ESKİŞEHİR TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
ESKİŞEHİR TECHNICAL UNIVERSITY

Resilience
https://dergipark.org.tr/tr/pub/resilience

Papers of

idRc 2020

2nd International Disaster & Resilience Congress

Organized by Resilience Journal

"Resilience of/in Megacities"

13-15 October 2020

ISBN: 978-625-409-815-4

ESKİŞEHİR TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
ESKİŞEHİR TECHNICAL UNIVERSITY

Resilience
https://dergipark.org.tr/tr/pub/resilience

Papers of

idRc 2020

2nd International Disaster & Resilience Congress

Organized by Resilience Journal

"Resilience of/in Megacities"

13-15 October 2020

HAVELSAN

ALBILA
ALTERNATIVE BIOLOGICAL LABORATORIES

acaport

ISBN: 978-625-409-815-4

idRc 2020

2nd International Disaster & Resilience Congress

"Resilience of/in Megacities"

13-15 October 2020

online

Resilience

Disaster Management, Disaster Anthropology, Disaster Epidemiology, Disaster Risk Insurance, Disaster Psychology, Disaster Medicine, Economics of Disaster,Informatics, Geography, Geographic Information Systems, Environmental Sciences, Educational Sciences, Disaster Law, Interior Design, Economics and Administrative Sciences, Civil engineering, Occupational Health and Safety, Public Administration, Urban Resilience, CBRN, Architecture, Engineering and Basic Sciences, Pandemic and COVID-19, Risk Communication, Individuals with Special Needs, Healthy Aging, Political Sciences and International Relations, Social Sciences, Social and Humanities, Sociology, Sustainability, City Regional Planning, Transportation, Remote Sensing, Earth Sciences, Fire and Fire Safety

idrcongress.org

ESKİŞEHİR TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

Yönetim Kurulu

Prof. Dr. Tuncay DÖĞEROĞLU
Başkan
Eskişehir Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Alper ÇABUK
Teknik Program Eş Başkanları
Eskişehir Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Muammer TÜN
Teknik Program Eş Başkanları
Eskişehir Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Şükrü ERSOY
Program Başkanı
Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Nilgün OKAY
Teknik Program Eş Başkanları
İstanbul Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Aslı AKAY
Kamu Kurum ve Kuruluşları İrtibatı
Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi

Doç. Dr. Meltem Şenol BALABAN
Teknik Program Eş Başkanları Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Bedri KURTULUŞ
Teknik Program Eş Başkanları
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Doç. Dr. Hakan A. NEFESLİOĞLU
Teknik Program Eş Başkanları
Hacettepe Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Talih GÜVEN
Dirençlilik Dergisi /
Panel ve Sergiler
Kocaeli Üniversitesi

Dernek Başkanı Çağdaş YÜKSEL
Sivil Toplum Kuruluşu (STK)
Coğrafya Eğitimi Derneği

Dr. Öğr. Gör. Yeşim ÜNAL
Sivil Toplum Kuruluşu (STK)
UMKE Derneği

Murat Sungur BURSA
Sivil Toplum Kuruluşu (STK)
Sürdürülebilirlik Akademisi

Doç. Dr. Saye Nihan ÇABUK
Uluslararası İlişkiler
Eskişehir Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Gordana KAPLAN
Tanıtım Başkanı
Eskişehir Teknik Üniversitesi

Dr. Arş. Gör. Mustafa ÜSTÜNER
Tanıtım Eş Başkanı
Artvin Çoruh Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Can ÖZLÜ
Teknik Program Eş Başkanları
Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi

Yürütme Kurulu

Prof. Dr. Nuray ÖZASLAN
Mimarlık Bilimsel Bölüm Başkanı
Eskişehir Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Alper ÇABUK
Peyzaj Mimarlığı Bilimsel Bölüm Başkanı
Eskişehir Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Ayşegül ASKAN GÜNDOĞAN
İnşaat Mühendisliği Bilimsel Bölüm Başkanı
Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Onur KURT
Özel Gereksinimli Bireyler Bilimsel Bölüm Başkanı
Anadolu Üniversitesi

Prof. Dr. Semra GÜNAY AKTAŞ
Coğrafya Bilimsel Bölüm Başkanı
Anadolu Üniversitesi

Prof. Dr. Sibel KALAYCIOĞLU
Sosyoloji Bilimsel Bölüm Başkanı
Orta Doğu Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Hilmi ÖZDEN
İlk Yardım Bilimsel Bölüm Başkanı
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Prof. Dr. Onur KAYA
Endüstri Mühendisliği Bilimsel Bölüm Başkanı
Eskişehir Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Himmet KARAMAN
Geomatik Mühendisliği Bilimsel Bölüm Başkanı
İstanbul Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Seda KUNDAK
Şehir Bölge Planlama Bilimsel Bölüm Başkanı
İstanbul Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Bülent ÖZMEN
Afet Yönetimi Bilimsel Bölüm Başkanı
Gazi Üniversitesi

Doç. Dr. Esma BULUŞ KIRIKKAYA
Afet EğitimiBilimsel Bölüm Başkanı
Kocaeli Üniversitesi

Doç. Dr. Tolga GÖRÜM
Jeomorfoloji Bilimsel Bölüm Başkanı
İstanbul Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Berna Burçak BAŞBUĞ ERKAN
Risk Yönetimi Bilimsel Bölüm Başkanı
Ortadoğu Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Deniz GERÇEK
Kentsel Sürdürülebilirlik Bilimsel Bölüm Başkanı
İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü

Doç. Dr. Uğur AVDAN
Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilimsel Bölüm Başkanı
Eskişehir Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Ahmet KARAKOCALI
Afet Hukuku Bilimsel Bölüm Başkanı
Anadolu Üniversitesi

Doç. Dr. Alpaslan Hamdi KUZUCUOĞLU
İş sağlığı ve güvenliği Bilimsel Bölüm Başkanı
İstabul Medeniyet Üniversitesi

Doç. Dr. Hüseyin ALTUNDAĞ
Yangın Güvenliği Bilimsel Bölüm Başkanı
Sakarya Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Emrah PEKKAN
Hidrojeoloji Bilimsel Bölüm Başkanı
Eskişehir Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Hakan UYGUÇGİL
Jeoistatistik Bilimsel Bölüm Başkanı
Eskişehir Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Onur KAPLAN
Yapı Sağlığı Bilimsel Bölüm Başkanı
Eskişehir Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Zehra YİĞİT AVDAN
Çevre Mühendisliği Bilimsel Bölüm Başkanı
Eskişehir Teknik Üniversitesi

Dr. Sıdıka TEKELİ YEŞİL
Afet Epidemiyolojisi Bilimsel Bölüm Başkanı
Eskişehir Teknik Üniversitesi

Dr. Arş. Gör. Mustafa ÜSTÜNER
Uzaktan Algılama Bilimsel Bölüm Başkanı
Artvin Çoruh Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Uğur TURHAN
Ulaştırma Bilimsel Bölüm Başkanı
Eskişehir Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Birsen AÇIKEL
Sivil Havacılık Bilimsel Bölüm Başkanı
Kastamonu Üniversitesi

Öğr. Gör. Hacı Ahmet KIRTAŞ
Yangın Bilimsel Bölüm Başkanı
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Dr. Burçak ÇABUK
Kimyasal Biyolojik Radyolojik Nükleer Bilimsel Bölüm Başkanı
Milli Savunma Bakanlığı

Dr. İlhan ÖZTÜRK
Afet Tıbbı Bilimsel Bölüm Başkanı
Türk Kızılay

Dr. Betül ERGÜN KONUKÇU
Kentsel Dirençlilik Bilimsel Bölüm Başkanı
İstanbul Büyükşehir Belediyesi

Dr. Öğr. Üyesi Özcan ERDOĞAN
Sağlık Bakım Hizmetleri Bilimsel Bölüm Başkanı
Bezmialem Vakıf Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Filiz KATMAN
Yer Bilimleri Bilimsel Bölüm Başkanı
Eskişehir Teknik Üniversitesi

Serhat YILMAZ
Risk Yönetimi Bilimsel Bölüm Başkanı
İstanbul Aydın Üniversitesi

Öğr. Gör. Dr. Cafer YILDIRIM
Antimikrobiyal Direnç Bilimsel Bölüm Başkanı
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Prof Dr. Hasan SAYGIN
Sürdürülebilirlik Bilimsel Bölüm Başkanı
İstanbul Aydın Üniversitesi

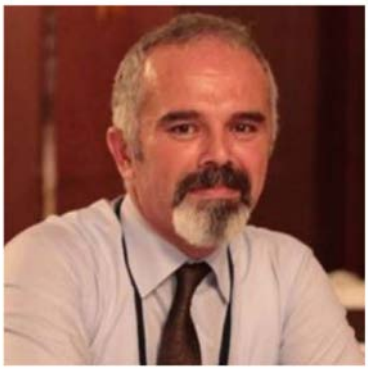
Dr. Öğr. Üyesi Muammer TÜN
Yer Bilimleri Bilimsel Bölüm Başkanı
Eskişehir Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Hasan Volkan ORAL
Çevre Bilimleri Bilimsel Bölüm Başkanı
İstanbul Aydın Üniversitesi

Prof. Dr. Alper ŞENER
Pandemik ve COVID-19 Bilimsel Bölüm Başkanı
Çanakkale 18 Mart Üniversitesi

Prof. Dr. Bülent GÜNSOY
Afet Ekonomisi Bilimsel Bölüm Başkanı
Anadolu Üniversitesi

Dr. Yeşim ÜNAL
Afet Psikolojisi Bilimsel Bölüm Başkanı
UMKEDER



Dr. Öğr. Üyesi İsmail Talih GÜVEN
Dirençlilik Dergisi
Kocaeli Üniversitesi

Bilim Kurulu

Ünvanı	Adı Soyadı	Kurum/Kuruluş
Prof. Dr.	Oya AÇIKALIN	Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Aslı AKAY	Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr.Üy.	Osman Nejat AKFIRAT	Kocaeli Üniversitesi, Türkiye
Dr.	Çağlar AKGÜNGÖR	AKUT, Türkiye
Dr.	Yavuz Selim AKKOÇ	İçişleri Bakanlığı, Türkiye
Doç. Dr.	Nurgül AKMANOĞLU	Anadolu Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr.	Uğur AVDAN	Eskişehir Teknik Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Ömer AYDAN	Ryukyus Üniversitesi, Japonya
Prof. Dr.	Ozan BAHAR	Muğla Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr.	Meltem ŞENOL BALABAN	Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Osman BALABAN	Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr.	Burçak BAŞBUĞ ERKAN	Coventry University, İngiltere
Doç. Dr.	Ayçim Türer BAŞKAYA	İstanbul Teknik Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr.Üy.	Betül BİLGE	Başkent Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr.	Çiğdem BULGAN	Haliç Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr.	Esma BULUŞ KIRIKKAYA	Kocaeli Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Türkiye
Dr.	Ercan BÜYÜKBAŞ	Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Türkiye
Prof. Dr.	Louise COMFORT	Pittsburgh Üniversitesi, ABD
Prof. Dr.	Ahmet ÇABUK	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye
Dr.	Burçak ÇABUK	Milli Savunma Bakanlığı, Türkiye
Prof. Dr.	Alper ÇABUK	Eskişehir Teknik Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr.	Saye Nihan ÇABUK	Eskişehir Teknik Üniversitesi, Türkiye
Öğr. Gör.	Sibel ÇELİKEL YİĞİTER	Kocaeli Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Öner DEMİREL	Kırıkkale Üniversitesi, Türkiye
Dr.	Muhittin DEMİRKASIMOĞLU	Sağlık Bakanlığı, Türkiye
Doç. Dr.	Ali EKŞİ	Ege Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Filiz ERCAN	Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Murat ERCANOĞLU	Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Mustafa ERDİK	Türkiye Deprem Vakfı, Türkiye
Doç. Dr.	Evren ERDİN	Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr.Üy.	Hakan ERDOĞAN	Kocaeli Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Şükrü ERSOY	Yıldız Teknik Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr.Üy.	Derya GENÇ TOSUN	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Adriana GALDERISI	Campania Luigi Vanvitelli Üniversitesi, İtalya
Doç. Dr.	Deniz GERÇEK KURT	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Türkiye
Prof. Dr.	Kay C. GOSS	Ulusal Kamu Yönetimi Akademisi, ABD
Prof. Dr.	Candan GÖKÇEOĞLU	Hacettepe Üniversitesi

Ünvanı	Adı Soyadı	Kurum/Kuruluş
Doç. Dr.	Tolga GÖRÜM	İstanbul Teknik Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Atila GÜL	Süleyman Demirel Üniversitesi
Doç. Dr.	Yeşim GÜLEÇ ASLAN	Medeniyet Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Polat GÜLKAN	Çankaya Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Timur GÜLTEKİN	Ankara Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr.	Gökhan GÜNEYSU	Anadolu Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Bülent GÜNSOY	Anadolu Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr. Gör.	İsmail Talih GÜVEN	Kocaeli Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr.	Hicran HALAÇ	Eskişehir Teknik Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Figen Dilek İLKE	Ankara Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr.	Tahir Serkan IRMAK	Kocaeli Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Alik ISMAIL-ZADEH	Karlsruhe Teknoloji Enstitüsü, Almanya
Prof. Dr.	Veysel IŞIK	Ankara Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Sibel KALAYCIOĞLU	Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Ümit Yalçın KALYONCUOĞLU	İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	B. Burak KAPTAN	Eskişehir Teknik Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr.	Ahmet KARAKOCALI	Anadolu Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Ayşe Nuray KARANCI	Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr.	Serkan KEMEÇ	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr. Gör.	Mine Nazan KERİMAK ÖNER	Kocaeli Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Bijan KHAZAI	Risklayer, Almanya
Prof. Dr.	Selçuk KILIÇ	Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Dr. Öğr. Üy.	Emre KİSHALİ	Kocaeli Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Blaz KOMAC	Slovenya Bilimler Akademisi, Slovenya
Dr. Öğr.Üy.	Nurdan KUBAN	Kocaeli Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr.	Seda KUNDAK	İstanbul Teknik Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Onur KURT	Anadolu Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr.Üy.	Metehan KUTLU	Hakkari Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr.	Alpaslan Hamdi KUZUCUOĞLU	İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr.	Anıl KÜRKÇÜOĞLU	Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Turkey
Prof. Dr.	Igor LINKOV	US Army, ABD
Prof. Dr.	Barbara LUCINI	Katolik Üniversitesi, İtalya
Prof. Dr.	Nurcan MERAL ÖZEL	CTBTO, Avusturya
Doç. Dr.	Hakan NEFESLİOĞLU	Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Nilgün OKAY	İstanbul Teknik Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Jose Palma OLIVEIRA	Lizbon Üniversitesi, Portekiz
Dr. Öğr.Üy.	Mehmet İnanç ONUR	Eskişehir Teknik Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Özgü ÖNDER	Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr.Üy.	Atınç ÖZDEMİR	Eskişehir Teknik Üniversitesi, Türkiye

Ünvanı	Adı Soyadı	Kurum/Kuruluş
Prof. Dr.	Hilmi ÖZDEN	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Oğuz ÖZEL	İstanbul Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Haluk ÖZENER	Boğaziçi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Alpaslan ÖZERDEM	Conventry Üniversitesi, İngiltere
Doç. Dr.	Elif Yeşim ÖZGEN KÖSTEN	Kocaeli Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr.	Bülent ÖZMEN	Gazi Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr.Üy.	Yıldız ÖZTAN ULUSOY	Kocaeli Üniversitesi, Türkiye
Dr.	İlhan ÖZTÜRK	Türk Kızılayı, Türkiye
Dr. Öğr.Üy.	Emrah PEKKAN	Eskişehir Teknik Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Orhan POLAT	Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Marqueza Cathalina L. REYES	Asya Afete Hazırlık Merkezi, Filipinler
Dr. Öğr. Üy.	Oğuz SANCAKDAR	Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Shankar SANKARAN	Sidney Teknoloji Üniversitesi, Avustralya
Prof. Dr.	Giovanni SANSAVINI	ETH Zurich, İsviçre
Prof. Dr.	Kalliopi SAPOUNTZAKI	Harokopio Universitesi, Yunanistan
Dr. Öğr. Üy.	Cem SAYIN	Anadolu Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr.	Serdar SEZER	Süleyman Demirel Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Rajib SHAW	Keio Üniversitesi, Japonya
Prof. Dr.	Şükran ŞAHİN	Ankara Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr. Üy.	Yeliz ŞANLI ATAY	Yıldırım Beyazıt Bilimler Üniversitesi, Türkiye
Prod. Dr.	Ömer Lütfü ŞEN	İstanbul Teknik Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr.	Gülüm TANIRCAN	Boğaziçi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Azime TEZER	İstanbul Teknik Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Zerrin TOPRAK	Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr. Üy.	Berna TUNÇ	Kocaeli Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Osman TUTAL	Eskişehir Teknik Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr. Üy.	Emre TÜFEKÇİOĞLU	Eskişehir Teknik Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr. Üy.	Muammer TÜN	Eskişehir Teknik Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Cengiz TÜRE	Eskişehir Teknik Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr.	Neslihan BAYRAKTAR	Kocaeli Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Handan TÜRKOĞLU	İstanbul Teknik Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr.	Derin URAL	Miami Üniversitesi, ABD
Prof. Dr.	İnci USER	Acıbadem Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr. Üy.	Hakan UYGUÇGİL	Eskişehir Teknik Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr.	Koray VELİBEYOĞLU	İzmir Yüksek teknoloji Üniversitesi, Türkiye
Dr. Öğr. Üy.	Nehir VAROL	Ankara Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr.	Murat YAMAN	Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Türkiye

İçindekiler

idRc 2020 Poster i

Yönetim Kurulu iii

Yürütme Kurulu v

Bilim Kurulu xi

İçindekiler xv

AFET TIBBI/PSİKOLOJİSİ - DISASTER MEDICINE/PSYCHOLOGY 1

Topluma Afet Psikolojisinin Kazandırılması
Teach the Society About Disaster Psychology
Tolga UÇ, Sare GÖKCAN 3

AFET YÖNETİMİ - DISASTER MANAGEMENT 9

Süre, Ekip, Yer ve Hava Araçları Anlamında Uludağ Tarihinin En Büyük Arama Kurtarma Çalışması; Uludağ'da Kaybolan Dağcılar ve Dağcıların Kaybolmasını Önleyecek Yöntemler
The Largest Search Recovery Work of Uludag History in the Sense of the Time, Place, and the Air Means, the Methods to Prevent Disappearance of Disadvantages Disappeared in Uludağ
Ali TELLİ 11

Kütahya Bölgesel Saha ve Masabaşı Tatbikatı ve Kentlerin Dirençliliği
Kütahya Regional Field and Masterpiece and Resistance of the Bottoms
Ali TELLİ, Ahmet Ali ARTUN 17

İlk Yardım Çantalarının İçeriği, Miktarı ve Yerleşimi Üzerine Bir Öneri
A Recommendation on Content, Quantity and Placement of First Aid Kits
Gökçe SÖNMEZ, Nazlı GÜLÜM MUTLU 23

İlkokul Öğrencilerine Afetlerde Doğru Davranışları Kazandırmak: Bir Tiyatro Çalışması
Providing Primary School Students with Correct Behaviors in Disasters: A Theatre Study
Kemal BAŞ, Vildan KOÇBEKER 29

Afet Lojistiği ve Logistics 4.0"
Disaster Logistics and Logistics 4.0"
Selminaz ADIGÜZEL 37

Türkiye' de Afet Yönetimi, Hastane Afet Ve Acil Durum Planlaması
Disaster Management in Turkey, Hospital Disaster and Emergency Planning
Ferdi KURŞUN 47

AFET YÖNETİMİNDE YAPAY ZEKA UYGULAMALARI ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS IN DISASTER MANAGEMENT 55

Yapay Sinir Ağlarını Kullanarak BLEVE Etkilerinin Hesaplanması
Calculation of BLEVE Effects Using Artificial Neural Networks
Tolga BARIŞIK, Ali Fuat GÜNERİ, Kadir DAŞTAN 57

EĞİTİM BİLİMLERİ - EDUCATION SCIENCES 63

Depreme Yönelik Öğrenci Davranışlarının Analizi
Analysis Of Student Behavior to Earthquake Summary
Ufuk SÖZCÜ 65

Uzaktan Eğitimin Afet Eğitiminde Yeri ve Önemi
The Importance of Distance Education in Disaster Training
Muammer TÜN 71

İKLİM VE ÇEVRE - CLIMATE AND ENVIRONMENT 79

İklim Değişikliğinin Seller Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi: Edirne Örneği
The Evaluation of Climate Change Effect on Floods: Edirne Sample
Banu GÖKMEN ERDOĞAN, Zeynep GÜL ÜNAL 81

Kıyı Kentlerinin İklim Değişikliği Eylem Planı Söylemleri: Deniz Seviyesinde Yükselme Odağında İstanbul ve Kocaeli Örneği
Discourses Of Climate Change Action Plan Of The Coastal Cities: Istanbul and Kocaeli Examples in the Focus of Sea-Level Rise
Ayşenur Hilal IAVARONE, İsmail KAYA 89

Yağış ve Sıcaklığın Trendinin Zaman Serisi Analizleri ile Belirlenmesi; Eskişehir Örneği
Determination of Precipitation and Temperature Trends Using Time Series Analysis; Eskisehir Example
Emrah PEKKAN 95

İklim Değişikliğinin Salgın Hastalıklara Etkisi
Effect of Climate Change on Epidemics
Ayşe Handan DÖKMECİ 101

Kentsel Dirençlilik, Yerel Yönetimler ve İklim Değişikliğine Uyum
Urban Resiliency, Local Administrations and Climate Change Adaptation
Çiğdem TUĞAÇ 107

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ - OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY 113

Camilerde Afet, Yangın ve İş Güvenliği
Disaster, Fire and Occupational Safety in Mosques
Gökçe SÖNMEZ, Nazlı Gülüm MUTLU 115

KBRN – CBRN 121

Biyolojik Harp Ajanlarına Yönelik İnsansız Hava Aracına Uyumlu Hava Örneklem Sistemi
Air Sampling System Compatible with Drones for Biological Warfare Agents
Ahmet KANAT, Görkem PORTAKAL, Ahmet KOLUMAN, Burçak ÇABUK 123

Dezenfeksiyon ve Dekontaminasyon Etkinlik Ölçüm Sistemi
Disinfection and Decontamination Activity Measuring System
Muhammet UĞAN, Ahmet KOLUMAN, Burçak ÇABUK, Atakan KONUKBAY 127

Radyolojik ve Nükleer Savunmada Yeni Zırhlama Yaklaşımları
New Armoring Approaches in Radiological and Nuclear Defense
Oğuz AYAZ, Galip İLERİ, Burçak ÇABUK, Atakan KONUKBAY, Ahmet KOLUMAN 131

Havayollarında Biyosavunma: Örnek Dekontaminasyon Sistemi ARUNA
Biodefense in Airways: Sample Decontamination System ARUNA
Mahmed Sari NJJAR, Özer DEMİR, Ahmet KOLUMAN 137

Radyasyon ve Nükleer Savunmaya Yönelik Sığınaklar: Yeni Malzeme Yaklaşımları
Shelters for Radiation and Nuclear Defense: New Material Approaches
Galip İLERİ, Oğuz AYAZ, Burçak ÇABUK, Atakan KONUKBAY, Ahmet KOLUMAN 141

KENTSEL DİENÇLİLİK – URBAN RESILIENCE 145

Kent Planlamada Yeni Bir Yöntem Önerisi: Kentsel Esneklik Endeksi
A New Method Proposal in Urban Planning: Urban Resilience Index
Şeyma Elif DİNCER, Özge YALÇINER ERCOŞKUN 147

İstanbul Olası Deprem Kayıp Tahminleri İlçe Kitapçıkları
District Booklets for Probable Earthquake Loss Estimationin Istanbul
Özge UZUNKOL, Emin Yahya MENTEŞE, Betül ERGÜN KONUKCU, Sema KARA,Serdar GÜNAY, Hakan MEHMETOĞLU, Kemal DURAN, Tayfun KAHRAMAN,Karin ŞEŞETYAN, Ufuk HANCILAR, Erdal ŞAFAK,Eser ÇAKTI 157

Kentsel Ulaşım ve Salgın Hastalıklar: Covid-19 Pandemi Sürecinde Ulaşım Sistemlerinin Değerlendirilmesi
Urban Transportation and Epidemic Contagious Diseases: An Evaluation of Transportation Systems During Covid-19 Pandemic
Elif ERKEK, Saye Nihan ÇABUK 163

Tsunami Dayanıklı İstanbul
Tsunami Resilient Istanbul
Ahmet TARİH, Emin Yahya MENTEŞE, Özge UZUNKOL, Ahmet Cevdet YALÇINER, Gözde Güney DOĞAN, Mehmet Lütfi SÜZEN, Duygu Tüfekçi ENGİNAR 169

Dirençlilik Kapsamında Bütünleşik Kıyı Alanları Planlaması: Kocaeli İli İzmit Körfezi Örneği
Integrated Coastal Areas Planning within the Scope of Resilience: Kocaeli Province Izmit Bay Example
Nurseli ŞANLI, Sibel ECEMİŞ KILIÇ, Mercan EFE GÜNEY 175

Metropoliten Kentlerde Dirençliliği Sağlamaya Yönelik Mekânsal Strateji Planlarına İlişkin Bir Yöntem Denemesi: Kocaeli Örneği
A Method Trial on Spatial Strategy Plans for Ensuring Resilience in Metropolitan Cities: The Case of Kocaeli
Filiz AY, Nurseli ŞANLI, İrem ÖNCEL, Sibel ECEMİŞ KILIÇ, Mercan EFE GÜNEY 183

Doğaya Direncin Mekansal Tasarımdaki Yansıma ve Sonuçları
Reflections and Results of Resistance to Nature in Spatial Design
Taha Şenol YILMAZ, Bilgehan YILMAZ ÇAKMAK 191

MİMARLIK – ARCHITECTURE 197

Tamir/Tadil Eylemlerinin Bir Tamamlayıcısı Olarak Önleyici Koruma Ve Risk Analizi: Konya, İnce Minareli Medrese Örneği
Preventive Conservation and Risk Analyses as a Complementary of Repair/Amendment Works: Case of Konya, Ince Minareli Madrasah
Havva Burcu KAYNAŞ, Gülşen DİŞLİ 199

İklim Değişikliğine Karşı Mevcut Binaların Resilient Binalara Dönüşmesi : Yenileme (Retrofit)
Conversion Existing Buildings into Resilient Buildings Against Climate Change: Renovation (Retrofit)
Pelin SARICIOĞLU, İdil AYÇAM 205

PANDEMİ VE COVİD 19 - PANDEMIA AND COVID 19 211

Covid-19 Krizi Ardından: Adil, Dayanıklı ve Sürdürülebilir Toparlanmayı Teşvik Etmek
After The Covid-19 Crisis: Fostering Equitable, Resilient and Sustainable Recovery
Rabia Meltem ŞIMŞEK 213

Covid Sonrası Toparlanmada Toplu Taşımanın Rolü
The Role of Public Transport within Post Covid Recovery
Rabia Meltem ŞIMŞEK 219

Covid-19 Pandemisinin CBS Ortamında Haritalandırılması ve Türkiye ile Bazı Gelişmiş Ülkelere Olan Makroekonomik Etkilerinin İrdelenmesi
Mapping the Covid-19 Pandemic in the GIS Environment and Investigation of Its Macroeconomic Effects for Some Developed Countries and Turkey
Mehtap ÖZENEN KAVLAK, Saye Nihan ÇABUK 223

RİSK İLETİŞİMİ - RISK COMMUNICATION 229

Marmara Denizi'nde Kısa Mesafeli Deniz Yolu Taşımacılığı Hatlarının Etkin Deprem Ulaşım Acil Yönetimi için Değerlendirilmesi
Evaluation of Short-sea Shipping Networks in the Sea of Marmara for the Earthquake Transportation Emergency Management
Duygu ÜLKER 231

RİSK YÖNETİMİ - RISK MANAGEMENT 237

Kentsel Dirençlilik Yönünden Afete Hazırlıkta Yönetimsel Yaklaşım
Management Approach to Disaster Preparedness in terms of Urban Resistance
Hüseyin BAYRAKTAR 239

Yapısal Olmayan Tehlikelerin Azaltılması(YOTA) ve Risk Değerlendirmesi
Non-Structural Hazards Reduction and Risk Assessment
Miraç Nevzat KARAKOÇ, Özcan ERDOĞAN 243

ŞEHİR BÖLGE PLANLAMA - CITY AND REGIONAL PLANNING 251

Büyük Endüstriyel Kazalar ve Çevresel Etkileri
Major Industrial Accidents and Their Environmental Impacts
Gökçe SÖNMEZ, Zehra YİĞİT AVDAN 253

Kritik Altyapı ve Uygulamaları Üzerine Bir İnceleme
A Review on Critical Infrastructure and Its Applications
Hazal ERTEM, Koray VELİBEYOĞLU, Deniz GERÇEK 261

Afetzedelerin Üstün Tespiti için Akıllı Kent Afet Arama-Kurtarma Sistemi
Smart City Disaster Search and Rescue System for Enhanced Detection of Victims
Nail ÇADALLI, Reyhan ERGÜN, Gökçen MALCI 269

Akıllı Şehirler ve Büyük Veri Etkileşiminin İncelenmesi: Kentsel Ritim Örneği
Investigation of Smart Cities and Big Data Interaction: The Sample of Urban Rhythm
Cengiz YENİKALAYCI 275

UZAKTAN ALGILMA / CBS – REMOTE SENSING / GIS 283

Engelli Bireyler için Kültürel Mirasa Dijital Erişim: Bir Arkeolojik Alanının Etkileşimli 3B modeli
Digital Access to Cultural Heritage for Disabled People: Interactive 3D model of an Archaeological Site
Ahmet USLU, Murat UYSAL 285

Yersel Fotogrametri Tekniği ve Üç Boyutlu Baskı Teknolojisi Kullanarak Görme Engelli Bireyler için Dokunsal Kültürel Mirasın Geliştirilmesi
Development of Tactile Cultural Heritage for Visually Impaired People Using Terrestial Photogrammetry Technique and Three Dimensional Printing Technology
Ahmet USLU, Murat UYSAL 291

YANGIN VE YANGIN GÜVENLİĞİ - FIRE AND FIRE SAFETY 297

Yangına Müdahale Sonrası Atipik Semptom İle Acil Servise Başvuran St Eleve Miyokard Enfarktüs
St Eleve Myocardial Infarction Admitted to the Emergency Department With Atypical Symptoms after Fire Response
Esra Ersöz GENÇ, Sinan PASLI 299

YAPI DİRENÇLİLİĞİ - STRUCTRAL RESILIENCE 303

Denizli İli Çameli Bölgesinin Deterministik Yöntem Kullanarak Yeni Nesil Azalım Modelleri: (NGA-W1) ile Türkiye için Geliştirilmiş Kuvvetli Yer Hareketi Modellerinin Karşılaştırılması
Comparison of Next Generation Attenuation: (NGA-W1) ground motion prediction models (GMPEs) and strong ground motion models developed for Turkey of Çameli Region of Denizli Province using Deterministic Method
Aykut SEMERCİ 305

YER BİLİMLERİ - EARTH SCIENCES 311

Depremselliğin Zamansal ve Mekânsal Değişiminin Gutenberg-Richter İlişkisi, “b” Değeri Kullanılarak Belirlenmesi: Marmara Bölgesi Örneği
Determination of Temporal and Spatial Change of Seismicity Using Gutenberg-Richter Relationship, “b” Value; Marmara Region Example
Hasan Burak ÖZMEN, Emrah PEKKAN, Muammer TÜN 313

Alınca (Eskişehir) Segmenti Depremlerinin İncelenmesi
The Analysis of Alıca (Eskişehir) Segment Earthquakes
Sunay MUTLU, Muammer TÜN, Emrah PEKKAN 319

SPT Verileri Kullanılarak Geoteknik Parametrelerin Belirlenmesi için Mobil Uygulama Geliştirilmesi
Development of Mobile Application for Determination the Geotechnical Parameters Using SPT Data
Emre KILINÇ, Burak EVİRGEN 325

24 Ocak 2020 Elazığ (Sivrice) Depremi (Mw 6.8): Saha ve Sismoloji Çalışmaları
24 January 2020 Elazığ (Sivrice) Earthquake (Mw 6.8):Survey and Seismology Studies
Çağlar ÖZER, , Hamit ÇAKICI, M. Engin KOCADAĞİSTAN, Erdem BAYRAK, Şükran PERK 331

AFET TIBBI/PSİKOLOJİSİ

DISASTER MEDICINE/PSYCHOLOGY

Topluma Afet Psikolojisinin Kazandırılması

Tolga UÇ[1], Sare GÖKCAN

Öz
Giriş: Dünya üzerinde yılda 150 milyon insan afetlerden etkilenmekte olup son yirmi yılda dünyada meydana gelmiş büyük ölçekli afetler incelendiğinde, toplumlara onarımı zor, tahrip edici gerek maddi gerek psikolojik zararlar vermişlerdir.

Amaç: Bir Afetin etkilerini en aza indirmek için yapılan çalışmaların başında afet ve toplum kavramlarının birbiri ile ilişkisi ön planda olur. Bu ilişkinin içerisinde ise gerek afet odaklı gerek ise toplum dirençliliği odaklı birçok psikolojik eğitimler ve çalışmalar yer almaktadır. Bu çalışmanın ana amacı bir toplumda afet anındaki ve sonrasında oluşabilecek olan maddi ve manevi zararların etkisine hazırlıklı olmalarını ve afet sonrasında bireylerin ne gibi adımlar uygulaması gerektiği bilincini arttırmak amaçlı bir çalışmadır.

Yöntem: Konu ile alakalı literatür taraması yapılmış, geçmiş akademik kaynaklardan yararlanılmıştır. Eski tarihli bir afet ile afetlerin yıkıcı etkisi örneklendirilmiştir ve Türkiye Cumhuriyetinin bu konu üzerinde gerçekleştirdiği çalışmalar incelenmiştir.

Bulgular: Dünya çapında afetlerden zarar görme potansiyeli düşük olan ülkelerde dikkat çeken nokta ülkelerin hazırlık çalışmalarıdır. Afet öncesi psikolojik dirençliliği sağlayamamak olası bir afet anında yapılması gereken adımları uygulamaya engel olup daha fazla hasar almaya yol açar. Oluşabilecek olan bir afet durumuna çocukları da psikolojik olarak hazırlamak ön planda olmalıdır aksi takdirde kapanması zor ruhsal yaralar meydana gelir.

Sonuç: Afet kültürünün ve dirençliliğinin toplumda temel bir gereksinim haline gelmesi, bireylerin bu konuda üzerine düşen eğitim olanaklarını en iyi şekilde kullanması ve dirençliliği arttırma sorumluluğunu bir vazife şuuruyla yerine getirmesi gerekmektedir. Aksi takdirde afetlere hazırlığın ilk basamağında yetersiz kalınacaktır. Afet öncesi bilinç eğitimleri ile her yaştan bireyin afetlere hazırlığını sağlamak ve yanı sıra afet sonrası özellikle çocuklara psikolojik destek ile hayata tekrar tutunmaları sağlanmalıdır. Bu sayede ruhsal açıdan dirençli bir toplum oluşturulabilir.
Anahtar kelimeler: Afet psikolojisi, Travma, Dirençlilik, Afet Bilinci, Önlem

Teach The Society About Disaster Psychology

Abstract
150 million people around the world are affected by disasters. When the large-scale disasters that have occurred in the last two decades are examined, they have inflicted both material and psychological damages that are difficult to repair and devastating to communities. The relationship between the concept of disaster and society is at the forefront of the efforts to minimize the source of disaster. In this relationship, there are many psychological trainings and studies focused on both disaster and community resilience.

The aim of this study is to make the society ready for the effects of damages that may occur during and after a disaster and to raise awareness of what steps individuals should take after the disaster.

[1] Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü, Burdur, Türkiye
İlgili yazar / Corresponding author: tolgauc.d@gmail.com

Literature review has been made on the subject and past academic sources have been used. Showing examples with disasters in the republic of Turkey. The work of the Republic of Turkey were investigated.

The point of interest with low potential for disasters in the world is the preparation works. Failure to provide psychological resilience before a disaster prevents taking the necessary steps in a possible disaster and causes more damage. Psychological preparation of children in a possible disaster situation should be at the forefront, otherwise there will be mental wounds that are difficult to close.

As a result, disaster culture and resilience should become a necessity in the society, individuals should use their educational opportunities in the best way and fulfill their responsibility to increase resilience. Otherwise, the first step of disaster preparedness will be insufficient. With pre-disaster awareness trainings, individuals should be prepared for disasters and children should be connected to life with post-disaster psychological support. In this way, a spiritually resilient society is created.
Keywords: Disaster Psychology, Trauma, Psychology Resilience, Disaster Awareness, Prevention

GİRİŞ

Dünya genelinde ülkeleri göz önüne aldığımız vakitte gelişmiş bir ülkede gerek devlet kolları gerek toplum gözünden bakıldığında afetlere karşı hazır olma ve afet esnasında ve sonrasında fiziki ve mental dirençlilik sağlama üst düzeydedir. Bu örnekle de gördüğümüz gibi afet kültürü tam oturmuş bilinçli toplumlar genellikle afet anında ve sonrasında en az kayıp ile kurtulmuşlardır. Ülkemizin konumu gereği birden fazla faya ev sahipliği yapmaktadır ve ciddiye alınmadığı sürece tarihe baktığımızda ülkemizde yaşanan büyük çaplı depremler, sel oluşumları vb. tahribatı yüksek olan bir afet türünü çok sayıda gördük ve hala daha örneklerini görmekteyiz. Afet kültürünün önemi bir afet türü yaşandıktan sonraki süreçte insanların bu konu üzerinde bilinçlenme isteği oluştuğunda ortaya çıkar ve afet kültürü bir ülkede belli bir bilgi seviyesinin üzerine çıktığında toplum için farkına varılmasa bile çok yararlı bir gelişim sürecini doğurmaktadır. Bu sayede maddi ve manevi kayıpların en aza indirgenmesi ve önüne geçilmesinin ilk adımı atılır.

1. AFET PSİKOLOJİSİNDE DİRENÇLİLİK

İnsanlık tarihinin başlangıcından günümüze kadar olan süreçte afet riski taşıyan bölgeler, sıklıkla afetlerle karşılaşmakta ve sonucunda büyük bedeller ödemektedir. Dünya üzerinde yılda 150 milyon insan afetlerden etkilenmekte olup son yirmi yılda dünyada meydana gelmiş büyük ölçekli afetler incelendiğinde, afetler toplumlara onarımı zor, tahrip edici gerek maddi gerek psikolojik zararlar vermişlerdir. Bu bağlamda Psikoloji alanında dirençlilik sıklıkla travmatik yaşantılar karşısında psikolojik ve fiziksel işlevi koruma olarak kavramsallaştırılmaktadır. Afetler bağlamında ise; dirençlilik süreçlerinin bireylerin, toplumların ve kurumların afetlerden daha etkili toparlanmasına ve afet zararlarını azaltmasına olanak sağlayabileceği düşünülmektedir. Dirençliliğin toplum-içi boyutunu yansıtan kaynakların ve kapasitelerin; dirençliliğin diğer boyutları olan eylemler, öğrenme ve afet risk yönetimi bağlamı ile etkileşim içinde toplumsal dayanıklılığı belirlediği düşünülmektedir (Varol, 2017)

1.1 AFETLERİN ETKİLERİ

1. **Derece etkilenenler:** Afet bölgesinde yaşayan ve afetin etkilerine doğrudan maruz kalmış bireyleri tanımlar. (Bekler, 2019)
2. **Derece etkilenenler**: Doğrudan afet etkilerine maruz kalmış birincil mağdurlar ile ailevi veya kişisel bir bağı bulunan bireylerin oluşturduğu gruptur. (Bekler, 2019)
3. **Derece etkilenenler:** Afetzedelere hizmet götürmek ve yardım etmek için afet bölgesine giden bireyleri kapsar. (Bekler, 2019)

4. **Derece etkilenenler:** Afetlerin etkilerini ve afetzedeleri kitle iletişim araçları ile medya üzerinden takip eden bireylerden oluşur. (BEKLER, 2019)

1.2. AFET SONRASI YAŞANABİLECEK OLAN PSİKOLOJİK RAHATSIZLIKLAR:

1.2.1 Anksiyete (Kaygı) Bozuklukları: Beynin tehlikeli bir durum hissettiğinde geliştirdiği bir adaptasyon davranışıdır. Çocuğun içinde bulunduğu stresli duruma bağlı gelişir. Otonom sinir sisteminde meydana gelen terleme, titreme, kızarma gibi fizyolojik belirtiler, gerginlik, huzursuzluk gibi duygularla kendini gösteren ve çocuğun içinde bulunduğu durumu sürekli stres unsuru olarak algılamasına neden olan durum olarak da ele alınabilir. Hensley ve Varela (2008) tarafından yapılan çalışmada çocuklarda görülen somatik yakınmalar ile ilişkili bulunmuştur. Sürekli anksiyete düzeyi yüksek çocukların olumsuz fizyolojik tepkiler için daha fazla risk altında olduğu belirtilmiştir. (Bekler, 2019)

1.2.2 Depresyon: Duygusal karmaşanın hakim olduğu, çocukta sürekli bir gerginlik, hoşnutsuzluk, mutsuzluk, hiçbir şeyden zevk alamama, olumsuz ve kötümser düşüncelerin hakim olması, intihar teşebbüsünde bulunma ya da intihar düşüncesi, madde kullanım bozukluklarının gelişmesi, yeme ve uyku bozuklukları ile seyreden psikolojik bir bozukluktur. (Bekler, 2019)

1.2.3 Patolojik Yas: Patolojik yas çocuğun yas sürecini sağlıklı bir şekilde tamamlayamaması ve belirtilerin altı aydan uzun sürmesidir. Çocuğun kişisel özellikleri, kültürel ve dini inancı, daha önceki ruhsal sağlık sorunları, ölümü algılama biçimi, kaybedilen kişinin çocuk için önemi, ailenin sosyoekonomik durumu, çocuğun yas süreci ile baş etme biçimi, yeterli sosyal desteğin sağlanamaması yas tepkilerini etkileyen değişkenlerdir. (Bekler, 2019)

1.2.4 Travma Sonrası Stres Bozukluğu (TSSB): Çocukların kendisine ya da bir başkasına yönelik bir ölüm tehdidi yaşaması, fiziksel bütünlüğüne yönelik bir saldırı veya yaralamaya maruz kalması ya da tanık olması sonucunda ortaya çıkan davranış değişikliklerini ifade eder. (Bekler, 2019)

2. TÜRKİYEDE AFETE DİRENÇLİ TOPLUM OLUŞTURMA ÇALIŞMALARI

Türkiye, afetlerde dirençlilik hususunda uluslararası stratejileri ilk onaylayan ülkeler arasındadır. HFA eylem planı sonrasında ülkelerden oluşturulması istenilen Ulusal Platformunu (NP for DRR) 2011 yılında kurmuştur. Halen, AFAD koordinasyonunda faaliyetlerini yürüten Ulusal Platform, kamu kurumları, üniversiteler, yerel yönetimler, sivil toplum örgütleri, meslek odaları, medya kuruluşları ve özel sektörden toplam 53 paydaş içermektedir. Ulusal Platform, Mart 2014'te geniş katılımlı bir toplantı düzenlenmiş ve Platform Üyelerinin katkıları ile "HFA Ulusal İlerleme Raporu (2013-2015)" hazırlanmıştır. (Varol, 2017)

Depremlerin ardından ülkenin afet yönetim sistemi sorgulanmış; plan ve uygulamalara ilişkin birçok yeni yasa ve yönetmelikler kabul edilmiş, kurumsal değişikliklere gidilmiştir. Ülke, afet anı ve sonrası çalışmalar yerine, afet öncesi risk azaltma çalışmalarına ağırlık vermeye başlamış, reaktif politikalardan çok proaktif çalışmalara yönelmiştir. Afetlere karşı toplumun ve sistemin direncini artırmaya yönelik yapılan çalışmalar (bir kısmı) aşağıda sunulmuştur.

1- Türkiye Afet Yönetim Stratejisi Belgesi
2- Türkiye Afet Risk Azaltma Planı
3- Afet Yanıt Planı
4- Bütünleşik Uyarı ve Alarm Sistemi (İKAS) Projesi
5- DASK zorunlu afet sigortası
6- Afet Yönetmeliği Güncellenmesi Projesi
7- Türkiye'nin Afet Yönetim Stratejisi Belgesi.
8- Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP)

9- Türkiye Afet Bilgi Bankası Projesi
10- JICA ve AFAD iş birliği ile Etkin Afet Risk Yönetimi Projesi için Kapasite Geliştirme Projesi
11- Afete Duyarlı Yerleşim Türkiye Kolaylık Haritaları Projesi (TADYUS)

3. ÇOCUKLARA SÖZLÜ VE GÖRSEL ANLATIM İLE TATBİKATLI AFET DİRENÇLİLİĞİ EĞİTİMİ

İlk olarak afeti hayatının bir parçası olarak görmeleri gerektiğini anlatıldığı eğitimler alanında uzman kişiler tarafından AKOM eğitim merkezinde verilmiştir. Eğitim esnasında afet sırasında alınması gereken tedbirler ve afet sonrası yapılması gerekenler sözlü anlatılırken Türkiye, İstanbul da yaşanan sel, deprem ve heyelan gibi olaylardan video ve fotoğraf desteği ile anlatılmıştır. Hazırlanan simülasyonlar sayesinde olası afet durumunda neler yapılması gerektiğini tatbikatlar eşliğinde çocuklara öğretilmiş ve bilinçlendirilmiştir. (URL-1)

4. AFET ESNASINDA VE SONRASINDA TOPLUMUN BİLİNCİNDE OLMASI GEREKEN ADIMLAR

4.1 Hazırlık

Afet anında ve sonrasında neler yapılacağını ailelerinde afet öncesinde bilmesi gerekmektedir. Levhalarda, broşürlerde, el kitaplarında afetlere hazırlık bilgileri yer almalıdır bu sayede çocukların afet anında daha bilinçli hareket etmesini ve psikolojik olarak etkilenmeyi en aza indirmeyi sağlar. (Sapsağlam, 2019)

4.2 Zarar azaltma

Eğitim kurumlarının afetin etkisini azaltılmasındaki katkısı öne çıkartılmalıdır. Okul çağındaki bireylerin eski yaşamına geri dönebilmesi için uzun süre fiziksel ve psikolojik destekli etkinlikler düzenlenmelidir. (Sapsağlam, 2019)

4.3 Acil Yardım

Bireylerde ve özellikle çocuklarda afet izlerinin taze olduğu bu evrede, kısa sürede ailelerine ulaştırılmalıdır. Acil yardım barınaklarının dağıtımında çocuklu ailelere öncelik verilmelidir. Mama ve gıda ihtiyaçları giderilmelidir. Bu aşamaların topluma işlenmesi gerekmektedir. Afetin etkisinin hızlı bir şekilde atlatılmaya çalışıldığı acil yardım aşamasında müdahalelerin fizyolojik ve ruhsal açıdan çocukların kırılganlıklarına uygun bir şekilde yapılması gerekmektedir. Arama-kurtarma ve rehabilite çalışmaları sırasında çocuklarında acil yardım ekiplerine yardımcı olarak aktif rol almalarına olanak sağlanmalıdır. (Sapsağlam, 2019)

4.4 İyileştirme evresi

Medya ve toplumda bilginin doğru yayılması sağlanmalıdır. Bireylerin kişisel farkındalıklarının olduğu unutulmamalıdır. Afetzede aile bireyleri de psikodestek uzmanlarından eğitim almalılardır. (Sapsağlam, 2019)

4.5 Yeniden İnşa Aşaması

Afetzede bireylerin psikolojik ve fizyolojik hastalıklarının tedavi edilmesine ve eski haline dönmesine kadar geçen süreç uzun yıllar alabilmektedir. Katrina kasırgasına maruz kalan çocuklarda, kasırgadan 2 yıl sonra yapılan çalışmalarda rehabilite tedavisinin gerekli olduğu gözlemlenmiştir. İnsanlarda güven duygusunun ve huzurun tekrar sağlanması için bazı insani duyguların iyileştirilmesi gerekmektedir. Bunlar; umut, güven, ortak hareket etme (dayanışma), birlik olma duygularıdır. (Sapsağlam, 2019)

- Çocuklar için her bölgede "Çocuk Dostu Alanlar" oluşturularak, olası bir afet durumunda, afetin izlerinin silinmesine çalışılmalıdır
- Afet sonrası süreçlerde uzun dönemli psikososyal destek programları ile çocukların rehabilitesi sağlanmalıdır.

Afet esnası ve sonrasında uygulanması gereken 5 adımın hepsini devlet destekli eğitimler ve çocuk yaşta olan bireylere özel eğitici kurslar ile toplumun her bireyine uygulanması gerekir. (Sapsağlam, 2019)

Tablo 1: Toplumda bilinç düzeyinin önemi:

Yıl	Bölge	Ölüm Sayısı	Yaralı Sayısı	Yıkılan Ev, İşyeri	Hasar Gören Ev, İşyeri	Maddi Zarar	Ülke
1999	MARMARA	18.243	48.901	112.752	263.933	25 M $	TÜRKİYE

Tabloda görüldüğü üzere Marmara Depreminde maddi manevi hasarı yüksek olan bir felakettir. Ancak bunun önüne geçmek toplumun elinde olup tedbirleri uygulayacak olan da toplumdur. Bu nedenle Afet bilincinin ve kültürünün toplumda yer etmesi önemli bir hadisedir.

Türkiye; afetlere karşı toplumsal ve sistemsel direnci artırmada en önemli unsurlardan birisi olan afet bilincinin geliştirilmesi konusunda çaba harcamaktadır. Toplulukların afet direncinin artırılması ve afetlere hazırlıklı olabilmeleri için her seviyede verilen afet dirençliliği eğitimlerinin büyük rolü var olup Özellikle, yüksek öğretim kurumları bu konuda büyük sorumluluk taşımaktadırlar. Bu eğitimlerde disiplinler arası bir yaklaşım gerektiği unutulmamalıdır. Afet riski konusundaki farkındalık eğitimi ve kapasite geliştirme programları, direnç oluşturma sürecinde temel faaliyetlerdendir (UNISDR, 2012). Toplumun afetler karşısında kuvvet kazanması ve afet zararlarının azaltılmasında etkin rol alabilmesinde eğitim ilk sırada gelir. Sokaktaki her insanın afetler konusunda bilinçlendirilmesinin ne kadar zor olduğu bir gerçektir. Çeşitli kurumların, değişik zamanlarda bu tür işlevleri yerine getirmek için gösterdikleri çabalar küçümsenemez. Ancak bu çabaların gerçekleşmesi için ihtiyaç duyulan insan gücü ve maliyet düşünüldüğünde sürdürülebilirliğinin de bir o kadar zor olduğu anlaşılacaktır. (Varol, 2017)

KAYNAKLAR

Sapsağlam Ö. (2019) Okul Öncesi Dönem Çocuklarında Doğal Afet Farkındalığı. OMÜ Eğitim Fakültesi Dergisi Çanakkale/Türkiye

Bekler T. (2019) Doğal Afetlerin Çocuklar Ve Ergenler Üzerinde Etkileri.

Varol N. (2017) Afetler Karşısında Toplum Dirençliliği. Araştırma Makalesi

Mızrak S. (2018) Eğitimi Afet Eğitimi Ve Afete Dirençli Toplum. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi. MSKÜ Eğitim Fakültesi Dergisi Mayıs 2018, 1 Sayı.

URL- 1 – İBB Haber Kaynağı (https://www.ibb.istanbul/News/Detail/34811)

AFET YÖNETİMİ

DISASTER MANAGEMENT

Süre, Ekip, Yer ve Hava Araçları Anlamında Uludağ Tarihinin En Büyük Arama Kurtarma Çalışması; Uludağ'da Kaybolan Dağcılar ve Dağcıların Kaybolmasını Önleyecek Yöntemler

Ali TELLİ [1]

Öz
İstanbul'dan Bursa'ya 1 Aralık Pazar günü gelen ve araçlarını Uludağ Jandarma Karakolunun yanına park ettikten sonra zirve istikametine yürümeye başlayan arkadaşlar A. (31) ve S. (37), bir süre sonra yoğun sis nedeniyle kayboldu. Ailelerin ihbarı üzerine 2 Aralık gecesi arama çalışmaları başlatıldı. Çalışmalara hava araçları da destek verdi. Çalışmaların yedinci gününde Küreklidere mevkiinde S.'a ait mont, bere ve anahtarlar, daha sonra ise 2 baton bulununca, arama kurtarma ekipleri bölgede yoğunlaştı. Aramaların 17'nci gününde ise Küreklidere Vadisi'nde dağcıların cansız bedenleri bulundu.Ölenlere Allahtan rahmet, kalanlara baş sağlığı diliyorum. Uzunluğu 40, genişliği 20 kilometre olan, yaklaşık 2 bin 543 rakımlı Uludağ'ın Marmara Bölgesi'nin en yüksek dağıdır. Dağcıların sıkça yürüyüş ve tırmanış gerçekleştirdiği dağda düz alanların yanı sıra vadi, dere, şelale gibi yapıların da olduğunu Uludağ'da, sis ve karlı havalarda yürüyüş çok riskli olmaktadır. Bölgede yürüyüş yapanların teknik malzeme ve uygun kıyafetlerinin bulunmasının hayati önem taşımakla birlikte, bölgenin coğrafi durumunu iyi bilen kişilerin bile olumsuz hava koşullarının etkisiyle tehlikeler yaşayabilmektedir. S. ve A.'ın cansız bedenlerinin bulunduğu Küreklidere Vadisi'nin de Bursa'daki en zorlu vadilerden biri olmakla beraber, iyi bir havada, iyi tempoyla yürüyen birinin bile burayı aşması saatler sürer. Yürüyüş ya da tırmanış için dağa çıkacak kişilere de tavsiyelerde ise: Millî parklarda yapılan faaliyetlerde, mutlaka yetkililere bölgeye gelmeden 48 saat önce, ad, soyadı, iletişim bilgilerinin bildirilmesi gerekiyor. Faaliyet esnasında, yanımızda mevsim şartlarına uygun kıyafet ve teknik malzemenin de zorunlu olması ve Milli parklar için alan kılavuzlarından destek alınması da şart koşulmalı. Tırmanışa gelen kişilerin eğitim ve teknik yönden donanımlı olması ve Dağcının tırmanış yapmadan önce bir hazırlık yapması gerekiyor. Hava durumunu takip etmesi, gerekirse, O gün hava bozuksa faaliyetin iptal edilmesi lazım. Yaşanabilecek kaybolma olaylarına ilişkin, doğa sporları yapanlara yerlerinin kolay tespit edilebilmesi için büyük, renkli yazılar, taşlardan şekiller, ateş ya da ışık yakmak gibi basit işaretler oluşturması gerekir. Yürüyüş programındaki toplam zamanın üçte birinin gidişe, üçte ikisinin de dönüşe ayrılması hedeflenmelidir. Bir doğa sporcusunun sırt çantasında uygun yedek kıyafetler, yağmurluk, fener, navigasyon, yedek pil ile termal battaniyesi kişisel ilk yardım çantası, en az bir litre su, kış şartları için termosta sıcak su olması gerekir.
Anahtar Kelimeler : Arama Kurtarma Çalışması, Uludağ'da Kaybolan Dağcılar

The Largest Search Recovery Work of Uludag History in the Sense of the Time, Place, and the Air Means, the Methods to Prevent Disappearance of Disadvantages Disappeared in Uludağ

Abstract
Friends A. (31) and S. (37), who arrived from Istanbul to Bursa on Sunday, December 1 and parked their vehicles next to the Uludağ Gendarmerie Station, and started walking towards the summit, disappeared after a while due to heavy fog. Upon the reports of the families, searches were initiated on the night of December 2. Aircraft also supported the work. On the seventh day of the work, when the coats, berets and keys belonging to S. and then 2 batons were found in Küreklidere location, search and rescue teams concentrated on the area. On

[1]Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Kütahya Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu KÜTAHYA-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: ali.telli@dpu.edu.tr

the 17th day of the search, the lifeless bodies of mountaineers were found in Küreklidere Valley. I wish mercy to the deceased and condolence to those who remained. It is the highest mountain in the Marmara Region of Uludağ, with a length of 40, a width of 20 kilometers and an altitude of approximately 2 thousand 543. In Uludağ, where there are structures such as valleys, streams and waterfalls as well as flat areas on the mountain where mountaineers frequently make hiking and climbing, it is very risky in fog and snowy weather. Although it is vital that the walkers in the region have technical equipment and appropriate clothing, even those who know the geographical situation of the region well may experience dangers due to the effect of adverse weather conditions. Although Küreklidere Valley, where S. and A.'s lifeless bodies are located, is one of the most challenging valleys in Bursa, it takes hours even for someone who walks at a good pace in a good weather. It also advises people who will climb the mountain for hiking or climbing: In the activities carried out in national parks, the authorities must be informed of their name, surname and contact information 48 hours before coming to the region. During the activity, it should also be stipulated that clothing and technical equipment suitable for seasonal conditions must be with us and support from field guides for National parks. Those who come to the climb must be trained and technically well-equipped and the mountaineer must make a preparation before climbing. Follow the weather, if necessary, If the weather is bad that day, the activity should be canceled. It is necessary to create simple signs such as large, colorful inscriptions, shapes of stones, fire or lighting in order to determine the location of the outdoor sports people about the disappearances that may occur. It should be aimed to allocate one third of the total time in the walking program to the departure and two thirds to the return. A nature athlete's backpack should contain appropriate spare clothes, raincoat, flashlight, navigation, spare battery and thermal blanket, personal first aid kit, at least one liter of water, and hot water in a thermos for winter conditions.
Keywords: Search and Rescue, Mountaineers Lost in Uludağ

1. ULUDAĞ

İstanbul'dan Bursa'ya 1 Aralık Pazar günü gelen ve araçlarını Uludağ Jandarma Karakolunun yanına park ettikten sonra zirve istikametine yürümeye başlayan arkadaşlar A. (31) ve S. (37), bir süre sonra yoğun sis nedeniyle kayboldu. Ailelerin ihbarı üzerine 2 Aralık gecesi arama çalışmaları başlatıldı. Çalışmalara hava araçları da destek verdi. Çalışmaların yedinci gününde Küreklidere mevkiinde S.'a ait mont, bere ve anahtarlar, daha sonra ise 2 baton bulununca, arama kurtarma ekipleri bölgede yoğunlaştı. Aramaların 17'nci gününde ise Küreklidere Vadisi'nde dağcıların cansız bedenleri bulundu.Ölenlere Allah tan rahmet, kalanlara baş sağlığı diliyorum. Uzunluğu 40, genişliği 20 kilometre olan, yaklaşık 2 bin 543 rakımlı Uludağ'ın Marmara Bölgesi'nin en yüksek dağıdır. Dağcıların sıkça yürüyüş ve tırmanış gerçekleştirdiği dağda düz alanların yanı sıra vadi, dere, şelale gibi yapıların da olduğunu Uludağ'da, sis ve karlı havalarda yürüyüş çok riskli olmaktadır. Bölgede yürüyüş yapanların teknik malzeme ve uygun kıyafetlerinin bulunmasının hayati önem taşımakla birlikte, bölgenin coğrafi durumunu iyi bilen kişilerin bile olumsuz hava koşullarının etkisiyle tehlikeler yaşayabilmektedir. S. ve A.'ın cansız bedenlerinin bulunduğu Küreklidere Vadisi'nin de Bursa'daki en zorlu vadilerden biri olmakla beraber, iyi bir havada, iyi tempoyla yürüyen birinin bile burayı aşması saatler sürer.Yürüyüş ya da tırmanış için dağa çıkacak kişilere de tavsiyelerde ise: Millî parklarda yapılan faaliyetlerde, mutlaka yetkililere bölgeye gelmeden 48 saat önce, ad, soyadı, iletişim bilgilerinin bildirilmesi gerekiyor.

1.1. Arama kurtarma ekipleri

Faaliyet esnasında, yanımızda mevsim şartlarına uygun kıyafet ve teknik malzemenin de zorunlu olması ve Milli parklar için alan kılavuzlarından destek alınması da şart koşulmalı. Tırmanışa gelen kişilerin eğitim ve teknik yönden donanımlı olması ve Dağcının tırmanış yapmadan önce bir hazırlık yapması gerekiyor. Hava durumunu takip etmesi, gerekirse, O gün hava bozuksa faaliyetin iptal edilmesi lazım. Yaşanabilecek kaybolma olaylarına ilişkin, doğa sporları yapanlara yerlerinin kolay tespit edilebilmesi için büyük, renkli yazılar, taşlardan

şekiller, ateş ya da ışık yakmak gibi basit işaretler oluşturması gerekir. Yürüyüş programındaki toplam zamanın üçte birinin gidişe, üçte ikisinin de dönüşe ayrılması hedeflenmelidir. Bir doğa sporcusunun sırt çantasında uygun yedek kıyafetler, yağmurluk, fener, navigasyon, yedek pil ile termal battaniyesi kişisel ilk yardım çantası, en az bir litre su, kış şartları için termosta sıcak su olması gerekir. Arama kurtarma ekipleri 17 gün boyunca özveriyle çalışmıştır. Çalışmalar süresince hava çok soğuktu. Neredeyse birkaç gün hariç kar yağışı hep devam etti. Bunlar da çalışmaların daha zorlu hale gelmesine sebebiyet verdi. Arama ve Kurtarma ekiplerinin bölgede her an yırtıcılarla karşılaşma ihtimali yüksekti. Zaman zaman uzak noktalardan karşılaşmalar da yaşandı. Ayılar bölgedeki yırtıcıların en tehlikelisiydi ve bu da operasyonun daha zorlu bir hale gelmesine sebebiyet verdi.

2. KÜREKLİDERE VADİSİ

Gündüz ve gece arasındaki sıcaklık farkları, havanın bozması sürecin uzamasına sebep oldu. Sürecin uzamasının sebeplerinden birisi de alanın çok büyük olması. Normal şartlarda inilmesi mümkün değil. Hayatını kaybeden dağcıların, dere yatağına inerek, en yakın yerleşim alanına ulaşmaya çalıştıklarını tahmin ediyorum. A. ve S.'ın dereyi takip ederek Bursa'ya inmeyi amaçladıklarını değerlendirdiklerini düşünüyorum. Küreklidere Vadisi, Bursa'nın en sıkıntılı vadilerinden biri. İçinde 10'a yakın şelalenin bulunduğu, ip inişleri gerektiren çok zor bir vadi. O vadiyi takip ederek Bursa'ya inmeye çalışmışlar. Doğru bir mantık yürütmüşler ama maalesef başaramamışlar. Tüm dağcılık camiasının başı sağ olsun. Arama kurtarma ekipleri 2 Aralık'ta başlayan, 18 Aralık'ta cesetlerin bulunmasıyla sona eren arama çalışmalarında, cesetlerin bulunduğu bölgede, cesetleri çıkarmak için 3 adet 3'e 1 makara sistemi kurdu ve 5 saate yakın bir uğraş veridi. İlk gözlemlerinde cesetlerde herhangi bir yabani hayvan saldırısı izi, darbe ve yara görülmemekle beraber Yüksek ihtimalle, kalp hızında yavaşlama, solunumda yavaşlama, bilinç kaybı gibi etkileri olan hipodermi nedeniyle hayatlarını kaybettikleri düşünülmektedir. Uludağ Kayıp 2 Dağcı" operasyonu sırasında 3 Aralık öğlen saatlerinde sahaya çıkan ekibimiz gece saatlerinde zorlu bir bölgeden geçtiler. Çıkış yoluna devam etmenin riskli olacağı değerlendirilerek geceyi bulundukları alanda çadırda konaklayarak geçirmeleri kararına varıldı. Ertesi gün yoğun kar yağışı nedeniyle dönüşte zorlanan ekibimize AFAD,İHH, JAK, BAKUT, ANDA ve AKUT ekipleri destek oldu. Tüm operasyonlarımızda olduğu gibi bu operasyonumuzda da belirli riskler mevcut, ancak önemli olan bu risklerle baş edebilecek yeterlilikte olmak. Ekibimiz aldıkları eğitimler ve taşıdıkları ekipmanların sayesinde hem birbirlerine destek olmuş hem de sıkıntı yaşamadan geceyi alanda geçirebilmiştir

3. ARAMA VE KURTARMA FALİYETLERİ

Uludağ'da 1 Aralık günü saat 19.15 itibari ile kendilerinden haber alınamayan amatör dağcılar Mert Alpaslan ve Efe Sarp'ı arama çalışmalarının 18'inci gününde biri Efe Sarp'ın olduğu teşhis edilen iki cansız bedene ulaşıldı.07 Aralık 2019 tarihinde kaybolan dağcılardan Efe Sarp'a ait montun Küreklidere bölgesinde bulunması nedeniyle arama faaliyetleri bu bölgede yoğunlaştırıldı. 18 Aralık 2019 tarihinde Küreklidere bölgesinde yapılan arama çalışmaları sırasında bulunan montun yaklaşık 1 kilometre aşağısında bir erkeğe ait cansız beden bulundu, üzerinden çıkan kimlik ile Efe Sarp'a ait olduğu teşhis edildi. Bu bölgede sürdürülen çalışmalar sırasında bulunan cansız bedenin yaklaşık 1 kilometre aşağısında bir erkek cenazesine daha ulaşılması ile arama çalışmaları sonlandırıldı.

İstanbul'dan 1 Aralık 2019 tarihinde zirve tırmanışı yapmak için Uludağ'a gelen amatör dağcılar Mert Alpaslan (31) ve Efe Sarp'ı (37), Jandarma Karakol Komutanlığı'nın önüne 34 SK 2280 plakalı araçlarını park ederek tırmanışa geçmişlerdir. Akşama doğru aileleri ile irtibat kesilmesi üzerine öncelikle Bölge AFAD, JAK, AKUT Bursa ekibi ile bazı diğer arama kurtarma grupları ile aramalar başlatılmıştır. Ancak ertesi gün de devam eden ve uzayacağı değerlendirilen arama çalışmaları için Bursa Ekip Lideri tarafından Acil Durum Yönetiminden destek istenmiştir.

Sürecin uzayacağı düşünülerek, bölgedeki operasyonel ekiplerimizin tıbbi ve lojistik desteklerinin daha sürdürülebilir olmasını sağlamak amacıyla ADY tarafından, Yönetim, Lojistik ve Barınma çadırlarıyla bölgede bir Hareket Üssü yaratılmıştır.

Bölgede, devletin termal insanlı uçağı, helikopter, termal kameralar, detektörler, Anfibi araçları ve kar motorları ile her türlü teçhizat kullanılmıştır. ekibimiz arama bölgesine zaman zaman helikopter ile de bırakılmıştır. Bu süre içerisinde kayıp kişilere ait mont, bere, baton bulunmuş ve arama faaliyetleri bu buluntu alanlarda yoğunlaştırılmıştır.

12 Aralık tarihinde havanın kötüleşmesiyle Bölge Kriz yönetimince ara verilen arama faaliyetlerine 14 Aralık Cumartesi günü devam edilmiştir.

4. KAYIPLARIN BULUNMASI

Afad yetkilisi kış koşullarında kanyona girebilecek ekip konusunda, İstanbulda bulunan kulüplere başvuruda bulunmuş ve olumlu bir sonuç alamamışlar. Bunu duyan Eskişehir bölgesi antrenörlerimizden Hüseyin Dönmezoğlu hocamız bizimle temasa geçerek bu konuda yardımcı olup olamayacağımızı sordu. Biz de kulüp üyesi deneyimli arkadaşlarımızla istişare sonucu, Yavuz Hırçın, Erdal Yalçın, Yunus Kamber, Fuat Aytekin ve Adnan Dilekçi'den oluşan gönüllü 5 kişilik ekip kurduk. Afad yetkilisiyle görüşüp kayıp dağcının bulunan montunun koordinatını istedik. Aldığımız koordinatı harita üzerinden incelediğimizde, kuş uçuşu 5 km olduğunu tespit ettik. Buna göre planlama yapmaya başladık. Daha sonra Afad Yetkilisi taranması gereken kanyonun 1 km'lik kısmıyla ilgili harita gönderdi. Bu haritanın Uludak Dağcılık'tan İsmet Şentürk tarafından hazırlandığını öğrendik. İsmet Şentürk'le irtibata geçerek, planın ayrıntılarını revize ettik. Afad yetkilileri bizim kamu kuruluşunda çalışan arkadaşımız için valilik izni çıkardılar. Sabah saat 8:50'de oteller bölgesinde kanyon girişine doğru karda yürümeye başladık. Saat 11:30'da kanyon ağzına

ulaştık. Kanyon içinde kullanacağımız giysi ve ekipmanları kuşanarak faaliyetimize başladık. Kanyon içinde bold çakmadan ağaçlardan doğal istasyonlarla inişler yaptık. Saat 13:00 gibi kaybolan dağcılardan birinin cansız bedenine ulaştık. Koordinatı Afad ve Jandarma'ya, olay yerinden vererek, tahliye edecek helikopterin daha kolay bulması için termal battaniyeyi yere serip taşlarla sabitledik ve kanyonda arama Faaliyetlerimize devam ettik. 1 saat sonra helikopterin geldiğini gördük Kanyon içinde iki buçuk saat devam ettikten sonra, 1ci dağcının yaklaşık 600 mt. ilerisinde, saat 15:30'da 2ci dağcının cansız bedenini suyun içinde bulduk. Aynı şekilde olay yerindeyken, koordinatı paylaştık ve rahatlıkla görülebilsin diye olay yerini termal battaniye ile işaretledik. Cansız bedenlerin bulunması sonrası, bölgeyi çok iyi bilen İsmet Şentürk, 50-60 metre geriye dönerek kanyondan uygun çıkış yeri buldu. Yaklaşık 60-70 metre tırmandıktan sonra ormanda kendisinin bildiği patikaya çıktık. Patikadan yürürken helikopter seslerini sürekli duyuyorduk. Patikadan köy yoluna çıktık, Afad yetkililerinin bizi alması için gönderdiği bir araçla saat 17:30'da yola çıktık. Araç bizi Hamamlıkızık köyüne götürdü. Köy kahvesinde ikram edilen çaylar eşliğinde kuru elbiselerimizi giydik. Jandarma aracı ile Kestel Jandarma Karakolu'na gittik. Olayla ilgili tutanak tutuldu ve cansız bedenlerin görüntülerinin sosyal medyada paylaşılmaması konusu hatırlatıldı. Daha sonra jandarma aracı ile kendi aracımızın olduğu yere bırakıldık ve İstanbul'a doğru yola çıktık.

Kütahya Bölgesel Saha ve Masabaşı Tatbikatı Ve Kentlerin Dirençliliği

Ali TELLİ [1], Ahmet Ali ARTUN[2]

Öz
Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) çerçevesinde yereldeki afet risklerini en aza indirmek için yürütülen çalışmalar kapsamında pilot il seçilen Kütahya'da Afet Yönetimi Karar Destek Sistemi (AYDES) destekli "Bölgesel Saha ve Masa başı Tatbikatı" gerçekleştirildi.Deprem Olayını Müteakip Koordinasyon Kurulu Toplandı: Bölgesel Saha ve Masa başı Tatbikatı, Koordinasyon Kurulu üyeleri başta olmak üzere hizmet grubu sorumluları, yöneticileri ve personeline AYDES üzerinden gönderilen deprem bildirimiyle (SMS) gönderilmesiyle başladı.Tatbikat senaryosu gereği Kütahya merkezli 5,6 büyüklüğündeki deprem üzerine Kütahya Afet ve Acil Durum Koordinasyon Kurulu üyeleri Kütahya Valisi başkanlığında, Afet Yönetim Merkezi Çayırı'nda toplandı.Kütahya'da TAMP kapsamında gerçekleştirdiğimiz Bölgesel Saha ve Masa başı Tatbikatında 10 il,23 STK,338 personel,84 araç,5 arama kurtarma köpeği görev aldı."Gerçek Zamanlı ve Kapsamlı Tatbikat "haberleşme süreci, İl Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezleri (İAADYM) ve hizmet grubu personelinin toplanma süreci, AFAD Başkanlığı ve Koordinasyon Kurulu karar alma ve müdahale süreci, yapılan müdahalelerin raporlanması ve tespit edilen ihtiyaçların üst makamlara bilgilendirilmesi konuları hakkında bilgiler verdi.Senaryonun 5 aşamadan meydana geldi, "Sıkıştırılmış, gerçek zamanlı, kapsamlı bir saha ve masa başı tatbikatı. 2 gün sürecek olan tatbikatta geçireceğimiz süreç gerçek afet zamanındaki 15-20 günlük süreci ifade etmektedir".Tatbikatın kurum ve kuruluşların olası afet ve acil durum halinde koordineli bir şekilde çalışmaları açısından son derece verimli oldu. Gerçek manada eksiklerin ve kapasitenin net olarak ortaya konulması için tatbikat öncesi ilgili hizmet gruplarıyla senaryo paylaşımı yapıldı. Afet ve acil durum hallerinde, kentlerin dirençliliğinin ve operasyonda görev alacak personelin koordinasyonun son derece önemli olduğunu, bunun bu tatbikatla bir kez daha başarılı bir şekilde test edildi.
Anahtar Kelimeler : AFAD, Kentlerin dirençliliği, Türkiye Afet Müdahale Planı.

Kütahya Regional Field and Masterpiece and Resistance of the Bottoms

Abstract
Disaster and Emergency Management Presidency (AFAD) by Turkey Disaster Response Plan (TAMPA) disaster risk at the local in the frame to minimize the pilot scope of studies conducted provinces selected in Kütahya Disaster Management Decision Support System (AYDES) funded "Regional Field and table-top Exercise "was performed.Following the Earthquake Incident, the Coordination Board Meets: The Regional Field and Desk Exercise started with an earthquake notification (SMS) sent via AYDES to service group officials, managers and staff, especially members of the Coordination Board.In accordance with the exercise scenario, the Kütahya Disaster and Emergency Coordination Board members gathered in the Disaster Management Center Meadow under the presidency of Kütahya-based 5.6 magnitude earthquake. 10 provinces, 23 NGOs, 338 personnel, 84 vehicles, 5 search and rescue dogs took part in the Regional Field and Desk Exercise held in Kütahya within the scope of TAMP. "Real Time and Comprehensive Exercise" communication process, Provincial Disaster and Emergency Management Centers (İAADYM) and service group staff gathering process, AFAD Presidency and Coordination Board decision and

[1]Kütahya Dumlupınar Üniversitesi Kütahya Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu KÜTAHYA-TÜRKİYE
[2]Kütahya İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü KÜTAHYA- TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: ali.telli@dpu.edu.tr

intervention process, reporting interventions and informing the identified needs to the upper authorities. Gave information. The scenario consisted of 5 stages, "Compressed, real-time, comprehensive field and desk exercise. The process we will undergo in the 2-day exercise refers to the 15-20 days in real disaster time" The exercise was extremely efficient in terms of institutions and organizations working in a coordinated manner in case of disasters and emergencies. In order to reveal the deficiencies and capacity in a real sense, scenarios were shared with the relevant service groups before the exercise.In disaster and emergency situations, the resilience of the cities and the coordination of the personnel who will take part in the operation are extremely important, this was once again successfully tested with this exercise.

Keywords: AFAD, resilience of cities, Turkey Disaster Response Plan

1. TAMP (Ortaya Çıkışı)

Afet müdahale planı sadece yerel düzeyde planlanıp organize edilecek bir plan olmayıp, yaşanacak afetin niteliğine ve etkisine göre hızlı karar alıp, etkili müdahale için bakanlıkların ve kurumların merkez teşkilatlarının da içinde olmasını gerektiren bir çalışmaya ihtiyaç duymaktadır. Yapılacak çalışmanın genel esaslarını, yetki ve sorumluluklarını belirlemek üzere hazırlanan "Afet ve Acil Durum Müdahale Hizmetleri Yönetmeliği" 18 Aralık 2013 tarihli Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir.

Yönetmelik hükümleri doğrultusunda, afet yönetimi organizasyonunun ve yerel düzey planların esaslarını belirlemek üzere ulusal düzeyde Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) hazırlanmış ve 03/01/2014 tarihli ve 28871 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir. Esasları belirlenen yerel düzey İl Afet Müdahale Planları için Kütahya'nın da içinde bulunduğu 5 pilot il belirlenmiş ve çalışmalar başlamıştır.

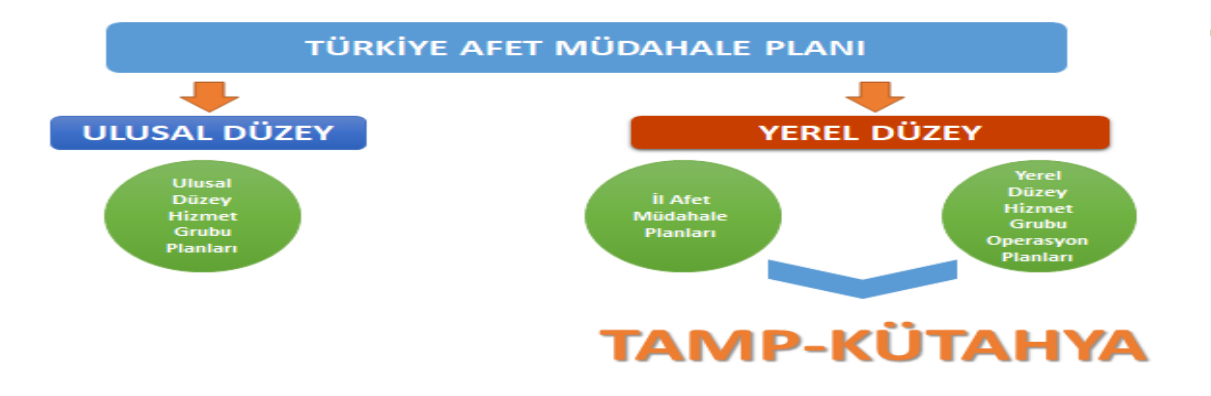
En kötü deprem senaryosu baz alınarak daha detaylı çalışmalar yapılması düşünülmüş ve bu kapsamda Kütahya Afet Müdahale Planı (TAMP-Kütahya) hazırlanmış ve Kütahya Afet ve Acil Durum Koordinasyon Kurulu tarafından onaylanarak yürürlüğe girmiştir. Gelişmelere göre güncelleme çalışmaları yapılmaktadır.

