan deprem söz konusu olduğunda bu tasarımlar daha fazla önem kazanmaktadır. Türkiye nüfusunun yüzde 71'i 1. ve 2. derece deprem bölgelerinde yaşamaktadır. Hastanelerin de nüfus yoğunluğuna göre bir dağılımda inşa edildiğini düşünürsek ülkemizdeki hastanelerin çok ciddi bir kısmının deprem tehlikesi ile karşı karşıya olduğunu söyleyebiliriz [51]. Bu hastane yapılarının birçoğu yapım yılları itibariyle yapı denetim sistemi içinde yer almamıştır ve bu sebeple yeterli denetimle inşa edildiklerini söylemek zordur. Olası büyük bir depremden sonra bu hastanelerin birçoğunun zarar göreceğini ve kullanılamaz hale geleceğini kabul etmemiz gerekir. Bu da hastanelerin deprem sonrası karşılaşılabilecek ilave hasta yüküne cevap verememesi ve afete müdahalenin ciddi anlamda aksaması demektir. Bu sebeple deprem riski taşıyan bölgelerdeki hastanelerde ilave hasta yüküne karşı Yeraltı Hastanesi Modeli tasarlanmalıdır.

Bölgelerimizde yaşanan, yaşanma ihtimali devam eden afet ve acil durumlara göre projelendirme çalışmaları yapılmalıdır. Örneğin; yüksek derecede deprem riski taşıyan bölgelerdeki hastane tasarımlarında, meydana gelecek ilave yaralı potansiyeline göre Yeraltı Hastaneleri düşünülerek çalışma yapılmalıdır. Hastanelerin, projelendirilecek mevcut yatak kapasiteleri oranında, otopark alanlarına Yeraltı Hastanesi modeli uygulanmalıdır. Yine yüksek derecede deprem riski taşıyan illerimize komşu illerdeki hastanelerde de ihtiyaç olabilecek ilave yaralı potansiyelini karşılayacak şekilde, gerekirse daha az yataklı Yeraltı Hastaneleri

projelendirilmelidir. Bu şekilde, yüksek derecede risk taşıyan illerde mevcut hastanelerin ve Yeraltı Hastanelerinin kapasitesinin dolması halinde bu komşu illere de yaralı transferi mümkün olabilecektir.

Afet ve acil durumlarda kritik rol oynayacak olan Yeraltı Hastaneleri, tüm illerde yeni yapılacak hastanelerde, risklere göre kapasitesi projelendirilerek yasal şartnamelerle zorunlu hale getirilmelidir. Bölgelerin kendi içlerinde taşıdığı afet risklerine göre özel olarak projelendirilerek hayata geçirilmelidir.

2.8.4 Yeraltı hastanesi modellemesinde maliyet kontrolü

Hastaneler, kullanım amaçları sebebiyle birim maliyetleri yüksek yapılardır. Statik, mekanik ve elektrik açıdan özel olarak projelendirilmeleri maliyeti arttıran unsurlardır. Artan nüfus ve buna paralel hasta sayısının da artması, hastanelerin daha büyük kapasitelerde projelendirilmesine neden olmaktadır. Bu da yapım maliyetlerinin artması demektir. Devlet tarafından yapılan hastanelerde, maliyetin devlet tarafından karşılanması projelerin gerçekleştirilmesini daha mümkün kılmaktadır. Ancak; özel sektörün yatırım maliyetlerinin daha sınırlı olması, özel hastane projelerinde Yeraltı Hastanelerinin projelendirilmesinde bir engel olabilir. Bu noktada, Yeraltı Hastanesi modelinin hayata geçirilmesinde afetle mücadele çalışmaları esası hedeflenerek devletin özel sektöre teşvik sağlaması söz konusu olabilir. Projelerin yeraltı hastanesi kısmı, sağlık bakanlığının ve ilgili uzmanların proje onayı sonrası devlet desteği ile hayata geçirilmesi mümkün olabilir.

Ülkemizin içinde bulunduğu riskler göz önünde bulundurulduğunda, birçok afete karşı projelendirme yapılması gerektiği anlaşılmaktadır. KBRN, deprem, sel, çığ, yangın gibi afetler ülkemizin farklı bölgeleri için kabul edebileceğimiz risklerdir. Her hastanede, tüm afetlere karşılık Yeraltı Hastanesi modelinin projelendirilmesi yatırım maliyetini arttıracak, çoğu bölgelerde atıl yatırımlara sebep olacaktır. Bu sebeple, bölgelerin taşıdığı afet risklerine karşı farklı Yeraltı Hastanesi modelleri geliştirilmelidir. Bu şekilde, doğru projelerle daha az yatırım maliyetleri oluşacak ve daha faydalı bir afet mücadelesi ortaya konabilecektir.

2.8.5 Dünyadaki yeraltı hastanesi modeli örnekleri

Bir Yeraltı Hastanesi, hastalarını ve sağlık personelini, bir doğa kaynaklı afet sonrası sağlık hizmetinde veya savaş zamanlarında meydana gelen saldırılardan korumak

için olanaklara sahip, yer altında inşa edilen veya mevcut alanlardan oluşturulan tıbbi bakım alanlarıdır [93]. Günümüzde yaşanan savaş tehlikesine karşı toplumların sağlık hizmetini sağlamak için, farklı şartlarda kullanmak zorunda kaldıkları bir çözüm halini almıştır.

2.8.5.1 İsrail Rambam Sağlık Kampüsü Yeraltı Hastanesi

2006 yılında İkinci Lübnan Savaşı'nda mevcut hastaneye 60 roketin isabet etmesiyle beraber hastane kullanılamaz hale gelmiş ve bu saldırılarda hastanede yatan hastalardan ve personelden ölenler olmuştur (Şekil 2.22) [94].

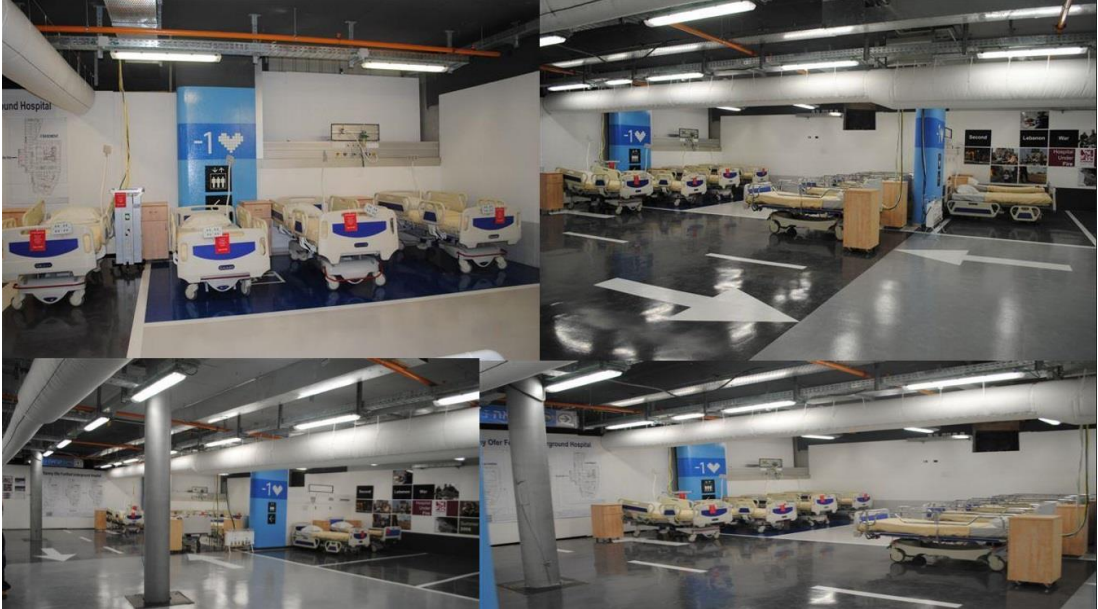


Şekil 2.22 : Rambam Sağlık Kampüsü

Her an savaş riskinin olması ve yeni saldırılar karşısında sağlık hizmetinin devam edebilmesi için tasarlanan bu üç seviyeli 1.500 araçlık yer altı otoparkı 72 saat içinde 2.000 (Tablo 2.12) yataklı bir hastaneye dönüşmektedir (Şekil 2.23) [95] ve (Şekil 2.24) [96].



Şekil 2.23 : Rambam Yeraltı Hastanesi



Şekil 2.24 : Rambam Yeraltı Hastanesi

Tablo 2.12 : Rambam Yeraltı Hastanesi yatak dağılımı tablosu.

Hasta Yatağı	Toplam
Standart Hasta Yatağı	1.493
Pediyatrik Yatak	49
Kadın Doğum Yatağı	146
Yoğun Bakım Yatağı	97
Diyaliz Standı	95
Küvöz/Bebek Yatağı	120

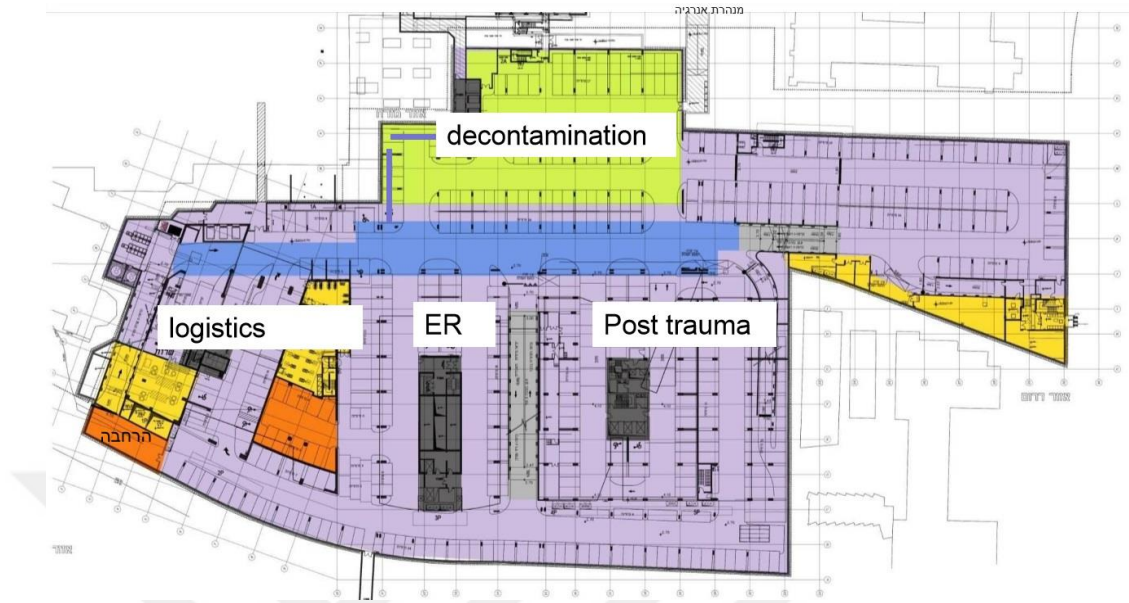
Sadece savaş gibi olağanüstü acil durumlarda kullanılmamakta, en alt katının bir kısmı ise şüpheli veya teşhis edilmiş Ebola hastalarına bakmak için hazır olan izolasyon ekipmanlarıyla kuruludur (Şekil 2.25) [97].



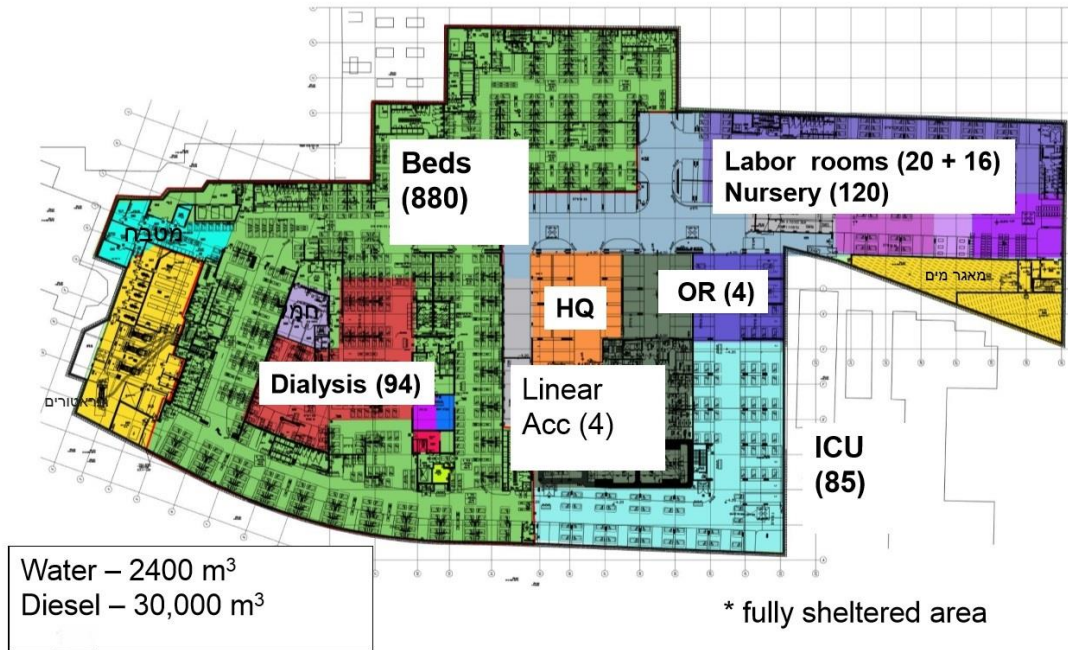
Şekil 2.25 : Rambam Yeraltı Hastanesi izolasyon alanı.

Barış zamanlarında bir yeraltı otoparkı olarak hizmet veren tesis, 72 saat içinde hem konvansiyonel hem de konvansiyonel olmayan saldırılar sırasında gerekli tıbbi hizmetleri sağlamak üzere dönüştürülebilmektedir. Üç katı, hastaların tedavisi için ameliyathaneler, doğum odaları, yoğun bakım ünitesi, diyaliz merkezi ve geniş bir

dekontaminasyon merkezi kurmaya ve donatmaya hazır durumdadır (Şekil 2.26), (Şekil 2.27) ve (Şekil 2.28).



Şekil 2.26 : Rambam Yeraltı Hastanesi kat planı.



Şekil 2.27 : Rambam Yeraltı Hastanesi kat planı.



Şekil 2.28 : Rambam Yeraltı Hastanesi kat planı.

2.8.5.2 Suriye yeraltı hastaneleri

Savaşın başlamasından beri Suriye’de yer alan sağlık merkezleri birer hedef olmuş ve ciddi zararlar görek birçoğu kullanılamaz hale gelmiştir. Sağlık çalışanlarının evleri, çiftlikleri depoları ve mevcut diğer binaları hastaları tedavi etmek için geçici tıbbi merkezler olarak kullanmak zorunda kaldığı da medya tarafından defalarca ifade edilmiştir. Suriye'deki sağlık tesislerine yapılan sistematik saldırılardan sonra, farklı çözümler bulunması ihtiyacı doğmuştur.

Şu anda Suriye'de sağlık hizmetinin devamı için kullanılan üç yeraltı hastanesi modeli bulunmaktadır: mevcut bir yapının parçası olan bir alan, mağara hastanesi veya tamamen yer altı yapısı. Seçilen model, çevre şartlarına, maliyete, tehdiye, mevcut yapıların durumu gibi bir dizi faktöre bağlıdır.

1. Bodrum Hastane: Bunun için saldırı etkisinden korunmak için mevcut bir binanın bodrumu kullanılır. Yeni bir bina inşa etmek yerine, boş bir binanın bodrum katı , okul, fabrika veya dükkan rehabilite edilerek ve hastaneye çevrilir (Şekil 2.29) ve (Şekil 2.30) [98].



Şekil 2.29 : Suriye bodrum hastanesi odası.



Şekil 2.30 : Suriye bodrum hastanesi odası.

2. Mağara Hastanesi: En etkili koruyucu model, bir dağın içi oyularak tıbbi tesisin bulunduğu mağara hastanesidir. Fiziksel olarak ciddi bir koruma sağlar ancak dağın içine inşa edildiği için kısıtlı bir tasarım ve inşa imkanı sunar. Hastaneye giriş emniyet altına alınmalı, acil çıkış oluşturulmalı ve iyi bir havalandırma sistemi kurulmalıdır. Ancak, dağın doğal yapısı kullanıldığından düşük maliyetlidir (Şekil 2.31) ve (Şekil 2.32) [98].



Şekil 2.31 : Suriye'nin büyük mağara hastanesi - Merkez Mağara Hastanesi



Şekil 2.32: Suriye'nin büyük mağara hastanesi - Merkez Mağara Hastanesi

3. Yeraltı Hastanesi: Hastane, yüzeyin birkaç metre altına inşa edilmiş, kalın, güçlendirilmiş beton yapı elemanlarına sahip ve ek güvenlik katmanı oluşturmak için koruyucu zemin dolgusu ile kaplanmıştır. Bu modelin en büyük avantajı, standart bir dizayna sahip olduğu için uygun olan her alana uygulanabilmesidir. Ancak, yüksek maliyetlidir ve inşası zaman almaktadır [98].

2.9 SWOT Analizi

SWOT; Güçlü (Strength), Zayıf Yönler (Weakness), Fırsatlar (Opportunities) ve Tehditler (Threats) anlamına gelen bir kısaltmadır. SWOT analizi, bir yapının, sistemin veya organizasyonun Güçlü Yanlarını, Zayıf Yanlarını, Fırsatlarını ve Tehditlerini belirlemek ve tanımlamak için kullanılan bir tekniktir. Genellikle stratejik planlama sürecinin başında veya strateji yenilemesi sırasında bir SWOT analizi yapmak istenebilir. İç ve dış etkenler değerlendirilip, var olan güçlü yönler ve fırsatlardan en üst düzeyde yararlanmak, zayıf yönler iyileştirerek, tehditleri en aza indirecek şekilde önlemler almak ve yeni stratejiler geliştirmek amacıyla bu analiz çalışması yapılır [99].

2.10 SWOT Matrisi

SWOT analizi ile elde edilen sonuçlarla bir matris oluşturularak, kavramların kesişim noktalarından çıkan değerlendirmelerle bir strateji geliştirilebilir. Analiz sonrası ortaya çıkan dört kesişim stratejisi şöyledir [99];

WT Stratejisi: WT stratejisinin hedefi zayıflıkları ve tehditleri en aza indirmektir. Zayıf tarafları azaltarak, tehditleri de ortadan kaldırmak için stratejiler oluşturulur.

WO Stratejisi: WO stratejisi zayıflıkları en aza indirerek fırsatlardan faydalanmayı hedefleyen stratejiler geliştirir.

ST Stratejisi: Bu strateji ile tehditlerin ortadan kalkması için güçlü yanların kullanılmasını sağlayacak stratejiler hedeflenir.

SO Stratejisi: Güçlü yönlerin doğru kullanılması ve fırsatların doğru değerlendirilerek avantaja dönüştürülmesi için geliştirilen stratejidir.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Yeri

Araştırmanın yeri İstanbul'da bulunan Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'dir.

3.2 Araştırmanın Evreni

Araştırma evrenini Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi projesi oluşturmaktadır. İstanbul'un merkezi bir ilçesinde yer alması, köklü bir hastane ve sağlık hizmeti konusunda öncü pozisyonda olması sebebiyle yoğun bir hasta sirkülasyonu yaşanmaktadır. Hastanenin mevcut yatak kapasitesi 500'den fazladır ve olağan bir durumda bu yatakların tamamı dolu olmaktadır [100].

3.3 Araştırmanın Tipi

Tanımlayıcı tipte bir çalışmadır. Yeni inşa edilecek Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi'nde uygulanmak üzere Yeraltı Hastanesi Modeli'nin projelendirilmesi ve uygulanması önerilmektedir.

Mevcut hastanelerin otopark veya rezerv alanlarında Yeraltı Hastanesi Projesi'nin uygulanabilmesi için Sahra Hastanesi modellemesi açısından tasarım önerileri getirilmektedir.

3.4 Araştırmanın Bağımlı ve Bağımsız Değişkenleri

Bağımlı ve bağımsız değişkenler aşağıda verilmiştir.

Bağımlı Değişkenler:

- Yatak sayısı,
- Yeraltı hastanesi seviyelerinde kullanılan üniteler,
- Yeraltı hastanesi seviyelerinde kullanılan ünitelerin alanları.

Bağımsız Değişkenler:

- Otopark Alanı

3.5 Araştırmanın Veri Toplama Yöntemi

Araştırmada Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi projesi üzerinde mevcut bileşenler ile üzerinde güncellemeler yapılan yeni tasarım değerlendirilmiştir.

