

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AFET KRİZ YÖNETİMİNE
COĞRAFİ BİLGİ TEKNOLOJİLERİNİN
KATKISI VE HAYAT KURTARAN BÜFE ÖNERİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ayşe Giz GÜLNERMAN

Geomatik Mühendisliği Anabilim Dalı

Geomatik Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr.Çiğdem GÖKSEL

MAYIS 2014

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AFET KRİZ YÖNETİMİNE
COĞRAFİ BİLGİ TEKNOLOJİLERİNİN
KATKISI VE HAYAT KURTARAN BÜFE ÖNERİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Ayşe Giz GÜLNERMAN
501111602**

Geomatik Mühendisliği Anabilim Dalı

Geomatik Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Çiğdem GÖKSEL

MAYIS 2014

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 501111602 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Ayşe Giz GÜLNERMAN**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “**AFET KRİZ YÖNETİMİNE COĞRAFI BİLGİ TEKNOJİLERİNİN KATKISI VE HAYAT KURTARAN BÜFE ÖNERİSİ**” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Doç. Dr. Çiğdem GÖKSEL**

.....

İstanbul Teknik Üniversitesi

Eş Danışman : **Doç.Dr. Azime TEZER**

.....

İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri :

Prof.Dr

.....

İstanbul Teknik Üniversitesi

Prof. Dr.

.....

İstanbul Teknik Üniversitesi

Prof. Dr.

.....

İstanbul Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi : **2 Mayıs 2014**

Savunma Tarihi :

Anneme ve Babama,

ÖNSÖZ

Bu çalışmaya başlamamda beni yüreklendiren ve çalışma süresince her türlü yardım ve fedakârlığı sağlayan, bilgi, tecrübe ve güler yüzü ile çalışmama ılık tutan danışman hocam Doç. Dr. Çiğdem Göksel'e,

Çalışmada değerli fikir ve tecrübe paylaşımıyla tezimin gelişimine değerli katkıları sunan eş danışman hocam Doç. Dr. Azime Tezer'e,

Çalışmada kullanmış olduğum verileri sağlayan İstanbul Bakırköy Belediyesi'ne ve değerli fikirleriyle tez fikrinin gelişmesine katkıda bulunan Bakırköy Belediyesi Bilgi İşlem Müdürü Burak Pehlivanlı'ya ve AKOS Proje Lideri, Harita Mühendisi Hasan Tahsin İyioğlu'na,

Yüksek Lisans sürecinde eğitimime devam etme isteğimi anlayışla karşılayan ve desteklerini esirgemeyen Sampaş Bilişim ve İletişim A.Ş. Kentsel Projeler Direktörü, yöneticim Mehmet Pazarıcı'ya,

Sadece tezimin hazırlanması sırasında değil her zaman beni cesaretlendiren ve manevi destek sağlayan değerli arkadaşlarım Necip Enes Gengeç ve Elif Can Cengiz'e,

Son olarak, yeni bir şeyler öğrenirken duyduğum bitmek bilmeyen hevesi ve sevinci bana aşıl原因an aileme teşekkür ederim.

Mayıs 2014

Ayşe Giz Gülnerman
(Şehir Plancısı)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xv
ÖZET.....	xvii
SUMMARY	xix
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı	4
1.2 Tezin Kapsamı ve Yöntemi.....	5
2. AFET YÖNETİMİNDE “KRİZ YÖNETİMİ” EVRESİ	7
2.1 Afet Nedir? ve Afet Türleri Nelerdir?	7
2.2 Afet Aşamaları Nelerdir?	7
2.3 Türkiye’de Afet Müdahale Yönetim Yapısı.....	9
2.4 Afet Yönetiminde Kullanılan Ulusal ve Uluslararası Uygulamalar.....	12
3. KRİZ YÖNETİM MODELLERİNE BAKIŞ	17
3.1 Kriz Nedir?	17
3.2 Kriz Yönetiminde Etkili Olan Faktörler.....	18
3.2.1 Alan ve veri büyüklüğü.....	18
3.2.2 İletişim altyapısındaki yetersizlik	19
3.2.3 Halk katılımı	19
4. HAYAT KURTARAN BÜFE İLE KRİZ YÖNETİM MODELİ ve ARAYÜZ TASARIMI	23
4.1 Modelin Kapsamı	23
4.1.1 Büfe ağı kapsamı.....	23
4.1.2 Halk kapsamı.....	24
4.1.3 Kurum Kapsamı	25
4.2 Modelin SWOT Analizi	26
4.2.1 Güçlü yönler.....	26
4.2.2 Zayıf yönler.....	28
4.2.3 Fırsatlar	29
4.2.4 Tehditler	30
4.3 Uygulama Arayüzü Tasarımı	30
4.3.1 Uygulama içeriği ve kabiliyetleri.....	30
4.3.2 Uygulama arayüz tasarımları ve kullanım algoritmaları.....	31
4.3.2.1 Halk arayüzü	31
4.3.2.2 Anket.....	40
4.3.2.3 Kurum Arayüzü.....	40
4.4 Modelin Sahaya Uygulanması	42
4.4.1 Model saha ağının kurulma kriterleri.....	42
4.4.1.1 Erişilebilirlik	43

4.4.1.2 Güvenlik	44
4.4.1.3 Maliyet	44
4.4.1.4 Demografi.....	44
4.4.2 Model için uygulama olası lokasyonlarının örnek alan analizi.....	44
4.4.2.1 Büfe konumu analizi	45
4.4.2.2 Büfe ekran sayısı analizi	48
5. MODELİN BAŞARI KRİTERLERİ.....	49
5.1 Zaman Kısıtası.....	49
5.2 Topladığı Bilgi Detayı ve Konumsal Veri Kısıtası	51
5.3 Veri Doğruluk veya Gerçeklik Kısıtası	51
5.4 Veri Arşivi Kısıtası	52
5.5 İnsan Kaynağı Kısıtası.....	52
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	53
KAYNAKLAR.....	57
EKLER.....	60
ÖZGEÇMİŞ.....	63

KISALTMALAR

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AÇH	: Acil Çağrı Hizmetlerinde
AFAD	: Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
AFIS	: Afet İstasyonları
AKS	: Adrese Dayalı Kayıt Sistemi
APELL	: Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level
ATAÇNU	: Avrupa Tek Acil Çağrı Numarası Uygulamasına
AYM	: Afet Yönetim Merkezleri
AYY	: Alan Yönetim Yetkilisi
BTK	: Bilgi teknolojileri ve iletişim kurumu
CBS	: Coğrafi bilgi sistemleri
CDD	: Canadian Disaster Database
CIA	: Central Intelligence Agency
CRED	: Centre for Research on the Epidemiology of Disasters
DFO	: Dartmouth Flood Observatory
DIME	: Dual Independent Map System
DYFI	: Did U Feel It
EHA	: Earthquake Hazard Assesment
ELA	: Earthquake Loss Assessment
ELER	: Earthquake Loss Estimation Routine
EM - DAT	: Emergency Events Database
EMA	: Emergency Management Australia
FCC	: Federal Communication Commission
FEMA	: Federal Emergency Management Agency
GBF	: Geographic base file
GSM	: Global System for Mobile Communications
GUI	: Grafic User Interface
HAZTURK	: Hazards Turkey
HAZUS	: Hazards US
HKB	: Hayat Kurtaran Büfe
İHA	: İnsansız Hava Aracı
IOS	: iPhone Operating System
LUNR	: Land Use and Natural Resources Inventory of New York
MAE	: Mid - Amerika Eartquake
MAG	: Mahalle Afet Gönüllüleri
MARS	: Major Accident Reporting System
MEER	: Marmara Depremi Acil Yardım Yeniden Yapılandırma
MIMO	: Multiple input and multiple output
MLMIS	: Minesota Land Management Information System
NCGIA	: National Center for Geographic Information Analysis
NEHRP	: National Earthquake Hazard Reduction Programme
NERIES	: Network of Research Infrastructures for European Seismology
NGDC	: National Geographic Data Center

NIBS	: National Institute of Building Sciences
NVİ	: Nüfus Vatandaşlık İdaresi
OYY	: Olay Yeri Yöneticisi
PC	: Kişisel bilgisayar
QGIS	: Quantum Geographic Information System
SWOT	: Strenghts, Weaknesses, Opportunites, Threats
TABB	: Türkiye Afet Bilgi Bankası
TAMP	: Türkiye Afet Müdahale Planı
TC	: Türkiye Cumhuriyeti
TDK	: Türk Dil Kurumu
UAMP	: Ulusal Afet Müdahale Planı
UAVT	: Ulusal Adres Veri Tabanı
UNEP	: United Nations Enviromental Programme
USGS	: United States Geological Survey
WAN	: Wide Area Network

ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.1 :“Depreme var mısınız?” anketi.	41
Çizelge 5.1 :Başarı kriterleri çizelgesi.....	50

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : Afet yönetimi evreleri.	8
Şekil 2.2 : Afet planları	9
Şekil 2.3 : UAMP hizmet grupları ve ek planlar	10
Şekil 2.4 : Acil durum yönetimi operasyon servisi görev şeması	11
Şekil 4.1 : Model kapsam şeması	27
Şekil 4.2 : Halk arayüzü ana şeması	31
Şekil 4.3 : Halk arayüzü konum bul butonu	32
Şekil 4.4 : Halk arayüzü konum onayla butonu.....	32
Şekil 4.5 : Halk arayüzü harita mahalle görünümü	34
Şekil 4.6 : Halk arayüzü harita mahalle-cadde sokak görünümü	34
Şekil 4.7 : Halk arayüzü harita cadde sokak- önemli bina görünümü	34
Şekil 4.8 : Halk arayüzü harita detay görünümü	35
Şekil 4.9 : Halk arayüzü acil yardım çağır form tasarımı – 1.....	35
Şekil 4.10 : Halk arayüzü acil yardım form tasarımı – 2.....	36
Şekil 4.11 : Halk arayüzü hasar bildir form tasarımı – 1.....	37
Şekil 4.12 : Halk arayüzü hasar bildir form tasarımı – 2.....	37
Şekil 4.13 : Halk arayüzü "Yardım Et" form tasarımı.....	38
Şekil 4.14 : Halk arayüzü durum bildir form tasarımı.....	39
Şekil 4.15 : Halk arayüzü yakınlarını ara form tasarımı.....	39
Şekil 4.16 : Kurum arayüzü tasarımı	42
Şekil 4.17 : Park 1 erişilebilirlik analiz	46
Şekil 4.18 : Park 2 erişilebilirlik analiz	47
Şekil 4.19 : Muhtarlık yerleşkesi erişilebilirlik analizi.....	47

AFET KRİZ YÖNETİMİNE COĞRAFI BİLGİ TEKNOJİLERİNİN KATKISI VE HAYAT KURTARAN BÜFE ÖNERİSİ

ÖZET

Bilgi Teknolojilerinin 1960'lı yıllardan itibaren kullanımının, uygulama ve yönetime getirdiği kolaylık, 1990'lı yıllarda internetin yaygınlaşması ile planlama ve haritacılık disiplinlerinin yakınlaşmasını arttırmış ve uygulamada yeni fırsatlar yaratmıştır. Mekansal bazlı çok aşamalı ve çok elemanlı yapıların yönetiminde etkili çözümler sağlayan Coğrafi Bilgi Sistemleri bu oluşumun mihenk taşı sayılabilir. Mekansal veri tabanlarının ilk örnekleri veri depolama ve veri sunma işlevlerini barındıran birer coğrafi bilgi sistemi olarak kabul edilir. Kent uygulamaları, veri yönetimi, sorgulama ve çeşitli analiz işlevlerini de barındıran bu mekansal veritabanları üzerine inşaa edilmiştir.

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin kent uygulamaları başlığının altında ele alınan ve işlevlerinin kullanılma amacının en hayati olanı, afet konulu uygulamalardır. Afet, beklenmedik bir anda ortaya çıkan can, mal ve yaşamı sosyal yönden kayba uğratabilecek olaylar bütünü olarak tariflenirken, bir olaya afet denilebilmesi için mutlaka bir kayba neden olması gerekmektedir. Kent merkezleri, kırsal alanlara göre afetlerden daha büyük oranlarda etkilenmektedir. Kentlerin yapılaşma ve nüfus yoğunlukları göz önüne alındığında, afetlerden etkilenme oranlarının fazla olması şaşırtıcı olmadığı gibi, kentlerdeki afetlerin ve etkilerinin kontrol altına alınması da hayli zordur. Afet ile ilgili olarak; *Afet Öncesi Hazırlık Aşamalarında Risk Analizi, Afet Yakın Zaman Öncesi Erken Uyarı Sistemi, Afet Sonrası Kriz Zamanı Kaynak Yönetimi, Afet Sonrası Hasar Tespiti ve İyileştirme* uygulamaları bulunmaktadır. Ancak, afet sonrası kriz yönetimi üzerine üretilen uygulamalar, özellikle yoğunlukları yüksek kentsel alanlarda yeterli gelmemektedir. Yapılan araştırmalarda, afet sonrası kriz zamanında, afetin yarattığı etkiler nedeniyle ikincil zararların ve ölümlerin yüksek oranlarda gerçekleştiğini göstermektedir. Afetin gerçekleştiği alanın büyüklüğü ve yoğunluğu, afetin gerçekleştiği alan ile ilgili kriz yönetimini yapacak kurumlar arasındaki iletişim yetersizliği kriz yönetimini güçleştirmektedir.

Afet sonrası kriz anında, afete maruz kalan halk acil yardım beklerken, afeti yönetecek erkler de afete maruz kalan alanın içerisindeki olayları tanımlamak ve bu tanımlamaya göre afet yönetimini ve kaynak yönetimini yapmak istemektedirler. Bu tablo bilgi akış problemini tariflemekte ve taraflar arasında iletişimin kurulabilmesiyle çözülebilecek bir problemi işaret etmektedir. Bu bilgi akışının konum içeren bir tabanda, sistematik ve kesintisiz bir şekilde olması önemlidir. Varolan iletişim yöntemleri göz önüne alındığında, acil servis numaraları bu ihtiyacın karşılanması için düşünülmüş olsa da, gelen acil durum talepleri standart bir şekilde kayıt edilememekte, iletişim alt yapısı yetersiz kalmakta ve afet sonrası iletişim kaynakları tıkanmaktadır.

Bu yüksek lisans tez çalışmasında, özellikle Türkiye'de, Çin'de, Japonya'da en çok can ve mal kaybına neden olan doğal afet türlerinin başında gelen deprem afeti

içincoğrafi bilgi sistemleri tabanlı bir kriz yönetim sistemi ve model önerisi tartışmaya açılmaktadır. “Hayat Kurtaran Büfe” adıyla ifade edilen model, afete maruz kalan halk ile, afeti yöneten ve afete müdahale edecek kurumlar arasındaki iletişimi standart, kesintisiz ve hızlı bir biçimde sağlamayı amaçlamaktadır.

Modelde, sahaya kurulacak bir büfe (kiosk) ağı aracılığı ile halk ve kurumlar arası bilgi akışı sağlanacaktır. Hayat kurtaran büfe (kiosk) modeli ile kurgulanan sistemde insan faktörü, tasarlanan "Halk Arayüzü" yazılımı aracılığı ile acil müdahale alanlarının belirlenmesinde afete maruz kalan kişiler veri operatörü olarak rol alacaktır. Bu kişiler, gördükleri ve yaşadıkları mevcut durumu acil yardım gelmesi için aktaracaklardır. Ayrıca, hayatta olduklarını yakınlarına bildirebilecek, yakınlarındaki alanlarda yardım bekleyen alanları öğrenerek ilk yardım sürecine katkıda bulunabilecektir. Kurumlar ise, tasarlanan "Kurum Arayüzü" yazılımı ile sahadan elde edilen acil servis talepleri harita üzerinde görüntülenebilecek, durum bilgisine göre kaynak yönetimi yapılabilir ve afetin derecesi belirlenerek gerekli ihtiyaçların ulusal ve uluslararası çapta istenmesi sağlanabilecektir.

Tez çalışması'nın ilk bölümünde tez konusunun neden araştırılması gerektiği ve neyi amaçladığı, tezin içeriğinin hangi konuları kapsadığı ve hangi yöntemi seçtiği yer almaktadır. İkinci bölümde, afet türleri ve aşamaları üzerine literatür araştırması ile Türkiye’de deprem afetinin neden olduğu kayıpların büyüklüğüne değinilmekte ve depremlerle başa çıkmada müdahale evresinin deprem yönetimi içerisindeki yeri tariflenmektedir. Ayrıca, Türkiye’de deprem müdahale yapısı hakkında bilgilere yer verilmekte ve Dünya’daki, deprem müdahalesine katkıda bulunan uygulama örneklerinden bahsedilmektedir. Üçüncü bölümde, kriz tanımı ve krizyönetimine etki eden faktörler irdelenerek, deprem kriz yönetimindeki problemler belirlenmiştir. Dördüncü bölümde, kriz ve müdahale yönetim yapısı irdelenerek tespit edilen problemlere çözüm öneri model kapsamı ve detayları tariflenmektedir. Modelin uygulanabilirliği tartışmaları literatür araştırması, SWOT analizi ve yapılan anket çalışması ile desteklenmektedir. Model içerisinde önerilen sistemin, arayüz tasarımları ve çalışma algoritmaları sunulmaktadır. Modelin sahaya uygulanma kriterleri belirlenerek, pilot bir bölgede uygulama tasarımı yapılmıştır. Beşinci bölümde, mevcutta müdahale ve kriz yönetiminde kullanılan iletişim ve veri toplama uygulamaları karşılaştırması yapılarak modelin başarısı tartışılmaktadır. Altıncı bölümde, yapılan çalışmayla ilgili sonuçlara ve gelecekteki çalışmalara ışık tutabilecek önerilere yer verilmektedir.

GEOGRAPHICAL INFORMATION TECHNOLOGY CONTRIBUTION TO DISASTER CRISIS MANAGEMENT AND LIFE SAVING KIOSK PROPOSAL

SUMMARY

Since 1960's, developments of information technologies and usage brought practical solutions to the study area of survey and planning. Like that, with the internet spread in the 1990's, the convergence of these two disciplines has increased and that caused new opportunities in the creation of application area. Geographical Information Systems that provide efficient solutions to management of spatial based multi-stage and multi-element structures, could be considered milestones of this emergence. First examples of spatial databases including data storage and display functions are accepted as a geographical information system. Following that, urban applications with data management, query and various analyzes functions has constructed on those databases.

The applications in disasters is the vital function and intend of use covered under urban applications of Geographic Information Systems. Disasters are described as the incidents causing loss of life, property and social order in unexpected manner. Therefore one incident must cause loss one of these to named as a disaster. City centers are more vulnerable to natural disaster with respect to rural areas. The vulnerability of the city centers to the disasters is not a unexpected when the population density and being urbanized taken in to consideration. In addition to this vulnerability, taking the disaster in control in city centers is harder. There are some applications like *The Risk Analysis Before Disaster*, *Early Warning System of Shortly Before Disaster*, *Source Management in Crisis After Disaster*, *Loss Assesment and Rehabilitatiton After Disaster* about disasters. However, the applications produced for management of crisis after disasters are insufficient in urban areas especially in dense areas. The investigations shows that the secondary damages and deaths occur with a high rate after disaster in crisis time. The size of the area that disaster take place, density of urbanization and the the lack of communication of institutions which will manage the crisis after disaster are making the management of crisis difficult.

In the crisis stage after the disaster while the citizens affected from disaster waiting for help, the instutions would like to describe the incidents in the area effected by the disaster and manage the resources and events about the disaster according to this description. This situation describes the lack of information flow and indicates a problem which can be handled with the communication of the participants. The flow of this information is important with a systematically and uninterrupted in spatial manner. The emergency requests can not be recorded in a standart way, the information infrastructure is insufficient and the communications channels choked even though there are emergency numbers are designed for this need with considering existing communication techniques.

In this dissertation study, a model proposal for crisis management based on geographic information system is discussed for the earthquakes which cause the most death and property loss as one of the natural disasters in China, Japan and especially in Turkey. This model is called as "Life Saving Kiosk" and aiming to set an uninterrupted and fast communication channel in the frame of determined standards between the citizens and institutions who manage the disaster and intervene the disaster by their operation teams.

In the model, the information flow between public and institutions will be handled with the network of kiosk established in the field. In this system which is redigested as the life saving kiosk, the people element will be in data operator role while being the victim of disaster and this operator will use the designed software called "Public Interface" to determine the emergency intervention areas. These operators will transfer their knowledge about their own situation and things they see around them. They will also be able to inform their relatives that they are alive and be able to participate to the rescue process with transferring the information of rescue seeking areas. Meanwhile, the institutions will use the designed software called "Institution Interface" and will visualise the emergency requests on a map which derived from the field. In this case, institutions can manage their sources according to the status information and the degree of the disaster will be determined. By this way, the requirements could be requested both nationally and internationally.

Besides, the system based on people participation which is the most important element of the modal should be analysed in respect of people knowledge, ability, beliefs, behavior factors under the crisis conditions. Within this dissertation study, literature about public behaviour, psychologies under the pressure of crisis conditions and case study results take part. Furthermore, public survey handled to realize public adaptability to life saving kiosk usage by questioning their individual abilities and approach.

Unlike the other disaster intervention applications, life saving kiosk modal provide self oriented applications. To get its difference and reveal the dominance degree of the modal, success criteria assesment designed by five determined criterias. First one is time criteria which is most important problem when natural disaster crisis management. Second one is about providing data criteria which is very important to allocate and to navigate resources. Third one is data accuracy and data reality to get an real action like to engage a save and rescue team. Fourth one is data archive which could be used for later researches and studies. And the last but not least one is number of required staff and perfection of staff. To respect of these criteria, the most succeeded application founded life saving kiosk by taking top grades each criteria.

In the first section of this dissertation study, the necessity of the research of this subject and the what is aimed, which subjects are covered in the content and which methods are choosen and explained. In the second section, the literature about the disaster types and the stages of disasters and the size of losses caused by the earthquakes in Turkey are referred and the place of the intervention phase in earthquake management in coping with earthquakes is described. In addition, the information about the structure of intervention to earthquakes in Turkey is given and the world wide examples of application for earthquake intervention is referred. In the third section, the description of crisis term and the factors impacting on crisis management are examined and the problems on earthquake crisis management are stated. In the fourth section, crisis and intervention management structure are

examined. The proposed model structure for determined problems and deficiencies are described. The literature investigations on applicability of the model discussions are supported with SWOT (Strengths- Weaknesses- Opportunities- Threats) analysis and the survey work. The proposed system in model, the interface designs and algorithms are represented. The field application criteria are determined and the pilot zone application design is carried out. In the fifth section, the present intervention and crisis management applications used in communication and data collection is compared the success of the model is discussed. In the sixth section, the results of the dissertation thesis and the suggestions for the future studies which is thought to put a light for the researchers are given.