1.1. TAMP Amaç ve Kapsam

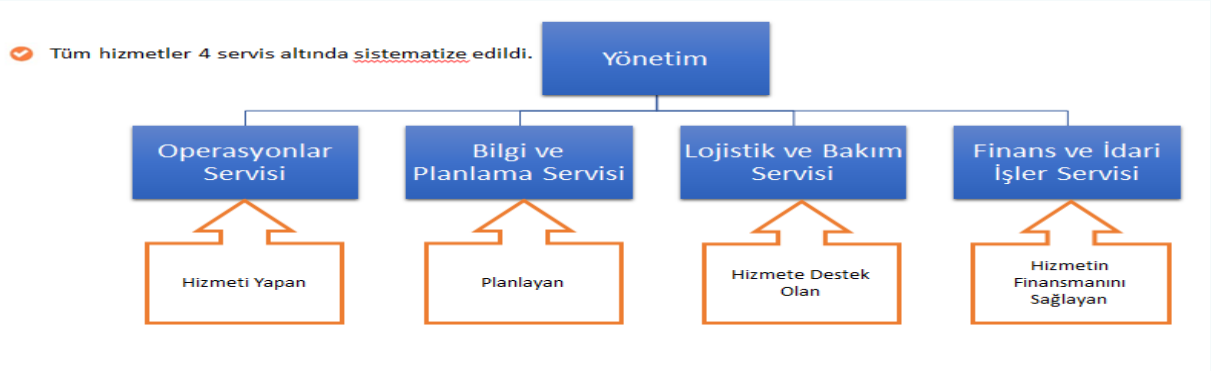
Afet ve acil durumlara ilişkin müdahale çalışmalarında görev alacak hizmet grupları ve koordinasyon birimlerine ait rolleri ve sorumlulukları tanımlamak, afet öncesi, sırası ve sonrasındaki müdahale planlamasının temel prensiplerini belirlemektir TAMP, ülkemizde yaşanabilecek her tür ve ölçekte, afet ve acil durumlara müdahalede görev alacak, bakanlık, kurum ve kuruluşlar, özel kuruluşlar, STK'lar ve gerçek kişileri kapsar.

1.2.TAMP Hedefler

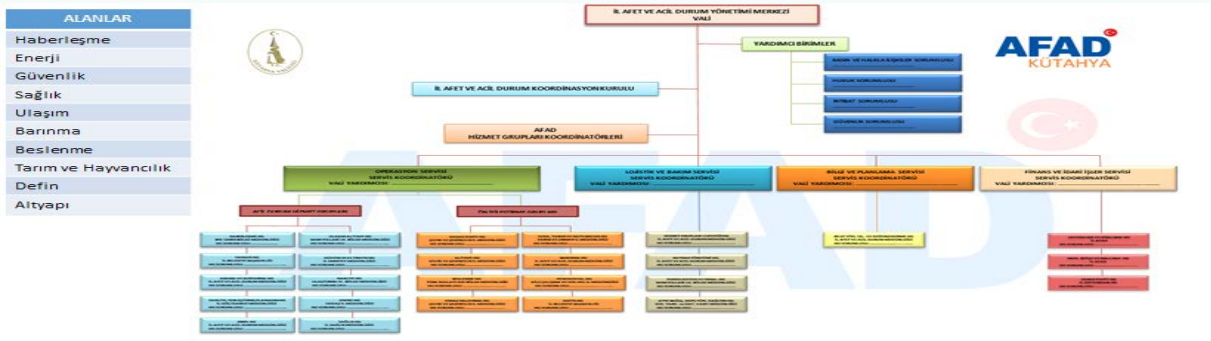
- Hayat kurtarmak
- Kesintiye uğrayan hayatı ve faaliyetleri en kısa sürede normale döndürmek
- Müdahale çalışmalarını hızlı ve planlı bir şekilde gerçekleştirmek
- Halk sağlığını korumak ve sürdürmek
- Mülkiyet, çevre ve kültürel mirası korumak
- Ekonomik ve sosyal kayıpları azaltmak
- İkincil afetleri önlemek ya da etkilerini azaltmak
- Kaynakların etkin kullanımını sağlamak



Şekil 1. Afet Müdahale Planı Neyi İfade Ediyor?



Şekil 2. Tüm hizmetler 4 servis altında sistematize edildi



Şekil 3. Afete Hazır Kütahya

Şekil 4. Kütahya -2019 TAMP Bölgesel Düzey Saha ve Masabaşı Tatbikatı

Senaryonun işleyiş süreci 5 aşamadan meydana gelmektedir:

1. Aşama: Afetin meydana gelmesi ve haberleşme süreci
2. Aşama: İAADYM ve hizmet grubu personelinin toplanma süreci
3. Aşama: AFAD Başkanlığı ve Koordinasyon Kurulu karar alma ve müdahale süreci
4. Aşama: Yapılan müdahalelerin raporlanması
5. Aşama: Tespit edilen ihtiyaçların üst makamlara bildirilmesi

İl Afet Müdahale Planlarında görevli hizmet gruplarından sorumlu ana çözüm ortağı il kurumları ile destek çözüm ortağı olan kurum-kuruluşların hazırladığı yerel düzey hizmet grubu operasyon planlarını denemek,
AYDES (Afet Yönetim ve Karar Destek Sistemi) uygulamalarını denemek,
Masabaşı ve sahada görevli tüm personeli eğitmek, bilgi seviyelerini arttırmak,
İl Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezleri (İAADYM) ile yerel düzey hizmet grupları arasında koordinasyon ve işbirliğini sağlamak ve geliştirmek,
Mesajlaşma ve raporlama usul ve esaslarını denemek,
Sivil toplum kuruluşlarıyla işbirliğinin eğitimini yapmaktır.

Şekil 5. Süreç

2. SENARYO

Kütahya ilinde (nüfus 247.510) 16 Ekim 2019 tarihinde saat 10.00'de büyüklüğü 5.6 olan bir deprem meydana gelmiştir.

AFAD, alınan ilk bilgiler ışığında tüm hizmet gruplarının Seviye 2'den afete müdahale çalışmalarına başlaması çağrısı yapmıştır. AFAD yerel ve destek il ekiplerine ek olarak Bursa ili ve destek il hizmet gruplarının planlanan 2. seviye saha destek ekip ve ekipmanlarıyla, yapılan intikal planları çerçevesinde, AFAD Başkanlığı ile koordineli olarak harekete geçmesini, İl Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezleri'ne duyurmuştur.

Şehir merkezinde; 2 adet hastane (1. SBÜ Evliya Çelebi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi), 2 adet özel hastane (Özel Anadolu Hastanesi, Özel Park Hayat Hastanesi), Şehir merkezinde 23 adet Aile Sağlığı Merkezi, şehir merkezine yakın 3 adet Aile Sağlığı Merkezi (Köprüören, Alanyunt, Kızılcaören), 1 adet Halk Sağlığı Laboratuvarı, Şehir merkezinde 6 Adet 112 Acil Yardım İstasyonu (İl geneli toplam 23 adet 112 ASH İstasyonu), Şehir merkezine 20 kilometre uzaklıkta 2 dal hastanesi (Kütahya Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi, Yoncalı Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Hastanesi) bulunmaktadır.

Merkezde bulunan SBÜ Evliya Çelebi Eğitim ve Araştırma Hastanesi ana binası ile ek binasında ve Kütahya İl Ambulans Servisi Başhekimliğinde hasar oluşumu muhtemeldir ve acilen hasar tespit işlemi yapılmalıdır. Hasar olması durumunda binada bulunan yatan hastaların, yoğun bakım ve yeni doğan yoğun bakım hastalarının tahliyesi gerekmektedir.

Hastane kapasite ve genel doluluk oranları incelenerek hastaların acil nakli konusunda planlama yapılması gerekmektedir

Deprem sonrasında şehrin değişik bölgelerinde birçok konutu etkileyebilecek yangınların çıktığı haberleri gelmektedir. Depremden sonra köylerde evler ve ahırlardan bazılarının yıkıldığı bilgisi gelmiştir, ancak sayı henüz bilinememektedir. Yıkılan ev ve ahırların kullanımda olduğu ve enkazda insanların bulunduğu bilinmektedir. Yıkılan ahırların enkazlarında çok sayıda küçükbaş ve büyükbaş hayvanın can verdiği, rahatsız edici kokuların yayıldığı ve sağlığı tehdit eden durumların oluştuğu ihbarları gelmektedir. Afetin gerçekleşmesinden 1 gün sonra şehrin farklı yerlerinde az düzeyde hasar görmüş 2 AVM 112'yi arayarak yağmaya karşı güvenlik önlemi talep etmektedir.

Özellikle yıkımın yoğun olduğu mahallelerde konutları yıkılan vatandaşlarımızın afetin etkisi ve ortaya çıkan durum nedeniyle şok ve psikolojik travmalar yaşadıkları bilgisi Afet Yönetim Merkezine iletilmiştir. Yıkım yaşanan mahallelerde yaşam alanları kullanılamayacak duruma gelen afetzedelerin beslenme ihtiyacı olduğu bilgileri Afet ve Acil Durum Yönetimi Merkezine iletilmiştir. Bu doğrultuda tespit çalışması yapılması ve yemek hizmeti verilmesi gerekmektedir. Afetin etkilediği yerleşim yerlerindeki afetzedelerin ortaya çıkan ihtiyaçları için ülkemizin her yerinden duyarlı vatandaşlarımızın ve STK'ların gönderdiği yardımları taşıyan araçların afet bölgesine doğru yolda olduğu yönünde Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezine bilgiler gelmektedir. Şehre ulaşan yardım malzemelerinin depolanması ve ihtiyaç sahibi afetzedelere dağıtılması için çalışmalar yapılması gerekmektedir

3. KÜTAHYA İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü KÜTAHYA-2019 TAMP BÖLGESEL DÜZEY SAHA ve MASABAŞI TATBİKAT Kapanış ve Değerlendirme

GÖREVE GÖNDERİLEN EKİPLERİN GENEL DURUM LİSTESİ										
	AFAD		Kurum		STK		Gönüllü		Toplam	
	Ölü	Yaralı	Ölü	Yaralı	Ölü	Yaralı	Ölü	Yaralı	Ölü	Yaralı
Kentsel Arama Kurtarma	1	11	0	16	1	9	0	0	2	36
Doğada Arama Kurtarma	0	3	1	4	2	7	0	0	3	14
KBRN	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Toplam	1	17	1	20	3	16	0	0	5	53

Şekil 6. Arama ve Kurtarma Hizmet Grubu Müdahale İşlemleri

	AFAD	KURUM	STK	Gönüllü	Medikal	Toplam
Kentsel Arama Kurtarma	9	8	5	0	0	22
Doğada Arama Kurtarma	8	8	5	0	0	21
Su Altı Kurtarma	0	0	0	0	0	0
Su Üstü Kurtarma	0	0	1	0	0	1
Haberleşme	1	0	2	0	0	3
Köpekli Arama	2	0	0	0	0	2
KBRN	3	0	0	0	0	3
Lojistik	1	0	0	0	0	1
Medikal	1	0	0	0	6	7

Şekil 7. Arama ve Kurtarma Hizmet Grubu Müdahale İşlemleri

Tatbikatımız, bu aşamadan sonra 2 gün boyunca Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezi tarafından AYDES üzerinden yapacağı saha operasyonları için görevlendirmeler ile devam edecek, Yarın (17 Ekim-Perşembe) saat:11.30'da İl Afet ve Acil Durum Koordinasyon Kurulu'nun Sayın Valimizin başkanlığında yine burada tatbikat değerlendirme toplantısı yaparak sonlandırılacaktır.

KAYNAKLAR

KÜTAHYA İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü KÜTAHYA-2019 TAMP BÖLGESEL DÜZEY SAHA ve MASABAŞI TATBİKATI

İlk Yardım Çantalarının İçeriği, Miktarı ve Yerleşimi Üzerine Bir Öneri

Gökçe SÖNMEZ [1], Nazlı GÜLÜM MUTLU [2]

Öz
İlk yardım çantaları iş kazaları ve acil durumlarda yapılan ilk müdahalelerde hayati öneme sahiptir. Bir çok yönetmelik ve tüzükte ilk yardım çantası bulundurulması ile ilgili hükümler yer almaktadır. Bununla birlikte bu çantaların içeriği ve özellikle miktarını belirleyen bir mevzuat bulunmamaktadır. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik'te çeşitli mahallerde hangi tipte ve hangi miktarda yangın söndürücü bulundurulacağı belirtilmiştir. İlk yardım çantaları ile ilgili olarak benzer bir mevzuat bulunmaması nedeniyle özellikle iş güvenliği uzmanlarının planlamalarında sorunlar yaşanmaktadır.

Bu çalışmada, ülkemizdeki ilk yardım çantaları ile ilgili mevzuat ve standartlar incelenmiş olup, belirsizliklerin giderilmesi amacıyla İngiliz Standartları Enstitüsü (BSI) tarafından yayınlanan "BS 8599‑1 İş yeri ilk yardım çantaları- İş yeri ilk yardım çantalarının içeriği" isimli standardın yürürlüğe konması önerilmiştir. Bu standartta ilk yardım çantaları iş yeri ve trafik ilk yardım çantası olarak ikiye ayrılmıştır. Hem iş yeri hem de trafik ilk yardım çantalarının kişi sayısı ve olayın niteliğine göre oluşturulmuş alt tipleri bulunmaktadır. Standartta ayrıca, iş yerlerinde yaşanabilecek ağır yaralanmalı kazalar için kritik yaralanma tipi ilk yardım çantası tanımı yer almaktadır.
Anahtar Kelimeler: İlk Yardım, İlk Yardım Çantası, BSI, BS 8599

A Recommendation on Content, Quantity and Placement of First Aid Kits

Abstract
First aid kits have vital importance for occupational accidents and emergency responses. Many regulations and statutes contain provisions on having a first aid kit. However, there is no legislation that determines the content and especially the amount of these bags. In the Regulation on the Protection of Buildings from Fire (Turkish Fire Code), it is stated which type and amount of fire extinguisher will be kept in various places. Since there is no similar legislation regarding first aid kits, problems are experienced especially in the planning works of occupational safety experts.

In this study, the legislation and standards related to first aid kits in our country were examined, and it was proposed to implement the standard "BS 8599-1 workplace first aid kits - content of workplace first aid kits" published by the British Standards Institute (BSI) in order to eliminate uncertainties. In this standard, first aid kits are divided into two types: Workplace first aid kits and traffic first aid kits. Both workplace and traffic first aid kits have sub-types created according to the number of people and the nature of the event. The standard also includes the definition of a critical injury type first aid kit for accidents with severe injuries and catastrophic blood loss that may occur at workplaces.
Keywords: First Aid, First Aid Kit, BSI, BS 8599

1. GİRİŞ

Sağlık görevlilerinin bulunamadığı yerlerde yaşanan kazalarda, kazazedenin vefat etmemesi veya durumunun kötüye gitmesinin önlenmesi amacıyla ilk yardım yapılması hayati öneme

[1] Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İSTANBUL-TÜRKİYE
[2] Bingöl Üniversitesi Sağlık bilimleri Fakültesi, İSG Bölümü, BİNGÖL-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: sonmezgokce@gmail.com

sahiptir (İnan, Kurt, Kubilay, 2011; Duman, Koçak, Sözen, 2013). İlk yardım "herhangi bir kaza ya da yaşamı tehlikeye düşüren durumda, sağlık görevlilerinin yardımı sağlanıncaya kadar, hayatın kurtarılması ya da durumun daha kötüye gitmesini önleyebilmek amacıyla olay yerinde, tıbbi araç gereç aranmaksızın mevcut araç ve gereçlerle yapılan ilaçsız uygulamaları" olarak tanımlanmaktadır (İlk Yardım Yönetmeliği, 2015). Doğru yapılan ilk yardım uygulamaları sakat kalma ve ölüm oranlarını düşürmektedir (Kızıl vd., 2018).

T.C. Cumhurbaşkanlığı Hukuk ve Mevzuat Genel Müdürlüğü tarafından kullanıma sunulan "Mevzuat Bilgi Sistemi" incelendiğinde yüz elliden fazla kanun, yönetmelik, tebliği ve tüzükte ilk yardım kavramının yer aldığı görülmektedir (Mevzuat Bilgi Sistemi, t.y.). Mevzuatta ilk yardım çantası bulunması istenen yerler ve yanında bulundurması istenen kişiler yer almak ile birlikte, ilk yardım çantasının içeriği ile ilgili bir bilgi iki yönetmelik haricinde yer almamaktadır. Bu eksiklik, acil durum ve planlamalarında iş güvenliği uzmanları ve görevlendirilmiş kişiler için belirsizlik yaratmaktadır. Örneğin Gelibolu'da görev yapan bir rehber yanında ilk yardım malzemesi bulundurmakla mükelleftir ancak malzemenin içeriği ve niteliği ile ilgili bir kısıta tabi değildir (Çanakkale Savaşları Gelibolu Tarihi Alan Kılavuzluğu Hizmeti İle Alan Kılavuzlarına İlişkin Usul Ve Esaslar Hakkında Yönetmelik 2017).

2. ACİL DURUMLAR VE İK YARDIM ÇANTALARI

İlk yardım çantası "olay yerinde ilk yardım uygulanmasında kullanılabilecek basit malzemeleri içinde bulunduran çanta" olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2011). İlk yardım uygulamalarına hızlıca başlanabilmesi amacıyla ilk yardımcının yakınında ilk yardım çantası bulunması oldukça önemlidir.

İşyerlerinde ilk yardım gibi yangınla mücadele konusunda da çalışmalar yapılmalıdır (İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik, 2013). Yangın, yanma olayını kontrolsüz olarak ortaya çıktığı istenmeyen olaylardır (Yıldız ve Köse, 2020; Ataman, 2008). Yangınların söndürülmesinde ilk kullanılan yöntemlerden biri taşınabilir söndürme tüpü kullanmaktadır. Binaların tehlike sınıfına göre her 250 veya 500 m^2 "yapı inşaat alanı 1 adet olmak üzere, uygun tipte 6 kg'lık yangın söndürme tüpü bulundurulması gerekir" (Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, 2007). Yangın güvenliği ile ilgili planlamasında ilgili yönetmelik ve yukarda aktarılan husus alınması gereken önlemlerin asgari niteliklerini belirtmektedir. İlk yardım çantası ile ilgili olarak mevzuatımızda benzer bir hüküm bulunmamaktadır.

Günümüzde iki yönetmelikte ilk yardım çantalarının içeriği verilmiştir. İlk yönetmelikte sivil savunma açısından evde bulundurulması gereken ilk yardım çantasının içeriği tanımlanmış olmakla birlikte, bu yönetmelik oldukça eski olup günümüz ihtiyaçlarını karşılamaktan uzaktır. İlk yardım çantasında karanfil ruhu, aspirin, potassium klorat gibi kimyasal madde ve ilaçların bulundurulması istenmiştir. Bu yönetmeliğe göre evlerde bulundurulması gereken ilk yardım malzemeleri Tablo 1'de verilmiştir. İlgili yönetmelik ise araçlarda bulundurulması istenen ilk yardım çantalarının içeriğini belirlemektedir. Bu içerik Tablo 2'de verilmiştir. Ancak yönetmelikte ilk yardım çantasının sayısı ile ilgili bir hüküm yer almamaktadır.

3. YÜRÜRLÜKTEKİ STANDARTLAR VE BS 8599-1

Ülkemizde TS 4019 İlk yardım çantası - Genel amaçlı isimli standart yürürlükte olmakla birlikte hiçbir yönetmelikte atıfta bulunulmamıştır. Standart, iş yerlerini kapsamakla birlikte kaç adet ilk yardım çantası bulundurulması ile ilgili bir öneride bulunmamaktadır. Ayrıca iş yerinin niteliği ve tehlike derecesi dikkate alınmamaktadır.

Tablo. 1 Araçlarda bulundurulması gereken ilk yardım malzemeleri (Sivil Savunma Bakımından Halk Tarafından Yapılacak Teşkilât Ve Alınacak Tedbirler Hakkında Yönetmelik, 1966)

CİNSİ	MİKTARI
Tablette potassium klorat (yaraları ve kesikleri temizlemek için)	1 Şişe
Karanfil ruhu	1 Küçük Şişe
Aspirin	12 Adet
Yemek sodası (Karbonat)	125 gram
Tuz (Bir çorba kaşığı tuz, yarım çorba kaşığı soda bir litre suda eritilerek ağır yaralı ve şoklu hastalara içirilir)	250 gram
3 santim genişlikte 5 metre uzunlukta gazlı bez sargı	1 Adet
Üçgen bandaj	2 Adet
10 x 10 büyüklüğünde steril pansuman veya kompres (yanıkları sarmak için)	12 Adet
Hazır pansumanlı sargı	12 Adet
Flaster (1 santim genişlik, 5 metre uzunluk)	1 Adet
Küçük Makas	12 Adet
Çengelli iğne	1 Adet
Derece	1 Adet
Damlalık	1 Adet
Su Tableti	1 Adet
Bardağı	1 Adet
Havlu	2 Adet
Çeşitli bandajlar ve sargılar	Bir miktar

Tablo. 2 Araçlarda bulundurulması gereken ilk yardım malzemeleri (Sürücü Adayları Ve Sürücülerde Aranacak Sağlık Şartları İle Muayenelerine Dair Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, 2015)

CİNSİ	MİKTARI
Büyük sargı bezi (10 cm x 3-5 m)	2 Adet
Hidrofil gaz steril (10x10 cm 50'lik kutu)	1 Kutu
Üçgen sargı	3 Adet
Antiseptik solüsyon (50 ml)	1 Adet
Flaster (2 cm x 5 m)	1 Adet
Çengelli İğne	10 Adet
Küçük makas (paslanmaz çelik)	1 Adet
Esmark bandajı	1 Adet
Turnike (En az 50 cm örgülü tekstil malzemeden)	1 Adet
Yara bandı	10 Adet
Alüminyum yanık örtüsü	1 Adet
Tıbbı eldiven	2 Çift
El feneri	1 Adet

İngiliz Standartlar Enstitüsü (BSI) tardından yayınlanmış olan BS 8599-1 standardı çalışan sayısı ve iş yerinin tehlike düzeyini de dikkate alarak iş yerlerinde bulundurulması gereken ilk yardım çantasının sayı ve içeriğini belirlemektedir. Bu bilgilerin özeri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo. 3 BS 8599-1'e göre iş yerlerinde bulundurulması gereken ilk yardım çantalarının türü ve sayısı (BS 8599-1, 2019)

	5'ten az çalışan	6-25 çalışan	26 – 100 çalışan	100+ çalışan	Araç Tipi	Bireysel	Kritik yaralanma
Düşük Tehlike	Küçük	Küçük	Orta	Büyük	Şirket araçlarda bulunmalı	İlk yardım Personelinde bulunmalı	Aşırı kan kaybına neden olabilecek işler için bulundurul-mali
Yüksek Tehlike	Küçük	Orta	Büyük	4 x Büyük			

Standartta içeriği verilen büyük, orta ve küçük setlere ek olarak aşırı kan kaybı yaşanması muhtemel üretim sektörleri için kan pıhtılaştırıcı (hemostatik) sargıların yer aldığı kritik yaralanma seti bir yenilik olarak yer almaktadır. Ayrıca ilk yardımcı personelin ve şirket araçlarında bulunan yanında taşıması gereken setlerde yer almaktadır.

3. SONUÇLAR

Gerek iş güvenliği gerekse afet ile ilgili yapılan planlamaların risk yönetimi safhasında, ilk yardım ile ilgili kapasitenin arttırılması önemli bir husustur. Bu planlamaların doğru şekilde yapılabilmesi amacıyla ilk yardım çantalarının içeriği, sayısı ve yerleşimi ile ilgili yönlendirici bir standarda ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla, bu çalışmada BS 8599-1 isimli İngiliz standardının Türkçe'ye çevrilmesi ve mevzuatta bu standarda atıf yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Ataman. B. (2008). Arşiv ve Kütüphanelerde Yangınla Mücadele. Bilgi Ve Belge Araştırmalar, 1(1), 1-21.

Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik (2007, 19 Aralık). Resmi Gazete (Sayı: 26735). Erişim adresi: https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/12/20071219-2.htm

BSI, (2019). BS 8599-1 Workplace first aid kits. Specification for the contents of workplace first aid kits

Çanakkale Savaşları Gelibolu Tarihi Alan Kılavuzluğu Hizmeti İle Alan Kılavuzlarına İlişkin Usul Ve Esaslar Hakkında Yönetmelik (2017, 26 Mart). Resmi Gazete (Sayı: 30019). Erişim adresi: https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=23450&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5

Duman, N. B., Koçak, C., Sözen, C. (2013). Üniversite öğrencilerinin ilk yardım bilgi düzeyleri ve bunu etkileyen faktörler. Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6(1), 57-70.

İlk Yardım Yönetmeliği (2015, 29 Temmuz). Resmi Gazete (Sayı: 29429). Erişim adresi: https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/07/20150729-2.htm

İnan, H. F., Kurt, Z, Kubilay, İ, (2011). Temel ilkyardım uygulamaları eğitim kitabı. Erişim adresi: http://www.ilkyardim.org.tr/dokumanlar/Saglik-Bakanligi-Ilk-Yardim.pdf

İşyerlerinde Acil Durumlar Hakkında Yönetmelik (2013, 18 Haziran). Resmi Gazete (Sayı: 28681). Erişim adresi: https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/06/20130618-8.htm

Kızıl, M., Üstünkarlı, N., Yıldız, S., Kurtel, K., Şemin, İ., Abacıoğlu, Y. H. (2018) ilkyardım bilgilerinin doğruluğu ve ilkyardım uygulamalarına etkisinin değerlendirilmesi. Hastane Öncesi Dergisi, 3(1), 15-30.

MEB, (2011). İlk yardımın temel ilkeleri. Erişim adresi: http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/%C4%B0lk%20Yard%C4%B1m%C4%B1n%20Temel%20Ilkeleri.pdf

Mevzuat Bilgi Sistemi (t.y.). Erişim adresi: https://www.mevzuat.gov.tr/

Sivil Savunma Bakımından Halk Tarafından Yapılacak Teşkilât Ve Alınacak Tedbirler Hakkında Yönetmelik (1966, 17 Haziran). Resmi Gazete (Sayı: 12325). Erişim adresi: https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=4666&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5

Sürücü Adayları Ve Sürücülerde Aranacak Sağlık Şartları İle Muayenelerine Dair Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik (2015, 29 Aralık). Resmi Gazete (Sayı: 29577). Erişim adresi: https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/12/20151229-5.htm

Yıldız, Z. B., Köse, E. (2020). Motorlu Araç Yangınları Üzerine Bir İnceleme. European Journal of Science and Technology, 19, 119-126.

İlkokul Öğrencilerine Afetlerde Doğru Davranışları Kazandırmak: Bir Tiyatro Çalışması

Kemal BAŞ[1], Vildan KOÇBEKER[2]

Öz
Afet bilinci eğitimi, eğitim alanındaki araştırmaların yeni bir koludur. Halkı afetlere hazırlamak için sadece pedagojik alanlar, okula dayalı girişimler, halk bilgi kampanyaları değil, aynı zamanda toplumsal öğrenme, yetişkin öğrenme ve popüler kültürü de kapsayacak yöntemler uygulanmalıdır. Eğitim ve öğretim kurumlarının müfredatına temel afet bilinci eğitimlerinin dahil edilmesi tamamlanana kadar bu alanda toplumsal direnci artıracak yöntemlerin üniversiteler, araştırma ve uygulama merkezleriyle, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı ile işbirliğinde bilinçlendirme çalışmalarının yürütülmesi oldukça önemlidir. Bireylerin, afetlerin olumsuz etkileriyle başa çıkabilmeleri için bilgi ve tutumları artırmak zorunludur. Bu amaçla Selçuk Üniversitesi Acil Yardım ve Afet Yönetimi bölümü öğrencileri tarafından afet farkındalık eğitimleri kapsamında "Kırmızı Taçlı Kız Afetleri Öğreniyor" isimli tiyatro oyunu hazırlanmıştır. Çalışma Konya Devlet Tiyatrosu, Selçuk Üniversitesi Süleyman Demirel Kültür Merkezi ve Konya-Beyşehir Müftülüğünde 5-7 yaş gurubu çocuklara olmak üzere 3 farklı yerde toplam 1500 öğrenciye yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Tiyatronun senaryosunu çocukların sevdiği masal kahramanlarının içerisine, eğitim kapsamında öğrenmeleri beklenilen afetlerde doğru davranış modelleri oluşturmaktadır. Uygulama eğitimine katılan öğrencilere tiyatro sonunda hediye dağıtımı gerçekleşmiştir. Hediye dağıtımı sırasında afetlerden korunma yöntemleri sorularak doğru yanıtlar alınmıştır. Sonuç olarak Konya İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, Selçuk Üniversitesi ve Konya Beyşehir müftülüğü ile yapılan ortak çalışmaların, afetlere dirençli toplum oluşturulmasında önemli olup, yapılan uygulamaların etkinliği, dahil edilen paydaşların sayısının artışıyla artmaktadır.
Anahtar Kelimeler: Afete hazırlık, Eğitim, Tiyatro.

Providing Primary School Students with Correct Behaviors in Disasters: A Theatre Study

Abstract
Disaster awareness education is a new branch of research in the field of Education. In order to prepare the public for disasters, methods including not only pedagogical fields, school-based initiatives, public knowledge campaigns but also social learning, adult learning and popular culture should be implemented. Until the inclusion of basic disaster awareness trainings in the curriculum of education and training institutions, it is very important to carry out awareness raising activities in cooperation with universities, research and application centers, Ministry of Interior Disaster and Emergency Management Presidency, until the completion of social disaster resistance. It is imperative that individuals increase knowledge and attitudes in order to cope with the negative effects of disasters. For this purpose, "Red Crowned Girl Learns Disasters" theatre play was prepared within the scope of disaster awareness trainings by Selcuk University Emergency and Disaster Management students. The theatre was played for a total of 1500 students in 3 different places in Konya State Theatre, Selcuk University Süleyman Demirel Cultural Center and Konya-Beyşehir Office of Mufti. The scenario of the theater constitutes the correct behavioral models in the disasters that children are expected to learn within the scope of education in the fairy-tale heroes that children love. At the end of the theatre, gifts were given to the students participating in the

[11] Selçuk Üniversitesi, Beyşehir Ali Akkanat Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü, KONYA-TÜRKİYE
[2] Selçuk Üniversitesi, Beyşehir Ali Akkanat Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü, KONYA-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: kemalbas17@gmail.com

practice training. As a result, joint studies with Konya Provincial Disaster and Emergency Directorate, Selçuk University and Konya Beyşehir Office of Mufti are important in creating a disaster-resistant society and the effectiveness of these practices increases with the increase of the number of stakeholders involved.
Keywords: Disaster preparedness, education, theatre.

1. GİRİŞ

Türkiye'de afet yönetiminden sorumlu kurum olan Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın (AFAD) Açıklamalı Afet Terimleri Sözlüğünde yer alan Afetlere Dirençli Toplum kavramı "Afet sonrası yaşanan acil durum sürecinin ardından, toplumun olası yeni bir afete karşı daha dirençli kılınması amacıyla yapılan zarar azaltma, hazırlık ve iyileştirme faaliyetleri sonucunda ulaşılan yeterlilik düzeyi, afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılması konusunda eğitimli ve bilinçli olduğu ve etkin önlemler alabildiği için her tür ve büyüklükteki afetlerden olabildiğince az zarar gören ve hazırlıklı olduğu için de kısa süre içinde ve dışarıdan büyük yardımlar almadan normal yaşam düzenine dönebilen toplumlar" olarak ifade edilmektedir (AFAD, 2019). Anlaşılacağı üzerine bir toplumun afetlere hazır, baş edebilmesinin anahtarı eğitimdir. Eğitim, Taşpınar (Taşpınar, 2017) tarafından bireyin hayatını sürdürmek için sahip olması gereken davranışları kazandığı ve bu davranışların meydana gelmesinde kendine has özellikleriyle aktif rol aldığı hayat boyu devam eden bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Eğitim sonunda birey öğrendiği davranışları hayatında uygulamaktadır. Eğitimi aktarmanın ise birçok yöntemi bulunmaktadır. Tiyatro, birçok sanat dallarını içinde barındıran bir etkinliktir. Başta resim, müzik olmak üzere farklı birçok alanda öğrencinin kendini ifade etmesine olanak sağlar. Farklı alanlarda sorumluluk alan öğrenci, hem gurubun bir parçası olarak, hem de yönlendireni olarak demokratik bir çalışma ortamına katılır (Kuyumcu, 2010). Aynı zamanda tiyatronun bir diğer amacı, görsel ve işitsel etkinlikler aracılığıyla eğitim-öğretim faaliyetlerinin gelişimine katkıda bulunmaktır (Adams Jr, 2012). Bu bağlamda, okullarda, üniversitelerde, tiyatronun önemi ve yararı gittikçe daha çok fark edilmesi önemlidir. Tiyatronun önemine dikkat çeken ve UNESCO tarafından kurulan Uluslararası Tiyatro Enstitüsü tiyatro yoluyla hem uluslararası işbirliğini geliştirmeye katkı sağlamış hem de toplumun en üst düzeyde eğitilebilmesi yönünde önemli girişimlerde bulunmuştur. Tüm eğitim kurumlarında yaratıcı tiyatro etkinliklerine yer verilmesi gereğini vurgulamıştır (Konur, 2001). Toplumu bilinçlendirmenin en önemli koşulu elbette eğitimdir. Ancak eğitim yalnız okul sıralarında değil hayatın her anında gerekli olduğunu hissettirmektedir. İnsanoğlu, doğuştan gelen içgüdüsel davranış düzeyinin yetersiz olması sebebiyle, çevreye uyum sağlamakta sorun yaşamakta ve bu sorunu giderebilmek amacıyla hayatı boyunca belirli bilgiler edinme gereksinimi duymaktadır. Deneysel öğrenmeye dayalı yaşamsal bilgilerin başarıyla aktarımındaki gereksinim, toplumda var olan eğitim bilincinin arttırılmasına yönelik yatırımlardır (Akgül, 2011).

Küresel risk Yönetim endeksi kapsamında hazırlanan rapora göre Türkiye 5.0 endeks puanı ile insani krizler ve afetler bakımından "yüksek riskli " ülkeler arsında yer almaktadır (AFAD, 2020). Bu bakımdan toplumun doğal ve insan kaynaklı afetlerle ilgili olumsuz etkileriyle başa çıkabilmeleri için bilgi ve tutumlarını arttırmak zorunludur. İnsanların afetlere hazırlıklı olmasını arttırmak afet eğitim programları ile sağlanmaya çalışılsa da bunu temel eğitimin başladığı ilk yıllardan itibaren gereken bilinçlendirme çalışmalarını yapmakla mümkün olabilir (Dökmeci & Merinç, 2018). Çocuklar, doğal bir afet olan deprem ile yaşamının herhangi bir döneminde karşılaşabilir. Deprem sırasında ve sonrasındaki fiziksel ve psikolojik travmaya maruz kalma açısından en büyük risk gurubunu oluşturmaktadır ve depremler çocukların yaşamını ciddi boyutlarda etkilemektedir (AK, 2002). Çocukların çoğu depremin neden kaynaklandığını, deprem sırasında neler yapmaları gerektiğini bilmemekte ve çocukluktaki hazırlıksız olma duygusu, korkularını daha da artırmaktadır. Hemen hemen her çocuk afet anında korku, panik, heyecan ve endişe gibi duygular yaşamaktadır (Torjesen, 2001) Türkiye, deprem riski altında bir ülke olduğundan hazırlık çalışmalarının sürekli ve etkili olarak yapılması gerekmektedir. Depremin oluşturacağı hasarları en aza indirmek için

deprem öncesinde, sırasında ve sonrasında önlemler alınmalıdır. Alınacak önlemler konusunda tüm bireyler eğitilmelidir.

2. TEMEL AFET BİLİNCİ KAPSAMINDA YAPILAN ÇALIŞMALAR

Hyogo çerçeve eylem planının beş önceliği bulunmaktadır ve beş önceliğinin üçüncüsü ''bilginin kullanımı ve güvenlik kültürünün yerleşmesi için eğitime önem verilmesi" dir (Gautam & Khanal, 2009). Bu amaçla risklerle ilgili bilgileri toplumun tamamı bilmeli, toplumun duyarlılığının artıracak eğitim faaliyetleri düzenlenmelidir. Eğitim hayatları kurtarabilir ve sürdürebilir, fiziksel ve psikososyal koruma sağlayabilir aynı zamanda insanlara gelecek için umut verebilir, güvenliği ve refahı teşvik eden bir kanal görevi görebilir.

Afet öncesinde öğrencilerin hazırlanmasına yönelik eğitimin yanı sıra, acil durumlarda eğitim ve sonrasında yeniden yapılanma da aynı derecede önemlidir. Çatışma veya doğal afetlerden etkilenen dünyanın dört bir yanındaki ülkelerde on milyonlarca çocuk eğitimden yoksun bırakılmaktadır. 2000 yılında Dakar'da düzenlenen Dünya Ekonomik Forum'unda Sinclair, acil durum eğitiminin, kapasite geliştirme, öğretmenlerin eğitimi ve yaşam becerilerini zenginleştiren ve hem bireyin hem de toplumun uzun vadeli gelişimini destekleyen, müfredatın geliştirilmesine vurgu yapan toplum temelli bir katılımcı yaklaşım kullanması gerektiğini öne sürmüştür (Sinclair & Unesco, 2002).

Afet eğitimi çalışmalarında farklı yöntemler ve tekniklerde kullanılmaktadır. Endonezya'da halkı tsunamiye hazırlamak, yaşanan afetleri unutmamak, tsunamiden ölen, yaralanan ve kaybolan kişileri hatırlamak, tsunamiyle ilgili bilgi vermek amacıyla riskli bölgelere farklı yükseklikleri bulunan 85 direk dikilmiştir (Sugimoto, Iemura, & Shaw, 2010). Olimpiyat oyunları formatında tatbikatlar yapılarak afet eğitimi verilmektedir (Daniel et al., 2016).

Türkiye'de 1999 Marmara depremi sonrası bazı kurum ve kuruluşlar tarafından gerçekleştirilen afet eğitimlerinden bazıları: Afete Hazır Türkiye Projesi, ABCD Temel Afet Bilinci, Depreme Karşı Yapısal Bilinç, Toplum Afet Gönüllüleri, Yapısal Olmayan Tehlikelerin Azaltılması, JICA-Milli Eğitim Bakanlığı Okul Tabanlı Afet Eğitimi, AFAD-JICA Etkin Afet Risk Yönetimi Kapasite Geliştirme Projesi (Gerdan, 2019).

Afetler meydana geldiğinde bebekler ve küçük çocuklar nüfusun en savunmasız kesimleridir. Çocukların normal yaşamı bozulabilir; korku, endişe ve travmaya maruz kalabilirler. Özellikle çocukların afetlerde yetişkinlerden daha fazla etkilendiğini gösteren Norris ve arkadaşlarına göre okul çağı çocuklarının %48'i ortalama bir şekilde afette etkilenirken % 52'si ciddi olarak etkilenmektedir (Akhter et al., 2015). Mandalakasa ve ark. göre afetten sonra çocuklarda sosyal olarak geri çekilme, uyku bozuklukları görüldüğünü ve Travma Sonrası Stres Bozuklugu ve kaygı durumunun arttığını tespit etmiştir (Mandalakas, Torjesen, & Olness, 1998). Ancak zarar görebilirliklerine rağmen, küçük çocuklar tehlikenin etkilerini önceden görebilme, baş etme ve bunlardan kurtulma kapasitesine sahiptir. Çocukların dirençliği, çevredeki riskleri anlama ve bir felaket ortaya çıktığında ne yapılması gerektiğine dair bilgi edinme ile artar (Akhter et al., 2015).Çocukların zarar görebilirliği gerekli tedbirler alınarak ve onlara destek sağlayarak azaltılabilir. Çocukları afet riskini azaltma eğitim programlarına dahil etmenin yararı, Hint Okyanusu depreminin neden olduğu 2004 tsunami döneminde yaşanmıştır.

3. KIRMIZI TAÇLI KIZ AFETLERİ ÖĞRENİYOR

Eğitim kişisel ve toplumsal gelişimin anahtarıdır. Eğitimde tiyatronun kullanımı ise kişisel ve toplumsal nitelikler dikkate alınarak yapılır. Günümüz öğretim yöntemleri içerisinde aktif katılım önemli bir yere sahiptir. Çocuk tiyatrosu, çocuğun zihinsel ve bedensel gelişimi için bir yaratımı beraberinde getirir (Maden, 2010).

Afet eğitimlerinin anaokulu öğrencilerinden başlayarak eğitimin kapsamının yaş ile birlikte genişletilmesi, afet anında kendi kendine yetebilen bir toplumun oluşmasının temel taşıdır. Afet nedir, alınması gereken önlemler, afet çeşitleri ve korunma yöntemleri ile tahliye bilgisi anaokulu öğrencilerine bilinçlendirme eğitimleri kapsamında verilmesi gereken bilgilerdir. Bu yaşta ki çocukların (5-7 yaş grubu) şarkı, oyun, tiyatro, masallar ile görme, işitme duyusu ve hissetme duygusunu içeren eğitim yöntemleriyle daha başarılı olacağı düşünülmektedir. Bu amaçla, Selçuk Üniversitesi Beyşehir Ali Akkanat Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü öğrencileri tarafından kurulan Selçuk Üniversitesi Acil Afet Topluluğu (SACAT) ile Konya İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü'nün ortaklaşa çalışmaları sonucunda "Kırmızı Taçlı Kız Afetleri Öğreniyor" isimli tiyatro çalışması hazırlandı. Bu kapsamda temel afet bilgilerini içerecek şekilde hazırlanan şarkı sözleri, çocukların sevdiği melodilerle birleştirilerek şarkıya dönüştürülmüştür. Afet bilinci eğitimlerinde kullanılmak üzere şarkı sözlerinde afet çantası ve depremden korunma hareketleri (Çök, Kapan Tutun) anlatılmıştır. Afet ve acil durumlarda doğru davranışların öğretilmesi için görsel ve işitsel bir yönteme başvurulmuş, danslar içerisinde öğretilmek istenen afetten korunma hareketlerinin tekrarlarla pekiştirilmesi amaçlanmıştır. Başlangıçta 1-7 Mart 2019 Deprem Haftası Etkinlikleri içerisinde Konya Devlet Tiyatrosu, Selçuk Üniversitesi Süleyman Demirel Kültür Merkezi ve Konya-Beyşehir Müftülüğünde 5-7 yaş gurubu çocuklara olmak üzere 3 farklı yerde toplam 1500 öğrenciye hazırlanan şarkı ve tiyatro oyunu sergilenmiştir. Oyun sonunda öğrencilere tiyatrodan neler anladıkları konusunda sorular sorulmuş, özellikle afet çantası ve içindeki malzemeler olmak üzere "çök, kapan, tutun" gibi afetten korunma hareketlerinin nasıl eyleme dönüşebileceği sınanmıştır. Öğrencilerin sorulara cevap vermekte istekli olmaları ve öğrendikleri farklı konuları da anlatma çabaları etkinlik sırasında verilen bilgileri dikkat çekici bulduklarını göstermiştir.

Tiyatro oyunu ve şarkı 2 ay sonra Konya Devlet Tiyatrosunda tekrar sahnelenmiştir. Oyunun sonunda öğrencilere balon ve kumbara olmak üzere hediyeler verilip, sorulan sorulara verilen cevaplarla afetin ilk 72 saati için hazırlık aşamasında yapılması gereken doğru davranışlar ve uygulamaların çocuklara öğretilmesinde etkili olduğu anlaşılmıştır. Sahnede şarkı sırasında deprem çantası ve çantada bulunması gereken malzemeler tek tek gösterilerek malzemelerin neden önemli oldukları şarkı içerisinde danslarla anlatılmaktadır. Sahnede üç obje (masa) kullanılarak hayat kurtaracak Çök-Kapan-Tutun korunma hareketinin nasıl yapılacağı şarkı boyunca iyice kavranması için üç defa tekrarlanmıştır.

Tiyatroda öğrencilerin öğrenmesini istenilen afetlerle ilgili bazı bilgiler:

SESLENDİRME: …Kırmızı taçlı kız ormanda arkadaşları ile yürürken bir anda şimşek çakar.
KIRMIZI TAÇLI KIZ: "Bu bir yıldırımdır, elektrik yükleri bir çarpması sonrasında ortaya çıkar" der.
TAVŞAN: Yanlış biliyorsun arkadaşım bu yıldırım değil şimşektir. İki bulut arasında elektrik yükü geçişine şimşek denir.
SİNCAP: "Arkadaşlar eğer gökyüzünden yeryüzüne inen bir elektrik ışıması gelirse buna da yıldırım denir. Düştüğü yeri yakabilir. Ağaçlar, metaller ve elektriği ileten eşyalar yıldırımı çeker o yüzden ağaçlardan uzak yürümeliyiz." der.
SESLENDİRME: Sincabın dediklerini düşünen tavşan ve Kırmızı taçlı kız ağaçlardan uzaklaşarak yollarına devam ederler. Kırmızı taçlı kız ormanda ilerlerken yol kenarında bir pandanın evinin yandığını görürler.
KIRMIZI TAÇLI KIZ: "Aaaaa!" der.
TAVŞAN: Görüyorsunuz ki ne acı bir olay! Evlerin yanması çok kötü! Bu havada evsiz kalan mağdurlar nereye gidebilir ki?
SİNCAP: Arkadaşlar öncelikle ev sahipleri, 110 itfaiyeyi aradığında kısa ve öz bir şekilde yangının nerede ve nasıl çıktığını anlatıp oradan uzaklaşmalı ve itfaiye ekiplerinin gelişini güvenli bir yerde beklemelidir. Olay yerine gelen itfaiye ekiplerinin işine engel olmamalıyız. Yoksa yangın büyüyebilir ve müdahale etmek zorlaşabilir. Ayrıca yangın tüplerini ev ve arabalarımızda bulundurmalıyız. Bu tüplerin değişim zamanlarına dikkat etmeliyiz. Yangın

tüplerini 12 yaşından büyük ve yangın eğitimi almış kişilerin yangının ilk anında kullanması gerektiğini öğrenmeliyiz.
SESLENDİRME: Kırmızı taçlı kız ve arkadaşları teşekkür ederek yollarına devam ederler. Biraz yürüdüklerinde yerin bir anda sarsılmasını hissederler, çığlık atarak panik olurlar.
TAVŞAN: ''İmdat! Bu bir deprem deprem bu bir deprem!
KIRMIZI TAÇLI KIZ: Canını seven kaçsın!
SESLENDİRME: Az ilerde gelen seslerin ayıcığın ayak sesleri oldugunu fark ettiklerinde biraz rahatladılar.
TAVŞAN: Arkadaşlar deprem gibi bir doğal afet halinde nasıl davrandığımızı görmüş olduk. Panik halinde koşuşturarak hayatımızı tehlikeye attığımızı gördük.
KIRMIZI TAÇLI KIZ: Peki deprem gibi bir doğal afet halinde ne gibi tedbirler alacağız neler yapacağız?
TAVŞAN: Arkadaşlar ilk başta böyle bir durum karşısında sakin kalmaya çalışmalıyız. Balkon, pencere ve dış duvarlardan uzak duracağız. Üzerimize düşebilecek cisimlere dikkat edeceğiz. Eğer kapalı bir alandaysak sağlam bir cisim (masa, koltuk vs.) yanına çök, kapan, tutun hareketini yapmalıyız.
KIRMIZI TAÇLI KIZ: Peki arkadaşım deprem çantası içinde neler bulunmalı?
TAVŞAN: Hepsinden önce su ve kuru gıdalar olmalı. Ayrıca ilk yardım çantası, düdük, radyo ve düzenli kullandığımız ilaçların yedekleri ve afetlerde ihtiyaç duyabileceğimiz eşyalar bulunmalıdır.
SESLENDİRME: Kırmızı taçlı kız ve sincap, tavşana verdiği bilgiler için teşekkür ederler. Ayıcık ile vedalaşıp yola koyulurlar. Bir anda yağmur yağmaya başlar. Dağ ve tepelerden sel suları inmeye başlar.
TAVŞAN: Arkadaşlar olan oldu. Bu olayı ben açıklayım. Yamaçlarda, eğimli olan yerlerde ağaçlandırma az ve suyun akışını yavaşlatacak bir şey yok ise bu durum sel riskini arttırıyor. Ve bilinçsiz bir şekilde yapılan evler nedeniyle can ve mal kayıpları oluyor. Bu olayın önlenmesi için alt yapının sağlam olması (kanalizasyon vb.) ,ağaçlandırmanın çokça yapılması gerekir. Çiftçiler tarlalarını yamaca göre paralel sürmelidir. Ve bilinçsiz yapılaşmanın önüne geçilmelidir.
KIRMIZI TAÇLI KIZ: Öğreneceğim ne kadar çok bilgi varmış. Evde anne ve babamın yanında tüm bu risklerden habersiz yaşıyordum. Büyümek aynı zamanda hayatı öğrenmek demek, ne kadar bilinçli olursak o kadar kendimizi koruyabiliriz.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Doğa sonucu olan afetler ve insan kaynaklı afetler her geçen gün daha çok can ve mal kaybına yol açmaktadır. Çarpık kentleşme hızlı nüfus artışı, zayıf binalar, bireylerin farkındalık seviyesinin yeterli olmayışı gibi kırılganlıkların artışı ile toplum ve sistemler afetler karşısında savunmasız bir hale gelmektedir. Afetlere karşı bilincin artırılması bireysel ve fiziksel faktörlerle doğrudan bağlantılıdır. Dünyada tüm ülkeler için afetlere hazırdır demek mümkün değildir. Afetlere karşı direnç için sosyal, çevresel, ekonomik, fiziksel ve teknik sebeplere yönelik kalkınma strateji ve metotları uygulanarak bu zayıflık hali dayanıklılığa dönüştürülebilir (Avcı, 2019).

Hayatımızın her alanında olması gereken eğitim, özellikle afetler söz konusu olduğunda daha da önem kazanmaktadır. Alınan eğitimler, içerikleri farklı olsa da bireylerin yaşam alanlarında tehlike ve risklerin farkına varmalarını ve korkmaktansa önlem alma dürtülerinin gelişmesine katkıda bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

Adams Jr, C. N. (2012). Staging education: practices, problems, and potentials of theatre in education. (Doktora Tezi). Erişim adresi https://conservancy.umn.edu/handle/11299/120663.

AFAD. (2019). Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü. Erişim adresi https://www.afad.gov.tr/aciklamali-afet-yonetimi-terimleri-sozlugu

AFAD. (2020). Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. Afet Yönetimi Kapsaminda 2019 Yilina Bakiş Ve Doğa Kaynakli Olay İstatistikleri. Erişim adresi https://www.afad.gov.tr/afet-istatistikleri#.

AK, B. (2002). Depremin Okul Dönemi Çocuklarının (6-12 Yaş) Davranışlarına Etkilerinin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi. (Yayımlnmamış Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.

Akgül, K. (2011). Tiyatronun Toplum Bilinçlendirme ve Estetik Sanat Anlayışı Geliştirmede İşlevi ve Önemi. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 8(1), 974-983.

Akhter , S. R., Sarkar, R. K., Dutta, M., Khanom, R., Akter, N., Chowdhury, R., & Sultan, M. (2015). Issues with families and children in a disaster context: A qualitative perspective from rural Bangladesh. International Journal of Disaster Risk Reduction, 13, 313-323.

Avcı, K. (2019). Afet Eğitimi ve Afet Eğitiminde Kullanılan Teknolojilere İlişkin Afet Eğiticisi, Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri. Ankara: Gazi Üniversitesi.

Daniel, P., Gist, R., Grock, A., Kohlhoff, S., Roblin, P., & Arquilla, B. (2016). Disaster olympics: A model for resident education. Prehospital and Disaster Medicine, 31(3), 237.

Dökmeci, A. H., & Merinç, F. (2018). Namık Kemal Üniversitesi Öğrencilerinin Temel Afet Farkındalığının Değerlendirilmesi. Afet ve Risk Dergisi, 1(2), 106-113.

Gautam, D., & Khanal, S. C. (2009). Community Based Disaster Risk Reduction: Contribution To Hyogo Framework Of Action. Mercy Corps.

Gerdan, S. (2019). Bir Sosyal Sorumluluk Alani Olarak Afet Eğitimleri. International Journal of Management and Administration, 3(5), 101-110.

Konur, T. (2001). Devlet-Tiyatro İlişkisi Ankara: Dost Yayınları.

Kuyumcu, N. (2010). Eğitimde tiyatro ve gençler. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 19(1), 156-165.

Maden, S . (2010). TÜRKİYE'DE ÇOCUK TİYATROSU DÜŞÜNCESİ VE ÖZ TİYATRO . Education Sciences , 5 (3) , 234-246 . Erişim adresi https://dergipark.org.tr/en/pub/nwsaedu/issue/19823/212278.

Mandalakas, A., Torjesen, K., & Olness, K. (1998). How to help the children in complex humanitarian emergencies: A practical manual. In How to help the children in complex humanitarian emergencies: A practical manual: US Health Frontiers.

Sinclair, M., & Unesco. (2002). Planning education in and after emergencies. Paris: UNESCO, International Institute for Educational Planning.

Sugimoto, M., Iemura, H., & Shaw, R. (2010). Tsunami height poles and disaster awareness. Disaster Prevention and Management: An International Journal.

Taşpınar, M. (2017). Kuramdan uygulamaya öğretim ilke ve yöntemleri.Pegem Atıf İndeksi, 1-387.

Torjesen, K. (2001). The role of community in helping children in disaster. Ambulatory Child Health, 7(2), 105-108.

Afet Lojistiği ve Logistics 4.0"

Selminaz ADIGÜZEL [1]

Öz
Dünya yaratıldığından bugüne birçok felaketle karşı karşıya geldi, 1347–1351 yıllarında yaklaşık 200 milyon can alan Avrupa'da çok ciddi sosyal, ekonomik ve siyasi sonuçlar yaratan Kara Veba Salgını yaşandı. 11 Eylül 2001 günü El-Kaide üyesi on dokuz terörist, dört yolcu uçağını kaçırıp, Dünya Ticaret Merkezi'ne dünya tarihinin en kanlı saldırısını gerçekleştirdi. Kaçırılan iki uçak Dünya Ticaret Merkezi-İkiz Kulelere, üçüncüsü Pentagon binasına çarptı. Çarpma anını, dev binaların çöküşünü, yangından kurtulmak için 400 metre yükseklikten atlayarak betona çakılan kurbanları milyonlarca insan televizyondan izledi.

17 Ağustos 1999 İstanbul depremi, 2020'de ABD'nin Montana ve Colorado eyaletlerinde sıcaklıkların kısa bir süre içinde 30 ila 33 derece arasında düşmesi,, 2020 'de Çin'in Wuhan şehrinden dünyaya hızla yayılan Covid 19 salgını, gezegenler içerisinde, insanoğlunun yaşamasına en uygun gezegen olarak nitelendirilen dünyanın insanın tüm ihtiyaçlarına cevap veremediğini her an ani olaylarla karşı karşıya kalınabileceğini gözler önüne serdi.

Dünyadan başka bugüne kadar insanın yaşayabileceği bir gezegen tam olarak henüz bilinmediğinden pro-aktif olarak felaketlere lojistik desteklerin sağlanması, alternatif lojistik planların hazırlanması, yönetim biliminde sıklıkla vurgulanmaktadır. Felaketler karşısında insanlara yardımcı olabilecek yapay zekânın insansız araçların lojistik 4.0, toplum 5.0 ile dördüncü sanayi devriminin, büyük veri analitiği, futüristik lojistik teknoloji, robot vb yeniliklerini neler olduğu konusu bu araştırmanın amacıdır. Araştırmanın sonucunda dünya bize göre şekillenemeyeceğine göre bizim dünyanın kurallarını öğrenerek planlı proaktif yaşamamız için bir felaket durumunda, yapay zekâ ve robot teknolojisinin nesnelerin internetinin lojistik destekte kullanımını araştırmak, gelişmiş ülkelerdeki uygulamalara yer vermek gerektiği tespit edilmiştir.
Anahtar Kelimeler: Proaktif, deprem, lojistik 4.0, disaster lojistik. Toplum 5.0.

Disaster Logistics and Logistics 4.0"

Abstract
The world has faced many disasters since its creation, the Black Plague Epidemic, which caused very serious social, economic and political consequences, took place in Europe, which took approximately 200 million lives between 1347 and 1351.

On September 11, 2001, nineteen al-Qaeda members hijacked four passenger planes and carried out the bloodiest attack in the world history on the World Trade Center.

Two hijacked aircraft crashed into the World Trade Center-Twin Towers, the third at the Pentagon Building. Millions of people watched on TV the moment of the crash, the collapse of giant buildings, the victims who jumped from a height of 400 meters to escape the fire and crashed into concrete.

The 17 August 1999 Istanbul earthquake, the temperature drop between 30 and 33 degrees in the states of Montana and Colorado in a short time in 2020, the Covid 19 epidemic that spread rapidly from Wuhan, China in 2020, is the most suitable planet for human life among the planets. It demonstrated that the world, which is described as a world, cannot meet all the needs of human beings, and that sudden events may occur at any time. Since a planet

[1] Harran University Siverek Faculty of Applied Sciences, International Trade and Logistics Department Şanlıurfa Turkey
İlgili yazar / Corresponding author: sadiguzel©harran.edu.tr

other than the world where human beings can live is not known yet, providing logistical support to disasters proactively, preparing alternative logistics plans are frequently emphasized in management science. The aim of this study is the innovations of artificial intelligence, unmanned vehicles, logistics 4.0, society 5.0 and the fourth industrial revolution, big data analytics, futuristic logistics technology, robots, etc. that can help people in the face of disasters. As a result of the research, it has been determined that since the world cannot be shaped by us, it is necessary to investigate the use of artificial intelligence and robot technology in logistic support and to include applications in developed countries in case of a disaster in order for us to learn the rules of the world and live proactively in a planned way.
Keywords: Proactive, Earthquake, Logistics 4.0, Disaster Logistics. Community 5.0.

INTRODUCTION

Essential supplies like clean drinking water and food are vital for victims of natural disasters. But with such an immediate demand for supplies and equipment, how does it get to the victims in time? The answer is transportation. Though there are many factors that contribute to the supply chain, transportation requires a lot of logistical planning. Often, in the affected area, infrastructure is severely damaged. For example, trucks may not be able to get to victims accurately enough in an earthquake if large objects and debris are blocking the roads. Alternative methods of shipment must be put into place and planning needs to be adaptable. (Logistics of Disaster Management in Supply Chain , 2018) A **3PL** can help with choosing a mode of transit. It's a big part of 3PL, as well as warehousing and more.

The modern supply chain ties into all of this, as well. Food, water, fuel it all ends up scarce just before and after a major event. Transporting hazardous chemicals in the wake of a disaster is also a concern. Dumping or eliminating waste and debris produced during the event is another. In the case of flooding, what about homes and buildings ruined by water seeping in? (White Glove Logistics , 2020).

Rescuing people in an emergency reveals humanitarian logistics. Humanitarian relief organizations (HROs) coordinate billions of dollars in relief annually to victims of natural disasters, civil conflict and war. Their chief task is the timely mobilization of financing and goods from international donors and administering relief to vulnerable beneficiaries at disaster sites across the globe. As such, logistics is central to their activities and strategic to their missions.

In this study, the latest technologies in providing logistic support in crisis situations and which tools are used in practice are emphasized. After the 1999 Istanbul earthquake, the results of this study are important in terms of the managers and military personnel of the countries that are faced with earthquake danger at all times, following the logistics 4.0 technology and keeping these vehicles in the institutions.

1 Disaster Logistics

"Disasters suspend normal life and social activities for humans and other beings. They cause physical, social, economic and cultural losses. Affected community can not cope with the results of natural or man made disaster. For an incident to evaluate as a disaster, at least one the following needs to be occurred according to the CRED (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters):

- 10 or more life loss,
- 100 or more injuries/ displacements,
- The state of emergency declaration by affected country's government,
- The call of international aid by affected country's government.

Disasters have different types. Different kinds of disasters require different approaches in humanitarian aid operations. Disaster types are;[7]

- Rapid onset natural disasters such as earthquakes, tornados, storms,
- Rapid onset man-made disasters such as terror attacks, industrial accidents,
- Slow onset natural disasters such as starvation, famine, epidemics,
- Slow onset man-made disasters such as economic crises, refugee crises.
  Most dangerous types of disasters are rapid onset natural disasters. Rapid onset disasters need the fastest and the most flexible response (Yıldırımlı, 2015, s. 378).

Logistics is central to disaster relief for several reasons. First, it serves as a bridge between disaster preparedness and response, between procurement and distribution, and between headquarters and the field. Second, it is crucial to the effectiveness and speed of response for major humanitarian programs, such as health, food, shelter, water and sanitation. It can be one of the most expensive parts of a relief effort. Third, since the logistics department handles tracking of goods through the supply chain, it is often the repository of data that can be analyzed to provide post-event learning. Logistics data reflects all aspects of execution, from the effectiveness of suppliers and transportation providers, to the cost and timeliness of response, to the appropriateness of donated goods and the management of information. Thus, it is critical to the performance of both current and future operations and programs. The magnitude of humanitarian emergencies over the last decade has challenged the traditional mode of disaster response around the world. When an emergency is caused by a weather-related event, most likely supply chains are broken, putting those in need in the most vulnerable position. With climate-related humanitarian crises on the rise and the warnings of irreversible climate-change effects on the world, solutions at scale involving public-private partnerships are vital.

In a broad sense, Logistics 4.0 explains how digitalization and automation in the field of logistics should be shaped and supported and the effects of Industry 4.0 on transportation and cross-functional coordination tasks (Scherf, 05.06.2018). In a narrow sense, Logistics 4.0 can be defined as the integration and integration of highly connected processes, data and systems of all companies in the supply chain, from the manufacturer to the customers through third-party logistics companies. (Schiemann, 2016: 7). In this way, it will increase the efficiency and productivity of all stakeholders in the supply chain, and make logistics processes more flexible and economical (Ümit Yılmaz, 2019, s. 190).

Approximately 73% of humanitarian response spending is related to supply chain, and with the price for climate-related humanitarian response estimated to reach $20 billion annually by 2030, public-private partnerships such as the Logistics Emergency Teams (LET) become critical in the face of humanitarian disaster relief and preparedness.

As in other industries, organizations in the logistics industry must monitor their infrastructure. UAVs can help with security and safety surveillance in large-scale facilities such as warehouse sites, yards, docks and even pipelines. They can also help to guide various operations (e.g., the movement of trucks and forklifts on site). Probably the most promising application is using UAVs to provide customers with a value-added service (VAS); for example on oil fields.

In recent years, the technology and regulation surrounding the use of unmanned aircraft systems (UASs) has rapidly advanced (Klemas 2015) and resulted in the availability of such technology for more common agricultural, commercial, and natural resource applications (http://asbpa.org/wpv2/wp-content/uploads/2020/05/olsen_88_2_color.pdf, 2020)

Logistics Centers in the Disaster Logistics Operation Process

Logistics centers are areas where national and international transportation and logistics activities (demand forecasting, purchasing, order processing, storage, distribution, stocking, packaging, packaging, labeling, handling, customs clearance, insurance, customer service, recycling, etc.) take place.Value added services such as assembly, disassembly, packaging,

and labeling gain function in logistics centers in a globalized competitive environment (Sezen and Gürsev 2014). While establishing logistics centers, "location, size, expansion possibilities, infrastructures and physical elements, connections between different modes of transport (road, rail, air and sea)" should be taken into consideration. The proximity of these centers to production and consumption centers allows to obtain cost and sustainable competitive advantage. (Yangınlar, 2020 , s. 561)

Humantiarian aid and disaster logistics are complementary and interconnected concepts. Every humanitarian aid operation largely consists of logistic practices. In this context, initially definition of humanitarian aid will be discussed, and then logistic practices in humanitarian aid operations will be defined. Humanitarian aid aims for saving lives after natural or man-made disasters. Humanitarian aid includes giving support to disaster victims, determining long term restoration goals and solving problems that caused by migration (Yıldırımlı, 2015).

Internet of Things: The literature has classified the Internet of Things with the layers of perception, transmission, calculation and application. that can facilitate production management, make the supply chain more active, and will be able to reduce infrastructure costs, provide real-time responses, require less human resources and This will increase the level of income and profit. (Özispa, 2018)

The most important activity in logistics is transportation management because it has the highest costs. In the research, the effect of Industry 4.0 usage on operational efficiency in transportation management; fleet management, vehicle occupancy rate, route and route planning, vehicle and driver performance, fuel consumption and delivery speed variables. As a result of the research, it was observed that the use of Industry 4.0 applications increased operational efficiency in transportation management of enterprises. Use of Industry 4.0 applications businesses with; It has enabled instant intervention to all processes by effectively planning vehicles, drivers, freight and routes. Simultaneous monitoring systems used in businessesIntegration with sensors; It enables simultaneous control of points such as whether the drivers are driving safely (speed of braking, fuel consumption, etc.), whether they are on the expected time and on the route during the cruise, whether they reach the customer at the appointment time (Gamze Alkış, 2020, , s. 390). . Active use of the Internet of Things in the disaster preparedness phase, during and after the disaster, warehouse and material management, fleet and transportation management is an important technological milestone that will greatly increase efficiency. Right place, right time, right quantity, right quality and right price rule are known as 5 right rules in logistics (Kubat, 2020).

2.Literature review

Research on helicopter mission planning is rather scarce in the literature, despite the fact that helicopters are used in a wide range of areas such as crew exchange among offshore oil platforms, daily military station visits in difficult terrains, medical emer- gencies, and disaster relief.

There are three basic approaches used in modeling the last mile distribution and pickup problem in disaster relief. In the first modeling approach each vehicle route is rep- resented by a binary variable of multiple indices that define the vehicle and route identification, and starting and ending nodes. When the number of routes and vehicles used in the operation is large, the number of binary variables increases significantly, leading to a model of restricted applicability.

Beamon and Balcik (2008) define the objective of the disaster relief supply chain as “to provide humanitarian assistance in the forms of food, water, medicine, shelter, and supplies to areas affected by large scale emergencies”. Van Wassenhove (2006) and Tomasini and Van Wassenhove (2009) point out the differences between commercial and humanitarian supply chains and state that the ultimate effective humanitarian sup- ply chain management has to be able to respond to multiple interventions as quickly as possible and within a short time frame (Ozdamar, 2011).

3 The Supply Chain for Humanitarian Relief Humanitarian Organizations and their Missions

Every year, there are approximately 150,000 deaths and 200 million people affected by natural disasters and humanitarian crises. Natural disasters alone, which include events such as earthquakes, famines and floods, result in the temporary displacement of approximately five million people. The number of displaced people from humanitarian crises such as civil conflict and war is even larger, with an average of 13 million refugees and 20 million internally displaced people each year. As the relief arm of the global community, humanitarian organizations are the front line of assistance for people affected by natural and complex emergencies.

Humanitarian organizations, whose missions center on minimizing loss of life and alleviating suffering, are the primary vehicle through which governments channel as much as $6 billion in annual aid. Complementing government donations to humanitarian organizations are contributions from foundations, individuals, and the private sector. The humanitarian organizations receiving donations from this global community include entities operating under the United Nations umbrella such as the World Health Organization (WHO) and the United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR), international organizations such as the International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC), and global non-governmental organizations (NGOs) like CARE and World Vision, as well as regional and country-specific NGOs3. The following snapshot provides detail on 12 of the worldís leading humanitarian organizations that in 2001 each raised over $100 million and conducted international operations in over 25 countries. As a group, these organizations put over $7 billion in resources towards the alleviation of suffering of beneficiaries across the world.

The main types of engine used today in non-military UAVs are the electric engine and the internal-combustion engine. The electric engine is environmentally friendly and operates without much noise; these are important advantages especially in densely populated areas. It is relatively inexpensive to charge the battery, but battery weight is a drawback and UAV range can be limited by battery capacity (http://www.fritzinstitute.org/pdfs/whitepaper/enablingdisasterresponse.pdf, 2020).

The underdeveloped economies and inadequate infrastructure of the disaster areas cause problems for humanitarian aid operations and create huge bottlenecks for the logistics acitivities. Insufficient capacities of airports and ports, insecure storage areas, lack of loading equipment are some of these congestions (Köseo, 2011). Bad conditions of railroads and highways, freightage and height limitations of tunnels and bridges, inadequate signal systems of roads decrease the efficiency of logistics activities. After the Philippines Typhoon in 2013, government owned rice silos ransacked by locals is an example of unsecure operation areas. (Raporu, 2020)

4. **Unmanned Aerial Vehicles (Uavs)**

Unmanned aerial vehicles (UAVs Recent worldwide media attention has put unmanned aerial vehicles (UAVs) in the spotlight. Their many different applications make for great headlines They are being used for military purposes in Pakistan (US Army), for development aid work in Africa (Matternet), and for parcel delivery in Germany (DHL Paket). Some organizations are using UAVs specifically because of this high level of interest. Good examples are the world's largest online retailer, Amazon and the world´s largest logistics company DP DHL, which are testing UAV delivery. And countless start-ups have jumped on the bandwagon to gain publicity and boost sales (e.g., Zookal's stated intention to deliver textbooks via UAVs in Australia).

However, for any emerging technology, it can be a double- edged sword to attract a lot of attention. There may be considerable benefits from all the limelight; for example, A new technology could stand more chance of receiving subsidies if considered 'of national importance'. But there is also the danger of creating false expectations too much initial hype can leave people disillusioned and disappointed after the dust has settled – and there may be a public backlash against the perceived power of new technology to substantially influence and alter our everyday lives (DHL, 2014).

The selection of available UAVs has greatly expanded over the last few years and it has become difficult to keep track of the entire range. The market offers diverse systems, and there is no universal classification. The US military uses a tier system with specific UAV requirements (e.g., they must offer particular levels of range or endurance). In general, systems tend to be classified by measurements or specifications, which can relate not only to range and endurance but also to size, maximum take-off weight, service ceiling, and price Build Types (İnstute, 2020)

5. UBER

Uber has completely transformed the way we get around cities. Long-established taxi companies suddenly found that, when people could see user ratings of individual drivers, their company brand was no longer a selling point. Their infrastructure – offices, telephone systems – become unnecessary overheads when all you need is an app. For taxi users, There are obvious benefits in, for example, a doctor from one organization being able to use a beneficiary's digital identity to call up details of medical treatment they previously received at a clinic run by a different organization.

Figure 1 Unmanned Aircraft Systems (Sea, 2017).

The Marine Corps' family of unmanned aircraft systems (FoUAS) provides support to any sized MAGTF for battlespace awareness, offensive air support, target acquisition, and force protection. Marine Corps UAS employment will continue to enhance and extend the lethal and non-lethal capabilities of MAGTF and joint force commanders, facilitating advancements in observation, understanding, and influence on the battlefield.

The FoUAS will play a key role in all USMC missions across the range of military operations to include forward presence, security cooperation, counterterrorism, crisis response, forcible entry, prolonged operations, and counterinsurgency (Sea, 2017). Marines perform training flights to maintain proficiency in preparation for possible missions. San Diego is deployed with the America Amphibious Ready Group and 15th MEU to support maritime security operations and theater security cooperation efforts in the U.S. 6th Fleet area of operations.(U.S. Marine Corps photo by Lance Cpl. Jeremy Laboy/Released) (https://www.candp.marines.mil/Programs/Focus-Area-4-Modernization-Technology/Part-5-Aviation/UAS/, tarih yok)

6 Unmanned Cargo Aircraft (UCA)

Unmanned Cargo Aircraft (UCA) get more and more attention. UCA offer the potential to transport loads of 1 kg to 10 tons or more over both short and long distances, on routes that are unfeasible or uneconomical for other modes of transport. During the conference, internationally renowned speakers will introduce UCA development projects and potential applications.

Figure 2 Unmanned Aircrafts (https://unmannedcargoaircraftconference.com/, 2020)

Shippers | Carriers | Research institutions | Military | Aircraft manufacturers | System Integrators | ICT suppliers | Logistic service suppliers | Entrepreneurs | Investors | Airports | Governmental Institutions | Cargo Companies | Fulfilment companies | Retailers | E-tailers | Consultants | Air navigation service providers | Civil aviation authorities can use the Unmanned Cargo Aircraft's| Data and software providers | Infrastructure operators | Telecommunication companies (https://unmannedcargoaircraftconference.com/, 2020)

Logistical and technical considerations for the use of unmanned aircraft systems in coastal habitat monitoring (Zachary Olsen, 2020):

Disaster Logistics covers many different activities at different times according to the type of disaster in order to respond quickly to various disasters that occur. Although such activities differ according to the type of disasters that occur, the common goal is to save human life. Disaster relief activities in general are distribution of first aid supplies, food, equipment and search and rescue team to a wide variety of geographically dispersed destinations in the

disaster area; The evacuation of the disaster victims from the disaster area are activities related to the safe and fast transfer of them to health centers (Barbarosoğlu et al., 2002: 118).

7 Humanitarian Aid

Efficient humanitarian aid operations depend on the speed of transportation of humanitarian aid materials and services at accurate amounts, on right time and in right conditions to the places in need . Humanitarian aid operations could be both national and international. Both case they require certain type of cooperation between different countries, organizations and people. Medicine, water, food, shelter and similar aid materials need to be sending to the disaster area by the fastest way possible. For rescue and reconstruction efforts, provision of necessary equipment and materials to the field teams are very important. These materials and equipment could only be transferered to the disaster areas through logistics operations (Yıldırımlı, 2015, s. 383)

8 RFID Technology

RFID is called Radio Frequency Identification. In other words, the components that make up the RFID communicate with radio frequency. RFID; It consists of 3 basic components: reader, tag and antenna. Readers; RFID Technology and Usage Areas Airport baggage tracking military applications, injury detection, rescue, fast packaging in logistics, ticket management, transportation and logistics management, security applications, waste management, mail tracking, electronic goods tracking (EAS), retail clothing sales, valuables protection, controlled access to vehicles (speed control direction control, car washing, refueling, temperature control, accident prevention systems, parking areas and fuel stations detection), smart home systems home monitoring and management, vehicle locking system, vehicle theft protection boxed / packaged food, medicine and medical devices, personnel tracking, customer tracking, asset tracking [66], document recording and fraud tracking, hospitals and health institutions, jewelery and antiques, libraries, parking systems vehicle tracking systems, highway and bridge toll systems, livestock tracking systems are just a few examples of applications in RFID systems. Yali control and management (ZigBee and RFID): The RFID / ZigBee traffic control system with unique algorithms has proven its usability for multi-path, multi-intersection, multi-vehicle with an efficient time management scheme. Use of RFID Technology in Emergency Response: Using a central database in this study, A data bank was created on what the interventions were made and where they were transferred gradually. The application generally consists of information collection layer, PC layer, internet and database layers. There are RFID readers, RFID passive tags in the data collection layer. On the PC layer, there are mobile computers and application software. In the database management system to be accessed on the Internet infrastructure, the database software and the ACCIDENT database where all accident and intervention information will be accessed throughout the country. In the application, while hardware was used, software was also used. (ÇIBUK, 2015)

Conclusion

The fourth industrial revolution, which emerged in Germany and spread rapidly all over the world, deeply affected the logistics industry, like other sectors.

Since the logistics sector is in close relationship with the service sector, it has been influenced by the innovations in the industry, followed technological innovations and created a great change in the logistics sector. The competitive environment of logistics service providers digitalization of logistics steps and smart solutions have enabled automation based.

Some of the hundreds of innovations brought by logistics 4.0 in Disaster Logistics, uber, unmanned cargo aircraft, unmanned airial vehicles play an effective role in saving human life. The existence of unmanned vehicles that will provide information about the regions

where people are present with radio frequencies that can reach those under the crush where people cannot reach, in case of natural disasters, can take the view of the region with unmanned vehicles, and identify dangerous areas for aid teams is a beacon of hope for people waiting to be rescued.

Cloud Architecture, Internet of unmanned vehicles, smart pallets, containers, warehouse management systems and driverless transport systems, smart shelf systems and data glasses are optimized with new technologies and used to save human life. driverless transportation, smart ports, smart trucks GPS, Barcodes and QR codes, Radio Frequency Identification Systems, Sensors, Internet and Telematics, Various software, Optical sensors, IoT; By measuring temperature, slope and light intensity, human life is saved in disaster logistics thanks to logistics 4.0.

It is necessary to follow technological innovations, considering that especially the civil defense team will be equipped with Logistics 4.0 equipment, will play a savior role in situations that threaten human life such as earthquakes and disasters.

REFERENCES

Çubuk F. M. (2015). RFID Technology and Usage Areas . BEU Journal of Science 4(2), 249-275, 2015 ,
DHL. (2014). https://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about_us/logistics_insights/DHL_TrendReport_UAV.pdf. 2014, Unmanned Aerıal Vehıcle In Logıstıcs A Dhl Perspective On İmplications And Use Cases For The Logistics Industry. file:///Users/selminazadiguzel/Downloads/DHL_TrendReport_UAV.pdf. (tarih yok).
Gamze Alkış, S. P. (2020,). Lojistik Sektöründe Endüstri 4.0 Uygulamalarının Operasyonel Verimliliğe Etkisi. Busıness & Management Studıes: An Internatıonal Journal Vol.:8 Issue:1 .
http://asbpa.org/wpv2/wp-content/uploads/2020/05/olsen_88_2_color.pdf. (tarih yok). Logistical and technical considerations for the use of unmanned aircraft systems in coastal habitat monitoring: A case study in high-resolution subaquatic vegetation assessment By Zachary Olsen,1 Faye Grubbs,1 Michael J. Starek,2 Emma Clarkson,1 and J. adresinden alındı
İnstute, F. (2020). Humanitarian Logistics . Humanitarian Logistics: Enabling Disaster Response, Fritz ... adresinden alındı
Köseo, A. (2011). The Lifeblood of Disaster Management: Logistics.
Kubat, B. T. (2020). Afet Lojistik Verimliliğinde Nesnelerin İnterneti - Kurumsal Verimlilik için Nesnelerin İnterneti (IoT) Uygulamaları .
Logistics of Disaster Management in Supply Chain . (2018, 7 11). https://clearspider.net/blog/logistics-disaster-management/. adresinden alındı
Lojistik 4.0 Kavramına Genel Bir Bakış: Geçmişten Bugüne Gelişim ve Değişim. (202).
Ozdamar, L. (2011). Planning helicopter logistics in disaster relief.
Raporu, Y. G. (2020). Yeniçag Gazetesi .
Özispa, Ö. Y. (2018). Endüstri 4.0 Ve Lojistik Sektörüne Yansımalarının Örnek Olay Kapsamında Değerlendirilmesi (Cilt 20). Süleyman Demirel Üniversitesi İİBF Dergisi.