1. Mevcut hastanelerin doğa ve insan kaynaklı bir tehlike karşısında sahip olduğu yer altındaki otoparkların hastanelere dönüştürülebilmesi amacıyla literatür taraması yapılmıştır. Bu kapsamda öncelikle yazılı kaynaklar derlenmiştir.
2. Hastane ile ilgili bilgiler Bezmialem Vakıf Üniversitesi'nin resmi web adresinden ve hastane direktörlüğünden elde edilmiştir. Hastanenin alansal ve yapısal verileri de Bezmialem Vakıf Üniversitesi Yapı İşleri Direktörlüğü'nden alınmıştır.
3. Literatür taramalarında ise özellikle savaş hallerinde kullanılan yer altı hastanesi örneklerine ulaşılmıştır. Yeraltı hastanesi modelinin uygulandığı dünyadaki tek büyük sağlık merkezi olan Rambam Health Care Campus (Rambam Sağlık Merkezi Kampüsü) ile ilgili araştırma yapılmış ve 25-27 Nisan 2017 tarihleri arasında bu sağlık merkezi ziyaret edilerek proje yerinde incelenmiştir (Ek-A) ve (Ek-B). Ziyaretin ilk bölümünde sağlık merkezinin teknik ekibi, yeraltı hastanesinin tasarımını yapan mimari grup ve farklı branşlardaki tıbbi direktörler ile toplantılar yapılmıştır. Hastanenin yapıma amacı, projelendirme ve inşa süreci konularında bilgi alınmıştır. Ziyaretin ikinci kısmında da yeraltı hastanesi ve teknik çözümler incelenmiştir.
4. Bezmialem Vakıf Üniversitesi Yapı İşleri Direktörlüğü'nden proje önerisi için çalışma yapılacak otopark alanının projesi alınmıştır. Bu doğrultuda yeni hastane projesinin “-1 Katı”nın Yeraltı Hastanesi'ne dönüştürülmesi ile ilgili proje çizilmiş ve önerilmiştir.
5. Mevcut hastanelerde de Yeraltı Hastanesi'nin uygulanabilmesi için sahra hastanesi modelleri baz alınmış, bunun için de üretim ve projelendirme yapan firmalar ile yüz yüze görüşülerek ve ilgili literatür taranarak veriler toplanmıştır. Veriler kapsamında tasarlanan yeraltı hastanesi alan modelleri

özelinde önerilen projelerin özellikleri ile ilgili Bezmialem Vakıf Üniversitesi Yapı İşleri Direktörlüğü ile görüşülmüştür.

6. Mevcut hastanelerin otopark alanlarında da yeraltı hastanesi modeli uygulanabilmesi için sahra hastaneleri asgari ihtiyaçları baz alınarak bir çalışma yapılmıştır. Sonraki aşamada sahra hastaneleri üzerine çalışma yapan kurumların görüşlerine başvurulmuştur. Sahra hastaneleri ile ilgili olarak Optima Elektro Hidrolik Çevre Teknolojileri Makine Sanayi ve Tic. Ltd. Şti ve Turmaks firmaları ile yüz yüze görüşme yapılmıştır. Bu firmalardan sahra hastaneleri tasarımı ve uygulamaları ile ilgili veriler alınmıştır.
7. Araştırmada Yeraltı Hastanesi ve Sahra Hastanesi için SWOT analizi ve SWOT matrisi çalışması yapılmıştır. Daha sonra sahra hastanesi standart seviyeleri belirlenmiş ve bu seviyelere karşılık gelen yeraltı hastanesi alan standartları tanımlanmıştır. Seviye/Alan standartlarına göre ideal kullanım matrisi geliştirilmiştir.
8. Saha uygulaması olarak Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi projesi için iki ayrı tasarım yapılarak Proje-1 ve Proje-2 olarak önerilmiştir. Yeraltı hastanesi projesi için Yeraltı Hastanesi Afet Planı (YAHAP) hazırlanmıştır.
9. Bir afet durumunda hastanede olması gereken ek ihtiyaçlar Hastane Afet ve Acil Durum Planı (HAP) ve ilgili literatür taramalarından derlenmektedir.
10. Afetle mücadelede aktif rol alan Sahra Hastaneleri ile Türkiye’de uygulanması için ilk defa önerilen Yeraltı Hastanesi modelinin SWOT analizi ile değerlendirilmesi yapılarak her bir model için matris oluşturulmuştur. Ortaya çıkan Bunun için de SWOT analizinde kullanılan sorular aşağıdaki şekilde uyarlanarak analiz çalışması yapılmıştır [98];
 - Yeraltı Hastanesi’nin/Sahra Hastanesi’nin güçlü yönleri nelerdir?
 - Yeraltı Hastanesi’nin/Sahra Hastanesi’nin zayıf yönleri nelerdir?
 - Yeraltı Hastanesi’nin/Sahra Hastanesi modeli oluşturulurken karşılaşılabilecek sorunlar nelerdir?
 - Yeraltı Hastanesi’nin/Sahra Hastanesi modeli oluşturulurken meydana çıkacak engelleri nasıl aşabiliriz?

- Yeraltı Hastanesi'nin/Sahra Hastanesi modellerini geliştirmek ve verimli kullanabilmek için neler yapılmalı?

3.6 Araştırmanın Veri Analizi

Araştırmayla ilgili analizler üç başlık altında toplanmıştır:

- 3.5.'te yazan ilgili kaynaklar ile ilgili içerik analizi yapılmıştır.
- Sahra hastaneleri ile ilgili çalışan firmalara ait sahra hastanesini oluşturan ünitelerin sayı ve m² alanları verilmiştir.
- Mevcut hastanelerin otopark alanlarında Yeraltı Hastanesi Modeli oluşturmak için gerekli asgari Standart Seviye ve Standart Alanları belirlenmiş ve Bezmialem Vakıf Üniversitesi Yeraltı Hastanesi Modeli için bu Standart Seviye ve Standart Alanlar kullanılarak AutoCAD programında iki farklı proje çizilmiştir.

3.7 Araştırmanın Etik Boyutu

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Genel Sekreterlik Makamı'nın da bilgisi ile 13.12.2019 tarihli elektronik posta ile onay alınmıştır (Ek-C).

3.8 Kısıtlayıcı Faktörler

Literatürde az sayıda kaynak bulunması ve konu ile ilgili örnek bir model çalışmasının olmayışı kısıtlayıcı bir faktördür.

3.9 Araştırmanın Hipotezleri

H₀: Geliştirilen yeraltı hastanesi Alan tipleri modelinin sahada uygulanabilirliği yoktur.

H₁: Geliştirilen yeraltı hastanesi Alan tipleri modelinin sahada uygulanabilirliği vardır.

4. BULGULAR

4.1 SWOT Analizi

Yeraltı hastanesi ve sahra hastanesine göre SWOT analizi çalışması yapılarak bu modellere ait güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar ve karşılaşılabilecek tehditler değerlendirilmiştir.

4.1.1 Yeraltı Hastanesi SWOT Analizi

Yeraltı Hastanesi modeli için uygulanan SWOT analizi aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Tablo 4.1.);

Tablo 4.1 : Yeraltı Hastanesi SWOT Analizi tablosu.

Yeraltı Hastanesi SWOT Analizi	
SWOT Analizinde Güçlü Yönler	SWOT Analizinde Zayıf Yönler
<p>1 - Olumsuz iklim koşulları gibi şartlara karşı tamamen korunaklı bir yapıdadır.</p> <p>2 - Hastane yapısı olduğu için merkezi yerdedir ve ulaşım sorunu yoktur.</p> <p>3 - Mevcut hastanenin ünitelerini (ameliyathane, laboratuvar, yoğun bakım gibi) kullanılabileceğinden daha fazla hastaya yatış ve tedavi imkanı verir.</p> <p>4 - Dış yardım gelene kadar mevcut hastanenin sarf malzemelerini ve kaynaklarını kullanarak kendine yetebilme imkanı vardır.</p> <p>5 - Aktive olması halinde tedavi sürecine hemen yanıt verebilir.</p> <p>6 - Bir savaş durumuna karşılık gizli ve korunaklı olarak inşa edilebilirler.</p> <p>7 - Hastanenin bilinirliği fazla olduğu için, buraya gelmek isteyen yaralıları ile daha fazla yaralıya sağlık hizmeti verme imkanı olur.</p> <p>8 -Mevcut hastane altyapısını kullanacağı için tüm sistemler hazır olacaktır.</p> <p>9 - Mevcut hastanelerin otopark ve rezerv alanlarında da projelendirme imkanı vardır.</p>	<p>1 - Yeni bir proje olduğu için bilgi ve tecrübe eksikliği vardır.</p> <p>2 - Maliyeti arttırıcı bir etken olduğu için her proje için KBRN'ye karşı mücadele altyapısı uygulanamaz.</p> <p>3 - Taşınabilir (mobil) değildir. Sadece bulunduğu alan/bölge için hizmet verebilir.</p>
SWOT Analizinde Fırsatlar	SWOT Analizinde Tehditler
<p>1 - Otopark gibi rezerv alanlar, bir afet anında kullanılır; ilave alan yaratmaya gerek kalmaz.</p> <p>2 - Doğa kaynaklı afetler sonrası kullanılabileceği teknik olarak ispatlanıp kabul edilmiş hastanelere, sadece elektrik/mekanik altyapılarında ilaveler ve revizeler yapılarak kısa sürede geniş alanlar elde edilebilir.</p> <p>3 - Afet riski arttıkça, afetle mücadelede toplumsal bilincin artması.</p>	<p>1 - Proje maliyetinin yüksek olması.</p> <p>2 - Kapalı ve yer altında bir alan olduğu için deprem gibi bir doğa kaynaklı afet sonrası girmek istemeyen sağlık personeli ve hastalar olabilir.</p> <p>4 - Hastane yapılarının genellikle merkezi ve ulaşımının kolay lokasyonda olması.</p>

Yeraltı hastanesinin güçlü yönleri, zayıf yönleri, fırsatları ve tehditler SWOT analizi uygulanarak aşağıda tartışılmıştır.

Güçlü yönler için birinci olarak yeraltı hastanesinin ortaya çıkan en güçlü yanı, yerleşim merkezlerinde planlanacağı için daha fazla hastaya ulaşma imkanı olmasıdır. Afet sonrası sağlık hizmetlerinin devamlılığı için daha fazla alan yaratma konusunda doğru bir çözüm olacaktır. Yeraltı hastanesinin uygulanacağı hastanelerin veya otopark alanlarının merkezi konumlarda bulunması sebebiyle ulaşım sorunu da en az seviyede olacak ve yeraltı hastanelerine daha çabuk ulaşma imkanı sunacaktır. İkinci olarak, afet ve acil durumun kış aylarında yaşanması, sağlık hizmetinin bir çok yerde durmasına veya çok ciddi aksaklıklar yaşanmasına sebep olacaktır. Ancak yeraltı hastanesinin kapalı bir alan olması, tüm olumsuz hava şartları karşısında sağlık hizmetine devam etme imkanı vermektedir. Üçüncü olarak da, bir afet ve acil durumda lojistik hizmeti aksamamasıdır. Ancak, yeraltı hastanesi modelinde dış yardım gelene kadar mevcut hastanenin sarf malzemelerini ve kaynaklarını kullanma imkanı vardır.

Zayıf yönler için birinci olarak en zayıf yön yeraltı hastanesinin yatırım maliyetinin yüksek olmasıdır. Projeye KBRN ile mücadele eklenmesi durumunda, özel bir altyapı sistemine ihtiyaç duyulacağı için maliyet daha da artacaktır. Bu sebeple her projeye uygulanma imkanı olmayacaktır. Ancak, doğru planlama yapılmaması ve riskler karşısında önlem alınmaması sonucu, afet sonrası öngörülemeyen maliyetler ortaya çıkmaktadır. Ortaya çıkan bu maliyetler, riskler karşısında alınabilecek önlemlerin yatırım maliyetlerinin kat ve kat üzerinde olabilir. Yatırım maliyetlerinin karşılanarak yeraltı hastanesinin uygulanabilir hale getirilmesi zayıflık yaratan maliyet miktarlarını en aza indirebilir. İkinci zayıf nokta için yeraltı hastanesi modeli yerleşik bir yapıda olduğu, taşınabilir (mobil) olmadığı için sadece uygulandığı bölge için hizmet verebilmesi kabul edilebilir. Ancak, mobil sağlık hizmetinin sağlanamadığı durumlar için çözüm getirmektedir.

Fırsatlar için birinci olarak doğa kaynaklı afetler sonrası kullanılabilen teknik olarak ispatlanıp kabul edilmiş olan mevcut hastanelerin otopark veya rezerv alanlarına da yeraltı hastanesi projelendirilmesinin mümkün olması, afet ve acil durumlarda daha fazla yaralıya ulaşma imkanını artırması kabul edilebilir. Bu şekilde afetlerle mücadele için önemli bir çözüm sunmaktadır. İkinci olarak fırsat, otoparklar gibi rezerv alanlarda da yeraltı hastanesi projesinin teknik olarak uygulanabilirliğinin

mümkün olması, afetlerde sağlık hizmetinin devamı için katkı sunmasıdır. Üçüncü olarak yeraltı hastanesinin uygulanabileceği hastanelerin ve otopark alanlarının merkezi konumlarda olması afetle mücadelede uygun bir çözüm olarak değerlendirilmesi için bir fırsat oluşturmaktadır. Dördüncü fırsat da, ülkemizde artan doğa ve insan kaynaklı afet riskine karşı toplum bilinci artmasına dayanmaktadır. Yeraltı hastanesi modelinin, kısa süre içinde afetle mücadele için çözüm sunması proje kabul edilebilirliğini artıracaktır.

Tehditler için ilk olarak afetlerden önce doğru planlama yapılmaması, afet sonrası sağlık hizmetinin sürekliliğinin sağlanmasında kontrolsüz bir maliyete sebep olması kabul edilebilir. Yeraltı hastanesinin yatırım maliyetinin yüksek olması, sadece belirli bir alan ve bölgeye hitap edecek olması da projelendirilmesi yönündeki en büyük tehdittir. Ancak, yeraltı hastanesi modelinin oluşturulması ve yanıt vereceği hasta sayısının tahmin edilebilir olması, maliyet hesabının yapılmasını kolaylaştıracaktır. Bu şekilde eldeki kaynaklar etkin ve verimli kullanılarak daha geniş çaplı bir sağlık hizmeti sunulabilir. İkinci tehdit olarak da yeraltı hastanesinin kapalı ve yer altında konumlanması sebebiyle deprem gibi bir doğa kaynaklı afet sonrası bu alana girmek istemeyen sağlık personeli ve hasta olmasıdır. Bu da sağlık hizmetinin aksaması yönünde bir tehdit oluşturabilir.

4.1.2 Sahra Hastanesi SWOT Analizi

Sahra Hastanesi modeli için uygulanan SWOT analizi aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Tablo 4.2);

Tablo 4.2 : Sahra Hastanesi SWOT Analizi tablosu.

Sahra Hastanesi SWOT Analizi	
SWOT Analizinde Güçlü Yönler	SWOT Analizinde Zayıf Yönler
1. Çadır, konteyner veya mobil treyler ile oluşturulabildiği için kurulacağı alana veya ihtiyaca göre projelendirilebilir.	1 - Kurulumu için belli bir boş alana ihtiyaç vardır.
2. Mobil halde olduğu için farklı afet alanlarında, birden fazla defada kullanılabilir.	2 - Kent merkezlerinde kurulumu için uygun boş alanlar bulunmayabilir.
3 - Yatırım maliyetinin yüksek olmasına karşın birçok sağlık hizmeti alanında birden fazla defada kullanılabilir.	3 - Alan sıkıntısı sebebiyle afet bölgesinden uzak bir alana kurulması gerekebilir.
4 - İstenilen arazi koşulunda kurulumu yapılabilir.	4 - Kent merkezinden uzak bir alana kurulması sebebiyle ulaşım ve lojistik sıkıntısı yaşanabilir.
5 - Mevcutta hastane olmayan en ucra noktadaki yerleşim yerlerinde sağlık hizmeti verme imkanı vardır.	5 - Kurulum için müsait olan alan yeterli değilse limitli bir kapasite ile sağlık hizmeti verebilir. 5 – Kurulan alanın ekolojisi üzerinde olumsuz etkiler yaratabilir.
SWOT Analizinde Fırsatlar	SWOT Analizinde Tehditler
1 - İlk yatırım maliyetine karşılık fayda görecektir hasta sayısı fazladır.	1 - Açık alanda kurulacağı için savaş halinde hedef olabilir.
2 - Alan müsaitse klinik ve ünite sayısı arttırılabilir.	2 - Hızlı ve plansız kentleşme karşısında şehir merkezlerinde, ihtiyaç anında kurulacak alanların kalmaması.

Sahra hastanesi ve sahra hastanesine göre SWOT analizi çalışması yapılarak bu modellere ait güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar ve karşılaşılabilecek tehditler aşağıdaki şekilde değerlendirilmiştir.

Güçlü yönler için sahra hastanesinin birinci güçlü yönü, mobil üniteler olan çadır, konteyner veya mobil treylerden oluşturulabildiği için ünite bazında, kurulacakları alanlara özel projelendirilme imkanının olmasıdır. Gerektiğinde ünite bazında altyapı değişimi ve farklı kullanım amacı için revize edilebilirler. İkinci yön farklı afet olaylarında birden fazla defa kullanım imkanları olduğu için yüksek yatırım maliyeti karşısında birim maliyeti düşürmesidir. Üçüncü olarak mobil üniteler olduğu için, afet sonrası hemen olay yerine ulaşabilir ve hızlı şekilde kurulumları sağlanarak sağlık hizmeti vermeye başlayabilmesidir. Ünitelerin birbirine bağlantı imkanı

olduğu için ihtiyaç halinde ünite sayıları artırılabilir veya azaltılabilirler. Dördüncü güçlü yön de, istenilen arazi koşulunda kurulum imkanları olduğu için, hastane olmayan yerleşim yerlerinde kurulumu yapılarak sağlık hizmeti sağlayabilmesidir.

Zayıf yön sahra hastanelerinin kurulumu için belli bir büyüklükte boş alanlara ihtiyaç bulunmasıdır. Hizmet vermesi gereken bölgelerde gerekli seviye için uygun alan bulunmadığı durumlarda sağlık hizmeti aksayabilir. Böyle durumlarda mevcut boş alanlar için, büyüklükleri oranında ve birbiri ile koordineli özel planlamalar yapılabilir. Örneğin her alanda, branş bazında ayrı bir sahra hastanesi modeli uygulanabilir.

Fırsat olarak sahra hastanesi kurulumu için kullanılan alanın büyüklüğü yeterliyse, ihtiyaç duyulması halinde klinik ve ünite artırımına gidilmesi öncelikli fırsattır. Farklı bölgelerde, farklı afet alanlarında ve birden fazla kullanım imkanı olduğu için hasta sayısına karşılık birim sağlık hizmeti maliyeti düşük olması ikinci fırsattır.

Tehditler için kentleşmenin hızlı ve düzensiz şekilde olması sebebiyle, kurulum ihtiyacı karşısında yeterli alanlar kalmaması birinci tehdittir. Bir afet ve acil durum karşısında sahra hastanesi odaklı bir sağlık hizmeti çözümü planlanıyorsa, yeni yapılacak şehir planlamalarında o bölgenin taşıdığı afet risklerine göre rezerv alanlar ayrılmalı. Bu rezerv alanlar için özel olarak sahra hastanesi planlaması yapılabilir. İkinci tehdit, savaş kaynaklı bir afet karşısında, açık alanda kurulu olacağı için hedef olma riski taşımasıdır. Açık alanda kurulma zorunluluğu olması karşısında özel kamufle kumaş ile imalatı yapılarak kullanılabilir.

4.2 SWOT Matrisi

SWOT analizi ile elde edilen sonuçlarla oluşturulan matrise göre WT, WO, ST ve SO stratejileri değerlendirilmiştir.

4.2.1 Yeraltı Hastanesi SWOT Matrisi

Yeraltı Hastanesi modeli için uygulanan SWOT matrisi aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Tablo 4.3.);

Tablo 4.3 : Yeraltı Hastanesi SWOT Matrisi tablosu.