1. GİRİŞ

Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin bir bilim dalı mı, yoksa sadece teorikteki ve pratikteki çalışmalarda kullanılabilen bir araç mı olduğu tartışmaları süregelirken, kullanım alanının bilgi ve iletişim teknolojilerinin de gelişmesiyle hızla arttığı ve sürekli olarak geliştirildiği gerçektir. CBS'nin (Coğrafi Bilgi Sistemleri) ortaya çıkışı aynı alana ait ölçeklendirilmiş haritaların transparan kağıtlar aracılığı ile üst üste bindirme mantığına bağlıdır. İlk olarak, 1854'de Dr. John Snow'un Londra'da kolera salgınının kaynaklandığı kuyuların tespitini yapabilmek için oluşturduğu, hastalığın yoğunlaştığı nüfus alanlarını gösteren haritası ile CBS'nin temelleri atılmıştır (URL 1). Diğer yandan, transparan kağıtlar aracılığı ile üst üste bindirilmiş veriler üzerinden yapılan analizlerin kent plancıları ve haritacılar tarafından yeni bir olgu olmadığı vurgulanırken, yapılan çalışmaların literatürde yerini alması yazılı tarihe geçmesiyle kabul görmektedir. Buna göre, 1950'de Britanya'da Jacqueline Tyrwhitt tarafından yazılan *Town and Country Planning Textbook* kitabında "Surveys for Planning" başlığı bir mihenk taşıdır. Arazi yüksekliği, yeryüzü jeolojisi, su ve toprak direnaji ve tarım alanı olarak dört ana başlıkta topladığı veri "arazi karakteristiği" deyimini terminolojide yerini almıştır. Bu durum, Columbus'tan yüzyıllar önce Amerikayı keşfedenler olmasına rağmen, keşfi ilk defa kaleme alan kişi olduğu için, Amerika'yı keşfedenin Columbus olarak hatırlanması ile eşdeğer bir durumdur. Buna göre, günümüzde GIS paketlerinde yaygın olan haritaların çakıştırılması tekniği Tyrwhitt tarafından keşfedildiği ifade edilebilir. 1962'de Massachusetts Institute of Technology'den iki Plancı çakıştırılan bu haritaları, birbirlerine göre önem derecesine göre ağırlıklandırmayı geliştirmişlerdir. 1959'da bir üniversite öğrencisi olan Waldo Tobler tarafından geocoding (coğrafi kodlama), capture (tutma), data management (veri yönetme) ve analiz ile veri sunma modüllerinin günümüzdeki tüm CBS paketlerinde yer alan adımları atılmıştır. 1960'lara gelindiğinde bir çok insan FORTRAN gibi dillerle harita çizimi yapmak için bilgisayar yazılımları yazmakla meşguldü. Yine de bunların hiçbiri CBS olarak tanımlanamamıştır. Yazılım Paketleri'nden modüler bilgisayar programlama dillerine geçişte, entegre edilmiş

yazılımları yazma süreci daha kolay hale gelmiştir. Veri üzerinden analiz ve işleme yapan yazılım modülleri sayesinde veri kümelerini üst üste getirerek transparan kağıtla yapılan ağır iş yükü azalmıştır. Merkezi İstihbarat Teşkilatı'nın Central Intelligence Agency (CIA), Dünya Veri Bankası (World Data Bank) altında oluşturduğu dünya sahilleri, nehirleri ve ulusal sınırları gösteren ve farklı ölçeklerde görüntülenebilen ilk sistematik harita da bugün hala kullanımdadır. Bir çok prototip sistemden sonra, the DIME (Dual Independent Map System) sayısal haritalar veri toplama için Birleşik Devletler nüfus bürosu tarafından tasarlanmıştır. DIME ve Geographic base file (GBFs) CBS'nin temel ve ilk gösterimi olmuştur. Diğer önemli sistemler arasında; Kanada CBS sistemi, Minnesota Arazi Yönetimi Sistemi (MLMIS) ve NewYork'taki Arazi Kullanımı ve Doğal Kaynaklar Envanter Sistemi (LUNR) sayılabilir. 1960'ların ortaları ve sonlarına doğru ise, Harvard Üniversitesinde Bilgisayar grafikleri ve Mekansal Analiz Laboratuvarında bir araştırma grubu bazı temel teorik katkılarda bulunarak bir çok yeni sistem ortaya koymuşlardır. Bunlardan en etki yaratanı Odyssey'dir. Arc, Node ve vektör ilk defa burda tariflenmiştir.

1974'de Uluslararası Coğrafi Birliği, araştırmalarında CBS adının terminolojiye girmesi üzerine yoğunlaşmıştır. 1980'lerde büyük bilgisayarlarla devam ederken, 1982'de IBM kişisel bilgisayarı (PC), Apple II microcomputer'den bir kaç yıl önce tanıtmıştır. ArcInfo gibi bazı büyük CBS paketleri bu geçiş sürecinde uyum sıkıntıları yaşarken, bazıları da yeni sistemler geliştirmek için çalışmaya başlamıştır. Ancak, 1980'lerde CBS gelişmeleri teknoloji olarak görülmüş ve bir çok eski paket program, yeni dil ve platformlara geçişte başarısızlıklar yaşamış ve sürece uyum sağlayamadan kaybolmuştur. Bu süreçte X-windows , Microsoft Windows, Apple Macintosh gibi GUI'ler (Grafic User Interface) aracılığı ile programlar daha basit kullanılır olmuştur. 1980'lerde, İnternet üzerine yapılan çalışmalarla lokal ağlar yerini geniş alan ağlarına (Wide Area Network- WAN)bırakmıştır.1988'de National Center for Geographic Information Analysis (NCGIA) akademik ve kapsamlı araştırmalar yapılması için kurulmuştur (Clarke,1997).

1960'larla teknolojinin de hayatımıza hızla girmesiyle CBS üzerine çalışmalar akademik araştırmalar teknoloji üzerinde yoğunlaşmış gibi görülse de sonuç ürünlerin pratikteki uygulamalarda çevre ve insan odaklı olma amacı açıktır. Önceleri, verilerin sayısal ortamda görüntülenmesi üzerine basit arayüzlerden oluşan CBS sistemleri analiz programlama kabiliyetlerinin artması ve program kullanmanın

Grafik kullanıcı arayüzlerinin kolaylaşması sonucu kullanım alanlarını yaygınlaştırmıştır. Lokal ağlardan, internetin ortaya çıkmasına doğru evrimleşen iletişim teknolojilerine, CBS sektörü de hızla ayak uydurarak bir çok projeye imza atılmıştır. Önceleri büyük verileri yönetmek ve harita üzerinde analizlerinin yapılması üzerine basit algoritmalar üzerinden çalışan CBS teknolojileri iletişim çağındaki bu evrimleşmeyle tek yönlü açık veri portallerinin oluşmasına ve ardından da hem bilgiyi sunan, hem de bilgiyi edinen çift yönlü bilgi akışını sağlayan uygulamalara temel olmuştur. Daha çok kent ve kentli üzerinde yoğunlaşan bu uygulamalar Kent Bilgi Sistemleri adı ile de anılmaktadır.

Coğrafi temelli olayların, teknoloji destekli olarak yönetilebilmesine, analizlendirilmesine ve karar destek süreçlerine katılabilmesine yardımcı olan CBS, insanların maddi ve manevi kayıplarla karşı karşıya kaldığı doğal afetler üzerine teknolojik bir karşı geliş, bir çözüm olarak görülmektedir. Afet öncesi hazırlık çalışmalarında, afet yakın zaman anı erken uyarı sistemlerinde ve afet sonrası müdahale ve yeniden yapılanma aşamalarında kaynak yönetimi üzerine CBS teknolojileri kısmi olarak kullanılagelmektedir.

Dünya'da Sanayi Devriminden sonra artan kentleşme, Türkiye'de 1950'den sonra hızlanmış ve günümüzde ise toplam nüfusun %75'i kentlerde yaşamaktadır. Bu kentleşmeye hızla ayak uyduramayan yapı stoğu sonucu ortaya çıkan kaçak yapılaşma ile birlikte plansız kentleşme sonucu kontrolsüz büyüyen kentlerde olası afet tehlikelerinin riskleri de yüksektir. Özellikle Türkiye'de diğer doğal afetlere göre daha sık olan ve etkileri itibarıyla %66 oranıyla en yıkıcı olan afetler depremlerdir. Nüfusun %98'i çeşitli derecelerde deprem tehlikesi altında yaşar ve bunlar içinde, nüfusu 1 milyondan fazla olan 17 il vardır (Genç, 2007).

Bu yüksek lisans tezinde coğrafi bilgi sistemlerini geline noktaıyla mühendislik meslek alanının birlikte insan yaşamını etkileyecek olumsuz olaylara karşı savaşının bir örneği olacak Deprem Müdahale Planlarının Uygulamalarına yönelik teknolojik bir yaklaşım olan Coğrafi Bilgi Sistemleri Tabanlı bir karar destek uygulaması önerilmektedir. Mevcut Yönetmeliklere göre müdahale erki olarak AFAD (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı) bir şemsiye kurum olarak kabul edilmekte ve Bakanlıklara bağlı Hizmet Grupları'nın alt yükümlülükler dahilinde hareket etmesi Ulusal Afet Müdahale Planı'nda (UAMP) belirtilmektedir. Bunun yanı sıra, Büyükşehir ve İlçe Belediyelerinin bu yapıya katılması konusunda net

yükümlülükler konulmamıştır. Olay Komutalarının ve Operasyon Yönetimlerinin Valiliklere bağlı olan Kaymakamlıklar bünyesinde kurulacak Afet Yönetim Merkezleri (AYM) ile yönetilmesi uygun görülmüştür. Afet Yönetim Merkezlericeyönetilecek operasyonların saha bilgisini ve acil durumların edinilebilmesini sağlayacak konumsal bazlı bir Afet Kriz Yönetim Sisteminden sözedilmektedir.

1.1 Tezin Amacı

Türkiye'de ve Dünya'da son yıllarda meydana gelen büyük depremler kent nüfusunun fazla olduğu alanlarda meydana gelmekte ve ciddi maddi ve manevi hasarlara ve kayıplara neden olmaktadır. Bu kayıp ve hasarların oranı afet öncesi yapılan çalışmalarla azaltılmaya çalışılmaktadır. Fakat afet sonrası yapılacak müdahale çalışmaları da bu kayıp ve hasarın azaltılmasında ciddi paya sahiptir. Afet sonrasında erken müdahalelerin sağlanması ve bu müdahale alanlarının hızla belirlenmesi ikincil afetleri önleyebilecek, can ve mal kaybının önüne geçilebilmesini sağlayabilecektir. Afet sonrası kriz anında zamanın önemi ön plana çıkarken afete maruz kalan alan ve yönetim mekanizmaları arasındaki iletişim ve durum bildirimi ise zayıf kalmaktadır.

Olay sonrası enerji ve iletişim kanallarındaki kesintiler afet alanı ve karar destek mekanizmaları arasında kopukluğa neden olmakta ve acil durum ihbarlarının yapılamamasına, çaresizliğe ve kaosa neden olmaktadır. Zaman kavramı ve alan büyüklüğü düşünülünce tek başına müdahale erklerinin alanı doğru bir şekilde tespiti, kısa sürede verimli bir şekilde müdahalesi mümkün olamayacaktır. Müdahale alanlarının doğru çıkarılabilmesi için afet alanı ile yönetim mekanizmalarının coğrafi bir tabanda iletişime geçmeleri tartışılmalıdır. Öyle ki; Bu tabandaki teknolojilerin uygulanabilen yönlerini ele alarak kullanan gelişmiş toplumlar, afetlerden çok daha az kayıplar vererek kurtulmaktadırlar (Demirci ve Karakuyu 2004).

Bu çalışmada, afet sonrası müdahalenin hızla yapılabilmesi için müdahale alanlarının çıkarılması gerekliliğinden doğan ihtiyacı karşılamaya yönelik bir model tartışılmaktadır. Amaç, afet sonrasında acil müdahale edilecek alanları hızla belirleyerek kaynak yönetimi yapacak mercilere mekansal veri sağlayan bir sistem tasarımıdır. Bu sistem içerisinde, büfe noktaları aracılığı ile konumsal acil yardım talepleri ve durum ihbarları gözetilerek haritalama yapılması öngörülerek halk hareketiyle afet kriz yönetimi hedeflenmiştir. Başka bir deyişle tezin amacı; afet

sonrası hasar gören ya da yoğunluk nedeniyle tıkanan iletişim sorununu çözmeye yönelik coğrafi tabanlı bir ağ tasarımı ve veri yönetme kabiliyeti üzerine tartışma açmaktır. Afet sonrası acil yardım gönderecek kurumların ve afeti yönetecek kurumlar arasında da iletişimin yolunu açabilecek bu modelde, halkın acil yardım çağırma ihtiyacı karşılanırken, acil yardım talep edilen kurumun yardım talebini alma ve yönetme kabiliyetinin de arttırılması hedeflenmiştir. Öngörülen büfe ağı iletişim altyapısının gerçekleştirilmesi üzerine planlanan halk hareketleri üzerine algoritmalar da tartışılmıştır.

Gelişen İletişim ve teknoloji ve interneti CBS ile afet müdahalesine bağlayarak acil tıbbi müdahalelerinin yapılabilmesi vb ihtiyaçları 2 saat gibi kısa bir sürede gerçekleştirerek müdahale ekibine destek olmaktadır.

1.2 Tezin Kapsamı ve Yöntemi

Yapılan çalışmada afet yönetimi “kriz yönetimi” evresi üzerine ulusal ve uluslararası uygulamalar üzerinde durulmuş ve coğrafi bilgi sistemleri tabanlı bir iletişim model önerisi sunulmuştur. Bu bağlamda çalışma süresince yürütülen iş adımları aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Literatür araştırması
- Türkiye’de depreme ilişkin mevcut kriz yönetim planlarının ortaya koyulması
- Dünya’daki deprem yönetimi ile ilgili uygulamaların ortaya koyulması
- Kriz yönetiminde etkili olan faktörlerin incelenmesi
- Öneri kriz yönetim modelinin kapsamının açıklanması ve SWOT analizi
- Öneri kriz yönetim modelinin arayüzlerinin tasarlanması
- Öneri kriz yönetim modelinin sahaya uygulanma kriterlerinin belirlenmesi
- Öneri kriz yönetim modelinin pilot bir alana uygulama analizlerinin yapılması
- Modelin başarı kriterleriyle karşılaştırmalı değerlendirmesi

2. AFET YÖNETİMİNDE “KRİZ YÖNETİMİ” EVRESİ

2.1 Afet Nedir? ve Afet Türleri Nelerdir?

Beklenmedik bir anda meydana gelen, önlenemeyen, mutlaka can, mal, çevresel ya da sosyal bir kayba neden olan olayların parçası ya da bütünü olan Afet; Toplumun tamamı veya belli kesimleri için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal hayatı ve insan faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan doğal, teknolojik veya insan kaynaklı olaylar olarak tanımlanmaktadır (AFAD-UAMP). Afetler en genel tanımıyla insan hayatını fiziksel, ekonomik ve sosyal yönden kayba uğratan hayatın rutin akışını değiştiren veya durduran doğal, teknolojik veya insan yapıları nedeniyle meydana gelen olaylara denilmektedir (Ergünay, 1996).

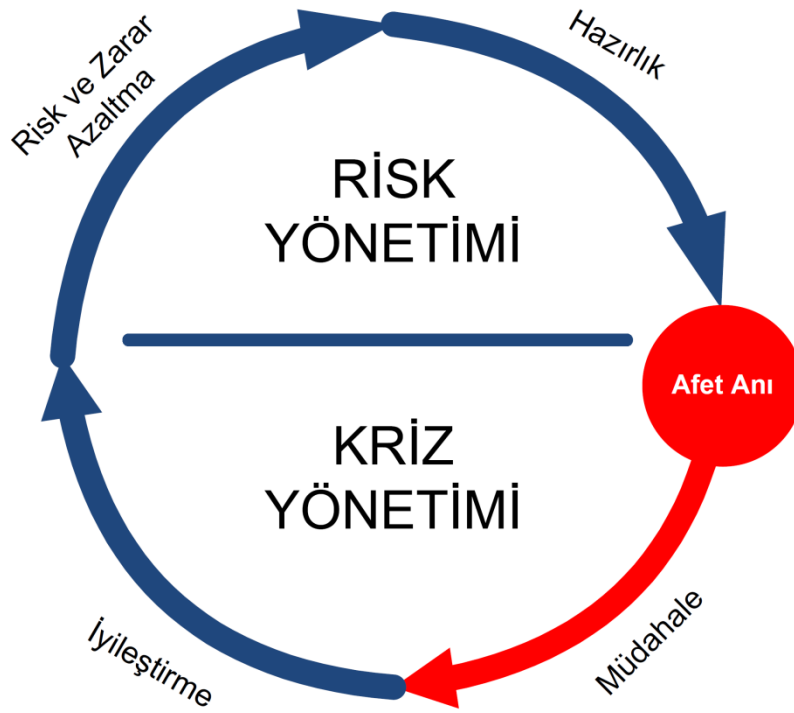
Afetler, Doğal ve İnsan Kaynaklı afetler olarak başlıca iki grupta değerlendirilmektedir. Dünya'da gözlenen afetler; Jeolojik Afetler, Klimatik Afetler, Biyolojik Afetler, Sosyal Afetler ve Teknolojik Afetler olarak da beş başlıkta özetlenmektedir. Doğal Afetlerin çeşitleri ve önem sıraları ise ülkeden ülkeye değişmektedir(URL 2). Türkiye’de son yüzyılda, doğal afetler nedeniyle hayatını kaybeden insan sayısı 100bini, hasar gören konut sayısı 6 milyonu ve çeşitli nedenlerle depremde etkilenen konut sayısı 500 bini aşmıştır. Türkiye’de diğer doğal afetlere göre daha sık olan ve etkileri itibariyle en yıkıcı olan afet türü depremler olması nedeniyle araştırmalar ve afetlere hazırlıklar deprem afeti üzerinde yoğunlaşmaktadır.

Depremde hayatını kaybedenlerin sayısının yüksek olduğu ülkemizde afet öncesi hazırlık çalışmalarına ek olarak kaybedilen canların ölüm nedenlerinin detaylarının da irdelenmesi ve buna göre müdahale ekiplerinin organizasyon yeteneklerinin geliştirilmesi de gerekmektedir.

2.2 Afet Aşamaları Nelerdir?

Afet Yönetimi hazırlıklı olma, zarar azaltma, müdahale ve iyileştirme olarak dört evreden oluşmaktadır (Şekil 2.1). “Hazırlık Evresi”, acil durumda yetki ve

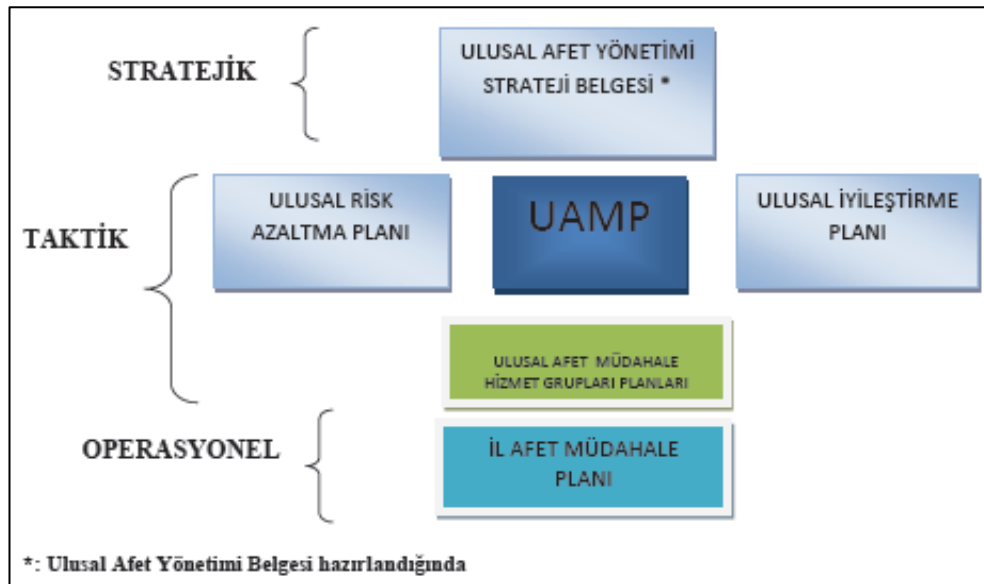
sorumluluk alanlarının belirlenmesi ve destek kaynaklarının düzenlenmesini içerir. Hazırlık dönemi, tüm yönetimlerin belirlenen görevlerin yerine getirilebilmesi için donanım ve personel düzenlemelerini yapması gereken evredir. “Zarar azaltma”, acil durum planı öncesi ve sonrasında yapılabileceği gibi afetin can ve mal kaybına uzun vadede neden olabilecek tehlikeleri azaltmak veya ortadan kaldırmaya yönelik çalışmaları kapsayan evredir. Bu evrede, tehlike içeren alanlarda yapılaşma yönetmeliklerinin düzenlenmesini kapsadığı gibi işyerlerini ve halkı afete karşı alınabilecek önlemler konusunda bilgilendirmek ve böylece kayıp ve yaralanmaların azaltılmaya çalışılmasını da kapsamaktadır. “Müdahale”, can ve mal kaybının önüne geçmek için acil durum personelinin, donanımının ve kaynaklarının kullanılarak afetzedelerin kurtarılması, tahliye edilmesi, yiyecek, içecek, tıbbi yardım ve barınak sağlanması gibi acil durum eylemlerinin yürütüldüğü evredir. “İyileştirme”, uzun ve kısa vadede halkın sosyal ve ekonomik hayatını normale döndürmek için gerçekleşen evredir. Kısa vadede yiyecek, giyim, barınma, psikolojik, yasal ihtiyaçlarının karşılandığı bu evrede, uzun vadede zarar azaltma ihtiyaçları da göz önünde bulundurularak ekonomik hareketliliğin oluşturulduğu, kamu yapılarının ve konutlarının yeniden inşası gibi çalışmaları da içerir(Tezer, 2001).