Sea, M. (2017). Marines attached to the 15th Marine Expeditionary Unit's (MEU) Unmanned Aerial Surveillance unit, launch an RQ-21A Blackjack aboard the San Antonio-class amphibious transport dock ship USS San Diego (LPD 22), Sept. 26,.
Ümit Yılmaz, B. D. (2019). Lojistik 4.0 Kavramına Genel Bir Bakış: Geçmişten Bugüne Gelişim ve Değişimi.
White Glove Logistics . (2020). (https://cerasis.com/disaster-logistics/, Prodüktör)
Yıldırımlı, A. M. (2015). Journal of Teaching and Education, The Role Of Logıstıcs In Dısaster Management And Dısaster Logıstıcs Issues. Journal of Teaching and Education.

Yangınlar, G. (2020). Afet Lojistik Operasyon Sürecinde Lojistik Merkezlerin Rolü. İktisadi İdari Bilimlerde Güncel Araştırmalar Gece yayınları, https://www.researchgate.net/publication/342626573 .

Zachary Olsen, F. G. (2020). Texas Parks and Wildlife Department, Coastal Fisheries Division, 6300 Ocean Drive, Corpus Christi, Texas 78412, USA Email: zachary.olsen@tpwd.texas.gov 2) Texas A&M .

http://asbpa.org/wpv2/wp-content/uploads/2020/05/olsen_88_2_color.pdf. (tarih yok). Logistical and technical considerations for the use of unmanned aircraft systems in coastal habitat monitoring: A case study in high-resolution subaquatic vegetation assessment By Zachary Olsen,1 Faye Grubbs,1 Michael J. Starek,2 Emma Clarkson,1 and J. adresinden alındı

http://www.fritzinstitute.org/pdfs/whitepaper/enablingdisasterresponse.pdf. (2020).

https://unmannedcargoaircraftconference.com/. (2020).

https://www.candp.marines.mil/Programs/Focus-Area-4-Modernization-Technology/Part-5-Aviation/UAS/. (2020)

http://www.fritzinstitute.org/pdfs/whitepaper/enablingdisasterresponse.pdf. (2020).

https://unmannedcargoaircraftconference.com/. (2020).

https://www.candp.marines.mil/Programs/Focus-Area-4-Modernization-Technology/Part-5-Aviation/UAS/. (tarih yok).

Türkiye' de Afet Yönetimi, Hastane Afet ve Acil Durum Planlaması

Ferdi KURŞUN[1 2]

Öz
Afetler insanoğluna tarihin her döneminde oldukça büyük maddi ve manevi kayıplar yaşatmıştır. Toplumlar yaşadığı deneyim ve bilgi birikimiyle afetin doğurduğu sonuçları azaltmak için mücadele etmiştir. Ülkemizde 1999 depremi sonrasında afetlerle mücadele çalışmaları hızlanmıştır. Bu araştırmada afet, afet yönetimi, Türkiye' de afet yönetimi genel çerçevede ele alınmıştır. Afet yönetimi içerisinde özel bir yere sahip olan hastanelerin afet ve acil durum planları hakkında bilgi verilmiştir. Bu çalışma sonucunda ülkemizde her an karşılaşabileceğimiz afetlerde ortak bir dil oluşturmak amaçlanmıştır.
Anahtar Kelimeler : Afet, Afet Yönetimi, Türkiye'de Afet Yönetimi, Hastane Afet ve Acil Durum Planı

Disaster Management in Turkey, Hospital Disaster and Emergency Planning

Abstract
Disasters have caused many great financial and inward loses in every period of human history. Societies have struggled to reduce the consequences of disasters with their experience and knowledge. In our country, efforts to combat disasters have accelerated after the 1999 earthquake. In this research, disaster, disaster management, Turkey's disaster management is discussed in a general framework. Information was given about the disaster and emergency plans of hospitals, which have a special place in disaster management. As a result of this study, it is aimed to create a common language in disasters that we may encounter at any time in our country.
Keywords: Disaster, Disaster Management, Disaster Management in Turkey, Hospital Disaster and Emergency Plan

1. GİRİŞ

İnsanlığın tarihsel sürecine baktığımızda tüm coğrafyada etkisi az ya da çok afetler yaşanmıştır. Bunun sonucunda da maddi ve manevi büyük kayıplar yaşamıştır (Özmen vd., 2005). Dünya nüfusunun %75 'i afet bölgelerinde yaşam sürmektedir. Son yirmi yılda doğal afetlerden 1,5 milyondan fazla ölmüştür. (Moe vd., 2007). Ülkemizde 2000 ile 2015 yıllarında 63 doğa kaynaklı, 83 teknoloji kaynaklı afet yaşanmıştır. Yaşanan afetlerin sonuçlarına bakıldığında 3.500 kişi ise hayatını kaybetmiş, 827.549 kişi etkilenmiştir. (Yeşil, 2017).

İnsan doğanın sunduğu tüm imkanlardan faydalanmak istemekte, bunun yanında doğaya hükmetme çabası içerisindedir. Bilim ve teknolojinin meydana getirdiği hızlı değişimler ile yaşamımız daha kolay ve güvenilir bir hale gelmiştir. Teknolojinin sunduğu imkanların yanında bazende büyük facialara neden olmaktadır. Afetlerin uygarlıkların sonunu hazırlayabilecek kadar büyük sonuçlarda doğurabilirler. (Doğan, 2007; Tuna, 2019)

Bu araştırmada afet, afet yönetimi, Türkiye' de afet yönetimi ile ilgili genel bazı bilgiler verilerek afet yönetimi içerisinde özel bir yere sahip olan hastanelerin afet ve acil durum planlaması genel çerçevesiyle ele alınmıştır.

[1] Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehit Prof. Dr. İlhan Varank Kampüsü
[2] Manisa İl Sağlık Müdürlüğü, Afetlerde Sağlık Hizmetleri Birimi
İlgili yazar / Corresponding author: ferdikursun@hotmail.com

2. AFET KAVRAMI

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından "Toplumun tamamı veya belli kesimleri için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal hayatı ve insan faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan, etkilenen toplumun baş etme kapasitesinin yeterli olmadığı doğa teknoloji veya insan kaynaklı olay" olarak tanımı yapılmıştır (Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü, 2014).

EM-DAT afet kavramını; "Yerel kapasiteyi aşan, ulusal ve uluslararası düzeyde yardım gerektiren olay veya durum; büyük hasara, yıkıma ve insanın açı çekmesine yol açan, öngörülemeyen ve ani gelişen olay" olarak tanımlamıştır (URL-1).

Yaşadığımız topraklar afetlerin meydana gelme olasılığı yüksek olan ülkeler arasında yer almaktadır. Afet türleri ilgili çeşitli bakış açıları vardır. Afetleri ikili, üçlü ve dörtlü sınıflandırılması yapılmıştır. Avrupa Atlantik Afet Müdahale Merkezi Yönergesi ekinde; doğal afetler ve teknolojik afetler olarak sınıflandırma yapılmıştır.

Doğal afet türleri; deprem, su baskınları, heyelanlar, çığ düşmesi, kaya düşmesi, kuraklık, hortum, volkanik patlama, fırtına.

Teknolojik Afetler; Nükleer kazalar, biyolojik kazalar, radyolojik kazalar, kimyasal ve endüstriyel kazalar, uçak kazaları, demiryolu afetleri, gemi kazaları, terör olayları, maden kazaları, büyük yangınlar. (Doğan, 2007; Kadıoğlu, 2008; Şahin 2009)

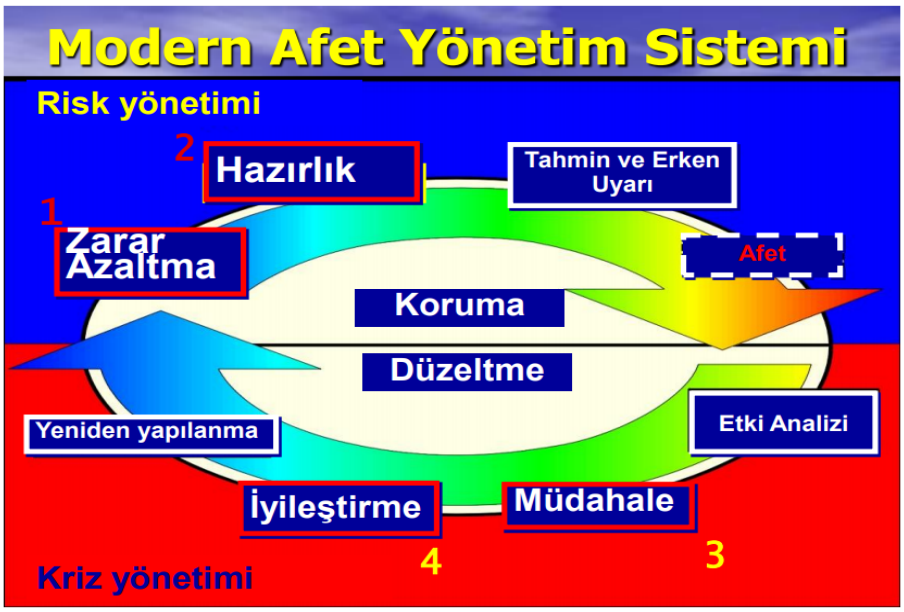
3. AFET YÖNETİMİ

Açıklamalı afet yönetimi terimleri sözlüğünde afet yönetimi "Afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılması, afet sonucunu doğuran olaylara zamanında, hızlı ve etkili olarak müdahale edilmesi ve afetten etkilenen topluluklar için daha güvenli ve gelişmiş yeni bir yaşam çevresi oluşturulabilmesi için toplumca yapılması gereken topyekün bir mücadele süreci Afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılması amacıyla, afet öncesi, sırası ve sonrasında alınması gereken önlemler ve yapılması gereken çalışmaların planlanması, yönlendirilmesi, koordine edilmesi, desteklenmesi ve etkin olarak uygulanabilmesi için toplumun tüm kurum ve kuruluşlarıyla, imkan ve kaynaklarının belirlenen stratejik hedefler ve öncelikler doğrultusunda kullanılmasını gerektiren, çok yönlü, çok disiplinli ve çok aktörlü, dinamik ve karmaşık bir yönetim sürecidir" şeklinde açıklanmıştır (Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü, 2014)

Afet yönetimi; risklerinin tespit edilip azaltılması, afetin neden olacağı kayıpların önlenmesi, afet planlarını hazırlanması ve test edilmesi, erken uyarı, olağandışı durumlar sonrası mevcut durum tespiti, hızlı ve etkili müdahale ve iyileştirme faaliyetlerinin tamamını kapsamaktadır.Afet ve acil durumlar tam anlamıyla önlemez ancak daha iyi yönetilebilirler. Afet yönetimini bütünüyle düşünmek ve uygulamak ülkemiz açısından büyük önem arz etmektedir. Ayrıca bu süreçlerde görev alan tüm personelin sorumluluklarının açıkça belirlendiği stratejik planlar hazırlanmalıdır. Afet yönetimi tanımında anlaşılacağı üzere çoklu disiplin, birden fazla girdi çıktının olduğu çok karmaşık bir süreçtir. Bir afetin etkili yönetilmesi bir uygulanabilir bir plana bağlıdır. Bunu da mümkün kılan kaynakların bilinmesi ve planlanmasına bağlıdır. Afet öncesi, afet sırasında ve sonrasında bütünleşik yönetim sistemi içerisinde çalışılmalıdır(Şahin 2009; Abd Elazem vd., 2011; Dorasamy vd. 2013; Hendrickx vd.,2016).

Afet yönetimi zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme safhaları olmak üzere dört temel evreden oluşur (Şekil 1). Birbirini takip eden ve birbiri ile ilişkili bu yapının evrelerini birbirlerinden ayırmak mümkün değildir. Zira bu evreler bazen çakışabilir, bazen de aynı

anda yürütülmeleri gerekebilir. Evreler birbirini takip etmekte olup, her evrede alınan karar ve uygulamalar sonraki süreçleri etkilemektedir (Kadıoğlu, 2008).



Şekil 1. Modern afet yönetim sistemi ve evreleri (Kadıoğlu, 2008).

Afet yönetimi aşamaları;

Zarar azaltma; tehlikelerin etkileri sonucu oluşacak zararların olabildiğince azaltılması ve önlenmesi çalışmalarıdır. Afetlerde hasar görebilecek yapıların güçlendirilmesi bu aşamada yapılır.

Hazırlık; afet sırası ve sonrasında doğacak eksikliklerin tespit edilmesi ve belirlenen ihtiyaçların çözülmesidir. Burada unutulmaması gereken mutlaka alternatif çözümler üretilmelidir. Bu çalışmalar eğitim, tatbikat, deneyimler ve erken uyarı sistemleri ile mümkün olacaktır. Hazırlık evresinde afetlerde maddi ve manevi kayıpların en aza indirilmesi amaçlanmıştır.

Müdahale; Afetlerde hastane öncesi ve sonrası sağlık hizmetleri, halk sağlığı hizmetleri, barınma, beslenme, tahliye, güvenlik hizmetler gibi kritik ihtiyaçların sağlanması aşamasıdır. Bu safhada, devletin tüm kaynakları afet bölgesinde kullanıldığından iyi bir koordinasyon gerektirir. Kriz anında bu koordinasyonu yapabilmek için işlevsel bir plana ve üst düzey yetkiye ihtiyaç duyulmaktadır. Müdahale evresi afet sırasında başlar. 1-2 gün sürebileceği gibi, birkaç ay süren afet müdahale çalışmaları da olabilir. Bu süreçte ana hedef, yürütülecek çalışmaların zamanında uygun yöntemlerle gerçekleştirmektir.

İyileştirme: Afetten doğrudan ya da dolaylı olarak etkilenen kişilerin sosyal yaşamı normale çevirmek için yapılan tüm çalışmaları kapsamaktadır (Kadıoğlu, 2008).

4. TÜRKİYE' DE AFET YÖNETİMİ

Ülkemizde afet mevzuatı, yaşanan doğa kaynaklı afetlerden sonra bölgede meydana gelen afetlere yönelik yasal düzenlemeler yapılması ile gelişmiştir. Söz konusu yasal düzenlemeler müdahale ve iyileştirme aşamalarındaki çalışmaları kapsamıştır. Zaman içerisinde çok başlı bir afet yönetimi yapısı oluşmuştur. 1900' lü yılların başından itibaren yaşanılan afetler ve sonrasında yürütülen afet çalışmaları bunun en büyük göstergesidir. Doğa kaynaklı afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılmasına yönelik yapılan çalışmaların tarihsel sürecine

baktığımızda 1944 yılı öncesi, 1944-1958 yılları arası, 1959-1999 yılları arası ve 1999 yılı sonrası olmak üzere dört dönemde ele alınmıştır. (AFAD, 2018).

1944 yılı öncesi afet yönetimi; 1509 yılında İstanbul Depremin sonrası II. Beyazıt çıkardığı ferman Türkiye'de yapı tipine ve kullanılacak yapı malzemesine kurallar getiren ilk yasal düzenlemedir. Yaşamını kaybeden vatandaşlarımız sayısı ve maddi kayıpların büyüklüğü mevcut yasaların eksikliğini göstermiştir. Depremler sonrasında kayıpları önlemek için kalıcı çözümlerim gerekliliği hissedilmiştir (AFAD, 2018).

1944-1958 yılları arası afet yönetimi; 1944 yılında çıkartılan 4623 sayılı Yer Sarsıntılarından Evvel ve Sonra Alınacak Tedbirler Hakkında Kanun ile Türkiye'nin ilk Deprem Bölgeleri Haritası ve Türkiye Yer Sarsıntısı Bölgeleri Yapı Yönetmeliği hazırlanmıştır. 1953 yılında Yapı ve İmar İşleri Reisliğine bağlı Deprem Bürosu, kurulmuştur. Deprem Bürosu çalışmalarını sonrasında doğa kaynaklı afetlerin neden olduğu zararları azaltma faaliyetlerini yürütmekle görevli DE-SE-YA (Deprem-Seylap-Yangın) Şubesi olarak devam etmiştir. 1953 yılında yer üstü ve yer altı sularından faydalanmak ve olası zararları önlemek amacıyla Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü kurulmuştur. 1953 yılında çıkarılan kanun ile belediyeler kaçak yapıları tasfiye etme konusunda yetkilendirilmiştir. 1956 yılındaki yasal düzenlemeler ile ilk defa, yeni yerleşim alanlarının belirlenmesinde, doğa kaynaklı afet tehlikesi ve yapı denetiminin dikkate alındığı görülüyor. 1958 yılında İmar ve İskân Bakanlığı kurulmuştur.1959-1999 yıllarındaki çalışmalar bize afet yönetiminin öznem kazandığı ve zararların azaltılmasına yönelik kanunlar çıkarıldığını göstermektedir (AFAD, 2018).

1959-1999 yılları arası afet yönetimi; doğal kaynaklı afetlerin ortaya çıkardığı zararların azaltılmasına yönelik politikaların geliştirildiği dönem olmuştur. 1958'de çıkarılan kanun ile afet sonrası arama ve kurtarma, ilkyardım çerçevesi belirlenmiştir. Acil durumlarda sivil savunma teşkilatlanma, görev ve sorumlulukların tanımlanması konusunda hükümler belirlenmiştir. 1959 yılında Afet Kanunu çıkartılmış, 1965 yılında yapılan yönetmelik ile afete hazırlık ve müdahale çalışmalarının çerçevesi belirtilmiştir. 1985 İmar Kanunu yürürlüğe girmiş, mahalli idarelere imar planlarının yapımı ve yürütülmesi konusunda yetki verilmiştir. Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi Yönetmeliği 1997 yılında çıkarılmıştır.

1999 yılı sonrası afet yönetimi; 1999 Marmara Depreminin hemen ardından afetin olumsuz etkilerinin giderilmesi ve gerekli önlemlerin alınabilmesi yasal düzenlemeler yapılmıştır. Doğal Afet Sigortaları Kurumu (DASK) kurulmuştur. 2001 yılında savunma arama ve kurtarma birlikleri ve ekiplerinin usul ve esasları belirlenmiştir (AFAD, 2018).

Ülkemizde 1999 yılında yaşanan ve sonuçları afet politikalarında değişimin gündeme getirecek derecede çok büyük etkileri olmuştur. 1999 yılında yaşadığımız Marmara Depremi sonrasında afetlerde müdahale eksiklikleri Kurumlarımızca değerlendirilmiş sonrasında afet yönetiminde yeni anlayış doğmuştur. Akademik alanda da yetersizliği hissedilen afet çalışmaları 1999 sonrası üniversitelerde ilgili kürsüler kurularak çalışmalar başlatılmıştır (Işık vd., 2012).

Kurumların afetlerle ilgili yetki ve sorumluluklarının tek bir elde toplanması amacıyla Sivil Savunma Genel Müdürlüğü, Afet İşleri Genel Müdürlüğü ve Türkiye Acil Durum Yönetimi Genel Müdürlüğü kapatılarak 2009 yılında çıkarılan 5902 sayılı yasa ile Başbakanlık'a bağlı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı kurulmuştur. Böylece afet yönetimindeki çok başlı yapı, tek bir çatı altında toplanmıştır. 15 Temmuz 2018 tarihindeki 4 Numaralı Cumhurbaşkanlığı kararnamesi AFAD İçişleri Bakanlığı' na bağlanmıştır.

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, yerel ve ulusal düzey afet yönetiminin tüm evrelerinde gerekli faaliyetlerin yürütülmesini ve koordinasyonunu sağlar. Tüm kurum ve kuruluşların işbirliğini sağlar (AFAD, 2018).

5. HASTANE AFET VE ACİL DURUM PLANI

Afetlerin insan sağlığı açısından yıkıcı sonuçları vardır. Kriz durumunda hastanelerin temel faaliyetlerini sürdürmesi gerekmektedir. Çünkü insan yaşamını kurtarmak, toplum sağlığı vb. sorumlulukları yerine getirmesi gerekir. Hastaneler klinik ve özellikli birimlerinin yanında sağlık otelciliği hizmetleri yönünden önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle afetlerde en kritik kurumlardan biridir (Kundak, 2011; Bal ve Ada, 2013).

Hastane afet ve acil durum planı; birim bazında acil eylem planlarını içeren, görevli personelin görev ve sorumlulukları önceden belirlenmiş, alternatif haberleşme ve bilgi yönetiminin düzenli yapıldığı bir afet yönetimi sistemidir. Olağandışı durumlara hazırlıklı olmak için afet yönetiminin tüm evrelerini kapsayan planlar hazırlanmalıdır. Hazırlanan bu planlar görevli tüm personel tarafınca uygulanabilir olmalıdır. Afet durumlarında kapasite aşımı söz konusudur. Bu durumda çok sayıda hasta yaralı geldiği durumlarda sağlık hizmeti sunumu yapılacağı unutulmamalıdır. Söz konusu hedefler doğrultusunda fonksiyonel bir plan hazırlanmalı ve test edilmelidir. HAP' ın hazırlama süreci ve aksatılmadan yürütülmesi için yöneticilerin desteği çok önemlidir. Ayrıca planın her evresinde aktif rol alması süreci kolaylaştıracaktır. Bunun yanında sağlık kurumlarının hazırlığına tüm çalışanların katılımı, bilgisi, HAP' daki görev ve sorumluluklarını benimsemesi büyük ölçüde etki eder (Sağlık Bakanlığı, 2015; Canatan vd., 2015; Şen ve Ersoy, 2017).

Sağlık sistemleri yönünden afet sonrası etkili müdahale yapılması, iyi bir afet yönetimi için yeterli ölçüt değildir. Afet öncesi hazırlıklar müdahalenin kalitesi ve sonucu için belirleyici olacaktır. Bu nedenle HAP afet yönetiminin tüm evrelerini kapsayacak şekilde tasarlanmıştır.

20.03.2015 tarihli ve 29301 sayılı Resmi Gazete ile Hastane Afet ve Acil Durum Planı (HAP) Uygulama Yönetmeliği yürürlüğe girmiş, ilgili mevzuat kapsamında uygulamaya yardımcı olmak adına Sağlık Bakanlığı Acil Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğünce HAP Hazırlama Kılavuzu hazırlanmıştır.

20.03.2015 tarihli ve 29301 sayılı HAP Uygulama Yönetmeliği , 18 Mart 2020 tarih ve 31072 sayılı Resmi Gazete'de yürürlüğe giren yönetmelik ile yürürlükten kaldırılmıştır. 18 Mart 2020 tarihli söz konusu yönetmelik ile ülkemizde yataklı tedavi hizmeti sunan tüm tesisler HAP kılavuzu rehberliğinde afet acil durum planı hazırlamala yükümlüdür. Böylece olağandışı durumlarda hastanelerin rutin işleyişine dönmesi amaçlanmıştır. (Kundak, 2011; Sağlık Bakanlığı, 2015; Şen ve Ersoy, 2017).

HAP hazırlama kılavuzu üç ana bölüm ve ekler kısmından oluşmaktadır. Birinci bölüm önleme/zarar azaltma çalışmalarını, ikinci bölüm müdahale yönetimini, üçüncü bölüm olaya özel planları kapsamaktadır. Ekler Bölümünde ise iş akış talimatları, standart operasyon prosedürleri, formlar, güvenli hastane kontrol listesi ve kaıser risk analizi bulunmaktadır (Sağlık Bakanlığı, 2015).

Sağlık tesislerinde meydana gelen olumsuz durumun yol açacağı bir kaybın sosyal ve ekonomik maliyeti oldukça fazladır. Yataklı sağlık tesislerini diğer iş yerlerinden ayıran başıca özellikleri;

- Hastanelerde yatarak tedavi gören hastaların dışında ayaktan tedavi olan hastalarda vardır. Hastaların dışında personel ve ziyaretçilerinde olduğu farklı kullanıcı karakterleri mevcuttur.
- Karmaşık yapısı; Hastanelerin yoğun bakım, ameliyathane, diyaliz, görüntüleme ve laboratuvar hizmetleri, depolar olmak üzere işlevsel bölümleri vardır.
- Hastaneler gece gündüz aralıksız hizmet sunmakta olup, bu hizmetten sağlık durumu birbirinden farklı kişiler yararlanmaktadır. Hastanelerde kullanılan malzeme ve ekipman dikkate alındığında hastane binaları yoğun ve ağır bir yük taşır.

- Şehirler, büyük ve karmaşık sistemlerdir. Hastane sağlık hizmetini aralıksız sürdürmesi elektrik, gaz, su, haberleşme gibi altyapı sistemlerine bağlıdır. Bu sistemlerden birinde oluşacak aksaklık hizmet sunumunu durma noktasına getirecektir.
- Afet ve acil durumlarında hastanelerde kullanım amacıyla bulunan kimyasal, biyolojik maddeler ve gazların yol açtığı ikincil vakalar görülebilir.
- Hastaneler sağlık hizmeti sunumuna devam etmesi için erişilebilir olmalıdır. Afet sonrası yaşanan hasar ve yıkımlar sonrası trafik durma noktasına gelebilir. Bunun yanında hastane yerleşkesi çevresinde hasta yakınlarının oluşturacağı kaos hastaneye ulaşılabilir olmasını engelleyecektir. Sonuç olarak hastane yapısal hasara uğramamış olsa da hizmet sunumunu aksayabilir.

Bu çerçevede ele alındığında, hastanelerin verdiği hizmet, işlevsel, yapısal ve yapısal olmayan özellikleri nedeniyle diğer işyerlerinden farklı multidispliner ve fonksiyonel bir afet ve acil durum planı hazırlamalı ve uygulanmalıdır. (Sağlık Bakanlığı, 2015).

6. SONUÇ

Marmara depreminden önce ülke olarak reaktif afet yönetimi konusunda iyi gelişim sağladığımızı afetlerde yaşadığımız acı kayıplardan anlamaktayız. Afet sonrası yaşanan büyük maddi ve manevi kayıpları azaltmak için proaktif afet yönetimi tam manasıyla benimsenmelidir. Bu anlayış büyük can ve mal kayıplarının azalmasını sağlayacaktır.

Afetlerde görev alan tüm kurum ve kuruluşlarının başarılı koordinasyonu, kriz anında kaynakların etkin yönetilmesini sağlayacaktır.

Afet çalışmalarında görev alan özel kurum ve kuruluşların standardizasyonu ve akreditasyonu, afet durumlarında gönüllü yönetimi için büyük önem arz etmektedir. Yapılacak bu çalışmalar Türkiye afet yönetimine katkı sağlayacaktır.

Hastanelerde afet planı hazırlık aşamasında stratejik personel başta olmak üzere, tüm personele psikososyal risk analizleri yapılması, işlevsel personel planlamasını sağlayacaktır.

Personelin tamamının dahil edildiği, HAP konusunda bilgi düzeylerinin olabildiğince arttırıldığı bir sağlık tesisinde afet yönetimi daha kolay olacaktır.

KAYNAKLAR

Abd Elazem H., Adam S. & Mohamed G. (2011). Awareness of Hospital Internal Disaster Management Plan Among Health Team Members in A University Hospital. Life Science Journal, 8 (2), 42-52.

AFAD. (2014). Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Yayınları, Ankara.

AFAD. (2018). Türkiye'de Afet Yönetimi ve Doğa Kaynaklı Afet İstatistikleri. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Yayınları, Ankara.

Bal, C. Ada, S. (2013). A Literature Review on Hospital Disaster Planning. Gaziantep University Journal of Social Sciences, 12 (1) , 68-79.

Canatan, H. Erdoğan, A. Yılmaz, S. (2015). Hastane Afet Planlarının Önemi Üzerine Literatür Taraması ve İstanbul İlinde Bir Devlet Hastanesinde Gerçekleştirilen Deprem-Yangın-KBRN Tahliye Tatbikatı. Sağlık Akademisyenleri Dergisi, 2 (4), 190-193.

Demirci, A. ve Karakuyu, M. (2004). Afet Yönetiminde Coğrafi Bilgi Teknolojilerinin Rolü. Doğu Coğrafya Dergisi, 12, 67-100.

Doğan, A. Afet Acil Müdahale Dönemleri İçin İnsan Gücü Planlaması Yapmak, Atılım Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü işletme Yönetimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2007.

Dorasamy M., Raman M. & Kaliannan M. (2013). Knowledge Management System in Support of Disasters Management: A Two Decade Review. Technological Forecasting & Social Change, 80, 1834-1853.

Hendrickx C., Hoker S. D., Michiels G. & Sabbe M. B. (2016). Principles of Hospital Disaster Management: An Integrated and Multidisciplinary Approach. Hospital in Disaster Situations, 26(2), 139-148.

Ingrassia, P. L., Mangini, M., Azzaretto, M., Ciaramitaro, I., Costa, L., Burkle, F. M., Della Corte, F., & Djalali, A. (2016). Hospital disaster preparedness in Italy: A preliminary study utilizing the World Health Organization Hospital Emergency response evaluation toolkit. *Minerva anestesiologica*, *82*(12), 1259-1266.

Işık Ö., Aydınlıoğlu H.B., Koç S., Gündoğdu O., Korkmaz G., Ay A., (2012), Afet yönetimi ve afet odaklı sağlık hizmetleri, Okmeydanı Tıp Dergisi, 28(2), 82-123.

Kadıoğlu M. (2008). Modern, Bütünleşik Afet Yönetiminin Temel İlkeleri. Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri. JICA (Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı) Türkiye Ofisi Yayınları, Mart 2008, Yayın No: 2, Ankara.

Kundak, S. (2011). Şehirler, Afetler ve İnsanlar. Toprak İşveren Dergisi, 12, 6-11.

Moe T. L., Gehbauer F. & Senitz S. (2007). Balanced Scorecard for Natural Disaster Management Projects. Disaster Prevention and Mnagement, 16(5), 785-806.

Özmen B. Nurlu M. Kuterdem K. Temiz A. (2005). Afet Yönetimi ve Afet İşleri Genel Müdürlüğü. Deprem Sempozyumu Kocaeli 2005, 23-25 Mart 2005, 1472-1474.

Sağlık Bakanlığı. (2015). Hastane Afet ve Acil Durum Planı (HAP) Hazırlama Kılavuzu. Acil Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.

Şahin N. (2009). Afet Yönetimi ve Acil Yardım Planları. TMMOB İzmir Kent Sempozyumu, İzmir, 131-141.

Şen, G, Ersoy, G. (2017). Hastane Afet Ekibinin Afete Hazırlık Konusundaki Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi. Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 6 (4), 122-130 .

Tekeli Yeşil, S . (2017). General approaches in health disaster and emergency planning and existing health plans in Turkey. Turkish Journal of Public Health, 15 (3) , 233-244 .

Tuna, S. Hastanelerde Afet Planlaması: Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Hastanesi Üzerine Bir İnceleme. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Sağlık Yönetimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 2019.

URL-1: https://www.emdat.be/publications' den 28.09.2020 de alınmıştır.

AFET YÖNETİMİNDE YAPAY ZEKA UYGULAMALARI

ARTIFICIAL INTELLIGENCE APPLICATIONS IN DISASTER MANAGEMENT

Yapay Sinir Ağlarını Kullanarak BLEVE Etkilerinin Hesaplanması

Tolga BARIŞIK[1], Ali Fuat GÜNERİ[2], Kadir DAŞTAN[3]

Öz
Endüstriyel tesisler; tarım toplumundan başlayıp, sanayi toplumuna geçiş yapmıştır. Daha sonra da enerji ve kimya tesislerine doğru ilerlemiştir. Hammadde, enerji, sermaye, ulaşım gibi koşulları barındıran metal, kimya, tekstil, mobilya, maden, plastik, gıda vb. sektörlerin faaliyet gösterdiği tesislerdir. Ne kadar da çok tesis teknolojisi gelişse de beraberinde daha farklı proses ve daha çok güvenlik gerektirmektedir. Büyük endüstriyel tesisler yüksek yangın riski potansiyeline sahiptir. BLEVE, aşırı ısıtılmış bir sıvının atmosferinde basınç altında sıvının buharlaşarak genleşmesi ve sonucunda oluşan ani salınım olarak bilinir. Bu ani salınımların oluşmasının nedeni, tank etrafındaki yangınlar, korozyon, tankın içinde aşırı ısınma nedeniyle oluşmaktadır. Bu sistemde yapay sinir ağları, literatürdeki modelleme yöntemlerinin kullanılmasından önce, çok katmanlı sensör (CAA) (öğretmen öğrenme) türü olan Levenberg-Marquardt algoritması kullanılarak belirlenen girdi verileri ile modellenmiştir. Hesaplamada üretilen gerçek değerler, ağ tarafından üretilen çıktılarla karşılaştırılmıştır. Üretilen gerçek değerlerin çıktıları ve gerçek girdileri kullan ağ tarafından üretilen çıktıların uyumluluğu karşılaştırılmıştır. Ortaya çıkan değerlerden oluşturulan sinir ağı ve eğriler kullanılarak performans tespitinin yapılabilirliği araştırılmıştır. BLEVE yani alev topu patlaması için bir senaryo hesaplaması yapıldı. 100, 150 ve 200 m^3 hacimli tankerlerdeki LPG gazının patlaması ile ilgili verilerin çıktıları için yapay sinir ağı sonuçları oluşturulmuştur. Oluşturulan yapay sinir ağ modelinde girdi değerleri; BLEVE'nin ilerleme ölçüm mesafesi değerleridir. Ağdan beklenenler ise bu girdilere karşılık gelen çıktı olarak termal rasyasyon ısı akısı (W/m^2) değerleridir. Ayrıca gerçek beklenen değerler ile Levenberg-Marquardt Algoritması ile oluşturulan ağın bulduğu değerlerin kıyaslandığı grafikler de eklenmiştir.
Anahtar Kelimeler: BLEVE, Termal Radyasyon, Yangın, Yapay Sinir Ağları, Levenberg-Marquardt Algoritması

Calculation of BLEVE Effects Using Artificial Neural Networks

Abstract
Industrial facilities; it originated from the agricultural society and switched to the industrial society. It later turned towards facilities for energy and chemicals. Metals, chemicals, textiles, furniture, mines, plastics, food, etc., including raw materials, electricity, capital, transport, etc. These are the facilities in which the sectors function. No matter how many facility technologies evolve, more distinct processes and more safety are needed. Large industrial facilities have a high fire risk potential. BLEVE is known as the sudden outflow of a superheated liquid resulting from the liquid's evaporation under pressure in the atmosphere. The reason for these sudden outflows is caused by fires around the tank, corrosion and overheating inside the tank. In this system, artificial neural networks were modeled with input data determined using the Levenberg-Marquardt algorithm, which is a multi-layer sensor (CAA) (teacher learning) type, before using the modeling methods in the literature. The actual values produced in the calculation are compared with the outputs produced by the network. The outputs of the real values, which produced, and of the outputs produced by the network using the real inputs are compared the compatibility. The feasibility of performance determination was investigated by using the neural network and curves formed from the resulting values. For BLEVE, the fireball explosion, a scenario was calculated. Artificial neural network results were generated for the outputs of the data on LPG gas explosion in

[1] İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, İş Sağlığı ve Güvenliği Bölümü, İSTANBUL-TÜRKİYE
[2] Yıldız Teknik Üniversitesi, Makine Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, İSTANBUL-TÜRKİYE
[3] İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Adli Tıp Ana Bilim Dalı, İSTANBUL-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: tolga.barisik@yeniyuzyil.edu.tr

tankers, which have 100, 150 and 200 m^3 volumes. Input values in the generated artificial neural network model; BLEVE's expansion measurement distance values. Thermal radiation heat flux (W/m^2) values were predicted from the network as an output corresponding to these inputs. In addition, graphics comparing the actual expected values with the values found by the network created with the Levenberg-Marquardt Algorithm were also added.
Keywords: BLEVE, Thermal Radiation, Fire, Artificial Neural Networks, Levenberg-Marquardt Algorithm

1. GİRİŞ

Endüstriyel tesisler; her geçen dönem içerisinde gelişmiştir ve ilerlemiştir. Enerji ve kimya tesisleri bu duruma örnek verilebilir. Her ne kadar da çok tesis teknolojisi alanında çalışmalar çıksa da daha farklı süreçler ve güvenlik te gerektirmektedir. Yıllar itibari ile ve özellikle son yıllarda meydana gelen büyük endüstriyel kazalar; güvenlik alanının ne kadar çok önemli olduğunu göstermektedir.

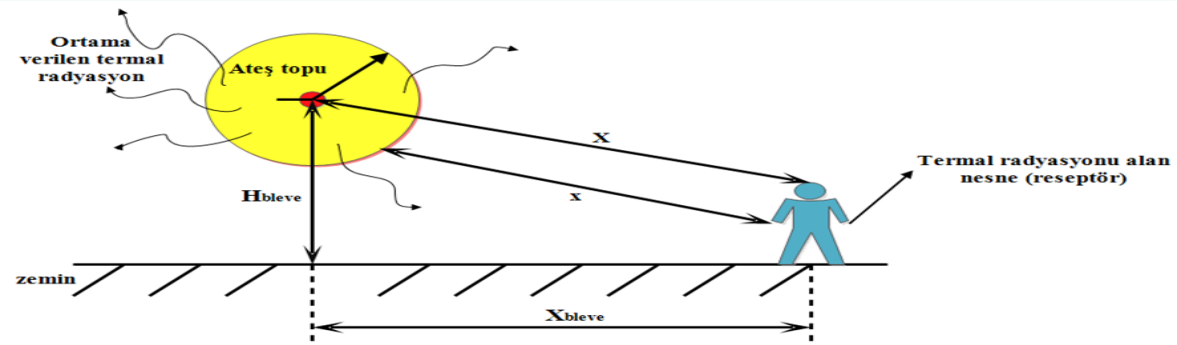
Büyük endüstriyel kazalarda yangın, patlama ve gaz yayılımı sonucu ölüm, yaralanma gibi durumların yanı sıra iş kazaları ve meslek hastalıklarının sonucunda önemli düzeyde maddi ve manevi kayıplar yaşanabilmektedir. Bu kayıpların tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de en fazla yaşandığı sektörlerdir. En çok meydana gelebilecek kazaların başında yangın gelmektedir. Bütün tesisler içerisinde yangın riski yüksektir. Bu yangın türleri içerisinden de BLEVE olarak bilinen ateş topu şeklindeki yangınlardır.

Bu çalışma içerisinde, BLEVE etkilerinin hesaplanarak ve yapay sinir ağları ile bir modelleme mekanizması tasarlanması amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. BLEVE (Kaynayan Sıvı, Genleşen Buhar Bulutu Patlaması) (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion)

BLEVE; LPG gibi sıvılaştırılmış yanıcı gaz tanklarında görülen en tehlikeli olay olarak bilinir. Tank dışında başlayan bir yangın sonucu tank içindeki sıcaklık hızla yükselir, bununla beraber sıvı fazından gaz fazına geçiş hızlanır. Tank iç basıncının artması ile tankın basınç tahliye vanası (PV valf) çalışır ve içerideki fazla basıcı tahliye eder, fakat bir süre sonra gaz fazına geçişin hızı sebebiyle tahliye işlemi basıncın artmasını durduramaz hale gelir (Chamberlain, 1987:65). Tank iç basıncı tankın maksimum dayanım basıncını geçince tankta yırtılma meydana gelir. Bu aşamada tank ve tanktan kopan parçalar, şarapnel etkisi ile kimi zaman birkaç yüz metre mesafe kat edecek kadar şiddetli bir şekilde etrafa saçılırlar (Baker, 1983:5). Tankın içindeki sıcak ve basınçlı gaz, yırtılma noktasından dışarı çıkar ve giderek yükselen büyük bir alev topu şeklini alır (TNO, 2005). Bu olay, çok uzun mesafelerde yüksek termal radyasyon yayımına ve çevredeki insanlarda yakın mesafelerde ölümcül yanıklara sebep olur (Birk ve Cunningham, 1994: 7).



Şekil 1. Alev topu ve termal radyasyon etkisi (TNO, 2005)

2.2. Yapay sinir ağları

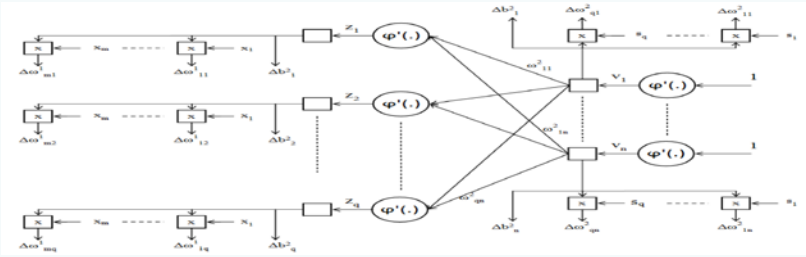
Yapay sinir ağları son zamanlarda yapay zekâ bilim dalı içerisinde çalışanlar tarafından rağbet gören bir alan olarak görülmektedir. Birçok yerde özellikle teknoloji alanında (bilgisayarlar, cep telefonları vb.) bu yapay sinir ağları sistemi kullanılmaktadır. Örneklerden olaylar arasındaki ilişkileri öğrenerek daha sonra görülmeyen örnekler hakkında öğrendikleri bilgileri kullanarak karar veren sistem olarak bilinmektedir. Yapay sinir ağları; öğrenme, genelleme, sınıflandırma, ilişkilendirme, özellik belirleme, optimizasyon gibi fonksiyonlara sahiptir. Güvenlik sistemlerinde, robotik kontrol sistemlerinde, radar sistemlerinde, kalite kontrolü, veri madenciliği, üretim planlama gibi birçok uygulamada kullanılabilmektedir. Yapay sinir ağlarının farklı öğrenme tipleri ve stratejileri vardır. Öğretmenli öğrenme, destekleyici öğrenme, öğretmensiz öğrenme ve karma stratejiler olarak öğrenme tipleri bulunmaktadır (Öztemel, 2016).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu sistem literatürde yer alan modelleme metotlarını olay öncesinde çok katmanlı algılayıcı (ÇKA) (öğretmenli öğrenme) türünden Levenberg-Marquardt algoritması kullanılarak belirlenen girdi verileriyle yapay sinir ağı modellenmiştir. Ağın ürettiği çıktılarla gerçek değerler karşılaştırılmıştır.

3.1. Levenberg-Marquardt (LM) algoritması

Levenberg-Marquardt algoritması; minimumu araştırma algoritmalarından bir tanesidir. Her bir iterasyonda hata yüzeyine parabolik olarak yaklaşır ve parabolün minimumu o iterasyon için en uygun çözüm olur (Ardıç, 2014). Literatür araştırmasında Levenberg-Marquardt algoritması en hızlı algoritmalardan biri olarak görülmektedir (Çavuşoğlu vd., 2012:5).

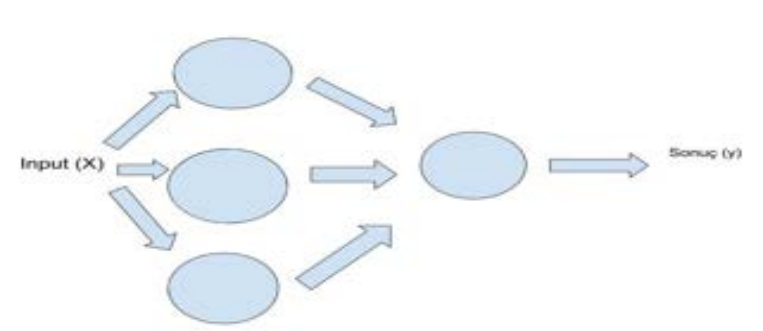


Şekil 2. LM algoritması ile ÇKA parametre güncelleme öbek şeması (Çavuşoğlu, 2013)

3.2. Yöntem adımları ve uygulama

Çalışma içerisinde yazılım dili Python olarak belirlenmiştir. Daha sonra yazılım algoritması (Levenberg-Marquardt Algoritması) ve yapay zekâ algoritması belirlenmiştir. Verilen formüle göre sonuç hesaplayıcı program yazılmıştır. Yapay zekâ yazılımına eğitim verileri olarak verilmiştir. Ayrıca üretilen bir kolon test verisi olarak verilip, yapay zekâ gerekli iterasyonları yaptıktan sonra çıkan sonucu yeni veri sütunu olarak verilerin karşısına işlemiştir. Yapay zekânın ürettiği sonuçlar ile gerçek hesaplanan sonuçlar kıyaslanmıştır. Ağın performansını etkileyen bazı faktörler mevcuttur. Bu faktörler; yapay sinir ağlarında kullanılan ağ modeli, eğitim algoritması, ara katman sayısı, katmanlarda bulunan nöron sayısı ve ağa sunulan örnek sayısıdır.

Örnek uygulama için; gizli katman 3 adet olarak tasarlanmıştır. Deneme yanılma yapılarak en verimli ve makul doğruluk sağlanması bakımından 3 adet gizli katman olarak test edilmiştir. Gizli katman için belirlenmiş bir standardı yoktur. Üretilen veriye göre değişkenlik gösterebilmektedir. Gizli katmanların sayısı, belirli bir sorun için gereken doğruluğa bağlıdır. Nöronların optimizasyon sürecine dayanarak, gizli tabakadaki nöronların sayısı 3 olmuştur. Modellemedeki ağın yapısı aşağıdaki şekildeki gibi oluşmuştur.



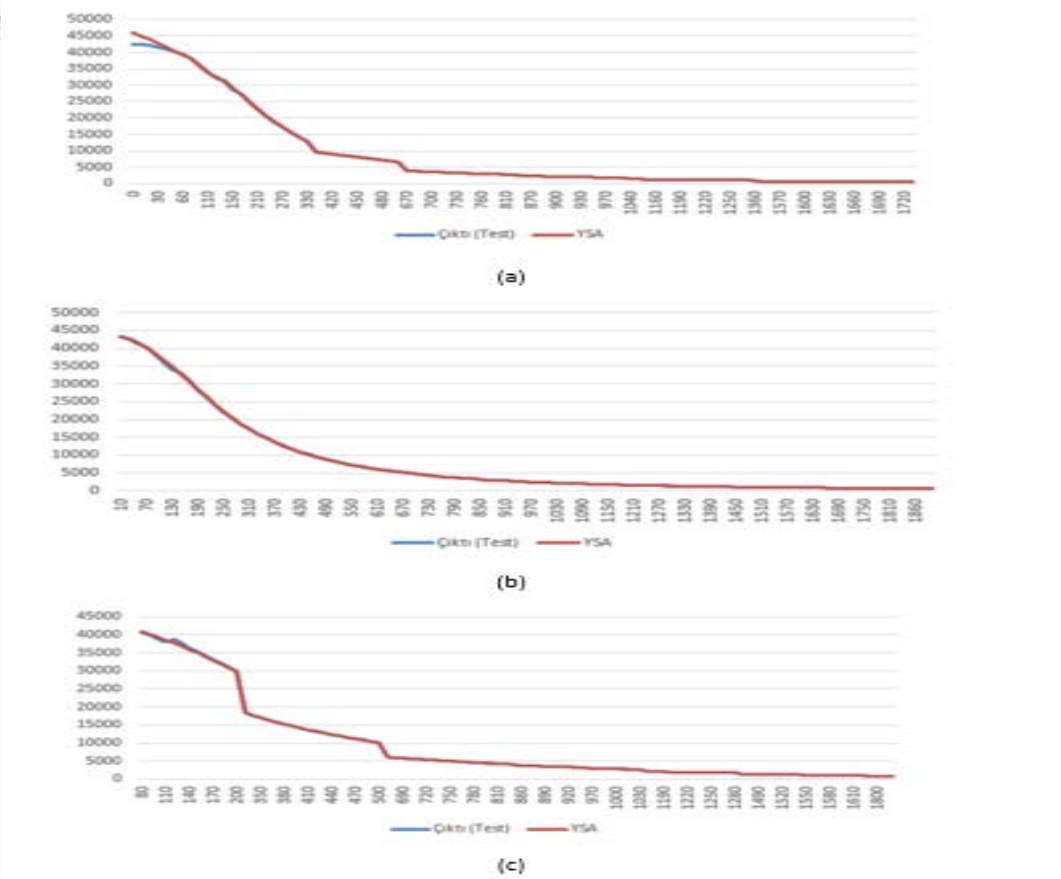
Şekil 3. Uygulamanın ağ modeli

BLEVE yani alev topu patlaması için bir senaryo hesaplaması yapılmıştır. 100, 150 ve 200 m^3 hacimli tankerlerdeki LPG gazının patlaması ile ilgili verilerin çıktıları için yapay sinir ağı sonuçları oluşturulmuştur. Girdi değeri BLEVE'nin ilerleme ölçüm mesafesi (m) olarak belirlenmiştir. Ağdan beklenen ise bu girdilere karşılık gelen çıktı değeri olarak termal radyasyon ısı akısı (W/m^2) değeridir. Model performansı, BLEVE patlamasının termal radyasyon değerinin Yapay Sinir Ağı yaklaşımı ile yeterince tahmin edilebileceğini kanıtlayan deneysel değerlerle karşılaştırılmıştır. Bu çıktılar ağa görmediği beklenen çıktı ile karşılaştırılmıştır. BLEVE uygulaması için değerler ve parametreler aşağıdaki gibidir:

1. Tanker İçerisinde Seçilen Gaz: LPG
2. Molekül Ağırlığı = 53,06 gr/mol
3. Buhar Basıncı = 4,35E+05 Pa
4. Yanma Isısı = 49752800 J/kg
5. Buharlaşma Isısı = 1,71E+07 J/kmol
6. Özgül Isı = 131.283,81 J/kmolK
7. Toplam Kütle = (100 m^3 hacimli tankerde; 55250,21 kg) (150 m^3 hacimli tankerde; 82875,31 kg) (200 m^3 hacimli tankerde; 110500,42 kg)
8. Mutlak Atmosfer Sıcaklığı = 293,15 K
9. Hava Sıcaklığı = 20 ^oC
10. Hava Nemlilik Oranı = % 50
11. Atmosfer Basıncı = 101325 Pa
12. Alev Sıcaklığı = 1500 K
13. Havadaki Su Buharı Basıncı = 1228, 2 Pa

4. SONUÇLAR

Sırasıyla 100, 150 ve 200 m^3 hacimli tankerlerdeki LPG gazının patlaması ile ilgili ağın eğitildiği veriler, test edilen veriler, gerçek sonuçlar ve yapay sinir ağının (YSA) bulduğu değerlerden elde edilen YSA ve gerçek sonuçlarının karşılaştırılmasını gösteren grafikler aşağıdaki gibidir:



Şekil 4. 100 (a), 150 (b) ve 200 (b) m^3 hacimli tankerlerdeki YSA ve gerçek sonuçlarının karşılaştırılmış grafikleri

KAYNAKLAR

ARDIÇ S., (2014), Yapay Sinir Ağları Kullanılarak Santrifüj Pompalarda Performans Tayini, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.

BAKER, W. E., (1983), Explosion Hazards and Evaluation. Amsterdam; New York: Elsevier Scientific Pub. Co, 5(1), 800-840.

BIRK, A. M., CUNNINGHAM, M. H., (1994), The Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion, Journal of Loss Prevention in the. Process Industries. 7(6), 474-480.

ÇAVUŞOĞLU, M. A., ve BECERİKLİ, Y., KARAKUZU, C., (2012), Levenberg-Marquardt Algoritması ile YS Eğitiminin Donanımsal Gerçeklenmesi, TBV Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi, 5(8), 31-38.

ÇAVUŞOĞLU, M. A., (2013), Yapay Sinir Ağları Eğitiminin Gradyen Tabanlı ve Global Arama Algoritmaları ile FPGA Üzerinde Donanımsal Gerçeklenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Niğde: Niğde Üniversitesi.

CHAMBERLAIN, G. A., (1987), Developments in Design Methods for Predicting Thermal-Radiation from Flares, Chemical Engineering Research & Design, 65(4), 299-309.

TNO, (2005), Methods For The Calculation of Physical Effects-CRP14E (Yellow Book), Hollanda: Committee fort he Prevention of Disasters.

ÖZTEMEL, E., (2016), Yapay Sinir Ağları, İstanbul: Papatya Bilim.

EĞİTİM BİLİMLERİ

EDUCATION SCIENCES

Depreme Yönelik Öğrenci Davranışlarının Analizi

Ufuk SÖZCÜ[1]

Öz
Türkiye bulunduğu jeolojik yapı gereği dünyanın önemli deprem kuşaklarından olan Alp-Himalaya kuşağında yer almakta olup ortalama 5 yılda bir geniş etkili depremlere maruz kalan bir ülke konumundadır. Depremlerin neden olduğu sonuçlar Türkiye'yi maddi ve manevi açıdan ciddi derecede olumsuz etkiler doğurmaktadır. Bu nedenle depremlere hazırlık bakımından öğrencilerin durumunu tespit etmek ve buna göre tedbirler almak önem arz etmektedir. Özellikle depreme hazırlık noktasında öğrencilerin deprem öncesi, sırası ve sonrasında depreme yönelik davranışları tespit edilmelidir. Bu nedenle araştırmada lise öğrencilerinin deprem davranış düzeylerini belirlemek ve çeşitli değişkenlerin deprem davranışları üzerindeki etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır. Araştırmada yöntem olarak betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma verileri 'Deprem Davranış Ölçeği' ile toplanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Kastamonu il merkezinde farklı lise türlerinde, 11. ve 12. sınıflarda öğrenim gören 680 lise öğrencisi oluşturmaktadır. Bu sınıf düzeyindeki öğrenciler ölçüt örnekleme yöntemine göre seçilmiştir. Elde edilen bulgulara göre öğrencilerin deprem davranışları orta düzeydedir. Araştırma sonucunda kız öğrencilerin, kendisi ve yakını deprem yaşayan, depremle ilgili faaliyetlere katılan, depremle ilgili kurum ismi bilen öğrencilerin deprem davranış düzeyleri yüksek çıkmıştır. Ortaya çıkan sonuçlara göre deprem davranışlarını geliştirme adına bazı önerilerde bulunulmuştur.
Anahtar Kelimeler : Deprem, Deprem davranışları, Lise öğrencileri, Türkiye.

Analysis of Student Behavior to Earthquake Summary

Abstract
Turkey, which is where the required geological structure of the world's major Alpine-Himalayan seismic zone is located in the average zone 5 is a country exposed to a wide range of effective earthquake a year. Caused by the earthquake in Turkey affects in a negative way financially and morally serious. For this reason, it is important to determine the situation of the students in terms of preparedness for earthquakes and to take measures accordingly. Especially at the earthquake preparedness, students' behaviors towards earthquake should be determined before, during and after the earthquake. For this reason, it was aimed to determine the earthquake behavior levels of high school students and to reveal the effects of various variables on earthquake behavior. Descriptive survey model was used as a method in the research. Research data were collected with "Earthquake Behavior Scale". The study group of the study consists of 680 high school students studying in 11th and 12th grades in different high school types in the city center of Kastamonu. Students at this grade level were selected according to the criterion sampling method. According to the findings, the earthquake behavior of the students is at the medium level. As a result of the research, it was found that the earthquake behavior levels of the female students, who and their relatives experienced an earthquake, participated in earthquake-related activities, knew the name of the institution related to the earthquake. Based on the results, some suggestions have been made to improve earthquake behavior.
Keywords: Earthquake, Earthquake behavior, High school students, Turkey.

[1] Milli Eğitim Bakanlığı, Kastamonu Fen Lisesi, Kastamonu-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: usozcu@hotmail.com

1. GİRİŞ

Doğal afetler oluşumunda insanoğlunun hiçbir dahlinin olmadığı tamamen doğal yollarla başlayan, türüne göre süresi birkaç saniyeden ibaret olanların yanında onlarca yıla kadar devam edebilen, canlılar dünyası için büyük yıkımlara neden olabilen, normal hayat şartlarını sekteye uğratan, toplumlar için can ve mal kayıplarının yanı sıra toplumsal hafızada psikolojik ve sosyolojik anlamda büyük sorunlar doğuran felaketlerdir (Sözcü, 2019). Doğal afet türleri arasında en fazla can ve mal kaybına neden olanı depremlerdir. Depremler oluşumlarına göre tektonik, karstik ve çökme depremler olarak üç türe ayrılsa da tektonik depremlerin sebebiyet verdiği afetler diğerleri ile kıyaslanamayacak kadar fazladır. Türkiye Alp- Himalaya deprem kuşağı üzerinde yer almaktadır. Jeolojik olarak genç oluşumlu bir yapıda olan Türkiye arazisinde deprem riski yüksektir.

Türkiye'de 1960-2014 periyodunda meydana gelen doğal afetlerin % 15.4'ünü depremler oluşturmaktadır (Koç ve Thieken, 2016). Eski dünya karalarının ortasında yer alan Akdeniz deprem kuşağında yer alan Türkiye arazisi yakın jeolojik geçmişte kırıklarla parçalanmış olup yerkabuğunun yapısal özelliklerine bağlı olarak farklı şiddet ve sıklıkta depremlere maruz kalmaktadır (Erinç, 2000). AFAD (2019) verilerine göre Türkiye doğal afetler bakımından dünyada riskli ülkeler arasında yer almaktadır. Türkiye'de 1900-2017 yılları arasında 210 deprem (6.0 ve daha büyük) yaşanmıştır. Buna göre, en etkin deprem kuşaklarından birisi olan Akdeniz-Alp-Himalaya kuşağında bulunan Türkiye'de ortalama her 5 yılda bir geniş çapta can ve mal kaybına neden olan büyük deprem meydana gelmektedir. Bu depremlerde 86 bin 802 kişi hayatını kaybetti, 597 bin 865 konut ağır hasar görmüştür. Türkiye'de 1930'dan bugüne binlerce insan depremler sonucu hayatını kaybederken, binalar, sanayi tesisleri köprü ve tüneller gibi pek çok alt ve üst yapı unsurları da zarar görmüştür. Ortaya çıkan veriler neticesinde depremlerin can kaybının yanında ekonomik, sosyolojik ve psikolojik sorunlar doğurduğu da yadsınamaz bir gerçektir. Şu anki teknoloji ile depremleri önceden tahmin etmek imkânsız görünmektedir. Ancak depremlerin zararlarını önleme, depreme hazırlık, müdahale ve iyileştirme çalışmaları yapılabilir. Bunun gerçekleşebilmesi de genç neslin eğitilmesi gerekmektedir.

Türkiye'nin deprem gerçeği göz önüne alındığında depreme yönelik olarak gençlerin davranışları önem arz etmektedir. Deprem davranışları gelişmiş bireyler sayesinde depremlerin neden olduğu can ve mal kayıpları minimize edilebilecek ve ülke ekonomisine ve toplumsal huzura önemli katkılar sağlayacaktır. Bu nedenle lise düzeyindeki öğrencilerin deprem davranış düzeylerinin tespiti önem arz etmektedir. Çalışma kapsamında 11. ve 12. sınıf öğrencilerin tercih edilmiştir. Çünkü sınıf seviyesindeki öğrencilere daha önceki yıllarda (hayat bilgisi, fen bilimleri, sosyal bilgiler, coğrafya, sağlık bilgisi vb.) depremler ile ilgili kazanımlar verilmiştir. Bu çalışma sayesinde öğrencilerin hem geçmiş yıllarda gördükleri derslerin deprem davranışlarına ne düzeyde katkı sağladığı tespit edilecek hem de ortaya çıkan aksaklıkların giderilmesi için gelecek planlaması yapılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu nedenle araştırmada lise öğrencilerinin deprem davranış düzeylerini belirlemek, deprem davranışları üzerindeki çeşitli değişkenlerin etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM

Bu araştırma, tarama modeline dayalı betimsel bir çalışma niteliğindedir. Tarama modelleri, Karasar'a (2005) göre, geçmişte veya halen var olan bir durumu, var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmanın evrenini Kastamonu'da 11. ve 12. sınıflarında eğitim gören lise öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma grubu ise Kastamonu il merkezinde yer alan 5 ortaöğretim kurumunda eğitim gören 680 lise öğrencisinden oluşmaktadır. Bu liseler amaçsal örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemiyle seçilmiştir.

Araştırmada, araştırmacı tarafından geliştirilen ve 15 maddeden oluşan 5'li Likert tipinde (Tamamen katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, hiç katılmıyorum) hazırlanmış 'Deprem Davranış Anketi' kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS 20 paket programının yardımıyla çözümlenmiştir.

3. BULGULAR

Bu bölümde ilk olarak lise öğrencilerinin deprem davranış ölçeği maddelerine ilişkin istatistiki bilgilerine yer verilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Deprem o davranış ölçeğindeki maddelere ilişkin ortalama ve standart sapma değerleri

Davranış Ölçeği Maddeleri	$\bar{X}$	S
1. Beşeri faaliyetlere bakarak bir yerin deprem riski hakkında değerlendirme yapabilirim.	3,01	1,12
2. Türkiye'nin farklı yörelerinde oluşan depremlerin sonuçlarını karşılaştırabilirim.	3,20	1,05
3. İnsanın depremlerin oluşumundaki rolü hakkında çıkarımda bulunabilirim.	3,43	1,11
4.Depremlerden korunmak için öneriler geliştirebilirim.	3,58	1,10
5. Depremlerin doğuracağı sonuçları değerlendirebilirim.	3,68	1,11
6. Türkiye ile diğer ülkelerin deprem önlemlerini kıyaslayabilirim.	3,33	1,10
7. Türkiye'de depremlerin dağılışını haritada gösterebilirim.	3,08	1,16
8. Deprem öncesi ve sonrasında doğal çevrede meydana gelen değişimi algılayabilirim.	3,52	1,15
9. Yer şekillerine bakarak deprem riski ile ilgili çıkarımlarda bulunabilirim.	3,01	1,17
10. Deprem çantası hazırlayamam.	3,75	1,21
11. Deprem sırasında okul afet ve kaçış planına göre hareket etmem.	3,70	1,27
12. Depremden korunmak için evde devrilme riski olan eşyaları sabitlerim (sabitlettiririm).	2,69	1,16
13. Ailemle birlikte deprem tehlike avı yaparım.	2,69	1,11
14. Deprem sonrası kamuoyunda oluşan genel düşünce yapısına uymam.	3,33	1,07
15. Deprem sonrası arama-kurtarma faaliyetlerine destek veririm.	3,49	1,21

Tablo 1 incelendiğinde davranış ölçeğinde en yüksek ortalamaların 10., 11, ve 5. maddeler olduğu görülürken, en düşük ortalamaların 12., 13. ve 1. maddeler olduğu tespit edilmiştir. Tablo 2 lise öğrencilerinin davranış ölçeği puanlarına ait t testi sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 2. Lise öğrencilerinin deprem okuryazarlığı davranış ölçeği puanlarının çeşitli değişkenlere göre t testi sonuçları

Değişkenler	Cevaplar	n	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Cinsiyet	Erkek	276	48,25	7,44	678	3,47	.001*
	Kız	404	50,45	19,83			
Deprem Yaşama	Evet	218	50,70	8,58	678	2,52	.012*
	Hayır	462	49,01	7,90			
Yakın Deprem Yaşama	Evet	349	50,31	8,43	678	2,48	.013*
	Hayır	331	48,76	7,80			
Deprem Faaliyet Katılım	Evet	392	50,16	8,43	678	2,24	.025*
	Hayır	288	48,74	7,72			
Deprem Kurum İsmi Bilme	Evet	437	50,27	8,28	678	3,07	.002*
	Hayır	243	48,27	7,79			
Okul Acil Toplanma Yeri	Evet	509	49,43	8,20	678	0,70	.481
	Hayır	171	48,50	6,02			

Tablo 2 incelendiğinde öğrencilerin deprem davranış ölçeği puanları okul acil toplanma yerini bilme durumuna göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($t_{(680)=}0,70;p>0.05$). Başka bir deyişle öğrencilerin okul acil toplanma yerini bilme durumları deprem okuryazarlığı davranış ölçeği puanları üzerinde anlamlı bir farklılaşmaya neden olmamaktadır.

Öğrencilerin deprem davranış ölçeği puanları cinsiyete ($t_{(680)}=3,47;p<0.05$), depremle ilgili faaliyetlere katılma ($t_{(680)}=2,24;p<0.05$), deprem yaşama durumuna ($t_{(680)=}2,52;p>0.05$),

yakınlarının deprem yaşama durumuna ($t_{(680)}$=2,48;p>0.05) ve depremle ilgili kurum ismi bilme ($t_{(680)}$=3,07;p<0.05) durumlarına göre anlamlı bir farklılık göstermektedir. Başka bir deyişle öğrencilerin cinsiyetleri, kendilerinin ve yakınlarının deprem yaşamaları, depremle ilgili faaliyetlere katılmaları ve depremle ilgili kurum ismi bilmeleri deprem davranış ölçeği puanlarında anlamlı bir farklılaşma oluşturmaktadır. Sırasıyla kız öğrencilerin, deprem yaşayan, yakınları deprem yaşayan, depremle ilgili faaliyete katılan ve kurum ismi bilen öğrencilerin deprem davranış ölçeği puanları (50,45/50,70/50,31/50,16/50,27) diğerlerinin deprem davranış puanlarına (48,25/49,01/48,76/48,74/48,27) göre anlamlı düzeyde yüksektir. Öğrencilerin deprem davranış ölçeği puanlarının genel akademik ortalama, anne ve baba eğitim durumlarına göre anlamlı bir farklılaşmanın olup olmadığını belirlemek için yapılan ANOVA sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Lise öğrencilerinin deprem okuryazarlığı davranış ölçeği puanlarının çeşitli değişkenlere göre Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) sonuçları

Değişkenler	Cevaplar	n	$\bar{X}$	S	F	p	Anlamlı Fark
Akademik Ortalama	1. 50-60	62	45,96	9,23	10,73	000*	1-3
	2. 61-75	143	47,40	8,21			1-4
	3. 75-90	211	50,61	7,83			2-3
	4. 91-100	264	50,72	7,68			2-4
Anne Eğitim	1. Okuryazar değil	14	46,28	8,27	1,51	.182	
	2. İlkokul	153	49,01	8,21			
	3. Ortaokul	122	49,00	8,01			
	4. Lise	23	50,60	7,69			
	5. Üniversite		50,34	7,70			
	6. Lisansüstü		49,26	12,57			
Baba Eğitim	1. Okuryazar değil	9	43,22	6,13	1,55	.000*	1-4
	2. İlkokul	112	48,54	7,98			1-5
	3. Ortaokul	138	47,78	8,58			
	4. Lise	210	50,76	7,32			
	5. Üniversite	170	50,72	8,07			
	6. Lisansüstü	41	48,70	10,11			

* p<0.05

Tablo 3'te görüldüğü gibi öğrencilerin deprem davranış ölçeği puanları akademik ortalama ($F_{(3,676)}$=10,73;p<0.05) ve baba eğitim durumuna ($F_{(3,676)}$=1,55;p<0.05) göre anlamlı düzeyde farklılık göstermektedir.

Başka bir ifade ile öğrencilerin akademik ortalama ve baba eğitim durumları deprem davranışı genel puanlarını anlamlı düzeyde farklılaştırmıştır. Akademik ortalama açısından ortalaması 91-100 arasında olan öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Daha açık bir ifade ile ortalaması 91-100 arasında olan öğrencilerin deprem davranışı puanlarının diğerlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Baba eğitim durumu incelendiğinde, babası lise ve üniversite mezunu ($\bar{X}$=50,76/50,72) olanların babası okuryazar olmayanlara göre ($\bar{X}$=43,22) deprem davranış ölçeği puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Ancak anne eğitim durumuna göre davranış ölçeği puanları anlamlı bir farklılaşma doğurmamıştır ($F_{(3,680)}$=1,51;p<0.05).

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Çalışmada Kastamonu örneği üzerinden lise öğrencilerinin deprem davranış düzeylerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin deprem davranışlarının belirlenmesi için bir anket hazırlanmış ve öğrencilere uygulanmıştır. 680 lise öğrencisinden toplanan verilerden elde edilen sonuçlar şu şekildedir.

Öğrencilerin deprem davranış ölçeği maddelerinden deprem çantası hazırlayabilme oranlarının yüksek çıkması olumlu bir durum iken evlerinde tehlike avı yapma ve riskli eşyaları sabitleme oranlarının çok düşük olması olumsuz bir durum olarak görülmektedir. Bu eksikliklerin programda yer bulan kazanımların yeterince elde edilmediğine işaret etmektedir. Değişkenlere göre deprem davranışları incelendiğinde öğrencilerin ve yakınlarının deprem yaşamaları, deprem faaliyetlerine katılmaları gibi faktörlerin deprem davranışlarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Yaşanmışlıkların ve ilgi duymanın davranışlar üzerinde olumlu bir katkı sağladığı anlaşılmaktadır.

Ortaya çıkan sonuçlar ışığında şu önerilere yer verilmiştir:

Öncelikle bir hareketin davranışa dönüştürülebilmesi için aralıklarla sürekli tekrar edilmesi gerektiğinden, öğrencilerin özellikle deprem sırasında çök-kapan-tutun eğitim ve tatbikatlarının okullarda belirli aralıklarla yaptırılması gerektiğini düşünülmektedir. Bu sayede öğrenciler hem depreme karşı her an hazır olacak hem de herhangi bir deprem anında otomatik olarak bu hareketleri yapacaktır.

Öğretim programlarındaki kazanımların uygulama ağırlıklı olacak şekilde düzenlemesinin faydalı olacağı düşünülmektedir. Aynı şekilde afet eğitim gününde pano ve konferanslar yanında çoğunlukla öğretici etkinliklere yer verilmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

AFAD (2019). 20.10.2019 tarihinde https://www.haberturk.com/afad-sayilarla-acikladi-turkiye-nin-felaket-raporu-2438650 adresinden erişilmiştir.

Karasar, N. (2005). Bilimsel Araştırma Yöntemi. 23. Basım. Ankara: Nobel.

Koç, G. ve Thieken, A. H. (2016). Societal and economic impacts of flood hazards in Turkey–An Overview. In E3S Web of Conferences (Vol. 7, p. 05012). EDP Sciences.

Erinç, S. (2000). Jeomorfoloji I (Güncelleştirenler: Ertek, A. ve Güneysu, C.) Güncelleştirilmiş 5. Basım. İstanbul: Der Yayınları.

Sözcü, U. (2019). Üniversite öğrencilerinin doğal afet okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.

Uzaktan Eğitimin Afet Eğitiminde Yeri ve Önemi

Muammer TÜN[1]

Öz
Ülkemizde ve dünyada kentlerimizdeki hızlı nüfus artışı, endüstrileşme ve kentleşme beraberinde olası afetlere karşı dirençlilik gereksinimlerinde artan ihtiyaçların yanı sıra farklılıkları da getirmektedir. Afete dirençli toplum oluşturma çabalarının temelinde toplumsal eğitimin önemli bir yeri vardır. Ayrıca doğa ve insan kaynaklı tehlike türlerinin insan yaşantısına etkileri, artan çeşitlilik ve risk yönetim sürecimizdeki artan ihtiyaçlar ile baş edebilirlik seviyesinin üstüne çıkabilmektedir. Özellikle risk yönetiminde toplumsal afet bilincinin geliştirilmesinin son derece önemli olduğu son covid-19 pandemisinde de net bir şekilde görülmüştür. Bu dönemde, özellikle ihtiyacın ötesinde zorunluluk olarak karşımıza çıkan uzaktan eğitim yöntemi ile eğitim ve öğretim planlamaları kapsamında ortaya koyduğumuz veya koyacağımız stratejik hedeflerimiz içinde önemli ihtiyaçlarımızın olduğu gerçeğini ortaya koymuştur. İleri iletişim ve öğrenme teknolojilerin kullanımı ve kitle kaynak yönetimine yönelik web tabanlı hizmet platformları, online (çevrimiçi) / canlı (senkron) eğitim faaliyetlerinin düzenlenmesine imkan ve olanak sağlayabilmektedir. Uzaktan eğitim, zaman ve mekandan bağımsız, bilişim teknolojilerinden yararlanılarak gerçekleştirilen, ekonomik ve etkileşimli bir eğitim biçimidir. Bu çalışmada pandemi döneminde sağlık çalışanları örneğinde uygulanan uzaktan eğitim uygulamasının bilişim hizmetleri ve ortaya koyabildiği değer bağlamında sonuçları tartışılmıştır.
Anahtar Kelimeler : Uzaktan Eğitim, Afet Eğitimi, Çevrimiçi Eğitim

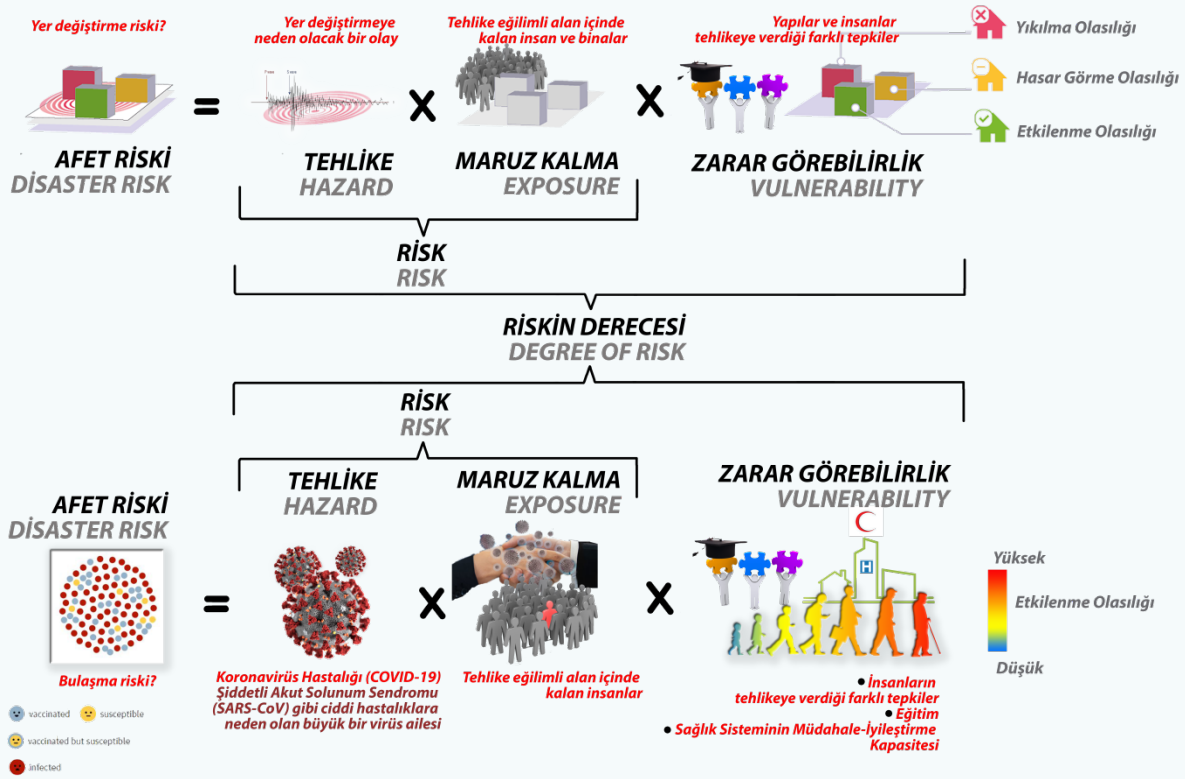
The Importance of Distance Education in Disaster Training

Abstract
The rapid population growth and the increased industrialization and urbanization, both in our county and around the world, have brought new concepts under the spotlight, and have highlighted the need for greater resilience in the face of possible disasters. Efforts to create a disaster-resilient society are based mainly on public education, but with the increased diversity and the growing needs within our risk management process, the effect of natural or man-made hazards on the human life may exceed our coping limits. The recent COVID-19 pandemic has provided us with a clear indication of the need to raise social awareness about disasters, and particularly in risk management. The fact that we have substantial needs for our current or future strategic targets in terms of education and training planning has been demonstrated by the distance education methods with which we have become familiar as an obligation, rather than a need, in this period. The use of advanced communication and education technologies and web-based service platforms for crowdsourcing make the organization of online/live (synchronized) education activities possible. Distance education is an affordable and interactive form of education that makes use of information technologies, and that is independent of time and location. The present study discusses the outcomes of distance education practices applied to healthcare personnel, with particular emphasis on the adopted information technologies and their value.
Keywords: Distance Education, Disaster Education, Online Education

[1] Eskişehir Teknik Üniversitesi, Yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü, ESKİŞEHİR-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: mtun@eskisehir.edu.tr

1. GİRİŞ

Afet yönetim sürecinde risk yönetimi odaklı planlama ve yönetim süreçleri temelinde risk ve zarar azaltma, hazırlık çalışmaları yürütülmektedir. Bölgesel nüfus yoğunluğundaki artış, afetlere güvenli olmayan kentleşme koşulları ve afetlere dirençsiz toplum, doğa ve insan kaynaklı tehlikelerin oluşturduğu afetlerin büyüklüğünü önemli ölçüde etkilemektedir. Son yaşanılan afetlerde yaşadığımız kayıplar, zarar görebilirlik faktörünü arttıran en önemli bileşenlerden birinin toplumsal afet bilincinin eksik olduğunu göstermiştir. Tehlike kaynakları ve yaşanabilecek riskler konusunda toplumun yeterli düzeyde bilgi sahibi olmaması yaşanılan afetin etkilerini ve yeniden yapılanma sürecini olumsuz yönde etkileyebildiği görülmüştür. Bir tehlikeye maruz kalan insan nüfusu ve kentin zarar görebilirlik durumuyla ilişkili olarak gerçekleşen risklerin derecesi afet riskini ortaya koyacaktır. Tehlike, maruz kalma, risk, zarar görebilirlik gibi faktörler risk yönetimi kapsamında birbirini etkileyen önemli unsurlardır (Şekil 1) Afete dirençli toplum oluşturma çabalarının temelinde ise toplumsal eğitimin önemli bir yeri vardır. Dolayısıyla risk yönetim sürecinde afete dirençli bir toplum hazırlıklarının önemli bir kısmı afet eğitimleri olması gerekir (Kırıkkaya, Ünver, & Çakın, 2011; Mızrak, 2018)



Şekil 1. Afet Riskini belirleyen faktörler (deprem ve pandemi örneklemi ile)

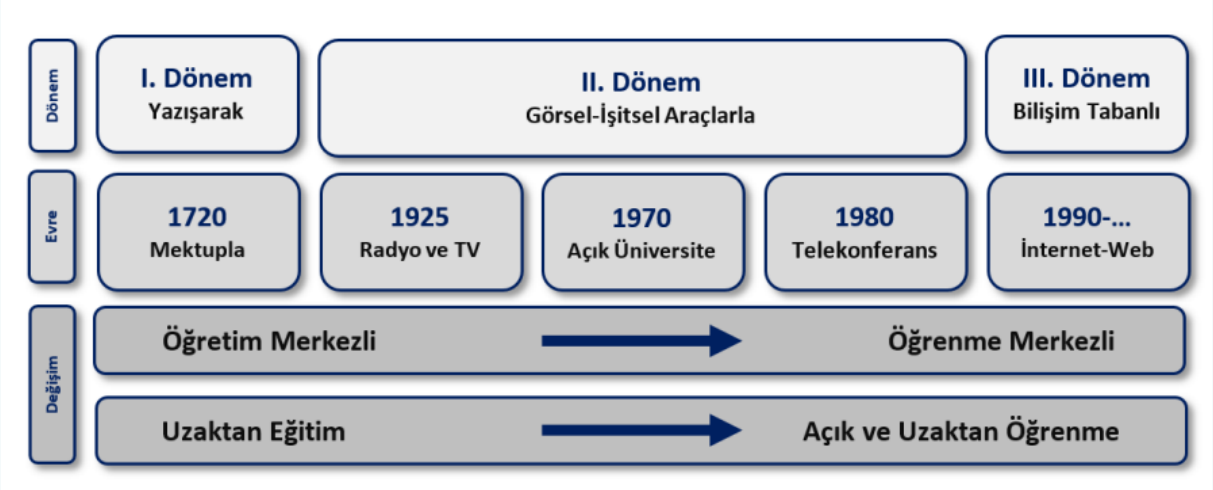
Eğitimde bilişim ve iletişim teknolojilerinin daha etkin kullanılması, bilgiye daha kolay ve ekonomik erişim imkanları ile sürdürülebilir kalkınma amaçlarına önemli bir girdi sağlanabileceği değerlendirilmektedir. Afet risklerinin azaltılmasının sürdürülebilir kalkınma planı ve duyarlılığın oluşturulması için afetlere karşı toplumsal bilincin önemi büyüktür. Afetleri dikkate almadan çevre sorunlarını azaltmak ve sürdürülebilir bir kalkınmayı başarmak mümkün değildir (Ergünay, 2009; Taş & Erdal, 2015). Son çalışmalarda, çok disiplinli ve disiplinler arası afet risk yönetimi faaliyetlerinin de günümüzde birçok koşulda yetersiz kaldığını göstermiştir (Varol & Kaya, 2018). Afet risk yönetiminde toplumsal dirençliliğin arttırılmasına yönelik çalışmalarda akademinin yanı sıra; daha kapsayıcı ve geniş ölçüde sivil toplum kuruluşlarının ve özel sektörün katılımının da sağlanarak disiplinler üstü yaklaşımların önemi gün geçtikçe artmaktadır. Bu çalışmada, Covid-19 salgınında aktif görev alan sağlık

çalışanlarına çevrimiçi canlı iletişim ile uzaktan eğitim platformunun işlevselliğinin ve uygulanabilirliğinin tartışılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda, Uluslararası Medikal Kurtarma Ekipleri Derneği (UMKE-DER) koordinasyonunda, alanında uzman eğitmenler tarafından sağlık çalışanlarına yönelik Psikososyal Destek ve Covid-19 korunma konularında eğitim programı oluşturulmuş ve 27 Mart-3 Nisan 2020 tarihleri arasında uzaktan eğitim platformu üzerinden çevrimiçi canlı eğitimler gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, zaman ve mekandan bağımsız, bilişim teknolojilerinden yararlanılarak gerçekleştirilen, ekonomik ve etkileşimli bir eğitim biçimi olan uzaktan eğitim yöntemi kullanılmıştır.