	GÜÇLÜ YÖNLER	ZAYIF YÖNLER
FIRSATLAR	<p>SO Stratejisi</p> <p>Afet sonrası sağlık hizmetlerinin hızla devreye girmesi ve daha fazla insana ulaşması için mevcut olandan daha fazla alana ihtiyacımız vardır. Bunun mümkün olması için yeni yapılacak hastanelerin otopark gibi rezerv alanları değerlendirilerek sağlık hizmetinin sürekliliği sağlanabilir. Mevcut hastanelerin otoparkları da kısa sürede revize edilerek Yeraltı Hastanesi Modeli projesi uygulanabilir. Afet konusunda toplumsal bilincin artması ile afet ile mücadelede yeni projelerin kabul edilebilirliğinin artması.</p>	<p>WO Stratejisi</p> <p>Hızlı ve düzensiz kentleşmenin getirdiği en büyük problemlerden biri rezerv alanların yok olmasıdır. Bu da bir afet anında toplu sağlık hizmetinin yetersiz verilmesi veya hiç verilememesi gibi sonuçları doğurabilir. Yeraltı Hastanesi Modeli'nin uygulanması ile o hastanenin hitap ettiği bölgedeki sağlık hizmetinin yükünü alabilir ve sürekliliğini sağlayabilir.</p>
TEHDİTLER	<p>ST Stratejisi</p> <p>Meydana gelebilecek bir afet sonrası ilk ihtiyaç duyulacak hizmet, sağlık hizmeti olacaktır. Doğru bir planlama yapılmadan afeti karşılamak, can kaybının yanında ortaya çıkacak maliyeti de ciddi oranda arttıracaktır. Yeraltı Hastanesi Modeli oluşturularak maliyet analizi daha kolay yapılır ve ortaya çıkacak maliyetler öngörülebilir. Yeraltı Hastanesi Modeli ile kişi başına düşecek sağlık hizmeti yatırım maliyeti, afet sonrası yaşanacak plansız sağlık hizmeti maliyetinin çok altında kalacaktır.</p>	<p>WT Stratejisi</p> <p>Afet öncesi yapılacak yatırım maliyeti ile, afet anında ortaya çıkacak, öngörülemez maliyetler en aza indirilebilir. Yeraltı Hastanesi Modeli için özel bir Hastane Afet Planı (HAP) oluşturularak mevcut HAP'a entegre edilebilir. Sağlık personelleri ile görüşme yaparak, bir afet anında Yeraltı Hastanesi Modeli'nde çalışabilecek personeller özel olarak belirlenebilir.</p>

4.2.1 Sahra Hastanesi SWOT Matrisi

Sahra Hastanesi modeli için uygulanan SWOT matrisi aşağıdaki tabloda gösterilmiştir (Tablo 4.4.);

Tablo 4.4 : Sahra Hastanesi SWOT Matrisi tablosu.

	GÜÇLÜ YÖNLER	ZAYIF YÖNLER
FIRSATLAR	SO Stratejisi Mobil üniteler olduğu için istenilen veya ihtiyaç duyulan alanlara kolayca ve kısa sürede kurulabilir. İhtiyaca göre klinik veya ünite sayısı ve çeşidi artırılarak farklı branşlarda sağlık hizmeti verilebilir. Yatırım maliyetine karşılık farklı yerlere kurularak sağlık hizmetinin sürekliliğini sağlayabilirler.	WO Stratejisi Bir afet anında sahra hastanesine ihtiyaç duyulabilecek bir bölgede, tüm klinik ve üniteleri ile beraber tam teşekküllü bir sahra hastanesi kurulumu mümkün değilse, ilgili bölgede bulunan her bir yeşil veya boş alan için özel planlama yapılabilir. Bu alanlar için birbiri ile koordineli, alana uygun daha küçük sahra hastanesi modeli uygulanabilir.
TEHDİTLER	ST Stratejisi Sahra hastaneleri açık arazide kurulduğu için bir savaş anında hedef olma ve zarar görme riski taşır. Bu risk varsa ormanlık alan yakınına ve özel kamufle kumaş kullanılarak kurulumu yapılabilir ve riskin yaşanması ihtimali arttığında kolayca yer değiştirilebilir.	WT Stratejisi Yeni yapılacak şehir planlarında, o bölgenin taşıdığı afet risklerine karşılık gelen kapasitede bir sahra veya birkaç sahra hastanesi kurulacak alanlar oluşturulabilir.

4.3 Sahra Hastanesi Seviyelerine Göre Standart Önerisi

Afet sonrası ortaya çıkacak sağlık hizmeti ihtiyacını etkin bir şekilde ve zamanında devreye sokabilmek için planlama çok önemlidir. İhtiyaç duyulacak sağlık hizmeti şartlarını belirlemek, bu şartlara göre sahra hastanelerini afet öncesi tasarlamak gerekir. Afetin türüne, saha ortamına, altyapı şartlarına göre tasarım yapılarak projelendirilir.

Yapılan literatür taraması sonrası Birleşmiş Milletler Barışı Koruma Operasyonları Tıbbi Destek Kılavuzu [101], Küresel Terörizm Savaşı'nda Tıbbi Bakım Seviyeleri [102] ve Acil Savaş Cerrahisi'nde ROL Standartları [87] *medikal seviye, tedavi kabiliyeti, tedavi kapasitesi, insan gücü gereksinimleri, ekipman gereksinimleri ve altyapı* kavramları altında incelenmiştir. Bu çalışmalar doğrultusunda sahra hastanesi planlama ve çalışma sistemleri çıkarılmıştır. Bu veriler derlenerek sahra hastanesi için standart seviyeler oluşturulmuştur. Seviyeler oluşturulduktan sonra her bir

seviye içinde yer alan üniteler belirlenmiştir. Ünitelere ait teknik veriler için sahra hastaneleri konusunda projelendirme, üretim ve saha uygulaması yapmış uluslararası firmaların projeleri incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Sahra hastaneleri seviye standartları oluşturulurken 7 uluslararası firmanın çalışmaları baz alınmış ve standartlar ona göre belirlenmiştir. Bu firmalar, uluslararası projelendirme çalışmalarında bulunmuş ve en fazla veriyi paylaşmış olan firmalardır.

Bu firmalara ait veriler kullanılarak Seviye I Standardı, Seviye II Standardı, Seviye III Standardı ve Seviye IV Standardı belirlenmiştir. Bazı firmalara ait tasarım ve projelerde her bir seviye için modelleme olmadığı için, o seviyeye ait tasarımı olan firma verileri ilgili Seviye Standardı tablolarında kullanılmıştır.

Alfabetik sırayla kodlanarak tablo çalışmasında bu kodlarla yer almışlardır (Tablo 4.5). Firmaların sahra hastaneleri için uyguladıkları proje ve tasarımları kullanılarak sahra hastanesi standartları belirlenerek Standart Seviye I-II-III-IV tanımlanmıştır.

Tablo 4.5 : Firma kod tablosu.

Firma Kodu	Firma Adı	Kullanıldığı Standart Seviye			
		I	II	III	IV
A	U-Project Mobil Sağlık ve Korunma Teknolojileri A.Ş.	✓	✓	✓	✓
B	Oxycare Mobile Clinic and Mobile Hospital Field Hospital Co.	✓			
C	ALVO Mobile Hospital	✓	✓		
D	Real Trade Praha a.s.		✓		
E	Optima Technic			✓	
F	International Mobile Construction (IMC)			✓	
G	Mandrade Consults				✓

Standart oluşturulurken öncelikle literatürde yer alan ve incelemesi yapılan 3 model yer aldığından, bu modellere ait seviyeler temel kabul edilmiştir. Firmalara ait ortak

özellikler içeren üniteler de kendi aralarında standart kabul edilmiştir. Branş bazında ve teknik olarak farklılık gösteren üniteler arasında da uygulamaya yönelik planlama ve saha tecrübesi çok fazla olduğundan dolayı Birleşmiş Milletler seviyeleri standart kabul edilmiştir. Ancak, ünite alanlarının ilgili kılavuz tarafından eksik verildiği tespit edilmiştir. Bu nedenle sahra hastanesi standardı oluşturulurken seviyelere özgü alanlar da üretici ve uygulayıcı firmalara ait kılavuzlardan elde edilen ünite alanlarından derlenmiştir.

4.3.1 Sahra Hastanesi'ni oluşturan üniteler

Öncelikle sahra hastanesinin üretiminde kullanılan mobil, konteynır ve çadır ünite tipleri ve bu ünitelere ait alanlar belirlenmiştir. Bu ünite tipleri belirlenirken uluslararası standartlar ve üretimi yapılan üniteler baz alınmıştır (Tablo 4.6).

Tablo 4.6 : Sahra Hastanesi'ni oluşturan üniteler ve alanları.

MOBİL ÜNİTE ALANI (M2)		KONTEYNİR ALANI (M2)		ÇADIR ALANI (M2)		
Standart Mobil Ünite (S.M.Ü.)	Açılabilir Mobil Ünite (A.M.Ü.)	Konteyner (K.)	Açılabilir Konteyner (A.K.)	Kısa Boy Çadır (K.B.Ç.)	Orta Boy Çadır (O.B.Ç.)	Uzun Boy Çadır (U.B.Ç.)
41,6	85,4	14,1	24	30	45	60

4.3.2 Seviye I standardı

Seviye I standardı A, B ve C firma projeleri (Tablo 4.7) kullanılarak ortaya konmuştur.

Tablo 4.7 : Seviye-I Standardı tablosu.

ÜNİTELER	SEVİYELER											
	A Firması			B Firması			C Firması			Standart Seviye I		
	Adet	Yapı	M2	Adet	Yapı	M2	Adet	Yapı	M2	Adet	Yapı	M2
Sağlık Üniteleri												
Triyaj+	1	O.B.Ç	45	1	O.B.Ç	45				1	O.B.Ç	45
Resepsiyon	1	A.K.	24	1	A.K.	24	1	A.K.	24	1	A.K.	24
4 Yataklı YBÜ	1	A.K.	24	1	A.K.	24	1	A.K.	24	1	A.K.	24
Cerrahi Haz. Odası	1	O.B.Ç	45	1	O.B.Ç	45	1	O.B.Ç	45	1	O.B.Ç	45
Laboratuvar/ Kan Bankası	1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1
Radyoloji	1	K	14,1	1	K	14,1				1	K	14,1
TOPLAM M2=			161,2			161,2			107,1			161,2

4.3.3 Seviye II standardı

Seviye II standardı A, D, ve C firma projeleri (Tablo 4.8) kullanılarak ortaya konmuştur.

Tablo 4.8 : Seviye-II Standardı tablosu.

ÜNİTELER	SEVİYELER											
	A Firması			D Firması			C Firması			Standart Seviye II		
	Adet	Yapı	M2	Adet	Yapı	M2	Adet	Yapı	M2	Adet	Yapı	M2
<u>Sağlık Üniteleri</u>												
Triyaj+ Resepsiyon	1	O.B.Ç	45	2	U.B.Ç	120	1	U.B.Ç	60	1	U.B.Ç	60
Ameliyathane	1	A.K.	24	1	A.K.	24	1	A.K.	24	1	A.K.	24
4 Yataklı YBÜ	1	A.K.	24	1	A.K.	24	1	A.K.	24	1	A.K.	24
Cerrahi Haz. Odası	1	O.B.Ç	45	1	U.B.Ç	60	1	U.B.Ç	60	1	U.B.Ç	60
Laboratuvar/ Kan Bankası	1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1
Radyoloji	1	K	14,1	1	K	14,1				1	K	14,1
CT	1			1	A.K.	24						
Resüsitasyon Odası										1	K	14,1
Acil Servis							1	U.B.Ç	60	1	U.B.Ç	60
Ayaktan Tedavi										1	K	14,1
Eczane	1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1
Diş Ünitesi										1	K	14,1
Çocuk Polikliniği				1	K	14,1						
Hasta Yatış	3	U.B.Ç	180	3	U.B.Ç	180	3	U.B.Ç	180	3	U.B.Ç	180
Doktor Odası (Ortak Alan)	1	O.B.Ç	45	1	O.B.Ç	45				1	O.B.Ç	45
Sterilizasyon				1	A.K.	24	1	K	14,1	1	K	14,1
Morg										1	K	14,1
Dekontaminasyon				1	U.B.Ç	60						
<u>Destek Hizmetleri</u>												
Yönetim				1	U.B.Ç	60				1	K	14,1
Ofis										1	K	14,1
Atölye (Medikal Gaz)										1	K	14,1
Personel Yatakhane	2	U.B.Ç	120	1	U.B.Ç	60				2	U.B.Ç	120
Depolama / Nakliye	5	K	70,5							4	K	56,4
WC / Banyo	5	K	70,5							5	K	70,5
Jeneratör	1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1
Taze / Atık Su Ünt.	1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1
Yemekhane	2	U.B.Ç	120							1	U.B.Ç	60
Mutfak	1	K	14,1							1	K	14,1
Soğuk Hava Deposu							1	K	14,1	1	K	14,1
Çamaşırhane	1	K	14,1							1	K	14,1
Katı Atık Ünitesi										2	K	28,2
Personel Dinlenme Ünt										2	K	28,2
TOPLAM M2=			1.301,70			724,80			551,70			1.041,90

4.3.4 Seviye III standardı

Seviye III standardı A, E ve F firma projeleri (Tablo 4.9) kullanılarak oluşturulmuştur.

Tablo 4.9 : Seviye-III Standardı tablosu.

ÜNİTELER	SEVİYELER											
	A Firması			E Firması			F Firması			Standart Seviye III		
	Adet	Yapı	M2	Adet	Yapı	M2	Adet	Yapı	M2	Adet	Yapı	M2
Sağlık Üniteleri												
Triyaj+ Resepsiyon	1	O.B.Ç	45	1	U.B.Ç	60	1	O.B.Ç	45	1	U.B.Ç	60
Ameliyathane	1	A.K.	24	4	A.K.	96	2	A.K.	48	2	A.K.	48
4 Yataklı YBÜ	1	A.K.	24	2	A.K.	48	3	A.K.	72	2	A.K.	48
Cerrahi Haz. Odası	1	O.B.Ç	45							1	U.B.Ç	60
Laboratuvar/ Kan Bankası	1	K	14,1	1	O.B.Ç	45	2	K	28,2	2	K	28,2
Radyoloji	1	K	14,1	4	K	56,4	1	K	14,1	1	K	14,1
CT										1	A.K.	24
Restüsitasyon Odası										1	K	14,1
Acil Servis	1	A.K.	24	3	U.B.Ç	180				2	O.B.Ç	90
Ayaktan Tedavi										2	K	28,2
Eczane	1	K	14,1				1	K	14,1	1	K	14,1
Diş Ünitesi										1	K	14,1
Poliklinik (Dermatoloji)										1	K	14,1
Poliklinik (Psikiyatri)										1	K	14,1
Doğum Konsültasyon										1	K	14,1
Çocuk Polk.										1	K	14,1
Hasta Yatış	5	U.B.Ç	300	5	U.B.Ç	300	6	U.B.Ç	360	5	U.B.Ç	300
Doktor Odası (Ortak Alan)	2	O.B.Ç	90				1	K	14,1	1	O.B.Ç	45
Sterilizasyon	1	K	14,1	1	A.K.	24				1	K	14,1
Morg							2	K	28,2	1	K	14,1
Konsültasyon				3	U.B.Ç	1800						
Destek Hizmetleri												
Yönetim	1	K	14,1	1	K	14,1				1	K	14,1
Ofis										2	K	28,2
Atölye (Medikal Gaz)										1	K	14,1
Personel Yatakhane	2	U.B.Ç	120	5	U.B.Ç	300				5	U.B.Ç	300
Depolama / Nakliye	6	K	84,6				2	K	28,2	6	K	84,6
WC / Banyo	6	K	84,6	4	K	56,4	4	K	56,4	7	K	98,7
Jeneratör	2	K	28,2				2	K	28,2	2	K	28,2
Taze / Atık Su Ünitesi	1	K	14,1				1	K	14,1	1	K	14,1
Yemekhane	2	U.B.Ç	120	2	U.B.Ç	120				1	U.B.Ç	60
Mutfak	2	K	28,2	3	K	42,3	1	U.B.Ç	60	2	K	28,2
Soğuk Hava Deposu										1	K	14,1
Çamaşırhane	1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1
Katı Atık Ünt.										2	K	28,2
Personel Dinlenme Ünt										2	K	28,2
Resepsiyon				2	K	48	1	K	14,1			
Hemşire Odası				2	K	48	1	K	14,1			
TOPLAM M2=			1.071,30			1.562,40			777,90			1.603,20

4.3.5 Seviye IV standardı

Seviye IV standardı A ve G firma projeleri (Tablo 4.10) kullanılarak ortaya konmuştur.

Tablo 4.10 : Seviye-IV Standardı tablosu.

ÜNİTELER	SEVİYELER								
	A Firması			G Firması			Standart Seviye IV		
	Adet	Yapı	M2	Adet	Yapı	M2	Adet	Yapı	M2
<u>Sağlık Üniteleri</u>									
Triyaj+ Resepsiyon	3	K.B.Ç	90	3	K	42,3	2	U.B.Ç	120
Ameliyathane	2	A.K.	48	2	A.K.	48	3	A.K.	72
4 Yataklı YBÜ	2	A.K.	48	3	A.K.	72	3	A.K.	72
Cerrahi Haz. Odası	1	K.B.Ç	30				1	U.B.Ç	60
Laboratuvar/ Kan Bankası	1	K	14,1	1	K	14,1	3	K	42,3
Radyoloji	1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1
CT							1	A.K.	24
Resüsitasyon Odası							1	K	14,1
Acil Servis	1	A.K.	24				2	U.B.Ç	120
Ayaktan Tedavi Ünt.							2	A.K.	48
Eczane	1	K	14,1				2	K	28,2
Dış Ünitesi				1	K	14,1	1	K	14,1
Poliklinik (Dermatoloji)							1	K	14,1
Poliklinik (Psikiyatri)							1	K	14,1
Doğum Konsültasyon				1	K	14,1	1	K	14,1
Çocuk Polikliniği							1	K	14,1
Hasta Yatış	15	U.B.Ç	900	12	U.B.Ç	720	15	U.B.Ç	900
Doktor Odası (Ortak Alan)	3	K.B.Ç	90	1	K	14,1	2	K.B.Ç	60
Sterilizasyon	1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1
Morg							1	K	14,1
Bulaşıcı Hastalıklar Ü.				2	K	28,2			
Oftalmoloji Ünitesi				1	K	14,1			
<u>Destek Hizmetleri</u>									
Yönetim	1	K	14,1				1	K	14,1
Ofis							2	K	28,2
Atölye (Medikal Gaz)	1	K	14,1				1	K	14,1
Personel Yatakhane	4	U.B.Ç	240				6	U.B.Ç	360
Depolama / Nakliye	14	K	197,4				12	K	169,2
WC / Banyo	8	K	112,8				10	K	141
Jeneratör	2	K	28,2	4	K	56,4	2	K	28,2
Taze / Atık Su Ünitesi	2	K	28,2	4	K	56,4	2	K	28,2
Yemekhane	2	U.B.Ç	120	3	A.K.	72	2	U.B.Ç	120
Mutfak	1	K	14,1	1	K	14,1	2	K	28,2
Soğuk Hava Deposu	1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1
Çamaşırhane	2	K	28,2				2	K	28,2
Katı Atık Ünitesi	1	K	14,1				2	K	28,2
Personel Dinlenme Ünt				1	K	14,1	2	K	28,2
Resepsiyon				2	K	28,2			
TOPLAM M2=			2.139,90			1.264,50			2.733,30

4.4 Sahra Hastanesi Standartlarına Göre Yeraltı Hastanesi Model Önerisi

Oluşturulan Seviye I, Seviye II, Seviye III ve Seviye IV standartları ile beraber ortaya çıkan ünite ve alanlar (Tablo 4.11)'da verilmiştir. Tablo 4.9.'a göre Seviye I Standardı için 161,20 m², Seviye II Standardı için 1.041,90 m², Seviye III Standardı için 1.603,20 m² ve Seviye IV Standardı için 2.733,30 m² alan ihtiyacı bulunmaktadır. Bu sahra hastanesi seviye standartları, yeraltı hastanesi modellemesinde baz alınacak net alan tanımlamalarına da referans olmaktadır. Bu nedenle Seviye I Alan I'e, Seviye II Alan II'ye, Seviye III Alan III'e ve Seviye IV de Alan IV'e karşılık gelmektedir.



Tablo 4.11 : Seviye Standartları tablosu.