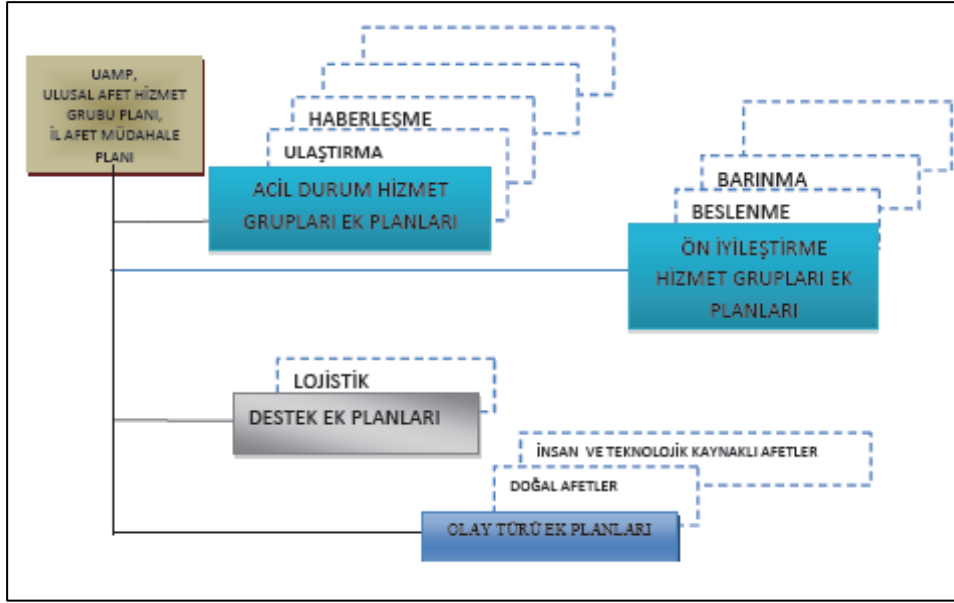
Şekil 2.1 : Afet yönetimi evreleri.

2.3 Türkiye’de Afet Müdahale Yönetim Yapısı

Afet planları stratejik, taktik ve operasyonel olarak üç ana başlıkla tariflenmektedir. Strateji Planı; Ulusal Afet Yönetimi Strateji Belgesi’nden, Taktiksel Planlar; Ulusal Risk Azaltma Planı, Ulusal Afet Müdahale Planı (UAMP) ve Ulusal İyileştirme Planlarından oluşurken, UAMP’ye bağlı taktiksel Ulusal Afet Müdahale Hizmet Grupları Planları ve Operasyonel Afet Müdahale Planı bulunmaktadır (Şekil 2.2). Başbakanlık Afet Acil Durum Başkanlığı (AFAD) 'nın 2012 yılında hazırlamış olduğu Ulusal Afet Müdahale Planı (UAMP) 'nına göre 5902 sayılı Afet ve Acil Durum Yönetim Başkanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkındaki kanuna göre ve Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezi Yönetmeliğine dayanarak UAMP ülkede yaşanabilecek her tür ve ölçekteki afet ve acil durumlara müdahalede görev alacak bakanlık kurum ve kuruluşlar, STK'lar, özelsektör ve gerçek kişileri kapsar (Şekil 2.3). Ulusal Afet Müdahale Planının hazırlanmasından AFAD, il afet müdahale planlarının hazırlanmasından ve uygulanmasından, il ve ilçelerde vali ve kaymakamlar sorumludur. UAMP kapsamında Bakanlıklar sorumluluklarındaki hizmet gruplarına göre Ulusal Afet Müdahale Hizmet Grubu Planı hazırlarlar. Bakanlıklar, sorumluluğundaki hizmet grubu konusunun başkanlığını yapar ve paydaşlarını destek ortaklarıyla birlikte belirler. Gerekli olduğu hallerde özel sektör le çalışarak gerekli kaynakları sağlar.



Şekil 2.2 : Afet planları (URL 5).

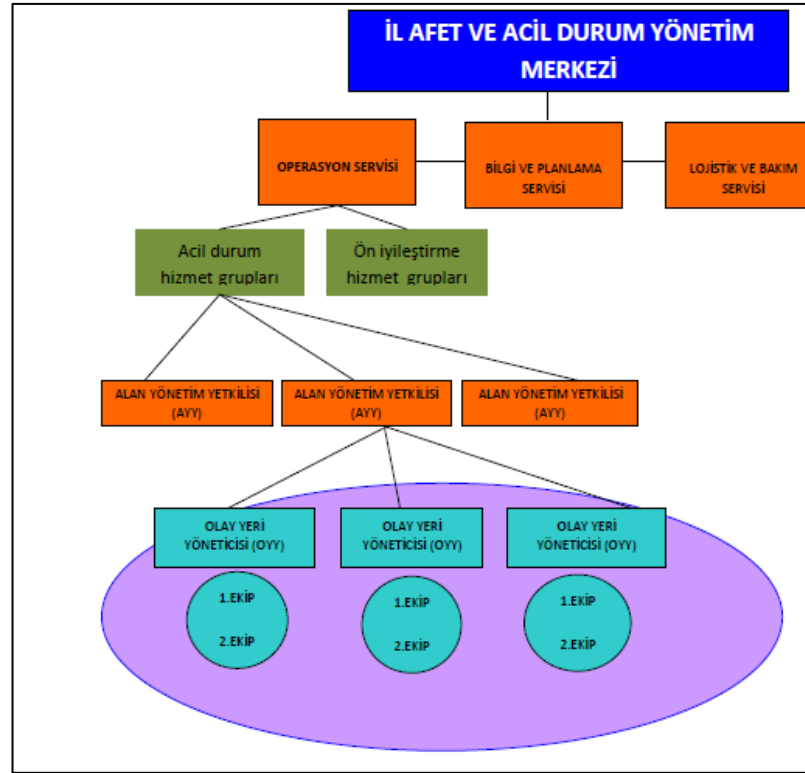


Şekil 2.3 : UAMP hizmet grupları ve ek planlar (URL 5).

UAMP plan takip ve güncelleştirmelerini ana çözüm ortağı olan bakanlıklar takip eder ve güncelleştirir. Hizmet grubu planlarında başka bir hizmet grubuna etki edecek bir değişiklik yok ise Afet Acil Durum Yüksek kurulunun onayına sunulmaz. Ancak, etkileyecek bir biçimdeyse tüm hizmet grup planları yılda bir kez olarak değiştirilir. Yapılan değişiklikler il bazında ise Valinin onayına sunulunur ve Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezine bildirilir. Yılda bir kere hizmet grubu eğitim ve tatbikatı 17 Ağustos günü ulusal tatbikat olarak yapılır.

UAMP'ye göre ulusal afet ve acil durum müdahale çalışmaları etki derecesine göre 4 seviyede gerçekleştirilir. Yerel imkanların yeterli olduğu 1. Seviye, destek illerin takviyesine ihtiyaç duyulan 2. Seviye, ulusal desteğe ihtiyaç duyulan 3. Seviye ve uluslararası desteğe ihtiyaç duyulan 4. Seviye olarak tanımlanmıştır. Afet sonrasında bölgeden alınan bilgiye göre AFAD afetin seviyesinibelirler ve müdahale seviye hiyerarşisi içerisinde gerçekleşir. Ulusal olmayan 1. ve 2. seviyelerde müdahaleler Vali adına İAADM (İl Afet Acil Durum Müdürlüğü) tarafından yönetilir. Ulusal olan 3. ve 4. seviye müdahalelerde Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezi Servisleri, Operasyon, Bilgi ve Planlama, Lojistik ve Bakım, Finans ve İdari İlişkiler olmak üzere başlıklarında dört şekilde yönetilmektedir. Operasyon Servisi, onbeş hizmet grubundan oluşmaktadır. Her bir hizmet grubunun başında Alan Yönetim Yetkilisi (AYY), AYY'nin altında Olay Yeri Yöneticisi (OYY) ve OYY'nin altında da müdahale ekipleri yer almaktadır (Şekil 2.4). Bilgi ve Planlama servisi, CBS haritalar, veri tabanları ve uzaktan algılama konularında gerekli çalışmayı yaparak

verileri değerlendirir. Lojistik ve Bakım servisi tesis kurar, malzeme temin eder ve keşif yapar. 2., 3., 4. seviyelerde en az 72 saat, en çok 120 saat ekipler tüm lojistik ihtiyaçlarını kendileri karşılayacaklardır. Bu sürelerin aşımı durumunda ise Lojistik Servisi devreye girecektir. Finans ve İdari İşler ise afet bütçeleri üzerine raporlar hazırlayarak bütçeleri denetler. Ülke çapında 15 Lojistik Bölge AFAD tarafından oluşturulur. 5018 sayılı Kamu Mali Yönetimi ve Kontrol Kanununa göre genel bütçeli idarelerin harcamaları AFAD, yerel ve özel kuruluşlar ise kendi bütçeleri üzerinden afet finansal planlaması yapılır.



Şekil 2.4 : Acil durum yönetimi operasyon servisi görev şeması (URL 5).

Müdahale Planlarının amacı; hayat kurtarmak, yaralanmaları azaltmak, kesintiye uğrayan hayatı ve faaliyetleri normale döndürmek, müdahale çalışmalarını hızlı ve etkin biçimde yerine getirmek, mülkiyet, çevre ve kültürel mirası korumak, ekonomik ve sosyal kayıpları azaltmak, kaynakların etkin kullanımını sağlamak olarak belirtilmiş ve seviye ilanına göre yapılacak müdahale teşkilatlanması UAMP'de açıklanmıştır. UAMP'ye göre müdahale yönetimi hazırlık, müdahale ve ön iyileştirme olarak üç aşamadan oluşur. Valilik bünyesinde kurulan 112 çağrı merkezleri il emniyet müdürlüğü, il jandarma komutanlığı, il sağlık müdürlüğü, il afet ve acil durum müdürlüğü, belediye ve itfaiye vb. diğer kurumların görev alanına giren acil çağrıları karşılamak üzere ilk harekete geçen birim özelliğine sahip olup ilk

haberleşme çalışmaları yürütülür. Afet ve acil durumlarda müdahalenin koordine edildiği Afet Acil Durum Merkezleri 24 saat esasına göre çalışan, kesintisiz, güvenli bilgi işlem ve haberleşme sistemleri ile donatılan merkezler olarak müdahale yapısında yer almaktadır (URL 5).

2.4 Afet Yönetiminde Kullanılan Ulusal ve Uluslararası Uygulamalar

Afet yönetimi üzerine yapılan bilgi sistemleri odaklı çalışmalar ilk olarak veritabanı çalışmaları olarak ortaya çıkmaktadır. Gerçekleşen afetlerin verilerinin ve lokasyonlarının sözel olarak tutulduğu bu tür envanter çalışmaları daha sonraları yerini harita bazlı envanter sunumlarına bırakmıştır. Envanter çalışmalarının en önemlilerinden biri olan Olağanüstü Durum Veritabanı (EM-DAT) projesi, Belçika’da Afet Epidemiolojisi Araştırma Merkezi (CRED) tarafından sürdürülen, 1900’lerden bugüne, dünya çapında gerçekleşmiş doğal ve teknolojik kaynaklı 17 binden fazla afetin gerçekleşme nedenleri ve etkileri üzerine önemli temel verilerini içermektedir. EM-DAT verilerin 1974’den sonrası harita bazlı olarak görüntülenmektedir. Bu veriler sürekli güncel tutulmaktadır (URL 6). Ayrıca, bölgesel ölçekte yapılan ve 16 ülkenin kullandığı DESINVANTER projesi , Ulusal ölçekte yapılan; Amerika’nın SHELDUS, Afrika’da MADUSISA, Kanada’da Kanada Afet Veritabanı (Canadian Disaster Database – CDD), Avustralya’da Avustralya Acil Durum Yönetimi (Emergency Management Australia – EMA) gibi her türlü afete yönelik envanter veritabanları da bulunmaktadır (Özden vd. 2008). Bu envanter çalışmaları ulusal, bölgesel olarak ayrıldığı gibi aynı zamanda konusuna göre de düzenlenmiş olan;deprem envanterini içeren USGS’e (United States Geological Survey) ait , teknolojik afet verilerini içeren UNEP/APELL, su baskınları için DFO, tsunami ile ilgili NGDC, endüstriyel kazalara yönelik MARS veritabanları da mevcuttur (Tschoegl vd. 2006). Türkiye Afet Bilgi Bankası (TABB) projesi Türkiye’deki afetlerle ilgili her türlü veriyi ortak bir platforma taşımak için ODTÜ Afet Yönetimi ve Uygulama ve Araştırma Merkezi ve AFAD işbirliği ile sürdürülmektedir. Proje kapsamında veri sunumu ve analiz modülü bulunmaktadır. Veri sunumu farklı formatlarda gerçekleşirken analiz modülünde arşivlenen verilerin istatistiki olarak analizlerinin yapılmasına, haritalanmasına ve raporlarının üretilmesine imkan verilmektedir (URL 7).

Ayrıca, AFAD bünyesindeki Türkiye Ulusal Afet Arşivi uygulaması, Marmara Depremi Acil Yardım Yeniden Yapılandırma (MEER) kapsamında gerçekleştirilmiş ve özellikle karar vericilere ve araştırmacılara çalışmalarında yardımcı olmak ve kamu oyunun karşı karşıya olduğu risklerin anlaşılmasının sağlanması amacıyla meydana gelmiş afetler konusundaki verilerin sayısal ortamda hizmete sunulmasını amaçlamıştır (URL 8).

Envanter çalışmalarının yanısıra, afete ilişkin uygulamalar arasında risk hesaplamalarına yönelik ulusal ve uluslararası bazı uygulamalar da bulunmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD), HAZards US (HAZUS) projesi, doğal tehlikelerin kayıp tahmin yazılım aracı olarak 1990'larda ortaya çıkmıştır. Deprem haricinde taşkın ve kasırga gibi modellerinin de bulunduğu bu çalışmanın, deprem ile ilgili modeli 1992'de National Earthquake Hazard Reduction Programı'nda (NEHRP) lider rolündeki, Federal Emergency Management Agency (FEMA) sponsorluğunda başlatılmıştır. Proje yönetimini üstlenen National Institute of Building Sciences (NIBS) kullanıcı rehberliğinin sağlanması için bir komite ve deprem teknik konularının danışılması ve methodların ve yazılımın geliştirilmesi amacıyla ikinci bir komite kurmuştur. Özellikle deprem modelinin hasar tahminlerinde USGS'in veri envanterini altlık olarak kullanan HAZUS, ABD için yıllık hasar tahmin haritaları da oluşturmaktadır (Schneider vd. 2006).

2005 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi ve Mid-Amerika Eartquake (MAE)-Center işbirliği ile hasar tahmini için senaryo bazlı etkilerin görülmesi ve bu etkilerin azaltılması için yapılacak güçlendirmeleri önerecek bir yazılım ihtiyacını karşılamak üzere Türkiye için HAZTURK adlı yazılım projesi çalışmalarına başlanmıştır. HAZUS gibi sismik kayıp analiz yazılımları sadece geliştirildikleri ülkelere özgü kuvvetli yer hareketi kayıtları, idari sınır ve yönetim birimleri, kırılgenlikler gibi veri içerikleriyle tanımlanmıştır. Tahmin doğruluklarının istenilen hassasiyette olabilmesi için Türkiye'ye özgü sismik kayıp analizi yapabilecek şekilde geliştirilmiştir. Çalışma, tehlike, envanter ve kırılgenlik olmak üzere üç ana konuya ayrılmış ve bu konulardan elde edilen sonuçlara göre deprem kayıp analizi çalışması hazırlanmıştır. HAZTURK deprem tehlike haritalarının üretilmesi, deprem sonrası yapısal hasarların ve ekonomik kayıpların tahmini, güçlendirme seçenekleri ve güçlendirme sonrası yapısal hasar ve ekonomik kayıp tahminleri, altyapı şebekelerindeki hasarların bağımsız ve karşılıklı bağımlılığa göre tahmini gibi

önemli analizleri, ulaşım ağlarının deprem sonrası kullanılabilirlik analizlerin yapılmasını amaçlamıştır (Karaman vd. 2011).

Network of Research Infrastructures for European Seismology (NERIES) projesi kapsamında geliştirilen Earthquake Loss Estimation Routine (ELER) programları belirli afet parametreleriyle risk haritalarının oluşmasını sağlamak amacıyla üretilmiş uygulamalar olarak afet uygulamaları arasında yerlerini almaktadırlar. ELER'in Earthquake Hazard Assessment (EHA) ve Earthquake Loss Assessment (ELA) olarak iki modülü bulunmaktadır. EHA yer hareketi şiddetini ve parametre dağılımlarını tahmin ederken ELA 'da bu tahminleri, demografik ve yapı envanterini kullanmaktadır. ELA'nın 3 aşamalı analiz modülü; büyüklük ve şiddet verilerini kullanarak kayıp tahmin analizi (Level – 0), şiddete verisine bağlı olarak kayıpların ve yapı hasarlarının tahmini ve analizi (Level – 1), spektral parametreler ve yer hareketine bağlı olarak kayıpların ve yapı hasarlarının tahmin ve analizi aşamalarından oluşmaktadır. Ayrıca, en son ELER sürümü boru hatlarındaki hasarı ve ekonomik kayıp tahmin işlevlerini içermektedir (Erdik vd. 2010).

Depreme yönelik bir diğer uygulamada makrosismik anket ile sarsıntı ve hasar bilgilerini akıllı cihazlarla toplama yöntemidir. Amerika Jeoloji Araştırma Merkezi (USGS) tarafından “Did You Feel It” (DYFI) uygulaması 1997 yılında, İtalya için internet tabanlı “Hai Sentito il Terremoto” uygulamasıyla 2007 yılında makrosismik anketler aracılığı ile internet şiddet haritası anketlere verilen cevapların analiziyle oluşturulmaya başlanmıştır (Wald vd. 2011). Türkiye’de “Deprem Bilgi Sistemi” uygulaması, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü tarafından internet ve IOS ve Android işletim sistemleri kullanıcılarının kullanımına Nisan 2013’de açılmıştır. Anketler üzerinden veri toplayarak bunları aletsel şiddetle karşılaştırarak bütüncül bir şiddet haritası oluşturmak ve acil müdahale planının önemli bir parçası olmak amaçlanmıştır (Tarhan, vd. 2013).

Afet yönetiminde kullanılan uygulamalar arasında, acil yardım çağrılarının iletişimde kullanılan acil yardım servis numaraları da yer almaktadır. AFAD tarafından hazırlanan 2012 tarihli UAMP’ye göre afet sonrası valilikler bünyesinde kurulacak 112 çağrı merkezi aracılığı ile acil durum bildirimlerinin tek bir numaradan alınması tasarlanmıştır (UAMP). Mevcut sistemde yardım talepleri sağlık hizmetleri için 112, itfaiye için 110, emniyet için 155 gibi farklı servis numaraları kullanılmaktadır. Avrupa Birliği ülkeleri de acil çağrı hizmetlerinde

(AÇH) farklı numaralar ve sistemler kullanılırken, 1991’de Avrupa Komisyonunca alınan ortak bir çağrı numarası kullanılması kararını almış, 2000 yılında “Avrupa Tek Acil Çağrı Numarası Uygulamasına” (ATAÇNU) başlanmıştır. Bu uygulama kapsamında, acil çağrı merkezini arayan kişinin yerinin otomatik olarak belirlenmesi ve yapılan aramaların belli bir sürede karşılanması gibi standartlar belirlenmiştir (Ekşi ve Torlak, 2011).

Türkiye’de uygulanan bir başka uygulama da, yardım gelene kadar gönüllülerin kurtarma ya da ilk yardım amacıyla kullanabileceği malzemeleri barındıran afet istasyonları (AFİS) projesidir. İstanbul Valiliği İl Afet Yönetim Merkezi’nin yürüttüğü AFİS projesi kapsamında, İstanbul’un çeşitli noktalarına acil yardım ve arama-kurtarmaya yönelik malzeme ve ekipmanları barındıran konteynerler yerleştirilmiştir. Bu konteynerler aracılığı ile halkın afet sonrası ilk anda kendilerini kurtarması için kullanacağı teçhizatı sağlama amaçlanmıştır. Buna paralel olarak Mahalle Afet Gönüllüleri (MAG) projesi ile de halk üzerinde afet bilincini arttırmak ve afet sonrası kurtarma faaliyetlerine katılım becerilerini arttırmak hedeflenmiştir. İstanbulda bazı noktalarda AFİS konteynerlarına benzer şekilde MAG konteynerları’da bulunmaktadır (URL 9).

Bazı GSM (Global System for Mobile Communications) firmaları da afet bölgesindeki abonelerin yer bilgilerinin haber verilmesini sağlayan bir sistem ve yöntem geliştirmişlerdir. Bu uygulama, abonelerin yer bilgileri sürekli takip edilerek olası bir afet anında en son kaydedilen yer bilgisi, abonenin önceden belirlediği kişilere iletilmesini içermektedir (Yüksel ve Zeliha, 2011). Bu uygulama aynı zamanda afet sonrası müdahalede yardımcı olabilecek nüfus yoğunluk haritalarını sağlayacağı da düşünülebilir, ancak, burada nüfusla ilgili (zarar görüp görmediğine dair) detay bilgi elde edilemeyecektir.

3. KRİZ YÖNETİM MODELLERİNE BAKIŞ

3.1 Kriz Nedir?

Kriz üzerine farklı yaklaşımlar ve bu yaklaşımlara bağlı tanımlar bulunmaktadır. Bu tanımlara öncelikle sözlük anlamlarını gözeterek yaklaşmak kelimenin temel anlamına inmemizi sağlayacaktır. Türk dil kurumu krizi “Bir şeyin çok kıt bulunması durumu” olarak tanımlamışlardır (URL 10). Kriz: çok olumsuz sonuçlar doğurması muhtemel olan, çeşitli nedenlere dayalı tüm tehlikeler ya da zaman baskısı ve stres altındaki kritik kararlar almayı gerektiren tüm durumlar (Ergünay, 2005) olarak tanımlanabileceği gibi, örgütün yetersiz kalması, doğru, tam ve güncel bilginin toplanamaması ve sağlıklı iletişimin kurulamaması sonucu örgütlerin görevlerini yerine getirememesi olarak da tanımlanabilir (Aktel ve Çağlar, 2007). Buradan hareketle; kriz, tehlike ve zarar barındıran tüm olayların çözümlenebilmesinde gerekli olan doğru, güncel ve tam bilginin stres altında zaman kısıtıyla edinilemediği ve yetersiz kaldığı olaylar karmaşasıdır (Gulnerman, Goksel ve Bük, 2013).