2. UZAKTAN EĞİTİM

Uzaktan eğitim, zaman ve mekandan bağımsız, bilişim teknolojilerinden yararlanılarak gerçekleştirilen, ekonomik ve etkileşimli bir eğitim biçimidir. Uzaktan eğitim, farklı ortam ve zamanlarda bulunan birçok fiziksel engeli ortadan kaldıran, öğretmen ve öğrenciler tarafından iletişim kanalları aracılığıyla gerçekleştirilen bir eğitim modeli olarak tanımlanabilir (İşman, 1998a, 1998b, 2008; Kırık, 2014). Dünyada yaklaşık üç asır önce başlayan uzaktan eğitim çalışmaları, Türkiye'de yaklaşık iki asır sonra gündeme gelmiş ve çok kısa süre içerisinde eğitimde ana akımın bir parçası olmuştur. Uzaktan eğitimin gelişimi 4 temel evrede ele alınabilir. Bunlar, tartışma ve önerilerin yaşandığı birinci dönem, yazışarak uzaktan eğitimin yapıldığı ikinci dönem, görsel-işitsel araçlarla uzaktan eğitimin yapıldığı üçüncü dönem ve son olarak bilişim tabanlı uygulamaların kullanıldığı dördüncü dönemdir (Bozkurt, 2017).

Uzaktan eğitim öğrenen, öğreten ve öğrenme kaynakları arasındaki sınırlılıkları ortadan kaldırmaya çalışan, bunu gerçekleştirebilmek için mevcut teknolojileri pragmatist bir yaklaşımla kullanan disiplinler arası bir alandır. Uzaktan eğitim süreçleri incelendiğinde öğrenme, açıklık, esneklik kavramlarına doğru bir yönelim olduğu dikkat çekmektedir (Şekil 2).

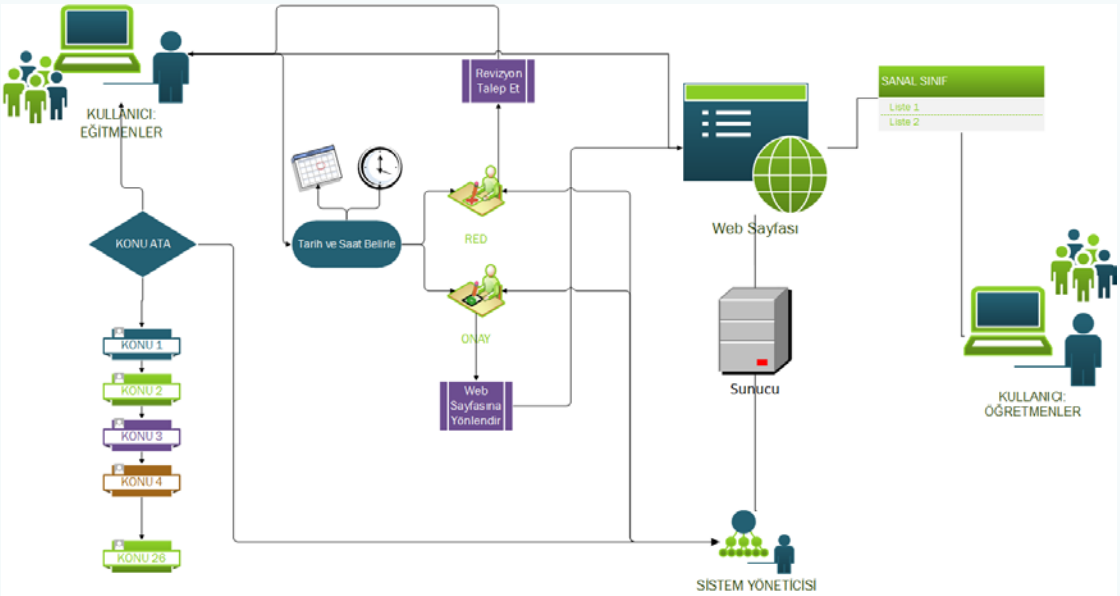


Şekil 2. Uzaktan eğitimin küresel bağlamda dönem ve evreleri (Bozkurt, 2016)

Coronavirüs kaynaklı pandemi döneminde Birleşmiş Milletler verilerine göre, tüm dünyada toplam öğrenci nüfusunun yaklaşık %90'ına tekabül eden 1.6 milyar öğrenci, okulların ve üniversitelerin kapanmasından etkilenmiştir. Yakın gelecekte uzaktan eğitimin ve hatta daha yeni bir isimlendirmeyle dijital öğrenmenin, harmanlanmış süreçlerle (blended) eğitimde ana akımın vazgeçilmez bir parçası haline dönüşeceği öngörülmektedir. (Telli Yamamoto & Altun, 2020). Ayrıca son zamanlarda yapılan araştırmalar, uzaktan eğitim öğrencilerinin çevrim içi teknolojilere yönelik öz yeterliklerinin cinsiyet, bölüm ve yaş değişkenlerine göre farklılık gösterdiği, öğrencilerin çevrim içi teknolojilere yönelik öz yeterlik algılarının yüksek olduğu görülmüştür (Yıldız & Seferoğlu, 2020).

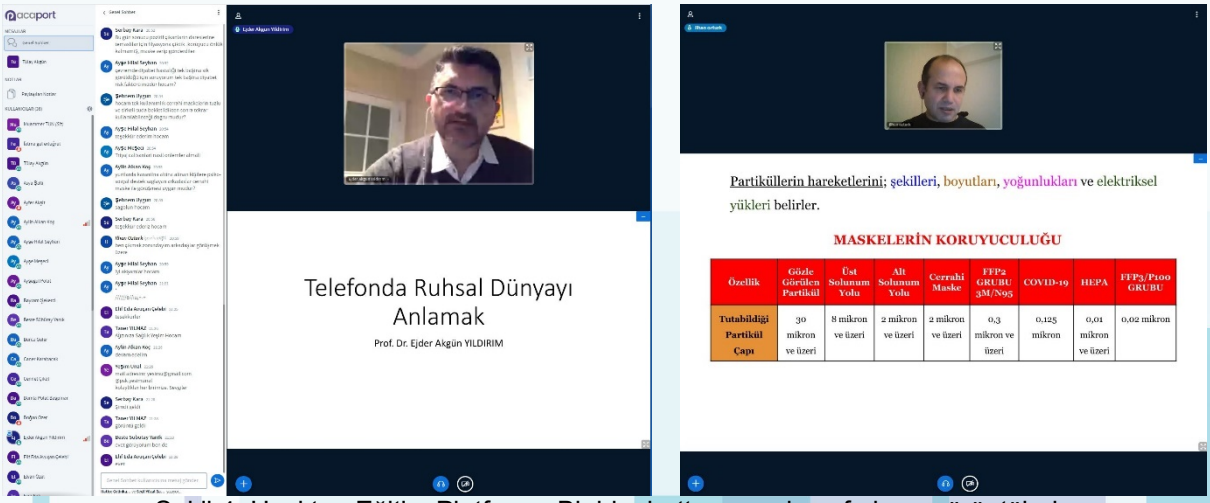
3. YÖNTEM VE BULGULAR

İnternet tabanlı uzaktan eğitim farklı yerlerde bulunan öğrenciler ve öğretmenlerin internetin sahip olduğu özellikleri kullanarak yapılan bir çevrimiçi (online) eğitim olarak tanımlanabilir (Kırık, 2014). İnternet tabanlı uzaktan eğitim, eğitimdeki fırsat eşitsizliğini gidermek ve öğrenim faaliyetlerini arttırabilmek amacıyla ortaya çıkmıştır. 90'lı yıllardan itibaren eğitim materyallerinin bilgisayar ortamına aktarılması ve internet aracılığıyla öğrencilere ulaştırması, uzaktan eğitim ve bilgisayar destekli eğitim kavramlarını e-öğrenme başlığı altında sınıflandırmıştır (Garrison, 2011). Şekil 3'de çalışma kapsamında kullanılan ve internet bağlantısıyla gerçekleştirilen uzaktan eğitim işleyiş şeması görülmektedir. Bu yapıda eğitmenler uzman oldukları konu başlıklarında tarih ve saatini planladıkları online/canlı eğitim taleplerini oluşturur ve sistem yöneticisine bildirir. Sistem yöneticisi, sanal sınıfları açar ve eğitime katılım listelerini oluşturur. Eğitimlerin planlanması ve yönetilmesinde tüm yetki sistem yöneticisindedir.



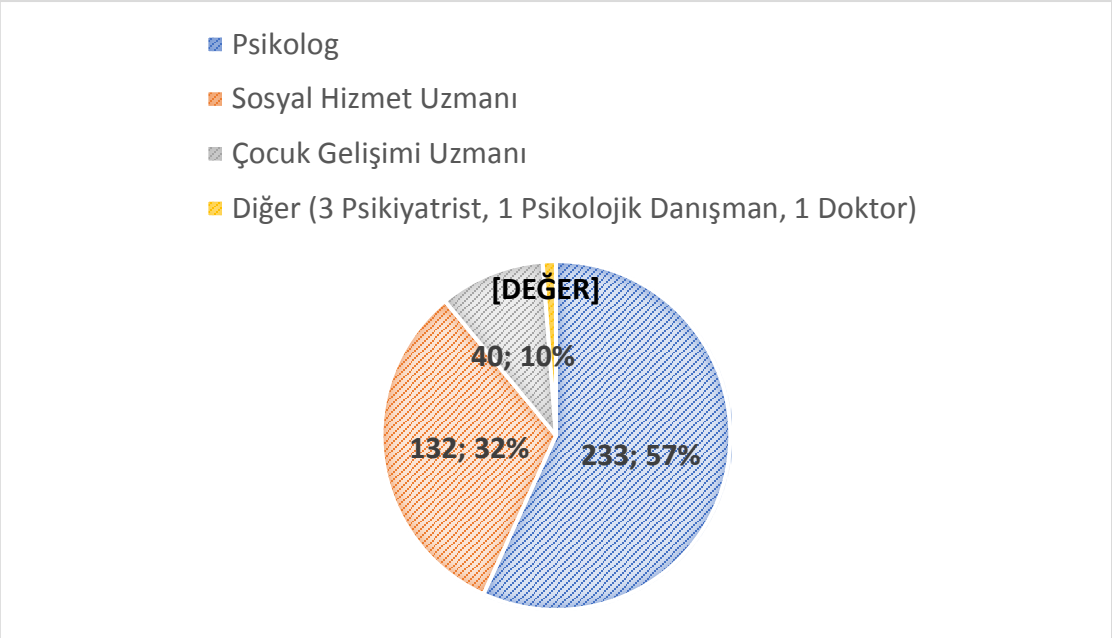
Şekil 3. Çalışmada kullanılan internet tabanlı online/canlı afet eğitimi işleyişinin şematik diyagramı (https://www.acaport.com)

Uzaktan Eğitim arayüzü olarak BigBlueButton kullanılmıştır (Şekil 4). Bu çalışmada Bigblubutton'nın tercih edilme sebeplerinin başında açık kaynak kodlu olması gelmektedir.

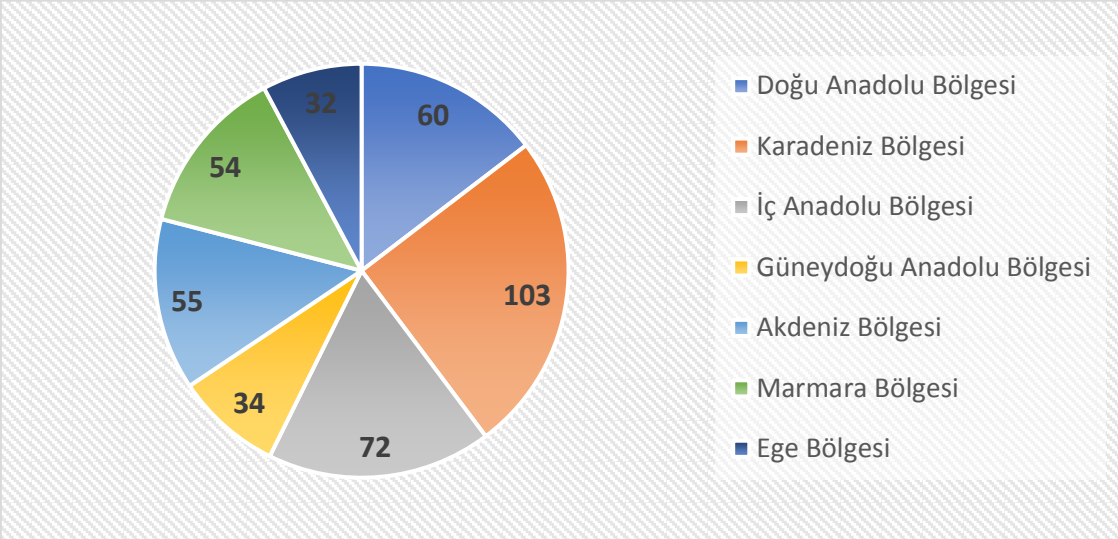


Şekil 4. Uzaktan Eğitim Platformu Bigbluebutton sanal sınıf ekran görüntüleri (https://www.acaport.com)

UMKEDER tarafından, eğitim programları hazırlandıktan sonra hedef kitle belirlenmiş ve uzaktam eğitim platformu kullanılarak toplamda 77 ilden 410 psikososyal destek elemanına ulaşılmıştır (Akgün et al., 2020). Psikoloji, sosyal hizmet, çocuk gelişimi, psikiyatri, psikolojik danışmanlık ve rehberlik ile tıp alanlarından olan katılımcılarımızın dağılımı grafikte belirtilmiştir (Şekil 5). Ayrıca, katılımcı sayılarının coğrafi bölgelere göre dağılımı Şekil 6'da verilmiştir.



Şekil 5. Katılımcıların mesleklere göre dağılımı (Akgün et al., 2020)



Şekil 6. Coğrafi bölgelere göre katılımcıların sayısı (Akgün et al., 2020)

Covid-19 salgınında sağlık çalışanlarına ve halka, psikososyal destek hizmeti verecek Sağlık Bakanlığı personellerine yönelik bu eğitimler temelde üç başlıktan oluşmuş ve katılımcıların sahadaki ihtiyaçları doğrultusunda şekillendirilmiştir. Katılımcılar, süreç içerisinde

- Sahada bilinmesi ve uygulanması gereken hijyen kuralları ve önlemler,
- Çalışanlara yönelik stres yönetimi ile telefonda görüşme süreçleri
- Patolojik tepkilere yönelik yapılacaklar

konularında alanında uzman eğitmenlerden eğitim almıştır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Toplum katılımlı sosyal gelişim, sosyo-ekonomik hedeflerde eğitimde fırsat eşitliği, sağlık ve güvenlik uygulamalarında risk yönetimi odaklı sosyo-çevresel kazanım stratejileri doğrudan geliştirilen platform ile uyum sağlamıştır. Bu entegrasyonda zarar görebilirliğin azaltılmasında eğitimin önemli bir paya sahip olması nedeniyle ortaya çıkarılan uzaktan eğitim modeli ve içerikleri önemli bir etkileşim unsuru olmuştur. Eğitimde bilişim ve iletişim teknolojilerinin daha etkin kullanılması ve bilgiye daha kolay ve ekonomik erişim imkanları sürdürülebilir kalkınma amaçlarına önemli bir girdi sağlayacağı değerlendirilmektedir. Ülkemizinde içinde bulunduğu salgın hastalık ile mücadelede toplu korunma stratejilerinin geliştirilmesiyle uzaktan eğitim teknolojilerinin kullanımı ihtiyacın ötesinde zorunluluk olarak gelişmiş ve girişimi daha kıymetli kılmıştır.

Erişilebilirlik konusunda iyi bir örnek olabilecek bu eğitimler, personel tarafından da olumlu karşılandığı görülmüştür. Bu yöndeki eğitimlerin katılımcı kitlesi ve sürecin ihtiyaçları doğrultusunda revize edilerek ve geliştirilerek devamının sağlanmasının ülkemiz ve sağlık personelimiz için büyük katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Akgün, T., Alataş, E., Ertuğru, F., Ünal, Y., Işık, E., Yıldırım, E. A., . . . Öztürk, İ. (2020). Covid-19 Salgınında Sağlık Bakanlığına Bağlı Psikososyal Destek Personeline Yönelik Eğitim ve Süpervizyon Programı Raporu. Retrieved from Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Daire Başkanlığı, Ankara.

Bozkurt, A. (2016). Bağlantici Kitlesel Açik Çevrimiçi Derslerde Etkileşim Örüntüleri Ve Öğreten-Öğrenen Rollerinin Belirlenmesi.

Bozkurt, A. (2017). Türkiye'de uzaktan eğitimin dünü, bugünü ve yarını. Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi, 3(2), 85-124.

Ergünay, O. (2009). Doğal Afetler ve Sürdürülebilir Kalkınma. Paper presented at the Deprem Sempozyumu, Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Garrison, D. R. (2011). E-learning in the 21st century: A framework for research and practice: Taylor & Francis.

İşman, A. (1998a). İnternet ve eğitim. Uzaktan Eğitim, Yaz. Türkiye II. Uzaktan Eğitim Sempozyumu, Ankara: Uzaktan Eğitim Vakfı, MEB, FRTEB.

İşman, A. (1998b). Uzaktan eğitim: genel tanımı, Türkiye'deki gelişimi, proje değerlendirmeleri: Değişim Yayınları.

İşman, A. (2008). Uzaktan eğitim: Pegem Akademi.

Kırık, A. M. (2014). Uzaktan eğitimin tarihsel gelişimi ve Türkiye'deki durumu.

Kırıkkaya, E. B., Ünver, A. O., & Çakın, O. (2011). Teachers views on the topic of disaster education at the field on elementary science and technology curriculum. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 5(1), 24-42.

Mızrak, S. (2018). Eğitim, afet eğitimi ve afete dirençli toplum. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 5(1), 56-67.

Taş, Ş., & Erdal, M. (2015). Afet Yönetiminde Sürdürülebilirlik. Paper presented at the II. Uluslararası Sürdürülebilir Yapılar Sempozyumu (ISBS 2015), Gazi Üniversitesi, Ankara. http://www.isbs2015.gazi.edu.tr/

Telli Yamamoto, S. G., & Altun, D. (2020). Coronavirüs ve çevrimiçi (online) eğitimin önlenemeyen yükselişi. Üniversite Araştırmaları Dergisi, 3(1), 25-34.

Varol, N., & Kaya, Ç. M. (2018). Afet risk yönetiminde transdisipliner yaklaşım.

Yıldız, E., & Seferoğlu, S. S. (2020). Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Çevrim İçi Teknolojilere Yönelik Öz Yeterlik Algılarının İncelenmesi. Celal Bayar University Journal of Social Sciences/Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 18(1).

İKLİM VE ÇEVRE

CLIMATE AND ENVIRONMENT

İklim Değişikliğinin Seller Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi: Edirne Örneği

Banu GÖKMEN ERDOĞAN[1], Zeynep GÜL ÜNAL[2]

Öz[3]
Bu çalışma, iklim değişikliği ile kentlerin sel riski arasındaki ilişkiyi Edirne örneği üzerinden incelemeyi amaçlamaktadır. İklim değişikliği etkileri üzerine yapılan çalışmalarda iklim değişikliğinin son yıllarda ani ve şiddetli yağışlarda artışa neden olduğunu ileri sürülmektedir. Bu çalışma kapsamında meteorolojik veriler incelenmiş ve dünya genelinde son yıllarda meydana gelen afet türleri araştırılmıştır. Ulaşılan sayısal veriler ışığında ekstrem hava olayı olarak tanımlanan ani ve şiddetli yağışlarda ve buna bağlı sel olaylarında tüm dünyada artış eğilimi olduğu gözlemlenmiştir. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) hazırladığı raporlarda yer alan gelecek projeksiyonlarına bakıldığında da küresel ısınmaya bağlı olarak bu artışın devam edeceği öngörülmektedir. Dünya genelindeki verilerin Edirne kentinin 2000'li yıllardaki meteorolojik verileri ile karşılaştırması yapılarak Edirne kenti için de benzer bir artış eğilimi olup olmadığı araştırılmıştır.

Çalışma kapsamında yapılan araştırmalar sonucunda; iklim değişikliğinin, ani ve şiddetli yağışlarda ve buna bağlı olarak sellerde dünyada olduğu gibi Edirne kentinde de artışa neden olduğu görülmüştür. Çalışmanın sonucunda ülkemizde kentlerin daha dirençli hale getirilmesi için görüş ve öneriler sunulmuştur.
Anahtar Kelimeler: İklim Değişikliği, Sel Afeti, Kentlerin Dirençliliği, Ekstrem Hava Olayları

The Evaluation of Climate Change Effect on Floods: Edirne Sample

Abstract
This study aims to examine the relationship between the climate change and flood risk through Edirne sample. In the researches on climate change effects it is suggested that climate change caused an increase in heavy precipitation in recent years. Within the scope of this study, world meteorological data were examined and disaster types that occurred in recent years all around the world were investigated. In the light of the numerical data obtained, it has been observed that there is an increasing trend all over the world in sudden and heavy rains which defined as “extreme weather event” and the floods that related to these events. Considering the future projections in the reports prepared by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), it is predicted that this increase will be continuing depending on global warming. By comparing the meteorological data of Edirne from the 2000s with the worldwide data, it is examined whether there is a similar increase for Edirne.

As a result of our researches within the scope of this study; it has been observed that climate change causes an increase in sudden and heavy rains and floods related these rains in Edirne as in the world. In the conclusion section, opinions and suggestions are presented to make cities more resilient in our country.
Keywords: Climate Change, Flood Disaster, Resilience of Cities, Extreme Weather Events

[1] Trakya Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, EDİRNE-TÜRKİYE
[2] Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, İSTANBUL-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: banugerdogan@trakya.edu.tr
[3] Devam eden Doktora Tez Çalışmasının belli bir aşamasından üretilmiştir.

1. GİRİŞ

Sanayi Devrimi sonrasında dünya hızla değişmiştir. Bu değişim üretim ve tüketim alışkanlıklarını da doğrudan etkilemiştir. Sanayi Devrimi sonrasında kurulan üretim merkezlerinin artan enerji ihtiyaçları, yoğun fosil yakıt kullanımı ile karşılanmıştır. Özellikle fosil yakıt kullanımındaki artış atmosferdeki gazların dengesini bozmuştur. Bu bozulma sonucunda oluşan küresel ısınma da dünyanın iklimini değiştirmek suretiyle tüm doğal dengeleri alt üst etmiştir. Bilim insanları, son yüzyılda Yerkürenin sıcaklığında, Sanayi Devrimi öncesine göre 0.6- 0.8°C'lik bir artış saptamıştır (IPCC, 2007). Yaklaşık 1°C'lik artış; dünyanın ikliminin değişmesine ve dolayısıyla atmosferik olayların artmasına neden olmuştur. IPCC'nin yaptığı çalışmalar sonucunda oluşturduğu raporlara göre önlem alınmazsa 2030 yılına kadar küresel ısınmadaki artışın 2°C'nin üzerinde olacağı düşünülmektedir. Böylesi bir artışın dünya üzerinde yaratacağı tahribat konusunda henüz çok kesin sonuçlara ulaşılamamış olsa da büyük yıkım ve kayıpların olacağı farklı gelecek senaryolarından bilinmektedir.

İklim değişikliği, tüm dünyanın ortak sorunudur ve devletler bu konuda daha etkin çalışmalar yapmaya başlamışlar ve gelecek yıllardaki karbon salımlarını azaltma konusunda taahhütler vermişlerdir. Ancak uygulamaya bakıldığında taahhütlerin yerine getirilmesinde ülkelerin üzerlerine düşeni yapma konusunda yetersiz kaldıkları görülmektedir. Bu durum 2030 yılına kadar küresel ısınmanın 1.5 °C'nin altında tutulması hedefinin de gerçekleşme ihtimalini büyük oranda azaltmaktadır. Nitekim hem NASA'nın hem de IPCC'nin bildirdiği üzere şu andan itibaren tüm karbon salımları dursa bile küresel ısınma dolayısıyla iklim değişikliği etkileri artarak devam edecektir.

Uzmanlara göre iklim değişikliğinden dünya üzerindeki ülkeler farklı oranlarda ve şekillerde etkilenecektir. Özellikle okyanuslardaki ada ülkeleri ve Türkiye gibi denizlere kıyısı olan Akdeniz Havzası ülkeleri; su yükselmesi, kıyı erozyonu gibi olumsuz etkiler yaşarken, iç bölgelerde ve denizlere kıyısı olmayan ülkelerde çölleşme etkileri daha fazla hissedilecektir (IPCC, 2014). Ekstrem olarak tanımlanan aşırı hava olaylarının görülme sıklığı ve şiddetinin artması ise hemen hemen dünyanın her yerinde farklı şekillerde hâlihazırda bir süredir yaşanmaktadır. Aşırı hava olaylarından önemli bir tanesi de ani ve yoğun yağışlardır. Bu yağışlarda bazen toplamda bir mevsim boyunca olabilecek yağış miktarı sadece dakikalar içerisinde yağabilmektedir. Bu ani ve şiddetli yağışların oluşturduğu sel ve taşkınlar ise çok kısa süreler içerisinde özellikle kentlerde büyük yıkımlara neden olmaktadır.

.

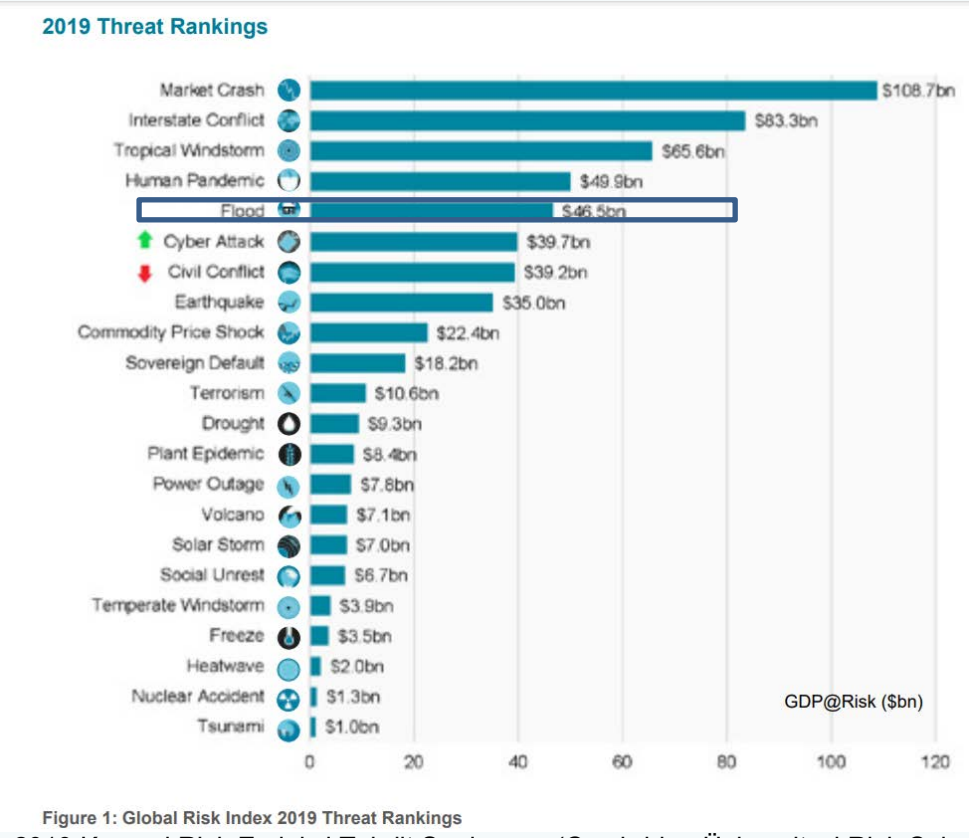
2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ve SELLER

Dünyada süre gelen doğa olayları, insanların yaşamını önemli ölçüde olumsuz olarak etkilediğinde "doğal afet" olarak tanımlanmaktadır (MGM, 2015). Birleşmiş Milletler tarafından doğal afetler; "toplumun sosyoekonomik ve sosyokültürel faaliyetlerini önemli ölçüde aksatan, can ve mal kayıplarına neden olan fakat yerel imkânlar ile baş edilemeyen doğa olayları" olarak tanımlanmaktadır. Doğal afetler sonucunda yalnızca can ve mal kaybı yaşanmamakta, aynı zamanda pek çok insan yer değiştirmek zorunda kalmaktadır. Doğal afetlerin ülke ekonomisine verdiği hasarların etkileri uzun yıllar sürebilmektedir. Doğal afet türleri, sıklığı ve etkileri bölgeden bölgeye, ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Dünya genelinde 31 farklı afet türü görülmektedir ve bunların 28'i meteorolojik karakterli afettir (MGM, 2020).

AFAD Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğüne göre selin tanımı ve sınıflandırılması aşağıdaki gibidir: "Suların bulunduğu yerde yükselerek veya başka bir yerden gelerek, genellikle kuru olan yüzeyleri kaplaması olayı. Seller, oluşum hızlarına göre yavaş gelişen, hızlı gelişen ve ani seller olarak sınıflandırılır. Genellikle bir hafta veya daha uzun bir süre içinde gelişen sellere yavaş sel, bir-iki gün içinde oluşan sellere hızlı sel, saatlik süre içinde oluşan sellere ani sel denir. Oluşum yeri bakımından da seller, kıyı seli, şehir seli, kuru dere

seli, baraj/gölet seli ve akarsu (dere ve nehir) seli olarak adlandırılır."[4] Bazı seller birkaç gün içinde meydana gelirken seylaplar (ani sel) birkaç dakika içinde suların kabarmasına neden olabilir.[5]

İlk anda iklim değişikliği ile seller arasında doğrudan bir ilişkinin varlığı dikkat çekmemektedir. Nitekim iklim değişikliği "küresel ısınmanın" bir sonucu olarak görüldüğünden "kuraklık" veya "aşırı sıcaklık" etkisi daha fazla kabul görmektedir. Oysa Kurnaz'a (2019) göre atmosferde ne kadar fazla enerji varsa hava olayları o oranda şiddetlenecektir ki yapılan ölçümler atmosferde enerjinin giderek arttığını göstermektedir. Daha fazla enerji daha fazla buharlaşmaya bu da ekstrem hava olaylarında artışa neden olmaktadır (Kurnaz, 2019, s. 103). Su döngüsündeki en önemli unsur buharlaşmadır; ısınarak genleşen hava daha çok su buharı taşımaktadır. Ani ısı değişimleri sonucunda ise kapasitesinin üzerindeki suyu ani ve şiddetli yağış olarak bırakmaktadır.



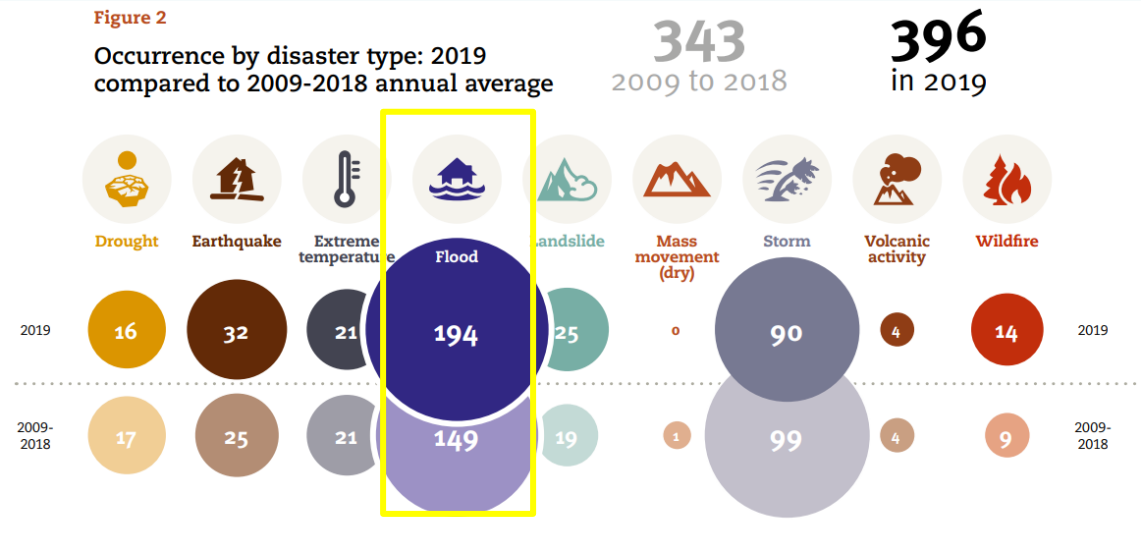
Şekil 1. 2019 Küresel Risk Endeksi Tehdit Sıralaması (Cambridge Üniversitesi Risk Çalışmaları)

Avrupa Çevre Ajansı, yayınladığı ve içerisinde 1980'den 2010 yılına kadar olan seller ile ilgili verilerin incelendiği "Sel yatağı yönetimi: sel risklerini azaltmak ve sağlıklı ekosistemleri restore etmek" başlıklı raporda[6] 2050 yılında Avrupa'da sel kayıplarının beş kat artacağını bildirilmiştir. Raporda sel olaylarında belirgin bir artış olduğu da vurgulanmaktadır. 37 Avrupa ülkesi, 1980-2010 yılları arasında meydana gelmiş toplamda 3.563 sel bildirmiştir. 27 ülkenin etkilendiği Mayıs ve Haziran 2010'da meydana gelen "Orta Avrupa taşkınlarını" da içeren 2010 yılı 321 sel olayı en fazla sel olayı yaşanan yıl olmuştur. Rapora göre, sel olaylarının 2080 yılına kadar on yedi kat artmasını beklemektedir. İklim değişikliği nedeniyle yıllar geçtikçe sel hasarını 5 kat artmasına katkıda bulunacak yağmur yağışında da artış olacaktır. Bir başka çalışma (EASAC, 2013), ise aşırı hava olaylarının son 36 yılda, beş yıl öncesine kıyasla taşkınlarda ve diğer hidrolojik olaylarda belirgin bir artış ile daha sıklaştığını

[4] https://www.afad.gov.tr/aciklamali-afet-yonetimi-terimleri-sozlugu
[5] http://www.icisleriafad.gov.tr/sel (Son erişim tarihi: 04.01.2020)
[6] http://floodlist.com/europe/report-floods-europe-increase-fivefold-2050

göstermektedir.[7] Cambridge Üniversitesi Risk Çalışmaları Merkezi tarafından hazırlanan 2019 Küresel Risk Endeksi; toplamda küresel gayrisafi hasılanın %41'ni karşılayan dünyanın öne çıkmış şehirlerinin öngörülemeyen ekonomik darbelerinin etkilerini ölçmektedir. 2019 için hazırlanan "Küresel Risk Endeksi Tehdit Sıralamasında" sel afeti, salgın hastalıktan sonra beşinci sırada yer almaktadır (Şekil 1). [8]

Dünya'da küresel iklim değişimi nedeniyle "katastrofik" olarak adlandırılan büyük ölçekli doğal afetlerden hidro-meteorolojik karakterli olanların sayısında 1980 yılından beri sürekli ve önemli artışlar görülmektedir. Avrupa'da, 1980 yılından beri yaşanan afetlerin %64'ünden doğrudan seller, fırtınalar, kuraklık ve sıcak hava dalgaları gibi şiddetli hava ve iklim koşulları sorumludur. Avrupa'da hava ve iklim koşullarından kaynaklanan ve afete neden olan olayların yıllık ortalama sayısı, 1990'lı yıllarda, bir önceki on yılla karşılaştırıldığında ikiye katlanmış, buna karşılık depremler gibi iklime bağlı olmayan afetlerin sayısı aynı kalmıştır (AFAD). Uluslararası Afet Veritabı (EM-DAT) web sitesinde, 2009-2018 yılları arasında meydana gelen afet sayılarını 2019 yılı ile karşılaştırmış ve meydana gelen sel sayılarındaki artışa dikkat çekmiştir (Şekil 2). 2008-2018 yılları arasında 149 adet sel afeti meydana gelirken sadece 2019 yılında 194 sel afeti meydana gelmiştir.



Şekil 2. 2009-2018 yıllarındaki afet sayılarının 2019 yılı ile karşılaştırılması (EM-DAT[9])

Türkiye için yapılan iklim değişikliği gelecek projeksiyonlarının sonuçlarına göre yağışlarda düzensizlik ve yağış miktarlarında azalma, bununla birlikte özellikte yaz aylarında yurdun batı ve kuzey sahil kesimlerinde aşırı yağışların oluşma riskinden bahsedilmiştir (Demircan vd. 2017).[10] Bu projeksiyon çalışmalarına göre Türkiye'de yıllık ortalama sıcaklık artışının; 2016-2040 dönemi için 1.0 °C - 2.0 °C arasında; 2041–2070 dönemi için 1.5 °C - 4.0 °C arasında ve son dönem olan 2071-2099 dönemi 1.5 °C - 5 °C arasında olması öngörülmüştür. Aynı çalışmada aşırı yağışların son yıllarda gözlemlendiği gibi sellere neden olabileceği ve artan sıcaklıkların; fırtına, dolu ve hortum gibi aşırı hava olaylarının sayısında ve şiddetinde artışa neden olabileceği savında bulunulmuştur (Demircan vd. 2017).

[7] https://easac.eu/press-releases/details/new-data-confirm-increased-frequency-of-extreme-weatherevents-european-national-science-academies/
[8] Global Risk Index 2019 Executive Summary; Cambridge Centre for Risk Studies, University of Cambridge. https://www.jbs.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2020/08/crs-global-risk-index-exec-summary-2019.pdf (Son erişim tarihi: 10.10.2020)
[9] https://www.emdat.be/publications (Son erişim tarihi: 08.10.2020)
[10] Demircan, M., Arabacı, H., Gürkan, H., Eskioğlu, O., Coşkun, M., 2017. "Climate Change Projections for Turkey: Three Models and Two Scenarios", Türkiye Su Bilimi ve Yönetimi Dergisi

2. EDİRNE'DE İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİSİYLE ARTAN SELLER

Kentin üç tarafını çevreleyen nehirler tarih boyunca farklı boyutlarda taşkınlarla kentin sürekli sel selaketine maruz kalmasına neden olmuştur. Hibri'ye (1996) göre Sultan 2. Selim döneminde nehir suları çok fazla yükselmiş ve 400'den fazla ev yıkılmıştır. 1571 yılında gerçekleşen bu selde bazı kaynaklara göre Sultan 2. Selim'in günümüzdeki Sarayiçi bölgesini su basmasından dolayı saraydan güçlükle kurtarılmıştır (Hibri, Çev. Kazancıgil, 1996). Kentte 1950'li yıllarda inşasına başlanan ve 70'li yıllara kadar yapımı devam eden seddeler sayesinde 80'li yıllardan 2000'li yıllara kadar kentin büyük sel olaylarına maruz kalmadığı görülmektedir (Şekil 3 Turoğlu&Uludağ, 2014). Ancak 2000'li yıllardan sonra kentte meydana gelen sel olayları araştırıldığında günümüze kadar hemen hemen her yıl sel afeti yaşandığı tespit edilmiştir (Şekil 3 ve 4).

2009-2018 yılları arasında tutulan Edirne AFAD kayıtlarına göre Edirne merkez ve ilçelerinde meydana gelen 20 afetin 16'sı aşırı yağış/sel/su baskını/taşkın şeklinde gerçekleşmiştir.

Kentin sel afeti risklerini arttıran bir diğer unsur ise sınır komşusu Bulgaristan'ın baraj kapaklarını açmasıdır. İklim değişikliğinin Avrupa'daki etkileri incelendiğinde küresel ısınmaya bağlı olarak kar yağışlarının şiddetli yağmurlar şeklinde gerçekleşeceği öngörülmektedir (Atlas kitabı). Bu durum Bulgaristan'da meydana gelecek ani ve şiddetli yağışlarda erken uyarı olmaksızın baraj kapaklarını açması tehdidi ile geçmişte olduğu gibi gelecekte de karşı karşıya kalınabileceğini göstermektedir. Bulgaristan'da son yıllarda kurulan barajların özel sektör kuruluşunca idare edilmesi ve elektrik üretimi için kullanıldığından tam kapasite dolu olmaları da iklim değişikliği kaynaklı ani ve şiddetli yağışa bağlı riskleri daha da arttırmaktadır.

September 1509	13 February 1937	30 December 1960
1571	27 January 1940	02 October 1962
1657	13 November 1940	03-10 February 1963
January 1747	21 December 1940	08-09 December 1966
18 January 1845	05 March 1946	13-23 January 1981
07 November 1857	29 January 1947	06-07 February 1981
26 January 1863	15 February 1947	06-10 March 1984
December 1894	04-05 March 1950	15-24 February 2005
10 January 1896	06 November 1950	07 January 2006
May-June 1897	10 October 1953	20 October 2007
13 March 1929	05 March 1954	13-16 February 2010
December 1929	20-21 November 1954	07 February 2012
17- 27 February 1931	11 January 1955	16 July 2014
14 December 1931	January /February 1956	
March 1936	22 May 1956	

Şekil 3. Edirne Sel Geçmişi (Turoğlu&Uludağ, 2014)

Şubat 2015
Ocak 2016
Haziran 2017
Aralık 2017
Kasım 2018
Ağustos 2019

Şekil 4. 2015-2019 Edirne Kent Merkezi Selleri (Gökmen Erdoğan)

Kentte son yıllarda meydana gelen seller incelendiğinde özellikle 2018 yılında gerçekleşen sel afeti farklılaşmaktadır. Kentte geçmişte meydana gelen sellerde nehir taşkınlarına maruz kalan belli bölgeler etkilenirken 2018 yılındaki selden yeni yerleşim olarak tanımlanan ve nehir taşkın alanı dışında kalan 1980'lerden sonra yapılaşmış olan Kocasinan Mahallesi

yoğun olarak etkilenmiştir. Bu sel esnasında Kocasinan Mahallesinde bulunan özel bir hastanenin Acil Servisini su basmıştır.

Meydana gelen bu selle ilgili Edirne'de 1930 yılından beri ölçümler yapan Meteoroloji İstasyonu, kente 24 saat içinde metrekareye 128,7 kilogram yağış düştüğünü, bunun da 88[11] yılın rekoru olduğunu bildirmiştir.

3. DEĞERLENDİRME

Dünyada meydana gelen afetler incelendiğinde hava olaylarına bağlı olmayan deprem gibi afetlerin sayılarında belirli bir artış görülmemiş ancak hava olaylarına bağlı afetlerde çok belirgin artışlar olduğu verilerle tespit edilmiştir. Benzer inceleme tarihinde ciddi sel afetleri yaşanmış olan Edirne kenti için de yapılmıştır. Edirne kentinde de 2000'li yıllardan sonra ani ve şiddetli yağışlarda ve bunlara bağlı sellerde artış olduğu görülmüştür. Ancak daha da önemlisi son yıllarda gerçekleşen sellerden 2018 selinin geçmiş sellerden ayrıştığı görülmüştür. Bu sel taşkın şeklinde gerçekleşmediği gibi kentin sel riskli olarak tanımlanan bölgelerini değil kentin sel riski taşımayan ancak ciddi altyapı sorunları olan bir bölgesini etkilemiştir. Bu durum kentte son yıllarda meydana gelen sellerle iklim değişikliği ilişkisi olabileceği görüşünü kuvvetlendirmektedir.

Edirne, tarih boyunca coğrafi konumundan dolayı taşkın şeklinde gerçekleşen sellere maruz kalmıştır. Ancak kentin sel afeti geçmişi incelendiğinde 2000'li yıllardan sonra kentte meydana gelen sellerde gözle görülür bir artış olduğu tespit edilmiştir Hava olayları her ne kadar tek bir etkene bağlanamayacak kadar karmaşık olaylar olsalar da iklim değişikliğinin son yıllarda özellikle ani ve şiddetli yağış oluşumundaki etkisi kabul edilmektedir. Gelecek projeksiyonlarına göre özellikle Akdeniz Havzası ülkeleri için bu tarz yağışlarda artış beklenmektedir. Avrupa ile sınır kenti olması ve çevresinde bulunan sınır ötesi nehirler nedeniyle Edirne kenti, gelecekte ani ve şiddetli yağışlar ve bunlara bağlı sellerden daha fazla etkilenme riski ile karşı karşıyadır.

4. SONUÇ

Sanayi Devrimi sonrasında yalnızca enerji ihtiyacı için fosil yakıt ihtiyacı artmamıştır, istihdam için insan kaynağı ihtiyacı da artmıştır. Bunun sonucunda sanayinin geliştiği büyük kentlere kırsaldan göç hareketi de büyük bir hızla gerçekleşmiştir. Kırsaldan kente oluşan hızlı göç hareketleri sonucunda kentler plansız ve çarpık kentleşmiş, imara açık olmaması gereken dere yatağı gibi alanlar önce izinsiz daha sonra imar afları ile izne tabi olarak yapılaşmaya açılmışlardır. Kentsel planlama ve altyapı çalışmaları olmaksızın gelişen kentler her türlü afete karşı kırılgan/dirençsiz olarak gelişmiştir.

İklim değişikliğine bağlı sel riskleri göz önünde bulundurulduğunda gelecekte kentleri büyük sorunlar beklemektedir. Nitekim ani ve şiddetli yağışlar konusunda özellikle en büyük risk belirsizlikleridir. Nerede, ne zaman ve hangi şiddette gerçekleşeceğinin öngörülmesi oldukça zordur. Artması öngörülen sel riskleri ve nüfustaki artış eğilimi bir araya geldiğinde, tehlikelere maruz kalma olasılığı çok yüksek olan kentlerin acilen iklim değişikliği etkilerini e hesaba katılarak daha dirençli hale getirilmesi için çalışmalar yapılmalıdır. İmar planları, iklim değişikliği projeksiyonları ve afet yönetim planları ile beraber değerlendirilmeli gerekirse imar planları kentin afetlere daha dirençli olabilmesi için güncellenmelidir.

Hem iklim değişikliği hem de afet dirençliliğin önemi konusunda henüz yeterince farkındalık oluşmamış olduğu göz önünde bulundurularak kentlerin ve kentsel nüfusun daha dirençli hale getirilmesinde eğitim çalışmaları da büyük önem taşımaktadır.

[11] İstasyonun kuruluşundan beri yapılan ölçümler içerisinde

Günümüzde bile kentlerde yaşamsal ve ekonomik kayıplara neden olan sellerin gelecekte daha da artacağı öngörüsüne göre kentlerin özellikle şehir sellerine karşı dirençli hale getirilmesi şarttır. Bu doğrultuda altyapı çalışmaları hızla hayata geçirilmelidir.

KAYNAKLAR

Abdurahman Hibri (çev. Kazancıgil, R.), 1996, "Enisü'l-Müsamirın: Edirne Tarihi 1360-1650", Türk Kütüphaneciler Derneği Edirne ŞubesiYayınları, Edirne. ISBN 975-7653-56-X

CRED, 2018, "Economic Losses, Poverty and Disasters 1998-2017", Centre for Research on the Epidemiology of Disasters, UNISDR. https://www.cred.be/unisdr-and-cred-report-economic-losses-poverty-disasters-1998-2017 (Son erişim tarihi: 01.10.2020)

Demircan, M., vd., 2017, Climate Change Projections for Turkey: Three Models and Two Scenarios, Turkish Journal Of Water Science & Management , Volume 1- Issue 1. http://dergipark.gov.tr/download/article-file/282505

EASAC European Academies Science Advisory Council, 2013, "Easac Policy Report 22: Trends in extreme weather events in Europe: implications for national and European Union adaptation strategies" ISBN: 978-3-8047-3239-1. https://easac.eu/fileadmin/PDF_s/reports_statements/Extreme_Weather/EASAC_report_Extreme_Weather_in_Europe_Nov13.pdf

Global Risk Index 2019 Executive Summary; Cambridge Centre for Risk Studies, University of Cambridge. https://www.jbs.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2020/08/crs-global-risk-index-exec-summary-2019.pdf (Son erişim tarihi: 10.10.2020)

IPCC, 2007, "AR4 Climate Change 2007: The Phisical Science Basis" https://www.ipcc.ch/report/ar4/wg2/ (Son erişim tarihi: 01.10.2020)

IPCC, 2014, "AR5 Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability" https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/ (Son erişim tarihi: 01.10.2020)

Kurnaz, L., 2019, "Son Buzul Erimeden: İklim Değişikliği Hakkında Merak Ettiğiniz Herşey", Doğan Egmont Yayıncılık ve Yapımcılık Tic. A.Ş., İstanbul. ISBN 978-605-09-6611-4

MGM, 2015, "Meteorolojik Karakterli Doğal Afetler 2015 Yili Değerlendirmesi" TC Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara. https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/kitaplar/dogalafet-2015.pdf (Son erişim tarihi: 01.10.2020)

MGM, 2020, "2019 Yılı Meteorolojik Afetler Değerlendirmesi", TC Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara. https://mgm.gov.tr/FILES/genel/kitaplar/2019MeteorolojikAfetlerDegerlendirmesi.pdf (Son erişim tarihi: 01.10.2020)

Turoğlu, H. ve Uludağ, M., 2013, https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/234504 / "Hydrographic Effects of Climate Change On Lower Part of Transboundary Meriç River Basin (Turkey)"

http://www.aip.org/history/climate january2020

https://history.aip.org/climate/summary.htm S. R. Weart (Son erişim tarihi: 01.10.2020)

https://www.emdat.be/publications (Son erişim tarihi: 08.10.2020)

Kıyı Kentlerinin İklim Değişikliği Eylem Planı Söylemleri: Deniz Seviyesinde Yükselme Odağında İstanbul ve Kocaeli Örneği

Ayşenur Hilal IAVARONE[1], İsmail KAYA [2]

Öz
Kentler, iklim değişikliği ve buna bağlı afetlerin olumsuz etkileri açısından öncelikli riskli alanlar olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda yerel yönetimlere büyük sorumluluklar düşmektedir. Yerel yönetimler, iklim değişikliğine uyum çalışmaları ile riskleri değerlendirmekte ve geliştirilen eylem planları ile kentsel etkilenebilirliği azaltmayı hedeflemektedir. Küresel iklim değişikliğinin doğrudan bir sonucu olan deniz seviyesinin yükselmesi ise, özellikle kıyı kentleri için en önemli risklerden biri olarak ön plana çıkmaktadır. Bu bağlamda, kıyı kentlerinin yerel yönetimlerinin hazırlamış olduğu eylem planlarında yakın gelecek senaryolarında öngörülen risklere karşı hızlı ve etkin tedbirler alarak farklılaşması beklenmektedir. Bu bağlamda yapılan çalışmaları değerlendirmek için bu çalışmada, iklim değişikliğine uyum kapsamında eylem planları bulunan ve benzer kıyı coğrafyasına sahip olan iki kıyı kenti, İstanbul ve Kocaeli'nin güncel çalışmaları ele alınmaktadır. Kentlerin eylem planları, deniz seviyesinde yükselme riskleri bağlamında söylem analizi yöntemi uygulanarak irdelenmektedir. Çalışmanın bulguları, benzer risklere sahip iki kıyı kentinin, deniz seviyesinde yükselme odağında riskleri tanımlama ve risklere çözüm önerme anlamında yeterliliklerini ortaya koymaktadır. İncelenen eylem planlarının öne çıkan söylemleri, İstanbul ve Kocaeli kentleri üzerinden deniz seviyesinde yükselme riskinin ortaya koyarken, yerel yönetimlerin konuya yaklaşımlarını tartışmaya açmaktadır. Çalışmanın sonucunda yerel yönetimlerce ortaya konulan iklim değişikliğine uyum söylemleri tartışılarak, eylem planlarının güçlü ve zayıf yönlerinin değerlendirilmesi hedeflenmektedir. Deniz seviyesinde yükselme riskinin farkındalığına ve risk karşısında geliştirilen önlemlere eleştirel bir bakış açısı sunan bu çalışma ile iklim değişikliği çalışmalarına yönelik bilgi üretimine katkı sağlanması amaçlanmaktadır.
Anahtar Kelimeler: İklim Değişikliği, İklim Eylem Planı, Yerel Yönetimler, Deniz Seviyesinde Yükselme, Söylem Analizi.

Discourses Of Climate Change Action Plan Of The Coastal Cities: Istanbul and Kocaeli Examples in the Focus of Sea-Level Rise

Abstract
Cities are considered as priority risk areas in terms of the negative effects of climate change and related disasters. Local governments have great responsibilities. Local governments evaluate risks with adaptation projects to climate change and aim to reduce urban vulnerability with action plans developed. Sea level rise, which is a direct result of global climate change, stands out as one of the most important risks, especially for coastal cities. It is expected that coastal cities will differentiate by taking quick and effective measures against the risks envisaged in the near future scenarios in the action plans prepared by local administrations. In this study, current studies of two coastal cities, Istanbul and Kocaeli, which have action plans within the scope of adaptation to climate change and have similar coastal geographies, are discussed. The action plans of cities are examined by applying the discourse analysis method in the context of sea-level rise risks. The findings of the study reveal the competence of two coastal cities with similar risks in identifying risks and offering solutions to risks in the focus of sea-level rise. As a result, it is aimed to evaluate the strengths and weaknesses of action plans by discussing the climate change adaptation

[1] İstanbul Kültür Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, İSTANBUL-TÜRKİYE
[2] Amasya Üniversitesi, Suluova Meslek Yüksekokulu, Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü, AMASYA-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: aysenurhilal@gmail.com

discourses put forward by local governments. This study, which offers a critical perspective to the awareness of the risk of rising sea level and the measures developed against the risk, aims to contribute to the production of knowledge on climate change studies.
Keywords: Climate Change, Climate Action Plan, Local Governments, Sea-Level Rise, Discourse Analysis.

1. GİRİŞ

Küresel iklim değişikliğine uyum çalışmaları; küresel, ulusal, bölgesel ve yerel ölçekte hem politika ve yaklaşımlar hem de uygulamalar ile desteklenerek dirençliliği arttırma adına afet risklerini azaltma açısından oldukça önemlidir. Küresel iklim değişikliğine uyum yaklaşımları, farklı bakış açıları ile değerlendirilen ve uzun süreçlerde zararları azaltmayı hedefleyen uygulamalardır. Bu uygulamalar planlanırken özellikle üzerinde durulması gereken noktalardan birisi zarar görebilirlik, maruziyet ve etkilenebilirlik kavramlarının yerel ölçekte değerlendirilmesidir. Çobanyılmaz ve Yüksel (2013)'e göre, iklim değişikliği ile mücadele süreci içerisinde önemli yeri olan zarar görebilirliğin belirlenmesi, mücadele sürecinin uyum basamağının gerçekleştirilebilmesi açısından önem taşımaktadır (Çobanyılmaz, Yüksel; 2013). Böylelikle yerel ölçekte yapılacak uyum çalışmaları ile iklim dirençliliğin arttırılmasını sağlayacaktır. Küresel iklim değişikliği ve buna bağlı afetlerden en çok etkilenecek kesimin kentler olduğu düşünüldüğünde yerel uyum önlemlerinin değeri anlaşılmaktadır. Küresel iklim değişikliğinin dikkate alınması gereken önemli etkilerinden birisi de deniz seviyesinde yükselme tehlikesidir. Deniz seviyesinde yükselme tehlikesi, kıyı kentleri için şimdiden olumsuzluklar meydana getirmektedir. İklim değişikliğine bağlı deniz seviyesinde beklenen yükselme tehlikesine karşı iklim değişikliği eylem planlarının incelenmesi fikri, temelde bu altyapıya dayanmaktadır. IPCC (Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli, 2019) raporuna göre, ortalama küresel deniz seviyesinin eski tahminlerin aksine 10 cm daha yükselerek 1,1 metre seviyelerine kadar ulaşması beklendiği senaryoya göre, özellikle kıyı kentlerinin yaklaşımının ve söylemlerinin kritik önem taşıdığı düşünülmektedir.

Deniz seviyesindeki yükselme riski, dünyanın önemli kıyı kentlerini "dirençli kentler" olma yolunda adımlar atmaya iterken, bu kentlerin konuya yaklaşımları ve önerdikleri tedbirler ancak eylem planlarının değerlendirilmesi sonucunda anlaşılabilir. Bu olumsuzluklar dikkate alınarak hazırlanması beklenen eylem planları bu çalışma çerçevesinde İstanbul ve Kocaeli şehirleri üzerinden söylem analizi metodu ile incelenmektedir. Bu bağlamda söylem analizi ile ayrıntılı olarak incelenen örnek kentlerin deniz seviyesinde yükselme tehlikesine karşı sahip oldukları tutum ve davranışlar tablo haline getirilmiştir. Mevcut politika ve yaklaşımlar odağında hazırlanan veriler, riskler ve önlemlerin deniz seviyesinde yükselme tehlikesine karşı olan hassasiyeti söylem analizi ile karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme ile birlikte, İstanbul ve Kocaeli kıyı kentleri özelinde deniz seviyesinde yükselme tehlikesine karşı eylem planlarında yapılan çalışmaların incelenmesi diğer kıyı kentleri için hazırlanma sürecinde olan ve planlanan yerel uyum çalışmaları için bir altık oluşturması hedeflenmektedir.

2. KIYI KENTLERİNİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ EYLEM PLANLARININ İNCELENMESİ

2.1. Yöntem

Türkiye'deki 30 Büyükşehir Belediyesinden sadece 12 tanesinin Sera Gazı Envanteri hazırlığı ve eylem planında olduğu bilinmektedir (KKB, 2017, ss. 11, Url-1). Bu belediyelerden arasından deniz seviyesinin yükselmesi bağlamında kıyı kentlerinin söylemleri önem risklerin belirlenmesi ve önlemlerin planlanması anlamında önemli teşkil etmektedir. Bu çalışmada, Türkiye'de bulunan kıyı kentleri arasında sera gazı envanterini (SGE) hazırlamış kentler olarak öne çıkan İstanbul ve Kocaeli kentlerinin eylem planları değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme için çalışmada kullanılan yöntem, niteliksel bir araştırma yöntemi olarak metinleri çözümlemeye olanak sağlayan söylem analizi yöntemi olarak belirlenmiştir. Söylem analizi yöntemi kısaca, sözlü ya da yazılı ifadelerde kullanılan dilin incelenmesi ve çözümlenmesidir.

2.2. Bulgular

Belirlenen yöntemle analiz edilen eylem planlarının çözümlenmiş hali, aşağıdaki söylem tablolarında belirtildiği gibidir. Deniz seviyesinde yükselme bağlamında incelenen söylemler, içerisinde taşıdığı ortak anlamlarla gruplara ayrılarak söylem kodları grupları altında toplanmıştır. Bu tematik gruplar, nicelik ve nitelik açısından karşılaştırılmıştır.

Tablo 1. İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin iklim değişikliği eylem planı söylem analizi ve Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'nin iklim değişikliği eylem planı söylem analizi

İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı 2018 (Url-1)	**Söylem Kodları**	**Kocaeli Sera Gazı Envanteri ve İklim Değişikliği Eylem Planı 2018 (Url-2)**	**Söylem Kodları**
VERİLER "İklim senaryoları, yüzyıl sonunda denizlerin ortalama 1 metre kadar yükselebileceğini göstermektedir." "Deniz seviyesindeki artış 2100 yılına kadar sabit kalmayacaktır." "Deniz seviyesinin yükselmesi kıyısal bölgelerdeki kentsel nüfusun artan yoğunluğu göz önünde bulundurulduğunda kentsel iklim değişikliği riskindeki başlıca etkilerinden biri olarak ortaya çıkmaktadır. " "1986-2005 döneminden 2100 yılına kadar deniz seviyesinin 45-75 cm arasında yükselmesi beklenmektedir. En öncelikli risk olmamakla birlikte, İstanbul'un bir sahil kenti olarak deniz seviyesindeki yükselmeden belirli bir oranda etkileneceği tahmin edilmektedir. " "İstanbul için sıcaklık ve yağış değişimi, kuraklık, deniz seviyesinde yükselme ve bunları yatay kesen kent ısı adası ve hava kalitesi gibi konular öne çıkmaktadır."	1m yükselme yakın gelecek kentsel nüfus öncelikli risk alanı	**VERİLER** "Küresel ısınmaya bağlı olarak, denizlerin ve karaların sıcaklıkları artarken, buzullar küçülmekte ve deniz seviyesi yükselmektedir. Dünyanın her yerinde yıkıcı etkisi olan aşırı hava olaylarında artışlar yaşanmaktadır."	yükselme yakın gelecek
RİSKLER "Deniz seviyelerindeki yükselme ve deniz kabarması gibi etkenlerle oluşacak kayıp İstanbul için 2030 yılında her sene 200 milyon dolar civarında olabilecektir. Bu rakamın 2100 senesinde her yıl 10 milyar dolara ulaşabileceği tahmin edilmektedir." "Yükselen deniz seviyeleri gelecekte kentler için daha ciddi bir tehdit oluşturacaktır. Bu tehlikeler Türkiye'deki kentler için de söz konusudur." "Kıyı ve akarsu kenarına konumlanmış kentlerde deniz seviyelerinde yükselme, sel ve fırtına kabarması gibi tehlikeler, yeterli koruma duvarları ve benzeri önlemler alınmazsa kırılganlık olarak ortaya çıkmaktadır." "Daha yüksek deniz seviyeleri, özellikle taşkın ve erozyondan gelen iç değişimlerle birleştirildiğinde, bölgesel ekonomiler üzerindeki dolaylı etkiler ve altyapı güncellemeleri, yeniden tasarım veya yer değiştirme gereksinimi ile birlikte hızlanan altyapı bozulmasına neden olacaktır." "Deniz seviyesinin yükselmesi sonucunda kıyı erozyonunun görülmesi, sahil alanlarının kaybolması ve sahil alanlarının korunması için gereken maliyetlerin artması beklenmektedir." "İstanbul'un adaları için deniz seviyesindeki yükselme en önemli risk faktörü olarak görülmektedir." "Ani sellerin artması ve deniz seviyesinin yükselmesi tarım ürünlerini olumsuz etkiler ve sanitasyon kalitesini düşürür." "Tarihi ve kültürel miras ögelerinin su baskınlarıyla zarar görmesi, deniz seviyesindeki yükselme nedeni ile sahil kesimlerinin zarar görmesi, su kaynaklarının azalması beklenen riskler arasındadır." "Önümüzdeki onyıllarda deniz seviyesinin artması ve deniz kabarmasıyla birlikte limanların fonksiyonlarında bozulmalar, ticari limanların rehabilite edilmesi, yolcu taşımacılığında kullanılan iskelelerde gerekli önlemlerin alınması da gerekebilir."	maddi riskler risk alanındaki kıyı kentleri yapı kırılganlığı altyapı riskleri risk alanındaki sahil hattı risk alanındaki tarihi ve kültürel miras risk alanındaki ticari hatlar ve limanlar su sistemleri riskleri	**RİSKLER** "Ayrıca deniz seviyesindeki olası yükselmeden kaynaklanabilecek etkilere yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Kocaeli'nde ortalama 50 cm'lik ve maksimum 100 cm'lik bir deniz seviyesi yükselmesi modellenerek etkiler değerlendirilmiştir." - Kocaeli Marina Hakkında	risk alanındaki sahil hattı

"Özellikle kanalizasyon şebekesi ile yağmur suyu drenaj sistemi için şiddetli yağışlar, sel ve taşkın ile deniz seviyesindeki değişimden kaynaklanan risklerin yüksek olduğu anlaşılmaktadır."			
ÖNLEMLER "Deniz Seviyesinde Yükselmeye Örnek Tedbirler: Su geri dönüşümü, mor ve gri su kullanımının teşvik edilmesi, ek alternatif su kaynakları geliştirilmesi, su temininde kayıpların azaltılması, belediye hizmetlerinde daha az su tüketimi." "Yağmur suyunun deniz ve derelere aktarılmasının kolaylaştırılması ve kıyılarda deniz kabarmasına yönelik riskli bölgelerin belirlenmesi" "Dere yataklarına, denize sıfır kotta planlanan yapılara ve su basman kotunun altındaki binalara (örn. bodrum katlarına) iskan/ruhsat verilmemesi"	su kullanımı risk alanlarının tespiti bina iskan durumu	**ÖNLEMLER** -	

2.3. Değerlendirme

Söylemleri belirlenen başlıklar altında toplanarak, tematik olarak kodlarına ayrıştırılan eylem planlarının, deniz seviyesinde yükselme bağlamında konuya büyükşehir belediyelerinin yaklaşımlarını ortaya koymaktadır. Bu kodların değerlendirilmesinde, söylemlerin nitelikleri kadar nicelikleri de yerel yönetimlerin konuya ilişkin bilgi ve çalışmalarının anlaşılması açısından önem kazanmaktadır. Tablo.1'de görüldüğü gibi İstanbul Büyükşehir Belediyesi yapmış olduğu çalışmada, uluslararası raporlarda (IPCC, 2013) belirtilen bilimsel veriler ışığında, İstanbul'u bir kıyı kenti olarak deniz seviyesinde yükselme karşısında risk grubunda değerlendirmiştir. Söylem kodlarına bakıldığında verilerin net bir şekilde ortaya konulduğu ve gelecek senaryolarının üzerinde durulduğu görülmektedir. Yine bir kıyı kenti olan ve coğrafi olarak İstanbul'a yakınlığı sebebiyle aynı risk grubunda olan Kocaeli kentinde ise bu durum, kentsel ölçekten tanımlanmamış, ancak iklim değişikliğinin sonucu olarak kabul edilmiştir. Tablo.1'de deniz seviyesinde yükselme bağlamında eylem planlarının farklı başlıklarından toplanan ifadelerde, risklerin çeşitliliği dikkat çekicidir. İstanbul'un kıyı kenti olmasından kaynaklı olarak oluşan risk grupları 9 ayrı kodla ilişkilendirilirken, aynı kıyı şeridini paylaşan Kocaeli'nin raporunda tek risk kodu yer almaktadır. Niceliksel olarak bu fark, aynı coğrafyadaki iki kıyı kentinin iklim değişikliği risklerini değerlendirme biçimleri arasındaki farkı ortaya çıkarmaktadır.

Tablolardan görüldüğü gibi raporların söylemlerinde deniz seviyesindeki yükselme tehlikesinin, iklim değişikliği bağlamında bir risk grubu olduğu açıkça ifade edilirken, önlemler bağlamında ifadelerin niteliksizleştiği görülmektedir. Tablo.1'de İstanbul kenti için önerilen önlemlerin, su kullanımı riskli alanların tespiti ve iskan durumlarından oluşan 3 yüzeysel önlem altında toplandığı görülmektedir. Söylemlerinde maddi, kültürel, ticari, altyapısal birçok riske neden olacağı ifade edilen bir risk grubu için, riske özel önlemler ve projelendirmelerin planlanmadığı görülmektedir. Ayrıca raporda yer alan diğer iklim değişikliğine bağlı riskler için önerilen önemlerle de kıyaslandığında, deniz seviyesinde yükselmenin, kuraklık riski ile aynı önlemler çerçevesinde değerlendirildiği görülmektedir (İBB, 2018, Url-2, ss. 24). Tablo.1'de görüldüğü gibi Kocaeli Belediyesi'nin hazırladığı raporda ise deniz seviyesi için geliştirilen hiçbir eylem planı yer almamaktadır.

3. SONUÇ

İçinde bulunduğumuz zaman diliminde üretilmiş olan iklim değişikliği eylem planlarının değerlendirilmesi, afetler bağlamında kentlerin ne kadar farkında oluğunu anlamamıza ve öngörülen senaryolara hazırlanmamıza olanak sağlamaktadır. Bu bağlamda yapılacak incelemeler, bu konuda çalışan bilim insanlarının, yerel yönetimler için hazırlamış oldukları çalışmalarda hangi meseleleri odaklarına aldıklarını, hangi risklerin kentler için öncelikli olduğunu ve hangi tedbirlerin alınmasının planlandığını değerlendirmemize yardımcı olacaktır. Bu nedenle, iklim değişikliği eylem planlarının incelenmesi, geleceğe yönelik çalışmalar için bir zemin oluşturmayı hedeflemek ile birlikte, var olan çalışmaları içerik ve yöntem olarak da çözümleme olanağı sağlayacağı düşünülmektedir.

İklim değişikliğine bağlı ortaya çıkan riskler dünyamızı ve ülkemizi tehdit etmeye devam ederken, bağlamda en etkin aktörlerden biri yerel yönetimlerdir. Yerel yönetimlerin küresel iklim değişikliğine uyum sağlama ve iklim dirençliliğini arttırma konusunda yerel düzeyde uygulanan örnek olay (vaka) çalışma yaklaşımlarını benimsemeleri afet risklerini azaltma açısından oldukça önemlidir. İklim eylem planı tanım olarak, bir yerel yönetimin iklim değişikliğini mümkün olabildiğince çabuk ve adil bir şekilde durdurmaya, bununla birlikte de iklim değişikliğinin sonuçlarına uyum göstermeye yönelik atacağı adımların yol haritasıdır (350Turkiye, 2019). Sonuç olarak bu çalışmada incelenen İstanbul ve Kocaeli eylem planları, yerel yönetimlerin iklim değişikliğinde etkin rol alması gereken aktörler olduğunu hatırlatarak, yapılan çalışmalara eleştirel bir bakış açısı sunmaktadır. Yapılan çalışma ile özellikle kıyı kentlerini yakın gelecekte bekleyen deniz seviyesinde yükselme risklerine karşı dirençli kılacak plan ve projelerin eylem planlarında yer alması gerekliliğine dikkat çekilmektedir. Gelişmiş ülkelerin yerel yönetimlerinin konuya getirdiği çözüm önerileri örnek alınarak, eylem planlarında konuya ilişkin yetersiz olduğu görülen önlemlerin geliştirilmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Çobanyılmaz, P., Yüksel, D, Ü., (2013). Kentlerin İklim Değişikliğinden Zarar Görebilirliğin Belirlenmesi: Ankara Örneği. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 17(3), 39-50, 2013.

IPCC, " Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the IPCC," Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2013.

IPCC, Climate Change (2019). Sea Level Rise. Cambridge UniversityPress, (2019), from https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_Chapter13_FINAL.pdf (Son Erişim: 24.09.2020)

350Türkiye(2019). İklim için Kentler Yerel Yönetimlerde İklim Eylem Planı.

İBB, (2018). İklim Değişikliği Eylem Planı: İklim Değişikliği, Risk, Fırsat ve Kırılganlıklar Analiz Raporu. Url-1https://www.iklim.istanbul/wp-content/uploads/Risk_F%C4%B1rsat_ve_K%C4%B1r%C4%B1lganlik_Analiz_Raporu.pdf (Son Erişim: 04.10.2020)

KBB, (2018). Kocaeli Sera Gazı Envanteri ve İklim Değişikliği Eylem Planı. Kocaeli Sera Gazı Envanteri ve İklim Değişikliği İnisiyatifi Projesi (KİDEP). Url-2 https://rec.org.tr/wp-content/uploads/2018/09/Kocaeli_SGE_IDEP_Final.pdf (Son Erişim:09.10.2020)

Yağış ve Sıcaklığın Trendinin Zaman Serisi Analizleri ile Belirlenmesi; Eskişehir Örneği

Emrah PEKKAN[1]

Öz
Günümüzde gerçekleşen küresel ısınmaya insanların sebep olduğu, yayın yapan iklim bilimcilerin %90 -100 tarafından paylaşılmaktadır (Cook vd. (Environ. Res. Lett. 11 048002). Diğer taraftan İklim değişikliği ve küresel ısınmanın, ekonomik sektörler ve ekosistemler üzerindeki etkisini belirlemek için birçok küresel çalışma gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmalar, ölçekleri nedeni ile, yerel ve bölgesel alanları temsil edici nitelikte değildir. Bu çalışma, iklim değişikliği ve küresel ısınmanın yerel etkisinin, sıcaklık ve yağışın zaman serisi analizleri ile değerlendirmesini amaçlamaktadır.

Çalışmada, Eskişehir Hasan Polatkan Hava alanı Meteoroloji istasyonunun 1990-2020, yıllarına ait aylık ortalama sıcaklık, aylık toplam yağış, aylık maksimum yağış ve aylık maksimum sıcaklık ölçümleri kullanılmıştır. Aylık toplam yağış verisinde 2013 ve 2014 yıllarının verisi eksiktir. Eksik yıllar, ARIMA yöntemi ile tahmin edilmiş ve modelin belirsizliği 2015-2020 yıllarının ölçümleri ile test edilmiştir. Tamamlanan yağış ve sıcaklık serileri ve 1990-2012 yıllarını kapsayan aylık maksimum sıcaklık ve yağış verileri üzerinde Mann-Kendall testi uygulanmıştır. Mann-Kendall Analizine göre zaman serilerinde anlamlı bir trend gözlenmezken, aylık sıcaklık ve yağışın karşılaştırılması sonucu bazı aylarda trendlere rastlanmıştır. Tüm analizler R dili kullanılarak yapılmıştır.

Sonuç olarak İklim değişikliğinin neden olduğu sıcaklık ve yağış değişimleri tarım sektöründe verimliliği düşürerek ürün miktarı ve kalitesini etkilemesine rağmen, bu etki her bölgede aynı şekilde gözlenememektedir. Bu nedenle İklim değişikliğine hassas/dirençli bölgelerin belirlenip, sosyo-ekonomik açıdan bölgesel/yerel stratejilerin oluşturulması gerekmektedir.
Anahtar Kelimeler : İklim değişikliği, Zaman Serisi Analizleri, Mann Kendall Trend Testi

Determination of Precipitation and Temperature Trends Using Time Series Analysis; Eskisehir Example

Abstract
Today's global warming caused by humans is shared by 90 -100% of climate scientists (Cook et al. (Environ. Res. Lett. 11 048002). On the other hand, many global studies are carried out to determine the effects of climate change and global warming on economic sectors and ecosystems. These studies are not representative of local and regional areas due to their scale. This study aims to evaluate the local impact of climate change and global warming, temperature and precipitation with time series analyzes.

In the study, monthly average temperature, monthly total precipitation, monthly maximum precipitation and monthly maximum temperature measurements of Eskişehir Hasan Polatkan Airport Meteorology Station for the years 1990-2020 were used. Data for 2013 and 2014 are missing in the monthly total precipitation data. Missing years were estimated with the ARIMA method and the uncertainty of the model was tested with the measurements of 2015-2020. The Mann-Kendall (MK) test was applied on the completed rainfall and temperature series and monthly maximum temperature and precipitation data covering the years 1990-2012. According to the Mann Kendall Analysis, no significant trend is observed, but trends are observed in some months as a result of the comparison of monthly temperature and rainfall. All analyzes were done using the R language.

[1] Eskişehir Teknik Üniversitesi, Yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü, ESKİŞEHİR-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: emrahpekkan@gmail.com

As a result, although the temperature and precipitation changes caused by climate change affect the amount and quality of products by reducing the productivity in the agricultural sector, this effect cannot be observed in the same way in every region. For this reason, regions that are sensitive / resistant to climate change should be identified and regional / local strategies should be developed in socio-economic terms.
Keywords: Climate Change, Time Series Analysis, GIS, Mann Kendall Trend Test

1. GİRİŞ

İklim Değişikliği Paneli (IPPC), 20. yüzyılın ortalarında beri gözlenen ısınmanın baskın nedeninin insan etkisi olduğunu ifade etmiştir (Qin vd., 2014). Diğer taraftan İklim değişikliği ve küresel ısınmanın, ekonomik sektörler ve ekosistemler üzerindeki etkisini belirlemek için birçok küresel çalışma gerçekleştirilmektedir. Ancak bu çalışmalar, ölçekleri nedeni ile, yerel ve bölgesel alanları temsil edici nitelikte değildir. Bu çalışma, iklim değişikliği ve küresel ısınmanın yerel etkisinin, sıcaklık ve yağışın zaman serisi analizleri ile değerlendirmesini amaçlamaktadır. Bu amaç için Eskişehir Hasan Polatkan Meteoroloji istasyonu verileri değerlendirilmiştir. Eskişehir'in, nüfusu 2019 yılı TÜİK istatistiklerine göre 887.475'tir. Kışları soğuk ve kar yağışlı, yazlar sıcak ve yağışsızdır. Yağışlar (dağlık kesimler hariç) az ve kısa sürelidir. Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları en az yağışı olan aylardır. Yıllık yağış ortalaması 347.6 mm ve en sıcak ve en soğuk ayların ortalamaları 21,5 °C ve -0,8 °C (Temmuz ve Ocak) dır (url 1).