Sağlık Üniteleri	Seviye I Standardı			Seviye II Standardı			Seviye III Standardı			Seviye IV Standardı		
	Adet	Yapı	M2	Adet	Yapı	M2	Adet	Yapı	M2	Adet	Yapı	M2
Triyaj+ Resepsiyon	1	O.B.Ç	45	1	U.B.Ç	60	1	U.B.Ç	60	2	U.B.Ç	120
Ameliyathane	1	A.K.	24	1	A.K.	24	2	A.K.	48	3	A.K.	72
4 Yataklı YBÜ	1	A.K.	24	1	A.K.	24	2	A.K.	48	3	A.K.	72
Cerrahi Haz. Odası	1	O.B.Ç	45	1	U.B.Ç	60	1	U.B.Ç	60	1	U.B.Ç	60
Laboratuvar/ Kan Bankası	1	K	14,1	1	K	14,1	2	K	28,2	3	K	42,3
Radyoloji	1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1
CT							1	A.K.	24	1	A.K.	24
Resüsitasyon Odası				1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1
Acil Servis				1	U.B.Ç	60	2	O.B.Ç	90	2	U.B.Ç	120
Ayaktan Tedavi Ünt.				1	K	14,1	2	K	28,2	2	A.K.	48
Eczane				1	K	14,1	1	K	14,1	2	K	28,2
Diş Ünitesi				1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1
Poliklinik (Dermatoloji)							1	K	14,1	1	K	14,1
Poliklinik (Psikiyatri)							1	K	14,1	1	K	14,1
Doğum Konsültasyon							1	K	14,1	1	K	14,1
Çocuk Polikliniği							1	K	14,1	1	K	14,1
Hasta Yatış				3	U.B.Ç	180	5	U.B.Ç	300	15	U.B.Ç	900
Doktor Odası (Ortak Alan)				1	O.B.Ç	45	1	O.B.Ç	45	2	K.B.Ç	60
Sterilizasyon				1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1
Morg				1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1
<u>Destek Hizmetleri</u>												
Yönetim				1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1
Ofis				1	K	14,1	2	K	28,2	2	K	28,2
Atölye (Medikal Gaz)				1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1
Personel Yatakhane				2	U.B.Ç	120	5	U.B.Ç	300	6	U.B.Ç	360
Depolama / Nakliye				4	K	56,4	6	K	84,6	12	K	169,2
WC / Banyo				5	K	70,5	7	K	98,7	10	K	141
Jeneratör				1	K	14,1	2	K	28,2	2	K	28,2
Taze / Atık Su Ünitesi				1	K	14,1	1	K	14,1	2	K	28,2
Yemekhane				1	U.B.Ç	60	1	U.B.Ç	60	2	U.B.Ç	120
Mutfak				1	K	14,1	2	K	28,2	2	K	28,2
Soğuk Hava Deposu				1	K	14,1	1	K	14,1	1	K	14,1
Çamaşırhane				1	K	14,1	1	K	14,1	2	K	28,2
Katı Atık Ünitesi				2	K	28,2	2	K	28,2	2	K	28,2
Personel Dinlenme Ünt				2	K	28,2	2	K	28,2	2	K	28,2
STANDART ALAN M2=			161,20			1.041,90			1.603,20			2.733,30

4.5 Seviye/Alan Matrisi

Oluşturulan sahra hastanesi standart seviyeleri altında yer alan ünitelerin m² alanları toplamı, seviyelere özel standart alanları tanımlamıştır. Aynı zamanda bu tanımlanan alanlar, yeraltı hastanelerinin projelendirilmesi için baz alınacak fiziksel alanlara temel oluşturmuştur. Bu nedenle yeraltı hastanelerinin projelendirilmesinde temel alınacak alansal veri olarak Seviye I Alan I' e, Seviye II Alan II' ye, Seviye III Alan III' e ve Seviye IV Alan IV' e karşılık gelmektedir.

Bu Seviye/Alan standartlarına göre bir matris oluşturulmuştur. Bu matris içerisinde Seviye/Alan standartlarının kesiştiği noktalara karşılık tasarımı yapılacak yeraltı hastanesinin verimliliği yorumlanabilir.

Elde edilen veriler doğrultusunda yeraltı hastanelerinin oluşturulabilmesi için alan (Alan I, Alan II, Alan III ve Alan IV) ve seviyeler (Seviye I, Seviye II, Seviye III ve Seviye IV) düzeyinde bir matris modeli geliştirilmiştir (Tablo 4.12).

Tablo 4.12 : Seviye/Alan Matrisi.

		ALAN STANDARTLARI			
		Alan I	Alan II	Alan III	Alan IV
		161,2 m ²	1.041,90 m ²	1.603,20 m ²	2.733,30 m ²
SEVİYE STANDARTLARI	Standart Seviye I	AI-SI	AII-SI	AIII-SI	AIV-SI
	Standart Seviye II	AI-SII	AII-SII	AIII-SII	AIV-SII
	Standart Seviye III	AI-SIII	AII-SIII	AIII-SIII	AIV-SIII
	Standart Seviye IV	AI-SIV	AII-SIV	AIII-SIV	AIV-SIV

Yeraltı hastanesi model önerisi hazırlığında ilk olarak eldeki imkanlara göre en etkin kullanım için bir “Seviye/Alan” matrisi oluşturulmuştur. Bu matris ile modelin uygulanacağı alanın verimliliği tartışılmış ve uygun Seviye çözümü bulunmak

istenmiştir. Bu matrise göre kesişen alanlar için, yeşil renk alanlar uygun ve etkin modeli, sarı renk alanlar uygulanabilir ancak tam etkin kullanılamayacak modeli, kırmızı alanlar uygulanması zor ve etkinliğin az olacağı modeli, siyah alanlar da uygulanması tavsiye edilmeyen modeli ifade etmektedir.

Alan I - Alan II – Alan III – Alan IV sütunları altında yer alan yeşil renkli kesişim noktasından siyah renkli kesişim noktasına gidildikçe alanın sabit kalacağını ancak imkanların artacağını ifade etmektedir. Örneğin AIV – SI kesişim noktası siyahdır. Burada Alan IV yeraltı hastanesi için yeterli alan vardır ancak Standart Seviye I sahra hastanesi tıbbi bakımına tekabül eden Alan I yeraltı hastanesi projelendirmesi için imkanlar mevcuttur. Rezerv alan içinde çok fazla boş yer kalacaktır. Burada Alan IV yeraltı hastanesi için yeterli alan vardır ancak Standart Seviye I sahra hastanesi tıbbi bakımına tekabül eden Alan I yeraltı hastanesi projelendirmesi için imkanlar mevcuttur. Rezerv alan içinde çok fazla boş yer kalacaktır.

Standart Seviye I - Standart Seviye II – Standart Seviye III – Standart Seviye IV satırları üzerinde yeşil renkli kesişim noktasından siyah renkli kesişim noktasına gidildikçe alanın artacağını ancak imkanların sabit olduğunu ifade etmektedir. Örneğin, AIII – SIV kesişim noktası sarıdır. Burada Alan III yeraltı hastanesi için yeterli alan vardır ancak Standart Seviye IV sahra hastanesi tıbbi bakımına tekabül eden Alan IV yeraltı hastanesi projelendirmesi için imkanlar mevcuttur. Yeraltı hastanesi etkin kullanılabilir ancak alan yeterli gelmeyeceği için seviye standartları içinde yer alan ünitelerden kısıtlamaya gidilmesi gerekecektir.

Matrise (alan*roller) uygun bir şekilde araştırmanın uygulanabilirliği Bezmialem Vakıf Üniversitesi otoparkında yapılmıştır. Bu kapsamda öncelikle otoparkın m² alanı belirlenmiş ve matriste denk gelen rol seviyesine göre ilgili birimlerin tasarım ve yerleştirme çalışmaları yapılmıştır.

4.6 Yeraltı Hastanesi Alan Modellemesi ve Proje Önerileri

İlk olarak yeraltı hastanesinin doğa veya insan kaynaklı afet risklerine karşı en etkin şekilde kullanılabileceği konum belirlenmelidir. Risk değerlendirilmesi yapılırken en büyük iki risk olarak deprem ve savaş riskleri yorumlanmıştır [103]. Bu iki risk karşısında yeraltı hastanesinin etkilenmemesi veya en az etkilenen şekilde konumlanması gerektiği düşünülmüştür. Bu sebeple, ana hastane binasından bağımsız ancak bodrum kat kısmında ve mevcut hastaneye fiziken bağlı bir konum

olarak açık otoparkın bir kat altında, “-1” bodrum katta projelendirilmiştir. Böylelikle bir afet ve acil durum karşısında açık otopark hasta nakli, lojistik, barınma ve destek hizmetleri için de kullanılabilir olacaktır.

Deprem Riski: Olası bir deprem riskine karşılık yeraltı hastanesi zemin kotunda bulunan açık otoparkın -1 Kat altında yer alacağı için, yapısal olarak hasar alması söz konusu olmayacaktır. Sadece bodrum katlardan oluşması, toprak üstü kısmında bir yapı yükü olmaması olası depremlerden etkilenmesini engelleyecektir.

Savaş Riski: Bir savaş anında hastanelerin hedef olma veya zarar görme riski karşısında sağlık hizmetinin devamlılığı hedeflenerek mevcut hastaneden bağımsız ve hedef olmaktan uzak bir konumda olması gerekmektedir.

Projenin uygulanacağı alan olarak 14.403,15 m² büyüklük belirlenmiştir. Bu alan büyüklüğü, yeni yapılacak tıp fakültesi hastanesi proje çalışmasını yürüten Bezmialem Vakıf Üniversitesi Yapı İşleri Direktörlüğü'nden alınmıştır.

Projelendirme aşamasında 6 maddelik talimatname oluşturulmuştur. Bu maddelerin sırayla uygulanması ile yeraltı hastanesi modellemesi için hangi tipte Alan kademesinin kullanılacağı belirlenir. Belirlenen bu Alan kademesine göre de uygun olacak proje tasarımı yapılır.

Yeraltı Hastanesi Projesi için iki ayrı alan modellemesi önerilmiştir. Bu modeller Tablo 4.12'de ayrıntılı olarak verilmiştir. Yeraltı hastanesi alan modeli oluşturulurken şu 6 maddelik talimatname prosedürü izlenmiştir (Şekil 4.1):

Madde 1: Yeraltı hastanesi modeli oluşturulurken ilk olarak projenin uygulanacağı alan belirlenmelidir.

Madde 2: Daha sonra bu alana tekabül edecek Alan Standardı derecesi belirlenir.

Madde 3: Proje alan büyüklüğü iki alan standardı arasında yer alıyorsa, planlamacılar en uygun olanı tercih eder. Bu yorum yapılırken Seviye/Alan Matrisi göz önünde bulundurulmalıdır.

Madde 4: Proje alan büyüklüğü, tercih edilen yeraltı hastanesine tekabül eden alan standardından büyük ise, ihtiyaca göre ünite bazında alan artışı yoluna gidilir.

Madde 5: Projenin uygulanacağı yerin ve ihtiyaçların özelliklerine göre ünite tiplerinde değişiklik yapılarak, ekleme veya çıkarma yapılır.

Madde 6: Alan Standardını oluşturan üniteler projenin uygulanacağı alan üzerinde, en etkin kullanıma göre yerleştirilir.



Şekil 4.1 : Prosedür sırası.

4.6.1 Yeraltı Hastanesi Alan IV Örneği: Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Yeraltı Hastanesi

Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Yeraltı Hastanesi Modeli için öncelikle projenin uygulanacağı alan belirlenmiştir. Proje alanı olan otopark alanı toplam olarak 14.403,15 m² brüt alana sahiptir. Bu alan, projelendirme esnasında Sağlık Üniteleri (7.434,69 m²) ve Destek Hizmetleri (6.968,46 m²) olarak iki farklı fonksiyon altında değerlendirilmiştir. Sonrasında, oluşturulan Seviye/Alan standartlarından Alan IV'e karşılık geldiği, Alan Standartları Tablosu kullanılarak belirlenmiş ve iki farklı kullanım senaryosuna karşılık Proje-1 ve Proje-2 projeleri tasarlanarak önerilmiştir.

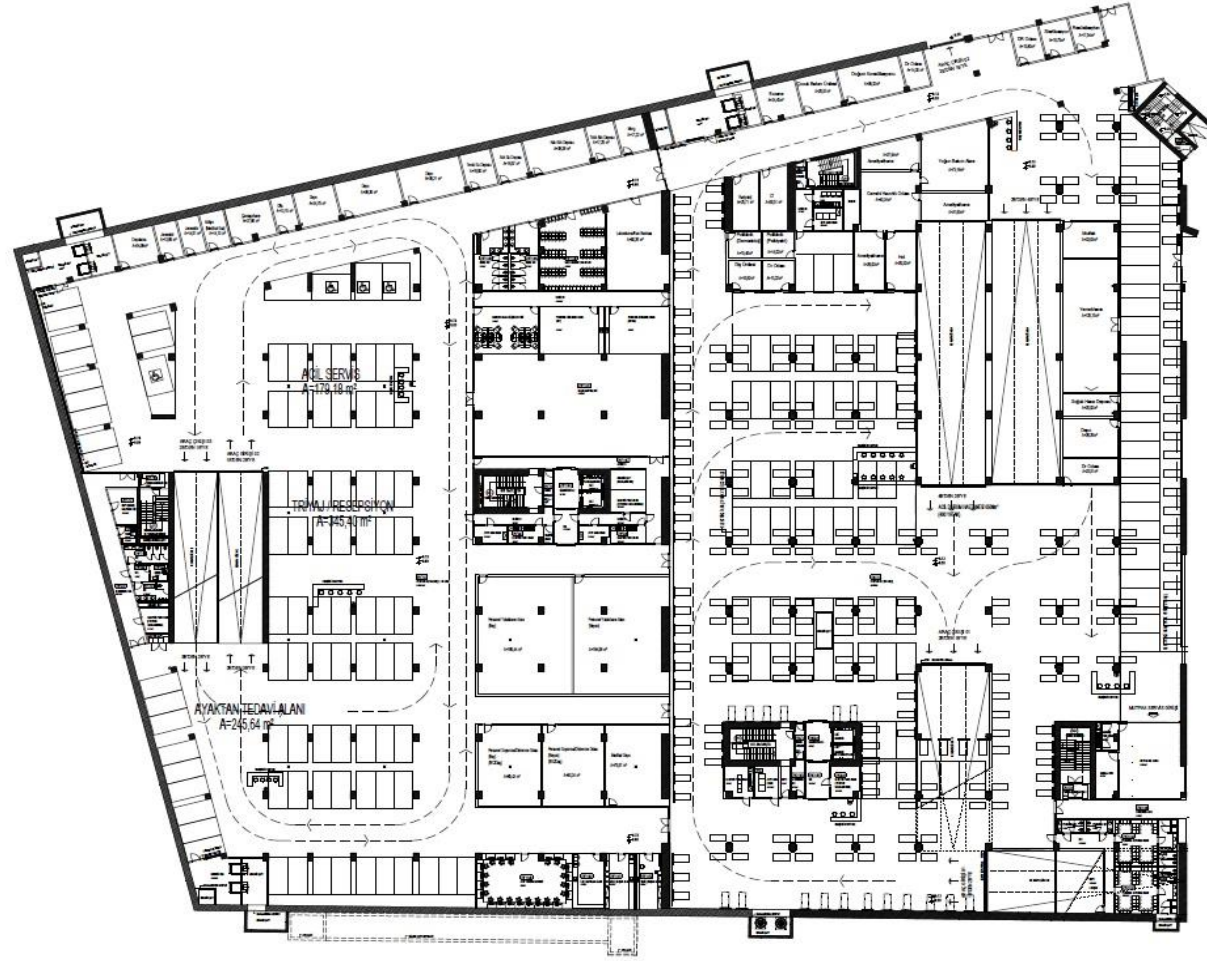
Yeraltı Hastanesi Modellemesi yapılırken 4.6'da verilen prosedür izlenmiştir:

- Madde 1'e göre, Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi projesi otoparkında Yeraltı Hastanesi Projesi'nin uygulanması için önerinin yapılacağı brüt alan 14.403,15 m² 'dir.
- Madde 2'ye göre, Seviye Standartları Tablosu' ndan değerlendirme yapıldığında buraya en uygun alanın Alan IV olduğu görülmektedir.
- Madde 3'e göre, tüm uygulama imkanlarının olduğu varsayılarak, Seviye/Alan Matrisi'nden de görüleceği gibi burada AIV-SIV kesişim noktası yorumlanmalıdır. Yani; 14.403,15 m² alana sahip otopark alanına Seviye IV seviyesinde bir sahra hastanesine karşılık gelen bir model önerilir. Seviye IV'ü oluşturacak malzeme, ekipman vs. çok fazla sayıda vardır ve alan da fazlasıyla yeterlidir.
- Madde 4'e göre, proje alan büyüklüğü (14.403,15 m²) tercih edilen Alan IV (2.733,30 m²) 'ten büyük olduğu için standart ünite seviye alanlarından büyük ölçeklendirilmiştir. Alan IV standartları referans kabul edilip, mevcut alanın

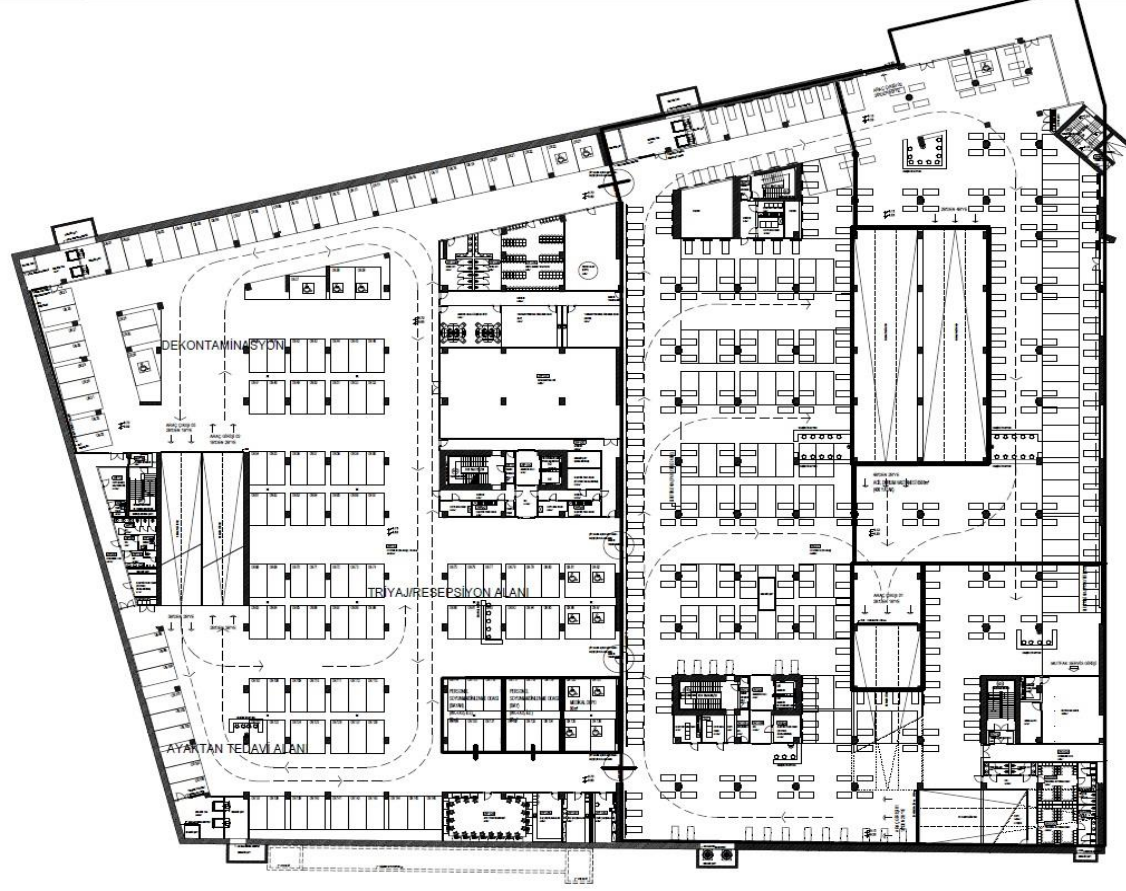
büyüküğü baz alınarak araştırmacı tarafından ünitelerin yeniden ölçeklendirilmesi yoruma dayalı yapılmıştır (Tablo 4.13).

- Madde 5'e göre, mevcut hastane yönetiminin talepleri doğrultusunda yeraltı hastanesi Alan IV standartları referans alınarak mevcut üniteler bazında ekleme ve çıkarma işlemlerine gidilmiştir (Tablo 4.13). Çıkarılan ünitelere karşılık gelen hizmetler, mevcut hastane kapasitesinden karşılanacaktır.
- Madde 6'ya göre, Proje-1 önerisi Şekil 4.2'de, Proje-2 önerisi Şekil 4.3'te gösterilmiştir.