Krizin belirsizlik ortamını az zamanda ve sınırlı kaynakla çözümlemeye çalışmak örgütlerin yetersiz kalarak yönetsel örgütlenmelerin işleyişlerinde değişimlere neden olmakta bu durumun iyi kullanılması durumunda da yeniden yapılanma için fırsatlar ortaya çıkmaktadır. Bu dönem karar destek mekanizmalarının etkinlik, sorun çözebilme kabiliyetlerinin sınıandığı ve varoluşlarının sorgulandığı zamanlardır (Aktel ve Çağlar, 2007).

Literatürdeki tanımlamalardan yola çıkarak; aslında krizin, kontrol edilmesi gereken olay ve zaman arasında büyük uçurum olduğunu ifade edebiliriz. Bu uçurum; afet’in gerçekleştiği veya kapsadığı alan büyüklüğü, afet’in kapsadığı alan içerisindeki verinin büyüklüğü, bu verinin karmaşıklığı, afetin kapsadığı alan ve veri büyüklüğüne karşın müdahale erklerinin arasındaki iletişimin organizasyonsuzluğu ile tariflenebilir.

3.2 Kriz Yönetiminde Etkili Olan Faktörler

3.2.1 Alan ve veri büyüklüğü

Türkiye’de krize neden olan faktörlerden alan ve veri büyüklüğü açısından ele alınırsa; ülkemizin yüksek, eğimli ve fay hatları üzerine yerleşmiş olması nedeniyle, doğal afetlerin sık ve geniş bir alanı kapsayarak yaşandığı sonucuna varılabilir. Türkiye’de diğer doğal afetlere göre daha sık olan ve etkileri itibarıyla en yıkıcı %66 oranıyla depremlerdir. Türkiye’nin %44’ü, birinci derece, olmak üzere nüfusun %98’i çeşitli derecelerde deprem tehlikesi altında yaşamaktadır. Bunlar içinde, nüfusu 1 milyondan fazla olan 17 il vardır. Türkiye’de son yüzyılda, depremler nedeniyle hayatını kaybeden insan sayısı 100 bini, hasar gören konut sayısı 6 milyonu ve çeşitli nedenlerle depremden etkilenen konut sayısı 500 bini geçmiştir (Genç, 2007). Türkiye’de yaşanan son büyük afet Van depreminde ise 644 kişi hayatını kaybetmiş, 1966 kişi yaralanmış ve 252 kişi enkazdan sağ kurtulmuştur (URL 2). Depremler nedeniyle meydana gelen ölümler sebepleri bakımından çeşitlilik göstermektedir. Yıkımın derecesine göre enkaz altında kalarak hemen gerçekleşen ölümlerin yanısıra enkaz altında depremin etkisinde kalmaya devam eden kişilerin geç kurtarmaya bağlı olarak yaşamını yitirmesi ya da kurtarmanın usulüne uygun yapılmamasına bağlı olarak gerçekleşen ölümler de bulunmaktadır (Akdur, 2001). Depremde hayatını kaybedenlerin sayısının yüksek olduğu ülkemizde afet öncesi hazırlık çalışmalarına ek olarak kaybedilen canların ölüm nedenlerinin detaylarının da irdelenmesi ve buna göre müdahale ekiplerinin organizasyon yeteneklerinin geliştirilmesi de gerekmektedir.

Depremler gerçekleşme yapısı gereği geniş alanlarda meydana gelmekte olduğu için acil müdahale için önem arz eden durumların belirlenmesi zaman almaktadır. Deprem acil durum müdahalesi temelde iki unsur arasında meydana gelmektedir; bunlardan ilki müdahaleyi yönetecek ve uygulayacak ekip, ikincisi ise müdahalenin uygulanacağı alan veya topluluktur. Müdahaleyi yönetecek ve uygulayacak ekip müdahalenin uygulanacağı alan ve topluluğu niteliğine göre bilmek isterken, müdahale edilecek alan ve topluluk yardımedilmesini beklemektedir. Deprem alanının büyüklüğü ve içerisindeki elemanların ve olası olayların çeşitliliği ve çokluğu müdahale alanının ve niteliğinin tespitinin kısa sürede yapılabilmesini zorlaştırmaktadır.

3.2.2 İletişim altyapısındaki yetersizlik

İletişim altyapısının birimler arasında koordinasyonun hayat kurtarmada önemli bir etmen olduğu ve özellikle acil durumun müdahale anında polis, belediye, itfaiye vb. bir çok aktöre mümkün olduğu kadar hızlı, doğru ve etkili bilgi akışı sağlanması gerektiği üzerinde durulmaktadır (Demir, Yomralıoğlu, Aydınoglu, 2011). Ülkemizde acil durumla ilgili ihbar numaraları göz önünde bulundurulduğunda, ambulans 112, itfaiye 110, polis 155 gibi farklı olduğu görülecektir. İhbar numaralarının farklılığı ve yönetimindeki dağınıklık kriz anında gerekli olan organizasyonun ve acil müdahale yapısının doğru, güncel ve tam veriyle yapılabilmesi ihtimalini düşürmektedir. Bu duruma ilaveten olay mahallinden yapılan aynı olay için birden fazla bildirim, iletişimin yüklenme nedeniyle kilitlenmesine neden olacaktır. Aynı zamanda, aynı olay için birden fazla yere giden ihbarlar birbirinden habersiz olan kurumların aksiyon olarak ihtiyacın doğru bir biçimde dağılarak kullanılamamasına neden olacaktır.

Afet Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın (AFAD) hazırlamış olduğu Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) çerçevesinde, operasyon servisi acil durum Haberleşme Hizmet Grubu'nun görev ve sorumlulukları arasında da afet alanındaki iletişimin kurumlar arasında sağlanması, afet alanındaki iletişim tesislerinin belirlenmesi, geçici iletişim tesislerinin kurulması ve koordine edilmesi, ikaz ve alarm sistemlerinin işler halde tutulması ve hasar gören iletişim aktarıcılarının tamiri gibi görevleri bulunmaktadır. Bu görevler, dağınık sistemlerin aksaklıklarını gidermeye yönelik geçici çözümleri barındırır da bütüncül bir iletişim sistemini ve bilgi akışını işaret etmemektedir. Ayrıca UAMP'de belirtildiği üzere acil durumlarda valilikler bünyesinde 112 çağrı merkezi kurulacağı belirtilmiş olsa da bu konuda sınırlı sayıda uygulamaya rastlanmaktadır. 7/24 esasına göre çalışacağı söylenen bu çağrı merkezinin çağrı karşılama kapasitesi merkezde çalışacak insan sayısı ile sınırlı olacağından olası bir depremde gelecek çağrıların ne kadarını karşılayacağı merak konusudur.

3.2.3 Halk katılımı

İnsan afetin ana temasıdır. Kurtarmanın ve tüm organizasyonun etrafında toplandığı eleman insandır. Ve afet sonrası psikoloji bu elemanı kontrol eden pozitif ve negatif olarak gücü ikiye bölen faktördür. Sosyolog **Henry Fischer** büyük ölçekli afetler

üzerindeki vaka analiz çalışmalarında insanların davranışsal aktivitelerinin toplum yapısını bozmadığını belirtmektedir. Panik, şok, histeri gibi rahatsızlıkların rutin bir ortaya çıkış değil aksine birer istisna olduğunu ileri sürmekte ve afet zamanlarında toplum davranışlarının çoğunlukla başkasını düşünen empatik yapısının arttığını iddia etmektedir. Bu düşüncesini desteklemek için bir çok vaka analizinden örnekler sunan Fischer afete maruz kalmış insanların araçlarını, yemeklerini, ekipmanlarını ve en önemlisi zamanlarını paylaştıklarını yazmıştır. Afet zamanında hayatta kalmayı başarmış gruplar otomatik olarak başkalarının ihtiyaçlarına cevap verme eğilimi içine girmekte ve yaralı ve ölü arama aktiviteleri gerçekleştirmektedirler (Gad-el-Hak, 2008).

Karancı'ya göre Sosyal bilimlerde afet tanımlarını arasındaki farklılıklar üzerine yaptığı araştırmasında afetin stres yaratan toplum yaşantısını engelleyen olaylar (Tierney, 1989) olarak tanımlanmasına karşın afetlerin her durumda sadece olumsuz etkilerinin olmadığını ve afetlerin topluluklarda kenetlenme sosyal yardımlaşmanın ve desteğin güçlenmesi gibi bazı olumlu sonuçları da ortaya çıkardığını (Von den Eynde ve Veno, 1999) savunan görüşler olduğu belirtilmektedir. Afet konusunda araştırma yapan sosyal bilimcilerin afet sonrası toplumda yaygın panik yaşandığı, afetzedelerin uzun süreli şok içerisinde olacakları ve dış yardıma bağımlı oldukları gibi inanışların yapılan araştırmalar sonucu desteklenmediğini ve bu yanlış inanışların medyada vurgulanan çarpıcı olaylar neticesinde pekiştirildiği görülmüştür. Bu yanlış inanışın aksine afet sonrası toplumun çok hızlı ve etkili bir şekilde organize oldukları ve kendi öz kaynaklarını aktive ettiklerini vurgulanmaktadır (Salzer ve Bickman, 1999 ve Quarentelli ve Dynes, 1972). Buna göre afetzedeleri çaresiz görmek yerine afet sonrası onlar için her şeyi yapmak yerine onlarla birlikte yapmak ve karar vermek önem kazanırken, bu aktif katılımları sağlamak onların çaresizlik duygularını azaltarak yaşadıklarıyla mücadele edebilme düşüncesi oluşturacaktır (Karancı, 2005).

İnsan afet zamanında hem pozitif, hem de negatif güç olarak değerlendirilebilecekken yapılan akademik yorumlar ve vaka analizlerinde görülmüştür ki afet zamanında halkın örgütlenmesi ve yardımlaşma içgüdüğü ön plandadır ve pozitif bir güç olarak afet zamanında kriz anını yönetmede katkı koyabilmektedir. Ayrıca, halk katılımının değerlendirilmesine yönelik bir anket çalışması tez kapsamında ele alınmıştır. Ankete katılanlara toplamda on soru

yöneltirerek depreme karşı önlem alınabilineceğine olan inançları, bu önlem içerisindeki kişisel katkılarının olup olmayacağına inançları, depremzedelere yardım etme potansiyellerine olan inançları, teknoloji kullanma kabiliyetleri, deprem tecrübesi, deprem eğitim bilgisi ve acil çağrı numaraları bilgisi sorgulanmıştır.

Ankete katılan yaklaşık 250 kişinin %95'i üniversite, %4'ü lise, %1'de diğer öğrenimleri görmüştür. Ankete katılanların %56'sı deprem zararlarına karşı önlem alınabileceğine kesinlikle inanırken, %43'ü de alınabileceğine inanmış %1'lik bir kısım ise inanmamıştır. Bu oranda kişisel önlem alma konusunda düşüş görülmektedir. Deprem zararlarına karşı alınacak önlemlerde kişisel katkılarının olduğuna inanan kesinlikle inanan %35 oranında kişi vardır. %6 oranında kişi kişisel katkısı olmayacağına inanırken %59 kişi de kişisel katkısının olabileceğini düşünmektedir. Yıkıcı bir deprem yaşandıktan sonra depremzedelere yardım edebileceğine inanmayanlar ise sadece %1'dir. Kişisel yeteneklerin de sorgulandığı bu bölümde teknoloji ile uyum ve bazı kişisel beceriler araştırılmıştır. Bu kapsamda, harita içeren web uygulamalarını kesinlikle kullanabileceklerini belirtenlerin oranı %53 iken, kullanabileceğini söyleyenler %43, kullanamayacaklarını söyleyenler ise %5 oranındadır. Önlerindeki bir haritadan yerini kesinlikle bulabileceğini düşünenlerin oranı %59, bulabilirim diyenlerin oranı %38, bulamam diyenlerin oranı %2 iken, kesinlikle bulamam diyenlerin de oranı %1'dir. Dokunmatik ekran kullanım alışkanlığı olanların oranı %61, kullanabilirim diyenlerin oranı %33, kullanım alışkanlığım yok diyenlerin oranı %4 ve kesinlikle kullanım alışkanlığım yok diyenlerin oranı %2'dir. Deprem bilincinin ve bilgisinin ölçüldüğü anket sorularında ise herhangi bir afet eğitimine katılıp katılmadıkları, acil yardım çağrı numaralarını bilip bilmedikleri ve daha önce yıkıcı bir depreme maruz kalıp kalmadıkları sorgulanmıştır. Buna göre %72 oranında kişi deprem ile ilgili herhangi bir eğitime katılmamıştır. %17 oranında kişi acil yardım çağrı numaralarını kesinlikle bildiğini belirtirken, %65 oranında kişi bildiğini, %18 oranında kişi de bilmediğini belirtmiştir. Tüm bu oranları sağlayan kişilerin %30'u yıkıcı bir depreme maruz kalmış, %70'i ise yıkıcı bir deprem yaşamamıştır.

İnternette yapılan bu ankete katılımın %95 oranında üniversite öğrenimi görmesi anket sonuçlarının ancak belli bir kesim için sonuçları gösterir nitelikte ele alınabilir. Buna göre, ankete katılanlar deprem zararlarına karşı çoğunlukla önlem alınabileceğine inanıyor ve bu önlem içerisinde kişisel katkılarının da

olabileceklerini düşünüyorlardır. Kişisel beceri ve kabiliyet kısmında ise ankete katılanlar çoğunlukla harita içeren web uygulamalarını ve dokunmatik ekranlı cihazları kullanabileceklerini belirtmektedirler. Ayrıca bu grup, çoğunlukla harita okuma yetilerinin de olduğunu ifade etmişlerdir. Bilgi ve bilinçle ilgili anket sorularında ise görülmektedir ki; depremle ilgili eğitim oranı hayli düşükken, acil çağrı numaralarını ise grubun çoğunluğu bildiğini düşünmektedir.

4. HAYAT KURTARAN BÜFE İLE KRİZ YÖNETİM MODELİ ve ARAYÜZ TASARIMI

4.1 Modelin Kapsamı

Deprem gerçekleştiği alanın büyüklüğü ve tetiklediği elemanların yaratabileceği olumsuz sonuçların çeşitliliği nedeni ile yönetilmesi karmaşık bir afet türüdür. Deprem için kriz yönetiminin sağlanabilmesine krizin elemanlarını çözmekle başlanabilir. Özellikle, deprem sonrası depreme maruz kalan bölgelerde acil müdahale alanlarının belirlenmesi gerekmektedir. Deprem sonrası depreme maruz kalan alanlar ve içerisindeki canlıların durumları hakkında bilgi edinebilmek ve yardım ihtiyacı duyulan alanların çıkarılması, yardım ihtiyacının niteliğinin belirlenmesi kriz anında kıt olan kaynak yönetiminin verimli kullanılarak yaraların sarılmasına olanak sağlarken, ikincil afetlerin önüne geçilebilmesi için de veri sağlayacaktır.

Şekil 4.1: Model Kapsam Şeması'nda görüldüğü üzere, model kapsamı iki temel aktör arasında yaratılmış bir aracı sistemle gerçekleşmektedir. Bu temel iki aktörlerden biri halk, diğeri müdahale edecek kurum, aracı sistem ise büfe ağı olarak belirtilmiştir. Aktörler arasındaki ilişkilerin büfe ağı ile desteklendiği şema'da; büfe ağı noktalarının kurulma kriterleri ortaya konulmuş, iletişim ve enerji altyapısı alternatifleri gösterilmiş halkın alt küme alanları tariflenmiş, kademelendirme methodlarına değinilmiş, ve müdahalede yer alması gereken kurumların gerçekleştirebileceği işlevlere yer verilmiştir.

4.1.1 Büfe ağı kapsamı

Acil müdahale alanlarının belirlenmesi için nitelikli veriyi sağlamak amacıyla kurgulanan bu modelde, verilerin coğrafi tabanlı yazılımları içeren büfeler aracılığı ile toplanması öngörülmüştür. Modelde, büfelerin konumlanacağı noktalar nüfus yoğunluklarına, erişim analizlerine, güvenlik ve maliyet analizlerine göre belirlenerek afete maruz kalan halkın optimum kullanım şartlarının sağlanması düşünülmüştür. Bu kriterler göz önünde bulundurularak deprem sonrasında halkın

kullanabileceği lokal bir iletişim ağı kurulması hedeflenmektedir. Büfelerin kullanılacağı bu iletişim ağı beş ana işlevli olarak tasarlanmıştır.

1. Acil Yardım Çağır,
2. Hasar Bildir,
3. Yardım Et,
4. Durumunu Bildir,
5. Yakınlarını Ara

işlevleri iletişim ağı içerisindeki büfe (halk) arayüz yazılımlarında yer alacaktır.

Modelin kesintisiz bir iletişim ve enerji altyapısı üzerine kurulduğu düşünülmektedir. Buna göre büfenin AFAD'a olan data bağlantısı üç farklı yapı kullanılarak yedekli bir mimariye tasarlanmıştır. Merkezi data bağlantısı, karasal hat üzerinden fiber optik kablolar kullanılarak gerçekleştirilecektir. Yedek hat olarak hem radyo link hem de 3G hücresel bağlantı teknolojilerinin kullanılması planlanmıştır. Radyo link hattı 802.11n MIMO bağlantısı ile 150 Mbps hızında data erişimi sağlayacaktır. Sistemin kesintisiz çalışabilmesi için radyo link bağlantıları merkezi bir noktada pozisyonlanacak ve bu noktalardan AFAD'a bağlantı sağlanacaktır. Radyo link hatlarının frekans aralığı olarak Bilgi Teknolojileri ve İletişim Kurumu'nun (BTK) kamu güvenliği için belirleyeceği lisanssız bir frekans aralığı kullanılabilir. Benzer şekilde, Amerika Birleşik Devletleri'nde FCC (Federal Communication Commission) kamusal güvenlik bandı "public safety band" olarak adlandırılan 4.9 Ghz'de bir bant aralığını rezerve etmiş durumdadır. Oluşturulacak radyo link hatlarının mesh (örgü) ağ dizaynı yapılarak yedekli bir mimariye sahip olması planlanmıştır. Sistemin üç alternatifli kesintisiz bir internet altyapısı, belirlenecek miktarda belleği ve akü beslemesi ile en az 72 saat yetecek düzeyde yedek enerji kaynağına sahip olduğu varsayılmaktadır.

4.1.2 Halk kapsamı

Model, depreme maruz kalmış halk tarafından, büfelerin kullanılması üzerine kurulmuştur. Dolayısıyla halk kademelenmesinden bahsetmek gerekecektir. Halk kademelendirmesi burada, halkın içerisinde yapay hiyerarşileri ifade etmektedir. Bu hiyerarşiden kasıt, birinin diğerinin üstü olması değil, bir grup içerisinde büfe ağındaki büfe noktalarına kendi alanlarıyla ilgili ilk gelen kişilerden oluşmasıdır.

Başka bir ifade ile, her bir bağımsız, bina, her bir cadde ve sokak bir alt kümeyi işaret etmektedir. Alt kümeler içerisinde birimde yaşayanlar, depreme maruz kalanlar, ya da bilgi vermek isteyenler ve /veya yardım talebinde bulunanlar yer almaktadır.

Yardım talepleri acil durum bildirmek isteyen her kişi için bir iletişim aracı olarak kullanılabilineceği gibi, benzer yardım talepleri, konumsal bazda eşlenerek birden fazla aynı duruma ilişkin talebin önüne geçilmesi sağlanacaktır.

Depreme maruz kalan alanların durum bilgisi girişi için ise: o büfenin etki alanındaki her bireyin bilgi girişine ihtiyaç bulunmadığı gözönüne alınmıştır. Hiç şüphesiz ki her bireyden bilgi girişi beklentisi sistemin hız amacı ile çelişmektedir. Bu kısım için iki yöntem kullanılabilir. Birincisi, “en yetkili kişinin veri girişi” ikincisi ise, “en önce gelen hiyerarşisi”. “En yetkili kişi” bir bağımsız bölümde aile reisi, bir binada yönetici bir mahallede muhtar veya mahalle afet gönüllüleri olarak düşünülebilir. “En önce gelen hiyerarşisi”nde ise büfe noktasına alt bölgeden en önce ulaşan kişinin verdiği bilgiler esas alınarak her alt bölge için belli bir sayıda veri girişini kabul etmektir. Amaç, en kısa sürede depreme maruz kalan tüm alanların bütüncül fotoğrafını çekmek ve müdahale alanlarının iki saat içerisinde öne çıkarılmasını (highlight edilmesini) sağlamaktır. Bu nedenle, her alt küme için belirlenecek veri girişi sayıları kadar, kişinin veri girişinin ardından, alt kümeler yarı pasif konumuna alınacaktır. Bu alt küme çalışmasına örnek olarak bir bağımsız bölüm içerisinde maksimum 1 kişi bir binadan her 5 kat için maks iki kişi olarak hesaplanması uygun görülebilir.

4.1.3 Kurum Kapsamı

Coğrafi tabanlı olan bu arayüz yazılımına girilen her bilgi belli standartlar çerçevesinde olacak ve bu bilgilerin toplanması ve sunumu bağımsız bölüm, bina, cadde-sokak, mahalle, ilçe bazlarında ayrı ayrı gerçekleştirilebilir. Veri güncellemeleri, zamansal dilimlere ayrılarak ileri- geri (forward-back) yapılabilir böylece baz alınan sürelerde değişimler izlenebilecektir.

Büfe (iletişim) ağı aracılığıyla toplanan konumsal ve zamansal bazlı bu veriler afet yönetiminde yetkili kurumlara kurum arayüz yazılımı aracılığıyla tematik olarak sunulacaktır. Sunulan bu temalandırılmış dinamik haritalar acil müdahale gerektiren alanların önem derecesine de niteliksel olarak ışık tutacaktır. Uygulamanın ileri

versiyonlarında kurumların acil müdahalelerinde kullandıkları araçların sisteme entegrasyonu (araç takip sistemleri ile) acil müdahale alanlarına müdahale için görevlendirmelerin de bu arayüz aracılığı ile yapılacağı model kapsamında düşünülmektedir.