2. VERİ, YÖNTEM ve BULGULAR

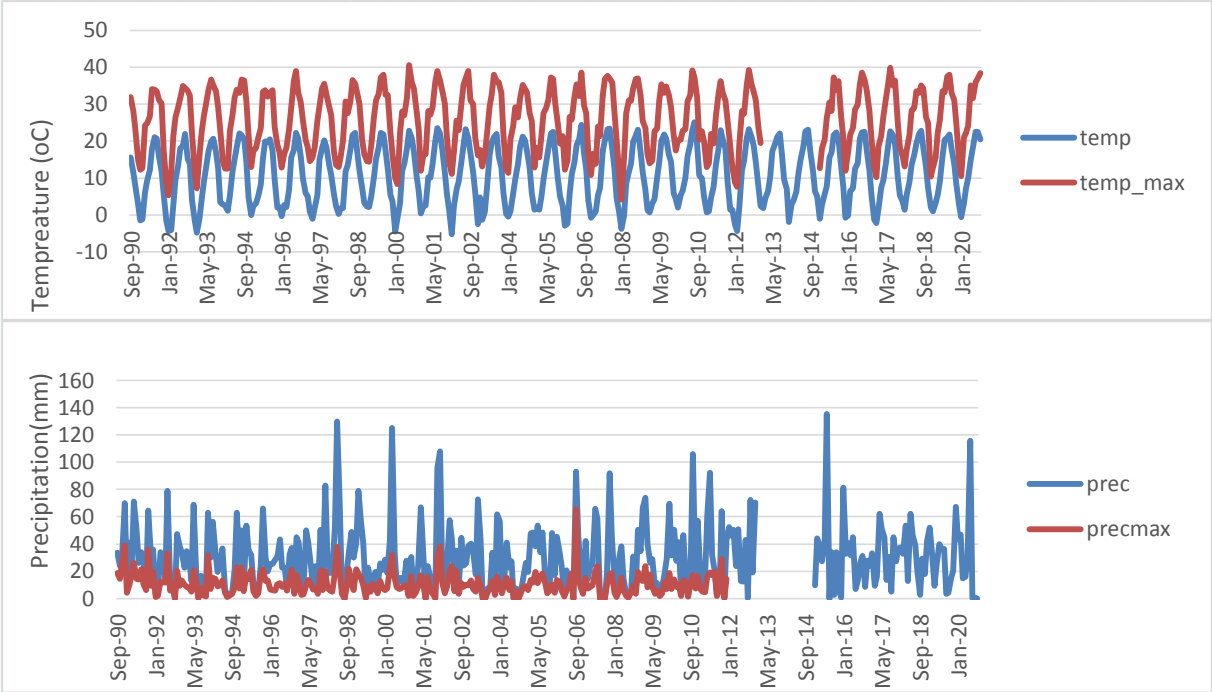
2.1. Veri

Eskişehir Hasan Polatkan Havaalanı Meteoroloji istasyonu verisi Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden edinilmiştir. Veriler Aylık toplam yağış, Aylık Maksimum Yağış, Aylık Ortalama Sıcaklık ve Aylık Maksimum Sıcaklık verilerini kapsamaktadır (Şekil 1).

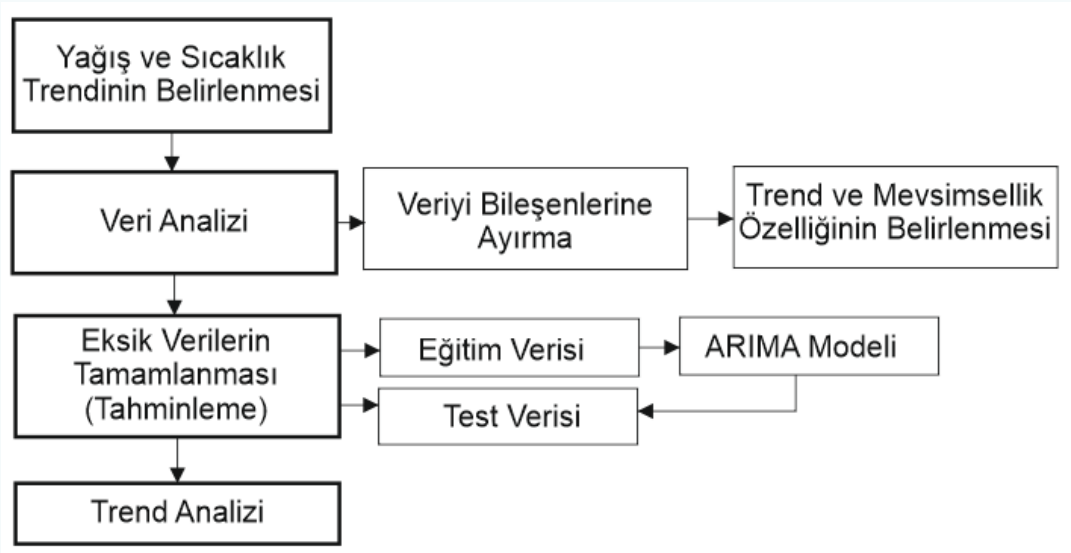
2.2. Yöntem ve Bulgular

Yağış ve Sıcaklık trendinin varlığınınz test edilmesi için 2 adet hipotez test edilmiştir. Bu hipotezlerden birincisi Küresel ölçekteki iklim değişikliği/ısınma, bölgesel ölçekte ortalama değerlerdeki değişime benzer etki gösterir fikridir. İkinci hipotez ise Küresel ölçekteki iklim değişikliği/ısınma, bölgesel ölçekteki maksimum değerlerdeki değişime benzer etki gösterir fikri şeklinde oluşturulmuştur. Kullanılan yöntemlerin akış şeması Şekil 1 de verilmektedir.

Hipotez 1 kapsamında 1990-2020 (30 yıllık) Aylık Ortalama Sıcaklık ve Aylık Toplam Yağış verileri kullanılmış ve seri deki eksiklikler ARIMA Modeli kullanılarak tahmin edilmiştir. Tahmin ler Eksik verilerin tahminin den sonra Trend Analizi için Mann-Kendall Trend Testi kullanılmıştır.

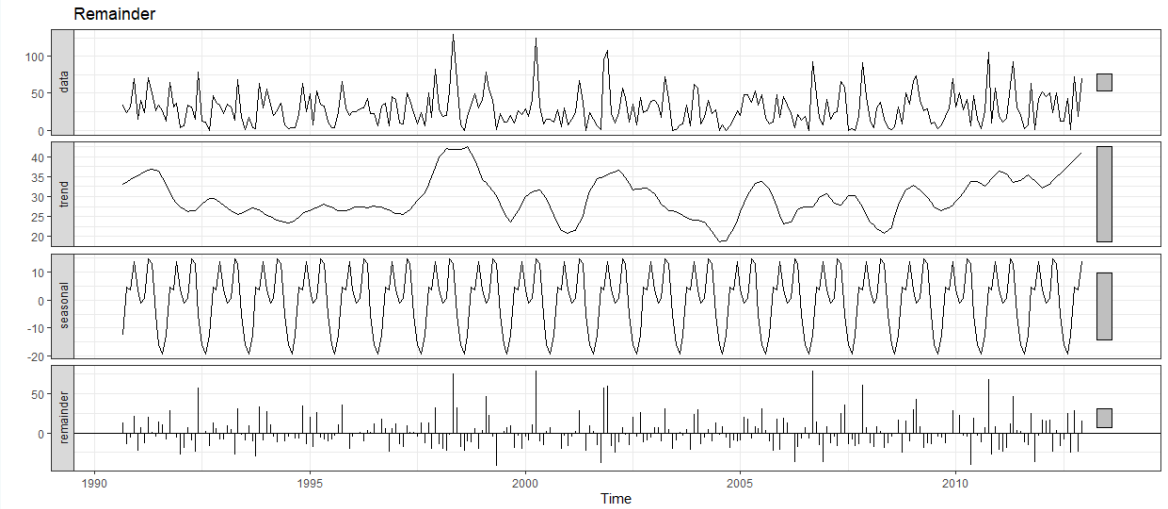


Şekil 1. Eskişehir Hasan Polatkan Hava Limanına ait Aylık toplam yağış, Aylık Maksimum Yağış, Aylık Ortalama Sıcaklık ve Aylık Maksimum Sıcaklık verileri



Şekil 2. Yağış ve sıcaklığın belirlenmesi için kullanılan yöntemlerin akış şeması

Aylık Toplam Yağış Verileri Eylül 1990- Aralık 2012 ile Ocak 2015- Ekim 2020 olmak üzere iki verisetinden oluşmaktadır. Aylık Toplam Yağış Verilerinde Aralık 2012 Aralık 2014 yılları arası veriler eksiktir. Eksik verilerin tahmin edilmesi için Eylül 1990 -Kasım 2011 aylarına ait Toplam yağış serisi Eğitim verisi olarak, Aralık 2011- Aralık 2012 yıllarına ait Toplam Yağış zaman serisi ise Test verisi olarak tanımlanmıştır. Aralık 2012 ile Aralık 2014 yılları arasındaki Toplam Yağışın tahmini için Eylül 1990- Aralık 2012 ayları arasındaki veriler bileşenlerine ayrılmıştır. Zaman serisi verisi SLT (Seasonal Decomposition Of Time Series By Loess) (Cleveland vd., 1990) fonksiyonu kullanılarak, trend, mevsimsellik ve kalanlar şeklinde olmak üzere 4 bileşene ayrılmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Eylül 1990- Aralık 2012 ayları arası Toplam Yağış Verilerinin Bileşenlerine ayrılması

Mevsimsellik ve trend gücü araştırması Hyndman ve Athanasopoulos, 2018 de önerilen eşitlikler kullanılarak yapılmıştır. BU eşitliklerin uygulanması sonucunda Trend kuvveti (Ft), 0.1, mevsimsellik kuvveti (Fs), 0.2 olarak elde edilmiştir. Değerler 0 ile 1 arasında değişiklik göstermektedir. Verilerimizde trend ve mevsimsellik kuvvetinin düşük olduğu görülmüştür.

ARIMA Modelinin kullanılabilmesin için durağanlığın test edilmesi gerekmektedir. Durağanlığın testi için ise Kwiatkowski–Phillips–Schmidt–Shin Test (KPSS) ve Dickey-Fuller Test (D-F Test) leri kullanılmıştır. Veriler her iki test içinde %95 olasılıkla durağandır.

ARIMA Model Parametreleri ACF ve PACF kullanılarak belirlenmiş ve Birçok ARIMA Model kombinasyonu test edilmiştir. ACC değeri en yüksek olan ARIMA (1,0,2) (1,0,2) modeli kullanılmış ve tahmin sonucu elde edilen tahmin verisi test verisi ile test edilmiştir. Buna göre eğitim serisine göre %45'i Test verisine göre %50,65 RMSE değerleri elde edilmiştir.

ARIMA modeli kullanılarak tamamlanan Aylık Toplam Yağışın kesintisiz serisi üzerinde Mann- Kendall Trend Testi uygulanmış ve testin anlamlılığı test edilmiştir. Mann Kendall test sonucuna göre tau = 0.0186, 2-yönlu p =0.598 olduğu ve p>0.05 olduğu için verinin trend göstermediği söylenebilir.

Aylık Ortalama Sıcaklık zaman serisi Eylül 1990 ile Eylül 2020 ayları arasını kapsamaktadır. Bu veriye göre Ortalama Sıcaklık 10.8 ^{o}C iken standart sapması 7.93 ^{o}C dir. Sıcaklık değerleri 5.2 ile 25.1 ^{o}C arasında değişmektedir. Aylık Ortalama Sıcaklığın zaman serisi üzerinde Mann-Kendall Trend Testi uygulanmış ve tau = 0.0652, 2 yönlü p değeri =0.064 olarak bulunmuştur. p>0.05 olduğu için verinin trend göstermediği söylenebilir.

Hipotez 2 kapsamında 1990-2012(22 yıllık) Aylık Maksimum Sıcaklık ve Aylık Maksimum Yağış değerleri üzerinde Trend Analizi (Mann- Kendall Trend Testi) uygulanmıştır. Hipotez 2 ye göre Küresel ölçekteki iklim değişikliği/ısınma, bölgesel ölçekteki maksimum değerlere benzer etki göstermektedir.

Aylık Maksimum Yağış zaman serisi üzerinde Mann- Kendall Trend Testi uygulanmış ve tau =- 0.0068, 2-yonlu p değeri =0.1 ve p>0.05 olduğu için verinin trend göstermediği söylenmektedir. Aynı şekilde Aylık Maksimum Sıcaklık zaman serisi üzerinde Mann-Kendall Trend Testi uygulanmış ve Mann-Kendal Trend Analizine göre: tau = 0.02, 2 yönlü p değeri=0.54, p>0.05 olduğu için verinin trend göstermediği söylenmektedir.

3. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Aylık Toplam Yağış, Aylık Maksimum Yağış, Aylık Ortalama Sıcaklık, Aylık Maksimum Sıcaklık değişimlerindeki Mann-Kendall Trend testi ile araştırılmıştır. Zaman serilerinde bir trend göstermemektedir. Aylık verilerdeki değişimdeki trendin araştırılarak mevsimsel bir kayma gösterip göstermediği incelenmelidir. İklim değişikliğinin neden olduğu sıcaklık ve yağış değişimleri tarım sektöründe verimliliği düşürerek ürün miktarı ve kalitesini etkilemektedir. Ancak bu etki her bölgede aynı şekilde gözlenmemektedir. Bu nedenle stratejilerin bölgelere özgü geliştirilmesi önerilmektedir.

Ülkelerin iklim değişikliğine uyum stratejileri geliştirmeleri gerekmektedir, ancak küresel stratejiler, bölgesel alanları temsil etmemektedirler. İklim değişikliğine hassas/dirençli bölgelerin belirlenip, sosyoekonomik açıdan bölgesel/yerel stratejilerin oluşturulması gerekir.

KAYNAKLAR

Stocker, T. F., Qin, D., Plattner, G. K., Tignor, M. M., Allen, S. K., Boschung, J., ... & Midgley, P. M. (2014). Climate Change 2013: The physical science basis. contribution of working group I to the fifth assessment report of IPCC the intergovernmental panel on climate change.

R. B. Cleveland, W. S. Cleveland, J.E. McRae, and I. Terpenning (1990) STL: A Seasonal-Trend Decomposition Procedure Based on Loess. *Journal of Official Statistics*, 6, 3--73.

Hyndman, R.J., & Athanasopoulos, G. (2018) Forecasting: principles and practice, 2nd edition, OTexts: Melbourne, Australia.

url 1: https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=H&m=ESKISE

İklim Değişikliğinin Salgın Hastalıklara Etkisi

Ayşe Handan DÖKMECİ[1]

Öz
İklim değişikliği ve insan sağlığı birçok karmaşık yolla birbirine bağlıdır. Çalışmalar göstermiştir ki iklim değişikliği ile salgın hastalıklar arasında da ciddi bir ilişki bulunmaktadır. İklim değişikliği ile yeni patojenik bakteri, virüs ve parazitlerin ortaya çıkma veya yeniden ortaya çıkma potansiyeli artmaktadır. Küresel sıcaklıklar arttıkça insanların ve salgın hastalıkların kaynağı olan vahşi hayvanların yaşam alanları birbirine karışmaya başlamıştır. Yine iklim değişikliği nedeniyle habitat kaybı, insanlarla hayvanları daha sık temas haline geçirerek hastalıkları beraberinde getirmektedir. Ormansızlaşma ve sıcaklıklardaki değişiklikler vektör popülasyonlarında artışa neden olarak salgın hastalıkların yayılımını arttırmaktadır. Eğer derhal önlem alınmazsa iklim değişikliği sonucu Dünya'nın okyanus-atmosfer sisteminin ısınması nedeniyle, buzullar hızla eriyerek küçülecek ve buzullarda milyonlarca yıl önce donarak hapsolmuş mikroorganizmalar salınarak salgın hastalıklar tehdit oluşturacaktır. Halen etkisini devam ettirmekte olan Covid-19, dünyayı vuran en şiddetli salgın olabilir. Özellikle iklim değişikliğini tetikleyen karbon emisyonlarının hızlı bir şekilde önüne geçilmez ise, Covid-19'a benzer salgın hastalıkların ortaya çıkışı da hızlanacaktır. Bu nedenle çalışmamızda, iklim değişikliğinin salgın hastalıklara olan etkisi ve çözüm önerileri ele alınmıştır.
Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, Salgın hastalıklar, Covid-19, Sürdürülebilirlik.

Effect of Climate Change on Epidemics

Abstract
Climate change and human health are linked in many complex ways. Studies have shown that there is a serious relationship between climate change and epidemics. With climate change, the potential for emergence or re-emergence of new pathogenic bacteria, viruses and parasites increases. As global temperatures increase, the habitats of wild animals, which are the source of human and epidemic diseases, have started to mix. Habitat loss due to climate change brings people and animals into contact more frequently, bringing diseases together. Deforestation and changes in temperature cause an increase in vector populations, increasing the spread of epidemics. If immediate action is not taken, glaciers will rapidly melt and shrink due to the warming of the Earth's ocean-atmosphere system as a result of climate change, and epidemic diseases will be threatened by the release of microorganisms that were frozen in the glaciers millions of years ago. Covid-19, which is still effective, may be the most severe epidemic to hit the world. If the carbon emissions that trigger climate change are not quickly prevented, the emergence of epidemic diseases similar to Covid-19 will also accelerate. For this reason, in our study, the effect of climate change on epidemic diseases and solutions are discussed.
Keywords: Climate change, Epidemics, Covid-19, Sustainability.

1. GİRİŞ

İklim değişikliğinin etkileri arasında sıcaklık artışları, yağışlardaki anomalilikler (aşırı ya da çok az), bazı aşırı hava olaylarının sıklığında veya yoğunluğunda bir artış, buzulların erimesi, orman yangınları, kuraklık, yeni patojenik bakteri, virüs ve parazitlerin ortaya çıkma veya yeniden ortaya çıkması, türlerin dağılımındaki değişiklikler ve yükselen deniz seviyeleri yer almaktadır. Bu etkiler yediğimiz yiyecekleri, içtiğimiz suyu, soluduğumuz havayı etkileyerek

[1] Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü, TEKİRDAĞ-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: hdokmeci@nku.edu.tr

sağlığımızı tehdit etmektedir. Bu etkiler arasında belki de en tehlikelisi patojenik mikroorganizmaların salgınlara sebep olma potansiyelidir. Küresel anlamda son yüz yılda Covid-19, Sars, Mers, Ebola, HIV / AIDS, Asya gribi, Kolera, Dang atesi, Domuz gribi, hantavirüs, hepatit C, vb. gibi pek çok salgın hastalıkta belirgin artış bulunmaktadır. Bu hızlı artış demografik, çevresel, sosyal, teknolojik ve diğer değişikliklerin yansıması olarak ortaya çıkmakta ve insan sağlığını tehdit etmektedir. Özellikle iklim değişikliğini tetikleyen karbon emisyonlarının hızlı bir şekilde önüne geçilmez ise Covid-19'a benzer salgın hastalıkların ortaya çıkışı da hızlanacaktır. Bu nedenle çalışmamızda iklim değişikliğinin salgın hastalıklara olan etkisi ve çözüm önerileri ele alınmıştır.

2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ VE SALGIN HASTALIKLAR ARASINDAKİ İLİŞKİ

Tarih boyunca geçmişten günümüze süregelen salgınlar, farklı yönde etkilerin ve değişimlerin sonucu olarak ortaya çıkmıştır. İnsanlar, iklim koşullarının salgın hastalıkları etkilediğini, bulaşıcı etkenlerin rolünün keşfedilmesinden çok önce, 19. yüzyılın sonlarında öğrenmişlerdi. Romalı aristokratlar sıtma hastalığına yakalanmamak için her yaz daha serin olan tepelik tatil yerlerine çekilirdi. Güney Asyalılar ise, yaz mevsiminde bol körili yiyeceklerin ishale neden olma olasılığını düşürdüğünü fark etmişlerdi. Orta Çağ Avrupa'sında ise sağlık durumu denince akla ilk olarak salgınlar ve onlarla mücadele etmek gelmekteydi. Temiz su olmadığı için yeterli hijyen koşullarının sağlanamaması ve insanların iç içe yaşamalarından dolayı salgın hastalıklar hızla artmıştır [1,2]. Günümüzde iklim değişikliğinden kaynaklı doğal afetlerin, salgın hastalıkların yayılma hızının artmasına neden olabileceği tahmin edilmektedir. Bugün küresel açıdan yaşanan kuraklık milyonlarca insanın temiz suya erişimini kısıtlamaktadır[3]. Ayrıca buzulların erimesiyle milyonlarca yıldır donmuş virüslerle karşılaşma ihtimalimiz de oldukça yüksektir.

Geçtiğimiz 50 yıl içinde insanlar, büyük ölçüde gıda, tatlı su, kereste ve yakıt gibi hızla artan taleplerini karşılamak için ekosistemleri hızlı bir şekilde değiştirmişlerdir. Yapılan bu değişiklikler Dünya üzerindeki yaşam çeşitliliğinde önemli ve büyük ölçüde geri dönüşü olmayan kayıplarla sonuçlanmıştır. Ekosistemlerde yapılan değişiklikler, insan refahı ve ekonomik kalkınmada önemli net kazanımlara katkıda bulunmuştur, ancak bu kazanımlar, birçok ekosistem hizmetinin bozulması, doğrusal olmayan değişikliklerin artan riskleri ve artan maliyetlerle elde edilmiştir. Bu yüzyılın ilk yarısında Ekosistem hizmetlerinin bozulması, Binyıl Kalkınma Hedeflerine ulaşmanın önünde önemli ölçüde bir engeldir. Bu sorunlar, ele alınmadıkça, gelecek nesillerin ekosistemlerden elde edeceği faydalar önemli ölçüde azaltacaktır [4].

Yapılan çalışmalar uzun zamandır iklim değişikliğinin bulaşıcı hastalıklardan kaynaklanan riskleri büyüttüğü, salgınları daha sık, daha az tahmin edilebilir ve başa çıkılması daha zor hale getirdiği yönünde bizi uyarmakta. Bu nedenle, gezegenimizin sağlığını ele almayan bir iyileşme, bizi gelecekteki bir hastalık salgını veya iklim değişikliğiyle ağırlaşan krizlere daha açık bırakacaktır. İklim koşulları sudan kaynaklanan hastalıkları ve böcekler, salyangozlar veya diğer soğukkanlı hayvanlar yoluyla bulaşan hastalıkları ciddi bir şekilde etkilemektedir. İklimdeki değişiklikleri, önemli vektör kaynaklı hastalıkların bulaşma mevsimlerini uzatarak ve coğrafi aralıklarını değiştirebilmektedir. Örneğin, iklim değişikliğinin, salyangoz kaynaklı şistozomiyazis hastalığının meydana geldiği Çin'de hastalığın yayıldığı alanı önemli ölçüde genişleteceği tahmin edilmektedir [5].

Sıtma hastalığının seyri de iklimden büyük ölçüde etkilenmektedir. Anofel sivrisinekleriyle bulaşan sıtma, her yıl 400.000'den fazla insanı - özellikle bazı Afrika ülkelerinde 5 yaşın altındaki çocukları- öldürmektedir. Ayrıca Aedes cinsi olan sivrisinekler iklim koşullarına karşı oldukça duyarlıdır ve zika virüsü dışında dengue ateşi, chikungunya ve sarı humma virüslerini de taşımaktadır. Çalışmalar iklim değişikliği kaynaklı dang maruziyetinin artmaya devam etmesinin muhtemel olduğunu işaret etmektedir [6].

Ulusal Havacılık ve Uzay Dairesi (NASA), 2016 yılını son on yılın en sıcak yılı olarak bildirmiştir, ardından 140 yıllık süreçte ikinci en sıcak yıl küresel sıcaklığın ortalamadan 0,98 santigrat derece daha yüksek olduğu 2019 yılı olmuştur. Küresel yıllık sıcaklık, 1880'den beri on yılda ortalama 0,07 ° C (0,13 ° F) ve 1981'den beri bu oranın iki katından fazla (+ 0,18 ° C / + 0,32 ° F) artmıştır [7]. Kuşkusuz bu artışla birlikte dünya üzerinde küresel ısınmanın muazzam etkileri yaşanacaktır. Bu etkilerden birisi de günümüzde yaşadığımız Covid-19 gibi salgın hastalıklar olacaktır. Günümüzde yaşadığımız Covid-19 pandemisi ile yaşam tarzlarımız değişmiş ve iklim değişikliğinin etkilerini düşünmemizde ekstra bir neden oluştur. 21. yüzyıla kadar hafif derecede hastalığa neden olduğu ile ilgili değerlendirmeler yapılan coronavirüs, 2003 yılında ait olduğu yüzyılın ilk uluslararası sağlık acil durumu ilanının sebebi olmuştur [8]. SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome-Şiddetli Akut Solunum Yolu Sendromu)'a ait ilk vakalar 2002 yılının Kasım ayında Çin'in Guangdong bölgesine bağlı Foshan ilinde olağandışı atipik pnömoni vakaları şeklinde tanımlanarak kayıtlara geçmiştir [9, 10]. İnsanların coronavirüsler ile mücadelesi SARS salgını ile sınırlı kalmamıştır. Yaklaşık 10 yıl sonra yeni bir coronavirüs salgını daha tehditkâr bir şekilde ortaya çıkmıştır. İlk defa Arabistan'da 2012 yılında tanımlanan farklı bir coronavirüs türü MERS-CoV (Orta Doğu Solunum Yolu Sendromu Coronavirüsü), viral bir solunum yolu hastalığı olan MERS'in (Middle East Respiratory Syndrom-Orta Doğu Solunum Yolu Sendromu) ortaya çıkmasına neden olup bir salgının meydana gelmesindeki etken olmuştur [11]. Geçmişte yaşanan iki coronavirüs salgınından sonra yeni bir coronavirüs türü uzun zaman geçmeden yeni bir salgının sebebi olarak tekrar gündeme gelmiştir. Pandemi boyutuna ulaşan salgın günümüzde hala etkisini sürdürmektedir. 15 Mayıs 2020 tarihli verilere istinaden 188'den fazla ülkeyi etkisi altına almış olan pandemi nedeniyle milyonlarca vaka tespit edilip, binlerce kişi hayatını kaybetmiştir [12]. Normal hayatın durma seviyesine gelmesinin sebebi olan pandemi, farklı açılardan etkisini göstermiştir. Can kaybının yanında psikolojik, sosyal ve ekonomik yönde etkileri farklı boyutlara ulaşmıştır.

İklim koşulları ile bulaşıcı hastalıkların bulaşması arasındaki bağlantılara yönelik üç araştırma kategorisi vardır. İlki, iklim değişkenliği ile bulaşıcı hastalık oluşumu arasındaki ilişkilerin yakın geçmiş kanıtlarıdır. İklim koşulları ile bulaşıcı hastalıklar arasındaki ilişkilere dair de pek çok kanıt vardır. Sıtma büyük bir halk sağlığı sorunudur ve muhtemelen uzun vadeli iklim değişikliğine en duyarlı vektör kaynaklı hastalıktır. Sıtma, oldukça endemik bölgelerde mevsimsel olarak değişiklik göstermektedir. Aşırı muson yağmuru ve yüksek nem, erken dönemlerde sivrisinek üremesini ve hayatta kalmasını artıran büyük bir etki olarak tanımlanmıştır. Son çalışmalar, bir El Niño olayından sonraki yıl sıtma salgını riskinin yaklaşık beş kat arttığını göstermiştir. İkincisi, uzun vadeli iklim değişikliğinin hali hazırda ortaya çıkan bulaşıcı hastalık etkilerinin erken göstergeleridir. Bunlar bazı bulaşıcı hastalıkları, aşırı sıcaklıkların sağlık üzerindeki etkileri ve aşırı iklim ve hava olaylarının etkilerini içerir. Üçüncüsü, öngörülen iklim değişikliği senaryoları altında bulaşıcı hastalıkların gelecekteki yükünü tahmin etmek için öngören modeller oluşturmak için yukarıdaki kanıtları kullanır. Bulaşıcı hastalıklar üzerindeki gelecekteki iklimsel etkileri tahmin etmek için kullanılan ana model türleri arasında istatistiksel, sürece dayalı ve arazi tabanlı modeller bulunmaktadır [13, 14].

3.SONUÇ VE ÖNERİLER

Son 50 yılda, insan faaliyetleri - özellikle fosil yakıtların yakılması - karbondioksit ve diğer sera gazlarını salarak atmosferde ek ısıyı hapsetmekte ve küresel anlamda iklimi etkilemektedir. Bunun sonucunda da deniz seviyeleri yükselmekte, buzullar erimekte ve yağış modelleri değişmektedir. Aşırı hava olayları daha yoğun ve sık hale gelmektedir. Yükselen küresel sıcaklıklar ve aşırı hava olaylarının artan sıklığıyla birlikte bulaşıcı hastalıkların yoğunluğunda da değişiklikler olacağı tahmin edilmektedir. Bugün yaşadığımız Covid-19 pandemisi iklim krizininin etkilerini bir kez daha hatırlatmıştır. Yapılacak iklim eylemleri salgınlarla mücadelede anahtar rol oynayacaktır. Yaşadıklarımızdan ders alarak gerekli acil eylem planlarının uygulanmaya koyulması gerekmektedir. Karbon salımını

azaltmak, çevre kirliliğinin önüne geçmek, orman yangınlarını önlemek, su kaynaklarının kullanımının kontrolü, biyoçeşitliliğin azalmasını önlemek gibi eylemler iklim değişikliğinin etkilerini azaltmada etkili olacaktır. Toplumun farkındalığını arttırmak, ulusal uluslar arası politikalar geliştirmekte yine yapılacak eklemlerin başında gelmelidir. Bulaşıcı hastalıkların bulaşma modellerinde meydana gelen değişiklikler, iklim değişikliğinin muhtemel önemli bir sonucudur. Altta yatan karmaşık nedensel ilişkiler hakkında daha fazla şey öğrenmemiz ve bu bilgileri daha eksiksiz, daha iyi doğrulanmış, entegre modeller kullanarak gelecekteki etkilerin tahminine uygulamalıyız. Yaşadığımız Covid-19 pandemisi felaketinin ardından görmek istediğimiz dünyayı inşa etme şansımız hala var.

KAYNAKLAR

HOT, İ, 2012, Ortaçağ Avrupasında Salgınlar [online] http://sdplatform.com/Dergi/631/Orta-Cag-Avrupasinda-salginlar.aspx [Ziyaret Tarihi: 16.10.2020]

Ponting C. Dünyanın Yeşil Tarihi. Çevre ve Büyük Uygarlıkların Çöküşü. Sabancı Üniversitesi, İstanbul, 2008, s.242-266.

Tolunay, D, 2020, Salgın Hastalıklar, Ekosistem Tahribatları ve İklim Değişikliği ile İlişkili mi? İklim Haber. [online] https://www.iklimhaber.org/salgin-hastaliklar-ekosistem-tahribatlari-ve-iklim-degisikligi-ile-iliskili-mi/ [Ziyaret Tarihi: 21.09.2020]

DÖKMECİ, A.H (. Toksikolojik -Çevresel ve Toksikolojik- Afetler. Nobel Tıp Kitabevi. İstanbul

WHO, 2020. Climate change and infectious diseases [online] https://www.who.int/globalchange/climate/summary/en/index5.html#:~:text=Humans%20have%20known%20that%20climatic,each%20summer%20to%20avoid%20malaria) [Ziyaret Tarihi: 06.09.2020]

Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2020, Dengue, [online], CDC, https://www.cdc.gov/Dengue/ [Ziyaret Tarihi: 30.10.2020]

NASA, 2020. [online] https://climate.nasa.gov/climate_resources/139/video-global-warming-from-1880-to-2019/ [Ziyaret Tarihi: 06.10.2020]

SAĞLIK BAKANLIĞI, 2020, Türkiye günlük koronavirüs tablosu [online], T.C. Sağlık Bakanlığı, https://covid19.saglik.gov.tr/ [Ziyaret Tarihi: 21.10.2020]

PEIRIS, J. S., YUEN, K. Y., OSTERHAUS, A. D. & STÖHR, K., 2003, The severe acute respiratory syndrome, New England Journal of Medicine, 349, 2431-2441.

WEISS, S. R. & NAVAS-MARTIN, S., 2005, Coronavirus pathogenesis and the emerging pathogen severe acute respiratory syndrome coronavirus, Microbiology Molecular Biology Reviews, 69, 635-664.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 2019, Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) [online], WHO, https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/middle-east-respiratory-syndrome-coronavirus-(mers-cov) [Ziyaret Tarihi: 01.11.2020].

JOHN HOPKINS UNIVERSITY CSSE, 2020, COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at Johns Hopkins University [online], John Hopkins university, https://www.arcgis.com/apps/opsdashboard/index.html#/bda7594740fd40299423467b48e9ecf6 [Ziyaret Tarihi: 25.10.2020].

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 2019, Climate [online], WHO, https://www.who.int/globalchange/climate/en/chapter6.pdf

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 2019, Climate Change and Health [online], WHO, https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health [Ziyaret Tarihi: 31.10.2020].

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 2019, Drinking-water, [online] WHO, https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water [Ziyaret Tarihi: 31.10.2020].

Kentsel Dirençlilik, Yerel Yönetimler ve İklim Değişikliğine Uyum

Çiğdem TUĞAÇ[1]

Öz
Günümüzde küresel çapta yaşanan çevre sorunları kapsamında yapılacak bir değerlendirmede, iklim değişikliği sorununun ve ortaya çıkarttığı olumsuz etkilerin yaşamın devamlılığına zarar verecek nitelikte önemli çevresel, sosyal ve ekonomik zararlara neden olduğu görülmektedir. İklim değişikliğinin söz konusu sonuçlarından hiçbir bölge ya da ülkenin etkilenmemesi mümkün değildir. İklim sistemindeki değişimlerin ortaya çıkarttığı sonuçlar günlük yaşantıda görülür düzeye gelmiştir. İklim değişikliğiyle mücadeleye dönük politika belirleme süreçleri Birleşmiş Milletler öncülüğünde gerçekleştirilen uluslararası müzakereler yoluyla devam ettirilse de yerel düzeyde söz konusu etkileri en fazla oranda yaşayan kentlerde dirençliliğin arttırılmasına dönük çalışmalar giderek yaygınlık kazanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, afet yönetimi ve iklim değişikliğine uyum süreçlerinin bir arada ele alınmasının kentsel dirençliliğin sağlanması doğrultusunda katkısının değerlendirilmesidir. Çalışmada afet riski azaltımı ve iklim değişikliğine uyum süreçlerinin bütünleşik bir biçimde ele alınmasının ve bu yöndeki uygulamaların, kentler ve yerel yöneticiler için, iklim değişikliğine bağlı aşırı hava olaylarının ortaya çıkaracağı zararlara kıyasla daha maliyet etkin sonuçlar elde edilmesini sağlayacağı sonucu elde edilmiştir. Ayrıca söz konusu süreçlerin bütünleşik yönetiminin, kentlerin dirençliliğini arttıracağı ve şok ve streslere dönük etki ve etkilenebilirlik koşullarının tespiti sayesinde kentsel kaynakların daha etkin kullanılmasını da sağlayacağı, elde edilen diğer önemli sonuçlardır.
Anahtar Kelimeler: Kentsel dirençlilik, afet riski azaltımı, iklim değişikliğine uyum, yerel yönetimler.

Urban Resiliency, Local Administrations and Climate Change Adaptation

Abstract
In an assessment to be made within the scope of environmental problems experienced today on a global scale, it is seen that the climate change problem and its negative effects cause significant environmental, social and economic damages that will harm the continuity of life. It is not possible for any region or country to be affected by these consequences of climate change. The results of the changes in the climate system have become visible in daily life. Although the policy-making processes for combating climate change are continued through international negotiations led by the United Nations, efforts to increase resilience in cities that experience the greatest effects at the local level are becoming more widespread.

The aim of this study is to evaluate the contribution of evaluating disaster management and climate change adaptation processes together towards ensuring urban resilience. In the study, it has been concluded that an integrated approach to disaster risk reduction and climate change adaptation processes and the processes to be developed in this direction will provide more cost-effective results for cities and local administrators compared to the damages caused by extreme weather events due to climate change. In addition, the integrated management of these processes will ensure more effective use of urban

[1] Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, İklim Değişikliği ve Uyum Dairesi Başkanlığı, Yerel İklim Değişikliği Politikaları Şube Müdürlüğü, ANKARA-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: cigdemtugac@gmail.com

resources in increasing the resilience of the city, thanks to the determination of impact and vulnerability conditions.

Keywords: Urban resilience, disaster risk reduction, climate change adaptation, local administrations.

1. GİRİŞ

Günümüzde küresel çapta ekolojik, sosyo-ekonomik ve politik koşullarda belirsizliklerin söz konusu olması, farklı sektörler kapsamında ve farklı ölçeklerde dirençlilik konusunun ele alınmasını beraberinde getirmektedir (Djalante vd., 2013). Özelikle dirençlilik ile ilgili çalışmaların kentlerle ilişkilendirilmesi, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin en fazla görüldüğü ve önemli can ve mal kayıplarına neden olduğu alanların kentler olması ile ilgilidir. Çünkü kentler nüfusun yoğunlaştığı, önemli yatırımların, buluşların ve ekonomik aktivitelerin gerçekleştirildiği alanlardır. Birleşmiş Milletler (BM) rakamlarına göre bugün dünya nüfusunun yarısından fazlası kentlerde yaşamaktadır, ancak 2050 yılına kadar 6,5 milyar insanın, yani dünya nüfusunun yaklaşık 2/3'ünün kentsel alanlarda yaşayacağı öngörülmektedir (UNDP, 2020). Kentler aynı zamanda özellikle Sanayi Devrimi ile birlikte enerjinin ve fosil yakıtların en fazla kullanıldığı ve bu yönüyle sera gazı emisyonlarının artışıyla gerçekleşen iklim değişikliği sorununa kaynaklık eden alanlardır. Bu durum iklim değişikliğiyle ilişkili aşırı hava olaylarına bağlı afetlerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (IPCC SR15, 2018).

BM 2030 Gündemi ve Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'nda (SKA) da vurgulandığı üzere, temel insan haklarının sağlanması doğrultusunda bireylerin kaliteli yaşam koşullarının sağlandığı, sağlıklı bir çevrede yaşama hakkı söz konusudur. Bu kapsamda eşitsizliklerin sona erdirilmesi, temiz içme suyuna ve gıdaya, uygun ve yeterli eğitim imkanlarına erişim sağlanması, yoksulluğun her biçiminin ortadan kaldırılması, insana yakışır iş koşullarının sağlanması, doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilir kentsel mekanların oluşturulması gibi hususları içeren 17 amaç ve bunlara bağlı 169 hedef ortaya konulmuştur. Bu amaç ve hedeflere ulaşılmasını tehlikeye atan unsurların ortadan kaldırılması, güvenliğin sağlanması ve özellikle nüfusun yoğunlaştığı kentlerde afetlere karşı dirençliliğin sağlanması ve iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine uyum sağlanması günümüzde elzem hale gelmiştir (UN, 2015; UN, 2020a).

Bu esaslar doğrultusunda bu çalışmanın amacı, afet yönetimi ve iklim değişikliğine uyum süreçlerinin bir arada ele alınmasının, kentsel dirençliliğin sağlanması doğrultusunda katkısının değerlendirilmesidir. Bu kapsamda çalışmada, (1) Öncelikle iklim değişikliğine uyum kavramı kentsel alanlarla ilişkisi bağlamında ele alınmıştır. Bu bölümde ayrıca afet riski azaltımı ve iklim değişikliğine uyum eylemlerinin bir arada ele alınmasına ilişkin süreçler değerlendirilmiştir. (2) Ardından bu süreçlerin bütünleşik yönetiminin kentsel dirençlilik ve yerel yönetimler bağlamında önemi irdelenmiştir. Bu bölümlerden elde edilen bulgular ise Sonuç kısmında bir arada değerlendirilmiştir.

2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE UYUM, AFET RİSKİ AZALTIMI VE KENTSEL ALANLAR

İklim değişikliği çağımızı tanımlayan önemli bir sorundur. Gıda ve su güvenliğinin risk altında olmasından, sel ve taşkın risklerinde artış yaşanmasına, buzulların erimesinden, deniz seviyesinde yükselmeye, doğal kaynakların ve insanların geçim kaynaklarının zarar görmesinden, göçlere ve böylelikle ulusal güvenlik sorunlarının ortaya çıkmasına dek uzanan sınır aşan etkilere sahip bir sorundur (UN, 2020b). İklim değişikliği sorununun ortaya çıkmasında kentlerde gerçekleştirilen faaliyetler önemli bir etkendir. C40 Kentleri İklim Liderlik Grubu (2020) rakamlarına göre, günümüzde küresel çapta kentlerin tamamı iklim değişikliğine bağlı risklerle karşı karşıya bulunmakla birlikte, yaklaşık %70'i söz konusu riskleri yaşamış ve iklim değişikliğine bağlı aşırı hava olaylarından zarar görmüştür. Söz konusu etkiler bağlamında kentlerde seller ve özellikle kıyı kentlerinde ise yükselen deniz seviyesine bağlı olarak ortaya çıkan taşkınlar, kimi kentlerde su kaynaklarının zarar görmesi

ve küresel ısınmaya bağlı olarak yaşanan kuraklık ciddi sorunlar olarak ortaya çıkmaktadır. Bunun yanı sıra iklim değişikliğine bağlı aşırı hava olayları kentlerde önemli can ve mal kayıplarına neden olmakta ve kentler sadece çevresel değil, bunun yanı sıra önemli sosyal ve ekonomik kayıplar yaşamaktadır (C40, 2020).

BM Küresel Uyum Komisyonu'nun (*Global Commission on Adaptation*-GCA) 2019 yılında yayımladığı raporda, iklim değişikliğine uyum eylemlerinin hayata geçirilememesi durumunda (GCA, 2019: 3);

- İklim değişikliğine bağlı olarak tarımsal üretimde 2050 yılında %30 azalma olacağı,
- Yılda en az bir ay süreyle yeterli suya erişim konusunda sorun yaşayan ve günümüzde 3,6 milyar kişi olan nüfus miktarının, 2050 yılında 5 milyar kişiye çıkacağı,
- Artan deniz seviyesi ve şiddeti artan fırtınaların özellikle kıyı kentlerinde yaşayan yüz milyonlarca insanın evlerini terk etmesine neden olacağı ve bunun kıyı kentlerine maliyetinin 2050 yılı itibariyle her yıl 1 trilyon dolar olacağı,
- İklim değişikliğinin etkilerinin özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki 100 milyon insanı, 2030 yılı itibariyle yoksulluk sınırı altında yaşamak zorunda bırakacağı, ifade edilmiştir.

2000'li yıllardan başlayarak, son 10-20 yılda küresel çapta gerçekleşen afetlerin karakterinde önemli değişiklikler olduğu; sayı, sıklık ve şiddet bakımından artışların yaşandığı görülmektedir. Bu kapsamda özellikle hidrolojik (sel ve taşkınlar gibi), meteorolojik (sis, fırtına gibi), klimatolojik (kuraklık ve buzul erimeleri gibi) ve jeofizik (depremler gibi) afetler ön plana çıkmıştır. Kentsel alanların söz konusu afetlere karşı kırılgan bir yapısı söz konusudur. Bu ise afet riski azaltımı ve iklim değişikliğine uyum eylemlerinin bütünleşik bir biçimde ele alınmasının önemini ortaya çıkartmaktadır (Galderisi, 2013: 37, 43). İklim değişikliğine uyum eylemleri ile iklim değişikliğinin etkilerine olan kırılganlığın azaltılması hedeflenirken; afet riski azaltımı ile afetlerin yönetimi ve risklerin azaltılması hedeflenmektedir. Her iki yaklaşımın ortak amaçları (Dias vd., 2018: 978; Forino vd., 2015: 373);

- Özellikle kırılganlığın ve maruziyetin azaltılması ve dirençliliğin arttırılması,
- İklim ile ilişkili afetlerin ve risklerin etkilerinin azaltılması,
- Önleyici, bütünleşik ve uzun dönemli yaklaşımların afet yönetiminde desteklenmesidir.

Ancak söz konusu süreçlerin kentsel alanlardaki uygulamalarında kentlerin yasal ve politika temelindeki eksiklikleri nedeniyle bütünleşik bir biçimde ele alınmalarında yaşanan güçlükler, ekonomik kayıplara ve farklı alanlarda sorunlara ön ayak olmaktadır. Oysa bu iki sürecin bütünleşik bir biçimde ele alınması iklim değişikliğine bağlı aşırı hava olayları ile mücadele edilmesi ve kaynakların etkin kullanımı bağlamında elzemdir (Dias vd., 2018: 978; Forino vd., 2015). Bu kapsamdaki sorunların aşılması ve iklim değişikliğine uyum ve afet riski azaltımı süreçlerinin bir arada ele alınmasında (Gero vd., 2010; World Bank-GFDRR, 2015);

- Bu süreçlerde yer alan aktörlerin iyi bir biçimde tanımlanması,
- Kurumsal, yasal, toplumsal boyutların iyi bir biçimde analiz edilmesi,
- Mümkün olan en fazla paydaşın söz konusu bütünleşik süreçlere dahil edilmesi,
- Yerel ihtiyaçların ön planda tutulması ve bunun için yerel koşulların iyi bir biçimde tanımlanması,
- Kaynakların bütünleşik uyum ve afet riski azaltımı süreci kapsamında doğru bir biçimde tahsislerinin yapılması, önemli hususlar olarak ön plana çıkmaktadır.

Bu sayede kentlerin tehlikeler karşı hazırlıklı olması sağlanabileceği gibi, olası koordinasyon sorunları ortadan kaldırılabilecek, yatırımların doğru bir biçimde yönlendirilebilmesi yanında sürdürülebilir kalkınmaya ve kentsel dirençliliğe katkı sağlanması mümkün olabilecektir (EEA, 2017: 15).

3. KENTSEL DİRENÇLİLİK VE YEREL YÖNETİMLER

Nüfusun kentsel alanlarda yoğunlaşması ve kentlerin küresel enerji tüketiminin ve küresel sera gazı emisyonlarının ortalama %70'inden sorumlu olmaları, iklim değişikliğiyle mücadele ve kentsel dirençlilik bağlamında olumsuz yönler içermekle birlikte; yerel yönetim uygulamaları açısından ölçek ekonomilerini mümkün kılması ve daha düşük maliyetlerle kentsel dirençliliğin sağlanması açısından önemli fırsatlar da ortaya koymaktadır. Kentlerde yerel yönetimler tarafından ele alınabilecek ve enerji, binalar, ulaştırma ve planlama gibi pek çok alanla ilişkilendirilebilecek çözümler aracılığıyla kentlerin karbon ayak izinin azaltılması, iklim duyarlı altyapıların kurgulanması, iklim değişikliğine uyuma ve afet risklerinin azaltmasına dönük etkin planlamaların gerçekleştirilmesi mümkün olabilmektedir (Milhahn, 2019; C40, 2020). GCA Raporu'nda (2019), iklim değişikliğine uyum eylemlerine yapılacak 1,8 trilyon dolarlık yatırımın, toplamda 7,1 trilyon dolar tutarında fayda sağlayacağı ve dirençliliği destekleyeceği sonucu ortaya konulmuştur (GCA, 2019: 3).

İklim değişikliğiyle ile ilişkili afet risklerine karşı dirençli bir kent, şoklar ve stresler karşısında fonksiyonlarını devam ettirebilen ve geleceğe dönük olarak ortaya çıkması muhtemel risklere karşı yanıt geliştirebilen, uyum, dönüşüm ve hazırlık kapasitesine sahip bir kenttir (Dubbeling vd., 2009; Meerow ve Newell, 2016). Yerel yönetimler tarafından kentsel dirençliliğin sağlanması doğrultusunda önemle ele alınması gereken hususlar (Lehmann, 2010; World Bank-CRP, 2020; World Bank-GFDRR, 2015);

- İklimsel verilerin ve özellikle konum, bakı, topografya, güneşlenme ve rüzgâr akışı gibi verilerin kaydının tutulması,
- Bunun yanı sıra kentin karşı karşıya bulunduğu afet risklerinin ve tehlikelerin iyi bir biçimde analiz edilmesi ve kentin kırılganlıklarının ve yerel koşullarının ortaya konulması,
- Kentsel kaynakların etkin bir biçimde kullanılması,
- İklim değişikliğiyle mücadele ve etkilerine uyum sağlanması bağlamında kentsel bütünleşik su ve atık yönetiminin sağlanması,
- Kentlerdeki mevcut altyapıların, iklim duyarlı altyapılar haline dönüştürülmesi konusunda yatırımlar yapılması,
- Kentte gıda güvenliğinin sağlanması doğrultusunda yerel tarım aktivitelerinin desteklenmesi,
- Kentsel ısı adası etkisini azaltmak ve kentsel biyoçeşitliliği desteklemek yönünde açık ve yeşil alan tasarımlarının bütünleşik bir yaklaşımla ele alınması,
- Yerel yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına ağırlık verilmesi,
- Ulusal ve uluslararası finansman kaynaklarından yararlanılmasına dönük çalışmalar gerçekleştirilmesi,
- Kent bölgeleri arasında kolay erişim ve mobilitenin, kentsel kullanımlar arası bağlantının toplu taşıma sistemleri başta olmak üzere, yaya ve bisiklet yolları ile ilişkilendirilmiş farklı ulaşım türleri üzerinden kurgulanması,
- Kentsel alanlarda iklim değişikliğiyle mücadele ve uyum çalışmaları kapsamında çok paydaşlı ve katılımcı bir yaklaşımın benimsenmesi ve yerel bilgiden yararlanılması,
- Afet risklerinin azaltılması ve iklim değişikliğiyle mücadele edilerek kentsel dirençliliğin sağlanmasında doğa temelli çözümlerden yararlanılmasıdır.

Bütün bu hususların yerel yönetimlerce kentlerdeki yerleşik alanlarda ve kentsel gelişme alanlarında uygulanması kentsel dirençlilik bağlamında önemli sonuçlar ortaya çıkartacaktır. Aynı zamanda sürdürülebilir, afetlere hazırlıklı, enerji etkin kentler oluşturulmasını da destekleyecektir.

4. SONUÇ

Günümüzde küresel çapta kentler farklı şok ve streslerle mücadele etmektedirler. Özellikle iklim değişikliğine bağlı aşırı hava olaylarının ortaya çıkarttığı afetler, iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin artmasına koşut olarak sayı, sıklık ve şiddet bakımından artmaktadır. Bu ise gelecekte kentlerin daha önemli sorunlarla karşı karşıya kalacağı anlamına gelmektedir. Söz konusu risklere karşı kentlerin dirençliliklerinin sağlanması bu bakımdan her zamankinden daha önemli hale gelmiştir. Kentlerin dirençliliklerinin arttırılması uyum kapasitelerinin arttırılmasına ve afetlere hazırlıklı olunmasına bağlıdır. Bu nedenle son yıllarda afet riski azaltım eylemleri ile iklim değişikliğine uyum eylemlerinin bütünleşik bir yaklaşımla ele alınması yaklaşımı ortaya konulmuştur. Söz konusu süreçler kaynak etkinliğinin sağlanması, kurumlar arası koordinasyonun etkin bir biçimde yürütülmesi, katılımcı bir anlayışla yerel bilginin ve paydaşların süreçlere dahil edilmesi doğrultusunda birlikte ve birbirilerini tamamlayacak biçimde değerlendirilmektedir.

Kentsel dirençliliği sağlamak doğrultusunda geliştirilecek bütünleşik çözümler, yerel yönetimlerin özellikle iklim değişikliğine bağlı olarak karşı karıya kalacakları yeni risklerle ve tehlikelerle mücadele etmeleri yönünde de kapasitelerinin artmasını sağlayacaktır. Böylelikle kentsel alanlarda yerel yönetimlerce doğal kaynakların korunması, ekonomik, çevresel, sosyal sürdürülebilirliğin ve kalkınmanın sağlanması doğrultusunda da yeni olanaklar elde edilmiş olacaktır. Bu süreçlerden yerel yönetimlerin en fazla oranda faydalanması doğrultusunda, bütünleşik afet riski azaltımı ve iklim değişikliğine uyum uygulamalarının sektörel bazda ve düzenli periyotlarda gözden geçirilmesi, kentsel dirençliliğin sağlanması ve sistemde aksayan yönlerin kısa sürede tespit edilerek, uygun politikalar geliştirilmesi bağlamında da önemli stratejilerdir. Böylelikle gereksinim duyulan idari, yasal, finansal ve beşerî düzenlemeler kısa sürede tespit edilebilecek ve yerel yönetimlerce bu doğrultuda gerekli adımlar atılabilecektir.

KAYNAKLAR

C40. (2020). *Why cities? Ending climate change begins in the city.* 11 Eylül 2020 tarihinde, https://www.c40.org/ending-climate-change-begins-in-the-city adresinden erişildi.

Djalante, R., Holley, C., Thomalla, F., Carnegie, M. (2013). Pathways for adaptive and integrated disaster resilience. *Natural Hazards, 69* (2013): 2105-2135.

Dias, N., Amarantunga, D., Haigh, R. (2018). Challenges associated with integrating CCA and DRR in the UK- A review on the existing legal and policy background. *Procedia Engineering, 212* (2018): 978-985.

Dubbeling M., Campbell, C., C., Hoekstra F. ve Veenhuizen, R. (2009). Building resilient cities, *Urban Agriculture Magazine, 22*: 3-11.

EEA. (2017). Climate change adaptation and disaster risk reduction in Europe: Enhancing coherence of the knowledge base, policies and practices. EEA Report No 15/2017. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Forino, G., von Meding, J., Brewer, G. J. (2015). A conceptual governance framework for climate change adaptation and disaster risk reduction integration. *International Journal of Disaster Risk Science, 6* (2015): 372-384.

Galderisi, A. (2014). Urban resilience: A framework for empowering cities in face of heterogeneous risk factors. *Z magazine (Boston, Mass.), 11*(1): 36-58.

GCA (2019). *Adapt now: a global call for leadership on climate resilience.* 15 Ekim 2020 tarihinde https://cdn.gca.org/assets/2019-09/GlobalCommission_Report_FINAL.pdf adresinden erişildi.

Gero, A., Méheux, K., Dominey-Howes, D. (2010). Disaster risk reduction and climate change adaptation in the Pacific: The challenge of integration. ATRC-NHRL Miscellaneous Report 4.

IPCC. (2018). *Special report: global warming of 1.5 ^{o}C, SR1.5.* 7 Ekim 2020 tarihinde, https://www.ipcc.ch/sr15/ adresinden erişildi.

Lehmann, S. (2010). Green urbanism: formulating a series of holistic principles. *Sapiens, 3* (2): 1-10.

Meerow, S. ve Newell, J.P. (2016). Defining urban resilience: A review. *Landscape and Urban Planning, 147:* 38-49.

Milhahn, K. (2019). *Cities: a 'cause od and solution to' climate change.* 11 Eylül 2020 tarihinde https://news.un.org/en/story/2019/09/1046662 adresinden erişildi.

UN. (2015). *SKA11 sürdürülebilir şehirler neden önemlidir?* 15 Ekim 2020 tarihinde, http://www.un.org.tr/wpcontent/uploads/11.S%C3%BCrd%%C3%BCrd%%C3%BClebilir%C5%9Eehirler.pdf adresinden erişildi.

UN. (2020a). *SDGs knowledge platform.* 11 Eylül 2020 tarihinde, https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300 adresinden erişildi.

UN. (2020b). *Climate change.* 20 Eylül 2020 tarihinde https://www.un.org/en/sections/issues-depth/climate-change/ adresinden erişildi.

UNDP. (2020). *SKA11 sürdürülebilir şehirler ve topluluklar.* 17 Ekim 2020 tarihinde, https://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/sustainable-development-goals/goal-11-sustainable-cities-and-communities.html adresinden erişildi.

Wallemacq, P. ve House, R. (2018). *UNİSDR Economic losses, poverty & disasters: 1998-2017*. 15 Eylül 2020 tarihinde, https://www.unisdr.org/we/inform/publications/61119 adresinden erişildi.

World Bank-CRP. (2020). *City resilience programme.* 13 Ekim 2020 tarihinde, https://www.worldbank.org/en/topic/disasterriskmanagement/brief/city-resilience-program adresinden erişildi.

World Bank-GFDRR. (2015). *Investing in urban resilience.* 17 Ekim 2020 tarihinde, https://www.gfdrr.org/sites/default/files/publication/Urban%20Resilience%20Flagship%20Report%20FINAL%20(10%2012%2016).pdf adresinden erişildi

İŞ SAĞLIĞI VE GÜVENLİĞİ

OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY

Camilerde Afet, Yangın ve İş Güvenliği

Gökçe SÖNMEZ[1], Nazlı Gülüm MUTLU[2]

Öz
Türkiye'de yaklaşık 90 bin adet cami bulunmaktadır. Vatandaşların dini vecibelerini yerine getirmek amacıyla gittiği camiler, toplanma amaçlı binalardandır. Her gün binlerce kişinin gittiği camilerde afet, yangın ve iş güvenliği önlemlerinin alınması hem din görevlileri hem de toplum için önem arz etmektedir.

Islak hacimler, iklimlendirme cihazları ile minare ve kubbeler elektriksel tehlikeleri beraberinde getirmektir. Paratoner ve topraklama tesisatları ile kaçak akım önlemleri mutlaka işler halde tutulmalıdır. Düşmelere karşı korkuluk, kaymaz bant ve basamak uçlarında farklı renkli halı kullanılmalıdır. Erişebilirliği de gözeterek çok düzeyli küpeşteler kullanılmalıdır. Yangın gibi acil durumlarda tahliyeyi sağlamak amacıyla acil çıkış kapıları genellikle bulunmamakta ya da kilitli tutulmaktadır. Yangın söndürme cihazlarının kolayca erişilebilir olduğundan emin olunmalıdır. Acil durumlarda devreye giren acil aydınlatma sistemi bulunmalı ve özellikle çıkış kapıları aydınlatılmalıdır. Afet ve acil durum sonrasında gidilmesi gereken toplanma alanları belirlenmelidir. Yapısal olmayan tehlikelerin azaltılması sağlanmalı, başta salon tipi klimalar olmak üzere ayakkabılık, kitaplık gibi depremde düşmesi muhtemel tüm elemanlar sabitlenmelidir. Asılı olan avizeler, büyük pervaneler ve dış mekandaki tenteler düşmeye karşı sürekli olarak incelenmelidir.

Camiler ve açık alanları, afetler için toplanma alanı ve sığınak olarak planlanmalı ve bu amaca dönük tatbikatlar ile lojistik altyapı hazır halde tutulmalıdır. Sürekli eğitimler ile din görevlilerinin farkındalığı arttırılmalı ve tüm din görevlilerinin sertifikalı ilk yardımcı olması sağlanmalıdır.

Toplum yaşamında büyük yer tutan camiler hizmet verdiği insan sayısı ve afet sonrası verebileceği hizmetler nedeniyle afet, yangın ve iş güvenliği açısından önemle incelenmesi gereken yapılardır. Yetkili makamlarca yukarıda belirtilen hususlar dikkate alınarak gerekli çalışmaların yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada, camilerde iş, afet ve yangın güvenliği açısından tehlike kaynakları verilmiş ve oluşan riskler için alılabilecek önlemler sıralanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Cami, Afet, Yangın, Toplanma Amaçlı Bina

Disaster, Fire and Occupational Safety in Mosques

Abstract
There are about 90 thousand mosques in Turkey. Mosques, which citizens visit to fulfill their religious duties, are among the assembly buildings. Taking disaster, fire and occupational safety measures in mosques, which thousands of people visit every day, is important for both religious officials and the society.

Wet areas, air conditioning devices, minarets and domes bring electrical hazards. The lightning rod and grounding installations and ground fault interrupter measures must be kept in operation. Handrails, anti-slip tape and carpets with different colors at the edge of the step should be used against falls. Multi-level handrails should be used, taking into account accessibility In order to provide evacuation in emergencies such as fire, emergency exit doors are generally not available or are kept locked. Make sure that fire extinguishers are easily accessible. There should be an emergency lighting system that activates in

[1] Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İSTANBUL-TÜRKİYE
[2] Bingöl Üniversitesi Sağlık bilimleri Fakültesi, İSG Bölümü, BİNGÖL-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: sonmezgokce@gmail.com

emergencies and especially exit doors should be illuminated. Muster needed after a disaster and emergency should be determined. Non-structural hazards should be reduced, and all elements that are likely to fall in an earthquake such as shoe stands, bookshelves, especially hall type air conditioners, should be fixed. Hanging chandeliers, large fans, and outdoor awnings should be constantly inspected for falling.

Mosques and open areas should be planned as a muster points and shelter for disasters, and the logistics infrastructure should be kept ready with drills for this purpose awareness of religious officials should be increased through continuous training and It should be ensured that all religious officials are certified first aiders.

Mosques, which have a great place in social life due to the number of people they serve, are structures that need to be examined carefully in terms of disaster, fire and work safety and the services they can provide after a disaster. Necessary studies should be carried out by the competent authorities, taking into account the above-mentioned points.In this study, hazards in terms of ocupational, disaster and fire safety in mosques are given and the measures that can be taken for the risks that occur are listed.

Keywords: Mosque, Disaster, Fire, Assembly Building

1. GİRİŞ

Camiler, toplumumuzda sosyal, kültürel ve manevi hayatta önemli yere sahip kamusal alanlardır (Akbulut ve Eraslan, 2017; Onay, 2007). Ülkemizde 1963 yılında yaklaşık 35.000 olan cami sayısı, 2007 yılında 77.000'ye ve 2019 itibariyle yaklaşık 90.000'e ulaşmıştır (Kılıç, 2003; Özcan 1990; DİB Strateji Geliştirme Başkanlığı; 2019). Her gün milyonlarca kişi ibadet ve turistik amaçlarla camilere gitmektedir. Din görevlileri açısından bir işyeri olan camiler umumi binalardan olup, yangın güvenliği ile ilgili düzenlemelere göre toplanma amaçlı binalardan sayılmaktadır (Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği, 2017; Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, 2007).

2. CAMİLERDE AFET, YANGIN VE İŞ GÜVENLİĞİ

Camilerin toplum içindeki yeri ve camilerdeki yoğun insan yükü değerlendirildiğinde afet, yangın ve iş güvenliği önlemlerinin alınması büyük özen kazanmaktadır. Yakın geçmişte: Camilerde yaşanmış bazı kazalar ve camileri etkilen afetleri aşağıda örneklendirilmiştir:

- Ataköy'de caminin avlusunda bulunan tente, üzerinde kar birikmesi neticesinde çökmüş ve bir kişi ölmüş kırk kişi yaralanmıştır. (Ataköy Camii'nde tente çöktü, 2017). İlerleyen süreçte kayıp sayısı üçe yükseldi ve şüpheliler hakkında 15'yıla kadar hapis cezası istemiştir. (Tente faciasında 4 imama 15'er yıl hapis istemi, 2019).
- Kayseri'de Cuma namazı öncesi kubbenin çökmesi nedeniyle on bir kişi yaralanmıştır. (Cami cemaatinin üzerine avize düştü: 11 yaralı, 2016).
- Trabzon'da namaz kılarken kafasına yangın tüpü düşen kişi yoğun bakıma kaldırılmıştır (Camide akıl almaz kaza, 2018).
- Bolu'da çıkan yangında camide büyük hasar meydana geldi (Bolu'da camide yangın, 2020).
- Bangladeş'te klimalardan kaynaklanan yangın neticesinde camide bulunan 3 kişi hayatını kaybetmiştir (Bangladeş'te camide yangın: 3 ölü, 50 yaralı, 2020).
- 2019 yılında İstanbul'da meydana gelen 5,8 büyüklüğündeki depremde yıkılan minarede deniz kumu ve düşük miktarda demir kullanıldığı tespit edilmiştir (Deniz kabuğuyla cami, kalem gibi demirle minare, 2019).
- Aydın'da ezen okumak için minareye çıkan imam aşağıda üşerek ağır yaralanmıştır. (Ezan okurken minareden düştü, 2010).
- Kırıkkale'de hoparlör tamir eden imam minaren düşerek ağır yaralanmıştır (Hoparlör tamir eden imam minareden düştü, 2019).

- Diyarbakır'da yıldırım isabet eden caminin minaresi yıkılmıştır (Diyarbakır'da yıldırım düşen caminin minaresi yıkıldı, 2018).
- Denizli'de fırtına nedeniyle minarenin külahı yıkılmıştır (Fırtınada yıkılan minarenin külahı yerine takıldı, 2020).
- Giresun'da dere yatağına yapılan cami sel nedeniyle yıkılmıştır (Giresun'da sel felaketini anlatan en inanılmaz fotoğraf, 2020)
- Çeşitli tarihlerde çok sayıda vatandaşımız kalp krizi geçirmiştir.
- Camide ampul değiştiren hizmetliyi elektrik çarpmıştır (Camide elektrik çarptı, 2017)

2.1 İş Güvenliği

Camilerde, kayma, takılma ve düşmeler sıkça kazalara neden olabilmektedir. Islak hacimlerde doğası gereği kaymaların yaşandığı yerlerdir. Bu alanların sıklıkla kurulanması sağlanmalıdır. Bu alanlarda sürtünme katsayısı yüksek ancak mikrop barındırmayan yüzey malzemeleri tercih edilmelidir. Erişebilirlik de göz önüne alınarak ıslak hacimlerde tutamaklar bulunmalıdır. Benzer uygulamaların son mahfil ve kapı önlerinde bulunan mermer ve kaygan alanlarda da yapılması gerekmektedir.

Balkon, merdiven ve şerefe gibi yüksekten düşme tehlikesi bulunan alanlarda korkuluk yükseklikleri en az 110 cm olacak şekilde düzenlenmelidir. Halı ile kaplı olan alanlarda, düzey farklılıklarının seçilebilmesi amacıyla eşikler ve merdiven uçlarının farklı renk ve desende olması sağlanmalıdır. Mahallerin orta kısımlarında yer alan kolonlar çarpmalara karşı yumuşak malzemeler ile kaplanmalı ve düzensiz kablolar takılmaya neden olmayacak şekilde sabitlenmelidir.

Camilerde ısıtma ve soğutma amaçlı klimalar kullanılabilmektedir. Klimaların elektrik tesisatları yönetmelikler uygun ve yangın tehlikesi oluşturmayacak şekilde döşenmelidir. Elektrik iç tesisatı, topraklama ve paratoner tesisatları ile varsa jeneratör sistemlerinin periyodik muayene bakımları yaptırılmalıdır. Paratoner tesisatına ek olarak yıldırımlara karşı parafudr kullanılmalıdır. Islak hacimler ve insan yoğunluğu nedeniyle kaçak akım röleleri mevcut ve çalışır halde bulunmalıdır Süt havuzlarının tesisatları da kaçak akım korumalı olmalıdır. Gerek abdest amaçlı gerekse ısıtma amaçlı kullanılan cihazların tesisatı gelişi güzel çekilmemelidir. Bu cihazların yüksek miktarda enerji çıkması nedeniyle uzatma kablosu ve priz çoklayıcılarına bağlanmamalıdır. Uzatma kablosu ve priz çoklayıcıların ardı ardına veya birlikte kullanılmamasına dikkat edilmelidir.

Şadırvan ve diğer abdest alma yerlerinde, tuvalet ve gasilhanelerde hijyen kuralları sıkı şekilde uygulanmalıdır. Halıların temizliği aksatılmamalıdır. Güvercinlerin yaşadığı başta tarihi camiler olmak üzere tüm camilerde güvercin dışkısından bulaşan histoplasma capsulatum isimli mantarın neden olduğu histoplasma hastalığına karşılı temizlik işlemi solunum koruyu kişisel koruyucu donanım kullanarak yapılmalıdır. Süs havuzları ve diğer tüm su tesisatlarında lejyoner hastalığına karşı önlemler alınmalıdır. Klimaların temizliği düzenli olarak yapılmalıdır

Çatı, kubbe ve minarelerde yapılacak çalışmalar yüksekte çalışma işlemi olduğundan yetkili teknik personel tarafından yapılmalıdır. Şerefe korkuluklarının alçak olduğu minarelerdeki riskler giderilmelidir. Çatı, kubbe, minare gibi alanlara geçiş sınırlandırılmalıdır. Bu elemanlara güvenli çıkış için standartla uygun merdiven ve ankraj noktaları bırakılmalıdır.

Din görevlileri afet, yangın ve iş salığı ile güvenliği konusunda sürekli olarak eğitime tabi tutulmalıdır. Tüm din görevlilerinin sertifikalı ilk yardımcı olacak şekilde eğitimden geçirilmesi Diyanet İşleri Başkanlığı tarafından değerlendirilmelidir. Acil durumlarda din görevleri panik ve izdihamı azaltacak şekilde cemaate komuta etmelidir.

2.2 Yangın Güvenliği

Bazı zaman dilimlerinde camilerde aynı anda bulunan insan sayısı çok yüksek değerlere ulaşabilmektedir. Bu sebeple yangın ve acil durum önlemlerinin önemi artmaktadır. Örneğin Medine'deki Mescid-i Nebevi'de aynı anda 170.000 kişi bulunabileceği ve bu kişilerin 21 dakikada binayı tahliye edebileceği değerlendirilmektedir (Alginahi, Mudassar, Kabir ve Tayan, 2018).

Camilerde yangın söndürme cihazları çalışır ve kolaylıkla ulaşılabilir şekilde bulundurulmalıdır. Yangın ile ilgili yönetmelikler genellikle çıkış sayılarının belirlenmesi noktasında yeterli değildir (Nassar ve Bayyoumi, 2012). Caminin kapasitesi doğrultusunda en az iki çıkış tahsis edilmeli, kapasite 500'den fazla ise üçüncü, 1000'den fazla ise dördüncü çıkış bulunmalıdır. Kapıların dışa açılır olması sağlanmalıdır (Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, 2007). Mevcut mimari durumda yeterli sayı ve genişlikte yapı yok ise camların izdiham ihtimali göz önüne alınarak çıkış olarak gösterilmekten çok tadilat yoluyla kapıya dönüştürülmesi tercih edilmelidir. Acil çıkışların camilerin bodrum katlarında kritikliğinin arttığı unutulmamalıdır. İzdihamın önlenmesi amacıyla cami kullanıcılarının özel davranışlarını dikkate alan simülasyon programlarından destek alınmalıdır (Alginahi ve Kabir, 2016; Topraklı, Sedıhemaıtı ve Ağraz, 2019).

Yüksek tavanlı alanlara uygun yangın algılama sistemi ve yangın anında devreye giren anons ve acil aydınlatma sistemi kurulmalıdır. Elektrik tesisatının yangına neden olmayacak şekilde projelendirilmesi önemlidir. Pasif bir önlemler olarak açık alevli ısıtıcılar kesinlikle kullanılmamalıdır. Pasif koruma önlemlerinin tarihi camilerde daha önemli hale geldiği unutulmamalıdır.

Kubbelerin alt kısımlarına duman tahliye kapakları konulmalıdır. Büyük camilerde oturum alanın genişliği nedeniyle hidrant hattı kurulmalıdır. İtfaiye araçlarının yanaşacağı noktalar daima boş tutulmalıdır. Camilerin alt kısmında veya avlusunda bulunan dükkan, çay ocağı gibi işletmeler süreli olarak denetlenmelidir.

2.3. Afet Güvenliği

Ülkemizde bulunan tüm camilerin ivedilikte deprem dayanım testinden geçirilmesi gerekmektedir. Camilerin depremlere dayanaklı olması can ve mal kaybını azaltacaktır. Bununla birlikte, diğer güvenli kamu yapıları ile birlikte camilerinde afet sonrası kapalı barınma alanı olarak kullanılması sağlanacaktır. Camilerin açık alanlarının da toplanma ve geçici barınma alanı olarak kullanılabileceği dikkate alınmalıdır. Avize, klima, kitaplık, ayakkabılık, tavan vantilatörü gibi yapısal olmayan tüm elemanlar sabitlenmeli depremlerin yarattığı yapısal olamayan riskler azaltılmalıdır.

Yeni yapılan camilerde başta sel olmak üzere afet risklerini azaltan alanlar seçilmeli ve tasarımda depremle birlikte fırtına ve kar yükü de dikkate alınmalıdır. Projelere normal zamanlarda otopark olarak da kullanabilecek sığınaklar eklenmelidir.

3. SONUÇ

Camiler, hem hizmet verdiği insan sayısı hem de afet sonrasında verebileceği hizmetler düşünüldüğünde afet, yangın ve iş güvenliği açısından önemle kontrol edilmesi gereken yapılardır. Yetkili makamlar tarafından bir yol haritası çizilerek ülkemizdeki tüm camilerde denetimden geçirilmelidir. Yeni camiler afete dirençli, yangın güvenliğine uygun ive iş güvenliği önlemleri alınmış şekilde inşa edilerek kullanılmalıdır

KAYNAKLAR

Akbulut, N., Erarslan, A. (2017). Türkiye'de çağdaş cami mimarisi tasarımında yenilikçi yaklaşımlar. İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi, 35, 33-59.

Alginaki, M. N., Kabir, Y. N. (2016). Simulation of building evacuation: performance analysis and simplified model. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 7(8), 10-17.

Alginaki, M. N., Mudassar, M., Kabir, Y. N, Tayan, O. (2019). Analyzing the crowd evacuation pattern of a large densely populated building. Arabian Journal for Science and Engineering, 44, 3289–3304.

Ataköy Camii'nde tente çöktü. (2015). hurriyet.com.tr. Erişim adresi: https://bit.ly/35sPEl3
Bangladeş'te camide yangın: 3 ölü, 50 yaralı. (2020). ensonhaber.com. Erişim adresi: https://bit.ly/3ptOsWQ

Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik (2007, 19 Aralık). Resmi Gazete (Sayı: 26735). Erişim adresi: https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/12/20071219-2.htm

Bolu'da camide yangın. (2020). koroglugazetesi.com. Erişim adresi: https://bit.ly/36xWgOG
Cami cemaatinin üzerine avize düştü. (2016). Türkiye hurriyet.com.tr. Erişim adresi: https://www.hurriyet.com.tr/gundem/cami-cemaatinin-uzerine-avize-dustu-11-yarali-40208813

Camide akıl almaz kaza. (2018). haberturk.com. Erişim adresi: https://bit.ly/35rXV8U

Camide elektrik çarptı. (2017). yildirimgazetesi.com. Erişim adresi: https://bit.ly/3ptOb6g

Deniz kabuğuyla cami, kalem gibi demirle minare. (2019). memurlar.net. Erişim adresi: https://bit.ly/2Izopgd

DİB Strateji Geliştirme Başkanlığı. (2020). İstatistiksel Tablolar (31.12.2019 İtibariyle). Erişim adresi (13 Kasım 2020): https://stratejigelistirme.diyanet.gov.tr/sayfa/57/istatistikler.

Diyarbakır'da yıldırım düşen caminin minaresi yıkıldı. (2018). cnnturk.com https://www.cnnturk.com/turkiye/diyarbakirda-yildirim-dusen-caminin-minaresi-yikildi

Ezan okurken minareden düştü. (2010). ensonhaber.com. Erişim adresi: https://bit.ly/35uGo08

Fırtınada yıkılan minarenin külahı yerine takıldı. (2020). Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni, 18616. Erişim adresi: https://bit.ly/38DUIoU

Giresun'da sel felaketini anlatan en inanılmaz fotoğraf. (2020). hurriyet.com.tr. Erişim adresi: https://bit.ly/32EUtG7

Hoparlör tamir eden imam minareden düştü. (2019). haberler.com. Erişim adresi: https://bit.ly/3lvyPvC

Kılıç, M. (2003). Türkiye'de camilerin norm kadrolarının belirlenmesinde bir model önerisi. H.Ü İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 21(2), 229-24.

Nassar, K., Bayyoumi, A. (2012). A sımulation study of the effect of mosque design on egress times. C. Laroque,ve diğerleri (Ed.), Proceedings of the 2012 Winter Simulation Conference. doi: 10.1109/WSC.2012.6465153

Onay, A. (2007). Türkiye'de camilerin gruplandırılması, sınıflandırılması ve görevli ihtiyaçlarının belirlenmesine yönelik bir çalışma. Sakarya Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi, 16, 77-21.

Özcan, Y. Z. (1990). Ülkemizdeki cami sayıları üzerine sayısal bir inceleme. Journal of Islamic Research, 4(1), 5-19.

Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği (2017, 3 Temmuz). Resmi Gazete (Sayı: 30113). Erişim adresi: https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/07/20170703-8.htm.

Nassar, K., Bayyoumi, A. (2012). A sımulation study of the effect of mosque design on egress times. C. Laroque,ve diğerleri (Ed.), Proceedings of the 2012 Winter Simulation Conference. doi: 10.1109/WSC.2012.6465153

Tente faciasında 4 imama 15'er yıl hapis istemi. (2019). ntv.com.tr, Erişim adresi: https://bit.ly/35rgMkD

Topraklı, A. Y., Sedihemaıtı, S., Ağraz G. (2019). Osmanlı klasik dönem tipi modern camilerin tahliye problemine ilişkin değerlendirme. Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University, 34(4), 2261-2270.

KBRN

CBRN

Biyolojik Harp Ajanlarına Yönelik İnsansız Hava Aracına Uyumlu Hava Örneklem Sistemi

Ahmet KANAT[1], Görkem PORTAKAL[1], Ahmet KOLUMAN[1], Burçak ÇABUK[2]

Öz

Küresel sağlık sistemlerinin, hijyen kontrol sistemlerinin stabilitesinin ve dayanımının COVID-19 kapsamında yetersizliği ortaya çıkmıştır. COVID-19 pandemisinin olası bir biyosavunma durumu için eksiklikleri ortaya çıkarttığı da aşikardır. Bu kapsamda, biyolojik harp ajanlarının havadan örneklenmesinin değeri seçkin şekilde artmaktadır. Hava örnekleme cihazları genel olarak iki farklı amaç için tasarlanmaktadır. Bunlar, partikül (parçacık) boyutu ve mikrobiyolojik kontaminasyon kontrolü olarak ikiye ayrılmaktadır. Belirli bir alanda sabit bir şekilde örnekleme yapabildiği gibi taşınabilir hareketli cihazlarla da hava örneklemesi yapılabilmektedir. Eski teknikte dakika başına daha düşük debide örnekleme yapılan cihazlar mevcut olarak kullanılmaktaydı fakat günümüzde kullanılan cihazlar dakika başına eskiye kıyasla 2-3 kat hızlı örnekleme yapabilmektedirler. Günümüz teknolojisiyle birlikte cihazdan alınan veriler cihazda depolanmakta ve bir taşıyıcı bellek vasıtasıyla elektronik ortama taşınabilmektedir. Mikrobiyolojik hava örnekleme cihazlarının gündeme gelmesiyle beraber takip edilebilirlik ve kontrol süreçleri kolaylaşmıştır. Hava örneklem sistemlerinde biyokontrol konusunda birçok patent başvurusu olduğu gözlemlenmiştir. Ancak biyosavunmaya yönelik sistemlerde özellikle petri yüzeyine çarptırma ve sıvıya tuzaklama yöntemleri kullanıldığı göz önüne alındığında hem ağırlığın arttığı hem de sistemde sıvı kaynaklı bulaşmaların olabileceği bildirilmiştir. Aynı zamanda örneklem yüzeyleri veya tüplerine hava tuzaklayabilmek için stabil harekete zorlanarak örneklem yapılmaya çalışıldığı da kabul edilmektedir.