Şekil 4.2 : Proje-1.



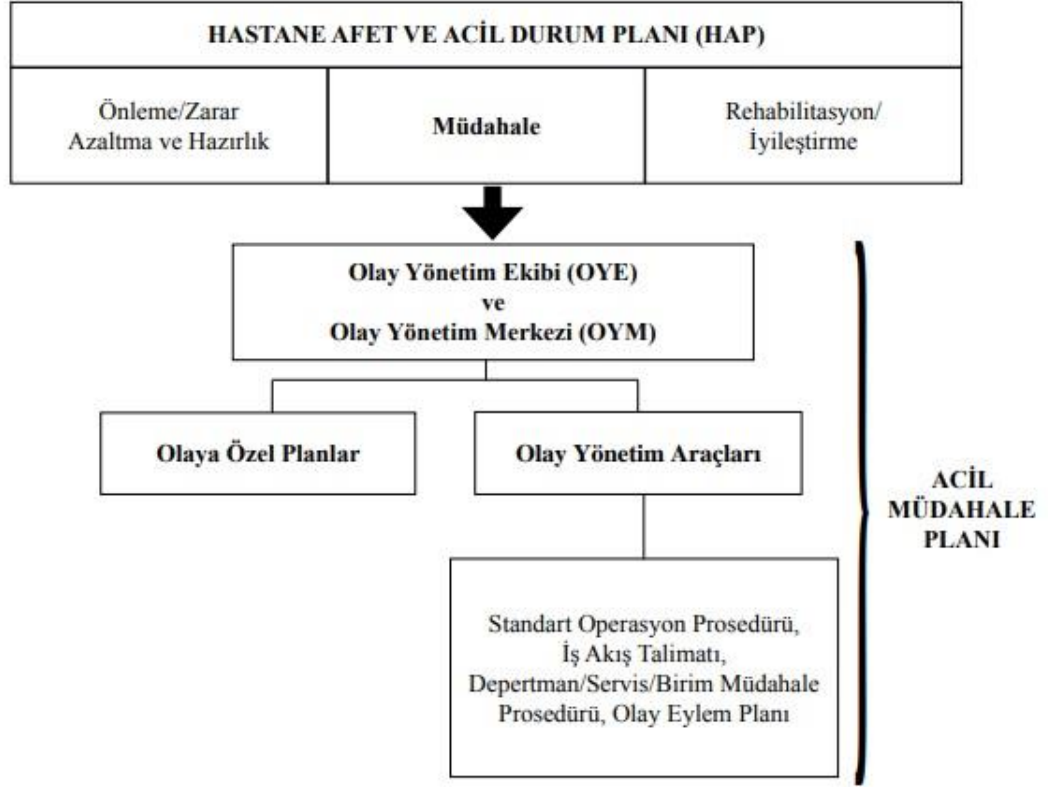
Şekil 4.3 : Proje-2.

Tablo 4.13 : Proje-1 ve Proje-2 Tablosu

NO	ÜNİTELER	Proje - 1			Proje - 2
<u>Sağlık Üniteleri</u>					
1	Triyaj/Resepsiyon	345,40			345,40
2	Ameliyathane	29,63	27,94	31,83	
3	Yoğun Bakım	73,18			
4	Cerrahi Hazırlık Odası	40,24			
5	Laboratuvar/Kan Bankası	90,26			
6	Radyoloji	25,71			
7	CT	29,51			
8	Restüsitasyon	17,54			
9	Acil Servis	179,18			179,18
10	Ayaktan Tedavi Ünitesi	245,64			245,64
11	Eczane	24,45			
12	Diş Ünitesi	16,82			
13	Poliklinik (Dermatoloji)	15,46			
14	Poliklinik (Psikiyatri)	14,02			
15	Doğum Konsültasyonu	38,32			
16	Çocuk Bakım Ünitesi	25,57			
17	Hasta Yatış	3.898,60			5.688
18	Doktor Odası	15,80	14,30	23,51	
19	Sterilizasyon	16,79			16,79
20	Morg	17,22			
<u>Destek Hizmetleri</u>					
1	Yönetim Merkezi	87			87
2	Ofis	13,15			
3	Atölye (Medikal Gaz)	14,10			
4	Personel Yatakhane	125,15	139,51	117,75	116,36
5	Depolama / Nakliye	24,98	28,29	24,79	38,39
6	WC / Banyo	63			63
7	Jeneratör	13,89	14,61		
8	Temiz Su	18,60			
9	Atık Su	18,67			
10	Yemekhane	125,15			
11	Mutfak	33,63			
12	Soğuk Hava Deposu	20,92			
13	Medikal Depo	79,97			
14	Çamaşırhane	27,86			
15	Katı Atık Ünitesi	38,28			
16	Tıbbi Atık Ünitesi	17,25			
17	Personel Yatakhane Ünitesi (Bay)	189,44			85,43
18	Personel Yatakhane Ünitesi (Bayan)	184,58			83,24
19	Basın / Halkla İlişkiler Odası	51			51
20	Yardımcı Personel Dinlenme Odası (Bay)	51			51
21	Yardımcı Personel Dinlenme Odası (Bayan)	51			51
22	Hasta Eşya Emanet Odası	85			85
23	Teknik Alan	328			328
M ² =		7.436,45			7.359,68

4.7 Yeraltı Hastanesi Modellemesinde HAP Bakımından Yönetim Sistemi

Herhangi bir Afet ve Acil Durum oluştuğunda hemen organize olarak, düzenli bir şekilde müdahale etmek ve ortaya çıkabilecek olan zararları en az seviyeye indirmek amacı ile hazırlanır. (Şekil 4.4) [104].



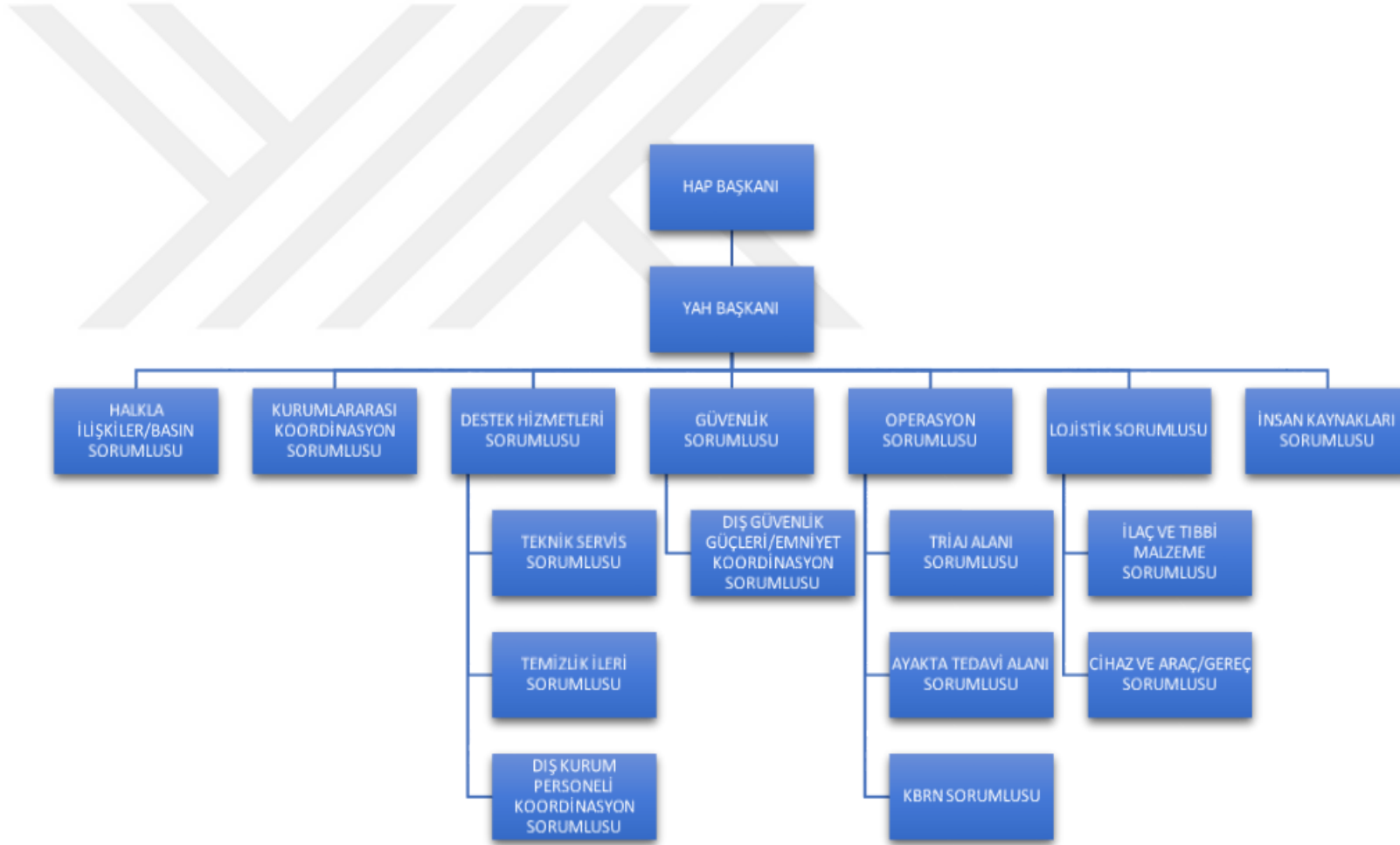
Şekil 4.4 : Hastane Afet ve Acil Durum Planı (HAP).

4.7.1 Afet ve acil yönetim sistemi

Olağanüstü bir durumu, iyi yönetebilmenin temel noktası, doğru ve disiplin içeren bir organizasyondur. Hastane Afet Planı (HAP) içerisinde bu organizasyonu yönetecek kişi HAP Başkanı'dır. Yeraltı Hastanesi'nin de HAP başkanına doğrudan bağlı, mevcut hastaneden bağımsız bir başkanı, kadrosu ve afet planı olmalıdır.

4.7.2 Yeraltı hastanesi organizasyon şeması

Yeraltı hastanesini oluşturan organizasyon şeması şu şekildedir.



Şekil 4.5 : Yeraltı Hastanesi organizasyon şeması.

4.7.3 Yeraltı hastanesi olay yönetim sistemi

Bir afet anında, olaya müdahale eden acil yardım kuruluşlarının iş birliği içinde çalışmalarının ilk koşulu, bu kuruluşların olağan dönemde de iş birliği içinde çalışabiliyor olmasıdır. Olay Yönetim Sistemi'nde acil yardım durumunda aktif olarak çalışan kuruluşlar arasında, olağanüstü durumun büyüklüğüne göre değişebilen bir organizasyon yapısı oluşturulmalı ve kuruluşlar arasında yönetsel açıdan birlik sağlanmalıdır. Olay Yönetim Sistemi'nin etkin olarak işlevini yerine getirebilmesi için *Yönetim, Planlama, Operasyon, Lojistik* ve *Finans* faktörlerinin etkin olarak kullanılması gerekir [105].

4.7.4 Yeraltı hastanesi olay yönetim ekibi

Bir afet ve acil durum meydana gelir gelmez Olay Yönetim Ekibi devreye girer. Olağan durumdan, olağanüstü duruma geçilir.

Yeraltı Hastanesi Olay Yönetim Ekibi'nin yapısı şu şekildedir:

- HAP Başkanı,
- YAH HAP Başkanı,
- Halkla İlişkiler Sorumlusu,
- Kurumlar Arası Koordinasyon Sorumlusu,
- Destek Hizmetleri Sorumlusu,
- Güvenlik Sorumlusu,
- Operasyon Sorumlusu,
- Lojistik Sorumlusu,
- İnsan Kaynakları Sorumlusu.

4.7.5 Yeraltı hastanesi olay yönetim araçları

Yeraltı Hastanesi Olay Yönetim Araçları, bir afet ve acil durumda hazırlık aşaması ve müdahaleye yönelik doküman ve materyallerdir. *Standart Operasyon Prosedürü (SOP)*, *İş Akış Talimatı (İŞAT)* ve *Departman/Servis/Birim Müdahale Prosedürü* kullanılan dokümanlardır. Bu dokümanlarla müdahale esnasında organizasyonun aksamaması sağlanarak doğru verilerin elde edilmesi sağlanır. Yine *Görev Yelekleri* de olay yönetiminde personelin görev ve sorumluluğunu tanımlayan ve sahada kullanılan önemli materyallerdir.

4.7.6 Yeraltı hastanesi olay yönetim merkezinin konumu ve araçları

Yeraltı Hastanesi Olay Yönetim Merkezi, müdahalenin tüm organizasyonunun ve yönetiminin sağlandığı yerdir. Bu sebeple konumlandırılırken kolay ulaşılabilir bir noktada yer alması gerekir. Tüm olası afet türlerine karşı iletişimin ve altyapının kopma riskine karşılık bir altyapı düşünülmeli ve tasarlanmalıdır.



5. TARTIŞMA

Bu çalışma, bir doğal afet veya savaş sonucu ortaya çıkacak kitlesel yaralanma durumunda hastanelerde tıbbi müdahalenin kesintiye uğramadan devam etmesi ve kapasitelerinin artırılması için yapılması gereken yönetim ve projelendirme çalışmasını kapsamaktadır.

Bir doğa kaynaklı afet veya savaş anında ve sonrasında insanların ilk olarak ihtiyaç duyacakları, kendilerini güvende hissedecekleri ve sağlık gereksinimlerini karşılayacakları yerler hastanelerdir. Afet Tıbbı 'nın amaçlarından olan, 'Sağlık koşullarını afet öncesi duruma getirmek' maddesi de bize hastanelerin yeri ve önemini daha net olarak işaret etmektedir.

Ülkemizin %93'ü deprem bölgesi içinde yer almaktadır. Yine sanayi sitelerinin %98'i de bu bölgelerdedir ve tüm bu oranlara karşılık nüfusun da %95'i bu bölgeler içinde yer almaktadır [91]. Türkiye'de 2017 tarihi itibarıyla TÜİK verilerine göre toplam 1518 adet (Tablo 2.11) hastane bulunmaktadır. Hastane yapılarının da nüfusa göre dağılım gösterdiğini kabul edersek, hastanelerin ciddi bir bölümünün deprem tehlikesi ile karşı karşıya olduğunu kabul edebiliriz.

Mevcut hastanelerin ciddi bir çoğunluğunun yapı denetim sisteminin uygulanmadığı dönemlerde inşa edildiğini düşünürsek, yapı denetim sisteminin uygulanması noktasında da aksaklıklar yaşanmış olabileceğini de hesaba katacak olursak, hastanelerin olası bir deprem karşısında ciddi yapısal hasarlar yaşayacağı kaçınılmazdır.

Her ne kadar tasarım noktasında doğru çözümlere ulaşılabilecek olursa da, yapı denetim konusunda yeteri kadar hassas davranılmazsa hiçbir tasarım doğru amaca ulaşamaz. İlk olarak bu bilincin kabul görmesi gerekmektedir. Güvenli yapılar meydana getirme hedefi ve inancı öncelikli olarak değerlendirilmelidir.

Özellikle hastane gibi Afet ve Acil Durumlar ve Savaş için hayati önem taşıyan yapıların, normal binalardan daha yüksek bir deprem performansına sahip olması beklenir. Bu yapılar herhangi bir doğal afet karşısında hizmet dışı kalmamalıdır.

Ayrıca Türkiye'nin jeopolitik durumu dikkate alındığında, Orta Doğu ve Avrupa arasında yer alması, komşu ülkelerde iç savaşların olması, dış siyasette görülen ani değişiklikler ve krizler nedeniyle her an savaş tehdidi altındadır. Savaş anında yer üstü hastaneleri hedef olabileceğinden, kimyasal ve nükleer saldırılardan korunaklı bir tasarım modeli geliştirilmesi çok önemlidir.

Ülkemizde kullanım açısından yoğunluğu yüksek yapılar olan kamu binalarında, tip proje uygulanması yeni modelleme arayışlarının önünde bir engeldir. Ülkenin her yerinde aynı tip projenin uygulanması yerine, her bölgenin fiziki şartlarına göre projelendirme yapılması gerekmektedir.

Özellikle deprem bölgesinde veya genel afet riski taşıyan bölgelerde yer alan hastanelerin sadece yapısal tasarımları değil, mimari tasarımları da göz önüne alınmalıdır. Deprem sonrası sağlık hizmetinin devamı ve daha fazla yaralıya cevap verecek şekilde yeni tasarım modelleri ortaya konmalıdır.

Çeşitli kamu kuruluşlarının hazırladığı resmi raporlar göstermektedir ki; yakın zamanda beklenen olası bir İstanbul depreminde 100.000 – 120.000 civarında bir yaralı sayısı beklenmektedir [3]. Tablo 2.11'de görüldüğü gibi İstanbul'daki mevcut hastanelerdeki (Sağlık Bakanlığı, Üniversiteler, Özel, Diğer) toplam yatak sayısı sadece 37.954'tür. Deprem anında birçok hastanenin de eski olmaları ve yapısal sorunlardan dolayı kullanılmayacak hale geleceğini düşünürsek bu sayı ciddi oranda azalacaktır. Yani bu demektir ki, hali hazırda bu yatakların büyük kısmının kullanıldığını da varsayarsak, bir deprem anında ayakta kalacak ve hizmet verebilecek durumda olan hastaneler yaralıları için yeterli olmayacaktır.

Yapı tasarımında geniş bir yer kaplayan otopark gibi alanların, olası bir Afet ve Acil Durumunda yeraltı hastanesine dönüştürülerek kapasite artırımı hayati bir öneme sahiptir. Hatta bu tasarımların sadece deprem bölgesindeki hastanelerde uygulanması yeterli değildir. Yine Tablo 2.11'de görüldüğü üzere Türkiye'deki toplam hastane yatak kapasitesi yaklaşık 225.863'tür. Sadece olası bir İstanbul depreminde 100.000-120.000 yaralıdan bahsedildiğini düşünürsek [3], ne kadar ciddi bir çalışmaya ihtiyaç duyulduğu daha rahat anlaşılacaktır. Deprem bölgesine komşu bölgelerde de bu modelleme çalışması yapılmalı, hastalar bu hastanelere transport edilerek sağlık müdahalesi yapılmalıdır.

Türkiye'deki hastane tasarımlarında ve yapımında Yeraltı Hastanesi çözümü henüz bulunmadığı için bu çalışma ilk olma özelliğine sahiptir. Örneğin; Türkiye'nin

karşılaşabileceği bir doğal afet olayı olan olası İstanbul depreminde, raporlara göre yaklaşık 120.000 kişinin yaralanması beklenmektedir [49]. Mevcut hastane kapasitelerinin bu sayı karşısında yetersiz kalması yanında, bir kaos ortamının meydana geleceği aşikardır. 17 Ağustos depreminin yaz ayına gelmesi, her ne kadar yeterli ve steril ortam olmamasına rağmen, müdahale alanı olarak hastane bahçelerinin ve boş alanların kullanılmasına olanak sağlamıştır. Kış ayında meydana gelecek bir deprem bu imkanı da ortadan kaldıracaktır.

Türkiye'nin yer aldığı jeopolitik bölgenin yüksek oranda savaş riski taşıması, savaş anı için alınacak tedbirler konusunda bu alanda bilimsel çalışma yapanlara önemli sorumluluklar yüklemektedir. Savaş anında sağlık hizmeti sürekliliğinin önemi tartışmasızdır ve alınacak önlemler ona göre savaş öncesi durumda planlanmalıdır.

Bu sebeplerle tasarımda ortaya çıkacak yapı kapalı alanlarının (yeraltı otoparkları gibi) değerlendirilerek, yeraltı hastanesi tasarımıyla bir afet ve acil duruma hazır hale getirilmesi ihtiyacı kaçınılmazdır. Türkiye, tüm bu riskler karşısında doğal afet ve savaş ile mücadelede yeterli noktaya ulaşmış değildir. Sadece kentsel dönüşüm ile bir çözüme kavuşmak mümkün görünmemektedir. Türkiye'nin ciddi bir ihtiyacı olan bu proje, Türkiye'de bir ilk ve alınması gereken önlemler noktasında öncü olacaktır.

Afetler, ciddi ölçüde fiziksel hasara veya tahribata yol açan, can veya mal kaybına sebep olan ve çevresel değişikliklere etki etmeyle sonuçlanan doğal veya insan kaynaklı tehlikelerdir. Bir afet olayı deprem, sel, çoklu kazalar, yangın, patlama veya savaş gibi olaylardan kaynaklanan trajik bir olay olarak da tanımlanabilir [106]. Afet türü ne olursa olsun olay sonrası ortaya çıkan ilk ihtiyaç sağlık hizmetlerinin sürekliliği olmaktadır.