Ayrıca halkı bilgilendirme ve yönlendirme amaçlı duyuruların giriş yapılabilceği bir ekran da kurum arayüzünde yer alarak halk ile çift yönlü iletişimin sağlanacağı düşünülmektedir. Kontrol paneli ile afet sonrası kriz yönetimini yapan üst kurumların bu sistemi de yönetmesi ve olası durumlara müdahale edebilmesi sağlanacaktır.

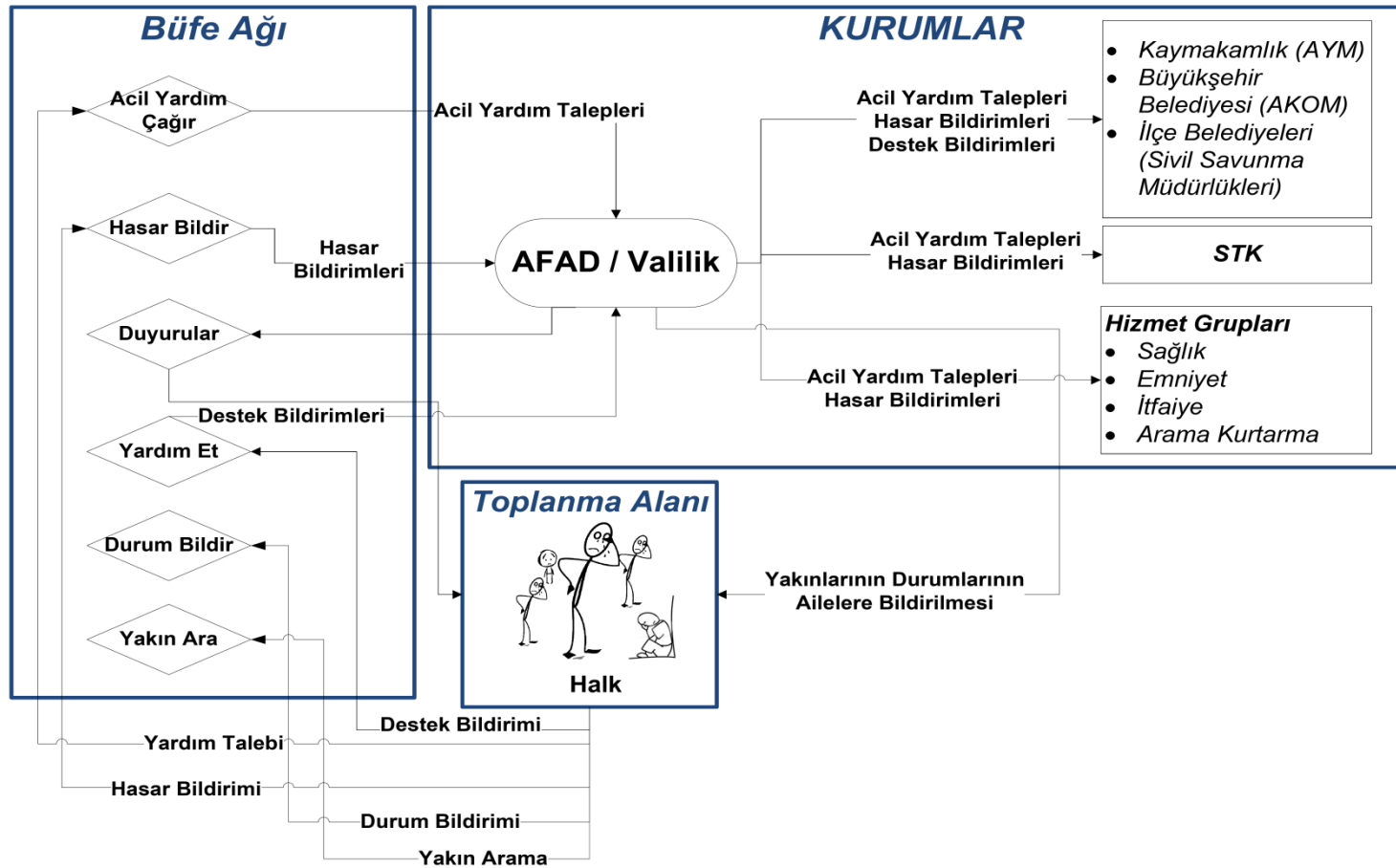
4.2 Modelin SWOT Analizi

Model'in SWOT analizi, modelin kağıt üzerinde irdelenmesi gelişmesi açısından önem arz ederken, bu modelin uygulamaya dönüşmesi halinde göz önünde bulundurulması gereken pozitif ve negatif yönlerinin ortaya konulması gereklidir.

4.2.1 Güçlü yönler

Müdahale edilecek alanların belirlenmesi, depreme maruz kalan halkın büfe yazılımını kullanması ile, elde edilecek olan birincil ve coğrafi veri ile sağlanabilecektir. Bu durum, uygulamanın insani boyutu güçlü yönlerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Bilindiği gibi, deprem sonrasında irtibat hatları ve şebekeler yoğunluk nedeniyle tıkanmakta ve depreme maruz kalan halkın gerek yardım talepleri için gerekse yakınları ile iletişimi kopabilmektedir. Model, bu durumlarda kalan kişilerin yaşayacağı çaresizlik ve panik durumlarına karşın hem kurumlarla, hem de yakınlarıyla iletişim kurabileceği bir çözüm sunmaktadır. Aynı zamanda, müdahale sürecinde bireysel katkının vurgulandığı bu modelde kişilerin üzerinde çaresizlikten çok güçlü olma duygusunun ortaya çıkacağına inanılmaktadır.

Depreme maruz kalan alanlara yönelik nitelikli bilginin toplanmasını iki saat gibi kısa bir sürede gerçekleştirmeye hedeflenmiş model, 72 saati baz alan kritik zaman planlarındaki karar destek mekanizmalarının hızla karar almasına ve operasyonları kısa sürede başlatmasını sağlayacaktır.



Depreme maruz kalan bir kentte zaman kadar önemli olan diğer bir unsur ise depreme müdahale edecek personel kaynağının miktarı ve durumudur. Neticede depreme ilk anlarda müdahale edecek personellerde depreme maruz kalan halk içerisindeki bireylerdendir. Bu durumda acil müdahale ekiplerinin ve bu ekipleri yönetecek ya da bu ekiplere veri sağlayacak birliklerin toplanması zaman alacağı gibi, maruz kaldığı deprem nedeniyle toplanamaması da olasıdır. Burada modelin personel gerektirmeyen veri toplama mantığı ön plana çıkmaktadır. Modelde personel halkın iletişim isteği ve yardım talebidir. Ve bu iletişim modelde belirlenmiş kalıplarla gerçekleşeceği için verinin toplu olarak ortaya çıkması dinamik olarak sağlanacaktır. Depreme maruz kalmış bireylerin kendi alanlarındaki çabaları, yardımlaşmaları sayesinde sistemin de katkısıyla personel ihtiyacı doğmayacaktır.

Modelde öne çıkan bir diğer güç göstergesi ise tüm alanı bir çok açıdan nitelikleriyle konum bazlı olarak görüntüleyebilmek. Bilindiği gibi acil numaralarına ve destek gruplarına gelen çağrılar farklı iletişim kanallarından ve standardize olmayan bir şekilde yanıtlanmaya çalışılmaktadır. Modelde ise web tabanlı bir yazılım uygulaması aracılığı ile acil müdahale alanlarının konum bilgisi ile standardize bir şekilde afete maruz kalan alandan iletilmesi öngörülmüştür. Büfe ağının geniş alanlarda kişi, bina, sokak, mahalle, ilçe ve kent bazında nitelikli olarak olay bildirimlerini toplaması ve bir bütün halinde tematik harita üzerinde sunması amaçlanmıştır. Bu sayede karar-destek mekanizmalarının krizi yönetmedeki kabiliyetinin artacağı düşünülmektedir.

4.2.2 Zayıf yönler

Modelin uygulamaya konulabilmesi için alternatifli iletişim altyapılarını kurmak büfe ağında belirtilmiş büfe konumlarına depreme dayanıklı iletişim altyapısı kurmak gereklidir. Normal şartlar altında 3G teknolojisi ve Radyo frekans kanalları kullanılarak iletişimin sağlanması düşünülmüş olsa da fiber ağının gerekliliği üzerinde de durulmaktadır. Bu da maliyetli bir uygulama olmasını kaçınılmaz kılmaktadır.

Kesintisiz iletişim altyapısı gibi kesintisiz enerji kaynağı yaratma gerekliliği de kaçınılmazdır. 72-saat süresince kesintisiz enerji kaynağını karşılayacak jeneratörlerle ihtiyacın karşılanacağı düşünülürse maliyet konusunda bir artış söz

konusu olacaktır. Burada rüzgar gülü ve güneş pilleri gibi doğaya bağlı yenilenebilir enerjilerin cihazlara ek enerji kaynağı sağlayacağı önerisi getirilebilir.

Tüm afetler olduğu gibi deprem konusunda da toplumda bilgi eksikliklerinin olduğu görülmekte. Bazı yerel yönetimlerce belirlenmiş organizasyonlar ve yapılanmalar mevcut olsa da bu çalışmaların yapıldığı bölgelerde yaşayan halkın konuyla ilgili bilgilerinin olmadığı anlaşılmaktadır. Bu organizasyonlar arasında afet verilerinin ortaya konulması ve halkın bilinçlendirme çalışmalarının yapılması gereklidir. Örneğin afet verileri içerisinde halkın afet sonrası toplanma alanlarında toplanması planları yapılmış kaçış ve tahliye yollarında derecelendirmeler yapılmış olsa da bu bilgiler halka ulaşamamıştır. Modelde aslında var olan bir organizasyon-plan üzerinden coğrafi tabanlı bir sistem önermekte olduğundan bilinçlendirme çalışmasına ihtiyaç duyulacaktır.

Modelde önerilen sistemi kullanabilmek için belirli kabiliyetleri barındırıyor olmak gereklidir. Öncelikle sistemi kullanabilmek için okuryazar olmak, harita okumayı biliyor olmak (bilgi vereceği konumu doğru olarak belirleyebilmesi açısından önemlidir), dokunmatik ekran kullanabilir olmak gibi yetenekler gereklidir. Bilişim ve tüketme çağının genç bireylerinin çoğunlukla uyum sağladığı ve kullanabildiği bu yetenekler orta yaş ve üzeri yaş grupları için sıkıntı olarak ortaya çıkabilecektir.

4.2.3 Fırsatlar

Modelde önerilen halk katılımının toplumda örgütlenme ve yardımlaşma duygusunu arttıracığı ve bunun sonucunda toplumsal gücün sorumluluk alacağı düşünülmektedir. Depremden yarasız çıkan alt bölgelerin kendilerine yakın alt bölgelerdeki yaraların sarılmasına katkıda bulunma isteğinin artması ilk yardım gücü olarak müdahaleye katılması beklenmektedir.

Ayrıca modeldeki bilgilendirmenin birinci elden olması nedeniyle basın ya da bireyler tarafından yapılacak spekülasyonlar engellenerek istismarlar önlenilebilecektir. Acil müdahale süreci tamamlandıktan sonra yapılacak hasar tespit çalışmalarında, bu çalışmayı yapanlara altlık olacak arşiv bilgisi, sistemin veritabanında yer alacaktır. Bu veritabanı arşivi, araştırmacılara, zarar azaltma ve yeniden yapılanma çalışmalarına ışık tutacaktır.

4.2.4 Tehditler

Modelde önerilen veri girişinin kontrol edilemeyeceği, girilecek bilgilerin ve istenecek yardım taleplerinin yanlış olması nedeniyle sistemin suistimal edilmesi olası durumlardan biridir. Veri girişlerinde karşılaştırmalar yapılarak hatalı kayıtların sistem tarafından bloklanması düşünülse de, acil yardım talepleri için tek tek değerlendirmeler yapılacaktır. Bu konuda veri güvenliği için kimlik eşleme ya da görüntü eşleme çalışmaları uygulamanın ileriki aşamalarında güvenliğini arttırmak için kullanılabilecek çözümler arasında sayılabilir.

Modeli kullanacak halkın depremin yarattığı etkiye göre panik ortamının hat safhada yaşanarak büfe noktalarında izdiham yaşanmasına neden olabileceği düşünülmektedir. Burada bilinçlendirme çalışmaları yapılarak izdihamların yaşanmasının engellenmesi düşünülmektedir. Ayrıca modelde büfe ağındaki büfe noktalarının etki alanı içersindeki halkın büfeye ulaşma süreleri arasında farklılıklar yaratılarak izdihamların önüne geçileceği düşünülmüştür. İzdiham tehdidini çözebilecek başka bir konu ise modelde önerilmiş olan alt bölgelerden "önce gelen hiyerarşisi" kavramıdır.

4.3 Uygulama Arayüzü Tasarımı

4.3.1 Uygulama içeriği ve kabiliyetleri

Modelin iletişim ağını çalıştıracak yazılımın, web tabanlı iki temel arayüz (Halk Arayüzü ve Kurum Arayüzü) olarak tasarlanması düşünülmüştür. Birinci temel arayüz olan, "Halk Arayüzü" içerisinde: 1. *Acil Yardım Çağır*, 2. *Hasar Bildir*, 3. *Yardım Et*, 4. *Durum Bildir*, 5. *Yakınlarını Ara* gibi alt başlıklar, afete maruz kalan alandan acil durum yardım çağrılarının alınabilmesine, bilgi toplanmasına olanak sağlanmasına, alanda toplumsal yardımlaşmanın gerçekleşmesine, merak edilenler hakkında sorgulamalar yapılarak bilgi alınmasına imkan verecektir. İkinci temel arayüz kısmı olan "Kurum Arayüzü" içerisinde: 1. *Acil Yardım Çağrıları Haritası*, 2. *Durum Haritası*, 3. *Kontrol Paneli*, 4. *Duyuru Girişi* gibi alt başlıklar kullanılarak, bilgi sunumunun konumsal olarak yapılacağı ekranların, afet kriz yönetimine yüksek miktarda katkısı olacağı öngörülmektedir.

4.3.2 Uygulama arayüz tasarımları ve kullanım algoritmaları

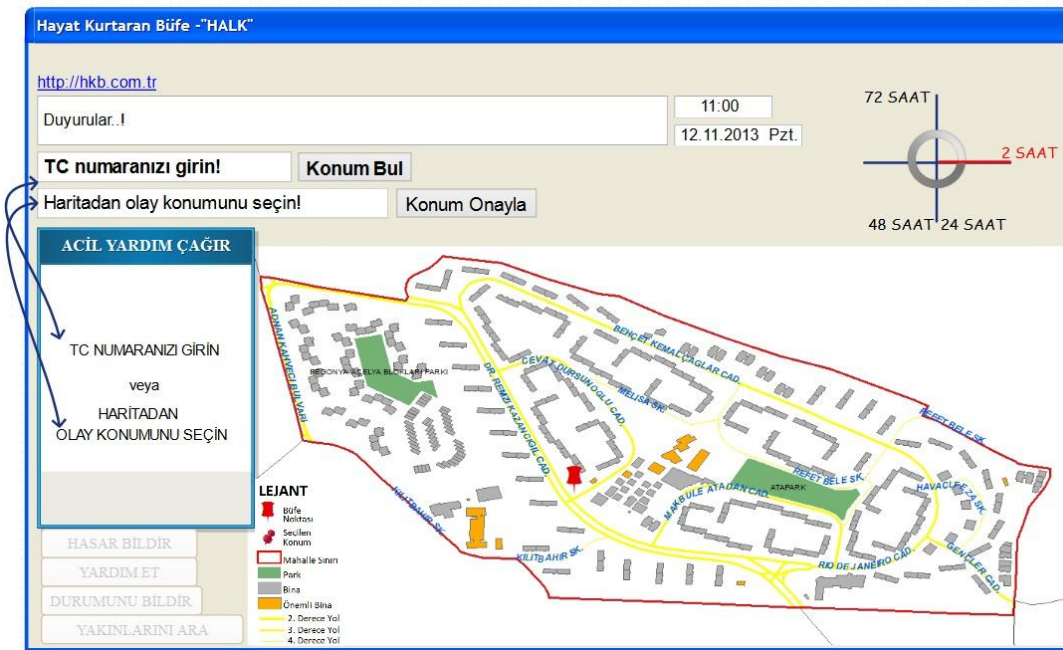
4.3.2.1 Halk arayüzü

Halk arayüzü 4 ana parçadan oluşmaktadır. Birinci parça; arayüzün sol üst tarafında yer alan "Duyurular", "Tarih ve Saat" ve arayüzün sağ kısmında yer alan "Zaman Sayacı" 'nın bulunduğu parçadır. "Duyurular" alanı, kurumlar tarafından halka iletilmek istenen önemli konular ve yönlendirmeler için, "Tarih ve Saat" alanı, zaman bilincini oluşturma amacı ile konulmuştur. "Zaman Sayacı" ise deprem müdahalesinde önemli olan 72 saat zaman diliminde hangi dilim içerisinde bulunduğunu göstermektedir (Şekil 4.2).

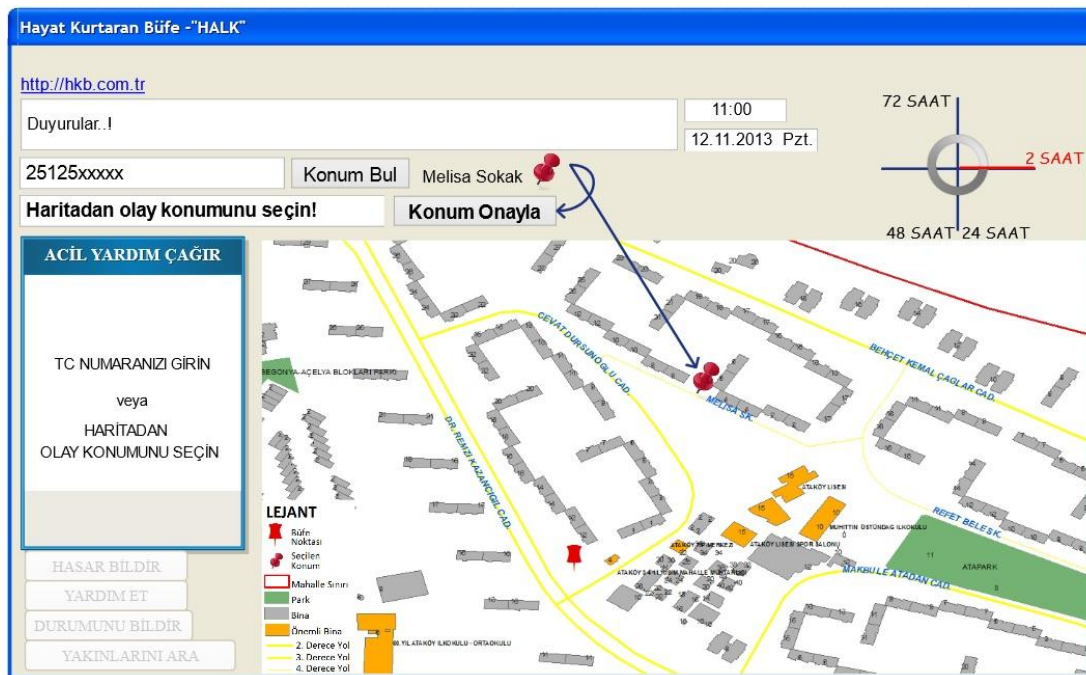
Halk arayüzünün ikinci ana parçası, uygulamada esas teşkil eden konum bulmaya yönelik parçadır. Bu kısım, haritayla etkileşimli olarak çalışan "Konum Bul" ve "Konum Onayla" butonlarını içermektedir. "Konum Bul" butonununUAVT (Ulusal Adres Veri Tabanı) altyapısını kullanacağı öngörüsü ile tasarlanmıştır. Buna göre TC kimlik noları ile harita üzerinden kişilerin yaşadığı konumlar otomatik olarak seçilebilecektir. TC numarasıyla eşlenmiş konumun yanlış olması durumunda veya bilgi verilecek konumun kişinin yaşadığı binadan farklı olması durumunda harita üzerinde işaretlenen konum yeri, yer imi imleci oynatılarak değiştirilebilecektir (Şekil 4.3). TC kimlik nosunun bilinmediği durumlarda harita üzerinden istenilen konum elle seçilerek işaretlenebilecek ve "Konum Onayla" butonunun yanındaki satırda adres bilgisi olarak yazılı halde görüntülenecektir (Şekil 4.4). Konumun her iki durumda da netleştirilmesinin ardından "Konum Onayla" butonu ile konum belirleme işlemlerine son verilerek büfenin iletişim işlevleri kullanılabilir.



Şekil 4.2 : Halk arayüzü ana şeması.



Şekil 4.3 : Halk arayüzü konum bul butonu.



Şekil 4.4 : Halk arayüzü konum onayla butonu.