Bu çalışmada, farklı bir örneklem tekniği ile insansız hava araçlarına kolaylıkla adapte edilebilecek, debisi yüksek, örneklem yüzeyi yoğunlaştırılmış bir teknik ile biyolojik harp ajanlarına yönelik tespit için sistem tasarımı yer almaktadır. Çalışma kapsamında önceki teknikler patentler üzerinden açıklanacak, mevcut çalışmaya ait patent başvurusunun konusunu oluşturan sistemin farklılıkları ortaya konulacaktır.

Anahtar kelimler: Biyosavunma, KBRN, hava örneklem, biyolojik harp ajanları (maddeleri), tespit

Air Sampling System Compatible with Drones for Biological Warfare Agents

Abstract

The insufficiency of the stability and strength of global health systems and hygiene control systems within the scope of COVID-19 has emerged. It is also clear that the COVID-19 pandemic has revealed shortcomings for a possible biosecurity situation. In this context, the value of air sampling for biological warfare agents is increasing remarkably. Air sampling devices are generally designed for two different purposes. These are divided into particle size and microbiological contamination control. It is possible to perform sampling in a certain area in a fixed manner, as well as with portable mobile devices. In the old technique, devices with lower sampling per minute were currently used, but today's devices can perform 2-3 times faster sampling per minute than before. Currently the technology, the data received from the air sampling device is stored in the device and can be transferred to the electronic environment via a carrier memory. Traceability and control processes have become easier with the introduction of microbiological air sampling devices. It has been observed that there

[1] Pamukkale Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, DENİZLİ-TÜRKİYE
[2] Millî Savunma Bakanlığı, KBRN Savunma Dairesi Başkanlığı, ANKARA-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: akanat17@posta.pau.edu.tr

are many patent applications regarding biocontrol in air sampling systems. However, considering that especially the methods of impaction on the surface of the petri dish and trapping to the liquid are used in the biodefense systems, it has been reported that both the weight increases and the liquid based contamination may occur in the system. At the same time, it is accepted that sampling is tried to be done by forcing stable motion in order to trap air to the sample surfaces or tubes.

In this study, a system design for detection of biological weapons of mass destruction with a technique with a high flow rate and a concentrated sample surface that can be easily adapted to drones with a different sampling technique is included. Within the scope of the study, previous techniques will be explained through patents, and the differences of the system that forms the subject of the patent application for the current study will be revealed.
Keywords: Biodefense, CBRN, air sampling, biological warfare agents, detection

1. Çalışmanın Amacı

Biyolojik harp ajanlarının havadan örneklenmesinin sağlanması. Biyosavunmaya yönelik kullanılan sistemlerden farklı olarak, daha hafif ve sıvı kaynaklı bulaşmaların olmayacağı bir teknikte örneklem yapılması. İnsansız hava araçlarına kolaylıkla adapte edilebilecek bir tasarım yapılması. Debisi yüksek, örneklem yüzeyi yoğunlaştırılmış bir teknik ile örneklem yapmak.

2. Giriş

COVID-19 pandemisi olası bir biyosavunma durumundaki eksiklikleri bizlere göstermektedir. Bu kapsamda biyolojik harp ajanlarının havadan örneklenmesinin değeri seçkin bir şekilde artmıştır. Hava örneklem cihazları havayı sistemde bulunan sıvı üzerine çarptırıp hava içerisindeki bakterileri sıvıya hapsetme veya petri kabına çarptırma yöntemleri ile örnekleme yapabilmektedir. Bu sistemle çalışan hava örneklem cihazları genellikle sabit bir alanda çalışabilmektedirler. Bu çalışmada, farklı bir örneklem tekniği ile insansız hava araçlarına kolaylıkla adapte edilebilecek, Debisi yüksek, örneklem yüzeyi yoğunlaştırılmış bir teknik ile biyolojik kitle imha silahlarına yönelik tespit için sistem tasarımı yer almaktadır.

3. Yöntem ve Gereçler

Hava örneklem sistemi, üst kısmındada bulunan kanallardan giren hava, örneklem bölümüne ulaşmaktadır. Örneklem bölümünden çıkan hava ise bir motor vasıtasıyla egzozdan dışarı atılmaktadır. Örneklem bölümü, bakterilerin tespiti için dairesel bir şekilde birden fazla sistemden oluşmaktadır. Sistemde hava serbest biçimde geçip, örnekler ilgili yüzeylere tutunmaktadır. Örneklem sistemi elektronik kontrol ile zaman ayarlı olarak veya telemetri sistemi ile uzaktan istenilen zamanda değiştirilmekte ve veri alışverişi yapılabilmektedir. Cihaz üzerinde bulunan kontrol panelinden cihaz ayarları değiştirilebilmekte ve anlık veri görülebilmektedir.

4. Sonuç

Biyolojik harp ajanlarının havadan veya karadan, insansız ve uzaktan kontrol edilebilir bir şekilde örneklenmesi için bir cihaz tasarlanmıştır. Günümüzde kullanılan tekniklerden farklı olarak tasarladığımız cihazın çalışma şartları çoğu ortama adepte olabilecek şekildedir. Yaptığımız cihaz, tekniği sayesinde hava ve kara araçlarına adapte edilebilir şekilde tasarlanmıştır. Tekniğinde kullanılan örneklem sistemi sayesinde sıvı kaynaklı bulaşmaların önüne geçilmektedir. Uzaktan kontrol edilebilirliği sayesinde istenilen mesafede veri alınabilir ve kontrol edilebilir.

KAYNAKLAR

Anderson, John D. (2007). Fundamentals of Aerodynamics (4th ed.). McGraw-Hill. ISBN 978-0-07-125408-3

Bertin, J. J.; Smith, M. L. (2001). Aerodynamics for Engineers (4th ed.). Prentice Hall. ISBN 0-13-064633-4

Pienaar, J.J.; Beukes, J.P.; Zyl, P.G.V.; et al. (2015). "Chapter 2: Passive Diffusion Sampling Devices for Monitoring Ambient Air Concentrations". In Barcelo, D. (ed.). Monitoring of Air Pollutants: Sampling, Sample Preparation and Analytical Techniques. Comprehensive Analytical Chemistry. 70. Elsevier. ISBN 9780444635532.

Garty, J (2001). "Biomonitoring Atmospheric Heavy Metals with Lichens: Theory and Application". Critical Reviews in Plant Sciences. 20 doi: 10.1080/20013591099254

Forbes, P.B.C.; van der Wat, L.; Kroukamp, E.M. (2015). "Chapter 3: Biomonitors". In Barcelo, D. (ed.). Monitoring of Air Pollutants: Sampling, Sample Preparation and Analytical Techniques. Comprehensive Analytical Chemistry. 70. Elsevier.. ISBN 9780444635532

Forbes, P.B.C.; Rohwer, E.R. (2015). "Chapter 5: Denuders". In Barcelo, D. (ed.). Monitoring of Air Pollutants: Sampling, Sample Preparation and Analytical Techniques. Comprehensive Analytical Chemistry. 70. Elsevier. ISBN 9780444635532

"Elemental, Particulate, and Reactive Gaseous Mercury Monitoring". NOAA Earth System Research Laboratory, Global Monitoring Division. Web: https://www.esrl.noaa.gov/gmd/obop/mlo/programs/esrl/hg/hg.html

Grandy, J.; Asl-Hariri, S.; Paliszyn, J. (2015). "Chapter 7: Novel and Emerging Air-Sampling Devices". In Barcelo, D. (ed.). Monitoring of Air Pollutants: Sampling, Sample Preparation and Analytical Techniques. Comprehensive Analytical Chemistry. 70. Elsevier. ISBN 9780444635532.

Evans, W. C., "Quantitative Methods for Continuous Particulate Air Monitoring", IEEE Transactions on Nuclear Science, 48, 5, October 2001 web: https://ieeexplore.ieee.org/document/960352/?arnumber=960352

" ITU-R M.2286-0 Operational characteristics of aeronautical mobile telemetry systems", International Telecommunication Union"', Geneva 2014.web: https://www.itu.int/dms_pub/itu-r/opb/rep/r-rep-m.2286-2013-pdf-e.pdf

Dezenfeksiyon ve Dekontaminasyon Etkinlik Ölçüm Sistemi

Muhammet UĞAN[1], Ahmet KOLUMAN[1], Burçak ÇABUK[2], Atakan KONUKBAY[2]

Öz
Dekontaminasyon, yüksek derecede bulaşıcı, toksik ve radyoaktif kontaminantların arındırılması işlemlerinin tümüdür. Bu kapsamda yapılan işlemlerde öncelikli amaç, kimyasal ve biyolojik kontaminantları mümkün olan en kısa sürede imha etmek, etkisiz hale getirmektir. Radyoaktif maddeler kişi, araç, giysi veya ekipman gibi çeşitli nesnelerin yüzeylerinden uzaklaştırılmalıdır. Bu şekilde, kişilerin doğrudan veya dolaylı olarak yaralanma riski en aza indirilmiş olur. Ek olarak, kontaminasyonun kontamine olmayan bir alana taşınması riski de dekontaminasyon yardımı ile önlenir. Ancak kişileri veya malzemeleri KBRN kontaminasyonundan korumak mümkün değilse, bu kontaminantlardan kaynaklanan tehlike ancak etkin bir dekontaminasyonla giderilebilir. Elde edilen dekontaminasyonun kalitesi birçok parametre tarafından yönetilse de uygulama süresi ve kullanılan dekontaminantın etkinliği başrolde oynamaktadır.

Bu çalışmada, hızlı şekilde uygulama sırasında dekontaminanta maruz kalan bir strip ve bu çipin maruziyet sırasında meydana gelen elektrokimyasal değişiminin ölçümünü yapan bir sistemden oluşmaktadır. Bu kapsamda, dekontaminantın sadece miktarı değil aynı zamanda etkinliğinin de ölçülebildiği bir sistem ile güçlü bir dekontaminasyon eldesi mümkün olacaktır.
Anahtar Kelimeler: Dekontaminasyon, KBRN, elektrokimyasal, Etkinlik ölçümü

Disinfection and Decontamination Activity Measuring System

Abstract
Decontamination is the processes of removing highly infectious, toxic and radioactive contaminants. The primary purpose of the processes carried out within this scope is to destroy chemical and biological contaminants as soon as possible and to neutralize them. Radioactive materials should be removed from the surfaces of various objects such as persons, vehicles, clothing or equipment. In this way, the risk of direct or indirect injury to persons is minimized. In addition, the risk of contamination moving to an uncontaminated area is avoided with the help of decontamination. However, if it is not possible to protect people or materials from CBRN contamination, the hazardous contaminants can only be eliminated by effective decontamination. Although the quality of the decontamination obtained is effected by variable parameters, the application time and the efficiency of the decontaminant used play a leading role.

This study aims to determine effectivity of decontamination via a chip that is exposed to decontaminant during application and a system that measures the electrochemical change of this chip during exposure. In this context, it will be possible to obtain a powerful decontamination with a system where not only the amount of decontaminant but also its effectiveness can be measured.
Keywords: Decontamination, CBRN, electrochemical, Activity measurement

[1] Pamukkale Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, DENİZLİ-TÜRKİYE
[2] Milli Savunma Bakanlığı, KBRN Savunma Dairesi Başkanlığı, ANKARA-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: muhammetugan@outlook.com

1. ÇALIŞMANIN AMACI

Pandemi sürecinde etkinlikleri birbirinden farklı olan dezenfektanların yoğun bir biçimde kullanılmaktadır. Bu dezenfektanların etkinliğinin kolay bir biçimde ölçümlenmesi için metotlar aramaya başladık. KBRN senaryolarında personel ve sivil dekontaminasyonunun verimliliğini/etkinliğini ölçümlemek de araştırmanın başlangıcı sonrası asıl amaç konumuna gelmiştir. Bu soruya bulunacak cevap ile beraber personel/sivil dekontaminasyonuna gereksiz dezenfektan kullanımının önüne geçilmesi hedeflenmektedir.

2. SIVI DEKONTAMİNANTLAR

Sıvı dekontaminantlarda dünya çapında farklı ordular tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. İlk kullanımı I. Dünya Savaşı'na dayanmaktadır. Büyük ekipmanların ve araçların dekontaminasyonu için çoğu sistemde, katı dekontaminantların suda çözündürüldüğü bir karıştırma tankı kullanır. Çözelti, kontamine alana uygulandıktan sonra "film", yüksek basınçlı su jetleri kullanılarak durulanır.

Sıvı dekontaminantların kullanımıyla ilgili olarak söylenebilecek diğer şeyler ise KBRN tatbikatlarında kişi başına dezenfektan kullanımının etkinlikten emin olunamaması sebebiyle onlarca litreye ulaştığı, sivil alanlarda kullanılan dekontaminasyon tünellerinde kullanılan dekontaminant miktarının KBRN tatbikatlarında kullanılandan çok daha az olduğu şeklinde söylenebilir. Kişi ve araç üzerinde her alana eşit miktarda dekontaminant dağılımı sağlanamaması ve her iki durumda da dekontaminasyonun yeterliliğinden emin olunmaması, etkili dekontaminasyonda dekontaminant giderlerinin yüksek olması, Etkili olmayan dekontaminasyonda bulaşının artması ve bulaşı artması sonucu yeniden dekontaminasyon işleminin gerçekleşmesi dekontaminant giderinin yükselmesine sebebiyet vermektedir.
2
Etki tarzlarına göre biyositleri şu şekilde bölebiliriz:

- Oksitleyici maddeler
- Alkilleyici ajanlar
- Nükleik asit bağlayıcı ajanlar
- Protein denatürasyon ajanları
- Lipitlerle etkileşime giren ajanlar
- Metal iyon bağlayıcı maddeler

3. YÖNTEM

Kimyasal tepkimeler sonucu oluşan ürünlerin öz iletkenliklerinin girdi ürünlerinden farklı olması, kimyasal tepkimeler sonucu iletkenliğin başlangıç değerlerinden farklı olması oluşturacak deney ortamı sonucu oluşacak tepkimelerde striplerin bir kısmının oksitlenmesi, bir kısmının da korozyona uğraması sonucu gözlemlenmesi öngörülen sonuçtur. Bu kapsamda deney ortamı hazırlanmıştır.

3.1 DENEY ORTAMI

- Aynı boyutlara sahip farklı metaller ölçümlerde kullanıldı
- Deneylerde zaman aralıkları sabit tutuldu
- Deneyler her metal örneği için eşit miktarda dekontaminant içeren kaplarda gerçekleşti.
- Deneyler sonucu metal örneklerinin fiziksel özelliklerinde değişimler gözlemlendi

4. BULGULAR

Korozyona uğrayan metallerde geçen zamanın ardından oksitlenme sürecinin hızlandığı gözlemlendi. Kimyasal tepkimeler sonucu yüzey alanı büyük iletkenlerde deney yapmanın kolay olmasının yanı sıra fiziksel değişimin az olduğu gözlemlendi. Kimyasal tepkimeler sonucu yüzey alanı küçük olan iletkenlerde fiziksel değişimin daha fazla olmasına karşın ölçümlemenin zorluğu ile karşılaşıldı. Bu durumlar karşısında ince/küçük yüzey alanına sahip iletkenlerin kullanılmasının hassas ölçümleme için verimli olduğu kanaatine varıldı. Bu işlemlerde ölçümlemenin kolaylığı için strip ince iletkenlerle farklı bir forma getirildi. Bu işlem sonucu iletkenlerde fiziksel değişimin miktarı arttı ve ölçümleme kolaylaştı.

5. SONUÇ

Aynı kimyasalların aynı strip örneklerinde aynı özellikleri veriyor olduğu gözlemlendi. Bazı strip-dezenfektan çiftlerinden veri almanın kolaylaştırılması amacıyla ekstra kimyasalların kullanılmasının faydalı olduğu görüldü. Parazitlerden ayrışmış veri grafiklerinin de her dezenfektan-strip çiftinin zamana bağlı öngörülebilir sonuçları vermesi. Alınan sonuçların yazılımlar yardımı ile değerlendirilebilir olduğu ve formüle edilmesinin mümkün olduğu verilerine ulaşıldı. Araştırma verileri, tasarımlar ve sonuçlar bir araya getirilerek patent başvurusu yapıldı.

KAYNAKLAR

Kim, T.J. (2019). Transmission and Prevention of Wuhan Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) During Minimum Sunspot Number. Global Journals Inc. ISSN:2249-4618

Khardori, N. (2006). Bioterrorism Preparedness: Historical Perspective and an Overview. Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA ISBN: 3-527-31235-8

Hendricson, R. G. And Houston, M. (2005). Decontamination: Elsevier Inc. doi: 10.1016/j.ccc.2005.06.001

Hülseweh, B. (2013). Characteristics of Biological Warfare Agents – Diversity of Biology. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA ISBN: 978-3-527-65019-4

Richardt, A. and Hülseweh, B. (2013) Principles and Practice of Disinfection of Biological Warfare Agents – How Clean is Clean Enough. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA ISBN: 978-3-527-65019-4

Haustein C. H. (2019). Oxidation-reduction reaction The Gale Encyclopedia of Science Fifth Edition. Gale, a Cengage Company ISBN: 9781414498584

Petrucci, Ralp H., Hill and John William (2002) General Chemistry: an integrated approach ISBN: 9780131116733

Low Level Measurement Handbook: Precision DC Current, Voltage and Resistance Measurements Sixth Edition. Keithley Web: https://web.mit.edu/8.13/8.13d/manuals/LowLevMsHandbk.pdf

Kaiser K. L. (2004). Electromagnetic Compatibility Handbook, CRC Press, ISBN: 978-0-8493-2087-3

Brown F. T. (2006). Engineering System Dynamics A Unified Graph-Centered Approach, CRC Press, ISBN: 978-0-8493-9648-9

Radyolojik ve Nükleer Savunmada Yeni Zırhlama Yaklaşımları

Oğuz AYAZ[1], Galip İLERİ[2], Burçak ÇABUK[3],
Atakan KONUKBAY[3], Ahmet KOLUMAN[1]

Öz
Zırhlama alanında yapılan çalışmalarda uygulamanın sınırlayıcılığı ve yaklaşımların gerçekliğe yakınlığı sayesinde meydana gelen teorik ve pratik çözümlerin bu alanda ilerlenebilmesinde doğrudan etkisi gözlemlenmektedir. Bipolar yapısı bozulan küresel sosyal politikaya bağlı olarak nükleer teknoloji birçok ülkede geliştirilmiştir. Bu süreçlerin savunma alanında etkisi, mevzuat ve politika geliştirilmesi ve zırhlama teknolojilerinde araştırma ihtiyacı olarak cevap bulmuştur. Bu kapsamda mevcut alanın sorunlarına bağlı olarak yenilikçi yaklaşımların gündemde kalması ve üzerine yeni yaklaşımlar eklenmesi için bilgide derlemeler yapılması gerekmektedir. Geleneksel yapıda kullanılan zırhlama çalışmalarına alternatif olarak yeni malzemeler kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada Kimyasal Biyolojik Radyolojik ve Nükleer Harp maddelerine yönelik prensip ve bileşenlerinden oluşan zırhlama konusunda yapılan güncel çalışmalar yer almaktadır. İncelenen on altı farklı alternatif zırhlama çalışmasında çeşitli malzemeler kullanılmış bunlardan çoğunluğunun geleneksel zırhlama çalışmalarının yerine hayata geçirilebilme ihtimali düşünülmüştür. Kullanılan malzemelerde gündelik hayatta sıkça kullanılan yiyecek kabuklarından geri dönüştürülmesi zor olan atıklardan, normal bir bireyin ulaşması zor olan metal alaşımlarına kadar incelenmiş yenilikçi zırhlama yaklaşımları gözlemlenmiştir. Dünya rezervlerinin %73,4 kısmının ülkemizde bulunan bor elementinin birçok alanda kullanıldığı gibi radyasyon zırhlamasında da kullanımına yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bütün çalışmalar göz önüne alındığında yenilikçi zırhlama çalışmalarının her geçen gün teknolojinin gelişmesi, araştırmaların mali desteklerinin artmasıyla, yapılan deneylerin daha detaylı olmasına bağlı olarak bu alanda yeniliklerin kısa zamanda hayata geçirilmesi ön görülebilir.
Anahtar Kelimler: Radyoaktif, Nükleer, Zırhlama, Kompozit, Akıllı Malzeme

New Armoring Approaches in Radiological and Nuclear Defense

Abstract
In the studies in the field of armor, the direct effect of the theoretical and practical solutions that occur due to the limitation of the application and the closeness of the approaches to the reality can be observed in the progress of this field. Nuclear technology has been developed in many countries due to the deteriorating global sociopolitics. The effects of these processes in the field of defense, development of legislation and policies, and the need for research in armor technologies have been answered. In this context, it is necessary to compile information in order to keep innovative approaches on the agenda depending on the problems of the current field and to add new approaches on it. New materials have begun to be used as an alternative to armoring works used in traditional buildings. In this study, up-to-date studies on shielding consisting of principles and components for Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Warfare materials are included. Various materials were used in sixteen different alternative armoring studies examined, most of them were considered to be able to be implemented instead of traditional armoring studies. Innovative armoring approaches have been observed in the materials used, from food shells that are frequently used in daily life to wastes that are difficult to recycle to metal alloys that are difficult for a normal individual to reach. Studies have been carried out to use the boron element, which is 73.4% of the world's reserves in our country, in radiation shielding as well as in many areas.

[1] Pamukkale Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, DENİZLİ-TÜRKİYE
[2] Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, DENİZLİ-TÜRKİYE
[3] Milli Savunma Bakanlığı, KBRN Daire Başkanlığı, ANKARA-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: oguzayaz77@hotmail.com

Considering all the studies, it can be predicted that innovations in this field will be implemented in a short time due to the development of technology with each passing day, the increase in financial support of the researches and the more detailed experiments.

Keywords: Radioactive, Nuclear, Armoring, Composite, Smart Material

Çalışma Amacı

Gerek kazara gerek kasten gerekse tıbbi amaçta kullanılan radyasyonun korunmasında zırhlama çalışmalarında genellikle kurşun gibi ağır ve pahalı malzemeler kullanılmaktadır. Yapılan bu çalışmada radyasyon zırhlamada kullanılan kurşundan vazgeçmek ve onun yerine daha dayanıklı, hafif ve radyasyon soğurma katsayısı yüksek kompozit malzemelerin kullanılması amaçlanmıştır. Gelecekte kullanılacak olan kompozit malzemelerin geleneksel zırhlama malzemelerin yerini alması düşülmektedir.

1. GİRİŞ

1.1. KİMYASAL, BİYOLOJİK, RADYOLOJİK VE NÜKLEER HARP AJANLARI

Bilimin ilerlemesi ve stratejik olarak savaş alanlarında insan gücünden ziyade daha çok KBRN (kimyasal, biyolojik, radyolojik ve nükleer) ajanların kullanılmasıyla günümüz teknolojisi ve savaş alanları daha korkutucu hale gelmektedir. Kazara ya da kasten KBRN ajanlarından birinin veya birden fazlasının çevreye verilerek insan hayatına zarar vermesi durumunda yapılan terör faaliyetlerinde KBRN konularının her biri için özel ve düzenli olarak korunma çalışmaları yapılması gerekir. Bu çalışmada KBRN'nin radyolojik ve nükleer savunma alanlarında gerçekleşen kazalardan ve saldırılardan korunmak için gerekli olan çalışmalar yapılmıştır.

1.1.RADYOLOJİK VE NÜKLEER HARP AJANLARI

1.2.1. RADYASYON

Bütün maddeler atom adı verilen küçük yapılardan oluşur bu yapıların içerisinde de kuark adı verilen daha da küçük yapılar bulunmaktadır merkezde proton ve nötron bulunurken merkeze dairesel olarak takip eden ve merkezle etkileşim içerisinde bulunan elektronlardan oluşur. Atomun çekirdeğinde nötron/proton oranı 1 ya da 1'e yakın değilse çekirdek aşırı derecede enerjiye sahiptir ve bu durumda çekirdeğin kararsız olduğunu tanımlar. Radyasyon atom çekirdeğinde gerçekleşen kararsız haldeki atomların çevreye enerjilerini yaymasına denir. Çevreye verdiği enerji parçacık ya da dalga şeklindedir. Radyasyon iki başlıkta incelenerek iyonize radyasyon ve iyonize olmayan radyasyon olarak tanımlanır.

1.2.2. RADYASYON GÜVENLİĞİ

Radyasyondan korunmanın 3 ana birleşeni vardır.

1) Süre

Radyasyona maruz kalan kişinin kaynakla karşı karşıya kaldığı süredir. Bu süre içerisinde maruz kalma miktarları saate miliröntgen olarak ifade edilir. Toplamda radyasyona maruz kalınan süre ne kadar fazla ise o kadar alınan dozda doğru orantılı şekilde artmaktadır.

2) Mesafe

Radyasyon şiddeti uzaklığın karesi ile ters orantılıdır. Radyasyon kaynağından ne kadar uzaklaştıkça o kadar maruz kalınan radyasyon miktarı azalmaktadır.

$$j_1/j_2 = (a_2)^2/(a_1)^2$$

a_1 -> birinci uzaklık
a_2 -> ikinci uzaklık

3) Zırhlama

Radyasyon kaynağının önüne konulan zırh ne kadar fazla ise o kadar absorbe etme özelliği vardır. Genellikle zırhlamalarda kurşun kullanılmaktadır. Kullanılan malzemelerde yoğunluk ve içerisinde bulunan hidrojen atomlarının çokluğu daha iyi bir yalıtım sağlamaktadır.

$$I_2 = I_1 \cdot e^{-\mu x}$$

μ: lineer soğurma katsayısı,
x: kalınlık miktarıdır.

1.2.2.1. ZIRHLAMA ÇALIŞMALARI

Zırlama çalışmaları radyasyon cinsine dozuna gibi etkenlere bağlıdır. İkiye grupta incelenebilir. Zırhlama yapılacak olan odaya inşaat halinde çimentosuna katkı yapılarak sağlanır ya da zırhlama yapılacak olan odanın duvarlarına kaplama şeklinde zırhlama yapılmaktadır. Zırhlama çalışmalarında kalınlık değerleri ikiye ayrılır. Kalınlık değerlerini hesaplaya bilmek için zayıflatma oranı adı verilen gelen ışının malzeme tarafından zayıflatılmış doz hızı şeklinde tanımlanır.

$$F_N = {}^{j_0}/_{j}$$

F_N -> gelen ışının doz hızı
j -> Malzemeden geçen ışının doz hızı

Yarı Değer Kalınlığı (HVL)

Malzemeye gelen ışının şiddetinin yarıya düşmesi için gereken kalınlıktır.

$$j = {}^{j_0}/_{2^n}$$

Onda Bir Değer Kalınlığı (TVL)

Malzemeye gelen ışının şiddetinin onda bir oranında düşmesi için gereken kalınlıktır.

$$j = {}^{j_0}/_{10^n}$$

TVL ile HVL arasındaki bağıntı 1 HVL ≅ 0,3 TVL şeklindedir.

1.3. ARAŞTIRILAN ÇALIŞMALAR

1.3.1. Atık Pil Kömürü ve Yumurta Kabuğunun Radyasyon Tutucu Materyal Olarak Üretimde Kullanılması

Yapılan çalışmalarda radyasyonu absorbe edebilmek için malzeme üretimi ve zararlı atıkların bu yolla değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Kompozit malzemelerde atık pil kömürü, barit, kalker, çimento, talaş, epoksi ve yumurta kabuğu kullanılmıştır. Üretilen kompozit malzemelerin değişken kalınlıkları ve farklı kombinasyonları vardır. Yapılan deneyler sonucunda yumurta kabuğunun ve atık pil kömürünün radyasyon tutucu malzeme olarak kullanılabilirliği belirlenmiştir.

1.3.2. Baritli Hazır Sıva Kaplamalarının Radyasyon Zırh Malzemesi Olarak Kullanımının Araştırılması

Bu çalışmada temel olarak barit ve alçı kullanılarak üç farklı tipte sıva kaplama üretilip bunların dayanım ve radyasyon tutucu özelliklerine bakılmıştır. Hazırlanan malzemeler Baritli Hazır sıva, Çelik Lifli Barit Hazır Sıva ve Alçılı Hazır sıvadır. Radyasyon tutucu testlerinde sırasıyla en iyi radyasyonu tutanlar Çelik Lifli Barit Hazır Sıva, Baritli Hazır sıva ve son olarak Alçılı Hazır sıva olmuştur.

1.3.3. Seramik Matrisli Radyasyon Zırh Malzemelerinin Hazırlanması ve Zırhlama Performanslarının Araştırılması

Bu çalışmada son yıllarda kimyasal mekanik dayanıklı ve iyi zırlama özelliği gösteren cam seramik seramik matrisli kompozit malzemeler yüksek düzeyli radyoaktif atıkların immobilizasyonu ve radyasyondan korunma amacı ile korunmaktadır temel amaç kolay uygulanabilen seramik ve seramik matrisli kompozit malzemeler geliştirmektir. Bu malzemeler değerlendirilip incelendiğinde hazırlanan tüm seramik materyaller için YDK değeri 59 keV'lik düşük gamalar için 0.1-1.2cm aralığındadır. Seramik matrisli zırlama malzemelerinin yoğunluğunun artışı düşük enerjilerde zayıflama performansını artırmıştır. Hazırlanan seramik matrislerinin her birinin etkin porozite değerlerinin %1 den düşük olduğu saptanmıştır.

1.3.4. Radiation Shielding Properties of Polyimide Composite Materials

Bu çalışmada bizmut silikatın poliimid matrisine dayalı bir radyasyon koruyucu kompozit için bir dolgu maddesi olarak kullanılması olasılığı araştırılmıştır. Çalışmada elektron enerjisi 1-6 MeV ve gama ışını enerjisi 0.5-0.662 MeV arasındaki değerlerde polimer kompozit malzemenin radyasyon koruyuculuğu incelenmiştir. Önerilen dolgu maddesinin %70'lik bir miktarda eklenmesi poliimdde elektronun etkili menzilinin iki kat azalmasına neden olmuştur. Deneyden elde edilen verilere göre 0.5 MeV-0.662 MeV arası radyasyon enerjisinde lineer zayıflatma katsayısı sırasıyla $0.87\pm0.10\ cm^{-1}$ ve $0.39\pm0.04 cm^{-1}$ 'dir. 0.5 MeV'luk bir enerjide kompozit malzeme için doğrusal zayıflatma katsayısı 0.5 MeV ve 1 MeV'luk enerjide alüminyumdan 2.5 ve 1.4 kat daha fazladır. Tahmin edilen ve deneysel olarak hesaplanan sonuçların farklılık oranı %8-11 arasındadır.

2. SONUÇ VE ÖNERİLER

Radyasyondan korunma gözle görülemeyen ve etkisi kümülatif olan bir tehlikeye karşı alınan önlemleri kapsamaktadır. Bu önlemler içerisinde zırhlama başlı başına bir yaklaşım olup, güncel ve teknolojik malzeme kullanımının gerekliliği aşikârdır. Gerek yoğunluğu gerekse atom yapısında bunan hidrojen atomlarından dolayı kurşunun yerinin doldurulması hedeflenen madde olarak bor kullanılabileceği düşünülmüştür. Bor-10 izotopunun nükleer reaktörlerde kullanıldığı bilinmektedir. Bor-10 izotopunun epoksi içerisinde TVL ve HVL değerleri hesaplanarak radyasyondan korunmak için zırhlama çalışmalarında kullanılabileceği düşünülmektedir. Ayrıca alternatif olarak bor ve karbonun birleşimi olan bor karbür ve borun alüminyumla birleşiği olan boral bileşiklerinin zırhlama çalışmalarında kullanılabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

S Hızarcı. Radyasyon Kaynakları Ve Radyasyondan Korunma. Web: Https://Docplayer.Biz.Tr/1363465-Radyasyon-Kaynaklari-Ve-Radyasyondan-Korunma.Html

Küçer, R , Sarıyer, D , Küçer, N . (2012). Hızlandırıcılardan Yayınlanan Çatı Radyasyonunun Uzaklığa Bağlı Doz Değerleri . Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi , 7 (1) , 9-14 . Web: Https://Dergipark.Org.Tr/Tr/Pub/Sdufeffd/İssue/11275/134733

Radyasyon Sağlığı Yönetmeliği (2000). T.C. Resmi Gazete (23999, 24 Mart 2000 Cuma)

Taek Zırhlama Hesaplamaları Kılavuzu Web: Https://Www.Taek.Gov.Tr/Tr/Belgeler-Formlar/Func-Startdown/1400/Lang,Tr-Tr/

C. E. Ekinci(2019). Savunma Ve Sığınma Yapılarında Kbrn Tehditlerine Karşı Betonların Zırhlanması. Engineering Sciences. Issn: 1308-7231 (Nwsaens)

A. Ekşi(2016). Kbrn Terörizminde Risk Değerlendirmesi Ve Yönetimi. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi Cilt: 9 Sayı: 42 Şubat Issn: 1307-9581

H. Binici, H. Temiz, A. H. Sevinç, M. Eken, A. Küçükönder Ve T. Ergül (2013). Atık Pil Kömürü Ve Yumurta Kabuğunun Radyasyon Tutucu Materyal Olarak Üretimde Kullanılması(. Ksu Mühendislik Bilimleri Dergisi. 16(1).8-14. Web: Http://Jes.Ksu.Edu.Tr/En/Download/Article-File/180987

Kılınçarslan, Ş , Seven, A . (2015). Baritli Hazır Sıva Kaplamalarının Radyasyon Zırh Malzemesi Olarak Kullanımının Araştırılması . Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 18(3), 9-14. Web: Https://Dergipark.Org.Tr/En/Pub/Sdufenbed/İssue/20805/222176

S. Erentürk, S. Asal(2017). İstanbul, Türkiye. Seramik Matrisli Radyasyon Zırh Malzemelerinin Hazırlanması Ve Zırhlama Performanslarının Araştırılması. Web: Http://Hdl.Handle.Net/11527/15782

N.I. Cherkashina, V.I. Pavlenko, A.V. Noskov, Radiation Physics And Chemistry, 2019, Issn: 0969-806x

Havayollarında Biyosavunma: Örnek Dekontaminasyon Sistemi ARUNA

Mahmed Sari NJJAR[1], Özer DEMİR[2], Ahmet KOLUMAN[1]

Öz
Halk sağlığı tehditlerinde meydana gelen artışa paralel olarak artan dekontaminasyon ihtiyacında arzın sınırlılığı riski seçkin hale getirmektedir. Wuhan kaynaklı Coronavirüs pandemisi ile birlikte dekontaminasyon ihtiyacı, tüm sektörlerde farklı varyasyonlarla ortaya çıkan ve işletme maliyetlerini ciddi anlamda arttıran bir başlık haline gelmiştir. Bu ihtiyacı gidermek amacıyla geniş spektrumda etkili güçlü asitli dekontaminatlar yaygın olarak kullanılmaktadır. Güçlü asitlerin kullanımı ile toksisite ve korozyon ile ilgili kaygılar görülmektedir. Toksisite ve diğer parametreler belirli kılavuzlarla ilgili merciler tarafından sınırlandırılsa ve denetlese de sınırlanan skala içerisindeki dekontaminantlar allerji, astım vb. gibi solunum veya cild problemi olan kişiler bazında değerlendirildiğinde hala ciddi sıkıntılara neden olmaktadır. Pandemi döneminide yolcu taşımacılığına yönelik operasyonel sorunlar gözlenmektedir. Sosyal mesafelerin korunması sağlansa bile uçak içi dekontaminasyon sistemlerine yönelik yeni standartlar ve tasarımlar üzerinde çalışmak gerekmektedir. Çalışmanın amacı uçakların bekleme süresi olan 20 dakika içerisinde etkin biçimde hareket edebilen ve her uçuş arasında bu işlemi düşük maliyet ve etkin biyosidal etki ile uygulayabilen havacılık sektörüne uygun şekilde bir sistemin endüstriyel dizaynının yapılmasıdır. ARUNA sistemi çevreye zararlı atık çıkartmayan, yüksek etkili, geniş yelpazeli uygulama alanı olan bir sistemdir. Aruna sistemi İyonize nanopartikül, klor bazlı zayıf asitler,UV ve IR teknolojilerinin birlikte ve ardışık olarak uygulanmasına olanak sağlayacak otonom bir sistemdir.
Anahtar kelimeler: Dekontaminasyon, Havayolları, Biyosavunma, Covid-19, KBRN

Biodefense in Airways: An Example for a Decontamination System ARUNA

Abstract
The increase of public health threats with the limitation of decontamination supplies makes an outstanding risk. With the Coronavirus pandemic originating from Wuhan, the need for decontamination processes has become a topic that occurs with different variations in all sectors. Broad spectrum effective chemical decontaminates are widely used to meet the businesses need. It has been seen that strong acids are used intensely in these formulations so it can be effective in the target spectrum. There are concerns regarding toxicity and corrosion with the use of these strong acids. During the pandemic period, operational problems are observed in passenger transportation. Even if social distances are maintained, it is necessary to work on new standards and designs for in-flight decontamination systems. The aim of the study is to make an industrial design for a system in accordance with the aviation industry, which can effectively move within 20 minutes, which is the waiting time of aircrafts, and apply a low cost and an effective biocidal decontamination process between each flight. The ARUNA system is a highly effective system that does not generate harmful waste, and has a wide range of application areas. Aruna system It is an autonomous system that allows the application of ionized nanoparticles, chlorine-based weak acids, UV and IR technologies in a sequential order.
Keywords: Decontamination, Airlines, Biodefense, Covid-19, CBRN

[1] Pamukkale Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, DENİZLİ-TÜRKİYE
[2] QAPSIS Teknoloji Havacılık, Ankara, Türkiye
İlgili yazar / Corresponding author: sari.njjar@hotmail.com

1. GİRİŞ

Dekontaminasyon; insan veya hayvan sağlığını tehdit edebilecek, bununla birlikte çevreye zarar verebilecek mikroorganizmaların ve diğer zararlı kirletici maddelerin yayılmasını önlemek amacı ile gerçekleştirilen işlemler bütünüdür. Wuhan kaynaklı Coronavirüs pandemisi ile birlikte dekontaminasyon ihtiyacı, tüm sektörlerde farklı varyasyonlarla ortaya çıkan ve işletme maliyetlerini ciddi anlamda arttıran bir başlık haline gelmiştir. Bu ihtiyacı gidermek amacıyla geniş spektrumda etkili kimyasal dekontaminatlar yaygın olarak kullanılmaktadır(1). Çoğunlukla sıvı formda seyreltilmiş olarak uygulanan bu kimyasal dekontaminantlar hedef spektrumu sağlayabilmek adına uygun formulasyonlarda kurgulanır ve uygulanır. Hedef spektrumda etkili olabilmek amacı ile geliştirilen formulasyonlarda yoğunlukla güçlü asitlerin kullanıldığı görülmektedir. Güçlü asitlerin kullanımı ile toksisite ve korozyon ile ilgili kaygılar görülmektedir(2). Toksisite ve diğer parametreler belirli kılavuzlarla ilgili merciler tarafından sınırlandırılsa ve denetlese de sınırlanan skala içerisindeki dekontaminantlar allerji, astım vb. gibi solunum veya cild problemi olan kişiler bazında değerlendirildiğinde hala ciddi sıkıntılara neden olmaktadır(2).İşletme yöneticileri ve hizmet sağlayıcılar maliyet ve personel artışından kaçınarak uygulama sürelerinin kısaltılıp, uygulama sonuçların iyileştirilmesine dönük çözümler aramaktadır. Çalışmanın amacı uçakların bekleme süresi olan 20 dakika içerisinde etkin biçimde hareket edebilen ve her uçuş arasında bu işlemi düşük maliyet ve etkin biyosidal etki ile uygulayabilen havacılık sektörüne uygun şekilde endüstriyel dizaynın yapılmasıdır Bunun için düşünülen sistem hızlı, çevre dostu, sağlığa zararsız olması, aynı zamanda da çoğu mikroorganizmaya benzer öldürücü etki göstermesi gerekmektedir. İyonize nanopartikül, klor bazlı zayıf asitler,UV ve IR teknolojilerinin birlikte ve ardışık olarak uygulanmasına olanak sağlayacak otonom bir sistemde birleştirilmesi ile uygulama verimliliğinin; zaman, doz ve insan kaynağı gibi birçok parametre bazında iyileştirilebileceği düşünülmektedir. Bakteriyel enfeksiyonların% 70'inden fazlasının genellikle antibiyotiğe dirençli olduğu bilinmektedir (3). Yeni ve etkili antimikrobiyal ajanların geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Gümüş (Ag), bakır (Cu), altın (Au), titanyum (Ti) ve çinko (Zn) gibi nano partiküllerin antimikrobiyal aktivitesi, her biri çeşitli özelliklere, potenslere ve aktivite spektrumlarına sahip olup farklı alanlarda uygulanmaktadır (4). Patojenlerin yayılmasını kontrol etmek için biyosit görevi gören potansiyel bir alternatif klor bazlı zayıf asitler kullanımıdır. klor bazlı zayıf asitler kullanımının etkili ve geniş spektrumlu bir sterilizasyon olduğu bildirilmiştir (5,6). Klor bazlı zayıf asitler ayrıca kloraminler ve nitrojen merkezli radikaller oluşturarak klorlama yoluyla virüsleri yok eder, tek ve çift sarmallı DNA kırılmalarına neden olarak nükleik asidi işe yaramaz ve virüsü zararsız hale getirir (7). UV ve IR teknolojilerinin coronavirüs pandemisi ile birlikte kullanımı artmaktadır (8). Ultraviyole ışınlama (UV); DNA yapısını bozarak mikroorganizmaları öldürmek veya inaktive etmek amacı ile kullanan bir dezenfeksiyon yöntemidir. Yüzey, gıda, hava ve su arıtma gibi çeşitli uygulamalarda kullanılır. Termal dekontaminasyon (IR) ise, belirli bir süre belirli bir sıcaklığa maruz bırakılarak bakteri ve virüsleri öldürmek için nemli ısıya dayanan bir dekontaminasyon yöntemidir.

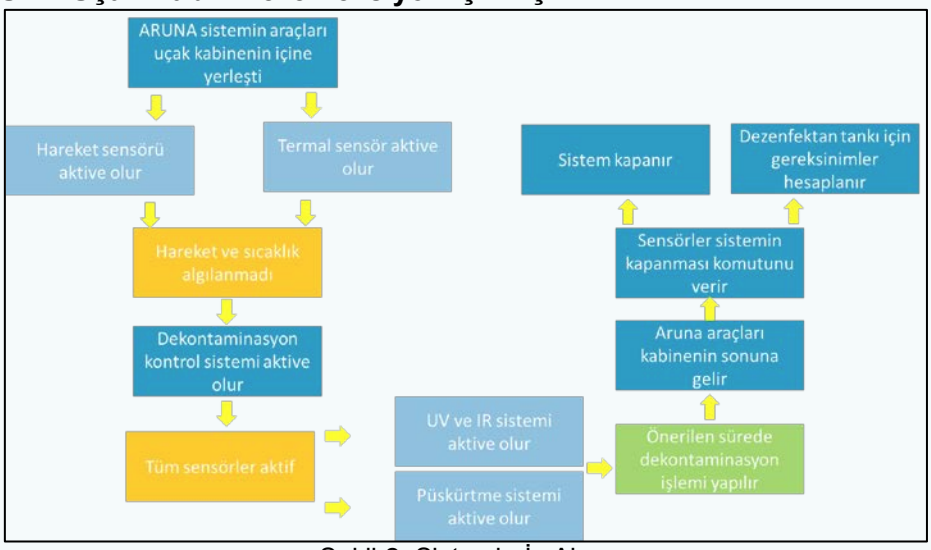
2. YÖNTEM

2.1. ARUNA Sisteminin Genel Tasarımı

Kimyasal dekontaminat olarak seçilen klor bazlı zayıf asitlerin üretimini kendi gerçekleştirebilen sistem; tankına eklenen suyu ve haznesinde bulunan farklı elementlerden elde edilen tuzlar kullanarak dekontaminant üretimini gerçekleştirebilmektedir. Sistem beraber hareket edebildiği gibi ayrı ayrı da hareket edebilen iki ayrı düzenekten oluşmaktadır. Sıvı dekontaminantın atomizasyonu ve uygulanmasına dönük birinci aracı takip eden ikinci araçta yer alan UV-C ve IR radyasyon kaynakları kullanılarak yapılan kısa süreli ek uygulama ile spektrum genişletilerek ilave önlem alınabilmesi sağlanacaktır.

Şekil 1. Sistemin Görüntüleri

2.2. ARUNA Uçak Kabin Dezenfeksiyon İş Akışı



Şekil 2. Sistemin İş Akışı

3. BULGULAR

Aşağdakı tabloda çeşitli mikroorganizmalara karşı klor bazlı zayıf asitlerin antimikrobiyal aktivitesi gösterilmiştir. A, B, C, D, E, F, G, H ve I çözeltilerinde farklı klor konsantrasyonları bulunmaktadır.

Tablo 1. Klor bazlı zayıf asitlerin antimikrobiyal aktivitesi

Mikroorganizmalar	**Farklı çözeltilerin zone çapları (mm)**								
	A	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**	**G**	**H**	**I**
Staphylococcus aureus	16	15	18	15	16	15	19	15	15
Salmonella Typhimurium	18	21	17	16	17	17	4	3	1
Klebsiella pneumonia	17	18	16	19	18	19	19	17	21
Bacillus subtilis	17	21	16	15	18	15	21	21	16
Bacillus cereus	15	19	20	19	15	15	4	4	3
Streptecoccus epidermidis	17	15	17	21	20	21	21	16	21
Pseudomonas aeruginosa	17	18	15	19	15	18	21	17	19
Vibrio parahaemolyticus	17	21	18	17	17	20	21	18	21

4. SONUÇ

Sonuç olarak kısıtlı süre içerisinde bir sonraki sefere hazırlanması istenen uçuş hizmetlerinde halk sağlığı açısından katmadeğer sağlayacak ARUNA sisteminin kullanımın toplam kalite ve ekonomiklik prensibi içerisinde de katkı sağlayacağı aşikardır. Sistemin kullanımında ileri bilgi birikimi veya yüksek operatör maliyeti olmamasına bağlı olarak üretim maliyetlerinin düşük olması ve çevre dostu yaklaşımıyla kendine ait bir müşteri skalası oluşturacağı tahmin edilen ARUNA sistemi ile ilgili farklı firmalarla da görüşmeler devam etmektedir.

5. TEŞEKKÜR

Yayında anlaşırlığı artırmak için biyomedikal mühendisi Kadir Demirci tarafından yapılan çizimler kullanılmıştır.

Kaynaklar

US Environmental Protection Agency. List N. Disinfectants for use against SARS-CoV-2. https://www.epa.gov/pesticide-registration/list-n-disinfectants-use-against-sars-cov-2 Available at:

Johnston GM, Wills BK. Chemical Decontamination

A.M. Allahverdiyev, E.S. Abamor, M. Bagirova, M. RafailovichAntimicrobial effects of TiO2 and Ag2O nanoparticles against drug-resistant bacteria and leishmania parasites Future Microbiol, 6 (2011), pp. 933-940

C. Malarkodi, S. Rajeshkumar, K. Paulkumar, M. Vanaja, G. Gnanajobitha, G. AnnaduraiBios ynthesis and Antimicrobial Activity of Semiconductor Nanoparticles against Oral Pathogens Bioinorg. Chem. Appl., 2014 (2014), pp. 1-10

Wang L., Bassiri M., Najafi R. Hypochlorous acid as a potential wound care agent: Part I. Stabilized hypochlorous acid: A component of the inorganic armamentarium of innate immunity. J Burns Wounds. 2007;6:e5.

Biology Stack Exchange How does hypochlorous acid inactivate viruses? https://biology.stackexchange.com/questions/62671/how-does-hypochlorous-acid-inactivate-viruses Available at: Accessed July 9, 2020.

Winter J., Ilbert M., Graf P.C.F. Bleach activates a redox-regulated chaperone by oxidative protein unfolding. Cell. 2008;135:691.

M.J. Pascoe, A. Robertson. Dry heat and microwave-generated steam protocols for the rapid decontamination of respiratory personal protective equipment in response to COVID-19-related shortages

Radyasyon ve Nükleer Savunmaya Yönelik Sığınaklar: Yeni Malzeme Yaklaşımları

Galip İLERİ[1], Oğuz AYAZ[2], Burçak ÇABUK[3], Atakan KONUKBAY[3], Ahmet KOLUMAN[2]

Öz
Radyasyon ve Nükleer harp maddeleri kitle imha kapasitesi yüksek, çevre üzerinde etkisi uzun süreli ve gelecek nesillere de aktarılabilen genetik hasarlar ile yeni yüzyılın korkulan etkenlerindendir. Korunma tedbirleri arasında öncelikli olarak ajanın üretilmesine ham madde eldesinin engellenmesi, zenginleştirme aktivitelerinin kontrol altında tutulması yer almaktadır. Olası bir tehdit halinde savunma ve sığınma yapının servis ömrü boyunca işlevselliğini koruyabilmesi, maruz kalacağı yıpratıcı etkilerin türünün ve şiddetinin tasarım aşamasında belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınmasıyla mümkündür. Ve genel olarak betonarmenin dayanıklılığının sağlanmasında temel felsefe, kaliteli ve geçirimsiz beton kullanılmasıdır. Bu kapsamda, modern malzeme ve tasarım yaklaşımı içerisinde güncel uygulamalar bu çalışma içerisinde özetlenecektir. İncelenen malzemeler arasından her birinin uygulanabilirliği göz önüne alınmıştır. Baritli, demir cevherli ve bor minerali katkılı üretilmiş betonların her biri çalışmalarda olumlu sonuçlar vermiştir. Ağır beton üretiminde yoğunluğu yüksek doğal agregalar ile demir bazlı yapay agregalar ile olumlu sonuçlar alınabileceği ve buna ek olarak radyasyon zırhlamada olumlu sonuçlar veren elementlerin beton karışımına ilavesinin sığınak faaliyetlerinde bizleri güvenli tarafa doğru götüreceği düşünülmektedir.
Anahtar Kelimeler: Radyoaktivite, Nükleer, Sığınak, Zırhlama

Shelters for Radiation and Nuclear Defense: New Material Approaches

Abstract
Radiation and nuclear war materials are among the feared factors of the new century with high capacity for mass destruction, long-term effects on the environment and genetic damage that can be passed on to future generations. Protection measures primarily include the prevention of raw material acquisition for agent production and controlling enrichment activities. In case of a possible threat, it is possible for the defense and refuge buildings to maintain its functionality throughout its service life by determining the type and severity of the corrosive effects, it will be exposed to, at the design stage and taking the necessary precautions. And in general, the basic philosophy in ensuring the durability of reinforced concrete is to use quality and impermeable concrete. In this context, current applications in the modern material and design approach will be summarized in this study. The applicability of each of the examined materials have considered. Each of the concrete produced with barite, iron ore and boron mineral gave positive results in the studies. In heavy concrete production, it is thought that positive results can be obtained with high density natural aggregates and iron-based artificial aggregates, and furthermore, the addition of elements that give positive results in radiation shielding, into the concrete mixture will lead us to the safe side in shelter activities.
Keywords: Radiation, Nuclear, Shelter, Shielding

[1] Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, DENİZLİ-TÜRKİYE
[2] Pamukkale Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, DENİZLİ-TÜRKİYE
[3] Milli Savunma Bakanlığı, KBRN Daire Başkanlığı, ANKARA-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: galipileri7@gmail.com

1. GİRİŞ

Olası bir tehdit halinde savunma ve sığınma yapısının servis ömrü boyunca işlevselliğini koruyabilmesi, maruz kalacağı yıpratıcı etkilerin türünün ve şiddetinin tasarım aşamasında belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınmasıyla mümkündür. Bu kapsamda, modern malzeme ve tasarım yaklaşımı içerisinde güncel uygulamalar bu çalışma içerisinde özetlenecektir.

1.1. Sığınak

Nükleer, klasik ve modern silahlarla, biyolojik ve kimyasal savaş maddelerinin tesirlerine karşılık, insanların yaşaması ve ülkenin harp gücünün devamı için zorunlu canlı ve cansız değerleri korumak maksadıyla inşa edilen korunma yerlerine sığınak denir. Kullanacaklara göre sığınaklar, özel ve genel amaçlı sığınaklardır. Kullanım amacına göre sığınaklar ise basınç ve serpinti sığınaklarıdır.

1.2. Radyasyon

Radyasyon ortamda taşınan enerji olarak tanımlanabilir. Bu enerji, parçacıklar ve elektromanyetik dalgalar ('foton' denilen kütlesi bulunmayan enerji paketçikleri) aracılığıyla taşınır. Bir atoma enerji aktarılarak atomdan elektron koparılmasına iyonlaşma denir. Eğer taşınan enerji, atomlarda iyonlaşmaya sebep oluyor ise iyonlaştırıcı radyasyon adını alır.

1.2.1. Radyasyondan Korunmada Amaç

İnsan veya canlı sağlığına ölümcül etkilerinden dolayı çevresel kaza, terör saldırısı gibi radyoaktif saldırılarda etken dozları kabul edilebilir doz sınırları içerisine düşürebilmek için radyasyon kaynağını engelleyen bariyer kurmak amaçlanır.

1.2.2. Radyasyon Zırhlamada Kullanılan Yöntemler

- Kaplama
- İnşaata Ait Zırhlama

İnşaata Ait Zırhlama

Genel olarak betonarmenin dayanıklılığının sağlanmasında temel felsefe, kaliteli ve geçirimsiz beton kullanılmasıdır.

1.2.3. İnşaat Aşamasında Radyasyon Zırhlama Seçenekleri

- Ağır Beton Kullanılması
- İçerisindeki yüksek birim hacim ağırlığına sahip agregalar sayesinde normal betona kıyasla daha yüksek yoğunlukta olan ağır betonlar radyasyon engellenmesini artırır.

- Bor İlaveli Betonlar
- Bor izotopu ^{10}B, yüksek yakalama enkesitine sahiptir. Bu bakımdan Bor, termal nötron yakalamada hidrojen, silikon gibi diğer elementlerden çok daha etkilidir.(Kaplan)

İkincil gama ışınlarını bastırabildiği için Bor, betonların nötron zırhlama etkisini artırabilir (Jaeger ve diğerleri, 1975).

1.3. Araştırılan Çalışmalar

1.3.1. Baritli Betonların Radyasyon Zayıflatma Katsayılarının Belirlenmesi

Beton karışımlarında kalker kökenli agrega ve barit agregası olmak üzere iki çeşit agrega kullanılmıştır. Beton serilerinde 3 farklı oranda su/çimento ve 3 farklı oranda barit kullanılmıştır.

Yapılan deneyler sonucunda barit oranının artışı ile betonlarda radyasyon zayıflatma katsayıları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Barit oranının artması sonucu beton serilerinde yoğunluk artmış ve lineer radyasyon zayıflatma katsayıları olumlu yönde etkilenmiştir (Kılıçarslan, 2008:175).

1.3.2. Radyasyon Zırhlamada Demir Cevherli Betonun Özelliklerinin Araştırılması

Bu çalışmada beton karışımında demir cevheri ve çelik bilyeler agrega olarak kullanılmıştır. Aynı su/çimento oranında ve farklı oranlarda metalik agrega kullanılarak beton serileri hazırlanmıştır.

Yapılan testler sonucunda demir cevheri oranının artmasıyla dalga hızının azaldığı gözlemlenmiştir. Beton serilerinden basınç dayanımı ve kırılma tokluğu en fazla olan hacmen %40 metal agrega içeren karışımın radyasyona karşı korumada daha iyi sonuç vereceği ifade edilmiştir (Kan ve diğerleri, 2004:123).

1.3.3. Kolemanitli Betonların Nötron Zırhlama Etkinliğinin ve Aktivitesinin İncelenmesi

Çalışmada beton karışımı bir bor minerali olan kolemanit katkısı ile hazırlanmıştır.

Deneyler sonucunda Kolemanit katkısı ile betonun nötron zırhlama etkinliğinin arttığı, buna karşılık zırh içerisinde nötron yutulma reaksiyonları sonucunda yayılan ikincil gama ışınlarından kaynaklanan gama dozunun artmadığı gözlemlenmiştir (Yarar, 1994).

Tablo 1. Özetlenen malzemelerin geçmiş çalışmalarda incelenmesi sonucu elde edilen bağıl sayım değerleri

Sıra	Malzeme	Bağıl Sayım Değeri (Nötron) (I/I_0)	Bağıl Sayım Değeri (Gama) (I/I_0)
1	Baritli Beton (10 cm)		%16,6
2	Demir Cevheri Tozlu Beton (10cm)		%19,9
3	İri Taneli Demir Cevheri Tozlu Beton (10cm)		%18,1
4	Kolemanit (1,1 cm)	%18.17	

(1,2,3. Onur, 2002) ^{60}Co Gama Kaynağı. – (4. Kıpçak, 2009)
(I: Ölçülen sayım değeri. – I_0: Başlangıç sayım değeri)

2. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sığınakların dizaynında kullanılan yeni formül ve malzemelerin KBRN açısından uygulanmasında güncellemeler yapılmalıdır. Yenilikçi malzeme ve uygulamalara ait bilimsel verilerin değerlendirilmesi sadece halk sağlığı açısından değil aynı zamanda yapı kalitesi üzerine de yüksek katma değer sergileyecektir.

Ağır beton üretiminde yoğunluğu yüksek barit, limonit gibi doğal agregalar veya demir bazlı yapay agregalar ile olumlu sonuçlar alınabileceği gibi; ağır agregalara ilave olarak demir cevheri katkısı ile çok daha yüksek birim hacim ağırlıklarına ulaşan betonlar üretilebilir. Ağır betonların, bor minerallerinin ilavesi ile birlikte oluşturulması sonucunda güvenli tarafta kalınabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Ekinci, C.E., (2019). Savunma ve Sığınma Yapılarında KBRN Tehditlerine Karşı Betonların Zırhlanması, Engineering Sciences, 14(3), 119-153.

Jaeger, R.G., Blizard, E.P., Chilton, A.B., Grotenhuis, M., Hoenig, A., Jaeger, Th.A, Eisenlohr, H.H., (1975). Engineering Compedium on Radiation Shielding, Shielding Materials, vol. II. Springer- Verlag.

Kan, Y-C., Pei, K-C., Chang, C-L., (2004). Strength and Fracture Toughness of Heavy Concrete with Various Iron Aggregate Inclusions, Nuclear Engineering and Design, (228): 119-127.

Kaplan, M.F., (1989). Concrete Radiation Shielding, Longman Scientific & Technical, England.

Kılıçarslan, Ş., (2008). Ağır Betonların Radyasyon Zayıflatma Katsayılarının Belirlenmesinde Bulanık Mantık Yaklaşımı, Engineering Sciences, 3(2): 171-180.

Kıpçak, A.S., (2009). Bazı Bor Bileşiklerinin Nötron Zırhlamasında Kullanılabilirliğinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Onur, S., (2002). Gama Radyasyonu Zırhlaması Amacıyla Farklı Betonların Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Nükleer Enerji Enstitüsü.

Yarar, Y., (1994). Kolemanitli Betonların Nötron Zırhlama Etkinliğinin ve Aktivitesinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Nükleer Enerji Enstitüsü.

KENTSEL DİENÇLİLİK

URBAN RESILIENCE

Kent Planlamada Yeni Bir Yöntem Önerisi: Kentsel Esneklik Endeksi

Şeyma Elif DİNCER[1], Özge YALÇINER ERCOŞKUN[1]

Öz
Son yıllardaki iklim değişikliği ve çevre verileri, doğal afetler, kaynakların tüketimiyle ilgili belgeler kentlerin kentsel sürdürülebilirliğe aykırı olduğunu ortaya koymakta ve dünyayı ekolojik eşiklerin üstüne çıkarmaktadır. İklim değişikliğinin kentlere getirdiği riskler giderek artmakta, kentte yaşayanlara ve kentsel altyapılara yönelik tehditler oluşturmaktadır. Ekolojik boyuta ek olarak, afetler, sosyal olaylar, savaşlar, terör, salgın hastalıklar gibi olaylarla kentler ve kentte yaşayanlar hasar görebilir konuma gelmektedir. Bu karmaşık, belirsiz ve sürekli değişen riskler karşısında kentleri güvence altına almak, kentsel ekosistemleri, türleri ve bunların sağladığı hizmetleri korumak için yeni politikalar ortaya koymak gerekmektedir. İnsanların çevresel değişimin ana itici güçleri olduğu göz önüne alındığında, sadece daha yaşanabilir, sürdürülebilir ve dayanıklı kentler yaratmak için değil, aynı zamanda tüm gezegen üzerindeki çevresel ve sosyal etkilerini azaltmak için kent planlamada yeni paradigmalar getirmek bir önceliktir. Bununla birlikte, kentsel alanlar için esnekliğin (urban resilience) ne anlama geldiğine ve kent planlamada esnekliğin nasıl sağlanabileceğine dair bir fikir birliği yoktur. Bu çalışmada kentleri her türlü değişikliğe hazırlamak adına kentsel esneklik konusunda farklı yaklaşımlar, teori ve pratik arasındaki bağın oluşturulması için yapılması gerekenler, esneklik konusunun nicel yöntemlerle planlama süreçlerine dahil edilmesi gerekliliği ve bu yöntemlerin nasıl oluşturulacağı açıklanmıştır. Bu konuda ölçüm ve endeks oluşturma yolundaki göstergeler araştırılmış, ne tür endeksler ve formüller çıkarabileceği tartışılmıştır.
Anahtar Kelimeler : Kentsel Esneklik, Hasar Görebilirlik, İklim Değişikliği, Afet ve Risk Yönetimi, Endeks Çalışmaları

A New Method Proposal in Urban Planning: Urban Resilience Index

Abstract
Recent climate change and environmental data, natural disasters, and documents on the consumption of resources reveal that cities are against urban sustainability and bring the world above ecological thresholds. Risks brought by climate change to cities are increasing, creating threats to residents and urban infrastructures. In addition to the ecological dimension, the residents of the city and city itself become vulnerable to events such as disasters, social events, wars, terror and epidemics. In the face of these complex, uncertain and ever-changing risks, it is necessary to introduce new policies to secure cities and protect urban ecosystems, species and the services they provide. Given that people are the main drivers of environmental change, it is a priority to introduce new paradigms in urban planning not only to create more livable, sustainable and resilient cities but also to reduce their environmental and social impact on the entire planet. However, there is no consensus on what urban resilience means for urban areas and how resilience can be provided in urban planning.In this study, in order to prepare cities for all kinds of changes, different approaches on urban resilience, what should be done to create the link between theory and practice, the necessity of including the issue of resilience in planning processes with quantitative methods and how to create these methods are explained. In this regard, the indicators on the way to measurement and index formation were investigated, and what kind of indices and formulas could be produced were discussed.
Keywords: Urban Resilience, Vulnerability, Climate Change, Disaster and Risk Managment, Index Studies

[1] Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, ANKARA-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: seymaelifsirin@gmail.com

1. GİRİŞ

Kentleşme arazi kullanım değişikliğinin ve küresel çevresel bozulmanın önemli bir itici gücüdür. Dünya çapında hızlanan kentleşmeyle, yirmi birinci yüzyıl için daha sürdürülebilir, dayanıklı ve yaşanabilir şehirleri güvence altına almak için kentsel ekosistemleri, türleri ve bunların sağladığı hizmetleri korumak için yeni politikalar ortaya koymak zorunludur.

Yakın tarihli bir dizi çalışma (örn: Davoudi, 2009; Fleischhauer, 2008; Gleeson, 2008; IPCC, 2007), mekânsal planlamanın, kentlerin mekânsal konfigürasyonu yoluyla iklim değişikliğiyle başa çıkmak için kentsel direnci artırmada önemli bir rol oynayabileceğini kabul etmektedir. iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine adapte olmanın ve iklim değişikliğine neden olan emisyonların (örn. CO2 emisyonu) azaltılması için bir araç olarak tanımlanmıştır. Politika belgeleri, bu terimi, uyum veya emisyon stratejilerini ya da bazen her ikisini de ifade etmek için giderek daha fazla kullanmaktadır (Davoudi ve diğ., 2012). Küresel iklim olayları ve insanların ve toplulukların karşılaştığı tehditlerin riskini ve etkisini azaltmak ve vatandaşlarının emniyet ve refah düzeyini arttırmak için şehirler ve toplumlar daha esnek ve tehditlerle baş etmeye hazır olmalıdırlar. Aksi takdirde kentsel toplulukları sürekli tehdit altında yaşayacak ve giderek daha fazla riske açık hale gelecektir (UNISDR, 2010). İklim değişikliği, mekânsal planlamada gittikçe önem kazanan bir konudur. İklim değişikliği esneklik açısından değerlendirildiğinde salt hasar veren olaylarla(fırtınalar, sıcak hava dalgaları gibi) değil aynı zamanda etkisi gün geçtikçe hissedilen (deniz seviyesindeki yükselmeler ve ortalama küresel sıcaklıklar) eğilimlerle daha büyük hasarlara neden olabileceği vurgulanmaktadır. (Wardekker, de Jong, Knoop ve van der Sluijs, 2010).

Kentsel iklim değişikliği ve risklere karşı adaptasyon konusunda, esnekliğe dayanan bir yaklaşım, uygulayıcıları yenilikleri değerlendirmeye ve stres ve şoklardan kurtulmaya yardımcı olabilecek değişiklikleri öngörülebilir hale getirmektedir. Stratejik bir yaklaşım olarak esneklik geliştirme, dinamik ve yüksek belirsizlikle karşı karşıya olan karmaşık sosyal ekolojik sistemler için geleneksel sistem yönetimi üzerine birçok avantaja sahiptir (Walker ve diğ., 2006).

Güncel değişikliklerin kapsamı ve hızı, plancıların esnek şehirleri şekillendirmek için zorlayıcı vizyonları ve entegre tasarım önlemlerini tanımlamalarını gerektirmektedir. Plancılar enerji ve ulaşımdan suya ve yeşil altyapıya kadar bu sistemleri ekolojik ayak izimizi küçültmek, esnek kent biçimini yapılandırmak ve kentlerimizi iklim değişikliğine uyarlamak için şekillendirmelidir. Artık kentlerin geleceğinin kentleşme, iklim değişikliği etkileri ve afet tehditleriyle ilgili zorluklarla dolu olduğu aşikardır (Eraydin, 2013). Diğer faktörler aynı zamanda kentlerin yaşlanan altyapılar, kötüleşen yaşam koşulları, kaynak tükenmesi, sosyo-politik çatışma, yanlış planlama kararları gibi uzun vadeli savunmasızlıklarını arttırmaktadır. Bu faktörler, esas olarak, kronik olmaları ve yavaş başlangıçları nedeniyle sıklıkla göz ardı edilmektedir. Mevcut araştırmaların çoğunda olduğu gibi doğal afet önleme açısından esneklik ifade edilebilirken (Chelleri, 2012; Godschalk, 2003) insan yapımı olan kronik faktörler üzerinden tanımlanan bir esneklik ifadesi yoktur.

Kentsel esneklik konusunda yayınların ve politika girişimlerinin hızlı bir şekilde büyümesine rağmen, konseptin tanımlanması veya uygulama süreçleri üzerinde fikir birliği bulunmamaktadır. Bu çalışmada kentleri her türlü değişikliğe hazırlamak için; kentsel esnekliği ölçerken planlamaya ve politikaya yansıtmanın yollarını aramak, kentlere ve planlamaya özgün bir yaklaşıma duyulan ihtiyacın vurgulanması, esneklik teorisi ve pratiği arasındaki uçurumu kapatmak hedeflenmektedir.

1.1.Esneklik Kavramı

Resilience kavramı Türkçe' ye farklı şekillerde tercüme edilmiştir. Esneklik, dayanıklılık ve dirençlilik olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada iklim değişikliği, afet ve risklere karşı direnç göstermekle birlikte onları atlatıp ileriye dönük olarak dayanma kapasitesi kapsamında

başlangıçtaki yapısından farklı bir konumda olacağı için esneklik kavramıyla birlikte kullanılması tercih edilmiştir. Esneklik, günlük söylemlerde sürdürülebilirlik kelimesinin yerini alan, sürdürülebilirlikle ilgili bilimleri destekleyen temel bir kavram haline gelmiştir. Son yıllarda esneklik kavramı ve temelleri çeşitli ekollerde ve karar alma çevrelerinde geniş bir alanda kendine yer bulmaktadır (Coaffee, 2013). Kentin sosyal ve fiziksel bileşenleriyle ilişkilendirilen esneklik (Coaffee ve Bosher, 2008); ekolojik, afet ve risk azaltımı, sosyal ve kurumsal ve ekonomik olarak dört ana başlık altında incelenmiştir. Bu terim 1970 'li yılların sonlarında ekolojik değişim ve dengelerin anlaşılmasında kullanılıyorken, 1990'ların ortalarında afet risk azaltma üzerine yapılan çalışmalarda kullanılmaya başlanmıştır. 2000'li yıllardan sonra iklim değişikliğine uyum süreçleriyle birlikte kullanılmakta olan bir terimdir. Bu terimin literatürdeki tanım ve özellikleri Tablo 1 'de listelenmiştir.

Tablo 1.Esneklik Tanım ve Özellikleri

ESNEKLİK ÖZELLİKLERİ	ESNEKLİK TANIMI	LİTERATÜR
SAĞLAMLIK	Elemanların sistemlerin ya da diğer analiz ünitelerinin fonksiyon kaybı olmadan ve bozulma yaşanmadan verilen şiddet seviyesine dayanabilme kabiliyeti	Linnenluecke, Griffiths, 2010, Wardekker ve diğ 2010, Bruneau ve diğ., 2003
ÇABUKLUK-HIZ	Önceliklerini yerine getirmek ve zamanında hedeflere ulaşma kapasitesi	Walker ve Salt,2006, Bruneau ve diğ., 2003, ARUP,2014
ÇEŞİTLİLİK	hizmetlerin dağıtılmış kaynakları ve çok fonksiyonlu ekipmanları kullanarak çeşitli yollarla sağlanabileceği anlamına gelir. Bir yol başarısız olursa, başka bir yol aynı hizmeti elde etmek için kullanılabilir.	Walker ve Salt,2006, Bruneau ve diğ., 2003,Fleischhauer, 2008
YEDEKLEME-FAZLALIK	Var olan elemanları, sistemleri ve diğer analiz ünitelerini yerine koyma derecesi, yani parçalanması, bozulması ya da işlev kaybı durumunda fonksiyonel gereksinimlerini karşılayabilme kapasitesine sahip olma, sistem özelliklerinin amaca ulaşmak için alternatiflere izin vermesi	Bruneau ve diğ, 2003, Godschalk, 2003,(Ahern, 2011; Brown et al., 2012; Campanella, 2006; Desouza & Flanery, 2013; Godschalk, 2003; Wardekker, de Jong, Knoop, & van der Sluijs, 2010; Wilkinson, 2011)
ENTEGRASYON	Planların ve eylemlerin birden fazla departman ve harici organizasyonlara entegre olması	Coaffee, 2013; Eraydın, 2013
BAŞA ÇIKMA	Problem tanımlama kapasitesi, öncelikleri gözeterek birtakım eleman, sistem veya diğer analiz ünitesini bozucu tehdit bulunduğunda kaynaklarını harekete geçiren koşullar - öncelikli hedeflere ulaşmak için insan kaynaklarını ve materyali (maddi, fiziksel, teknolojik, bilgi) kullanma kabiliyetinin oluşması, gerekli kaynakların seferber kapasitesi	Bruneau ve diğ., 2003
DUYARLILIK	Algılayıcı altyapı sistemleri, performans verilerinin şeffaflığını ve işlevselliği korumak için hızlı bir ayar yapılmasını sağlayan otomatik izleme, kısa geri besleme döngüleri ve kontrolleri birden çok noktada birleştirir.	ARUP,2014
KOORDİNASYON	Sistemlerin koordinasyonu bilginin paylaşıldığı, planlamanın işbirlikçi ve stratejik olması karşılıklı yarar sağlamak için entegre edilmesidir.	ARUP,2014, Van den Brink ve diğ, 2011, Gupta ve diğ, 2010
ETKİNLİK	Karar alma süreçlerine herkesin katılmasına fırsat vermek ve sosyal ve teknik altyapıya erişimin sağlanmasıdır.	Eraydın, 2013
ADAPTASYON KAPASİTESİ	Tüm sakinlerin iklim değişikliğine uyum sağlama kapasitesinin sağlanması	Eraydın, 2013
ESNEKLİK	Operasyonlarını ve planlarını gerektiğinde değiştirmek için açık ve esnek hale getirmek	Bahadur ve diğ. , 2010
ÇEVRE DUYARLI	Doğal sistemleri ve yapıları korumak	Brown ve diğ.,2012
EŞİTLİK	Eylemlerin ve etkilerin adil olmasını sağlamak	Bahadur, Ibrahim, & Tanner, 2010; Godschalk, 2003
TEKRARLAYAN SÜREÇ	Geri bildirimlerin ve öğrenilen derslerin gelecekteki faaliyetleri bilgilendirmek için sürekli olarak kullanıldığı bir süreç oluşturma	Brown ve diğ.,2012

Sonuç olarak esneklik terimi bir sistemin ve toplumun karşılaştığı tehlike ve afetlere karşı dayanması, o tehlikeleri absorbe etmesi, uyum sağlaması, afetlerin etkilerinin etkin ve zamanında onarımı, aynı zamanda mevcut yapısını ve fonksiyonunu koruması ve onarımını sağlamasıdır (UNISDR, 2009). Bu terimin çeşitli anlamlarıyla birlikte, yansıtıcı, adapte olabilen, üstesinden gelen ve bütünlüğü koruyan bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır.

1.2.Kentsel Esneklik

Esnekliğe ilgi, kentsel planlama hakkındaki düşünce ve politika söylemlerine yansımıştır. Kent planlamasına karşı esneklik yaklaşımı geleceğin büyük bir sürpriz unsuru içereceğini ve kentsel sistemlerin ani ve beklenmedik değişikliklere uyum sağlayacak şekilde tasarlanması ve işletilmesi gerektiğini varsayar. Bu yaklaşım, şehir planlancıları için önemlidir, çünkü belirsiz bir gelecek karşısında uzun vadeli planlar yapmaları gerekir.

Dünyada kentsel esnekliği sağlamak için oluşturulan yayınlar incelendiğinde; 2009 yılında 15 asya şehri için geliştirilen iklim ve afet bağlamında doğal, fiziksel, sosyal, ekonomik ve kurumsal tabanlı esneklik göstergeleri belirlenmektedir ve bu verileri, şehirler için bir esneklik haritası geliştirmek ve daha sonra beş esneklik göstergesini genel bir İklim Afet Esneklik Endeksi'ne derlemek için kullanmaktadır. (CDRI –Climate Disaster Resilience Index) Yine 2009 yılında Asian Cities Climate Change Resilience Network yayınlanmıştır. Bu çalışma şehirlere ve vatandaşlarına iklim değişikliğinin kentsel alanlara getirdiği zorlukları belirleyen ve bunlara cevap veren esnek ve dinamik sistemler ve kurumlar inşa etmelerinde yardımcı olmaktadır. ACCCRN, Asya'daki 10 şehirde pilot olarak uygulanan keskin bir araştırma ve kentsel iklim esnekliği eylem programıdır. ACCCRN, dış uzmanlar, ulusal ortaklar, yerel yönetimler ve diğer kuruluşlar arasındaki işbirliği sayesinde her şehrin iklim değişikliğinin karmaşıklığına karşı koymasını ve özgül sorunlarını çözmek için yerel kapasiteyi geliştirmesini sağlamakta ve ACCCRN programının şu andaki evresi, ortak şehirlere esneklik stratejileri ve ilgili uygulama önerileri geliştirmeye yardımcı olmaktadır.