Sağlık hizmetlerinin sürekliliğini en kısa zamanda sağlamak ve daha fazla kişiye ulaşmak için de sahra hastaneleri çözüm olarak uygulanmaktadır. Bir sahra hastanesi, daha kalıcı hastane tesislerine güvenli bir şekilde taşınmadan önce, sahadaki zayıatları geçici olarak karşılayan büyük bir mobil tıbbi ünedir [107]. Toplu yaralanmalara karşı sağlık hizmeti verilmesi gerektiği bölgelerde sahra hastanesi kurmak için yeterli alanlar bulunmayabilir. Bunun için farklı çözüm yollarına ihtiyaç duyulabilir. Yeraltı hastanesi modeli de bu gibi durumlarda sağlık hizmetinin devamı için uygun bir çözümdür. Bu bölümde sahra hastanesi seviyeleri standart model önerisi, bu model önerisine göre yeraltı hastanesi alan model önerisi ve bu alan

model önerisine göre de Bezmialem Vakıf Üniversitesi Yeraltı Hastanesi model önerisi tartışılmıştır.

5.1 Sahra Hastanesi Seviyeleri Model Önerisi

Gerek kamusal gerekse özel sektörde sahra hastanelerinin projelendirilmesi ve uygulanması ile ilgili bir standardın bulunmadığı tespit edilmiştir. Genel olarak ihtiyaca yönelik tasarım doğrultusunda projelendirmeler yapıldığı, bu projeler için de bir standardın belirlenmediği görülmüştür. Projenin sağlık hizmetini en etkin şekilde verilebilmesi ve projenin uygulanacağı alanın doğru değerlendirilmesi için seviyelere ait bir standart belirleme ihtiyacı doğmuştur.

Sahra hastanelerinin uygulamaya dönük tasarımları, projelendirilmeleri ve teknik altyapıları için literatür çalışması yapılmıştır. Genel bir standart oluşturmak için uluslararası standartlar ve üretimi yapılan üniteler baz alınarak, hastanelerin projelendirilmesinde kullanılan mobil, konteynır ve çadır ünite tipleri ve bu ünitelere ait alanlar belirlenmiştir. Sahra hastanesi seviyelerini oluşturan ünite tipleri ve bunlara ait alanlar Tablo 4.6 ile gösterilmiştir. Bu tabloda verilen alansal değerler ile sahra hastanesi seviyelerinin alansal büyüklükleri hesaplanmıştır.

Seviyeler için bir standart oluşturması amacıyla sahra hastanesi tasarımı, üretimi ve uygulaması yapan 7 uluslararası firmanın çalışmalarına ulaşılmıştır. Bu firmalara ait veriler kullanılarak Seviye I Standardı, Seviye II Standardı, Seviye III Standardı ve Seviye IV Standardı belirlenmiştir. Bazı firmalara ait tasarım ve projelerde her bir seviye için modelleme olmadığı için, o seviyeye ait tasarımı olan firma verileri ilgili Seviye Standardı tablolarında kullanılmıştır.

Standart oluşturulurken öncelikle literatürde yer alan ve incelemesi yapılan 3 model yer aldığından, bu modellere ait seviyeler temel kabul edilmiştir. Firmalara ait ortak özellikler içeren üniteler de kendi aralarında standart kabul edilmiştir. Branş bazında ve teknik olarak farklılık gösteren üniteler arasında da uygulamaya yönelik planlama ve saha tecrübesi çok fazla olduğundan dolayı Birleşmiş Milletler seviyeleri standart kabul edilmiştir. Ancak, ünite alanlarının ilgili kılavuz tarafından eksik verildiği tespit edilmiştir. Bu nedenle sahra hastanesi standardı oluşturulurken seviyelere özgü alanlar da üretici ve uygulayıcı firmalara ait kılavuzlardan elde edilen ünite alanlarından derlenmiştir.

Her bir seviye tablosunda oluşturulan standartlar Standart Seviye I-II-III-IV olarak adlandırılmış ve Tablo 4.9.'da verilmiştir. Bu seviyelere ait net alanlar da Standart Alan I-II-III-IV olarak adlandırılmış, 5.2'de tartışılacak olan Yeraltı Hastanesi Model Önerisi'ne referans oluşturmuştur.

5.2 Yeraltı Hastanesi Model Önerisi

Artan doğa ve insan kaynaklı afet risklerine karşı, can ve mal kayıplarının engellenmesi veya azaltılması için sağlık hizmetlerinin devamı hedeflenmiştir. Bunun için de yeni yapılacak ve mevcut hastanelerin otopark alanlarının yeraltı hastanesi olarak görev yapabilmesi için projelendirilmeleri düşünülmüştür. İsrail Rambam Sağlık Merkezi Yeraltı Hastanesi ve Suriye'de bulunan yeraltı hastaneleri gibi farklı ülkelerde, farklı amaçlar için yeraltı hastane modelleri kullanılmaktadır. Ancak literatürde projelendirmeyi ve model önerisini esas alan bir örneğe rastlanmamıştır.

Sahra hastaneleri bir afet ve acil durum sonrası en hızlı ve ekonomik sağlık hizmetinin sağlanması için kullanılan tıbbi bakım merkezleri olmasına karşılık hızlı ve plansız kentleşme karşısında boş alanların yetersiz kalması sebebiyle, etkin bir kullanımdan uzaklaşacağı kabul edilmiştir. Sahra hastanesi çözümünün tek başına yetersiz kalacağı düşünülmüştür. Bu sebeple alternatif bir çözüm olarak yeni yapılacak ve mevcut hastanelerde yeraltı hastanesi modeli oluşturulması için sahra hastane seviyeleri baz alınarak kademeli yeraltı hastanesi model önerileri hazırlanmıştır. Tıbbi bakım seviyelerini ve büyüklüklerini ifade etmesi ve standart oluşturması açısından "Alan" kavramı kullanılmıştır.

Alan I : Standart Seviye I sahra hastanesi tıbbi bakımına karşılık gelir. En az net 161,20 m² alana sahip yeraltı hastanesi modelidir.

Alan II : Standart Seviye II sahra hastanesi tıbbi bakımına karşılık gelir. En az net 1.041,90 m² alana sahip yeraltı hastanesi modelidir.

Alan III : Standart Seviye III sahra hastanesi tıbbi bakımına karşılık gelir. En az net 1.603,20 m² alana sahip yeraltı hastanesi modelidir.

Alan IV : Standart Seviye IV sahra hastanesi tıbbi bakımına karşılık gelir. En az net 2.733,30 m² alana sahip yeraltı hastanesi modelidir.

5.3 Yeraltı Hastanesi Model Projelendirmesi

Proje alanı olan otopark, projelendirme esnasında Sağlık Üniteleri (7.434,69 m²) ve Destek Hizmetleri (6.968,46 m²) olarak iki farklı fonksiyon altında değerlendirilmiştir ve toplam 14.403,15 m² brüt alana sahiptir.

Projelendirme aşamasında, birden fazla tasarım bileşeni bulunmaktadır ve birçok veriyi barındırmaktadır. Sadece doğru verilerin elde olması yeterli değildir. İdeal modelin ortaya çıkarılması için verilerin doğru yerde ve doğru bir sıra ile kullanılması gerekmektedir. Bu sebeple model projelendirmesi için bir prosedür oluşturularak 6 maddelik bir talimat sırası belirlenmiştir. Her bir madde, planlayıcı için projelendirme aşamasını kendi içerisinde değerlendirme ve detaylı olarak yorumlama imkanı vermiştir. Bu talimatlar planlayıcı için bir çerçeve sunarak yol gösterici olmaktadır. Bu şekilde eldeki veriler belli bir düzenle değerlendirilmiş ve uygun proje çalışması ortaya çıkarılmıştır.

Projelendirme aşamasının belirli bir talimat sırasıyla yapılması, planlayıcıya gerekli gördüğü yerde müdahale edilebilme ve değişiklik yapma esnekliği sağlar. İhtiyaç veya veri değişikliği durumunda hızla değişen şartlara karşılık cevap verme imkanı verir.

Sahra hastaneleri, hava şartlarına karşı korunaklı olması ve tek bir koridor bağlantısı ile tüm ünitelere ulaşımın olması için sahada genel olarak “T” şeklinde projelendirilirler. Ancak, yeraltı hastanesi projelendirmesinde, alana göre projelendirme söz konusu olduğu için böyle bir çözüm zaruri değildir.

Standart Alan modelleri sahra hastanesi seviyelerine karşılık gelen sağlık hizmetleri temelli çözümler olduğundan esnek ve dinamik bir yapıdadırlar. Tıbbi bakımın seviyesine ve sunulacak sağlık hizmeti branşlarına göre ünite eklenebilir veya çıkartılabilir. Planlayıcıların tasarım hedeflerine göre üniteler değişiklik gösterebilir.

Standart Alanlar için verilen alan büyüklükleri, ilgili seviyeye karşılık gelen tıbbi bakım ihtiyaçları için gerekli toplam asgari alanlardır. Yeraltı hastanesi projesinin uygulanacağı alanın mimari planına göre ünite büyüklükleri ve sayısı isteğe veya ihtiyaca göre artırılabilir.

5.3.1 Proje-1 çalışması

Proje-1 önerisinde hedef, tüm ünitelerin yer aldığı, kendi kendine yetebilen Alan IV modeli yeraltı hastanesinin uygulanmasıdır. Projelendirmede Alan IV'e ait ünitelerde değişikliğe gidilmemiş, tüm üniteler proje üzerinde yerleştirilmiştir. Ünitelerin konumlandırılması esnasında alan ikiye bölünmüş, sağlık hizmetleri ve destek hizmetleri olarak değerlendirilmiştir. Sağlık Hizmeti alanına farklı ulaşım koridorları oluşturularak, iki alan arasında beş geçiş hattı tasarlanmıştır.

Üniteler yerleştirilirken altyapının en kolay şekilde uygulanabilmesi gerektiği düşünülmüştür. Bu sebeple tuğla duvar ve betonarme perdelerin yer aldığı akslar üzerinde konumlandırılmaya çalışılmıştır. Proje-1 çalışması ile toplam 255 yatak kapasitesine sahip yeraltı hastanesi oluşturulmuştur.

5.3.1.1 Sağlık ünitelerinin konumunun belirlenmesi

Yeraltı Hastanesi ana giriş rampası bitişine dekontaminasyon için duş başlıkları konulmuştur. Bu duş başlıklarının giderleri için ayrı bir gider hattı yapılacaktır.

Acil Servis Ünitesi ve Dekontaminasyon için de yeraltı hastanesi giriş kısmında bir alan oluşturulmuştur.

Triyaj/Resepsiyon Alanı, Sağlık Hizmetleri alanına geçiş orta noktasına, orta koridor kısmında ve mümkün oldukça geniş alan kalacak şekilde yerleştirilmiştir.

Yine Ayaktan Tedavi Alanı da mümkün oldukça geniş alan kalacak şekilde yerleştirilmiştir.

Hasta yatış alanı, kullanım planına göre gerektiğinde Sarı Alan, Yeşil Alan ve Kırmızı Alan olarak üç kısma ayrılabilir. Bu şekilde ağır tıbbi bakım ihtiyacı olan hastalar mevcut hastane ameliyathane ve yoğun bakım alanına yakın konumlandırılabilir. Daha hafif tıbbi bakım ihtiyacı olan hastalar da Yeşil ve Sarı Alan'da bulunabilir.

Üç Ameliyathane, Cerrahi Hazırlık Odası ve Yoğun Bakım Ünitesi de aynı koridor üzerine konumlandırılmıştır.

Hasta mahremiyeti ve steril ortam için Doğum Konsültasyon Ünitesi ve Çocuk Bakım Ünitesi alanın uzak noktasına ve yanyana olacak konmuştur. Eczane de yine

bu koridordadır. Sterilizasyon ve Resüsitasyon da bu koridorun en son kısmında konumlandırılmıştır.

Radyoloji ve CT dış koridor üzerinde ve yan yana yerleştirilmiştir. Laboratuvar/Kan Bankası ünitesi, ortak alandan uzak ve Destek Hizmetleri bölme duvarına yakın noktada konumlandırılmıştır. Bu şekilde hasta yatış alanına girmeden, gerektiğinde malzeme ve ekipman nakli yapılabilecektir.

Dermatoloji ve Psikiyatri Poliklinikleri, Dış Ünitesi merkezi bir noktada, hasta yatış alanı konumunda, bir arada bulunmaktadır. Yine bu alanda bir adet Doktor Odası konumlandırılmıştır.

Personel yemekhanesi ve mutfak, personelin sağlık hizmeti alanından uzaklaşmaması ve yemek sonrası hemen görevine dönebilmesi için bu alan içinde değerlendirilmiştir. Ancak, diğer sağlık hizmetlerinden bağımsız olacak şekilde alanın uzak noktasında konumlandırılmıştır.

Morg ünitesi, Sağlık Hizmetleri birimi olmasına karşılık, araç giriş ve nakil kolaylığı açısından Destek Hizmetleri alanında yerleştirilmiştir.

Sağlık Hizmetleri alanı içinde yer alan Doktor Odası üniteleri konsültasyon amaçlı kullanılacağı gibi, ihtiyaç anında poliklinik hizmeti vermek için de kullanılabilir.

Sağlık Hizmetleri alanı içerisinde farklı noktalarda, hasta yataklarını görecektir şekilde hemşire istasyonları yerleştirilmiştir.

5.3.1.2 Destek hizmetleri ünitelerinin konumunun belirlenmesi

Afet Yönetim Merkezi Odası, Destek Hizmetleri Alanı'na ve Sağlık Hizmetleri'ne kolay ulaşabilecek noktaya konmuştur.

Personel Yatakhaneleri için bağımsız bir koridor oluşturulmuş ve merkezi bir alana konumlandırılmışlardır. Personel Dinlenme Odaları oluşturularak, sosyal bir alan yaratılmış ve alt koridor üzerinde yerleştirilmiştir.

Dış destek ile gelen yardımcı personellerin dinlenebileceği Yardımcı Personel Bay ve Bayan dinlenme odaları ve Basın/Halkla İlişkiler Odası, ana destek hizmetleri ünitelerinden uzak olan farklı bir noktada, aynı aks üzerinde, üst koridor hattında

konumlandırılmıştır. Genel Hasta WC/Banyo ve hastaların kişisel eşyalarının depolanacağı Rezerv Alan da bu kısımdadır.

Jeneratör, Katı Atık, Tıbbi Atık, Temiz Su ve Pis Su üniteleri, Çamaşırhane, Ofis ve Depo alanları da yeraltı hastanesi giriş noktası yakınına, Sağlık Hizmetleri ve Destek Hizmetleri alanlarından uzak olacak şekilde konumlandırılmıştır.

5.3.2 Proje-2 çalışması

Proje-2 önerisinde hedef, tüm tıbbi bakımın yer aldığı, Alan IV modeli yeraltı hastanesi üzerinde bazı değişiklikler yapılarak uygulanmasıdır. Mevcut hastanenin tıbbi bakım ve altyapı kapasitesinin yeraltı hastanesini de karşılayabileceği öngörülmüş ve Sağlık Hizmeti ünite yerleşiminde değişikliğe gidilmiştir. Bu sebeple sadece Destek Hizmetleri için bazı üniteler oluşturulmuştur. Ünitelerin konumlandırılması esnasında alan ikiye bölünmüş, sağlık hizmetleri ve destek hizmetleri olarak değerlendirilmiştir. Sağlık Hizmeti alanına farklı ulaşım koridorları oluşturularak, iki alan arasında beş geçiş hattı tasarlanmıştır. Proje-2 çalışması ile toplam 393 yatak kapasitesine sahip yeraltı hastanesi oluşturulmuştur.

5.3.2.1 Sağlık ünitelerinin konumunun belirlenmesi

Mevcut hastanenin acil servisinin, yeraltı hastanesi acil servis ihtiyacını karşılamayacağı kabul edilerek Triyaj/Resepsiyon Alanı ve Ayaktan Tedavi Alanı oluşturulmuştur.

Trijaj/Resepsiyon Alanı, Sağlık Hizmetleri alanına geçiş orta noktasına, orta koridor kısmında ve mümkün oldukça geniş alan kalacak şekilde yerleştirilmiştir. Yine Ayaktan Tedavi Alanı da mümkün oldukça geniş alan kalacak şekilde konumlandırılmıştır.

Hasta yatış alanı, kullanım planına göre gerektiğinde Sarı Alan, Yeşil Alan ve Kırmızı Alan olarak üç kısma ayrılabilir. Bu şekilde ağır tıbbi bakım ihtiyacı olan hastalar mevcut hastane ameliyathane ve yoğun bakım alanına yakın konumlandırılabilir. Daha hafif tıbbi bakım ihtiyacı olan hastalar da Yeşil ve Sarı Alan'da bulunabilir.

5.3.2.2 Destek hizmetleri ünitelerinin konumunun belirlenmesi

Yeraltı Hastanesi ana giriş rampası bitişine dekontaminasyon için duş başlıkları konulmuştur. Bu duş başlıklarının giderleri için ayrı bir gider hattı yapılacaktır.

Acil Servis Ünitesi ve Dekontaminasyon için de yeraltı hastanesi giriş kısmında bir alan oluşturulmuştur.

Triyaj/Resepsiyon Alanı, Sağlık Hizmetleri alanına geçiş orta noktasına, orta koridor kısmında ve mümkün oldukça geniş alan kalacak şekilde yerleştirilmiştir.

Yine Ayaktan Tedavi Alanı da mümkün oldukça geniş alan kalacak şekilde yerleştirilmiştir.

Afet Yönetim Merkezi Odası, Destek Hizmetleri Alanı'na ve Sağlık Hizmetleri'ne kolay ulaşabilecek noktaya konmuştur.

Personel Dinlenme Odaları oluşturularak, sosyal bir alan yaratılmış ve alt koridor üzerinde yerleştirilmiştir. Farklı ihtiyaçlar için üç Medikal Depo alanı, direk ulaşım için yine bu koridordadır.

Dış destek ile gelen yardımcı personellerin dinlenebileceği Yardımcı Personel Bay ve Bayan dinlenme odaları ve Basın/Halkla İlişkiler Odası, ana destek hizmetleri ünitelerinden uzak olan farklı bir noktada, aynı aks üzerinde, üst koridor hattında konumlandırılmıştır. Genel Hasta WC/Banyo ve hastaların kişisel eşyalarının depolanacağı Rezerv Alan da bu kısımdadır.

5.4 Yeraltı Hastanesi Modellemesinde HAP Bakımından Yönetim Sistemi

HAP, bir afet ve acil durum meydana geldiğinde oluşacak can ve mal kayıplarını en aza indirmek için hazırlanır. HAP'ı, oluşturan üç temel başlık bulunmaktadır;

- Önleme/Zarar Azaltma ve Hazırlık,
- Müdahale,
- Rehabilitasyon/İyileştirme.

Bu üç başlıktan Müdahale, HAP'ın temeli olan acil müdahale planını kapsamaktadır. Müdahale ile birlikte Olay Yönetim Ekibi (OYE) oluşturulması ve Olay Yönetim

Merkezi'in (OYM) kurulmasıyla plan devreye girer. Olaya Özel Planlar ve Olay Yönetim Araçları ile de acil müdahale planı uygulamaya konur.

Otopark alanının en hızlı şekilde yaralılara müdahaleye hazır hale getirilmesi planın ilk adımı olmalıdır. Bunun için de, meydana gelecek her afet ve acil durum (Deprem, Sel, Savaş vb doğa kaynaklı afetler) için ortaya çıkacak temel vakalar birbirinden farklı olacağından, meydana gelecek vaka türlerine göre ayrı birer AMP (Acil Müdahale Planı) oluşturmak gerekir.

5.4.1 Afet ve acil yönetim sistemi

Olağanüstü bir durumu, iyi yönetebilmenin temel noktası, doğru ve disiplin içeren bir organizasyondur. Hastane Afet Planı (HAP) içerisinde bu organizasyonu yönetecek kişi HAP Başkanı'dır. Yeraltı Hastanesi'nin de HAP başkanına doğrudan bağlı, mevcut hastaneden bağımsız bir başkanı, kadrosu ve afet planı olmalıdır.

Yeraltı Hastanesi HAP Başkanı tarafından, farklı afet ve acil durumlar için, HAP Başkanı sabit kalacak şekilde, her bir disiplin için ayrı organizasyon şemaları hazırlanmalıdır. Her bir organizasyon şemasında yer alan idareci ve personelin görev tanımları yapılmalıdır.