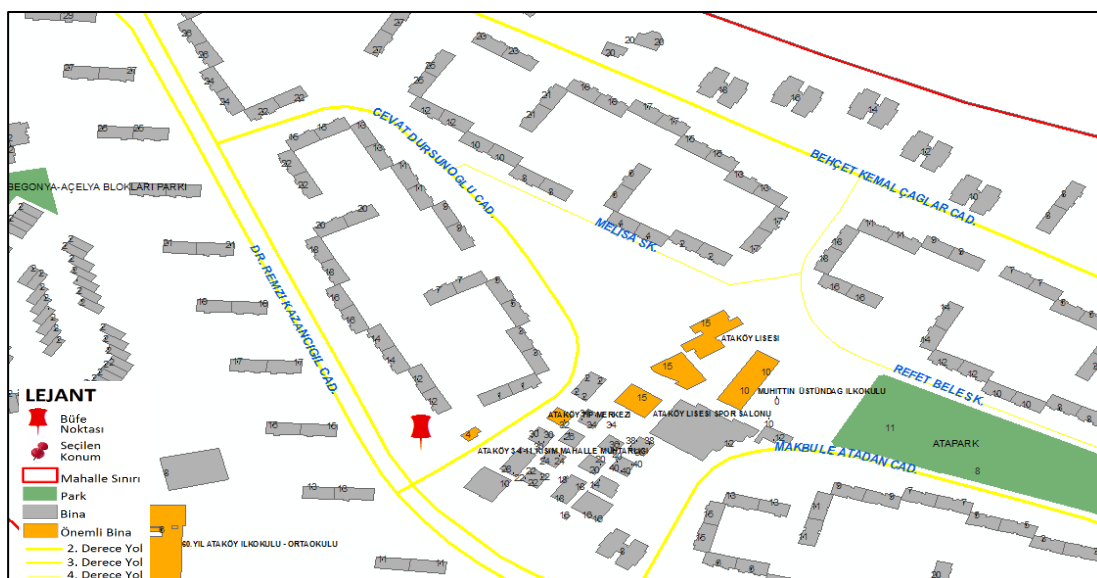
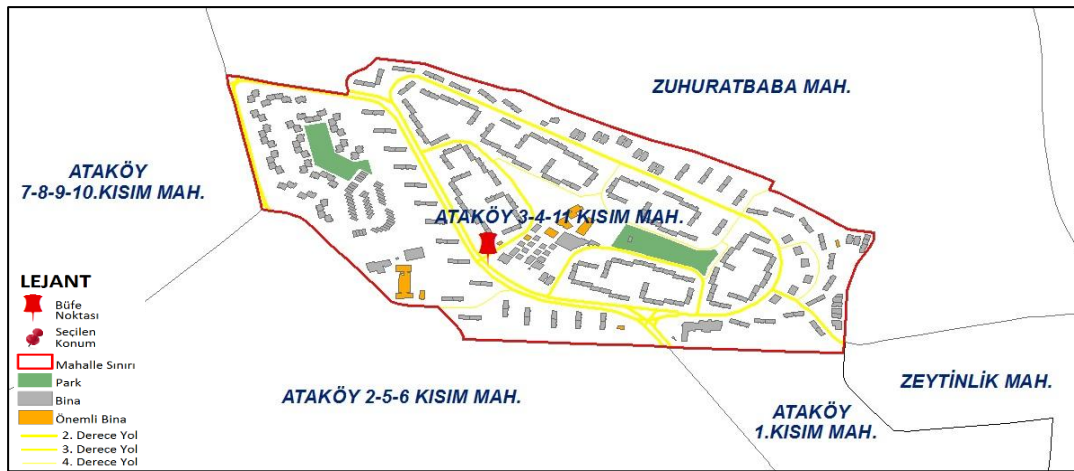
Halk arayüzünün üçüncü parçası, uygulamanın ve iletişimin temeli olan harita kısmıdır. Bu alanda, büfenin etki alanına göre harita sınırları düzenlenerek görüntüleme yapılacaktır. Sınırlandırmalar, genellikle en küçük yönetim birimi olan mahalle sınırı üzerinden şekillenecektir. Haritada, Mahalle, Cadde-Sokak, Bina, Kapı Numarası, Park ve Büfe Nokta katmanları yer alacaktır. Harita görünümünde sadelik ön planda tutularak, kullanım ve seçme kolaylığı yaratacak imgeler üzerinden harita

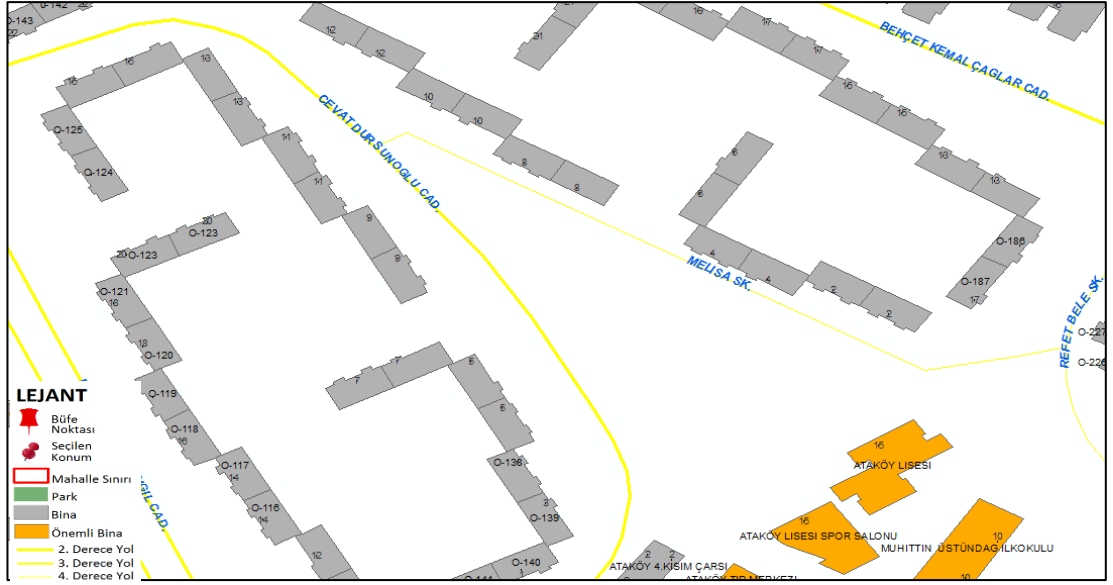
üretimi yapılması uygun görülmüştür. Dolayısıyla, harita tasarımında Cadde ve Sokakların derecelerine ve yol genişliklerine göre yol kalınlık çizgileri ve renk tonları düzenlenecek fakat tüm yolların temel rengi aynı tutulacaktır. Cadde-Sokak adları batı-doğu yönünde yol çizgisi hizasına paralel olarak yazılacaktır. Bina renkleri, konut ve önemli binalar olarak ikiye ayrılarak renklendirilecektir. Önemli binalar, içerisinde eğitim binaları, sağlık binaları, dini tesisler vb. yer tarifinde ve yön bulmada nirengi sayılabilecek binalar sayılacaktır. Binaların üzerine kapı numaraları ve bina adları yer alacaktır. Park ve bahçeler katmanının gösteriminde de tek renk kullanılacak ve park ve bahçelerin adı grafik ekranda yazılı olacaktır (Şekil 4.5). Haritanın görselleştirilmesi sırasında bazı etiketlerin görünümü ölçekler göz önünde bulundurularak düzenlenmiştir. Şekil 4.6'da büfenin bulunduğu mahalle sınırları görünümünde sadece cadde sokak etiketleri, park adı etiketleri ve önemli bina adları etiketleri yön buldurma amacıyla açık durumda iken, Şekil 4.7 ve Şekil 4.8'de olduğu gibi daha büyük ölçeklerde bina adları ve kapı noları gibi detayların işlem yapılacak konumun kesinleştirilebilmesi için görüntülenmesi uygun olacaktır.

Halk Arayüzünün dördüncü parçası, ana ekranının solunda beşli komut butonlarının yer aldığı parçadır. "Acil Yardım Çağır", "Hasar Bildir", "Yardım Et", "Durumunu Bildir", "Yakınlarını Ara" başlıklı bu komutların aciliyet sıralamasına göre zamansal aktivasyonları olacaktır. "Acil Yardım Çağır" ve "Hasar Bildir" butonları deprem sonrası anda aktifleşirken, "Yardım Et", "Durumunu Bildir" ve "Yakınlarını Ara" işlevleri ise depremden 2 saat sonra aktifleşecektir.

Zamansal aktivasyonun mantığı acil yardım çağırma ve hasar bildirme işlemlerinin müdahaledeki aciliyet önceliğine dayandırılmaktadır. Ayrıca, müdahale erkinin müdahalede önem arz eden kritik 2 saat içerisinde müdahale alanının fotoğrafını çekebilmesi için büfe ağı sıklığı da büyük önem arz etmektedir.

"Acil Yardım Çağır"; bu komut konum harita üzerinden belirlendikten sonra acil yardım türünün yangın, su basması, yaralanma vb seçilmesine büyüklük, miktar verilmesine ve gerekliyse açıklama yazılmasına imkan verecektir(Şekil 4.9).





Şekil 4.8 : Halk arayüzü harita detay görünümü.

"Acil Yardım Çağır" komutu, acil yardım talepleri tasarlanmıştır. Bu taleplerin tek bir kerede konuma bağlı olarak girilmesi için formun tasarımı: ölü, yaralı, kayıp kişi sayılarının giriş alanlarının oluşturulması uygun görünmektedir. Ayrıca, formda yangın, su basması gibi ikincil afetlerin de hızla önüne geçilmesi ve afet sonrası ortaya çıkan kaos ortamında yol açabileceği hırsızlık ve benzeri emniyet sorunlarının ihbarlarının yapılabilmesi için onay kutuları (check boxes) eklenmiştir (Şekil 4.10).

Şekil 4.9 : Halk arayüzü acil yardım çağır form tasarımı – 1.

Şekil 4.10 : Halk arayüzü acil yardım form tasarımı – 2.

"Hasar Bildir"; genel durumla ilgili afet alanından bilgiler aktarmak için kullanılacak ekrandır. Bu ekranda arama kurtarma ve acil müdahale ekiplerinin saha tespit formlarının dikkate alınması gerekmektedir. Dolayısıyla, genel durum hakkında tahmini bir toplam değer çıkarılabilecektir. "Acil Yardım Çağır" komutunu kullanan bireyler başlarına gelen mevcut durumu bildirirlerken, öte yandan, "Hasar Bildir" komutuyla da halk gözlemlerine dayalı bilgileri aktarabileceklerdir. Acil yardım talebi daha çok kişisel acil yardımları bildirirken, hasar bildirme, yapı durumlarındaki sıkıntılar ve tahmini kişi kayıpları üzerine çalışacaktır. Bir hasar olmaması durumunda da hasar değerleri "0-sıfır" olarak belirtilebilecek bu da acil yardıma ihtiyaç duyulmadığının bir göstergesi sayılabilecektir. Buna göre "Hasar Bildir" formu içerisinde yıkılmış ve hasar görmüş bina sayısı, tahmini mahsur kalmış ya da ölmüş insan sayısı üzerine veri girişleri alınarak, alan genel durumunu gösteren haritalar hazırlanabilecektir.(Şekil 4.11)."Hasar Bildir" komutunda bina ve sokak bazlı kayıt alınabilecektir. Sokak bazlı konum seçiminin ardından; "yıkılmış bina" ve "hasarlı bina" için girilmiş bir sayı değeri var ise sokak haritasından yıkılmış ve hasarlı binaların seçilmesi mümkün olacaktır. Böylece, veri girişindeki hasar bildirimlerinin aynı bina için çoklanmasının nüne geçilerek veri kalitesinin oluşması konumsal veriyle sağlanabilecektir (Şekil 4.12).

Hayat Kurtaran Büfe - "HALK"

<http://hkb.com.tr>

Duyurular..!

11:00 12.11.2013 Pzt.

72 SAAT 2 SAAT 48 SAAT 24 SAAT

25125xxxxx Konum Bul Melisa Sokak

Melisa Sokak Konum Onayla

HASAR BİLDİR

Yıkılmış Bina	1
Hasarlı Bina	1
Mahsur Kalan	0
Ölü	0

Bilgileri Onayla !

HASAR BİLDİR

YARDIM ET

DURUMUNU BİLDİR

YAKINLARINI ARA

LEJANT

- Büfe Noktası
- Seçilen Konum
- Mahalle Sınırı
- Park
- Bina
- Önemli Bina
- 2. Derece Yol
- 3. Derece Yol
- 4. Derece Yol

Şekil 4.11 : Halk arayüzü hasar bildir form tasarımı – 1.

Hayat Kurtaran Büfe - "HALK"

<http://hkb.com.tr>

Duyurular..!

11:00 12.11.2013 Pzt.

72 SAAT 2 SAAT 48 SAAT 24 SAAT

25125xxxxx Konum Bul Melisa Sokak

Melisa Sokak Konum Onayla

HASAR BİLDİR

Yıkılmış Bina	1
Hasarlı Bina	1
Mahsur Kalan	0
Ölü	0

Bilgileri Onayla !

Yıkılmış Binaları Seçiniz

Hasarlı Binaları Seçiniz

HASAR BİLDİR

YARDIM ET

DURUMUNU BİLDİR

YAKINLARINI ARA

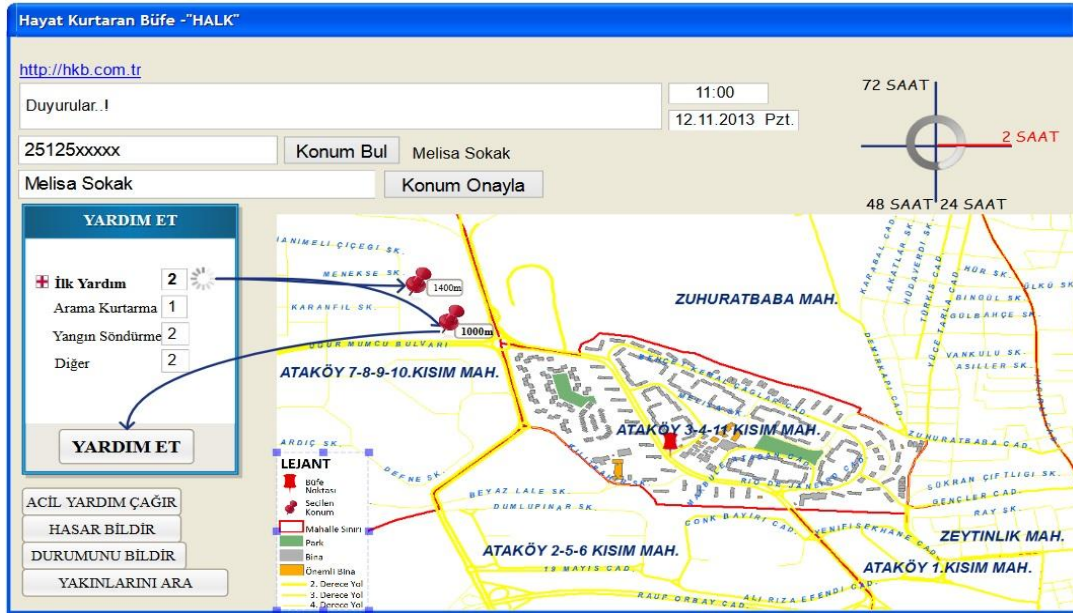
LEJANT

- Büfe Noktası
- Seçilen Konum
- Mahalle Sınırı
- Park
- Bina
- Önemli Bina
- 2. Derece Yol
- 3. Derece Yol
- 4. Derece Yol

Şekil 4.12 : Halk arayüzü hasar bildir form tasarımı – 2.

"Yardım Et"; ekranı müdahale alanlarının tespitinden sonra komşu mahallelerde erişilebilecek alanlardaki yardım çağrılarının görüntülenmesini ve yardıma muhtaç alanlara gidiş yollarının alternatiflerini sunacağı bir ekran olarak düşünülmüştür (Şekil 4.13). Afet anında afete maruz kalan kişiler dayanışma duygusuyla müdahale ekipleri gelmeden birçok can ve mal kaybını önleyebildiği bilinmektedir. Bu yardımlaşma potansiyelini kullanmak için hasar olmayan alanların komşu alanlara

yardımları sağlanması amaçlanmıştır. Bu yardımın sağlanabilmesi için bazı kentlerde belirli lokasyonlara AFIS ve MAG konteynırları yerleştirilmiştir. Bu konteynırların yerleştirme amacı da, yardım gelene kadar halkın birbirine yardım edebilmesi için ihtiyaç duyulabilecek ekipman teminini sağlamaktır. Bu nedenle "Yardım Et" ekranında, acil yardımın türü, lokasyonları ve mesafenin tahmini süresi ile AFIS ve MAG konteynırlarının lokasyonları gösterilecektir. Bu acil durumun yanıtlanabilmesi durumunda sistemden işaretlenerek yardıma gidileceği kayıt altına alınacaktır.



Şekil 4.13 : Halk arayüzü "Yardım Et" form tasarımı.

"Durumunu Bildir" ve "Yakınlarını Ara"; afet sonrası bilindiği gibi sadece acil yardım çağrısı ve hasar ihbarı nedeniyle değil, yakınlarını merak eden kişilerin birbirlerini araması sonucu da yığılmalar olmaktadır. Bu yığılmaları azaltmak için "Durumunu Bildir" ve "Yakınlarını Ara" işlevleri düşünülmüştür. "Durumunu Bildir" işlevinde durumu bildirmek isteyen kişi sadece TC kimlik no girişi yapacak ve bu gerçekte hayatta olduğu ve büfe noktasına ulaştığı anlamına gelecektir. Ayrıca, sistem durum bilgisini diğer işlevler kullanılırken girilen TC kimlik numaralarından da edinebilecektir. Durumunu bildiren kişiye, bulunduğu bağımsız bölümde yaşayan diğer durumu bildirip bildirmek istemediği Hane Halkı Durum Bildirimi onay kutusu (checkbox) aracılığı ile sorulacaktır (Şekil 4.14).

Böylece, "Yakınlarını Ara" butonu kullanılırken, aranan kişilerin büfe noktasına varış ve hayatta olduğu bilgisi edindirilebilecektir. Yakınlarının durumunu

öğrenme kişinin kendi TC No'su ile ilişkilendirilerek yapılabilinecektir. Nüfus Vatandaşlık İdaresinin (NVI) veritabanı kullanılarak, aynı aileden kişiler birbirlerinin afet sonrası durumlarını izleyebilecektir. Aynı zamanda, Adrese Dayalı Kayıt Sistemi (AKS) veritabanı kullanılarak aynı haneyi paylaşan kişiler de birbirlerinin afet sonrası durumlarını bildirebilecek veya sorgulayabilecektir. Bu ekran sayesinde afet alanındaki kişilerin yakınlarının durumu hakkında bilgi alabilmesi amaçlanmıştır (Şekil 4.15).

Hayat Kurtaran Büfe - "HALK"

<http://hkb.com.tr>

Duyurular: 11:00 12.11.2013 Pzt.

189975258111 Konum Bul Melisa Sokak

Melisa Sokak, No: 10 Konum Onayla

DURUMUNU BİLDİR

TC numaranızı giriniz
189975258111

☐ Ege Balkçı

☐ Hane Halka Durum Bildirimi

☐ Pınar Aslan

☒ Ayça Aydın

☒ Ali Yılmaz

Bildir

ACİL YARDIM ÇAĞIR

HASAR BİLDİR

YARDIM ET

YAKINLARINI ARA

LEJANT

Büfe Noktası

Seçilen Konum

Mahalle Sınırı

Park

Bina

Önemli Bina

2. Derece Yol

3. Derece Yol

4. Derece Yol

72 SAAT

2 SAAT

48 SAAT 24 SAAT

Şekil 4.14 : Halk arayüzü durum bildir form tasarımı.

Hayat Kurtaran Büfe - "HALK"

<http://hkb.com.tr>

Duyurular: 11:00 12.11.2013 Pzt.

189975258111 Konum Bul Melisa Sokak

Melisa Sokak, No: 10 Konum Onayla

YAKINLARINI ARA

TC numaranızı giriniz
189975258111

☐ Ege Balkçı

Yakın Bilgisi

☐ Pınar Aslan

☒ Ayça Aydın

☒ Ali Yılmaz

☒ Eylem Balkçı

☒ Arif Balkçı

Bildirimi Düzenle

ACİL YARDIM ÇAĞIR

HASAR BİLDİR

YARDIM ET

DURUMUNU BİLDİR

LEJANT

Büfe Noktası

Seçilen Konum

Mahalle Sınırı

Park

Bina

Önemli Bina

2. Derece Yol

3. Derece Yol

4. Derece Yol

72 SAAT

2 SAAT

48 SAAT 24 SAAT

Şekil 4.15 : Halk arayüzü yakınlarını ara form tasarımı.

4.3.2.2 Anket

Bölüm 3.2.3 de açıklanan Halk Katılımı başlığında yapılan literatür çalışmasının bu çalışma ile ilişkilendirilebilmesi için bir anket çalışması gerçekleştirilmiştir. İnternet üzerinden yapılan bu ankete katılanlara toplamda on soru yöneltilerek depreme karşı önlem alınabileceğine olan inançları, bu önlem içerisindeki kişisel katkılarının olup olmayacağına inançları, depremzedelere yardım etme potansiyellerine olan inançları, teknoloji kullanma kabiliyetleri, deprem tecrübeleri, deprem eğitim bilgileri ve acil çağrı numaraları bilgileri sorgulanmıştır (Çizelge 4.1).

İnternette yapılan bu ankete katılımın %95 oranında üniversite öğrenimi görmesi anket sonuçlarının ancak belli bir kesim için sonuçları gösterir nitelikte ele alınabilir .

Buna göre, ankete katılanlar deprem zararlarına karşı çoğunlukla önlem alınabileceğine inanıyor ve bu önlem içerisinde kişisel katkılarının da olabileceklerini düşünüyorlardır. Kişisel beceri ve kabiliyet kısmında ise ankete katılanlar çoğunlukla harita içeren web uygulamalarını ve dokunmatik ekranlı cihazları kullanabileceklerini belirtmektedirler. Ayrıca bu grup, çoğunlukla harita okuma yetilerinin de olduğunu ifade etmişlerdir. Bilgi ve bilinçle ilgili anket sorularında ise görülmektedir ki; depremle ilgili eğitim oranı hayli düşükken, acil çağrı numaralarını ise grubun çoğunluğu bildiğini düşünmektedir.