Esnekliği sağlamak için dünyada uluslararası kuruluşlar kentleri esnek kılmak için gerekli yönlendirmelerini içeren planlar ve programlar geliştirmiştir. Birleşmiş Milletler Afet Azaltma Stratejisi, 2010 yılında "Esnek Şehir Oluşturma" başlıklı yeni bir kampanyayı, esnek ve sürdürülebilir kentsel topluluklar yaratma vizyonuyla başlatmıştır. Kampanya, yerel yönetimleri, "Benim Kentim Hazırlanıyor" sloganı altında şehirlerini olabildiğince esnek hale getirmeye davet etmiştir. Amacı yetkilileri BM-HABITAT'ın Sürdürülebilir Kentleşme ile ilgili Dünya Kentsel Kampanyası ile bağlantılı olarak, bir kontrol listesine ve projedeki yerel ağlarla çalışmaya ikna etmek ve 2005-2015 Hyogo Çerçeve Programı'na benzer stratejileri izlemektir. (Ulusların ve Toplulukların Afetlere Karşı Dayanıklılığının Geliştirilmesi (UNISDR, 2010). 2011 yılında Cooling the Public Realm Climate Resilient Urban Design isimli makalede esnek kentlerin tasarımında iklim elemanlarını etkileri tanımlanmıştır. 2012 yılında ISET (Institute for Social and Environmental Transition-International) ISET 5 ülkede - Vietnam, Endonezya, Hindistan, Tayland ve Amerika'da 15 ilde paydaşlarla birlikte çalışmıştır. İklim değişikliğinin bu şehirler için oluşturacağı zorlukları belirlemek ve bu zorluklarla iklim değişikliğine karşı şehirlerarası esneklik kurma sürecine başlamak için iklim değişikliğine ve iklim esnekliğine değinen, iklim değişikliğine karşı savunmasızlığı ve risk değerlendirmesini yürüten ve bu değerlendirmeyi ve diğer malzemeleri ilk esnekliği hazırlamak için kullanan bir temel oluşturmak üzere bir direnç geliştirme müfredat geliştirmiştir. Climate Resilient Framework adında bir çerçeve tanımlamıştır. 2012 yılından başlayarak Arup şirketi Rockerfeller Foundation tarafından yaptırtılan kentsel esneklik endeksi (City Resilience Index)'ini 2015 yılına kadar geliştirdi. Bu endeksten Kentsel Esneklik Çerçevesi oluşturuldu. Bu çalışmanın amaçları bir kentin dayanıklı olabilmesi için dört boyut, on iki hedef, elli iki gösterge ve yedi nitelik belirlenmiştir. Bu dört boyut; Sağlık ve Refah, Ekonomi ve Toplum, Altyapı ve Çevre, Liderlik ve Stratejidir. Sağlık ve Refah boyutunun hedefleri; Minimum Hasar Görebilirlik, İşgücü ve İş Sahası Çeşitliliği, İnsan Sağlığı ve Yaşamı İçin Yeterli Tedbirlerdir. Ekonomi ve Toplum boyutunun hedefleri; Kolektif Kimlik ve Karşılıklı Destek, Sosyal İstikrar ve Güvenlik, Finansal Kaynakların Erişilebilirliği ve Afet

Fonlarıdır. Altyapı ve Çevre boyutunun hedefleri; Azaltılmış Fiziksel Riskler ve Hasar Görebilirlik, Güvenilir İletişim ve Hareketlilik, Altyapı ve Ekosistemin Devamlılığıdır. Liderlik ve Strateji boyutunun hedefleri; Etkin Liderlik ve Yönetim, Güçlendirilmiş Paydaşlar, Entegre Gelişim Planlamasıdır. 2014 yılında Asya Kalkınma Bankası Kentsel İklim Değişikliği Esnekliği adında bir yayın yapmıştır. Bu yayında esnekliği iklim değişikliği etkileri, hassas gruplar ve kentsel sistemler arasındaki ilişkiler olarak tanımlamaktadır. Kentsel iklim değişikliği ve esneklik Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı(EPA, 2017) tarafından bir şehrin kademeli iklim değişikliklerine veya aşırı iklim olaylarına maruz kalma ve hassasiyetini azaltma, aşırı iklim olaylarından kurtulma ve öğrenme yeteneği olarak tanımlanmıştır. Bu yetenek bir şehrin risk azaltma ve müdahale kapasitesinden gelir ve bir şehir içindeki fiziksel, sosyal, kurumsal, çevresel ve yönetişim yapılarının korunmasını veya geliştirilmesini içerir. Bu raporlara rağmen literatürde, esneklik oluşturmak için yorumlanan eylemlere örnekler sunarken kent planlama pratiğinde nicel olarak uygulanabilir yöntemlere ihtiyaç bulunmaktadır.

2.YÖNTEM

Yapılan literatür ve veri tabanları incelemesine göre esneklik alanında nicel çalışmaların eksikliği ortaya çıkmaktadır. Esneklik alanında yapılan çalışmaları inceleyen bir çalışmada araştırılan yüz elli altı makalenin seksen dört makalesinin nitel çalışmalar olduğunu ortaya koymuştur (Witt ve Lil, 2018). Bu veriler ışığında konunun literatür, tartışma ve kalitatif seviyede kaldığını, bu alanda nicel yönde bir araştırmaya ihtiyaç olduğunun göstermektedir.

Esneklik alanında yapılan endeks çalışmalarından 2012 yılında Arup şirketi tarafından geliştirilen "City Resilience Index" kent planlama kapsamında yapılan ilk endeks çalışmalarındandır. Başlıklar halindeki bu endeks daha çok politika kararları düzeyinde kalmıştır. Kentsel esnekliğin ölçümü adına 2016 yılında Suárez, Gómez-Baggethun, Benayas ve Tilbury, 'nin Towards an Urban Resilience Index: A Case Study in 50 Spanish Cities çalışmasında esneklik endeksi formülü bulunmaktadır. Bu formül kentleri bir sistem olarak tanımlayarak sosyo- ekolojik dayanıklılık perspektifinden çeşitlilik (ekonomik çeşitlilik, arazi kullanımı çeşitliliği, gıda çeşitliliği, ve yerel gündem yirmi bir süreci), ve ekolojik ayak izi üzerinden kentlerin esnekliğini ölçmektedir. Çalışmamızda kullanılan formülün yöntemi bu çalışmadan Türkiye kentlerinde elde edilebilecek verilere, planlama pratiğindeki temel göstergelere göre uyarlanmıştır. Göstergeleri seçmek için, önce kentsel esneklik özelliklerini ve bunların esnekliği nasıl etkilediğini endeksin temel değişkenleri olarak belirlendi. Bu göstergeler seçilirken kentsel esneklik literatürü ve kent planlama literatürü ve afet sakınımı konularındaki en dikkat çekici ve kolay veri elde edilebilecek değişkenler üzerinde yoğunlaşılmıştır. Giderek gelişmekte olan esneklik yazını içerisinde uygulama süreçlerine atıf olarak göstergeler belirlemek önem kazanmaktadır. Bu göstergeler temelde beş ana başlık altında toplanmaktadır. Bu başlıklar; fizik mekan göstergeleri, sosyal göstergeler, ekolojik göstergeler, yasal yönetsel yapı göstergeleri ve ekonomik göstergelerdir (Adger, 2000; Lin, 2006; Cutter ve diğ. 2007; Cutter ve diğ. 2008; Fernandez ve diğ. 2013 ; ARUP, 2015).

Bu çalışmada ise kent planlama plan karar süreçlerine faydalı olması için belirlenen endeks formülünde kullanılacak göstergeler şu şekilde tasarlanmıştır. Esnekliği sürdürmek için temel göstergeler; Fizik Mekan, Sosyo-Ekonomik Yapı, Katılım Kapasitesi ve Çevre/İklim göstergeleridir. Göstergelerin kentsel esnekliğe etkisi pozitif ise pay kısmında negatif ise payda kısmına alınmıştır. Geneli pozitif olan göstergelerin negatif alt göstergeleri eksi ile çarpılarak normalizasyonu sağlanacaktır.

Bu göstergelerin ve alt göstergelerinin normalizasyonu 0 ve 1 arasında yapılacak ve formülü;

Gösterge= (Gerçek Değer- Minimum Değer) / Maksimum Değer – Minimum Değer (1)

Kentsel esneklik endeksi formülü ise aşağıdaki şekildedir.

$$\text{Kentsel Esneklik} = \frac{\text{Fizik Mekan Değeri+Katılım Kapasitesi Değeri}}{\text{Sosyo Ekonomik Yapı Değeri+Çevre,İkim Değeri}} \quad (2)$$

Bu çalışmada kentlere özgü geliştirilecek olan endekste göstergeler oluşturmak için kompozit göstergeler yaklaşımı takip edilecektir.(Nardo ve diğ. , 2005)
Bu metodoloji, çalışma kapsamında aşağıdaki adımlara uyarlanmıştır:

- Uygun bir mekânsal analiz ölçeğinin seçilmesi;
- Esnekliği sürdürmek için temel faktörleri tanımlamak;
- Göstergeleri seçmek
- Verilerin normalizasyonu;
- Ağırlık ve yığılma verileri.
- Kentsel esneklik endeksine verilerin girilmesi
- Sonuçların görselleştirilmesi

Hesaplamalar sonucu çıkan bu değer seçilen kentin hangi alanda eksiklerini tamamlaması gerektiğini ortaya koyarak plan kararlarına girdi sağlayacaktır.
Bu çalışma kapsamında ortaya konan göstergeler Tablo 2 ‘ de listelenmiştir.

Tablo 2. Kentsel Esneklik Endeksi Göstergeleri

FİZİK MEKAN GÖSTERGELERİ	KENTSEL ESNEKLİĞE ETKİSİ	SOSYO-EKONOMİK YAPI GÖSTERGELERİ	KENTSEL ESNEKLİĞE ETKİSİ
PLANLAMA		**DEMOGRAFİK YAPI**	
DOLULUK BOŞLUK ORANI (GEÇİRİMLİ ZEMİN)	POZİTİF	NÜFUS YOĞUNLUĞU	NEGATİF
YAPI YOĞUNLUĞU (TAKS/KAKS)	NEGATİF	20 YAŞINDAN KÜÇÜK VEYA 65 YAŞINDAN BÜYÜK KİŞİL	NEGATİF
ARAZİ KULLANIMI KONUT/İŞYERİ ORANI	POZİTİF	BOŞANMIŞ VEYA DUL KALAN KİŞİ SAYISI	NEGATİF
PLANLARIN TOPOĞRAFYAYLA UYUMU	POZİTİF	TEK EBEVEYN SAYISI	NEGATİF
AFET RİSKİ		GÖÇMEN NÜFUS YÜZDESİ	NEGATİF
AFET RİSKİ ALTINDA KALAN BİNALARIN ORANI VE KONUMU	NEGATİF	ENGELLİ VEYA KRONİK HASTALIĞI OLAN BİREYLERİN	NEGATİF
AFET RİSKİ ALTINDA KALAN BÖLGELERDEKİ NÜFUS	NEGATİF	**EĞİTİM**	
ZAMAN SERİSİNDEKİ DOKU DEĞİŞİKLİĞİ	POZİTİF/NEGATİF	LİSE EĞİTİMİ OLMAYAN KİŞİ SAYISI	NEGATİF
HİZMETLERE ERİŞİM		EĞİİTİME KATILIM ORANI	NEGATİF
TAHLİYE ROTALARINA YAKINLIK	POZİTİF	**EKONOMİK YAPI**	
400 M MESAFEDEKİ HİZMETLERE ERİŞİM	POZİTİF	EV SAHİPLİLİĞİ ORANI	NEGATİF
ENERJİ ALTYAPISININ KONUMU	POZİTİF	İŞSİZ KİŞİ SAYISI	NEGATİF
İNTERNET HİZMETLERİNE ERİŞİM	POZİTİF	YILLIK GELİRİ 50.000 DOLARDAN AZ OLAN AİLE SAYIS	NEGATİF
SAĞLIK HİZMETLERİNE ERİŞİM	POZİTİF	SOSYAL YARDIM ALAN AİLELERİN ORANI	NEGATİF
KATILIM KAPASİTESİ GÖSTERGELERİ	KENTSEL ESNEKLİĞE ETKİSİ	ÇEVRE/İKLİM GÖSTERGELERİ	KENTSEL ESNEKLİĞE ETKİSİ
TOPLUMSAL KAPASİTELER		YENİLENEBİLİR ENERJİ KULLANMA ORANI	POZİTİF
HAZIRLIKLI OLMA	POZİTİF	GEÇİRİMSİZ YÜZEY ORANI	NEGATİF
PROBLEM ÇÖZME KAPASİTESİ	POZİTİF	KARBON SALINIMI (ARAÇ SAHİPLİLİĞİ)	NEGATİF
ÇOK YÖNLÜ DÜŞÜNCE	POZİTİF	KLİMA SAYISI	NEGATİF
YEREL BİLGİ AKIŞI	POZİTİF	ENERJİ TÜKETİMİ	NEGATİF
BİRLİKTE ÇALIŞMA KÜLTÜRÜ	POZİTİF	KATI ATIK MİKTARI	NEGATİF
ROLLER VE SORUMLULUKLAR	POZİTİF	YEŞİLİN ÇEŞİTLİLİĞİ (PARKLAR VE ORMANLAR)	POZİTİF
ÇEVREYE VE TARİHİ YAPILARA SAYGI	POZİTİF	DERE YATAKLARINDAKİ KONUT SAYISI	NEGATİF
KURUMSAL KAPASİTELER			
TEKNOLOJİYE ERİŞİM OLANAKLARI	POZİTİF		
ACİL DURUM EYLEM PLANLARINA KATILIM	POZİTİF		
ERKEN UYARI SİSTEMLERİ	POZİTİF		
KİŞİ BAŞINA DÜŞEN SİVİL TOPLUM KURULUŞU SAYISI	POZİTİF		ÖNERİ GÖSTERGELER

3.SONUÇ

Önerilen endeks ile kentlerin esneklik seviyelerini ölçmek için yeni bir yöntem ortaya konmuştur. Bu makalede değinilen esneklik alanında ve gelecekte üretilebilecek yeni çalışmalar için temel olabilecek metodolojik bir bakış açısı olan bu endeksin veriler ve göstergelerin farklılaştırılarak özel amaçlara göre yeniden üretilebilir, uygulanabilir ve değiştirilebilir olması da sürekli değişen ve gelişen günümüz koşullarına atıf yapmaktadır. Bu çalışma ile elde edilecek verilerle kentlerin hangi alanlarda esnek hangi alanlarda kırılgan olduğu ortaya çıkartılarak kent yöneticileri ve plancıları için bir rehber olacaktır. Çoklu

göstergeler esnekliğin bütüncül yapısına vurgu yaparken kenti bir bütün halinde analiz etmektedir. Bu endeksi plancılar bir kentin beklenmedik durumlar karşısındaki güçlü ve zayıf yönlerini coğrafi bilgi sistemleriyle ortaya koyabilen bir matris olarak çalıştırıp içlerinde projelerinin odak konularını bulabilecekleri bir çeşit yeni analiz rehberi olarak kullanabilirler. Bu endeks sonucunda esneklik değeri ortaya çıkan yerleşmelerin hangi yönlerle ortaya çıktığı o alanların özelliklerini ihtiyaçlarını yeniden belirlemeye yol açacaktır. Endeksten çıkan sonuçlar kamu politikalarını tasarlamak ve kararları desteklemek için yararlı bir araçtır.

KAYNAKLAR

Adger, W.N. (2000). Social and ecological resilience: Are they related, Progress in Human Geography 24 (3), 347–364.

Adger, W.N. (2003). Building Resilience to Promote Sustainability, Newsletter of the International Human Dimensions

ARUP. (2014) . City Resilience Framework, The Rockefeller Foundation.

ARUP. (2015) . City Resilience Framework, The Rockefeller Foundation.

ARUP. (2015) . City Resilience Index ,The Rockefeller Foundation.

Asian Cities Climate Change Resilience Network (ACCCRN): Responding to the Urban Climate Challenge. Eds. ISET, Boulder, Colorado, USA, 60 pp.

Bahadur, Aditya, Ibrahim, Maggie, & Tanner, Thomas. (2010). The resilience renaissance? Unpacking of resilience for tackling climate change and disasters (Strengthening Climate Resilience Discussion Papers No. 1). Brighton, UK.

Bosher, Lee & Coaffee, Jon. (2008). Integrating Counter-Terrorist Resilience into Sustainability. Proceedings of The Ice - Urban Design and Planning. 161. 75-83. 10.1680/udap.2008.161.2.75.

Brown, Anna, Dayal, Ashvin, & Rumbaitis Del Rio, Christina. (2012). From practice to theory: emerging lessons from Asia for building urban climate change resilience. Environment and Urbanization, 24(2), 531–556.

Bruneau, M., Chang, S.E., Eguchi, R.T., Lee, G.C., O'Rourke, T.D., Reinhorn, A.M., von Winterfeldt, D., (2003). .A framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities. Earthq. Spectra 19 (4), 733e752.

Cutter, S.L., Johnson, L.A., Finch, C., Berry, M. (2007). The US hurricane coasts: increasingly vulnerable?, Environment 47 (7), 8–20.

Cutter, S.L., Barnes, L., Berry, M., Burton, C., Evans, E., Tate, E., Webb, J. (2008). A place-based model for understanding community

Chelleri, L., & Olazabal, M. (2012). Multidisciplinary perspectives on urban resilience: A Workshop Report. (L. Chelleri & M. Olazabal, Eds.) (pp. 1–76).

Coaffee, J. (2013). Rescaling and Responsibilising the Politics of Urban Resilience: From National Security to Local Place-Making. Politics, 33(4), 240-252.

Davoudi, S., & Strange, I. (2009). Space and place in the twentieth century planning: An analytical framework and an historical review. In S. Davoudi & I. Strange (Eds.), Conceptions of space and place in strategic spatial planning (pp. 7–42). London: Routledge.

Davoudi, S., Shaw, K., Haider, L. J., Quinlan, A. E., Peterson, G. D., Wilkinson, C., Fünfgeld, H., McEvoy, D., Porter, L., and Davoudi, S. (2012) Resilience: A Bridging Concept or a Dead End? "Reframing" Resilience: Challenges for Planning Theory and Practice Interacting Traps: Resilience Assessment of a Pasture Management System in Northern Afghanistan Urban Resilience: What Does it Mean in Planning Practice? Resilience as a Useful Concept for Climate ChangeAdaptation? The Politics of Resilience for Planning: A Cautionary Note. Planning Theory & Practice 13(2): 299–333.

Eraydin, A. , & Taşan-Kok, T. (2013). Resilience Thinking in Urban Planning. In Ayda Eraydin & T. Taşan-Kok (Eds.), (Vol. 106). Dordrecht: Springer Netherlands.

Fernandez N., Kim, S.J., Morsy, Z., Novak, V.M., Shiraishi, K. (2009). Improving Urban Resilience in Coastal Eco-Cities: System Integration, Coastal Eco-cities LRF Collegium 2013 Series I.

Godschalk, D. R. (2003). Urban hazard mitigation: Creating resilient cities. Natural Hazards Review, 4(3), 136–143.

Gupta, J., Termeer, C., Klostermann, J., Meijerink, S., van den Brink, M., Jong, P., et al. (2010). The adaptive capacity wheel: A method to assess the inherent characteristics of institutions to enable the adaptive capacity of society.

Lin, P.L. (2006). Urban resilience: Energetic principles and a systems ecology approach. Retrieved January27,2010,fromhttp://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.570.9540&rep=rep1&type=pdf.

Linnenluecke, M., & Griffiths, A. (2010). Beyond adaptation: Resilience for business in light of climate change and weather extremes. Business and Society, 49(3),477–511.

Nardo, M., M. Saisana, A. Saltelli, S. Tarantola, A. Hoffman and E. Giovannini (2005) 'Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide', OECD Statistics Working Paper by, STD/DOC(2005) 3, see Publications and Documents at http:// www.oecd.org/ .

Suárez, M., Gómez-Baggethun, E., Benayas, J., & Tilbury, D. (2016). Towards an Urban Resilience Index: A Case Study in 50 Spanish Cities. Sustainability, 8(8), 774. doi: 10.3390/su8080774

UNISDR (2009)Terminology on Disaster Risk Reduction. United Nations International Strategy for Disaster Risk Reduction, Geneva.

UNISDR (2012). How to make cities more resilient: A handbook for local government leaders. Geneva: United Nations.

Van den Brink, M., Termeer, C., & Meijerink, S. (2011). Are Dutch water safety nstitutions prepared for climate change. Journal of Water and Climate Change, 2(4), 272–287.

Walker, H. B., Anderies, M., J, Kinzig, P.A., Ryan, P., (2006) Exploring Resilience in Social-Ecological Systems through Comparative Studies and Theory Development: Introduction to the Special issue, Ecology and Society 11(1): 12.

Walker, H. B., Salt, D., (2006). Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world, Island Press

Wardekker, J. A., de Jong, A., Knoop, J. M., & van der Sluijs, J. P. (2010). Operationalising a resilience approach to adapting an urban delta to uncertain climate changes. Technological Forecasting and Social Change, 77(6), 987–998. White, I.

Witt, E., & Lill, I. (2018). Methodologies of contemporary disaster resilience research. Procedia Engineering, 212, 970-977. doi: 10.1016/j.proeng.2018.01.12

İstanbul Olası Deprem Kayıp Tahminleri İlçe Kitapçıkları

Özge UZUNKOL[1], Emin Yahya MENTEŞE[1], Betül ERGÜN KONUKCU[1], Sema KARA[1], Serdar GÜNAY[1], Hakan MEHMETOĞLU[1], Kemal DURAN[1],Tayfun KAHRAMAN [1]

Öz

1999 Kocaeli ve Düzce depremlerinin 21. yılında; güncel deprem tehlikesi bilgi ve modelleri ışığında, mevcut üstyapı ve altyapı envanter bilgileri kullanılarak gerçekleştirilen risk analizlerinin, her türlü kentsel fonksiyona ilişkin planlama çalışmasında, afet müdahale planlarında, depreme karşı yapısal iyileştirme ve kentsel dönüşüm çerçevesinde öncelikli bölgelerin saptanması çalışmalarında göz önüne alınması ve kullanılması; İstanbul'un depremlere karşı daha dayanıklı olmasında büyük önem taşımaktadır.

Olası Deprem Kayıp Tahminleri İlçe Kitapçıkları, ilçelere ait deprem tehlike analizlerini, kentsel üstyapı ve altyapı unsurlarının risk analizlerini sunmak amacıyla İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü (DEZİM) ile Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Depram Araştırma Enstitüsü (KRDAE) iş birliği ile hazırlanan "İstanbul İli Olası Deprem Kayıp Tahminlerinin Güncellenmesi Projesi" (IBB – KRDAE, 2019; https://depremzemin.ibb.istanbul/wp-content/uploads/2020/02/DEZiM_KANDiLLi_DEPREM-HASAR-TAHMiN_RAPORU.pdf) verileri ve sonuçları kullanılarak, 2020 yılında hazırlanmıştır.

Çalışmada İBB bünyesindeki kurumsal CBS altyapısında yer alan güncel verilere ek olarak DEZİM tarafından revize edilen bina envanter verisi altlık olarak kullanılmıştır. İstanbul İli Olası Deprem Kayıp Tahminlerinin Güncellenmesi Projesi (2019) kapsamında KRDAE tarafından Mw 7,5 büyüklüğündeki deprem senaryosu için elde edilen deprem kayıp tahminleri ilçeler bazında özelleştirilmiş, her bir ilçe için üst yapı, altyapı hasarları, can kaybı tahminleri, yol kapanma analizleri ve geçici barınma ihtiyaçları hesaplanmış ve ilgili haritalar üretilmiştir.

Bu çalışma ile İstanbul'un 39 ilçesi için öncelikli risk bölgeleri ve kritik mahalleler ortaya konmuş ve karar vericilerin afet riskini azaltmaya yönelik tüm adımlarında yol gösterici nitelikte veriler üretilmiştir. Deprem kaynaklı riskin azaltılmasına yönelik eylemlerin planlanmasında, bu tip deprem kayıp tahmini analizlerinin dikkate alınması riskin azaltılmasında kritik öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: İstanbul, Deprem, Kentsel Risk, Risk Azaltma, Kayıp Tahmin Analizleri

District Booklets for Probable Earthquake Loss Estimation in Istanbul

Abstract

In the 21st year of 1999 Kocaeli and Düzce earthquakes, for the betterment of the earthquake resilience of Istanbul, it is of great importance to base its planning studies for all kinds of urban functions, its disaster response plans, and the determination of priority areas within the framework of earthquake structural improvement and urban transformation, on stare-of-the-art risk analyzes, carried out in the light of current earthquake hazard information and models, using up-to-date superstructure and infrastructure inventory information.

"Probable Earthquake Loss Estimates, the District Booklets" were prepared by Istanbul Metropolitan Municipality Directorate of Earthquake and Ground Research (DEGRE) in 2020, based on the outputs of "Updating the Probable Earthquake Loss Estimates for Istanbul

[1] Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İstanbul
İlgili yazar / Corresponding author: ozge.uzunkol@ibb.gov.tr

Province" project carried out collaboratively by DEGRE and Boğaziçi University Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute (KOERI) in 2019 (IBB – KRDAE, 2019; https://depremzemin.ibb.istanbul/wp-content/uploads/2020/02/DEZiM_KANDiLLi_DEPREM-HASAR-TAHMiN_RAPORU.pdf, in Turkish).

In the present study, in addition to the current data in the corporate GIS infrastructure provided by IMM, the building inventory data revised by DEGRE were used as base.

The outputs produced by KOERI within the scope of the Project for Updating the Probable Earthquake Loss Estimates for Istanbul Province (2019) for the Mw =7.5 magnitude earthquake scenario are customized and compiled for each district. Maps are produced for each district by calculating estimates of damages to the superstructure and infrastructure, loss of life, road closure and temporary shelter needs.

With this study, priority risk zones and critical neighborhoods for 39 districts of Istanbul were revealed and guiding data were produced in all steps for decision makers to reduce disaster risk. Integrating this type of earthquake loss estimation analyses in planning actions will form one of the crucial steps in mitigating the earthquake-related risks in Istanbul.

Keywords: Istanbul, Earthquake, Urban Risk, Risk Mitigation, Loss Estimation Analyses

1.İSTANBUL İÇİN OLASI DEPREM KAYNAKLI HASAR VE RİSK ÇALIŞMALARI

Her an yıkıcı bir deprem bekleyen İstanbul'un deprem tehlikesinin ve risklerinin; bu konudaki güncel bilimsel analiz yöntemleri, mevcut üst yapı ve alt yapı envanter bilgileri gibi veri setleri kullanılarak ortaya konulması ve sonuçlarının, özellikle bütünleşik afet yönetimi sürecinde kullanılması, kent planlama çalışmalarında kullanılması, depreme karşı yapısal iyileştirme ve kentsel dönüşüm amacı ile önceliklendirmeler yapmak amacı ile kullanılması, deprem dirençli bir İstanbul için son derece önemlidir. İstanbul'un güncel nüfus, bina ve altyapı envanterleri kullanılarak, en son deprem tehlikesi bilgi ve modelleri ışığında, kentin olası deprem hasar ve kayıp tahminlerinin yenilenmesi amacıyla "İstanbul İli Olası Deprem Kayıp Tahminlerinin Güncellenmesi Projesi", DEZİM ve Boğaziçi Üniversitesi Rektörlüğü arasında yapılan sözleşme kapsamında Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, Deprem Mühendisliği Ana Bilim Dalı tarafından gerçekleştirilmiştir (İBB, 2019). Burada sunulan çalışmada ise "İstanbul İli Olası Deprem Kayıp Tahminlerinin Güncellenmesi Projesi (2019)" çıktıları İBB Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü tarafından,özelleştirilmiş ve ilçelere özel olarak haritalamalar ve değerlendirmeler yapılarak, İstanbul'un 39 ilçesi için "İstanbul Olası Deprem Kayıp Tahminleri İlçe Kitapçıkları" (İBB, 2020) üretilmiştir.

2. İSTANBUL OLASI DEPREM KAYIP TAHMİNLERİ İLÇE KİTAPÇIKLARI

"İstanbul İli Olası Deprem Kayıp Tahminlerinin Güncellenmesi Projesi (2019)" çıktıları hasar tahminlerini tüm İstanbul için hücre bazlı mekânsal dağılımını vermektedir. İstanbul Olası Deprem Kayıp Tahminleri İlçe Kitapçıklarında ise sonuçlar İstanbul'un 39 ilçesi için CBS tabanlı analizler ile ilçe ve mahalle bazlı olarak özelleştirilmiştir. Analizlerde deterministik (Mw=7.5) senaryo depremi temel alınmış; altlık veri olarak nüfus (TÜİK Veritabanı), bina envanter verisi (İBB-DEZİM veritabanı) ve altyapı verileri (İBB Kurumsal CBS altyapısı) kullanılmıştır.

39 ilçeye ait mahalle bazlı bina envanteri hem oransal hem de mekansal olarak gösterilmiştir. Ayrıca çalışmada bina ve altyapı hasarları, bina hasarlarından kaynaklı tahmini can kaybı ve yaralanma sayıları ile bunların mekansal dağılımları, ilçeler için yol kapanma analizleri ve olası bir deprem sonrasında oluşacak geçici barınma ihtiyacı sonuçları yer almaktadır.

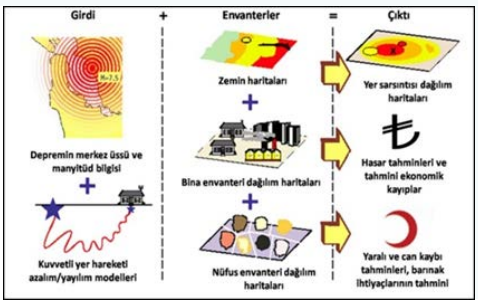
2.1.Bina Envanteri

KRDAE tarafından yapılan çalışmada İstanbul bina envanterinin deprem risk analizlerinde kullanılmak amacıyla sınıflandırılmasında üç parametre dikkate alınmıştır. Bunlar bina yapım yılları, bina yapım türleri ve bina kat sayılarıdır.

Şile, Şişli, Fatih ve Güngören ilçelerinde yapıların büyük çoğunluğunun 2000 yılı öncesi inşa edilmiş olduğu görülmektedir.1980 öncesi en fazla yapıya sahip ilçeler ise sırasıyla Fatih, Bağcılar, Avcılar, Beyoğlu ve Adalar'dır. 2000 sonrası inşa edilen yapıya sahip ilçelere bakıldığında ilçede ki toplam yapı sayısının %59'u ile Çatalca, %52'si ile Büyükçekmece ve %51'i ile Beylikdüzü ilçeleri göze çarpmaktadır.

2.2.Bina ve Can Kaybı Analizleri

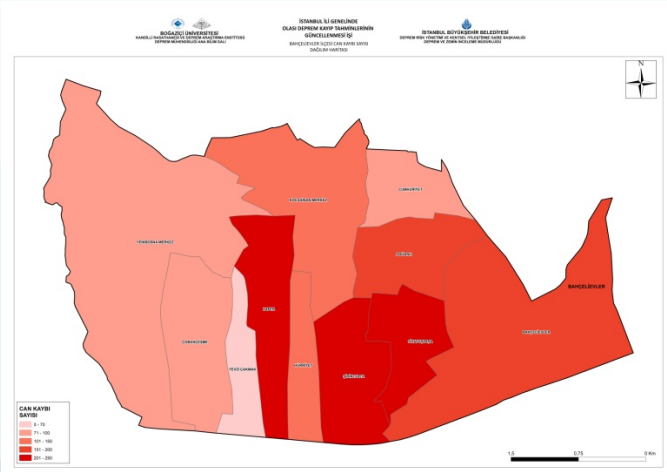
Yine KRDAE tarafından yapılan çalışmada, bina hasarları ve bina hasarlarından kaynaklanan can kaybı ve yaralanma tahminleri ELER (Earthquake Loss Estimation Routine, Erdik ve diğ. 2010; Hancılar ve diğ. 2010) yazılımının Kentsel Deprem Risk Analizleri modülü kullanılarak hesaplanmıştır. ELER Deprem Hasar ve Kayıp Tahmin Yöntemi'nin şematik bir özeti Şekil 2.'de sunulmaktadır.



Şekil 2.ELER Deprem Hasar ve Kayıp Tahmin Yöntemi Şematik Gösterimi

Bina hasarları çok ağır hasarlı, ağır hasarlı, orta hasarlı ve hafif hasarlı olmak üzere 4 seviyede üretilmiştir. Orta ve üstü seviyedeki bina hasarları incelendiğinde sırasıyla Bakırköy, Bahçelievler, Fatih, Zeytinburnu ve Küçükçekmece ilçelerinde hasarlı binaların çoğunlukta olacağı görülmektedir.

Can kaybı ve yaralanma tahminleri de can kaybı, ağır yaralı, hastanede tedavi görmesi gereken yaralı ve hafif yaralı sayısı şeklinde 4 seviyede incelenmiştir. Bina hasarları ve nüfus yoğunluğu göz önüne alındığında en çok can kaybı ve yaralanmaların Bahçelievler, Küçükçekmece, Fatih ve Bağcılarda olabileceği görülmüştür. Şekil 2.'de Bahçelievler ilçesi için can kaybı dağılım haritası mahalle bazlı gösterilmiştir.



Şekil 2.Bahçelievler İlçesi Tahmini Can Kaybı Sayısı Dağılımı

2.3.Altyapı Hasarları

Altyapı sistemleri hasar tahminleri ELER-Lifelines (Earthquake Loss Estimation Routine for Lifeline Systems, Hancılar ve diğ. 2018) yazılımının Electric, Water, Gas modülleri kullanılarak hesaplanmıştır. Analiz sonucu meydana gelecek onarım ihtiyacı duyulan nokta sayısını (hasar gören nokta sayısı) ortaya çıkarmıştır.
Altyapı hasarlarında boru hatlarında en çok onarıma ihtiyaç duyulacak 3 ilçenin sırasıyla Beylikdüzü, Esenyurt ve Küçükçekmece olduğu görülmüştür.

2.4.Yol Kapanma

Yol kapanması; binaların yol üzerine yıkılması nedeniyle yol üzerinde araç geçişine izin vermeyecek darlıkta geçitlerin oluşması olarak tanımlanabilir. Bu çalışmada Mw=7.5 senaryo depremi neticesinde "Çok Ağır" seviyede hasar göreceği tahmin edilen binaların üzerinde bulundukları yolun üzerine devrilerek ulaşımı engelleyeceği kabul edilerek analiz yapılmıştır.

2.5.Geçici Barınma Alanı İhtiyaç Analizi

Deprem nedeni ile meydana gelen bina hasarlarının en önemli sonuçlarından birisi, binaların sağladığı en temel ihtiyaç olan barındırma özelliğini kaybetmeleridir. Bu nedenle bir senaryo depremi sırasında oluşabilecek bina hasarlarının tahminini takiben kullanılamayacak durumda olan konutlarda ikamet eden hane sayısı ile ilişkili olarak, acil barınma ihtiyacı konusunda değerlendirmeler yapılabilir.
Olası İstanbul depremi sonrasında bu tür acil barınmaya ihtiyaç duyacak olan aile sayısının tahmininde, çok ağır, ağır ve orta hasarlı konut türü binalardaki hane sayısı kullanılmıştır.
Analiz sonuçlarında 72.744 hanelik geçici barınma ihtiyacıyla Küçükçekmece ilçesi ilk sırada yer almakta ve onu 67.410 hane ile Esenyurt ve 61.199 hane ile Bahçelievler ilçeleri takip etmektedir.

3. SONUÇ

Bu çalışma sonuçlarının, ilçe belediyeleri ve ilgili tüm kurumların risk azaltma eylemlerini planlarken öncelik vermeleri gereken mahallelerin tespiti açısından karar vericilere yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Deprem kaynaklı riskin azaltılmasına yönelik eylemlerde, önceliğin 2000 yılı öncesi yapılmış yapı gruplarında olması gerektiği düşünülmektedir. Risk azaltma eylemleri planlanırken de tekil yapı ölçeğinde değil, en azından ada bazlı veya bölgesel yaklaşımların benimsenmesi önemlidir. Üstyapı odaklı çözümlemelerin yanında, altyapı sisteminin de sürdürülebilir ve dayanıklı nitelikte olması bütüncül bir çözümleme için gerekli görülmektedir.
Yapısal eylemlere ek olarak, ilçe genelinde uygulanabilecek eğitim, farkındalık ve görünürlük çalışmaları ile vatandaşların afet riski farkındalığının ve bireysel önlem seviyelerinin arttırılması, riskin azaltılmasında kritik öneme sahiptir. Bu çalışmada sunulmuş olan bütün öngörüler, deprem mühendisliği literatüründe yer alan, analitik çalışmalara veya depremlerde yaşanmış deneyimlerden yararlanarak oluşturulmuş ampirik modellere dayanmaktadır. Bu modeller, bütün istatistiksel modellerde olduğu gibi kabullere dayanmakta ve çeşitli belirsizlikler içermektedir. Sunulan sonuçlar kullanılan modellerden elde edilen ortalama değerlerdir. Gerçek bir depremin yaratacağı kayıpların bu raporda sunulan sonuçlardan farklı olması kaçınılmaz olmakla birlikte, elde edilen bulguların riskin azaltılmasına yönelik önceliklendirmenin yapılmasını mümkün kılacağı değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR

ELER (v3.1) - Earthquake Loss Estimation Routine, Technical Manual and Users Guide, Boğaziçi Üniversitesi, Deprem Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Istanbul, 2010.

Erdik M, Sesetyan K, Demircioglu MB, Hancilar U, Zulfikar C, Cakti E, Kamer Y, Yenidogan C, Tuzun C, Cagnan Z, Harmandar E.(2010) Rapid earthquake hazard and loss assessment for Euro-Mediterranean Region, Acta Geophysica, 58(5): 855-892.

Hancılar U, Tuzun C, Yenidoğan C, Erdik M. (2010) ELER software - a new tool for urban earthquake loss assessment, Natural Hazards & Earth System Sciences.10: 2677-2696.

İBB (2009) İstanbul Olası Deprem Kayıp Tahminleri. İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı, Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü.

İBB (2009a) İstanbul Mikrobölgeleme Projesi Avrupa Yakası, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı, Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü.

İBB (2009b) İstanbul Mikrobölgeleme Projesi Asya Yakası, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı, Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü.

İBB-KRDAE (2019) İstanbul İli Olası Deprem Kayıp Tahminlerinin Güncellenmesi Projesi, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı, Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü (https://depremzemin.ibb.istanbul/wp-content/uploads/2020/02/DEZiM_KANDiLLi_DEPREM-HASAR-TAHMiN_RAPORU.pdf).

JICA-IBB (2002), İstanbul İli Sismik Mikro-Bölgeleme Dahil Afet Önleme/Azaltma Temel Planı Çalışması.

Kentsel Ulaşım ve Salgın Hastalıklar: Covid-19 Pandemi Sürecinde Ulaşım Sistemlerinin Değerlendirilmesi

Elif ERKEK[1], Saye Nihan ÇABUK[2]

Öz

Günümüzde gelişen teknoloji sayesinde ulaşımda hız ve verimlilik artmıştır. Ulaşım sektöründeki gelişmeler, dünyanın birçok noktasına bir günden daha kısa bir süre içerisinde erişilebilmeyi mümkün hale getirmiştir. Ancak pandemi gibi bir afet söz konusu olduğunda küresel ulaşım ağları önemli tehditler içerebilmektedir. Bunun nedeni uzun mesafeli yolculuklarda bile ulaşım süresinin, birçok hastalığın kuluçka süresinden daha hızlı hale gelmiş olmasıdır. Geçmişte yaşanan tecrübelere bakıldığında salgın hastalıkların öncelikle küresel ulaşım ağlarından, daha sonra merkez ulaşım noktalarından kentlere ve kırsala yayılarak tüm dünyayı etkisi altına aldığı gözlemlenmiştir.

Kentler, yapısı itibariyle yüksek nüfusu ve birçok işlevi bir arada bulunduran yerleşim alanlarıdır. Bu nüfusun kentsel hizmetlere en iyi şekilde erişmesinin sağlanması da ulaşımda önemli bir konudur. Özellikle metropollerde, ulaşımda hız ve verimliliğin sağlanması için tek seferde birçok kişinin entegre ulaşım sistemleri ile aktarılarak taşınması daha sürdürülebilir bir kentsel ulaşım için kaçınılmaz bir ihtiyaçtır. Bunun temelini ise toplu taşıma sistemlerinde aktarma odaklı taşıma politikaları oluşturmaktadır. Ancak kentlerdeki aktarma ulaşım noktalarıyla bağlantılı olan ulaşım ağları, salgının kentin diğer noktalarına çok kısa bir sürede yayılmasına neden olmaktadır. Kentlerde adeta bir salgın merkezi haline gelen toplu taşıma araçlarının pandemi süresince yoğunluk olarak düşük gelir grupları tarafından kullanıldığı saptanmıştır. Böylece salgının belirli gruplar üzerinde daha yaygın olması kentin belirli bölgelerinin daha kırılgan olması sonucunu doğurmaktadır. Dirençliliğin sağlanması için kentlerin pandemi sürecini bu gibi tehlike ve risklere uyum sağlayarak en verimli şekilde yönetmesi beklenmektedir.

Bu noktadan hareketle, bu çalışmada, ulaşım araçlarının salgın hastalıklar üzerindeki rolü incelenmiş, belirli faaliyetler veya eylemlerin kentlerin dirençliliğine etkisi ve kentlerin direncinin nasıl arttırılabileceği tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ulaşım, Toplu taşıma, Savunmasız gruplar, Covid-19, Kentsel dirençlilik

Urban Transportation and Epidemic Contagious Diseases: An Evaluation of Transportation Systems During Covid-19 Pandemic

Abstract

Speed and efficiency in transportation have increased through the developing technology. Developments in the transportation sector have made it possible to reach many points of the world in less than a day. However, if there is a disaster like a pandemic, global transportation networks may contain significant threats. This is because transportation time is faster than the incubation time of many diseases, even on long-distance journeys. Considering the past experiences, it has been observed that epidemic diseases have affected the whole world by first spreading from global transportation networks then from central transportation points to cities and rural areas.

[1] Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ABD, ESKİŞEHİR-TÜRKİYE

[2] Eskişehir Teknik Üniversitesi, Yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü, Jeodezi ve Coğrafi Bilgi Teknolojileri A.D.,ESKİSEHİR-TÜRKİYE

İlgili yazar / Corresponding author: elif_erkk@hotmail.com

Cities are regions that host high population and various functions. Providing the citizens with the most proper solutions to access to the urban services is also an important issue in the field of transportation. Especially in metropolises, transporting mass groups of people at once via integrated transportation systems in order to ensure speed and efficiency is an inevitable requirement to provide sustainable urban transportation services. The basis of this is the transit-oriented development (TOD) policies in public transportation systems. However, the transportation networks connected with the transfer transportation points in the cities cause the epidemic to spread to other areas in the city in a short time. It has been determined that public transportation, which has become an "epidemic centre" in cities, is used mainly by low income groups during the pandemic. Thus, the fact that the epidemic is more prevalent on certain groups results in certain parts of the city to become more vulnerable. Cities are expected to adapt to such hazards and risks and manage the pandemic process efficiently to build resilience.

From this point of view, in this study the role of transportation vehicles on epidemic diseases is examined. Moreover, the impacts of particular activities or actions on the urban resilience and the approaches to increase the urban resilience are also discussed.
Keywords: Transport, Public transport, Vulnerable groups, Covid-19, Urban resilience

1. COVID-19 PANDEMİ SÜRECİNDE ULAŞIM SİSTEMLERİ

Günümüzde küreselleşme ile birlikte kişilerin ve ürünlerin hızlı bir şekilde bir noktadan diğer bir noktaya taşınması için sahip olunan teknoloji ve imkanların düzeyi, ülkelerin ve kentlerin rekabet gücünü belirleyen önemli etmenler arasında yer almaktadır. Rekabet gücü yüksek, ulaşımın hızlı ve kolay olduğu bölgeler, kişilere sağladıkları sosyal, ekonomik, kültürel ve çevresel faydalar nedeniyle nüfus için büyük bir çekim noktası haline gelmektedir. Artan nüfusa bağlı olarak kentlerin makro-formlarının büyümesi ve daha geniş alanlara yayılması kentsel hizmetlere erişimde daha uzun mesafelerin kat edilmesini gerekli kılmıştır. Dolayısıyla uzun mesafeleri azaltarak kentsel hizmetlere kaliteli ve daha hızlı erişimin sağlanması, özellikle metropoliten kentler için önemli bir gündem maddesi haline gelmiştir. Bu kapsamda, kentler, birçok işlevi bir arada bulunduracak şekilde kompakt bir yapıda ve toplu ulaşım araçlarının entegre şekilde çalışabildiği sürdürülebilir yaklaşımlarla planlanmaya çalışılmıştır. Sermayenin, altyapının ve yeniliklerin odağında bulunan kentler, bu planlama yaklaşımlarına rağmen, aldıkları göçler ve yeni yapılaşmalar sonucu genişlemeye devam etmektedir. Bu noktada kentlerin olası tehlike ve afetlere önceden hazırlıklı olmasına, risklerin uygun şekilde yönetilmesine ve kentsel dirençliliğin sağlanmasına uygun planlama süreçlerinin uygulanması son derece önemli bir ihtiyaç haline gelmiştir.

Bu kapsamda dirençli kentler sürdürülebilirlik kapsamı içerisinde tüm şok, stres ve tehlikelere hazırlanmış, planlı ve gerektiğinde harekete geçen kentler olarak ele alınmaktadır. Dirençlilik kavramı, kentsel ulaşım ile birlikte ele alındığında esneklik olarak değerlendirilebilmektedir. Bu esneklik ile erişebilirliğin arttırılması ve seyahat ihtiyacının azaltılması temel alınmaktadır (Khodabakhsh vd., 2015). Bu yaklaşım hem fiziksel hem de toplumsal risklere karşı direncin artmasında fayda sağlar. Ayrıca kentsel dirençliliğin arttırılmasında; salgın hastalıkların yayılmasının kontrolünün sağlanması, güvenli erişimin sağlanması, temel mal ve hizmetlerin teslimlerinin kesintisiz sürdürülmesi gibi önemli unsurlar söz konusudur (Litman, 2020).

Tablo 1'de bazı afetler karşılaştırılmıştır. Tabloda da görüldüğü üzere, salgınlar yarattığı tahribatlar nedeni ile daha kırılgan ve daha az dirençli bir kentsel bölge oluşumuna neden olmaktadır (Litman, 2020).

Tablo 1. Afetlerin etkileri ve birbirleri ile karşılaştırılması (Litman, 2020)

TÜR	ÖLÇEK	SÜRESİ	UYARI	SAĞLIK İHTİYAÇLARI	TAHLİYE İHTİYAÇLARI	EKONOMİK HASAR	ALTYAPI HASARI
Deprem	Büyük	Kısa	Yok	Büyük	Değişir	Büyük	Büyük
Aşırı hava olayı	Değişir	Orta	Kısa	Küçük	Orta	Orta	Orta
Tsunami	Büyük	Kısa	Kısa	Orta	Yerel	Büyük	Büyük
Savaş / iç huzursuzluk	Değişir	Kısa	Kısa	Orta	Büyük	Orta	Büyük
Orman yangını	Büyük	Uzun	Orta	Küçük	Orta	Büyük	Büyük
Kimyasal dökülme / yangın	Küçük	Değişir	Kısa	Büyük	Yerel	Büyük	Büyük
Pandemi	Çok büyük	Çok uzun	Uzun	Çok büyük	Yok	Çok büyük	Yok

Salgınlar genellikle yüksek nüfus yoğunluğuna bağlı olarak sık ve karmaşık etkileşimleri içeren hareketli nüfusun olduğu kent merkezleri, yoğun arazi kullanımları, ulaşım sistemleri ve sosyal etkileşimin olduğu alanda sık görülmektedir. Kentler arası ve kent içi ulaşım sistemleri, havalimanları ve limanlar gibi yoğun bölgeler kentler için daha fazla tehdit oluşturur ve onları pandemilere karşı daha savunmasız hale getirmektedir. Bununla birlikte, salgınlar gelişmiş küresel ulaşım ağları vasıtasıyla hızla yayılmaktadır. Yapılan incelemeler, toplu taşıma araçlarının ve buna bağlı olarak ulaşım merkezlerinin geçmişten günümüze salgın hastalıkların yayılmasına neden olan önemli unsurlar olduğunu göstermektedir. Pandemiler arz-talep, tedarik zinciri, küresel ulaşım gibi ülkelerin büyüme mekanizmalarna etki etmekte olup bu etkiler sonrasında bir dizi sosyo-ekonomik etkiye dönüşmektedir. Bu etkiler kentlerde orantısız bir şekilde artmaktadır ve belirli eşikler aşıldığında (hastane kapasitesi gibi) felaketle sonuçlanmaktadır. Buna bağlı olarak pandemiler dünyadaki kırılgan ve düşük gelir seviyesindeki toplulukları orantısız bir şekilde etkilemektedir; çünkü bu topluluklar herhangi bir afet karşısında toparlanacak kaynaklara sahip değildir ve tehlikelere maruz kalmaya daha yatkındırlar. Bu yüzden pandemiler gerilemeye neden olan unsurlar olarak ele alınmaktadır (Pinner vd., 2020).

Bunların yanı sıra salgınların yoğun olduğu alanlar incelendiğinde büyük bir çoğunluğunun düşük gelir seviyesine sahip bölgelerde oluştuğu görülmüştür. Buna bağlı olarak toplu taşıma araçlarını yoğun kullanan kişilerin de ağırlıklı olarak düşük gelir grubu kişilerden oluştuğu saptanmıştır. Bu çerçevede, bu çalışmada tehlike ve afetlere maruz kalan savunmasız gruplar ile toplu ulaşım arasındaki ilişkiler incelenerek kentlerin tehlike ve afetlerin üstesinden gelme konusunda ulaşım sistemleri ile birlikte nasıl daha dirençli ve daha sürdürülebilir olacağı üzerine tartışılmıştır.

2. COVID-19 PANDEMİ SÜRECİNDE ULAŞIM SİSTEMLERİ

2.1. Kentsel hareketlik ve ulaşım türleri arasındaki ilişki

Hastalığın yayılmasında en yüksek korelasyon şehirlerarası toplu taşıma ve özel ulaşımda görülmüştür (Chechulin vd., 2020). Alınan önlemler süresince kentsel hareketliliğin ve ulaşım türlerinin nasıl etkilendiği ise SLOCAT şirketi tarafından Google ve Apple'ın harita hizmet verileri kullanılarak analiz edilmiştir (Medimorec vd., 2020). Yapılan analizler sonucu Covid-19 pandemisi ile kent içerisinde toplu taşıma araçları yerine kişiler özel araçlarıyla, yürüyerek ya da bisiklet ile seyahat yöntemini tercih etmişlerdir. Özel araca sahip olmayan özellikle düşük gelir seviyesine sahip kişiler uzak mesafelere erişimde toplu taşımayı kullanmaya devam etmişlerdir. Bu durum ise hastalığın belirli gruplar üzerinde daha yaygın görülmesi ve kentin belirli bölgelerinin daha kırılgan olmasıyla sonuçlanmıştır.

2.2. Toplu taşıma ve pandemi arasındaki ilişki

Kent içerisinde çok sayıda yolcunun verimli bir şekilde seyahat etmesine izin veren bu sistemler, kişinin aynı zamanda uzun bir süre boyunca kapalı alanda yüksek nüfus yoğunluğuna maruz kalmasına sebep olmaktadır. Bu durum, bulaşıcı hastalıkların yayılmasına elverişli bir ortam oluşturmaktadır (Qian vd., 2020). Harris (2020) tarafından New York'un metro sistemi için yapılan araştırmada pandeminin ilk başladığı zamanlarda metronun hastalığın yayılımında oldukça etkili olduğu, zaman içerisinde kişilerin metro kullanımlarını bırakması ve metroların kapanmasıyla birlikte hasta sayılarında düşüş olduğu

görülmüştür. Böylece hastalığın yayılım düzeyi ve hızının toplu taşıma kullanımıyla güçlü bir şekilde ilişkili olduğu saptamıştır (Harris vd., 2020).

2.3. Toplu taşıma ve savunmasız gruplar arasındaki ilişki

Qian, Sunb ve Ukkusuria (2020) tarafından yapılan araştırmaya göre ise toplu taşıma sisteminde temas süresi en fazla olan kişilerin genellikle seyahat süresi uzun olan kişilerden oluştuğunu ve bu kişilerin gelir düzeyinin düşük olma ihtimalinin yüksek olduğunu belirtmiştir. Düşük gelir grubuna sahip kişilerin ulaşım açısından seçenekleri genellikle daha kısıtlıdır ve sınırlı gelirleri nedeniyle tavsiye edilen alternatif ulaşım yöntemlerini her zaman kullanamamaktadırlar. Dolayısıyla salgına karşı kendilerini koruma konusunda yeterli önlemleri alamamaktadırlar. Bu nedenlerle bu gelir grubundaki kişilerin herhangi bir salgın hastalık durumunda hastalığa daha hızlı yakalanma ihtimali bulunmaktadır (Qian vd., 2020). McKinsey'in araştırmalarına göre de Covid-19 salgını, büyük ölçüde savunmasız nüfusu etkileyerek buralardaki düşük gelir gruplarına zarar vermiştir. Covid-19 salgınında en çok vefat sayısı da düşük gelirli savunmasız gruplarda görülmüştür.

3. SONUÇ

Sonuç olarak yeterli önemler alınmayıp kişiler arasındaki sosyal etkileşim arttığında ulaşım sistemleri salgınları çok hızlı bir şekilde kentlere yaymaktadır ve bu durumda en fazla etkilenen grup savunmasız gruplar olmaktadır. Bundan dolayı pandemilerin kontrolünün sağlanmasındaki en temel önlem savunmasız grupların enfeksiyona karşı daha savunmasız yapan etmenlerin tam olarak belirlenmesi, ihtiyaçlarının karşılanması ve müdahalelerin çok yönlü yapılması gerektiğidir. Daha sonra kentte yaşayan kişiler arasındaki etkileşimin ve kişilerin kentsel alanlar ile bağlantıların en aza indirilmesi hedeflenerek ulaşım sistemlerinin yeniden düzenlenmesi gerekmektedir. Öte yandan izolasyon, fiziksel mesafe, etkinliklerin iptali, sosyal ortamların kısıtlanması, toplu ulaşım araçlarının azaltılması, şehirlerarası ulaşımın durdurulması ve kentlerin kitlenmesi gibi önlemler modern şehirlerin varlığına ve özelliklerine bir şekilde aykırıdır ve kentsel yaşamın yanı sıra kentlerle ilgili bir çok faaliyeti olumsuz etkilemektedir. Covid-19 pandemisinden en çok etkilenen sektörler arasında da ulaşım sektörü yer almaktadır ve ulaşım sektörü, birçok şehir için büyük bir ekonomik gelir kaynağıdır. Bundan dolayı alınan tedbirler ile birlikte kentsel faaliyetlerin yeniden işleve geçerek şehirlerin kilidinin çözülmesi gerekmektedir. Bu kapsamda toplumların sosyo-kültürel davranış biçimleri de ele alınarak kentler (uzaktan çalışma altyapısı, yayalaştırma, bisiklet yolları, karma arazi kullanımları vb) yeniden düzenlenmelidir. Böylece dirençlilik kapsamında kentlerde artan aktivite seviyesi ile bahsi geçen tehlike ve risklere karşı gerekli önlemlerin alınarak pandemi sürecini en verimli şekilde yönetmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

Chechulin, D., Melnikov, L., & Pokotilo, V. (2020). Reopening Cities After COVID-19. *McKinsey & Company*, *July*.

Harris, J. E., Boarnet, M., Boynton, K., Brodsky, G., Cardone, P., Cohen-gould, L., Cooley, P., Cragg, M., Diamond, P., Everett, D., Florida, R., Fulgitini, M., Gerstenblüth, M., Geselowitz, D., Girouard, R., López-valcarcel, B. G., Grovak, M., Hanlon, R., Harris, A., … Welch, W. (2020). *The Subways Seeded the Massive Coronavirus Epidemic in New York City*.

Khodabakhsh, P., Mashayekhi, S., & Malekpour Asl, B. (2015). An Analytical View on Resilience Urban Planning, Focusing on Urban Transport Systems and Climate Change. *Athens Journal of Social Sciences*, *2*(3), 213–228. https://doi.org/10.30958/ajss.2-3-5

Litman, T. (2020). Pandemic - Resilient Community Planning. *The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine*, 27p. https://www.vtpi.org/PRCP.pdf

Medimorec, N., Enriquez, A., Hosek, E., & Peet, K. (2020). *Impacts of COVID-19 on Mobility on urban mobility*. *May*, 1–23. https://slocat.net/wp-content/uploads/2020/05/SLOCAT_2020_COVID-19-Mobility-Analysis.pdf

Pinner, D., Rogers, M., & Samandari, H. (2020). Addressing Climate Change in a Post-Pandemic World. *McKinsey Quarterly*, *April*, 1–6. https://www.mckinsey.com/~/media/McKinsey/Business Functions/Sustainability/Our Insights/Addressing climate change in a post pandemic world/Addressing-climate-change-in-a-post-pandemic-world-v3.ashx

Qian, X., Sun, L., & Ukkusuri, S. V. (2020). *Scaling of Contact Networks for Epidemic Spreading in Urban Transit Systems*. 24–26. http://arxiv.org/abs/2002.03564

Tsunami Dayanıklı İstanbul

Ahmet TARİH [1], Emin Yahya MENTEŞE[1], Özge UZUNKOL[1],
Ahmet Cevdet YALÇINER[2], Gözde Güney DOĞAN[2],
Mehmet Lütfi SÜZEN [3], Duygu Tüfekçi ENGİNAR[3]

Öz

Tarihi kayıtlar ve yayınlanmış çalışmalar incelendiğinde, İstanbul'u afet boyutunda etkileyen depremlerden sonra kıyı şeridinde hasara yol açmış tsunami olayları göze çarpmaktadır. İstanbul Boğazı ve Marmara kıyı şeridinin yoğun kullanımı ve bu bölgedeki kritik öneme sahip yapıların güvenliği düşünüldüğünde, olası bir tsunaminin oluşturacağı risklerin tespiti ve gerekli önlemlerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda İstanbul Büyükşehir Belediyesi Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü (DEZİM) ile Ortadoğu Teknik Üniversitesi (ODTÜ) işbirliğinde öncelikli olarak tsunami kaynaklı risk ve risk bileşenlerinin analiz edilmesi amacıyla "İstanbul Marmara Kıyıları Tsunami Modelleme, Hasar Görebilirlik ve Tehlike Analizi Güncelleme Projesi" 2018 yılında hazırlanmıştır. Ardından bu proje çıktılarına bağlı olarak olası bir tsunaminin yaratacağı kayıpları minimuma indirmek için alınması gereken önlemleri saptamak, gerekli aşamaları tanımlamak, detaylandırmak ve aynı zamanda afete hazırlık konusunda paydaş tüm kurum ve kuruluşların bilgilendirilmesi amacıyla "İstanbul İli Tsunami Eylem Planı" çalışması da sürecin ikinci aşaması olarak yine DEZİM ve ODTÜ işbirliği ile 2019 yılında tamamlanmıştır. Böylece, kıyı şeridinde bulunan 17 ilçe için tsunami baskın analizleri, hasar görebilirlik analizleri ve risk analizleri yapılmış, bu analizlerin sonuçlarından yola çıkılarak her ilçeye özel tsunami eylem planları üretilerek "İlçe Tsunami Bilgi Kitapçıkları (İBB-DEZİM 2020)" hazırlanmıştır. Tüm süreç boyunca edinilen tecrübelere göre, risk azaltmaya yönelik belirlenen eylemlerden dikkate alınması gereken en temel ve öncelikli konunun baskın alanlarındaki farkındalık düzeyini ve tahliye kapasitesini arttırmak olduğu görülmüştür. Bununla birlikte sahada uygulanacak yapısal ve yapısal olmayan önlemlerin gerek etkinliği gerekse sürdürülebilirliği açısından başta İstanbul Büyükşehir Belediyesi olmak üzere ilgili tüm paydaş kurum ve kuruluşların sürece aktif katılımı ve sorumluluk yüklenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu bakış açısı ile projenin üçüncü ve son adım olarak paydaş katılımları ile uygulama projelerinin hazırlanması çalışmaları sürdürülmektedir.

Anahtar Kelimeler: İstanbul, Tsunami, Eylem Planı, Deprem, Risk

Tsunami Resilient Istanbul

Abstract

The historical records and studies show that Istanbul has been subject to earthquake induced tsunamis that caused damage along the coastline. Considering the intensive use of the Bosphorus and Marmara coastline and the safety of critical structures in this region, it is important to identify the risks of a possible tsunami and to determine the necessary measures to mitigate the impact. In this context, "Istanbul Marmara Coast Tsunami Modeling, Vulnerability and Hazard Analysis Update Project" was prepared in collaboration between Istanbul Metropolitan Municipality's Directorate of Earthquake and Ground Research (DEGRE) and Middle East Technical University (METU) in 2018 primarily for the analysis of tsunami-induced risk and risk components. Then, depending on the outputs of this project, the "Istanbul Tsunami Action Plan" study was also carried out again with the collaboration of DEGRE and METU (2019) in order to identify and detail the necessary steps to minimize the losses to be caused by a possible tsunami event, as well as to inform all stakeholder institutions and organizations about disaster preparedness. It was completed as the second stage of the work. Thus, tsunami inundation analyses, vulnerability analyses and risk analyses were specifically compiled for 17 districts on the coastline, and based on the results of these analyses, special tsunami action plans were produced for each district and "District Tsunami Information Booklets (DEGRE, 2020)" were prepared. According to the experience gained throughout the whole process, it has been seen that the most fundamental and priority issue to be taken into account from the actions determined to reduce risk is to increase the level of awareness and evacuation capacity in

[1] Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İstanbul
[2] Ortadoğu Teknik Üniversitesi, İnşaat Müh. Bölümü, Ankara
[3] Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Ankara
İlgili yazar / Corresponding author: ahmet.tarih@ibb.gov.tr

the inundation areas. However, in terms of the effectiveness and sustainability of the structural and non-structural measures to be implemented in the field, it is of great importance that all relevant stakeholder institutions and organizations, especially Istanbul Metropolitan Municipality, have active participation and responsibility in the process. From this point of view, the third and final step of the project is to prepare the implementation projects with stakeholder participations.
Keywords: Istanbul, Tsunami, Action Plan, Earthquake, Risk

1. İSTANBUL KIYI ŞERİDİNİN TSUNAMİ TEHLİKESİ

İstanbul ili birçok farklı medeniyete ev sahipliği yapmış, tarihi, kültürel ve doğal özellikleri açısından son derece zengin, stratejik konumu ile de ticaret, ekonomi ve turizmin merkezi olmaya aday bir dünyada kentidir. Bununla birlikte başta deprem olmak üzere, su baskını, sel, heyelan ve kıyı deformasyonları gibi farklı afet tehlikelerine de maruz kalmaktadır. Geçmiş dönem kayıtlarına bakıldığı zaman Marmara Denizi içerisinde oluşan depremler kentte ciddi kayıplara neden olmuştur. 1999 Kocaeli depremlerinden sonra, merkezi ve yerel yönetimler deprem kaynaklı fiziksel riskleri azaltılmasına yönelik projeler geliştirmeye başlamıştır. Bununla birlikte göz ardı edilen kritik bir konu, kıyı şeridini tehdit edebilecek tsunami olaylarıdır. İstanbul'un Boğazı ve Marmara kıyılarında tsunami etkilerine maruz kalabilecek şehir için hayati önem taşıyan çok kritik yapılar ve lokasyonlar bulunmaktadır. Bu unsurların tsunami baskınlarına karşı korunmasına yönelik gerekli tedbirlerin alınmayışının en büyük nedeni, insan hayatı ile kıyaslandığında gerçekleşme sıklıklarının nadir olması, yeterince farkındalığın gelişmemesi bu sebeple tsunami ihtimalinin yok veya düşük olduğunun düşünülmesidir. Ancak Türkiye kıyılarında 3000 yılı aşkın sürede 90'ın üzerinde tsunami dalgasının oluştuğu ve bu dalgaların üçte birinin Marmara Denizi'nde yer aldığı belirlenmiştir (Altınok ve Ersoy, 2000b; Altınok, 2000c, Altınok vd., 2011). Bu yayınlarda İzmit Körfezi, İstanbul kıyıları, Gemlik Körfezi, Kapıdağ Yarımadası ve Gelibolu kıyıları tsunami dalgalarının yoğunlaştığı yerler olarak gösterilmektedir. 1999 Kocaeli depremi ile İzmit Körfezi'nde ortaya çıkan depreşim dalgası hareketleri, Marmara Denizi kıyı alanları üzerindeki potansiyel tsunami tehlikesini bir kez daha gözler önüne sermiştir.

Depremin Marmara Denizi içindeki hangi fay zonu üzerinde ve ne büyüklükte olacağı sorusu her ne kadar olasılıkları belli oranda olan modeller çerçevesinde kalsalar da, Marmara ve çevresinin deprem etkinliğinin gerek tarihsel gerekse aletsel dönemde daima yüksek olduğu açıktır. Belli kriterlere sahip, olası büyük bir depremle Marmara'da tsunami oluşma olasılığı güncelliğini korurken son yıllarda Marmara Denizi ve kıyı şeridinde yürütülen ulusal ve uluslararası (MARSITE-2016, MARDiM SATREPS-2018) projeler ile yüksek çözünürlüklü batimetri ve sayısal yükseklik modelleri üretilmiş ve yeni tsunami kaynakları önerilmiştir. Elde edilen tüm bulgular değerlendirildiğinde özellikle kıyı şeridine yakın üç farklı kritik deniz altı heyelan bölgesinin sismik aktiviteye bağlı olarak stabilitelerinin bozulması durumunda, tsunami olaylarının kaçınılmaz olduğu hesaplanmıştır.

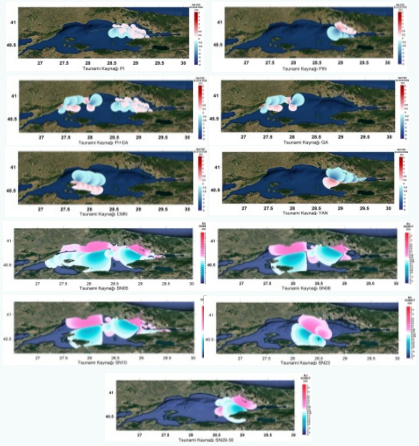
2. İSTANBUL İÇİN TSUNAMİ TEHLİKE VE RİSK ANALİZİ ÇALIŞMALARI

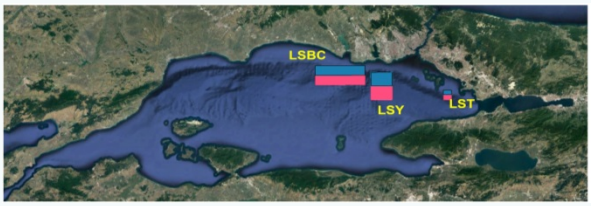
İstanbul kıyıları için ilk tsunami simülasyonu 2007 yılında İBB-DEZİM tarafından başlatılan Mikrobölgeleme çalışmaları kapsamında "İstanbul Kıyılarını Etkileyebilecek Depreşim Dalgaları İçin Benzetim ve Hasar Görebilirlik Analizi Projesi (Oyo, 2007)" kapsamında gerçekleştirilmiştir. Projedeki benzetim çalışmaları Marmara Denizi için 150m. İstanbul ili kıyıları için 50 m. çözünürlükte ve sadece arazi yükseklik verilerine dayalı olarak yapılmıştır. 2007 sonrasında birçok projeden yüksek kalite ve çözünürlükte yeni bulgular elde edilmiş, dünyada yaşanan büyük tsunami felaketleri neticesinde edinilen yeni tecrübelerle hem yazılım, hem de donanım teknolojilerinde önemli gelişmeler meydana gelmiştir. Buna paralel olarak İstanbul kıyı şeridinde ve deniz içinde çok sayıda yeni yapı tesis edilerek kıyı morfolojisinde değişiklikler oluşturulmuştur. Bu gelişmeler ışığında 2018 yılı içerisinde İBB DEZİM – ODTÜ işbirliğinde "İstanbul Marmara Kıyıları Tsunami Modelleme, Hasar Görebilirlik ve Tehlike Analizi Güncelleme Projesi (ODTÜ, 2018)" ile tsunami analizleri

güncellenmiştir. Bu kapsamda Marmara Denizi için 42m ve kıyı şeridinde yer alan her bir ilçe için 5m, 7m ya da 10m düzeyinde oluşturulan sayısal yükseklik modellerine, binalar, yollar ve altyapı tesisleri de dâhil edilerek analizler yapılmış, ilçe ve mahalle bazlı yüksek çözünürlüklü benzetimler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bu sayısal modelleme sonuçlarından Mekânsal Hasar Görebilirlik ve Tahliye Esnekliği bileşenlerine sahip hasar görebilirlik ve risk analizleri de tamamlanmıştır. Proje kapsamında kullanılan çözünürlük seviyesi, dünyada mega-kentler için yapılmış olan tsunami modelleme, hasar görebilirlik ve tehlike analizi projeleri arasında bir ilk niteliğini taşımaktadır.

2.1. Analizlerde Kullanılan Yöntem

Proje kapsamında, Marmara Denizi içerisinde sismik etki ile oluşabilecek 11 farklı tsunami kaynağı, denizaltı heyelanlarına bağlı olarak da 3 farklı tsunami kaynağı belirlenmiştir (Şekil.1). Bu kaynaklardan 44 ayrı tsunami senaryosu modellenmiş ve kıyılardaki etkileri karşılaştırılmıştır. Projede denizaltı heyelanına bağlı dalga oluşum ve ilerlemesi TWO LAYER (Imamura ve Imteaz, 1995) modeli ile yapılmıştır.

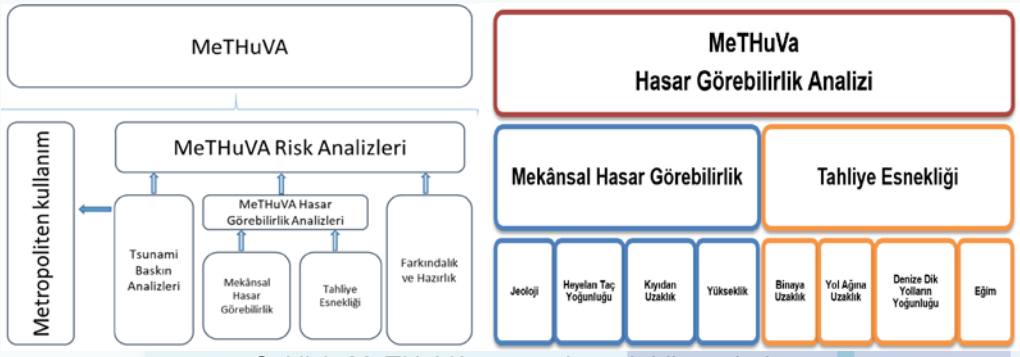




No	Tsunami Senaryosu	Açıklama
1	PI	Prens Adaları Fayı (Oblik(verev)-Normal)
2	PIN	Prens Adaları Fayı (Normal)
3	GA	Ganos Fayı (Oblik (verev) Normal ve Eğik Ters)
4	PI+GA	Prens Adaları Fayı (Oblik(verev)-Normal) ve Ganos Fayı
5	YAN	Yalova Fayı (Oblik(verev) Normal ve Normal)
6	CMN	Orta Marmara Fayı (Normal)
7	SN05	Marsite Projesi Çıktısı Tsunami Kaynağı
8	SN08	Marsite Projesi Çıktısı Tsunami Kaynağı
9	SN10	Marsite Projesi Çıktısı Tsunami Kaynağı
10	SN23	Marsite Projesi Çıktısı Tsunami Kaynağı
11	SN29-30	Marsite Projesi Çıktısı Tsunami Kaynağı
12	LSY	Denizaltı Heyelanına Bağlı Olası Tsunami Kaynağı (Yenikapı Açıkları)
13	LSBC	Denizaltı Heyelanına Bağlı Olası Tsunami Kaynağı (Büyükçekmece Açıkları)
14	LST	Denizaltı Heyelanına Bağlı Olası Tsunami Kaynağı (Tuzla Açıkları)

Şekil 1. Marmara Denizinde tsunami oluşturabilecek sismik kaynak ve denizaltı heyelan senaryoları

Tsunami Modeli, yüksek çözünürlüklü verileri en etkin biçimde kullanabilen yeni, güncel ve doğrulanmış tsunami modelleme yazılımı NAMI DANCE GPU sürümü geliştirilerek hesaplanmıştır. Tsunami Hasar görebilirlik ve risk analizleri ise ODTÜ tarafından geliştirilmiş MeTHuVA yöntemi ile yapılmıştır (Şekil 2.). MeTHuVA yöntemi tsunami baskın alanlarında bina, yapı, yol gibi metropoliten unsurları ve doğal (jeoloji, eğim, kıyıya uzaklık, heyelan vb.) koşulları göz önüne alarak ilçe ve mahalle bazlı yüksek çözünürlüklü hasar görebilirlik değerleri ve afete hazırlık mertebelerinin alansal dağılımlarını kestirmektedir.



Şekil 2. MeTHuVA yöntemi ve alt bileşenleri

MeTHuVA risk denkleminde (1) tsunami baskın parametresi doğa tarafından kontrol edilen ve gücü düşürülemeyecek bir etkendir. Metropoliten şehirlerde şehrin yapısı oturmuş olduğundan ve kolayca değiştirilemeyeceğinden Mekânsal Hasar Görebilirlik ve Tahliye Esnekliği parametreleri de riski azaltmak üzere etkili bir şekilde değiştirilemez. Ancak,

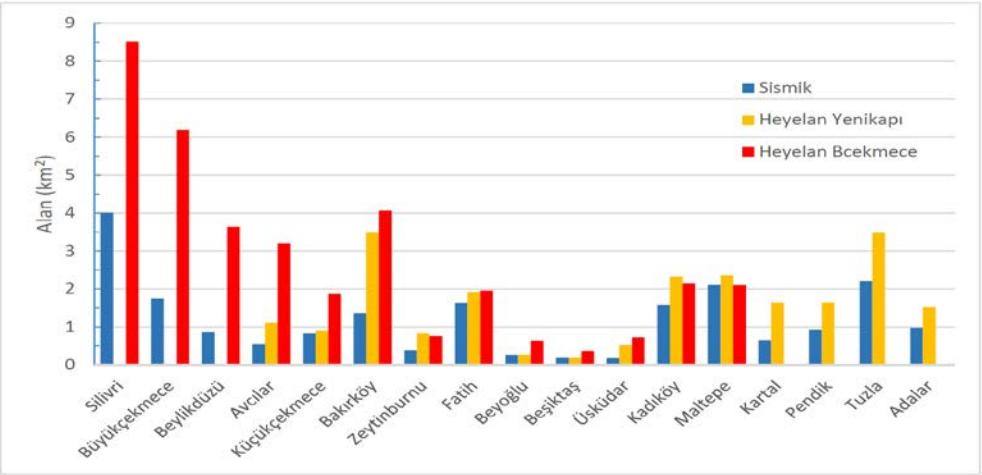
toplumun hazırlıklı olma ve farkındalık düzeyini temsil eden n parametresi, risk denklemi içinde zaman içinde değiştirilebilecek tek parametredir. Toplumun tsunami ile ilgili bilgisinin artırılması ve ilgili birimlerce alınacak önlemler n parametresinin değerinde artış sağlayarak riskin azalmasına sebep olacaktır.

$$Risk = (TB) * \left(\frac{MHG}{n * TE}\right) \quad (1)$$

TB: Tsunami Baskını, MHG: Mekânsal Hasar Görebilirlik, TE: Tahliye Esnekliği, n: Bölge halkının hazırlıklı olma ve farkındalık seviyesi (1-10 arası)

2.2. Analiz Sonuçları

Kıyı şeridinde bulunan 17 ilçe için tsunami baskın analizleri, hasar görebilirlik analizleri ve risk analizleri yapılmıştır. Her ilçe için denizaltı heyelanı kaynaklı tsunamilerin benzetim sonuçları incelendiğinde, sismik kaynaklı tsunami etkileri değerlendirilmesine benzer şekilde, Beykoz ve Sarıyer ilçeleri haricinde Marmara Denizi'ne doğrudan kıyısı olan bütün ilçelerde değişken ama önemli boyutlarda tsunami etkisi olacağı görülmektedir (Şekil 3). Öte yandan modellenen denizaltı heyelanları en kötü durum senaryosu olarak değerlendirilmelidir. Kıyı uzunlukları göz önünde bulundurulduğunda, en uzun kıyısı olan ve diğer ilçelere göre biraz daha düşük kotta olan Silivri ilçesinde su basma alanının diğer ilçelere göre daha geniş olacağı ortaya çıkmaktadır. Silivri'ye ek olarak su basma alanı yüksek olması beklenen diğer ilçeler ise Tuzla, Maltepe, Kadıköy, Beylikdüzü, Büyükçekmece, Avcılar, Bakırköy ve Fatih ilçeleri takip etmektedir.

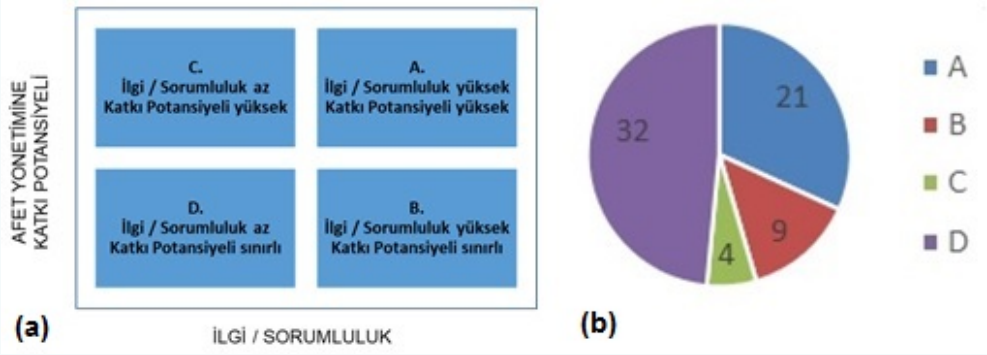


Şekil 3. Kritik senaryoların çalışılan ilçeler üzerindeki alansal su basma dağılımları

3. İSTANBUL TSUNAMİ EYLEM PLANI

2018 yılında tamamlanan İstanbul İli Marmara Kıyılarında Tsunami Modelleme, Hasar Görebilirlik ve Tehlike Analizi Projesi çıktılarına bağlı olarak İstanbul genelinde etkili olabilecek olası bir tsunami olayının yaratacağı kayıpların minimuma indirilmesi için kentin tsunami tehlikesine karşı eksikliklerini ve kırılganlıklarını tespit ederek afet riskini azaltmaya yönelik gerekli aşamaların tanımlandığı "Tsunami Eylem Planı" çalışması da 2019 yılında tamamlanmıştır. Eylem Planında öncelikli olarak, ODTÜ (2018) çalışması kapsamında belirlenen tsunami senaryolarında su ile teması öngörülen yapılar belirlenip, bu yapıların bağlı olduğu kurum ve kuruluşların tespiti yapılmıştır. Bu kurumların yanı sıra proje sürecine katkıları ve etkileri olabilecek diğer paydaşlar da belirlendikten sonra tüm paydaşlar, katılım amaçlarına, projeye katkılarına ve olası bir tsunamiden etkilenme durumlarına göre sınıflandırılmıştır (Şekil 4). Tespit edilen bazı paydaşlar, kurumların aynı üst kuruma bağlı olması sebebiyle tek çatı altında toplanmış, bazı paydaş adayları ise konu ile ilgilerinin oldukça düşük olmasından dolayı paydaş gruplama adımından önce paydaş listesinden

çıkartılmış, nihai olarak 66 adet paydaş tespit edilmiştir. Paydaş listesinde bulunan tüm paydaşlarla, tsunami ile ilgili mevcut bilgilerinin ve varsa kurumları tarafından yapılan aktiviteler ya da alınan önlemlerin tespit edileceği bir anket çalışması yapılmıştır. Ankete katılım büyük oranda kamu kuruluşları tarafından sağlanmakla birlikte, Sivil Toplum Kuruluşlarından da katılım sağlanmıştır. Sonuçlara göre, katılımcıların %75'i Marmara kıyılarının daha önce tsunamiden etkilendiğini bildiğini ve gelecekte de İstanbul'u etkileyebilecek bir tsunami tehlikesinin farkında olduklarını belirtmiştir. Bununla birlikte, katılımcıların ancak %50 si tsunamiye yönelik çalışma yürüten kurumları tanıdığını, %40 ı da bu konuda yapılan çalışmalar hakkında bilgi sahibi olduğunu belirtmektedir. Ankette, tsunami etkilerinin azaltılmasında kurumların önündeki en büyük engelin mali kaynak olduğu göze çarparken, katılımcılar, bulundukları kurumların alabilecekleri sorumlulukların büyük oranda eğitim ve tatbikat çalışmaları olabileceğini bildirmiştir.