5.4.2 Yeraltı hastanesi organizasyon şeması

Yeraltı hastanesini oluşturan organizasyon şemasında görev alan personeller şu şekildedir (Şekil 4.5);

- HAP Başkanı
- YAH Başkanı
 - Halkla İlişkiler/Basın Sorumlusu
 - Kurumlararası Koordinasyon Sorumlusu
 - Destek Hizmetleri Sorumlusu
 - > Teknik Servis Sorumlusu
 - > Temizlik İşleri Sorumlusu
 - > Dış Kurum Personeli Koordinasyon Sorumlusu

- Güvenlik Sorumlusu
 - > Dış Güvenlik Güçleri/Emniyet Koordinasyon Sorumlusu
- Operasyon Sorumlusu
 - > Triyaj Alanı Sorumlusu
 - > Ayakta Tedavi Alanı Sorumlusu
 - > KBRN Sorumlusu
- Lojistik Sorumlusu
 - > İlaç ve Tıbbi Malzeme Sorumlusu
 - > Cihaz ve Araç/Gereç Sorumlusu
- İnsan Kaynakları Sorumlusu

5.4.3 Görev tanımları

HAP Başkanı: Mevcut hastane ve Yeraltı Hastanesi'nin afet ve acil durum planlamasını yapan, afetle mücadeleyi yöneten, sorumlu kişidir.

Yeraltı Hastanesi Afet Planlama Başkanı: Doğrudan HAP Başkanına bağlıdır. Yeraltı Hastanesi'nin afetle mücadele anında yönetim ve destek faaliyetlerinden sorumlu kişidir. Kendisine bağlı personelden aldığı tüm faaliyet raporlarını HAP Başkanı'na aktarır.

Halkla/Basınla İlişkiler Sorumlusu: HAP Başkanı'nın onayı sonrası, afetle mücadele anında yapılan faaliyetlerin açıklanması, Yeraltı Hastanesi'ne getirilen hastalarla ilgili bilgilerin hasta yakınları ile paylaşılması, sayısal verilerin basına iletilmesi çalışmalarını yürütür. Afetle mücadele anında çalışmalarını Basın/Halkla İlişkiler Odası'nda yürütür. Medya mensupları ile bilgi paylaşımını buradan yapar.

Kurumlar Arası Koordinasyon Sorumlusu: Afet Yönetim Merkezi Odası'nda görev yapar. Bakanlık, Afet Koordinasyon Merkezi, 112 Komuta Merkezi ile sürekli iletişim halinde olur. AFAD, UMKE ve Kızılay ile koordinasyonu sağlar.

Destek Hizmetleri Sorumlusu: Yeraltı Hastanesi'nin elektrik, mekanik ve altyapı sistemlerinin sorunsuz işlemesinden ve meydana gelecek arızaların giderilmesinden sorumludur. Herhangi bir enfeksiyon riskine karşılık sürekli temizliğin yapılmasını

ve tıbbi atıkların doğru şekilde uzaklaştırılmasını sağlar. Dış kurum personelinin (112 Acil, AFAD, UMKE personeli gibi) Yardımcı Personel Odaları'nda istirahat etmesi beklemesine yardımcı olur.

Güvenlik Sorumlusu: En kritik görevi güvenliğin sağlanmasıdır. Afet anında yoğun bir yaralı ve yaralı yakını akını olacağından emniyetin sağlanması önemlidir. Yeraltı Hastanesi'nin devreye girmesiyle beraber hemen emniyet güçleriyle irtibata geçer. Emniyet güçleri ile koordine olarak hastane dışının ve Yeraltı Hastanesi'nin tüm bölümlerinin emniyetini sağlar. Yetkisiz insanların hastane içinde dolaşmasının engellenmesini ve hasta yakınlarının da koordineli şekilde yakınlarını ziyaret etmesini sağlar.

Operasyon Sorumlusu: Tıbbi müdahalenin yapıldığı alanlardan sorumlu kişidir. Ayaktan Tedavi ve Triyaj alanlarındaki sistemi koordine eder. Yapılan müdahaleleri, yaralı sayısı ve durumlarını, vaka türlerini takip eder. KBRN ile mücadele halinde Dekontaminasyon Alanı'nı koordine eder.

Lojistik Sorumlusu: İlaç stokunu sürekli kontrol eder. İlaç ihtiyacının karşılanmasından ve sorumludur. Cihazların, araç ve gereçlerin teminini sağlar. Eksilen malzemenin temini için Kurumlar Arası Koordinasyon Sorumlusu ile sürekli irtibat halinde olur.

İnsan Kaynakları Sorumlusu: Yeraltı Hastanesi'nde görev alacak personellerin koordinasyonundan sorumludur. Personellerin çalışma saatlerini programlar. Görevli personellerin çağırılması, istirahat edecek personelin yerine görev yapacak personellerin belirlenmesini sağlar. Dış kurumlardan gelecek personellerle ilgili olarak Kurumlar Arası Koordinasyon Sorumlusu ile sürekli irtibat halinde olur.

5.4.4 Yeraltı hastanesi olay yönetim sistemi

Olay Yönetim Sistemi'nin etkin kullanılması, olaya müdahale anında yönetimin tüm süreci etkin şekilde yönetmesini sağlar. Bunun için de için şu faktörler önemlidir [104];

Yönetim: Öncelikle Olay Yönetim Merkezi'nin kurulmasını sağlar. Tüm olayın ve görevli personelin yönetiminden sorumludur. Yeraltı Hastanesi Acil ve Afet Durumu Planı organizasyon şemasında belirtilen personellerin görev yerlerinde olmalarını sağlar. Dış kurumlarla iletişimin kurulmasına ön ayak olur ve sürekliliğini takip eder.

Olay ile ilgili tüm departmanlardan gelen raporları analiz eder, varsa aksaklıkların giderilmesi için kararlar alır. Basın ile iletişimin takibini yaparak doğru verilerin paylaşılmasını sağlar. Güvenliğin doğru ve eksiksiz olarak sağlanmasını kontrol ederek kaos ve kargaşanın çıkmasına engel olacak kararlar alır. Olay ile ilgili verilerin doğru, düzenli ve eksiksiz olarak kayıt altına alınmasını sağlar.

Planlama: Olay anında müdahalenin ve sistemin doğru yürütülmesi için planlama kısmı çok önemlidir. Olay anında öngörülen planlamanın dışında bir gelişme olması durumuna karşılık, mevcut planlamanın gözden geçirilerek yeni plan ortaya konacak şekilde bir sistem kurulmalıdır. Bunun için de farklı olaylara karşılık, farklı senaryo hazırlıkları önceden yapılmış olunmalıdır. Bunun için de doğru bilgi akışının sağlanması, verilerin düzenli olarak tutulması, raporlamaların zamanında yapılması ve sürekli bilgilendirme toplantılarının yapılması gerekmektedir.

Operasyon: Olaya müdahalenin ve olayın sonuçlarının en etkin ve kritik belirleyicisidir. Operasyon kısmında meydana gelecek tüm durumlar anında ve doğru şekilde raporlanmalıdır. Operasyondan elde edilecek veriler olaya müdahalenin doğruluğunu, planlamanın etkinliğini, meydana gelebilecek aksaklıklara müdahalesini belirler. Operasyon esnasında kaynak yönetimi, eksik kaynakların belirlenmesi, ilave kaynakların belirlenmesi ve kaynakların temini için bunların anlık olarak iletilmesi çok önemlidir.

Lojistik: Olaya müdahale için kullanılacak tüm kaynakların yönetildiği kısımdır. Bu kısımda ihtiyaç olacak tüm malzemeler, teçhizatlar, araç ve gereçler eksiksiz sağlanır. Tüm depolama alanlarındaki malzemenin sayımı, kontrolü, bu alanların yönetilmesi, eksilen kaynakların yerine yenisinin gelebilmesi için kaynak kontrolü lojistik sorumluluğundadır.

Finans: Müdahale anında ihtiyaç duyulabilecek dış kaynak alımı için finansa sağlanmasını ve bunun kontrolünü sağlar. Bütçe kontrolü yapılarak, finans akışının doğru yapılmasını kontrol eder. Yapılan tüm harcamaların kayıtlarının doğru tutulmasını yönetir.

5.4.5 Yeraltı hastanesi olay yönetim ekibi

OYE'nin görev ve sorumluluk sınırları önceden belirlenerek; Yönetim, Operasyon, Planlama, Lojistik ve Finans fonksiyonları temelinde faaliyet gösterir. Olay Yönetim

Ekibi idarecileri, görev ve sorumluluklarını kapsayan, raporlama sistemini içeren detaylı bir İş Akış Talimatı hazırlamalıdır. Herhangi bir aksaklığa sebep olmamak için faaliyet öncesi bu talimatın mutlaka tekrar gözden geçirilmesi gerekir. Tüm sorumlu personel, göreve başlamadan önce kendisine bağlı personellerle kısa bir brifing yaparak görev ve sorumlulukları hatırlatılmalıdır. Yapılması gerekenler kısa bir toplantıyla tekrar edilmelidir. Tüm departmanların çalışma sistemi, verimliliği ve yönetilmesi, ilgili idarecinin sorumluluğundadır.

5.4.6 Yeraltı hastanesi olay yönetim araçları

Yeraltı hastanesi Olay Yönetim Araçları'nı şu şekilde tanımlayabiliriz;

Standart Operasyon Prosedürü (SOP): Standart Operasyon Prosedürü (SOP), bir işin doğru olarak yapılabilmesi için oluşturulan organizasyonun işlevini, bu organizasyonun verimli çalışabilmesi için yapılması gereken faaliyetleri detaylıca açıklayan yazılı kurallardır. İlgili personelin neler yapması gerektiğini detaylıca içerir. Elde edilen verilerin nasıl doğru olarak raporlanacağını ve paylaşılacağını da kapsar. Bunun için faaliyet ve rapor zamanlama çizelgesi hazırlanır.

İş Akış Talimatı(İŞAT): İş Akış Talimatı, genel anlamıyla, sorumlu olunan bir görevi yerine getirirken izlenecek yol, yapılması gereken işlerin gerçekleştirme adımlarını açıklayan, uygulamaya yönelik faaliyetlerin nasıl yapılması gerektiğini ayrıntılı olarak açıklayan dokümanlardır. Bir afet ve acil durumda işleyişin olağan durumdan çok daha hızlı olması, daha fazla stres ve sorumluluk sebebiyle görevler atlanabilir veya unutulabilir. İŞAT'da ilgili personelin görevleri anlaşılır şekilde açık ve net şekilde belirtilir. İlgili personelin, görevini yaparken hangi yolu izleyeceği, yapılması gereken faaliyetlerin ne zaman ve ne ekilde yapılacağı, faaliyet esnasında kiminle iletişime geçilerek koordine edeceği, raporlamanın nasıl yapılacağı anlaşılır şekilde sıralanır. İŞAT kişilere göre değil, görev ve sorumluluk pozisyonlarına göre hazırlandığı için genel açıklamalar içerir. Belirtilen talimatlar, olayın gidişatına ve ortaya çıkan sürece göre değiştirilerek güncellenebilir.

Departman/Servis/Birim Müdahale Prosedürü: Bu prosedür mevcutta bulunan Plan, Standart Operasyon Prosedürü ve İş Akış Talimatı'ndan faydalanılarak yazılır. Her bir departmanın sorumluluğu, görev alanı ve görev tanımı birbirinden farklıdır. Yine her bir departmanın alt kollarının da sorumlulukları da birbirinden ayrıdır. Bu

nedenle her bir departmanın kendine özgü ve genel Hastane Afet ve Acil Durum Planı'na uyumlu bir prosedürü uygulanır.

Görev Yelekleri: Yeraltı Hastanesi Afet ve Acil Durum Planı'nda görevli tüm personelin görevini tanımlayıcı yelek giymesi gerekmektedir. Yeleklerde ön ve arkada personelin fark edilmesini sağlayan reflektör bantlar bulunmalıdır. Yeleklerde Yeraltı Hastanesi ibaresi ve HAP'daki görev ve ünvanı yazılmalıdır. Telsiz, not defteri gibi kullanacağı cihaz ve aksesuarlar için uygun cep yerleri olmalıdır.

Görev yeleklerinin renkleri şu şekilde olmalıdır:

- **Yönetim Ekibi:** Gri/Siyah,
- **Operasyon:** Kırmızı,
- **İdari Kısım/Finans:** Yeşil,
- **Planlama:** Mavi,
- **Lojistik:** Sarı.

5.4.7 Yeraltı hastanesi olay yönetim merkezinin konumu ve araçları

Yeraltı Hastanesi Olay Yönetim Merkezi, yeraltı hastanesi alanının merkezi bir noktasına "Afet Yönetim Merkezi" olarak projelendirilmelidir. Afet ve acil durumda iletişim altyapısının zarar görmesi ve iletişimin kopması söz konusu olduğundan, iletişimin sürekliliğinin sağlanması için telsiz ve uydu iletişim altyapısı sağlanmalıdır. Ulusal medyanın takip edilebilmesi için de TV ve projeksiyon altyapısı kurulmalıdır. Yoğun bir çalışma ortamına karşılık bilgisayar, fotokopi makinesi vb. için odanın birçok noktasına elektrik prizi, telefon, data, internet altyapısı kurulmalıdır.

6. SONUÇLAR

- Sahra hastaneleri için SWOT analiz ile hastanelerin güçlü yönleri, zayıf yönleri, fırsatları ve tehditleri ortaya konmuştur,
- Yeraltı hastaneleri için SWOT analiz ile hastanelerin güçlü yönleri, zayıf yönleri, fırsatları ve tehditleri ortaya konmuştur,
- Sivil alandaki sahra hastaneleri için Standart Seviye I, Standart Seviye II, Standart Seviye III ve Standart Seviye IV olmak üzere dört kategoride standardize edilmiştir,
- Sahra hastanesi Standart Seviyelerini oluşturan Sağlık ve Destek Hizmetleri ünitelerine ait toplam m² 'ler referans alınarak tasarlanan yeraltı hastanesi kategorilerinin verimliliğini yorumlamak için Seviye/Alan Matrisi tanımlanmıştır,
- Standart sahra hastanesi seviye alanları temel alınarak yeraltı hastanesi Alan kategorileri olarak Alan I, Alan II, Alan III ve Alan IV tanımlanmıştır,
- Sivil sahra hastaneleri için Seviye ve askeri sahra hastaneleri için Rol kavramlarının ifade ettiği anlam, yeraltı hastanelerinde Alan kavramına karşılık gelir,
- Planlama ekibinin, yeraltı hastanesinin projelendirmesi esnasında en etkin ve verimli projelendirme çalışması ortaya koyabilmesi için yol gösterici 6 maddelik bir prosedür oluşturulmuştur,
- Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Yeraltı Hastanesi için Alan IV'e karşılık gelen Proje-1 önerisi hazırlanmıştır,
- Bezmialem Vakıf Üniversitesi Tıp Fakültesi Yeraltı Hastanesi için Sağlık ve Destek Hizmetleri'nin karşıladığı hizmetlerin bir kısmının mevcut hastane kapasitesinden karşılanması durumuna göre Proje-2 alternatif önerisi hazırlanmıştır.

7. ÖNERİLER

- Oluşturulan yeraltı hastanesi modelinin Sağlık Bakanlığı'na bundan sonra yapılacak hastanelerde de uygulanması önerilmektedir.
- Mevcut hastanelerin otoparklarında veya alternatif rezerv alanlarda önerilen yeraltı hastanesi Alan Standart modellerinden uygun olanı uygulanabilir.
- Türkiye'nin taşıdığı doğal afet, savaş ve salgın hastalık risklerine karşı ortaya çıkabilecek yaralı sayısı tahmini için bir formül bulunarak, yapılacak yeraltı hastanelerinin de buna göre planlanması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] **Düzgün, M.** (2001). 1999 Marmara Depremi ve Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı İlkeleri. *Ege Mimarlık*, 40-41, 91-96.
- [2] **Erdik, M. ve Durukal, E.** (2007). Earthquake Risk And It's Mitigation In Istanbul. *Nat Hazards*, 44(2), 181-197.
- [3] **Istanbul Büyükşehir Belediyesi.** İstanbul'un Olası Deprem Kayıp Tahminleri. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü; 2009.
- [4] **TÜİK.** 2017 Yılı Toplam Hastane ve Yatak Sayıları. (2019). 23.02.2019, 2019, <https://rapor.saglik.gov.tr/istatistik/rapor/>
- [5] **Ministry Of Home Affairs, G. O. I.** (2000). Understanding Disasters. *National Institute Of Disaster Management*, 1-7.
- [6] **Akar, S.** (2013). Doğal Afetlerin Kamu Maliyesİne Ve Makro Ekonomiye Etkileri: Türkiye Değerlendirmesi. *Journal of Management and Economics Research*, (21), 185-185.
- [7] **Altun, F.** (2018). Afetlerin Ekonomik ve Sosyal Etkileri: Türkiye Örneği Üzerinden Bir Değerlendirme. *Sosyal Çalışma Dergisi*, 2(1), 1-15.
- [8] **Sena, L. ve Woldemichael, K.** (2006). *Disaster Prevention and Preparedness*. Jimma University. 178 s.
- [9] **Ergünay, O.** (2007). TMMOB Afet Sempozyumu Bildiriler Kitabı. 1-15.
- [10] **AFAD.** (2014). Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü. 33.
- [11] **Neikerk, D. V.** 2007. Disaster Risk Reduction, Disaster Risk Management And Disaster Management: Academic Rhetoric Or Practical Reality? *Disaster Management Southern Africa*6-9.
- [12] **Khan, H., Vasilescu, L. G. ve Khan, A.** (2008). Disaster Management Cycle – A Theoretical Approach. *Management & Marketing - Craiova*, (1), 43-50.
- [13] **Environmental Law Alliance Worldwide.** Disaster Management. 22.04.2019, 2019, <https://www.elaw.org/system/files/Chapter%208%20Disaster%20Management.pdf>

- [14] **International Federation Of Red Cross.** About Disaster Management. (2019). 02.02.2019, 2019, (<https://www.ifrc.org/en/what-we-do/disaster-management/about-disaster-management/>)
- [15] **Şahin, N.** Afet Yönetimi ve Acil Yardım Planları. TMMOB İzmir İl Koordinasyon Kurulu; 2013.
- [16] **Khorram-Manesh, A.** (2017). Handbook Of Disaster And Emergency Management. 23.
- [17] **Kadioğlu, M. ve Özdamar, E.** (2008). Modern, Bütünleşik Afet Yönetiminin Temel İlkeleri. *Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri*, 1-34.
- [18] **Copolla, D. P.** (2007). Introduction to International Disaster Management. *The Management of Disasters*, 1-35.
- [19] **Carter, W. N.** (2008). A Disaster Manager's Handbook. *Disaster Management*, 49-57.
- [20] **Özkul, B. ve Karaman, A. E.** (2007). Doğal Afetler İçin Risk Yönetimi. *TMMOB Afet Sempozyumu, Bildiriler Kitabı*, 251-260.
- [21] **Çokgör, O.** (2016). Risk Yönetimi Bilgilendirme Brifingi. *Gazi Üniversitesi*, 10.
- [22] **Özmen, B., Nurlu, M., Kuterdem, K. ve Temiz, A.** (2005). Deprem Sempozyumu *Afet Yönetimi ve Afet İşleri Genel Müdürlüğü*, 1-3.
- [23] **Nation, U.** (2009). UNISDR Terminology On Disaster Risk Reduction. *International Strategy For Disaster Reduction*, 10.
- [24] **Esin, A. S., Oğuzhan, T., Kaya, K. C., Ergüder, T., Özkan, A. T. ve Yüksel, İ.** 2001. Afetlerde Sağlık Hizmetleri Yönetimi. In: S.P.G. Koordinatörlüğü, editör.: T.C. Sağlık Bakanlığı; s. 30.
- [25] **Zhong, S., Clark, M., Hou, X. Y., Zang, Y. ve FitzGerald, G.** (2014). Progress and challenges of disaster health management in China: a scoping review. *Glob Health Action*, 7, 24986.
- [26] **Nüfusu.** İstanbul İlçe Nüfusları. 01.07.2019, 2019, <https://www.nufusu.com/ilceleri/istanbul-ilceleri-nufusu>
- [27] **Kılıç, A.** 2015. İstanbul Boğazı Yangın Riski. Yangın, Güvenlik ve Koruma Sistemleri Dergisi 8-10.
- [28] **Helvacıköylü, G.** Terör Nedir? (2007). https://tasam.org/tr-TR/Icerik/515/teror_nedir
- [29] **Türkiye Barolar Birliği.** Türkiye ve Terörizm. 2006.