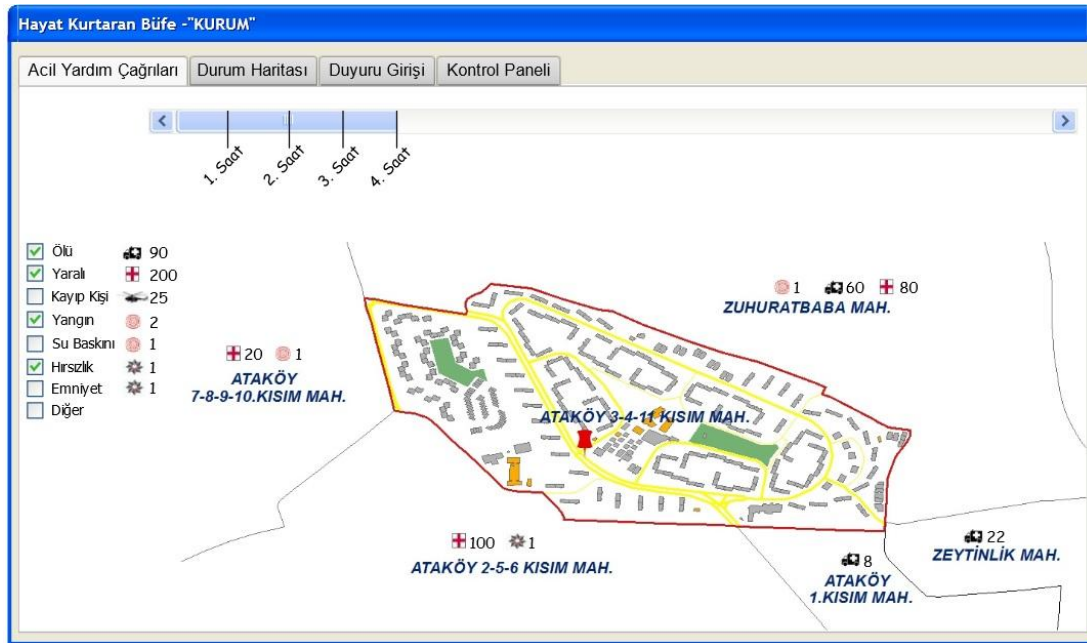
4.3.2.3 Kurum Arayüzü

Modelde, kurum arayüzü için dört temel işlevi tanımlanmıştır. Birinci işlev olan “Acil Yardım Çağrıları Haritası” ekranının temel amacı: halk arayüzü ile elde edilen verilerin, özellikle ilk 2 saat içerisinde sunulması ve sembollerle olay lokasyonlarının görüntülenerek kaynak yönetiminin yapılabilmesidir (Şekil 4.16). Acil yardım çağrıları mevcut kaynak yönetiminin hızla yapılabilmesi için temel veri sağlarken, ikinci olarak tasarlanmış Kurum Arayüzü’ndeki “Durum Haritası” ekranı ise afete maruz kalan alanla ilgili bütüncül veri sağlama amacındadır. Eldeki kaynakların yönetilmesi için, bu haritalara farklı kurumların araç takip uygulamalarının da entegrasyonu, zamansal müdahale planının harita üzerinden belirlenerek müdahalenin gücü ve etki alanı tespit edilebilecektir.

Çizelge 4.1 : “Depreme var mısınız?” anketi.

Soru	Kesinlikle Evet	Evet	Hayır	Kesinlikle Hayır
1. Eğitim durumunuz nedir?	Üniversite	Lise	İlköğretim	Okuryazar
	%95	%4	-	%1
2. Deprem zararlarına karşı önlem alınabilir mi?	%56	%43	-	%1
3. Deprem zararlarına karşı alınacak önlemlerde sizin bireysel katkınız olacağına inanıyor musunuz?	%35	%59	%5	%1
4. Yıkıcı bir deprem yaşandıktan sonra zarar görmediyseniz zarar gören insanlara yardım edebileceğinizi düşünüyor musunuz?	%42	%57	-	%1
5. Harita içeren web uygulamalarını kullanabileceğinizi düşünüyor musunuz?	%53	%42	%4	%1
6. Haritada bulunduğunuz yer belli olsa çevrenizdeki yer ve varlıkları konumlandırabilir misiniz?	%59	%38	%2	%1
7. Dokunmatik Ekran kullanım alışkanlığınız var mı?	%61	%33	%4	%2
8. Herhangi bir afet eğitimine katıldınız mı?	*	%28	%72	*
9. Daha önce yıkıcı bir deprem yaşadınız mı?	*	%30	%70	*
10. Acil durum telefon numaralarını biliyor musunuz?	%17	%65	%17	%1

Bu sayede, destek ekiplerinin ve mevcut yardım techizatının yeterli olup olmadığı hesaplanabilecek ve bu veri ışığında bölgesel, ulusal veya uluslararası seviyede yardım talep edilebilecektir. Bu arayüzde üst yönetimlerce sistemin kontrolünün sağlanması gerekliliği üzerine bir ekran da tasarlanmıştır. “Kontrol Paneli” adındaki bu ekran aracılığı ile “Halk” arayüzü yönetimi ve Kurum arayüzünü kullanan en yetkili kurumca diğer kurumların görebilecekleri arayüz izinlerinin düzenlemesi yapılabilecektir. Halk arayüzünde zamansal kısıtlı olan işlevler (“Yardım Et”, “Durum Bildir”, “Yakınlarını Ara”) bu panel aracılığı ile kontrol edilebilecektir. “Duyurular Girişi” ekranında ise bölge ile ilgili uyarıların yapılabileceği bir bilgi giriş ekranı tasarlanmıştır. Duyuru girişi için altyapı ve üstyapı kurumları, bakanlıklara bağlı hizmet grupları ve bağımsız sivil toplum örgütleri gibi çeşitli kurumlar veri girişi yapabilecektir. Fakat girişi yapılan tüm duyurular yayınlanmadan önce kaymakamlıklar bünyesinde yer alan AYM’lerin kontrolünden geçecektir.



Şekil 4.16 : Kurum arayüzü tasarımı.

4.4 Modelin Sahaya Uygulanması

4.4.1 Model saha ağının kurulma kriterleri

Modelin sahaya uygulanabilmesi için; 1.Erişilebilirlik, 2.Güvenlik, 3.Maliyet ve 4.Demografi gibi kriterler üzerinde durulmuştur. Bu kriterler, modelin ve büfe ağının etkin kullanımını sağlamak için elzemdir. Bu modeldeki iki unsurun (kent ve halk) değişkenliği göz önüne alınmıştır. Bu nedenle sahaya uygulanma kriterlerinin, teknik

olarak sistematize edilebilmesi konusunda tek tip bir yapı mümkün görünmemektedir. Bu modelin uygulanacağı bölgelerin kentsel ve bölgesel farklılıkları göz önünde bulundurularak belirlenen kriter başlıkları üzerinden model sahaya uyarlanabilecektir.

4.4.1.1 Erişilebilirlik

Büfe ağı sahaya uyarlanırken göz önünde bulunudurulacak en önemli etken erişilebilirlik olarak belirlenmiştir. Deprem sonrası, en kötü senaryoya göre halk mobilitesinin “yaya” olarak süreceği kabul edilerek ve büfe ağına erişilebilirliğin optimum seviyelerde olabilmesi yaya hızı, yaya ulaşım süresi ve yürüme mesafesi üzerinden planlama yapılması tercih edilmiştir.

Yürüme hızı kişinin yaşına, kilosuna ve sağlık durumu gibi faktörlere bağlı olarak değişmekte olup, büfe ağının kurulma kriterleri yaya varış süresi hesaplamalarında saatte ortalama 4 km olarak kabul edilmiştir.

Yaya ulaşım süresi ve yürüme mesafesi birlikte ele alınabilir. Yaya ulaşım süresi, mesafeyle doğru orantılı olarak artacaktır. Bir yetişkinin, büfeye maksimum erişim mesafesi 1000m olarak kabul edilmiştir. Bu kabul, planlama çalışmalarında ilkokulların kurulacağı alanların seçimindeki yöntemle ilişkilendirilmiştir. Yöntemde, ilkokul çağındaki bir çocuğun optimum yürüme mesafesi 500m olarak kabul edilir ve ilkokul alanı etrafındaki 500m çapındaki alanı kapsayacak olarak tasarlanır. Buna göre, büfe noktaları 1000m çeperindeki alana hizmet ederken, bu hizmet alanındaki büfeye en uzak noktadaki halkın büfeye varış süresi maksimum 15dk olarak hesaplanır.

Ayrıca, büfenin konumu da erişilebilirliğinde etkin rol oynayacaktır. Büfe konulacak alanın, mahallenin konumsal merkezi olduğu kadar, mekansal merkezi de olması sistemin etkin kullanımını arttıracaktır. Mekansal merkez; bir kitleyi kaldırabilecek kapasitedeki büyüklükteki hacimli ve sosyal nirengileri ve odakları barındıran merkez olarak tanımlanabilir. Başka bir deyişle, büfenin konulacağı alan, toplanacak insan kapasitesini kaldırarak büyüklükte olmalı ve herkes tarafından bilinen okul, cami, kahvehane, tarihi eser vb odakların yakınında seçilmelidir.

4.4.1.2 Güvenlik

Büfe ağındaki büfelerin yer alacağı konum cihaz, vatandaş güvenliği ve veri güvenilirliği açısından da değerlendirilir. Yerleştirilecek büfelerin afete maruz kalması sonucunda zarar görmeyecek konumlarda olması, vatandaşın büfe yerleri konusunda emniyet kaygılarının olmaması ve veri girişinde yardımcı, yönlendirici, bilgilendirici denetimci bir yapının kurulması gerekmektedir. Bu kriterler göz önünde bulundurulduğunda, afet sonrası Toplanma Alanları, Muhtarlık Yerleşkeleri, AFİS ve MAG Konteynırları ve Parklar büfe ağının noktalarına referans eden öncelikli noktalar olarak değerlendirilir.

4.4.1.3 Maliyet

Büfe ağı sahaya uygulanırken kullanılacak iletişim altyapısı ve donanım maliyetlerinin optimum seviyede tutulması da saha ağı kurulma kriterleri arasında değerlendirilir. Kurulacak ağın varolan iletişim altyapılarına bağlanabilme ihtimalleri değerlendirilir. Mevcut altyapı yeterli değil ise düzenlenecek altyapı ağı tasarımı en az maliyetli olacak biçimde diğer kriterlerle ağırlıklandırılarak yapılır. Bir başka deyişle, en kısa yol ve en az sayıda büfe noktası ile maliyetler düşürülmeye çalışılır.

4.4.1.4 Demografi

Büfe noktaları belirlenirken büfenin konumlandığı alanın demografisi de incelenir. Konumlandırma yapılacak alanda nüfus dağılımı homojen miktarda olmayabilir. Bu gibi durumlarda nüfusun yoğunlaştığı bölgelere yakınlığın sağlanması önemlidir. Büfe noktasındaki ekran sayısı, nüfusa göre değerlendirilmeli ve kapasiteyi karşılayacak şekilde hesaplanabilmelidir. Genellikle konut kullanımının olduğu bölgelerde büfe noktasının etki alanı içerisindeki hane halkı sayıları toplamına bakarak ekran sayısı hesaplanabilir. Fakat, ticaret, sanayi ve turizm gibi kullanımların yoğunlaştığı alanlarda gece ve gündüz nüfusu arasında büyük farklar bulunabilir. Bu tip kullanımların bulunduğu merkezlerde, ekran sayısının hesaplanmasında sadece büfe etki alanındaki hanehalkı sayısı toplamına göre hesap yapmak doğru olmayacaktır.

4.4.2 Model için uygulama olası lokasyonlarının örnek alan analizi

Bu uygulamada Bakırköy Belediyesi'nin Akıllı Kent Otomasyon Sistemi Projesi kapsamında üretilen Coğrafi Bilgi Sistemi yol verileri ile OpenStreetMap'ten elde

edilen yaya yol verileri kullanılmıştır. Analizin sağlıklı olarak yapılabilmesi için Coğrafi Bilgi Sistemi kapı noktalarına küçük yaya yolları çizilerek yol ağına dahil edilmiştir. Bakırköy Belediyesi, verilerinin güncel olması, veri alt yapısının oluşturulmuş olması ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin belediye işleyişinde sürekli kullanılıyor olması nedeni ile uygulama alanı olarak seçilmiştir. Bakırköy Belediyesi İlçe sınırları içerisinde 15 mahalle bulunmaktadır. Bu mahallelerden uygulama hesaplamaları için 3-4-11 Ataköy Mahallesi seçilmiştir. Mahallede 383 bina ve 7356 yaşayan bulunmaktadır. Hayat kurtaran büfe ağının kurulabilmesi için erişilebilirlik, güvenlik, maliyet ve demografikriterleri göz önünde bulundurularak büfe konumu ve ekran sayısı tartışılmaktadır.

4.4.2.1 Büfe konumu analizi

Bakırköy Belediyesi'nden alınan afet verileri gözden geçirilerek büfe kurulma kriterlerinden **güvenlik** açısından öncelikli alanlar belirlenmek istendiğinde; mahallenin doğusundaki ve batısındaki iki adet toplanma alanı olarak belirlenmişparkın ve muhtarlık yerleşkesinin alternatifler olarak değerlendirilebileceği belirlenmiştir. Mahalle içerisinde ise AFİS ve MAG konteynırı bulunmamaktadır.

Öncelikli olarak değerlendirilecek, belirlenen üç alanın **erişilebilirlik** kriteri değerlendirmesi için yaya yürüme mesafeleri baz alınarak analizler yapılmıştır (Şekil 4.17, Şekil 4.18, Şekil 4.19).

Uygulama analizi, bir önceki bölümde bahsedilen yol verileri kullanılarak Postgis veritabanında yapılmıştır. Buna göre yol verileri QGIS içerisindeki veri aktarım programı (Spit – Import shapefiles to PostgreSQL) kullanılarak veritabanına aktarılmıştır. Daha sonra Postgis veritabanı ile beraber sunulan pgRouting yol ağı analiz uygulaması kullanılarak analiz edilmiştir (URL 11). Uygulama ile yol ağı kırık noktalarına atılan noktalarının herbirine, tasarlanan büfe noktalarından Dijkstra en kısa yol algoritması kullanılarak toplam mesafeler hesaplanmıştır. Bu mesafe, büfe ve yol ağı noktasındaki olası en kısa yola ait mesafedir. Bu veri noktaları öznitelik olarak yazdırılmıştır. En yakın mesafe verisi kullanılarak eş uzaklık alanları oluşturulmuştur (URL 12). Bu eş uzaklık alanları yardımı ile adres verisi içeriğindeki hane halkı sayıları her alan için konum bazlı olarak toplanmış, mahalle sınırları içindeki eş uzaklık alanlarına göre nüfus adetleri hesaplanmıştır. Postgis

veritabanında pgRouting fonksiyonları kullanılarak ağ analizi için kullanılan SQL sorgularına EkA'dan ulaşılabilir (Graser, 2011).

Buna göre, Park 1 büfe noktası olarak seçilirse 0m-500m mesafede büfeye erişebilir 1802 kişi, 500m-1000m 2860 kişi, 1000m ve daha çok için 2694 kişi olacaktır (Şekil 4.17). Park 2 büfe noktası olarak seçilirse 0m-500m mesafede büfeye erişebilir 4068 kişi, 500m-1000m 2098 kişi, 1000m ve daha çok için 1190 kişi olacaktır (Şekil 4.18). Muhtarlık yerleşkesi büfe noktası olarak seçilirse 0m-500m mesafede büfeye erişebilir 2430 kişi, 500m-1000m 4750 kişi, 1000m ve daha çok için 176 kişi olacaktır (Şekil 4.19).

Park 2 ve Muhtarlık yerleşkesi erişilebilirlik analizinde yürüme mesafesine göre ilk 500m'de Park 1'e göre avantajlı durumdadır. 0-1000m erişilebilir kişi sayısına bakıldığında mahallenin şekilsel merkezinde yer alan Muhtarlık yerleşkesinin daha avantajlı olduğu görülmektedir.



Şekil 4.17 : Park 1 erişilebilirlik analizi.



Şekil 4.18 : Park 2 erişilebilirlik analizi.



Şekil 4.19 : Muhtarlık yerleşkesi erişilebilirlik analizi.

Büfe noktaları yürüme mesafesinin 1000m üzerine çıktığı büyük alanlar için arttırılabilir. Analiz yapılan bu alanda Park2 ve Muhtarlık Yerleşkesi erişilebilirlik kriterini sağlamış olsalar da, **maliyet** kriteri de değerlendirildiğinde, altyapı sağlanması açısından olabildiğince daha az farklı alana büfe konumlandırılmasının yapılması gerekmektedir. Bu nedenle büfe noktasının muhtarlık yerleşkesine konumlandırılması güvenlik, erişilebilirlik ve maliyet kriterlerini daha pozitif yönde sağladığı düşünülmektedir.

4.4.2.2 Büfe ekran sayısı analizi

Muhtarlık yerleşkesinin mahallenin şekilsel merkezinde olması ve büfe noktasına erişeceklerin kademeli olarak noktaya erişeceği, bu sayede veri girişinin de yakından uzağa doğru sıralı erişim nedeniyle sürekli bir eğilimle yapılacağı düşünülmekte ve yığılmaların önüne geçileceği tahmin edilmektedir. Mahalle’de genellikle konut kullanımı hakimdir ve sanayi, ticaret ve turizm gibi aktiviteler alanı olmadığı için gece ve gündüz nüfus arasındaki farklar yüksek değildir. Yaklaşık 7400 (7356) kişinin yaşadığı bu bölgede her bireye veri girişi yaptırmak müdahalenin zaman mantığına aykırı olacaktır. Bundan hareketle binaların kat sayılarına göre veri giriş kriteri konulacak ve ikincil zaman diliminde veri girişi tekrarlanmasına izin verilebilecektir. 0-5 kat arası binalar için 2 şer 5’den fazla katlı binalar için veri girişi 3 kişi tarafından yapılmasına izin verilmesi test edilecektir. Bölgede daha çok 0-5 arası katlı binalar bulunmaktadır. 383 binanın 328’i 0-5 kat arası binalardan oluşurken 5’den fazla ise 55 bina bulunmaktadır. Bu hesaba göre mahallenin fotoğrafının çekilebilmesi için 821 kişinin veri girişini olabilecek en kısa sürede halledebilmesi gerekmektedir. Ortalama veri girişinin 1dk süreceği düşünülmektedir. 2-saat içerisinde mahallenin fotoğrafının elde edilebilmesi için bu mahalle alanı için 7 ekran gerekmektedir.

5. MODELİN BAŞARI KRİTERLERİ

Başarı kriteri olarak modelde tasarlanan ve afet kriz yönetimi için önemli olan beş ana konu hedef alınmıştır. Zaman, toplanan ve sunulan verinin detayı ve konumsal veri, veri doğruluk ve gerçeklik, veri arşivi ve gerekli olan insan kaynağı ve yetkinliği gibi kıstaslar 1 ile 5 arasında puanlandırılmıştır. Bu puanlandırmada en yüksek puanı alan uygulama belirlenen kıstaslar açısından en başarılı uygulama olarak değerlendirilmektedir (Çizelge 5.1).

5.1 Zaman Kıstası

Modelin çalışabilirliğini ölçmek amacıyla belirlenmiş kriterler arasında zaman kıstası deprem sonrası acil müdahale için hayati önem arz eden elemanlardan biridir. Model, deprem gerçekleşikten sonra 2 saat içerisinde afete maruz kalan alanların fotoğrafını çekmek üzere tasarlanmıştır. Halihazırdaki uygulamalar arasında kısa sürede hasar tahmini yapabilen HAZUS, HAZTURK ve ELER gibi yazılımlar mevcut olmakla birlikte bu yazılımlar tahmin çalışması yapmaktadır. İnsansız hava aracı (İHA) ve Uydu bazlı görüntüler üzerinden bina yıkımlarının tespiti kısa süre içerisinde yapılacağı öngörülmekte fakat bina içerisinde gerçekleşen olaylar hakkında nitelikli veri elde edilemeyecektir. Motorize ekipler ile saha tespitinde ise zaman, ekip büyüklüğü ve alan büyüklüğü ile ters orantılıdır. Alan büyüklüğü arttıkça motorize ekip sayısı artmak durumundadır ve bu ekibin afete maruz kalan halktan olacağı da göz önüne alınmalıdır. 112 Acil Çağrı Servisleri ile de müdahale haritaları gelen veri ile kısa sürede oluşturulabilir fakat çağrı alma iletişim altyapısında tıkanmalar ve çağrı karşılama kapasitesinde yetersizlikler nedeniyle bu yöntem ile kısa süre içerisinde gerçekleşmemektedir. GSM firmalarının abonelerinin konumlarını afet öncesi haritalayabilme ve yakınlarına bildirme gibi uygulamaları ise zamansal olarak hızlı olsa da kişilerin durumları hakkında bilgi içermemektedir. Did you feel It kapsamlı anket uygulamalarında ise akıllı telefonlar aracılığı ile veri toplanarak depremin şiddeti hesaplanarak makrosismik veriler ışığında hasar tahmini yapılabilmektedir. Bu tip uygulamalarda, kullanıcı sayısının ani olarak artmasıyla

Çizelge 5.1 : Başarı kriterleri çizelgesi.

UYGULAMA BAŞARI KRİTERLERİ	HAZUS- HAZTURK ELER	İHA ve UYDULAR	Motorize Ekiplerle Saha Tespiti	112 Acil Çağrı Servisleri	GSM Firmaları Konum Uyg.	Did U Feel It	Hayat Kurtaran Büfe Modeli
Zaman Kıstası	5	3	1	2	5	4	5
Topladığı ve Sunduğu Bilgi Detayı ve Konumsal Veri Kıstası	3	1	2	4	1	4	5
Veri Doğruluk ve Gerçeklik Kıstası	2	4	5	5	5	3	5
Veri Arşivi Kıstası	3	5	1	5	5	4	5
Gerekli Olan İnsan Kaynağı Miktarı ve Yetkinliği Kıstası	4	4	1	1	4	4	5
Toplam	17	17	10	17	20	20	25*

altyapının ihtiyacı karşılayamaması söz konusu olabileceği gibi nitelikli veriyi tahmin ederek elde etmektedir.

5.2 Topladığı Bilgi Detayı ve Konumsal Veri Kıstası

Model tasarlanırken afet kriz yönetimine katkı sağlayacak bilgi akışı üzerinde durularak bilgi detaylandırılmıştır. Bilginin eldesi konumsal bazda niteliklendirilmiştir. Buna göre, bilgi kişi, bina, cadde-sokak ve mahalle bazında derecelendirilebilmektedir. Modelde, ambulans, polis, itfaiye vb acil durumu işaret eden talep bilgilerinin yanısıra, kişi bilgileri, bina hasar bilgileri gibi detaylar da yer almaktadır. HAZUS, HAZTURK, ELER, Did U Feel It gibi uygulamalarda hasar tahmini, yaralı, ölü sayısı tahmini yapılabilmekte olsa da alansal bazda bu bilgilere erişilebilmekte ve tahmini değerlerden bahsedilmektedir. İHA ve Uydu görüntüleri ile toplanan veriler afet öncesi ve afet sonrası yapıların yükseklik farkları hasarlı yapıların tespitini yapabilmektedir. Yapı hasar bilgisi içeren bu uygulamalarda kişi durum bilgileri bulunmamaktadır. Motorize ekiplerle saha tespitinde ise toplanacak veri detayı değişkenlik gösterebilmektedir. Fakat veri detayının fazla olması durumunun yönetimin pratikliğini engelleyen bir durum olduğu açıktır. 112 Acil çağrı servisleri acil durum talep verilerini konumsal olarak detaylandırabilmektedir. Bütüncül veriye sahip olma konusunda altyapının kaldırdığı ölçüde bilgi edinme kapasitesi nedeniyle kapsamlı veri elde edilemeyeceği düşünülse de; veri detayı olarak nitelikli veriye sahip bir uygulamadır. GSM firmalarının uygulamalarına göre ise abonelerin konum bilgisi ve abone yakınlarının iletişim bilgileri haricinde bir bilgi detayı bulunmamaktadır.

5.3 Veri Doğruluk veya Gerçeklik Kıstası

Model, sahadan halk aracılığı ile gerçek veri toplanmasına dayandırılmış ve analizlerin bu veriler ışığında sunulması öngörülmüştür. HAZUS, HAZTURK, ELER, Did U Feel It uygulamalarında ise analize giren temel veriler önceki depremlere ait olmakla birlikte depremin şiddeti, büyüklüğü ve hızına göre kriterlendirilen analizlerle tahmini değerler sonuç olarak sunulmaktadır. Bir başka deyişle bu tür programlardaki sonuç veriler gerçek veri değil tahmin verileri ile

analiz haritaları oluşturmaktadır. İHA ve Uydular aracılığıyla elde edilen görüntüler üzerinden yapılan analiz uygulamalarında sunulan veriler ise bazı hata payları göz ardı edilirse gerçek veri olarak nitelendirilebilir. Motorize ekip, 112 Acil Çağrı Servisleri, GSM firmaları abone konum uygulamalarında ise elde edilen veriler gerçek verilerdir.

5.4 Veri Arşivi Kısıtı

Modelde, CBS'nin arşivleme yetilerinden yararlanılması üzerinde durulmuştur. Afet kriz yönetimi boyunca elde edilen tüm veriler kayıt altına alınarak afet sonrası yapılacak raporlamalarda ve araştırmalarda kullanılmasına imkan verilecektir. Ayrıca depolanan veriler afet yönetimi zaman aralığında değişimi izlemek üzere analizlendirilebilecektir. HAZUS, HAZTURK, ELER, Did U Feel It gibi uygulamalarda temel arşiv verileri tahmin analizinde kullanılmak üzere kurumlardan alınmaktadır. Motorize ekiplerle toplanan verilerle ilgili belli bir standartta ve arşivleme durumu ile karşılaşılmamıştır. 112 Acil servisleri ve GSM firmalarının elde ettikleri verilerin arşivlerinin tutulduğu, fakat veri detaylarının kısıtlılığı olduğu bilinmektedir.

5.5 İnsan Kaynağı Kısıtı

Modelde, insan kaynağı kullanımı en minimum düzeydedir. Depreme maruz kalan halkın veri girişinde herhangi personele ihtiyaç duyulmamaktadır. Sadece büfe ekranlarının bulunduğu alanda yönlendirme amaçlı olarak bir ya da iki Mahalle Afet Gönüllüsü bulunması öngörülmekte ve önerilmektedir. Bunun haricinde edinilen verinin yönetilmesi ve düzenlenmesi için bir uzmana ihtiyaç bulunmamaktadır. Dolayısıyla uygulamada insan faktörü personel olarak yer almamaktadır. Bunun yanı sıra HAZUS, HAZTURK, ELER ve Did U Feel It gibi uygulamalarda tahmin haritalarının uzmanlar tarafından yorumlanması gerekmektedir. Tahmin haritaları uzmanlar tarafından ortaya konmaktadır. Dolayısıyla uzman bu işin sürekli takipçisi durumundadır. Motorize Ekiplerle saha tespit uygulamalarında ve 112 Çağrı Servisi uygulamalarında ise veri toplama işlemi tamamen personel sayısına bağlıdır. Alan ve alanı kapsayan veri büyüdükçe personel sayısı artmaktadır. Bu tür uygulamalar personele bağımlı uygulamalardır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Deprem yönetimi “müdahale ve kriz yönetimi evresi”; depreme maruz kalan halk, deprem yönetimine katılacak yönetim mekanizmaları, hizmet grupları ve alt müdahale ekipleri göz önünde bulundurulduğunda çok elemanlı ve çok aşamalı bir yapıyı barındırdığı anlaşılmaktadır. Deprem sonrası ortaya çıkan kaos ortamında; depreme maruz kalan halk acil yardım talebinde bulunmak için, yakınlarına haber vermek veya haber almak için iletişim ihtiyacı duymaktadır. Depreme maruz kalan halkın acil yardım ihtiyacını karşılayacak kurumlar ise kısıtlı kaynaklarını etkili bir biçimde yönetebilmek için acil müdahale alanlarını belirlemek istemektedir. Mevcut uygulamalarda, halk ile bu kurumlar arasındaki iletişim yolları tıkanmakta ve afet sonrası acil yardımların gecikmesinden kaynaklı ikincil ölümler ve çaresizlikler yaşanmaktadır. Bu kayıpların yaşanmasını önlemek için halk ile kurumlar arasındaki iletişim altyapısının yapısının kurulması ve krizin yönetilebilmesi için coğrafi bilgi teknolojileri iyi bir veri yönetim ve iletişim aracı olarak görülmüştür.

Öneri modelde coğrafi bilgi teknolojileri bir iletişim aracı olarak kullanılması düşünülürken hedef alınması gereken esas unsurun afete maruz kalan halk olduğu sonucuna varılmıştır. Deprem gibi büyük alanları kapsayan afetlerde, özellikle kent merkezlerinde, afete maruz kalan kişi sayısı arttıkça krizi yönetmek de güçleşmektedir. Bu nedenle, halkın kendi kendini kurtarması için sistematik ve kesintisiz bir iletişim aracının halka sunulması doğru bulunmuştur. Bu iletişim aracının halka sunulması ve halk tarafından uygun şekillerde kullanılıp kullanılamayacağı yönünde akla gelebilecek bazı soru işaretleri literatürde afet sonrası halk davranışlarını incelemiş kişilerin görüşleriyle beslenmiştir. Ayrıca, halk katılımının davranışsal, kabiliyet ve tecrübeleri üzerine de bir anket çalışması düzenlenmiştir. Literatür araştırmaları ve anket sonuçlarına göre deprem sonrası insanlar üzerinde birbirine yardım etme duygusunun ve dayanışmanın arttığı, bireylerin deprem sonrası kurtarma faaliyetlerinde katkı koyabilme inançlarının ve isteklerinin olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, yapılan anket çalışmasında

teknoloji kullanım bilgi, beceri ve alışkanlıklarının da yüksek olması modelde önerilen sistemin kullanıma uygun olduğunu nitelemektedir.

Modelin istenen iletişim ihtiyacını sağlayabilmesi için, halkın iletişim araçlarını kullanabilecekleri noktaların yerleri doğru belirlenmelidir. Yerlerin doğru belirlenmesi için erişilebilirlik analizi yapılmalı ve bu analiz yapılırken iletişim aracının etki alanı içerisindeki kişilerin erişme uzaklıklarının dengeli dağılması, erişecek kişi sayısının gözetilerek yığılmaların önüne geçilmesi gibi kriterler dikkate alınmalıdır. Hiç kuşkusuz ki, iletişim aracının konulacağı nokta belirlenirken güvenlik ve maliyet gibi kriterler de gözetilmelidir. İletişim aracının konulacağı noktanın, afet riskinin yüksek olduğu bir alana konulması, afet sonrası kullanılamamasına yol açabilecektir. Bu nedenle, alanın zemin ve hidrolojik yapısının incelenmesi doğru olacaktır. Cihaz güvenliğinin yanısıra halk ve veri güvenliğinin de sağlanması amacıyla, Mahalle Afet Gönüllüleri'nin bulunduğu noktalar da yönetsel güvenli noktalar olarak görülmektedir. Modelin teknik olarak çalışması için enerji ve iletişim altyapısının kurulması gerekmektedir. Bu nedenle olabildiğince az noktadaki kümelenmelerle iletişim ağı tasarımı yapılmalıdır. Ancak, yaşanacak kayıplar karşısında, modelin sahaya uyarlanma kriterleri arasında en son düşünülecek kriter maliyettir.

Kriz yönetimindeki mevcut bakış açıları, kısa zamanda nitelikli veriyi elde edememekte ya da detaylı veri eldesinde tahmin yöntemlerini ve fonksiyonlarını kullanarak veri elde etmektedir. Verinin detayı, uydu görüntülerinin alınarak yükseklik farklarından bina hasar tespitlerinin yapılması, GSM firmalarının afet öncesi kişinin bulunduğu konumu haritalaması gibi uygulamalarda, niteliksel olarak durumun aciliyetini bildirmemektedir. Yıkılan bir binanın altında kimse kalmamış olabileceği gibi, kişilerin afet öncesi bulunduğu konumların bilinmesi de zarar gördüklerinin kesinliği anlamına gelmemektedir. Ya da, tahmin haritalarına bakarak, alan bazında belirlenen kişi yaralanma ve binaların hasar tahminlerine göre operasyon ekiplerinin kesin olarak yönlendirilmesi gibi bir durum söz konusu değildir. Ayrıca, mevcutta bulunan acil durum çağrı merkezlerinin iletişim altyapısı teknik anlamda yeterli değildir. Teknik anlamda yeterli hale getirilseler bile, bu tür uygulamaların çağrı karşılayabilme kapasiteleri operatör sayısı ile sınırlı kalacaktır.

Önerilen bu modelin çözümlemek istediği afet sonrası iletişim, zaman, kaynak sıkıntılarının yarattığı çaresizliktir. Çaresizliği çözümlemedeki yöntem, gerekli olan

iletişim alt yapısının kurularak halkın afet yönetiminde büyük katkı koymasına dayanmaktadır. Afet sonrası çaresiz bir halk düşlemesi yerine, halkın gücünü ortaya koyabileceği bir dayanışma ortamı tasarlanmaktadır. Bu tasarının başkahramanı halktır. Halkın coğrafi bilgi sistemleri ve yeteneklerinin kullanmasına katkı sağlayan ise iletişim ve enerji altyapısıdır. Kriz yönetimine mevcut bakış aıların dışında olan bu yaklaşım, nitelikli veri akışını konumsal bir tabanda, hızlı, kesintisiz, sistematik ve bütüncül olarak sağlayacak bir sistem önerisini tartışmaya açmaktadır.

Sonraki çalışmalarda, modelin iletişim ıktıları üzerine, kurumlara kurumların yetki ve etki alanlarına göre arayüz tasarımları yapılabilir. Bu arayüz tasarımları aracılığı ile kurumlar arasındaki hiyerarşiye göre görev akışları düzenlenebilir ve deprem esnasında kurumlar arası koordinasyon hedeflenebilir. Ayrıca, kurumların i koordinasyonu için de, acil müdahalelerinde kullandıkları araçların sisteme araç takip sistemleriyle entegresinin sağlanması ve acil durumlara yönlendirilecek ekiplerin görevlendirmelerinin aynı arayüzde yapılması önerilmektedir. Bu sayede acil durum yönetimi bütünleşik bir sistemle tek bir veri tabanı üzerinden hızlı bir şekilde ilerleyebilecektir.

KAYNAKLAR

- Akdur,R.**(2001), Afetlere Hazırlık ve Afet Yönetimi, Afetlerde Sağlık Hizmetleri Yönetimi, *Sağlık ve Sosyal Yardım Vakfı*, s. 1 – 39, Ankara
- Aktel M. ve Çağlar N.**(2007), Isparta İli Afet (Kriz) Yönetim Yapılanması Üzerine Bir Çalışma, *SDÜ İİBF Dergisi*, cilt 12, sayı 3, s.147 – 162, Isparta.
- Clarke, K. C.** (1997), Getting Started with Geographic Information Systems, *What Is a GIS* s.1-10, Prentice Hall Inc., NJ. ABD
- Demir, E., Yomralıoğlu, T. ve Aydınöğlu, A.Ç.**(2011), Afet-Acil Durum Yönetimine Yönelik Coğrafi Veri Modelinin Tasarlanması: Yangın Örneği, *13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*, Ankara, 18 – 22 Nisan.
- Demirci, A. ve Karakuyu, M.** (2004), Afet yönetiminde Coğrafi Bilgi Teknolojilerinin Rolü, *Doğu Coğrafya Dergisi*, Sayı 12.
- Ekşi, A. ve Torlak, S. E.** (2011), Avrupa Tek Acil Çağrı Numarası Uygulama Sürecinde Acil Çağrı Hizmetlerinden Yararlanma Durumu: Antalya ve İzmir İllerinin Karşılaştırılması, *Türkiye Acil Tıp Dergisi*, Sayı: 11 s.149 – 154.
- Erdik, M., Şeşetyan, K., Demircioğlu, M. B., Hancılar, U. ve Zülfikar, C.** (2010), Rapid Earthquake Loss Assessment After Damaging Earthquakes, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, Vol. 31 Issue 2, (Sf. 247 – 266). Elsevier B.V.
- Ergünay, O.**, (1996), Afet yönetimi nedir? Nasıl olmalıdır?, *Tubitak Deprem Sempozyumu*, s.263, Ankara, 15 – 16 Şubat.
- Ergünay, O.** (2005), Afet Yönetiminde İşbirliği ve Koordinasyonun Önemi, *Afet Yönetiminin Temel İlkeleri*, JICA Türkiye Ofisi, Ankara.
- Gad-el-Hak, M.** (2008), The Art and Science of Large Scale Disasters, *Large Scale Disasters Prediction, Control, and Mitigation*, Ed. Gad-el-Hak, M., (Sf. 32 – 34), Cambridge University Press.
- Genç, F.N.**(2007), Türkiye’de Doğal Afetler ve Doğal Afetlerde Risk Yönetimi, *Stratejik Araştırmalar Dergisi*, s.201 – 226, Ankara.
- Graser, A.** (2011), Time Isochrones – An Example Using Finnish Airport, Alındığı Tarih: 26 Nisan 2014, adres: <http://anitagraser.com/2011/02/12/drive-time-isochrones/>
- Gülnerman, A.G., Bük, O., GÖksel, Ç.**(2013), Afet Sonrası Kriz Yönetiminde Hayat Kurtaran Büfe Önerisi. *TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi*, Kasım 11-13, 2013 Ankara, Turkey.
- Karaman, H, Ünen H. C. ve Şahin M.** (2011), Türkiye için Deprem Risk Analizi Yazılımı Gelişimi: Hazturk, *1. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı*, ODTU, Ankara, 11 – 14 Ekim.

- Karancı, N.** (2005), Afetlerde Psikolojisi ve Hazırlıklı Olma Zarar Azaltma Davranışları, *AfetYönetiminin Temel İlkeleri*, s. 93 – 99, Ed. Kadioğlu M. ve Özdamar E., JICA Türkiye Ofisi, Ankara
- Özden, Ş., Gökçe, O., Demir, A. ve Çiftçi, A.** (2008), Afet Bilgi Envanteri Projesi, 5. Dünya Su Forumu, Bölgesel Hazırlık Süreci DSİ Yurtiçi Bölgesel Su Toplantıları Kar Hidrolojisi Konferansı Bildiri Kitabı s.161 – 173, Erzurum, 27–28 Mart.
- Quarentelli, E. I., Dynes, R. R.** (1972), Images of disaster of behavior: Myths and consequences, Newark: The University of Delaware, Disasters Research Center
- Salzer, M. S., Bickman, L** (1999), The short and longterm psychological impact of disasters: implications for mental health interventions and policy, In Gist, R. & Lubin, B. (Eds), *Respon to disaster: Psychosocial, community and ecological approaches*, s. 63-82, Ann Arbor: Braun Brumfield
- Schneider, P. J., Schauer, B. A. ve Asce M.**(2006), Hazus – Its Development and Its Future, *ASCE National Hazard Review*, s.40 – 44.
- Tarhan, C., Coşkun, Z. ve Zülfiyar, C.**(2013),Deprem Bilgi Sistemi, 2. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, MKÜ, Hatay, 25-27 Eylül.
- Tezer, A.** (2001), Acil Durum Yönetiminin Dört Evresi, *Acil Durum Yönetim İlkeleri*, s.12-15, İTÜ Press, İstanbul
- Tierney, K.J.**(1989), The social and community contexts of disaster, In R.Gist & Lubin (Eds). *Psychosocial aspects of disaster*, s.11-39, New York, John Wiley & Sons
- Tschoegl, L., Below, R. ve Guha-Sapir, D.** (2006), An Analytical Review of Selected Data Sets on Natural Disasters and Impacts,*UNDP/CRED Workshop on Improving Compilation of Reliable Data on Disaster Occurrence and Impact*, Bangkok, Tayland, 2 – 4 Nisan.
- Van den Eynde, J., Veno, A.** (1999), Coping with disastrous events: An empowerment model of community healing, In Gist, R. & Lubin, B. (Eds), *Respon to disaster: Psychosocial, community and ecological approaches*, s. 167-192, Ann Arbor: Braun Brumfield
- Wald, D. J., Quitoriano, V., Worden, B., Hopper M., Dewey, J. W.** 2011, “USGS “Did You Feel It?” Internetbased macroseismic intensity maps”, *Annals of Geophysics*, Vol 54, No 6.
- Yüksel, A., Zeliha Ö.** (2011),Afet bölgesindeki abonelerin yer bilgilerinin haber verilmesini sağlayan bir sistem ve yöntem, Türkiye Patent, No: tarih:2011/09/30.
- URL 1**, <<http://www.gislounge.com/overview-public-health-gis/>>, Alındığı Tarih: 18 April 2014
- URL 2**,<<https://www.afad.gov.tr/>>, Alındığı Tarih: 26 Ekim 2013
- URL 3**, <<https://www.afad.gov.tr/tr/IcerikListele1.aspx?ID=107>>, Alındığı Tarih: 26 Ekim 2013

- URL 4**, <<http://www.istanbulafad.gov.tr/icerik/faydali-bilgiler/afet-y%C3%B6netim-sistemi>>, Alındığı Tarih: 26 Nisan 2013
- URL 5**, <<https://www.afad.gov.tr/TR/IcerikDetay.aspx?ID=169>>, Alındığı Tarih: 3 Haziran 2013
- URL 6**, <<http://www.emdat.be/>>, Alındığı Tarih: Ocak 2014
- URL 7**, <<https://www.afad.gov.tr/tr/HbIcerikDetay.aspx?ID=197>>, Alındığı Tarih: 25 Nisan 2013
- URL 8**, <<https://tuaa.afad.gov.tr>>, Alındığı Tarih: 15 Ağustos 2013
- URL 9**,<<http://www.istanbul.gov.tr/?pid=8625>>, Alındığı Tarih: 28 Mart 2014
- URL 10**,<http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&arama=gts&guid=TDK.GTS.535eda92f2a146.50822853>Alındığı Tarih: 8 Kasım 2013
- URL 11**, < <http://pgrouting.org/>>, Alındığı Tarih: 26 Nisan 2014
- URL 12**, < <http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Isochrone>>Alındığı Tarih: 26 Nisan 2014

EKLER

EK A: ANALİZ SORGULARI

EK A: ANALİZ SORGULARI

--road: QGIS içerisinden aktarılan
öznitelik bilgisi olarak yol uzunluklarını
içeren Postgis tablosu (Geometri tipi:
Line)

--road_ext: yol verisi için yol
segmentlerinin başlangıç ve bitiş nokta
koordinatlarını içeren view (Geometri
tipi: Line)

--node: yol ağının kırık noktaları için
noktaları içeren tablo (Geometri tipi:
Point)

--network: yol ağı kırık noktalarının
diğer yol ağı noktaları ile bağlantılarını
içeren yol ağı tablosu (Geometri tipi:
Point)

--catchment_xxxx: yol ağı nokta
numarasına göre isimlendirilmiş, seçilen
nokta ile yol ağı noktası arası en kısa
mesafeleri içeren tablo (Geometri tipi:
Point)

--yol ağının daha hızlı analizinin
sağlanabilmesi için road tablosundan
road_ext view tablosunun oluşturulması
CREATE OR REPLACE VIEW
road_ext AS
SELECT *, pgr_startpoint(the_geom)
as startpoint, pgr_endpoint(the_geom) as
endpoint
FROM road;

--road_ext view tablosundan yol ağı line
verilerinin başlangıç ve bitişlerine
noktaların oluşturulması
CREATE TABLE node AS
SELECT row_number() OVER
(ORDER BY foo.p)::integer AS id,
foo.p AS the_geom
FROM (
SELECT DISTINCT
road_ext.startpoint AS p FROM
road_ext
UNION
SELECT DISTINCT
road_ext.endpoint AS p FROM road_ext
) foo
GROUP BY foo.p;

```
--node tablosundaki yol ağı noktalarının
diğer noktalarla ilişkilerinin kurulması
CREATE TABLE network AS
  SELECT a.*, b.id as start_id, c.id as
end_id
  FROM road_ext AS a
  JOIN node AS b ON a.startpoint =
b.the_geom
  JOIN node AS c ON a.endpoint =
c.the_geom;
```

```
--node dosyasındaki 4450 id'li nokta
olan Muhtarlık büfe noktasına yol
ağındaki diğer noktaların en kısa yol
algoritması Dijkstra kullanılarak toplam
uzaklıkların yazılması
create table catchment_4450 as
select
  id,
  the_geom,
  (select sum(cost) from (
    SELECT * FROM pgr_Dijkstra('
    SELECT gid AS id,
      start_id::int4 AS source,
      end_id::int4 AS target,
      distance::float8 AS cost
    FROM network',
    4450,
    id,
    false,
    false)) as foo ) as cost
from node
```

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad: Ayşe Giz Gülnerman

Doğum Yeri ve Tarihi: Adana - 26.08.1986

Adres: İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi Geomatik Mühendisliği
Bölümü Maslak- İstanbul 34469

E-Posta: gulnerman@itu.edu.tr, ggulnerman@gmail.com

Lisans:ODTÜ- Şehir ve Bölge Planlama

Mesleki Deneyim ve Ödüller:

*Proje Takım Lideri*Sampaş Bilişim ve İletişim A.Ş.(Haziran 2010-Şubat 2011)

*Değerleme Uzm. Yrd.*Etik Gayrimenkul Değerleme A.Ş.(Nisan-Temmuz 2011)

*CBS Uzmanı*Sampaş Bilişim ve İletişim A.Ş.(Kasım 2011- Ağustos 2013)

*Arş. Gör.*Gazi Üniversitesi- İstanbul Teknik Üniversitesi(Ekim 2013-..)

TEZDEN TÜRETİLEN YAYINLAR/SUNUMLAR

- **Gülnerman, A.G., Bük,O., Göksel, Ç.**(2013),Afet Sonrası Kriz Yönetiminde Hayat Kurtaran Büfe Önerisi. *TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi*, Kasım11-13, 2013 Ankara, Turkey.