- [30] **Demirci, Y.** (2018) *Terörün İstanbul Turizmine Etkileri*: T.C. İstanbul Ticaret Üniversitesi.
- [31] **Yazar, K. H.** (2007). Mekan Organizasyonu ve Planlama Bağlamında Sel Riskinin İrdelenmesi. *TMMOB Afet Sempozyumu*, 337-347.
- [32] **Bodur, A.** (2018). Sel ve İstanbul. *Dirençlilik Dergisi*, 2, 57-68.
- [33] **Vercleyen, F.** (1997). Bizans Döneminde İstanbul'da Depremler. *Tarih Araştırmaları Dergisi*, 19(30), 299-317.
- [34] **Erdik, M. ve Durukal, E.** (2008). İstanbul'da Deprem Riski. *Doğal Afetler*, 181-197.
- [35] **Ambraseys, N. ve Finkel, C.** (1991). Longterm Reismicity of Istanbul and the Marmara Sea Region. *Terramotae*, 527-539.
- [36] **Tezcan, S., Acar, Y. ve Çivi, A.** (1979). İstanbul İçin Deprem Risk Analizi. *Tarih Araştırmaları Dergisi*, 97-119.
- [37] **Ersoy, S.** 2005. Kıyıları Yutan Dev Liman Dalgaları: Tsunamiler. *Star Haber*1-7.
- [38] **Balaban, M. Ş.** (2011). İstanbul Fatih İlçesi Mevcut Açık Alan Stokunun Acil Tahliye ve Geçici Barınma Alanları Olarak Kullanılması Durumunda Erişilebilirlik ve Yeterlilik Analizi Üzerine Bir Çalışma. *Dosya*, 26, 44-53.
- [39] **Bikçe, M.** (2017). Türkiyedeki Depremlerde Alınan ve Alınabilecek Önlemler. *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, 9(2), 24-31.
- [40] **Özmen, N. T.** (2007). Türkiye'nin Tektonik Yapısı. *TMMOB Deprem ve Antalya'nın Depremselliği*, 21-23.
- [41] **Demirci, A. ve Yıldırım, S.** (2015). İstanbul'da Ortaöğretim Öğrencilerinin Deprem Bilincinin Değerlendirilmesi. *Milli Eğitim*, 207, 89-118.
- [42] **Akbıyıklı, R., Opçin, G., Akdemir, M. ve Gündüz, E.** (2017). Türkiye'de Yapı Denetim Kavramı, Amacı, Yasal Dayanağı ve Uygulamaları Üzerine Bir İnceleme. *TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası: Uluslararası Katılımlı 7 İnşaat Yönetimi Kongresi*, 217-229.
- [43] **Bayram, S., Aydın, S., Budak, A. ve Oral, E.** (2018). Türkiye'de Yapı Üretiminde ve Denetiminde Yaşanan Etik Sorunlar. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 24(3), 461-467.
- [44] **Aydın, E. ve Uygur, E.** Zemin Etüdünün Önemi ve Zemin-Yapı Etkileşimi Üzerine Bir Ön Araştırma TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası; 2005.

- [45] **TMMOB.** Kaderine Razi Depremi Bekleyen Kadim Kent:İstanbul. TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi; 2018.
- [46] **TMMOB ve İl Koordinasyon Kurulu.** İstanbul Deprem Raporu. 2017.
- [47] **İstanbul Büyükşehir Belediyesi & JİCA.** İstanbul İli Sismik Mikro-Bölgeleme Dahil Afet Önleme/Azaltma Temel Plan Çalışması. 2002.
- [48] **Karaman, H., Ünen, H. C. ve Şahin, M.,** Year editör^editörler. Türkiye İçin Deprem Risk Analizi Yazılımı Gelişimi: Hazturk. 1 Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı; 2011; AnkaraPublished.
- [49] **Konukcu, B. E., Karaman, H. ve Şahin, M.** (2016). Building Damage Analysis For The Updated Building Dataset Of Istanbul. *Nat Hazards*, 84(3), 1981-2007.
- [50] **Ercan, A.** (2002). İstanbul Deprem ve Çaresi. *Toprak İşveren Sendikası Dergisi*, 53.
- [51] **TMMOB.** Türkiyede Deprem Gerçeği ve Hastanelerin Durumu. TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası 2010.
- [52] **Sheikhbardsiri, H., Raeisi, A. R., Nekoei-Moghadam, M. ve Rezaei, F.** (2017). Surge Capacity of Hospitals in Emergencies and Disasters With a Preparedness Approach: A Systematic Review. *Disaster Med Public Health Prep*, 11(5), 612-620.
- [53] **Traub, M., Bradt, D. A. ve Joseph, A. P.** (2007). The Surge Capacity For People In Emergencies (SCOPE) Study In Australasian Hospitals. *Medical Journal of Australia*, 186(8), 394-398.
- [54] **Mills, A., Helm, J. ve Wang, U.** (2017). Surge Capacity Deployment In Hospitals: Effectiveness Of Response And Mitigation Strategies. *Kelley School of Business Research Paper*, 17-35, 33.
- [55] **Kelen, G. D. ve McCarthy, M. L.** (2006). The science of surge. *Acad Emerg Med*, 13(11), 1089-1094.
- [56] **Services, D. O. H. A. H.** Federal Register Proposed Rules. 2013. İletişim No.: 249.
- [57] **Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations.** Surge Hospitals: Providing Safe Care In Emergencies. 2006.
- [58] **Achour, N., Pascale, F., Price, A. D. F., Polverino, F., Aciksari, K., Miyajima, M., ve ark.** (2016). Learning Lessons From The 2011 Van Earthquake To Enhance Healthcare Surge Capacity In Turkey. *Environmental Hazards*, 15(1), 74-94.

- [59] **USA: Department of Home Security (DHS).** National Preparedness Guidelines. 2007.
- [60] **Dursun, R. ve Karakoç, Y.** Afetlerde Sahra Hastanesi. Afetlerde Acil Tıp Hizmetleri; 2019.
- [61] **Sabapalaye.** What Is The Field Hospital. (2017). 10.07.2019, 2019, (<https://sabapalaye.com/what-is-the-field-hospital/>)
- [62] **Eğitim Kütüphanesi.** Çanakkale Savaşı'nda Sağlık Hizmetleri Ve Kızılay. 12.08.2019, 2019, <http://www.egitimkutuphanesi.com/canakkale-savasi39nda-saglik-hizmetleri-canakkale-savasi-ve-kizilay/>
- [63] **WHO-PAHO.** WHO-PAHO Guidelines For The Use Of Foreign Field Hospitals In The Aftermath Of Sudden-Impact Disasters. 2003.
- [64] **Dori, F., Iadanza, E. ve Miniati, R.** (2007). DSS For Field Hospitals Planning. *29th Annual International Conference of the IEEE EMBS*, 23-26 August 2007 (s. 3589-3592). France
- [65] **Yalbaz, I. S.** (2008) *Afet-Aciliyet Yönetim Sürecinde Sahra-Acil Durum Hastaneleri ve Bir Araştırma*: T.C. İstanbul Üniversitesi.
- [66] **Du Mortier, S. ve Coninx, R.** (2007). Mobile Health Units In Emergency Operations. *Humanitarian Practice Network*, 60, 3.
- [67] **Bricknell, M. C.** (2001). Organisation and design of regular field hospitals. *J R Army Med Corps*, 147(2), 161-167.
- [68] **Manoochery, S., Hoseinzadeh, E., Taha, P., Rasouli, H. R. ve Hoseinzadeh, S.** (2018). Field Hospital in Disasters: A Systematic Review. *Trauma Monthly, In Press*(In Press).
- [69] **Kocak, H., Caliskan, C., Sonmezler, M. S., Eliuz, K. ve Kucukdurmaz, F.** (2018). Analysis of Medical Responses in Mass Gatherings: The Commemoration Ceremonies for the 100th Anniversary of the Battle of Gallipoli. *Prehosp Disaster Med*, 33(3), 288-292.
- [70] **Ambulancemed.** Expandable Container Hospital. 06.09.2019, 2019, (<https://ambulancemed.com/urun/expandable-container-hospital/>)
- [71] **Kızılay.** Mobil Klinik. 12.06.2019, 2019, (<https://www.eximmed.de/one-truck-with-trailer.html>)
- [72] **Oxycare.** Mobile Operating Room. 15.06.2019, 2019, (<http://www.oxycare.com.tr/mobile-clinics-mobile-operating-room/>)
- [73] **U-Project.** Mobile Operating Room. 15.06.2019, 2019, (<http://www.u-project.eu/mobile-operating-room-1-1>)

- [74] **Optima Technic.** Mobil Ameliyat Ünitesi. 15.06.2019, 2019, (<http://optimatechnic.com/TR/m46-MOBİL-AMELİYAT-ÜNİTESİ>)
- [75] **Oxycare.** Mobile Triage Unit. 15.06.2019, 2019, (<http://www.oxycare.com.tr/field-hospital-mobile-operating-room-11/>)
- [76] **Mobile Healthcare Facilities LLC.** Mobile Triage Unit. 15.06.2019, 2019, (<http://www.mhcfac.com/facilities/mobile-triage-unit-247m/>)
- [77] **Optima Technic.** Mobile Laboratory. 15.06.2019, 2019, (<http://optimatechnic.com/urunkategoridetay.php?ctgID=14>)
- [78] **Mobile Healthcare Facilities LLC.** Mobile Laboratory Unit. 15.06.2019, 2019, <http://www.mhcfac.com/facilities/mobile-laboratory-facilities/>.
- [79] **Optima Technic.** Mobile Radiology Unit. 17.06.2019, 2019, <http://optimatechnic.com/urunkategoridetay.php?ctgID=14>
- [80] **Mobile Healthcare Facilities LLC.** Mobile Radiology Unit. 18.06.2019, 2019, <http://www.mhcfac.com/facilities/mobile-radiology-facilities/>
- [81] **Oxycare.** Intensive Care Unit. <http://www.oxycare.com.tr/field-hospital-mobile-operating-room-11/>
- [82] **Optima Technic.** Mobile Blood Bank Unit. 18.06.2019, 2019, <http://optimatechnic.com/urunkategoridetay.php?ctgID=14>
- [83] **Oxycare.** Mobile Patient Transfer Unit. 19.06.2019, 2019, <http://www.oxycare.com.tr/field-hospital-mobile-operating-room-11/>
- [84] **Oxycare.** Mobile Emergency Unit. 21.06.2019, 2019, <http://www.oxycare.com.tr/mobile-clinics-mobile-operating-room/>
- [85] **Optima Technic.** Mobile Emergency Unit. 22.06.2019, 2019, <http://optimatechnic.com/urunkategoridetay.php?ctgID=14>
- [86] **Optima Technic.** Mobile Dialysis Unit. 22.06.2019, 2019, <http://optimatechnic.com/urunkategoridetay.php?ctgID=14>.
- [87] **USA Department Of Defense.** (2013). *Emergency War Surgery*. 476 s.
- [88] **Globalfors.** Rol 2 Field Hospital. 10.07.2019, 2019, <http://www.globalfors.com/en/role-2-field-hospital/>
- [89] **The Vintage News.** Carriere Suzanne Underground Hospital. (2016). 02.03.2019, 2019, <https://www.thevintagenews.com/2016/08/28/an-abandoned-ww1-underground-hospital-carriere-suzanne/>
- [90] **AFAD.** Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı 2012-2023. 2012.
- [91] **TMMOB.** Türkiye'de Deprem Gerçeği. Makine Mühendisleri Odası; 2010

- [92] TMMOB. 2016. Kentsel Dönüşüm Nedir? 10.
- [93] Bıçakçı, N. ve Ulutaş, M. (2019). Gizli ve Güvenli; Yeraltı Hastaneleri. *Namık Kemal Tıp Dergisi*, 7(3), 291-298.
- [94] Wikipedia. Rambam Healthcare Campus. 25.06.2019, 2019, https://en.wikipedia.org/wiki/Rambam_Health_Care_Campus
- [95] Design Build Network. Rambam Healthcare Campus Underground Hospital. <https://www.designbuild-network.com/projects/rambamhealthcarecamp/>
- [96] American Friends Of Rambam. The Sammy Ofer Fortified Underground Emergency Hospital. 27.06.2019, 2019, (<https://aforum.org/the-sammy-ofer-fortified-underground-emergency-hospital/>)
- [97] Department of Disaster Management. 2012. Community Disaster Preparedness Guide. Government Of The Virgin Islands; s.
- [98] Fallon, K. ve Kieavl, N. Saving Lives Underground : The Case For Underground Hospitals In Syria. (2017). 1, <https://savinglivesunderground.thesyriacampaign.org/>
- [99] Gürel, E. (2017). Swot Analysis: A Theoretical Review. *Journal of International Social Research*, 10(51), 994-1006.
- [100] Bezmialem Vakıf Üniversitesi. Tıp Fakültesi Tarihçesi. 06.07.2019, 2019, <https://tip.bezmialem.edu.tr/tr/Sayfalar/Tarihce.aspx>.
- [101] UN Unies. 1999. Medical Support Manual For United Nations Peacekeeping Operations. In: P. Operations, editör. 11-30.
- [102] Bagg, M. R., Covey, D. C. ve Powell, E. T. t. (2006). Levels Of Medical Care In The Global War. *J Am Acad Orthop Surg*, 14(10 Spec No.), 7-9.
- [103] Genç, F. N. (2011). Doğal Afet Riskleri Ve Türkiye'de Kentleşme. *Çevre, Kentleşme Sorunları ve Çözümleri*, 1(1), 510.
- [104] T.C.Sağlık Bakanlığı. 2015. Hastane Acil Afet ve Acil Durum Planı (HAP) Hazırlama Kılavuzu. In: A.S.H.G. Müdürlüğü, editör. 39.
- [105] Ekşi, A. ve Çelikli, S. 2016. Kitleli Olaylarda Olay Yeri Yönetim Sisteminin Kamu Yönetiminde Koordinasyon Açısından Değerlendirmesi. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 105-118.
- [106] Disaster Management Of Gayatri Pariwar. What Is Disaster. 15.08.2019, 2019, http://dm.awgp.org/Disasters/What_is_Disaster
- [107] Definitions. Field Hospital. 01.06.2019, 2019, (<https://www.definitions.net/definition/field+hospital>)

EKLER

Ek A: Rambam Sağlık Kampüsü Davetiye Mektubu

Ek B: Rambam Sağlık Kampüsü Ziyareti Toplantı Programı

Ek C: Bezmialem Vakıf Üniversitesi Proje Çalışma Onayı



EK-A



15.3.2017

To whom it may concern,

Re: visit of Mr. Miraç Karakoç

I hereby confirm that Mr. Karakoç is scheduled to visit Rambam Health Care Campus, Haifa, Israel on April 26th 2017.

Best regards,

Ms. Gila Hyams

A handwritten signature in black ink, appearing to read "G. Hyams".

Director of the Teaching Center for Trauma Systems, Emergency and MCS
Director of Nursing
Rambam Health Care Campus

EK-B



RAMBAM
Health Care Campus

Visit of

Mr. Miraç Karakoç

At

**Rambam Health Care Campus
Haifa, Israel**

On

**Wednesday, April 26th, 2017
9:00 AM to 15:30 PM**

The Construction Department / Engineering Department
Conference Room

Agenda

- 9:00 AM** **Welcome Reception and Overview of the Rambam Health Care Campus**
Mr. Ariye Berkoviz, Head of the Engineering Department
- 9:30 AM** **The Israeli Trauma System & MCS**
Dr. Shahar Grunner
Attending Surgeon, General Surgery Department
- 10:00 AM** **The care structure and teamwork in treating the patient & The Teaching Center for Trauma Systems**
Mrs. Ben Lulu,
Trauma Coordinator, Trauma Unit and Acute Care Surgery
- 10:30 AM** **Break**
- 10:45 AM** **Hospital Preparedness for Mass Casualty Situations/
Organization of hospitals for different scenarios**
Mrs. Liora Otits
Coordinator of M.C.S, Director of Nursing Ruth Rappaport Children Hospital
- 11:30 AM** **Underground Hospitals – from vision to reality**
Mr. Kobi Shir Moskovitz
Industrial Engineer, Engineering Department
- 12:00 PM** **Lunch Break**
- 12:45 PM** **The Fortified Emergency Underground Hospital - main infrastructure**
Mr. Kobi Bossel, M.Sc. Civil Engineer, Engineering Department
- 13:15 PM** **Rambam Emergency Underground Hospital Presentation**
Arch. Amos Rimon, SHARON ARCHITECTS
- 14:10 PM** **Establishing an emergency hospital in Rambam Health Care Campus**
Mr. Kobi Bossel, M.Sc. Civil Engineer, Engineering Department
- 14:40 PM** **Tour - Sammy Ofer Fortified Underground Emergency Hospital**
Mr. Ariye Berkoviz, Mr. Ilan Burnstein, Mr. Kobi Bossel
Engineering Department
- 15:30 PM** **Questions and summary**

Outlook Search MK

New message Reply Delete Archive Junk Sweep Move to Cate

YHP yeraltı hastanesi 2.bodrum kat planı

CA Cengiz Ayaz <cayaz@bezmialem.edu.tr>
Fri 12/13/2019 7:04 AM
You, Zeynep Görmezoğlu Gökçen, Bayram Saracoglu

2 bodrum_yeralti_hastanesi-...
896 KB

2 attachments (2 MB) Download all Save all to OneDrive

Mirac Bey Merhaba,
Tezliniz için kullanma talebinde bulunduğunuz Yeni Hastane Projesi 2.bodrum kat planını ekte gönderiyorum.
Selamlar,

Saygılarımla,

Cengiz AYAZ | Mimar
Yapı İşleri Direktörlüğü
☎: +90 212 523 22 88 - 3444 GSM: +90 530 108 03 62
✉: cayaz@bezmialem.edu.tr
Adnan Menderes Bulvarı (Vatan Cad.) P.K.:34093 Fatih / İST



Bu e-posta ve muhtemel ekinde verilen bilgiler sadece gönderilen kişiye özel ve gizlidir. Bezmialem Vakıf Üniversitesi bu mesajın içeriği ve ekleri ile ilgili hiçbir hukuki sorumluluk kabul etmez. Yetkili alıcı değilseniz, bu mesajdaki herhangi bir bilginin herhangi bir şekilde ifşa edilmesi, kullanılması, kopyalanması, yayılması veya mesajın içeriği ile ilgili olarak herhangi bir işlem yapmanızı kesinlikle yasaktır. Bu durumda hemen mesajın göndericisini bilgilendiriniz ve mesajı sisteminizden siliniz. Bezmialem Vakıf Üniversitesi olarak elektronik mesajlar üzerinde yapılmış herhangi bir değişiklik veya sonuçları ile e-posta mesajlarındaki hata ve/veya eksiklikten, virüs içermesinden ve bilgisayar sisteminize verebileceği herhangi bir zarardan sorumluluk kabul etmeyeceğimizi de bildiririz. <<<<<

This e-mail and any information included within any attached document are private and confidential and intended solely for the addressee. Bezmialem Vakıf University does not accept any legal responsibility for the contents of this message and any attached documents. If you are not the intended addressee, it is forbidden to disclose, use, copy, or forward any information within the message or engage in any activity regarding the contents of this message. In such case please notify the sender and delete the message from your system immediately. Bezmialem Vakıf University also states that it shall not accept any legal responsibility for any amendments made on the electronic message and the outcome of these amendments, as well as any error and/or defect, virus content and any damage that may be given to your system.

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Miraç Nevzat KARAKOÇ
Doğum Tarihi ve Yeri : 1978 - Havran
E-posta : mnkarakoc@hotmail.com

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2002, Dumlupınar Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
- **Yükseklisans** : 2005, Osmangazi Üniversitesi, İnşaat Anabilim Dalı, Ulaştırma Programı

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

- 2017 – Halen Çanakkale İl Özel İdaresi'nde uzman kontrol mühendisi olarak çalışmaktadır.
- 2012 – 2017 Bezmialem Vakıf Üniversitesi Yapı İşleri Direktörlüğü'nde İnşaat Mühendisi olarak çalışmıştır.
- 2011 – 2012 Entegre Proje Yönetimi ve Danışmanlık'ta İnşaat Mühendisi olarak çalışmıştır.
- 2007 – 2011 yılları arasında Bahadır İnşaat Mühendislik Taahhüt ve Ticaret A.Ş.'de İnşaat Mühendisi olarak çalışmıştır.
- 2005 – 2007 yılları arasında Berko İnş.Taah.San.Tic.Ltd.Şti'nde İnşaat Mühendisi olarak çalışmıştır.