Şekil 4. Paydaş matrisi (ICAT, 2018) (a) ve paydaş gruplarının dağılım oranı (b)

Eylem Planının sonraki adımlarında dünyada ve Türkiye'de yaşanmış tsunami örnekleri ışığında tsunami riskinin azaltılması ile ilgili yapılan başarılı uygulamalar derlenmiştir. Bu şekilde Istanbul için uygulanabilecek yapısal ve yapısal olmayan önemler ilçe ve mahalle bazında belirlenerek detaylandırılmaya çalışılmıştır. Maltepe ve Yenikapı etkinlik alanları, Avrasya ve Marmaray projeleri, Haydarpaşa Limanı, Büyükçekmece Marina, İDO iskelesi ve Gürpınar su ürünleri hali, Silivri liman bölgesi olmak üzere 11 farklı lokasyon için özel önlem tasarımları yapılmıştır.

Yapısal olmayan önlemler kapsamında ise temel ve öncelikli çalışmaların farkındalık arttırıcı bilgilendirme çalışmaları ile eş düzeyli yürütülecek tahliye kapasitesinin arttırılmasına yönelik işler olduğu belirlenmiştir. Bu doğrultuda yapılan tüm çalışmalar "İlçe Tsunami Bilgi Kitapçıkları (ODTÜ-İBB, 2020)" haline dönüştürülerek paydaşların bilgisine sunulmuştur. Yapısal ve yapısal olmayan önlemlerin uygulanmasına yönelik paydaş toplantıları devam etmektedir.

KAYNAKLAR

Altınok, Y., Ersoy, Ş., (2000b), Tsunamis observed on and near the Turkish coast, Natural Hazards 21 (2-3), Kluwer Academic Publishers

Altınok, Y., Alpar B., Ozer N., (2011), "Revision of the tsunami catalogue affecting Turkish coasts and surrounding regions." Natural Hazards and Earth System Sciences 11.2: 273.

Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation in the Marmara Region and Disaster Education In Turkey (MARDIM), 2017

Imamura, F. ve Imteaz M.A. (1995). Long waves in two-layers: governing equations and numerical model. Sci. Tsunami Hazards, 13, 3-24

ICAT, 2018, Stakeholder Participation Guidance – Guidance to support stakeholder participation in design, implementation and assessment of policies and actions, May 2018, by Initiative for Climate Action Transparency

OYO, IMM (2007). Simulation and Vulnerability Analysis of Tsunamis Affecting the Istanbul Coasts, Project report performed for Istanbul Metropolitan Municipality by Oyo Int. Co, Japan

ODTÜ-İBB, 2018, İstanbul Marmara Kıyıları Tsunami Modelleme, Hasar Görebilirlik ve Tehlike Analizi Güncelleme Projesi

Tufekci D., Suzen M. L., Yalciner A. C., Zaytsev A., (2018), "Revised MeTHuVA method for assessment of tsunami human vulnerability of Bakirkoy district, Istanbul", Nat Hazards (2018) 90:943–974, https://doi.org/10.1007/s11069-017-3082-1

Cankaya, Z. C., Suzen, M. L., Yalciner, A. C., Kolat, C., Zaytsev, A., & Aytore, B. (2016). A new GIS-based tsunami risk evaluation: MeTHuVA (METU tsunami human vulnerability assessment) at Yenikapı, Istanbul. Earth, Planets and Space, 68(1), 13

ODTÜ-İBB, İstanbul Tsunami Eylem Planı, 2020

ODTÜ-İBB, Tsunami İlçe Kitapçıkları, 2020

Dirençlilik Kapsamında Bütünleşik Kıyı Alanları Planlaması: Kocaeli İli İzmit Körfezi Örneği

Nurseli ŞANLI[1], Sibel ECEMİŞ KILIÇ[1], Mercan EFE GÜNEY[1]

Öz

Yenilenemez doğal bir kaynak olarak kıyı alanlarının önemi, tarih boyunca farklı açılardan öne çıkmıştır. Kıyı alanları, deniz ekosistemi ile kara ekosistemlerinin buluşma noktası olarak ekolojik açıdan, denizyolu taşımacılığıyla ekonomik açıdan, stratejik nitelikleri ile askeri açıdan önemli ve öncelikli alanlar olmaları sebepleriyle planlamadan çevre korumaya kadar çeşitli açılardan ele alınarak incelenmiştir. Dünya'da özellikle son 10 yılda kıyı ve deniz alanlarına yönelik sürekli gelişim içine giren "Deniz Alanları Mekânsal Planları" Türkiye'de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın sorumluluğunda "Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetimi ve Planlaması" olarak yürütülmektedir. Nitelikleri sebebiyle kırılgan bir alan olarak kıyı alanlarını kapsayan planlama çalışmaları risk ve dirençlilik tanımlarından uzak olarak yürütülmektedir. Literatürde de Bütünleşik Kıyı Alanları Planlarının dirençlilik kapsamında ele alınmasına yönelik çalışmalar bulunmamaktadır. Bu çalışmada Kocaeli ili İzmit Körfezi Bütünleşik Kıyı Alanları Planının dirençlilik kapsamında ele alınması çalışmanın özgün yönünü ortaya koymaktadır. Bu çalışmada dirençlilik, "Metabolik Akış", "Çevresel Alan", "Yönetişim Ağı" ve "Sosyal Dinamikler" olarak 4 alt başlık altında ele alınmıştır. Çalışma alanında kırılganlık düzeyini belirlemek üzere temel olarak İklim Değişikliği Eylem Planlarında kullanılan Kıyı Kırılganlık Endeksi (CVI-Coastal Vulnerability Index) olarak bilinen "Kırılganlık= (Maruz Kalma (Exposure) x Hassasiyet (Suscepbility) / Esneklik (Coping Capacity)" formülü belirlenen alt başlıklarda düzenlenen verilere uyarlanmıştır. Planlama alanı içerisinde bu formülü uygulamak amacı ile alanın özellikleri dikkate alınarak veri setlerinin tek dil üzerinden değerlendirilmesini sağlayacak hücreleme yöntemi (200 m x 200 m'lik) tercih edilmiştir. Çalışmada elde edilen veriler, etkilerine göre derecelendirilmiştir. Elde edilen veriler doğrultusunda, planlama alanının çeşitli açılardan dirençliliğinin sağlanmasına ve artırılmasına yönelik stratejiler, Kocaeli ili İzmit Körfezi örneği üzerinde uygulanarak üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dirençlilik, Kıyı Kırılganlık Endeksi, Bütünleşik Kıyı Alanları Planı, Kocaeli

Integrated Coastal Areas Planning within the Scope of Resilience: Kocaeli Province Izmit Bay Example

Abstract

As a non-renewable natural resource, coastal areas have gained importance from different angles throughout history. Coastal areas are important for sustainability because they are the meeting point of marine ecosystems and land ecosystems. They are economically important areas due to maritime transport. Again, they are strategically priority areas for military reasons. For all these reasons, the coasts have been examined from various angles from planning to environmental protection.

"Marine Areas Spatial Plans" in the world have developed continuously especially in the last 10 years. In Turkey, the "Integrated Coastal Zone Management and Planning" is carried out in the Ministry of Environment and Urbanization responsibility. Planning studies covering coastal areas as a sensitive area due to their qualities are carried out without risk and resilience definitions. There are no studies in the literature to consider "Integrated Coastal Planning" within the scope of resilience. In this study, Kocaeli Bay Integrated Coastal Plan

[1] Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İZMİR-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: nurselisanli8@gmail.com

will be discussed within the scope of resilience. This perspective reveals the original aspect of the work. In this study, resilience is discussed under 4 subheadings as "Metabolic Flow (Metabolik Akış)", "Environmental Area (Çevresel Alan)", "Governance Network (Yönetişim Ağı)" and "Social Dynamics (Sosyal Dinamikler)". The formula "Vulnerability= Exposure x Suscepbility / Coping Capacity", known as the Coastal Vulnerability Index, which is basically used in Climate Change Action Plans to determine the level of vulnerability in the field of study, is adapted to the data organized in the subheadings. In order to apply this formula in the planning area, cellization method (200 m x 200 m) was preferred to evaluate the data sets together, taking into account the characteristics of the area. The data obtained in the study were rated according to their effects. According to the data obtained, strategies for ensuring and increasing the resilience of the planning area from various angles were produced by applying on the case of Izmit Bay in Kocaeli.
Keywords: Resilience, Coastal Vulnerability Index, Integrated Coastal Areas Plan, Kocaeli

1. GİRİŞ

Yenilenemez doğal bir kaynak olarak kıyı alanlarının önemi, tarih boyunca farklı açılardan öne çıkmıştır. Kıyı alanları, deniz ekosistemi ile kara ekosistemlerinin buluşma noktası olarak ekolojik açıdan, denizyolu taşımacılığıyla ekonomik açıdan, stratejik nitelikleri ile askeri açıdan önemli ve öncelikli alanlar olmaları sebepleriyle planlamadan çevre korumaya kadar çeşitli açılardan ele alınarak incelenmiştir. Dünya'da özellikle son 10 yılda kıyı ve deniz alanlarına yönelik sürekli gelişim içine giren "Deniz Alanları Mekânsal Planları" Türkiye'de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın sorumluluğunda "Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetimi ve Planlaması" olarak yürütülmektedir. Dirençlilik kapsamında ele alınan Bütünleşik Kıyı Alanları Planı'na yönelik çalışma, ülkemizdeki 2 denize kıyısı olan 5 ilden biri olan ve 34 adet faal limanı ile 2011-2019 yılları arasında Türkiye'nin en fazla yük hareketinin gerçekleştiği liman bölgesine sahip Kocaeli İl'ine uygulanmıştır. Seçilen kapsam olarak Dirençlilik, Metabolik Akış, Çevresel Alan, Yönetişim Ağı ve Sosyal Dinamikler olarak 4 alt tema doğrultusunda ele alınarak planlama çalışması yapılabilmesi için öncelikle çalışma alanının mevcut durumu saptanmış, daha sonra kapsamı rasyonel bir şekilde sağlayabilme adına, literatürde genellikle İklim Değişikliği Eylem Planlarında uygulanmakta olan Kıyı Kırılganlık Endeksi (CVI) formülü, planlama disiplini, mevzuat ve yasalara uygunluğunu koruyabilmek amacıyla geliştirilerek alana uygulanmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda planlama alanının çeşitli açılardan dirençliliğinin sağlanmasına ve artırılmasına yönelik stratejiler geliştirilmiştir. Geliştirilen stratejiler mekânsallaştırılarak Kocaeli İli İzmit Körfezi Bütünleşik Kıyı Alanları Planı üretilmiştir.

2. BÜTÜNLEŞİK KIYI ALANLARI PLANI KAPSAMINDA DİRENÇLİLİK VE ÇALIŞMA KAPSAMINDA ELE ALINIŞ BİÇİMİ

Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde, "Bütünleşik Kıyı Alanları Planı, kıyıları, etkileşim alanı ile birlikte tüm sektörel faaliyet ve planları, sosyal ve ekonomik konuları da içerecek şekilde bütünleşik bir yaklaşımla ele alan; kıyı alanlarındaki fonksiyon ve faaliyetler ile kıyı alanlarına yönelik hedefler arasındaki uyumu sağlayan; sürdürülebilir gelişme ilkesi doğrultusunda kıyı ekosisteminin korunmasını ve doğal kaynakların kullanımını gözeten; ulaşım türleri ile ilgili kıyıda yapılması gerekli altyapı tesislerini içeren; koruma ve kullanma dengesini sağlayacak biçimde mekânsal hedef, strateji ve eylem önerilerini ve yönetim planını kapsayan, 1/25.000 veya 1/50.000 ölçekte şematik ve grafik planlama diline uygun, plan paftası ve planlama raporu ile bütün olarak stratejik planlama yaklaşımı çerçevesinde ilgili kurum ve kuruluşlar ile işbirliği içinde hazırlanan plan" olarak tanımlanmıştır. Deniz ekosistemi ile kara ekosisteminin birleştiği alan olarak karşımıza çıkan kıyı alanları, doğal ve beşeri birçok etkenden ötürü riske konu olan alanlardır. Ancak günümüzde üretilen kıyı alanlarına yönelik planlama çalışmalarında yalnızca doğal afetlere ilişkin riskler değerlendirmeye alınmaktadır. Risklerin yalnızca birkaçını dikkate ele alarak üretilen planlar ve geliştirilen öneriler mevcutta riskli ve kırılgan olan bu alanın daha da kırılgan olmasına

sebep olmaktadır. Bu durum çalışmanın ana problemini oluşturmuştur. Yapılan çalışma ile kıyı alanlarına ilişkin risk ve tehditleri rasyonel olarak tanımlanırken kentin bütünlüğünü koruyarak geliştirilecek önerilerin yer aldığı 1/50.000 ölçekli Kocaeli ili İzmit Körfezi Bütünleşik Kıyı Alanları Planı dirençlilik kapsamında üretilmiştir. Yüksek kırılganlık gösteren ve kent ile ülke ekonomisinde eşsiz konuma sahip yenilenemez doğal kaynak alanları olarak kıyı alanlarını, koruyarak gözetmek, talepleri karşılamak ve sürdürülebilir kılmak için üretilen planın dirençlilik kapsamında ele alınması gerekmektedir. Bu çalışmada dirençlilik "Urban Resilience Research Procpectus" isimli çalışmada organize edildiği biçimi ile dört araştırma alanı halinde ele alınmıştır. Bu kapsamda birbiriyle eklemleşerek bir bütün olan kent ve kıyı alanları sistemlerine ilişkin olarak farklı biçimde tarif eden dört alt tema tanımlanmıştır. Bu duyarlı alt temalar yoluyla kentsel sistemler içerisindeki özgül dirençlilik bileşenleri incelenebilmekte olup bir bütün olarak kentin dirençliliğini artırılmasında önemli rol oynamaktadır.

3. BÜTÜNLEŞİK KIYI ALANLARI PLANINDA RİSK VE DİRENÇLİLİK DERECELENDİRMESİ

Çalışma alanındaki risklerin ve tehditlerin anlaşılarak kırılganlık ve dirençlilik düzeylerinin saptanması için temel olarak İklim Değişikliği Eylem Planlarında kullanılan Kıyı Kırılganlık Endeksi (CVI-Coastal Vulnerability Index) olarak bilinen "Kırılganlık= (Maruz Kalma (Exposure) x Hassasiyet (Suscepbility)) / Esneklik (Coping Capacity)" (De Leon, 2006:9, Balica vd., 2009; Balica vd., 2012) formülü kullanılmıştır. Planlama alanı içerisinde bu formülü uygulamak ve veri setlerinin tek dil üzerinden değerlendirilmesini sağlamak için alanın özellikleri dikkate alınarak hücreleme yöntemi (200 m x 200 m'lik) tercih edilmiştir (Kahraman, Sılaydın Aydın, 2016). Hücreleme sisteminin kullanılıyor olmasına bağlı hücre içerisinde giren birden fazla kullanım alanının olması sorunu, baskın kullanım biçimlerinin seçilmesiyle çözülmüştür. Derecelendirmeye giren her bir analiz ve veri, Maruz Kalma (Exposure), Hassaslık (Susceptibility) ve Esneklik (Coping Capacity) ana başlıkları üzerinden ele alınmıştır.

MARUZ KALMA EXPOSURE	HASSASLIK SUSCEPTIBILITY	ESNEKLİK COPING CAPACITY
-Turizm Çeşitliliği	-Toprak Sınıfları	-Lojistik ve Sanayi Sektörü
-Eğim Durumu	-Erezyon Durumu	-Yapılaşmaya Uygunluk
-Nüfus Yoğunluğu	-Kıyıya Erişim	-Arazi Kullanım Durumu
-Yapılaşma Baskısı	-Riskli Alanlarda Yapılaşma	-Planlı-Plansız Gelişme
-Kıyı Kirliliği	-Toprak Kullanım Kabiliyeti	

Şekil 1:Veri Sınıfları

Derecelendirmeye dahil edilen veri alanları; Toprak Kullanım Kabiliyeti, Toprak Sınıfları, Turizm Çeşitliliği, Ulaşım, Sanayi ve Denizcilik Sektör Alanları, Eğim, Erozyon Durumu, Kıyı Alanları Kirliliği, Yerleşime Uygunluk, Nüfus Yoğunluk Dağılımı, Arazi Kullanım Durumu, Kıyıya Erişim Yapılaşma Baskısı, Riskli Alanlarda Yapılaşma, Planlı-Plansız Gelişme Alanlarıdır.

3.1. Metabolik Akış (Metabolic Flow)

Üretim, talep ve tüketim ilişkileri kıyı ve kıyı etkileşim alanı bağlamında irdelenmiş, arazi kullanım kabiliyeti, arazi sınıfı, ulaşım-lojistik ve sanayi sektörü, turizm sektörü, ilişkin mevcut durum analizleri yapılmıştır. Ekolojik dengeyi koruma çalışmaları (yurtdışı örnekleri, uluslararası sözleşmeler), kıyı alanı ile kentsel alanın ilişkisini değerlendiren örnek çalışmalar incelenmiştir.

Tablo 1:Metabolik Akış ve Risk Derecelendirmesi

Kapsam		Veri Alanı	Kaynak	Değişken	Risk Derecesi
Metabolik Akış	Tarım Sektörü	Toprak Kullanım Kabiliyeti	Kocaeli Büyükşehir Belediyesi	I.Sınıf tarım toprağı	5
				II. Sınıf tarım toprağı	4
				III.sınıf tarım toprağı	3
				IV. Sınıf tarım toprağı	2
				V. Sınıf tarım toprağı	1
		Toprak Sınıfları	Kocaeli Büyükşehir Belediyesi	Mutlak Tarım Arazisi	5
				Marjinal Tarım ve Özel Ürün Arazisi	4
				Dikili Tarım Arazisi	3
				Orman, Çayır ve Mera Alanları	2
				Doğal-Yarı Doğal ve Su Alanları	1
	Turizm Sektörü	Turizm çeşitliliği (kültür turizm alanı doğa turizm alanı, kıyı turizm alanı, sit alanı)	Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, Kültür ve Turizm Bakanlığı	Turizm Alanı ve Çeşidi İçermeyen Alan	5
				1 Farklı Turizm Çeşidi İçeren Alan	4
				2 Farklı Turizm Çeşidi İçeren Alan	3
				3 Farklı Turizm Çeşidi İçeren Alan	2
				4 Farklı Turizm Çeşidi İçeren Alan	1
	Lojistik ve Sanayi Sektörü	Ulaşım, Sanayi ve Denizcilik sektör alanları (ulaşım imkanı, ulaşım odağı, sanayi alanı, depo alanı, liman, iskele)	Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, Kocaeli Liman Başkanlığı, Deniz Ticaret Odası İstabul ve Kocaeli Şubesi, Kocaeli Ticaret Odası, Kocaeli Sanayi Odası, Kocaeli Ulaşım Park A.Ş. Genel Müdürlüğü'nden çalışma kapsamında oluşturulmuştur.	2 Farklı Sektör Alanı İçerme	5
				3 Farklı Sektör Alanı İçerme	4
				4 Farklı Sektör Alanı İçerme	3
				5 Farklı Sektör Alanı İçerme	2
				6 Farklı Sektör Alanı İçerme	1

3.2. Çevresel Alan (Built Environment)

Alanın ekosistem hizmetleri ve doğa ile ilişkisinin kavranması amacıyla; eğim, doğal afetler ve afet riskleri, yerleşime uygunluğa ilişkin mevcut durum analizleri yapılmıştır. Kıyı alanlarında ve çevresinde afete duyarlı stratejilerin geliştirilerek tasarım ve yönetim biçimleri, kıyıda yer seçen liman, sanayi depolama alanlarının yaratacağı kirliliğe karşı önlem alınma durumu, kıyı alanlarında yer alan sit alanlarının ve doğal koruma alanlarının tahribini önleyici uygulamalar incelenmiştir.

Tablo 2: Çevresel Alan ve Risk Derecelendirmesi

Kapsam		Veri Alanı	Kaynak	Değişken	Risk Derecesi
ÇEVRESEL ALAN	Doğal Çevre	Eğim Durumu	Kocaeli Büyükşehir Belediyesi,Kocaeli Büyük Şehir Belediyesi Kentsel Dönüşür ve Gelişim Şube Müdürlüğü	%30 +	5
				%0 - %10	4
				%20 - %30	3
				%15 - %20	2
				%10 - %15	1
		Erezyon Durumu	Kocaeli Büyükşehir Belediyesi,Kocaeli Büyük Şehir Belediyesi Kentsel Dönüşür ve Gelişim Şube Müdürlüğü, Kocaeli AFAD Müdürlüğü'nden çalışma kapsamında oluşturulmuştur.	1. Derece Erezyon Riskli Alan	5
				2. Derece Erezyon Riskli Alan	4
				3. Derece Erezyon Riskli Alan	3
				4. Derece Erezyon Riskli Alan	2
				Erezyon Riski Bulunmayan Alan	1
		Kıyı Alanları Kirliliği	Kocaeli Büyükşehir Belediyesi,Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı Der ve Kıyı Hizmetleri Şube Müdürlüğü'nder Çalışma kapsamında oluşturulmuştur.	1. Derece Kıyı Kirliliği Görülen Alan	5
				2. Derece Kıyı Kirliliği Görülen Alan	3
				3. Derece Kıyı Kirliliği Görülen Alan	1
	Jeoloji	Yerleşime Uygunluk	Kocaeli Büyükşehir Belediyesi	Afete Maruz Kalan Alan (deprem, sel heyelan)	5
				Jeolojik Açıdan Riskli Alan	4
				Yerleşime Uygun Olmayan Alan	3
				Özel Etüd Gerekli Alan	2
				Yerleşime Uygun Alan	1

3.3. Sosyal Dinamikler (Social Dynamics)

Demografi ve sosyal sermaye ilişkilerine yönelik mevcut durumun değerlendirilmesi amacıyla arazi kullanım durumu, nüfus yoğunluğu analizleri yapılmıştır. Kıyı ve etkileşim alanlarında yapılacak uygulamalarda kamu yararı kavramı, kıyı alanlarında kamu-özel alan dengesinin sağlanması, kıyı alanlarında yer seçen ekonomik ve askeri açıdan önemli bölgelerin korunması ve kullanım dengesinin oluşturulmasına yönelik çalışmalar, kıyı alanlarında yer alan kamusal alanların herkesin kullanımına sunulması amacıyla yöntem, tasarım ve alt ölçekli planlar için yönlendirmeler incelenmiştir.

Tablo 3:Sosyal Dinamikler ve Risk Derecelendirmesi

Kapsam		Veri Alanı	Kaynak	Değişken	Risk Derecesi
Sosyal Dinamikler	Demografi	Nüfus Yoğunluk Dağılımı	Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'nden çalışma kapsamında oluşturulmuştur.	136-299	5
				100-136	4
				56-100	3
				31-56	2
				0-31	1
	Sosyal Sermaye ve Arazi	Arazi Kullanım Durumu	Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'nden çalışma kapsamında oluşturulmuştur.	Şehirleşme, Endüstri, Ticaret,Ulaşım Kültürel Tesisler, Plaj, Kumul, Lagün	5
				Tarım Alanları, Meyve Bahçeleri, Madencilik, İnşaat	4
				Kentsel Yeşil Alan, Bataklık	3
				Bitkisel Alan, Orman	2
				Su Kütleleleri ve Yatakları	1
		Kıyıya Erişim (Herkes için kullanım alanı)	Kocaeli Büyükşehir Belediyesi'nden çalışma kapsamında oluşturulmuştur.	Zor (kıyıya geçiş kısıtlı, özel kullanımlar yoğun)	5
				Orta (kıyı alanlarına ulaşım kolay, özel mülkiyet yoğun)	3
				Kolay (kıyı alanına erişim kolay, kamusal yarı kamusal alanlar yoğun)	1

3.4. Yönetişim Ağı (Governance Networks)

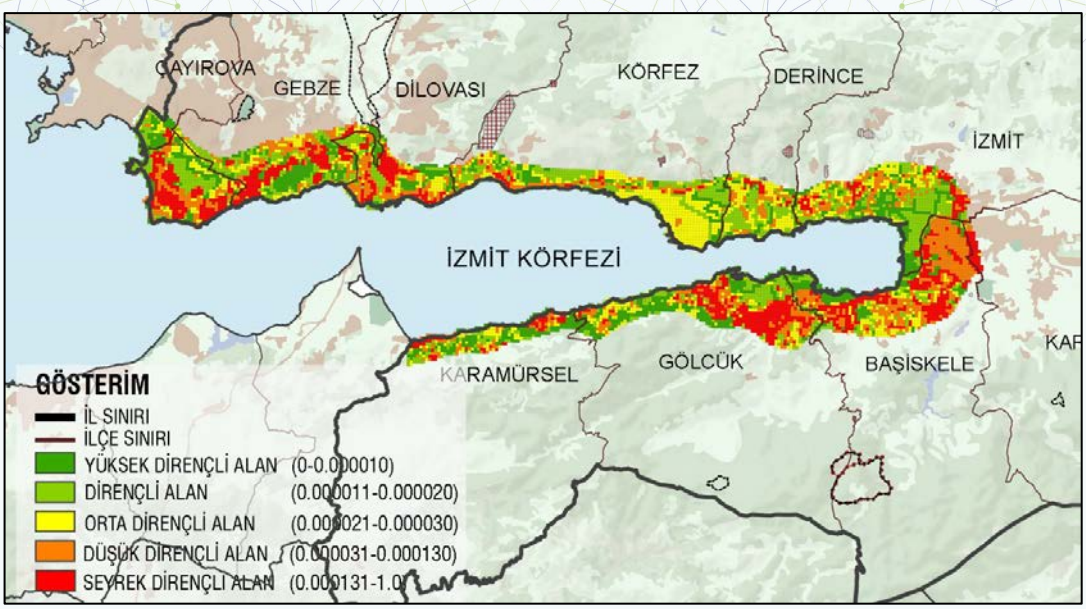
Kurumsal yapı, organizasyon ve uygulamaya yönelik mevcut durum analizleri yapılmıştır. Yapılaşma baskısı, riskli alanlarda yapılaşma, planlı-plansız gelişme ile kıyı ve kıyı etkileşim alanına ilişkin analizler yapılmıştır. Kıyı Alanlarında yetki sahibi kurumlar arası işbirliğinin sağlanabilmesi için yöntem önerileri, kıyı alanlarının tarihsel süreci ve morfolojisine yönelik çalışmalar, kıyı alanlarında yer alan hızlı yapılaşma sürecine engel olmaya yönelik alternatif çözümler incelenmiştir.

Tablo 4:Yönetişim Ağı ve Risk Derecelendirmesi

Kapsam		Veri Alanı	Kaynak	Değişken	Risk Derecesi
Yönetişim Ağı	Arazi Yönetimi	Yapılaşma Baskısı	Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, Kocaeli Büyük Şehir Belediyesi Kentsel Dönüşüm ve Gelişim Şube Müdürlüğü'nden çalışma kapsamın oluşturulmuştur.	Mutlak Tarım Arazisinde Yapılaşma	5
				Marjinal Tarım ve Özel Ürün Arazisind Yapılaşma	4
				Dikili Tarım Arazisinde Yapılaşma	3
				Çayır ve Mera Alanlarında Yapılaşma	2
				Orman Alanlarında Yapılaşma	1
		Riskli Alanlarda Yapılaşma	Kocaeli Büyükşehir Belediyesi,Kocaeli Büyük Şehir Belediyesi Kentsel Dönüşüm ve Gelişim Şube Müdürlüğü, Kocaeli AFAD il Müdürlüğü'nden çalışma kapsamında oluşturulmuştur.	Afete Maruz Kalan Alanda Yapılaşma (deprem, sel, heyelan)	5
				Jeolojik Açıdan Riskli Alanda Yapılaşma	4
				Yerleşime Uygun Olmayan Alanda Yapılaşma	3
				Özel Etüd Gerekli Alanda yapılaşma	2
				Yerleşime Uygun Alanda Yapılaşma	1
		Planlı-Plansız Gelişme	Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, Kocaeli Büyük Şehir Belediyesi Kentsel Dönüşüm ve Gelişim Şube Müdürlüğü'nden çalışma kapsamın oluşturulmuştur.	Planı Olmayan Alan	5
				Planı İptal Olan Alan	4
				Plan Teklifli Alan	3
				Panı Hazırlanmakta Olan Alan	2
				Planlı Alan	1

3.5. Formülün Uygulanması ve Mekânsallaştırma

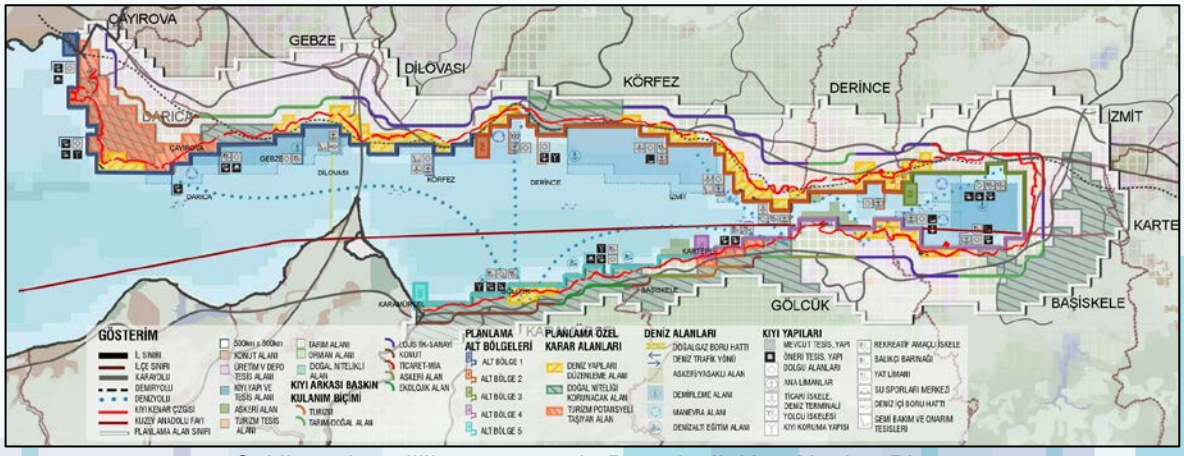
Çok farklı veri setinin aynı formülde girdi oluşturduğu bu yöntemde verilerin birim farklılığını gidermek amacıyla dört alt tema altında risk sınıflandırılması ve derecelendirme yapılmıştır. Formül hücreleme sisteminde her bir hücreye girilmiş olan derecelendirme verilerinin hesaplanması şeklinde uygulanmıştır. Bu formülün sonucu elde edilen Kıyı Kırılganlık Endeksi değerleri doğru anlaşılabilmesi için normalizasyon formülü kullanılarak [Normalizasyon= (Kırılganlık Endeksi– Minimum Kırılganlık Endeksi Değeri) / (Maksimum Kırılganlık Endeksi-Minimum Kırılganlık Endeksi)] 0 ile 1 değer aralığına oturtulmuştur (Görmüş T, Ayat B., 2020). Elde edilen değerleri 5 derece ile derecelendirme yoluyla çalışma alanındaki düşük dirençli alanlar, nedenleri ile tespit edilmiştir. Dört alt tema kapsamında incelenen dirençlilik derecelendirmeleri birleştirilerek, kıyı ve kıyı etkileşim alanına ilişkin nihai dirençlilik derecelendirilmesi üretilmiştir.



Şekil 2:Çalışma Alanının Dirençlilik Derecelendirmesi

4.DİRENÇLİLİK KAPSAMINDA BÜTÜNLEŞİK KIYI ALANLARI PLANI

Yapılan analizler ve değerlendirmeler sonucunda Kocaeli İzmit Körfezi Kıyı ve Kıyı Etkileşim alanı benzer özellik gösteren 5 alt bölgeye ayrılmıştır. Alt bölge 1; Çayırova, Darıca, Gebze ve Dilovası, alt bölge 2; Körfez ve Derince, alt bölge 3; İzmit, alt bölge 4; Başiskele ve Gölcük, Değirmendere, alt bölge 5; Gölcük, Değirmendere ve Karamürsel ilçelerini kapsamaktadır. Geliştirilen yöntem ile irdelenen çalışma alanında kıyı ve kentsel alanın bir bütün olarak ele alındığı planlama yaklaşımıyla saptanan sorunlara yönelik çözüm önerileri geliştirerek dirençliliği artırmak, hâlihazırda dirençliliği yüksek alanların ise düzeylerini koruyarak taleplere ve değişimlere hazırlıklı olmasını sağlamak hedeflenmiştir. Planda geliştirilmiş stratejik kararlar Kıyı Arkası Planlama Stratejileri ve Kıyı Planlama Stratejileri olarak iki ana başlık üzerinden üretilmiştir. Kıyı Arkası Planlama Stratejilerinde Metabolik Akış kapsamında, sektörlere, altyapı hizmetlerine, alternatif ulaşım sistemlerine, Çevresel Alan kapsamında doğal yapıya, yeşil-çevreci yapılaşmaya, afet riskleri ile ilgili önlemlere ilişkin kararlar geliştirilmiştir. Kıyı Arkası Planlama Stratejilerinde Sosyal Dinamikler kapsamında, nüfus yoğunluğu, kamusal-özel alan dengesine, korunması gerekli alanlara, tehlikeli kullanımlara, Yönetişim ağı kapsamında danışmanlık birimlerine, coğrafi bilgi ve uzaktan algılama sistemlerine, yapılaşma baskısına ilişkin kararlar geliştirilmiştir. Kıyı Planlama Stratejilerinde ise kıyı yapılarına ilişkin sınırlandırmalar, desteklemeler gibi kararlar alınmıştır.



Şekil 3: Dirençlilik Kapsamında Bütünleşik Kıyı Alanları Planı

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Yenilenemez doğal bir kaynak olarak kıyı alanları kentte büyük bir değere sahip alanlardır ve yoğun talep sebebiyle hem doğal hem de beşeri risklere karşı yüksek kırılganlık göstermektedir. Ancak günümüzde kıyı alanlarına yönelik planlarda risk kavramı yalnızca heyelan, taşkın ve deprem gibi afetlere yönelik olarak ele alınmaktadır. Kentin önemli bir parçası olan kıyı alanlarında gerçekleşebilecek diğer kentsel riskler göz ardı edildiğinden kıyı alanları sürdürülebilirlikten uzak, kırılgan alanlar olarak kalmaktadır. Bu durum kıyı alanlarına ilişkin yürütülen çalışmalarda, meydana gelebilecek değişimler ile başa çıkabilme kapasitesini anlatan dirençlilik kavramının, üzerinde durulması gereken en önemli konulardan biri olduğunu kanıtlar niteliktedir. Kıyı alanlarına ilişkin bir diğer öncelikli sorun ise Bakanlık ve Belediyelerin sorumluluk alanlarının birleştiği alanda yer alması sebebiyle üretilen planların birbirinden bağımsız gerçekleşmesidir. Bu sorun ayrılamaz bir bütün olan kıyı ve kentsel alan birbirinden kopuk olarak gelişmesine ve dünyada önemli bir yere sahip bütünleşik kıyı alanları planının, ülkemizde belirtildiğinin aksine bir rehber olarak görülememesine sebep olmuştur. Bahsedilen durum ise yönlendirici nitelik atfedilen Bütünleşik Kıyı Alanları Planında kıyı etkileşim alanına ilişkin, kıyı ile kenti bütünleştirecek, sorunları beraber çözebilecek nitelikle kararlar geliştirmenin önemini bir kez daha vurgulamaktadır.

KAYNAKLAR

De Leon (2006). Vulnerability A Conceptual and Methodological Review. Studies of the University: Research,Counsel,Education Publication Series of UNU-EHS,4, 9-27. Bornheim, Almanya.

Kahraman E.D. Ve Sılaydın Aydın M.B. (2016). Deniz Seviyesinin Yükselmesi Tehdidine Karşı Kıyı Kentlerinin Morfolojik Açıdan Kırılganlık Düzeylerinin Belirlenmesi, TÜCAUM Uluslararası Coğrafya Sempozyumu, Ankara, Türkiye.

Görmüş T., Ayat B. (2020). Vulnerability assessment of Southwestern Black Sea, Gazi Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi (Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University), 35:2, 663-681, Ankara, Türkiye.

Urban Resilience Research Prospectus (2007). Resilience Alliance, CSIRO, Avusturalya, Arizona State Üniversitesi, Amerika Birleşik Devletleri, Stockholm Üniversitesi, İsveç.

Metropoliten Kentlerde Dirençliliği Sağlamaya Yönelik Mekânsal Strateji Planlarına İlişkin Bir Yöntem Denemesi: Kocaeli Örneği

Filiz AY[1], Nurseli ŞANLI[1], İrem ÖNCEL[1], Sibel ECEMİŞ KILIÇ[1], Mercan EFE GÜNEY[1]

Öz

Literatürde ekosistemlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması hedefiyle ortaya çıkan dirençlilik kavramı özellikle son 10 yılda geliştirilerek, pek çok farklı konu ve perspektifte ele alınmaya başlamıştır. Temel olarak dirençlilik, bir sistemin yaşadığı değişimleri, tehditleri, riskleri, sürprizleri önleme veya onları en aza indirerek başa çıkabilmesidir. İnsan nüfusunun büyük bir kesiminin kentlerde yaşadığı günümüzde tüketilen doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin sağlanması, afet ve benzeri riskler ile ekonomik, sosyal ve fiziksel bağlamda kentlerde yaşanan veya öngörülen sorunların çözülmesine, hafifletilmesine olanak tanıyabilmesi sebebiyle ortaya çıkan kentsel dirençlilik kavramı her ölçekteki planda değinilmesi gereken önemli bir kavram haline gelmiştir. Mekânsal Strateji Planları kentlerin geleceğine yön verecek ve alt ölçekte planları yönlendirecek stratejik belgeler olarak dirençlilik kavramının ele alınması ve değerlendirilmesi açısından uygun bir çerçeve oluşturmaktadır. Bu bildiride Kocaeli ve bölgesi örneğinde kentsel dirençliliği belirleyen faktörlerin nasıl ele alınacağı ve yapılan değerlendirmeler sonucunda mekânsal strateji planlarının üretimi sürecine nasıl yansıtılacağı üzerine bir yöntem denemesi yapılmıştır. Bu kapsamda farklı alan ve ölçeklerde dört alt tema tanımlanarak analizler yapılmıştır. Belirlenen dört alt tema ile kentsel dirençlilik insan refahı ve yaşam kalitesi ile kentsel sistemlerin sürdürülebilmesini sağlayan "Metabolik Akış", toplumun kentsel zorluklar karşısında uyum, esneklik ve öğrenme kabiliyetinin artırılmasını sağlayan "Yönetişim Ağları", kentin üretici ve tüketici kesimlerinin "Sosyal Dinamikleri" ve bunların "Yapılı Çevre" ile ilişkileri saptanmış olacaktır. Belirlenen alt temalar yoluyla kentsel sistemler içerisindeki özgül dirençlilik bileşenleri incelenebilmekte ve bir bütün olarak kentin dirençliliğinin artırılmasına yönelik stratejiler üretilebilmektedir. Bu kapsamda İstanbul, Kocaeli, Sakaya, Bolu, Düzce, Bilecik, Bursa ve Yalova illeri için Bölge Mekânsal Strateji Planı, Kocaeli ili özelinde ise Kocaeli Mekânsal Strateji Planı üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dirençlilik, Kentsel Dirençlilik, Mekânsal Strateji Planı

A Method Trial on Spatial Strategy Plans for Ensuring Resilience in Metropolitan Cities: The Case of Kocaeli

Abstract

The concept of resilience, which emerged in the literature with the goal of ensuring the sustainability of ecosystems, has been developed especially in the last 10 years and has started to be discussed in many different topics and perspectives. Basically, resilience is the ability of a system to cope with changes, threats, risks, surprises, or minimizing them. The concept of urban resilience has become an important concept to be addressed in the plan of all sizes, as it can enable the sustainability of natural resources consumed today by a large segment of the human population in cities, disaster and similar risks and the solving and mitigation of problems experienced and envisaged in cities in economic, social and physical context. Spatial Strategy Plans are produced to guide the future of cities. These plans constitute an appropriate framework for the handling and evaluation of the concept of resilience as strategic documents to guide sub-scale plans. In this statement, a method study was conducted on how to address the factors that determine urban resilience in the case of Kocaeli and its region and how to reflect spatial strategy plans to the production process as a result of the evaluations. In this context, four sub-themes were defined and

[1] Dokuz Eylül Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İZMİR-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: filizay98@gmail.com

analyzed in different fields and scales. With the four sub-themes identified, urban resilience will be determined by the "Metabolic Flow (Metabolik Akış)" that enables human well-being and quality of life and the sustainability of urban systems, "Governance Networks (Yönetişim Ağları)" that enable society to increase its adaptability, flexibility and learning ability in the face of urban challenges, the "Social Dynamics (Sosyal Dinamikler)" of the producer and consumer segments of the city, and their relationship with the "Built Environment (Yapılı Çevre)". Through the sub-themes identified, specific resistance components within urban systems can be examined and strategies for increasing the resilience of the city as a whole can be produced. In this context, a Regional Spatial Strategy Plan was prepared for the provinces of Istanbul, Kocaeli, Sakarya, Bolu, Duzce, Bilecik, Bursa and Yalova, and the Kocaeli Spatial Strategy Plan was specially produced for Kocaeli.
Keywords: Resilience, Urban Resilience, Spatial Strategy Plans

1. GİRİŞ

Dirençlilik kavramı, ilk olarak ekosistemlerin sürdürülebilirliğini sağlamak hedefiyle, bu sistemlerin geçirdiği krizler ve şoklar sırasında yaşanan değişim ve değişimin yarattığı etki ile başa çıkma yollarını elde etmek amacıyla ortaya çıkmıştır (Holling, 1973; Folke, 2006). Genel olarak dirençlilik, bir sistemin değişikliklerle başa çıkabilme kapasitesi anlamına gelir (Wieland ve Wallenburg, 2013).

Kentsel dirençlilik ise bir kentin veya bir kent parçasının zaman içinde yaşanan ekonomik, sosyal, fiziksel veya politik değişimlere kendini hazırlaması, yanıt vermesi ve tehditlere karşı en az zarar ile kendini adapte ederek (uyarlayarak) direnmesi anlamına gelmektedir. Sürekli gelişim ve değişim içerisinde bulunan 21.yy kentlerinin yaşanılacak şoklara hazır olması ve dirençlilik düzeylerinin artırılması büyük bir önem taşımaktadır. Kentlerin geleceklerine yön veren bir disiplin olarak planlama disiplini kapsamında üretilecek her ölçekte planın dirençlilik ekseninde geliştirilmesi gerekmektedir. Bu sayede kentsel alanlarda mevcutta ve gelecekte yaşanabilecek sorunlar azaltılarak yaşanacak şoklara karşı durabilecek nitelik kazanılacaktır. Bu çalışmada Kocaeli ili ve bölgesi örneği üzerinden kentsel dirençliliği belirleyen faktörlerin nasıl ele alınacağı ve yapılan değerlendirmeler sonucunda Mekânsal Strateji Planlarının (MSP) üretimi sürecine nasıl yansıtılacağı üzerine bir yöntem denemesi yapılmıştır. Bu kapsamda farklı çalışma alanına ilişkin dört alt tema (metabolik akış, yapılı çevre, yönetişim ağları, sosyal dinamikler) tanımlanarak analizler yapılmıştır. Belirlenen alt temalar yoluyla kentsel sistemler içerisindeki özgül dirençlilik bileşenleri incelenmiş ve bir bütün olarak kentin dirençliliğinin artırılmasına yönelik stratejiler geliştirilmiştir. Çalışmada, İstanbul (TR1), Kocaeli, Sakarya, Bolu, Düzce, Yalova (TR42), Bilecik ve Bursa (TR41) illeri için Bölge Mekânsal Strateji Planı ve Kocaeli ili özelinde Kocaeli Mekânsal Strateji Planı üretilmiştir.

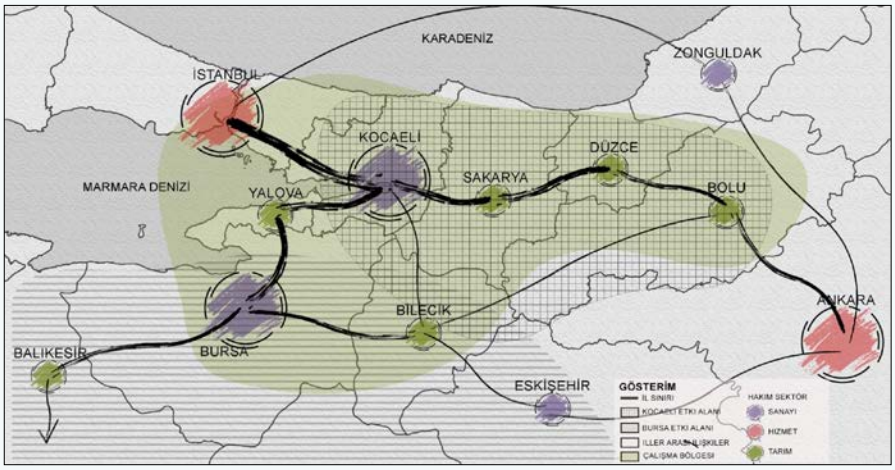
2. MEKÂNSAL STRATEJİ PLANI KAPSAMINDA DİRENÇLİLİK

Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde, Mekânsal Strateji Planı "Ülke kalkınma politikaları ve bölgesel gelişme stratejilerini mekânsal düzeyde ilişkilendiren, bölge planlarının ekonomik ve sosyal potansiyel, hedef ve stratejileri ile ulaşım ilişkileri ve fiziksel eşiklerini de dikkate alarak değerlendiren, yer altı ve yer üstü kaynakların ekonomiye kazandırılmasına, doğal, tarihi ve kültürel değerlerin korunmasına ve geliştirilmesine, yerleşmeler, ulaşım sistemi ile kentsel, sosyal ve teknik altyapının yönlendirilmesine dair mekânsal stratejileri belirleyen, sektörlere ilişkin mekânsal politika ve stratejiler arasında ilişkiyi kuran, 1/250.000, 1/500.000 veya daha üst ölçek haritalar üzerinde şematik ve grafik dil kullanılarak hazırlanan, ülke bütününde ve gerekli görülen bölgelerde yapılabilen, sektörel ve tematik paftalar ve raporu ile bütün olan plan" olarak tanımlanmış ve ölçeği 1/250.000, 1/500.000 ve daha üst ölçekler olarak verilmiştir. Tanımı itibariyle kentlerin ve bölgelerin geleceğine yön vermek üzere üretilen mekânsal strateji planlarında ağırlıklı olarak sosyal-ekonomik gelişme hedefleri doğrultusunda kararlar üretilmektedir. Oysaki sürekli

gelişim ve değişim gösterirken birçok tehdit ve riske konu olan kent ve bölge için üretilen planların yaşayacağı sorunlarla başa çıkabilme kapasitesinin üzerinde durulması bu alanların sürdürülebilirliğini sağlamada ve planların uygulanabilirliğini artırmada önemli rol oynamaktadır. Bu nokta dikkate alınarak 1/200.000 ölçekte İstanbul, Bursa, Kocaeli Sakarya, Bolu, Yalova, Bilecik ve Düzce illeri için Bölge Mekânsal Strateji Planı ile 1/150.000 ölçekte Kocaeli ili özelinde Kocaeli Mekânsal Strateji Planı üretilmiştir.

2.1. Bölge Tanımı ve İlişkiler

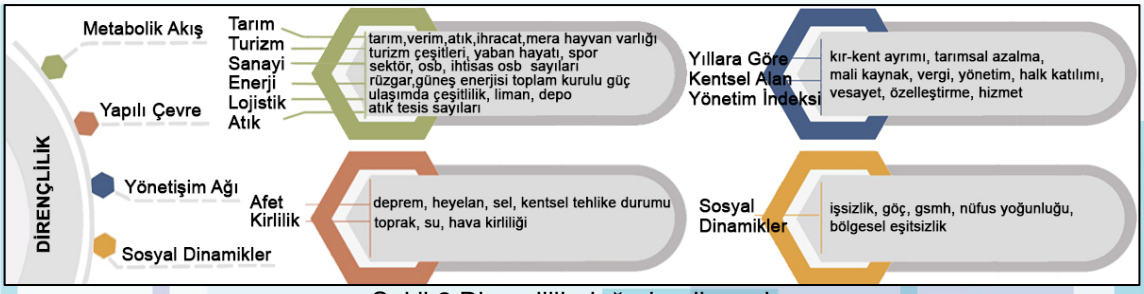
Mekânsal Strateji Planının dirençlilik ekseninde ele alınabilmesi için bölge tanımı yapılırken karşılıklı ilişkileriyle bir bütün oluşturan ve dolayısıyla bir sistem oluşturan iller ele alınmıştır (Şekil 1). Bu sistemde, elde edilen verilerin derlenmesiyle genel özellikleriyle İstanbul ili tüketim; Kocaeli ve Bursa illeri üretim; Sakarya, Bolu, Yalova, Bilecik ve Düzce illeri hammadde merkezleri olarak kabul edilmiştir. Bölge Mekânsal Strateji Planının oluşturulabilmesi için sistemde belirlenen tüketim, üretim ve hammadde merkezleri endüstri, tarım ve turizm sektörleri bağlamında geniş bir perspektifle incelenerek Kocaeli ile ilişkileri tanımlanmıştır.



Şekil 1:Bölge tanımı ve iller arası ilişkiler

3. ÇALIŞMA ALANININ DİRENÇLİLİK KAPSAMINDA İNCELENMESİ

Bir sistem bütünü olarak ele alınması gereken kent ve bölgenin dirençliliği, içerisinde bulunan her bir bileşenin dirençliliğinin sağlanması koşulu ile oluşur. Bu sebeple çalışmada kentsel ve bölgesel sistemleri tanımlayabilecek dört alt tema belirlenmiştir. Bu temalar, insan refahı ve yaşam kalitesi ile kentsel sistemlerin sürdürülebilmesini sağlayan "metabolik akış", toplumun kentsel zorluklar karşısında uyum, esneklik ve öğrenme kabiliyetinin artırılmasını sağlayan "yönetişim ağları", kentin üretici ve tüketici kesimlerinin "sosyal dinamikleri" ile bunların "yapılı çevre" ile ilişkileridir (Şekil 2). Amaçlarıyla birlikte alt temalar, kentsel sistemler içerisindeki özgül dirençlilik bileşenlerinin incelenebilmesini ve bir bütün olarak kentin genel dirençliliğinin artırılmasını sağlamaktadır.



Şekil 2:Dirençlilik değerlendirmesi

3.1. Metabolik Akış (Metabolic Flow)

Kentler bağımsız açık sistemlerdir. Kentsel bölgeyi, sürdürülebilir kılmak amacıyla, bir sistem olarak ele alan kentsel metabolizma yaklaşımı kente girdilerin ve çıktıların değerlendirilmesini gerektirir. Her kent ve çevresinin, yaşamını sürdürebilmek için üretim talep ve tüketim zincirini, küresel ağ ile bütünleştirmesi gerekir (Reçber, 2018; Urban Resilience Research Prospectus, 2007). Bu kapsamda kentleri oluşturan önemli bileşenlerden biri olan ekonomik yapının güçlendirilmesi veya eksik noktalarının saptanması önemlidir. Bu noktada öncelikli olan, güçlü bir ekonomik yapı için sektörlerin güçlü ve eşgüdümlü olması, enerji, tarım gibi hammadde kaynaklarının verimli kullanılması ve geri dönüşüm sistemlerinin entegrasyonunun sağlanmasıdır. Günümüz küresel ekonomisi nedeniyle kentte yaşanan alt ve üst ölçekli değişimler, kentteki üretim ve tüketim mekanizmasını doğrudan ve hızlı bir şekilde etkilediğinden kent ve bölgenin ekonomik yapısı ve sektörel döngüsüne ilişkin dirençliliği sağlamak amacıyla çalışmaya metabolik akış kapsamında altlık oluşturmaya yarayan tüm çalışmalar incelenip gerekli olanlar ölçek dâhilinde eklenmiştir. Bununla birlikte literatür taramasına göre yapısal zarar görebilirlik değişkenleri kapsamında ele alınan tek yapı grubundaki analizler alt ölçekli olduğundan çalışmada incelenememiştir. Bu bağlamda Metabolik Akış kapsamında dirençlilik kavramı: "Sektörler, Enerji ve Geri Dönüşüm ve Üniversite, Teknoloji Geliştirme Bölgesi (TGB) İlişkileri" olmak üzere üç ayrı başlıkta incelenmiştir. Bölge ölçeğinde Tarım Alanları ve Verimlilik, Bitkisel Atık Miktarları, Hayvansal Üretim ve Meralar, Tarım Sektörü İhracat Verileri, Organize Sanayi Bölgeleri (OSB) Sektörel Dağılımları, Sanayide İstihdam ve Sektörler, OSB Doluluk-Boşluk Oranları, Turizm Çeşitliliği, Rüzgâr ve Güneş Enerjisi Potansiyelleri, Lojistik İlişkiler, AR-GE, Üniversite, TGB İlişkileri ve Katı Atık Miktarları, Kocaeli özelinde ise Tarım Alanları ve Ekonomik Değerler, Hayvancılık-Meralar-Tarımsal Örgütlenmeler, Güneş ve Rüzgâr Enerjisi ve Hidroelektrik ve Biyogaz Enerjisi Coğrafi İşaretli Ürünler, Sanayi Alanları, Lojistik Bölgeleri, Turizm Çeşitliliği ve Katı Atık Tesisleri analizleri yapılarak incelenmiştir.

3.2. Yapılı Çevre (Built Environment)

Ekosistemde yaşanan doğal afetlerin kente verdiği hasarlar, yapılı çevre başlığı altında dirençlilik kavramının incelenmesini zorunlu kılmıştır. Hızlı bir şekilde değişim gösteren kentlerde hasarların yarattığı sorunlar, süreçler arasında karmaşık bir parçalanmaya sebep olurken bu parçalanmaların yarattığı şoklar kentteki dirençliliği olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca kentlerde yaşanan büyük afetlerin yıkıcı etkilerinin azaltılması ve önlenmesi adına afet yönetim süreçlerinin çok iyi değerlendirilmesi ve yapılan afet analizleriyle elde edilen sonuçlar doğrultusunda Afet Müdahale Planlarının yapılması gerekmektedir. Dolayısıyla dirençliliği olumsuz yönde etkileyen unsurların arındırılmasıyla birlikte kentlerdeki yaşam faaliyetlerinin kesintiye uğraması gibi birçok soruna müdahale edilmiş olunacaktır (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı [AFAD], 2020; Urban Resilience Research Prospectus, 2007). Ülkemizin doğal tehlikeleri barındırdığı bir coğrafya üzerinde bulunması sonucunda ortaya çıkan sorunlar planlama kararlarını doğrudan etkilemektedir (İstanbul Sismik Riskin Azaltılması ve Acil Durum Hazırlık Projesi [İSMEP] Rehber Kitaplar, 2014). Bu bağlamda mekânsal planlama çalışmalarında önemli olan eşikler, maruz kalınan afetlere göre risk bölgelemeleri ile plan kararlarını alma sürecinde altlık oluşturmaya yarayan tüm çalışmalar dahil edilmiştir. Özellikle deprem riski üzerinde durulmuş ve heyelan ve sel riskli alanlar da düşünülerek alt ölçekli planlarda yürütülecek çalışmalar tanımlanmıştır. Yapılan çalışmaların hem çok kapsamlı hem de ölçeğinin büyük olması nedeniyle afet ve kirliliğin sosyal ve yönetsel boyutuna bu başlıkta değinilememiştir. Tüm bu değerlendirmelerle birlikte Yapılı Çevre kapsamında dirençlilik kavramı: "Afet ve Kirlilik" olmak üzere iki ayrı başlıkta incelenmiştir. Bölge ölçeğinde Genel Jeolojik Yapı, Fay Hatları, Heyelan Alanları, Doğal Drenaj Hattı, Afet Tehlike Durumu, Hava Kalitesi İndeksi, Toprak ve Su Kirliliği, Kocaeli özelinde ise Maruz Kalınan Afetlere Göre Risk Bölgelemesi, Meydana Gelen Afetler (1950-2018), Toplanma Alanları ve Yer Seçim Analizi, Hava Kalitesi İndeksi ve Yerleşilebilirlik analizleri yapılarak incelenmiştir.

3.3. Yönetişim Ağı (Governance Networks)

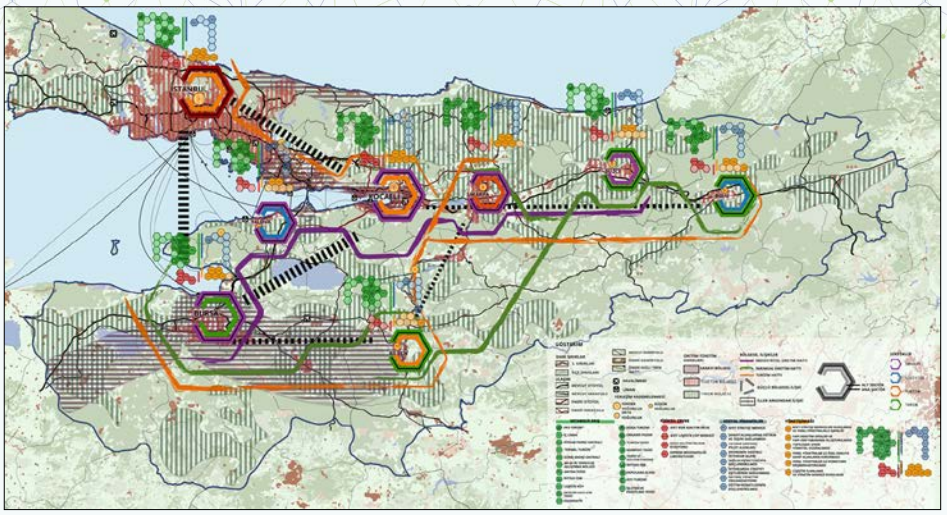
Kentsel karar verme mekanizmaları olarak yönetişim ağları, ekosistemin korunmasıyla sürdürülebilirliğinin sağlanmasından, kontrollü büyümeye kadar geniş bir yelpazede kenti etkilemekte ve yönlendirmektedir. Literatürde kentsel yönetişimin 5 boyutu tanımlanmıştır. Bunlar; yeterli hizmet sağlama kapasitesi, yeterli finansal kazancı yönetme-artırma kapasitesi, kentsel yoğunluk, parçalı gelişme ve eşitsizliklerle başa çıkabilme kapasitesi, kentsel güvenlik tehditlerine cevap verebilme niteliği ve yetkin yönetimdir (Urban Resilience Research Prospectus, 2007). Bu 5 boyut dirençlilik ekseninde değerlendirilerek güçlendirilmeli, aralarındaki ilişkiler doğru tanımlanmalıdır. Mekânsal Strateji Planlarında Yönetişim Ağlarına yönelik dirençliliği artırmak amacıyla, ölçek nedeniyle hizmet sağlama kapasitesi ve parçalı gelişmeye yönelik değerlendirmeler yapılamamıştır. Yerel yönetimler ve üniversite ilişkilerinin güçlendirilmesi yoluyla yeni geliştirilecek çalışmaların farklı bir bakış açısına sahip olması, rasyonel ve çeşitlilik içermesi mümkün olacağından çalışmaya dahil edilmiştir. Bu bağlamda Yönetişim Ağları; "Merkezi/Yerel Yönetim, Bilir Kişiler/Akademisyenler ve Örgütlenme Düzeyi'' olmak üzere üç ayrı başlıkta incelenmiştir. Bölge ölçeğinde Seçmen/ Sandık Sayıları, Teşkilat Yapısı, Akademisyen Sayıları ve Dernek/Kooperatif Sayıları, Kocaeli özelinde ise Vakıf Bilgileri ve Seçmen Katılım Oranı analizleri yapılarak incelenmiştir.

3.4. Sosyal Dinamikler (Social Dynamics)

Gelişen kentlerde, göç nedeni ile kentsel nüfus artışı ve dolayısıyla hızı kenti ve kentliyi korunmasız kılmaktadır. Sosyo-ekonomik yapıdaki dengesizlik, eşitsizlik sosyal tabakalaşmaya ve kentte yer alan hizmetlere erişimin çeşitli alanlarda zorlaşmasına sebep olmaktadır. Literatür Sosyal Dinamikler başlığı altında, demografi, sosyal sermaye ve eşitsizlik üzerine yoğunlaşmıştır. Demografinin şekli, yoğunluğu ve hareketi ile hizmetlerin dağılımı ve çeşitlilik konuları ana odaklar olmuştur (Urban Resilience Research Prospectus, 2007). Bu bağlamda Mekânsal Strateji Planlarında sosyal dinamikler kapsamında dirençliliğin sağlanması için ölçek ve veri birikimine sahip olunması sonucunda nüfus yoğunluğu, hareketi ve hareket hızı ile sosyal sermaye ve eşitsizlik üzerine incelemeler yapılabilmiştir. İşsizlik kavramı, sosyal sermayeyi, demografiyi ve eşitsizliği etkilediğinden çalışma kapsamında incelenmiştir. Bu bağlamda Sosyal Dinamikler kapsamında: ''Demografi ve Sosyal Gelişmişlik'' olmak üzere iki ayrı başlıkta incelenmiştir. Bölge ölçeğinde Nüfus Yoğunluğu, Net Göç Hızı, İşsizlik Oranı ve Kişi Başı GSMH(TL), Kocaeli özelinde ise Gelişmişlik Endeksi analizleri yapılarak incelenmiştir.

4. BÖLGE MEKÂNSAL STRATEJİ PLANI

Bölge Mekânsal Strateji Planının oluşturulabilmesi için bölgede yer alan illerin dirençlilik düzeyleri ve sıralamaları, dirençlilik kriterleri olan tarım, turizm, sanayi, enerji, lojistik sektörleri, atık, afet, kirlilik, yıllara göre kentsel alan yönetim indeksi ve sosyal dinamikler şeklinde ayrı ayrı puanlama yapılarak oluşturulmuştur. Puanlama sistemi ve yapılan incelemeler, bir sentez haline getirilerek değerlendirilmiştir. Bu kapsamda en dirençli il 24 puan ile Bilecik iken en dirençsiz il 13 puan ile Düzce olarak görülmektedir. Kocaeli ili ise 22 puan ile orta dirençli sınıfına girmektedir. Bölge Mekânsal Strateji Planına ilişkin kararlarda dirençlilik kapsamında "Metabolik Akış, Yapılı Çevre, Yönetişim Ağları ve Sosyal Dinamikler" alt başlıklarında mevcutta dirençliliği düşük olan illerde dirençliliği artıracak; direnci hâlihazırda yüksek olan illerde mevcut durumu destekleyerek talebe yönelik olarak geliştirecek öneriler getirilmiştir.

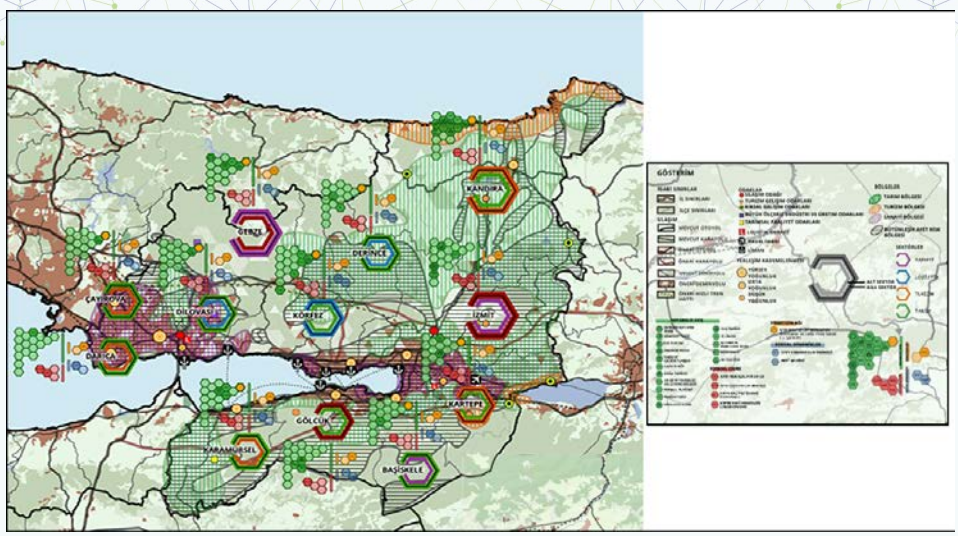


Şekil 3:Dirençlilik kapsamında bölge mekânsal strateji planı

Bölge genelinde Kocaeli İli, 34 faal limana ve 2011-2019 yılları arasında en çok yük elleçlenen liman alt bölgesine sahip olması, metropol kentlere yakınlığı ve güçlü sanayi sektörüyle desteklenen lojistik sektörüyle en dirençli ildir. Ancak Kocaeli, bütünleşik afet riski yüksekliği nedeniyle doğal afetler konusunda en dirençsiz ildir. Kocaeli ilinde afet tehlike durumu incelendiğinde riskin kent merkezinde yoğunlaştığı görülmektedir. Dirençli olduğu konu kapsamında Kocaeli'ne mevcut yüksek direnci korurken artan talebe yönelik beklentileri karşılamak için Intermodal sistemlerle entegre edilebilecek, liman depo alanlarını artırabilecek bir öğe olarak İç Liman önerisi getirilmiştir. Dirençsiz olduğu alan kapsamında ise deprem gibi afetlerin etkilerinin azaltılması ve yapı maliyetinin düşürülmesi amacıyla, yapı teknoloji ve endüstrisinin ve nitelikli malzeme üretiminin teşvik edilmesi için üniversitesi bünyesinde bilimsel araştırma ve faaliyetlerini gerçekleştirecek Afet Risk Azaltım AR-GE Merkezleri önerilmiştir (Şekil 3). Dört alt başlık altında üretilen kararlar ile Bölge ölçeğinde Kocaeli ilinin dirençlilik düzeyinin artırılması ve alt ölçekli planların bu plana uygun geliştirilmesi beklenmektedir.

5. KOCAELİ İLİ MEKÂNSAL STRATEJİ PLANI

Kocaeli özelinde Mekânsal Strateji Planı yapabilmek için öncelikle Bölge MSP analizleri değerlendirilmiş ve bu planı tamamlayıcı olacak şekilde dört alt tema (metabolik akış, yapılı çevre, yönetişim ağları, sosyal dinamikler) kapsamında analizler yapılmıştır. Analizler, Kocaeli'nin on iki ilçesinde (Başiskele, Çayırova, Darıca, Derince, Dilovası, Gebze, Gölcük, İzmit, Kandıra, Karamürsel, Kartepe, Körfez) dirençlilik kapsamında detaylandırılmıştır. Bir kentte ekonomik değerin yüksek olmasını sağlayan coğrafi işaretli ürünlerin bulunması o kenti daha dirençli hale getirmektedir. Ancak, Kocaeli, kalitesi veya ününü belirli bir coğrafi yöreye borçlu olan coğrafi işaretli ürünler bakımından potansiyeli olmasına rağmen henüz böyle bir ürüne sahip değildir. Stratejik kararlar doğrultusunda tarım sektöründeki dirençliliği arttırmak için Kandıra ve Kartepe ilçelerine metabolik akış teması altında ''Coğrafi İşaretli Ürünlerin Yetiştirilmesine ve Değerlendirilmesine Yönelik Tarım Kooperatifi'' önerisi getirilmiştir. Sosyal dinamiklerin temel taşını oluşturan sosyal hizmetlere erişim ve sosyal gelişmişlik düzeyi incelendiğinde gelişmişliğin benzer özellik gösteren ilçelerde dahi eşit olmadığı, dağılımın dengesiz olduğu saptanmıştır. Bu durum kentin sosyal dinamiklerini oluşturan sistemlerin dirençsiz olduğunu göstermektedir. Bu sistemde dirençliliği artırmak için en az gelişmiş ilçeler olan Başiskele, Körfez ve Karamürsel ilçelerine Sosyal Dinamikler teması altında; sosyal hizmetlere erişimi ve gelişimi araştırarak düzenleyecek, uzman kişilerden oluşan bir ekiple hareket eden, yerel yönetimlerle dengeyi sağlayacak ''Sosyal Hizmetler Geliştirme Merkezleri'' önerisi getirilmiştir (Şekil 4). Alınan stratejik kararlar ile ilçelerin var olan potansiyelleri değerlendirilerek Kocaeli ilinin dirençliliğinin artması beklenmektedir.



Şekil 4:Dirençlilik kapsamında Kocaeli ili mekânsal strateji planı

6. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Kentleşme nedeniyle, toplumların tarih boyunca yüzleştiği ve çözümü üretilemeyen kent sorunları, tehlikeli bir boyuta ulaşmıştır. İnsan eliyle kurgulanan ve üretilen kentler karmaşık yapılara dönüşerek doğal dengeye telafisi olmayan vermektedir. Bu durum ise kentlerin, öncelikle kapsadıkları tüm eko-sistemlerin ve ekonomik sektörlerin yaşanan/yaşanabilecek şoklardan etkilenen büyük yapılar haline gelmesine neden olmaktadır. Yaşanan sorunlar, krizler ve değişimlerle başa çıkabilmek için ise kentsel alanda yaşanabilecek değişimlere adapte olarak tehditlerden en az zarar ile kurtulmayı hedefleyen kentsel dirençlilik kavramı ortaya çıkmıştır. Bu kavram kentleri dirençli kılarken sürdürülebilirliğini sağlayan önemli bir araçtır. Kentsel alanın geleceğini belirleyen planlama disiplininde kentsel dirençlilik kavramı ve uygulamalarının önemi her geçen gün artmaktadır. Günümüzde, Afet Müdahale Planları ile İklim Değişikliği Eylem Planları hariç üretilen planlarda hâkim bakış açısı sosyo-ekonomik gelişim odaklı planlama yaklaşımlarıyla sınırlı kalmaktadır. Bu durum ise kentlerin yaşayabileceği şoklara hazırlıksız yakalanmasına sebep olmaktadır. Dolayısıyla sistem bütünü olarak kentsel alanların dirençli olabilmeleri ve değişimlere uyum sağlamaları amacıyla dirençlilik kavramı ‘‘Metabolik Akış’’, ‘‘Yapılı Çevre’’, ‘‘Yönetişim Ağları’’ ve ‘‘Sosyal Dinamikler’’ olarak dört ayrı alt başlıkta incelenmiştir. Bu kapsamda 8 ilden oluşan Bölge Mekânsal Strateji Planı ile Kocaeli ili Mekânsal Strateji Planı olmak üzere iki ayrı planlama çalışması gerçekleştirilerek yöntem denenmiştir. Sonuçta, planlama çalışmalarının, alt ve üst ölçekli tüm planlarına dirençliliği entegre ederek üretilebileceği ve kentlerin yaşayabileceği şoklara karşı hazırlıklı olabileceği ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD). (2020), Resmi web sayfası. E-Kütüphane, Planlar, Türkiye Afet Müdahale Planı, 3 Kasım 2011, https://www.afad.gov.tr/.

Balta, M. (2013), Kentsel Risklerin Planlama Temelinde Analizi Ve Dirençli Kent Planlama Yaklaşımı. (Doktora Tezi) Gazi Üniversitesi, Ankara.

Folke, C. (2006), Governance and the Capacity to Manage Resilience in Regional Social-Ecological Systems, Ecology and Society, 11(1).

Holling, C. S. (1973), Resilience and Stability of Ecological Systems. Annual Review of Ecology and Systematics.

İstanbul Sismik Riskin Azaltılması ve Acil Durum Hazırlık Projesi (İSMEP). (2014), E-Kütüphane, İSMEP Yayınları, İSMEP Rehber Kitaplar, Afete Dirençli Şehir Planlama ve Yapılaşma, 3 Kasım 2011, https://www.ipkb.gov.tr/.

Reçber, N. (2018), Ankara'nın Kentsel Metabolizması: Eryaman Bölgesinde 3B CBS İle Stoğa Net Katkı (SNK) İndikatörü Tahmini. (Yüksek Lisans Tezi) Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Urban Resilience Research Prospectus (2007), Resilience Alliance, CSIRO, Avusturalya, Arizona State Üniversitesi, Amerika Birleşik Devletleri, Stockholm Üniversitesi, İsveç.

Walker, B. H. A (2007), A Resilience Perspective of The SEEA, Ecological Economics, 61(4), 708-715.

Wieland, A. ve Wallenburg, C. M. (2013), The Influence of Relational Competencies on Supply Chain Resilience: A Relational View, International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 43(4), 300-320.

Doğaya Direncin Mekansal Tasarımdaki Yansıma ve Sonuçları

Taha Şenol YILMAZ [1], Bilgehan YILMAZ ÇAKMAK[1]

Öz
Geçmişten bu güne bilinçli veya bilinçsiz olarak doğa-mekan uyumu insanlara daha elverişli mekanlar sunmuştur. Varoluş ve yaşam dengesi, canlıların içgüdüsel kazanımları, mekan tasarımında insanlara daima örnekler oluşturmuştur. Bu süreç canlı ve doğanın arasındaki kurduğu kusursuz uyum ile sağlanmaktadır. Ekosistemden ayrı veya ekosisteme zıt bir yaşam döngüsü, canlı ve mekan direncini azaltır, canlı fizyolojisi, sosyolojisi ve psikolojisi için olumsuz bir etkiye neden olur. Doğada yıllardır süregelen eşsiz bir döngü mevcuttur. Bu döngü hiçbir şeyin kaybolmadığı, kullanılan her ürünün ihtiyaç doğrultusunda kullanıldığı, karşılaşılan zorluklara ise doğaya uyarak direnç gösteren ve bu sayede nesillerdir süregelen bir yaşam döngüsüdür. Direnç bir etkiye karşı koyma anlamına gelmektedir. Uyum ise beraber yaşamaktır. Biyomimikri bize mekan tasarımında ve yaşamın birçok köşesinde karşılaştığımız sorunlara doğayı izleyerek nasıl cevap arayacağımızı öğreten bir bilim dalıdır. Özellikle mekan tasarımında ve kent ölçeği düzeyinde yapılan tasarımlarda, sadece biçimsel olarak değil işlevsel olarak da doğayı ne derece kullanabileceğimizi bize öğretmektedir. Mekan tasarımında doğal unsurlara direnç, tasarlanan mekanı yapay bir mekan yapmakla kalmaz, aynı zamanda biçim işlev uyumsuzluğuna neden olarak içerik ve öz olarak da ayrışır ve ihtiyaçlara cevap vermekte yetersiz kalır. İlk insanlardan günümüze kadar, özellikle de teknoloji faktörü ile mekan tasarım araçları değişmiş olsa da yöntemi değişmemiştir. Tasarlanabilecek en işlevsel en estetik mekanlar yapay yaşama karşı direnen, doğal yaşam ile uyumlu olan mekanlardır. Canlıların yaşam sürecinde karşılaştığı zorluklara verdiği direnç, insanların en temel ihtiyaçlarından birisi olan barınma ihtiyacında, mekan tasarımında ve daha büyük ölçekte kent tasarımında örnek oluşturmuştur. Koloni halinde yaşayan canlılar da, bireysel olarak yaşayan canlılarda kendi ihtiyaçları doğrultusunda hayata direnç göstermiş, ihtiyaçları kadar gelişmişlerdir. Sonuç olarak, evrendeki canlılar doğa ile uyumlu oldukları kadar yaşama dirençli olmuşlardır. İnsanların kent ve mekan tasarımında, tıpkı koloni halinde ve bireysel olarak yaşayan canlılarda olduğu gibi beraber yaşamayı öğrenmesi, doğayla uyum halinde ama canlı döngüsüne, ekosisteme katkı sağlayarak yaşaması, yapay yaşama direnç göstermesi ile mümkündür. Tarihin belli dönemlerinde ve özellikle günümüzde karşılaştığımız pandemi süreci, insanların kent olgusunu tamamen değiştirmiştir. Kent tasarımında yerleşim ve yoğunluk parametreleri yeniden gözden geçirilmiştir. Beraber ama ayrı, direnç göstererek ama uyumlu yaşamak, doğa ile beraber yaşamakla mümkündür. Bu çalışmada kent ve mekan ölçeğinde doğaya direncin kırılması ile mekânsal kalite ve konfor alanlarına nasıl ulaşılabileceği örnekler üzerinden anlatılmaya çalışılmıştır.
Anahtar Kelimeler : Doğa, Biyomimikri, Direnç, Uyum, Mimari

Reflections and Results of Resistance to Nature in Spatial Design

Abstract
From the past to the present, conscious or unconscious harmony of nature and space has offered people more favorable spaces. The balance of existence and life, the instinctive gains of living things, have always set examples for people in the design of space. This process is achieved by the perfect harmony between living things and nature. A life cycle separate from the ecosystem or opposite to the ecosystem reduces the resistance of living beings and spaces, causing a negative impact on the physiology, sociology and psychology of living beings. There is a unique cycle in nature that has been going on for years. This cycle is a life cycle in which nothing is lost, every product used is used according to the

[1] Konya Teknik Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Mimarlık Bölümü, KONYA-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: tahasenolyilmaz@gmail.com

needs, and the difficulties encountered are resisted in accordance with nature and thus continue for generations. Resistance means resisting an effect. Harmony is living together. Biomimicry is a branch of science that teaches us how to look for answers to problems we face in space design and in many corners of life by following nature. It teaches us to what extent we can use nature not only formally but also functionally, especially in space design and urban scale level designs. In space design, resistance to natural elements not only makes the designed space an artificial space, but also decomposes in content and essence, causing a mismatch of form function and is insufficient to meet needs. Although space design tools have changed from the first people to the present day, especially with the technology factor, but the method has not changed. The most functional, most aesthetic spaces that can be designed are spaces that resist artificial life and are compatible with natural life. The resistance of living beings to the difficulties they face in the life process has set an example in the need for housing, space design and urban design on a larger scale, which is one of the most basic needs of people. Living creatures living in colonies also resisted life according to their own needs in living creatures individually, and developed as much as their needs. As a result, living things in the universe have become as resistant to life as they are compatible with nature. It is possible for people to learn to live together in urban and space design, just as in living creatures in colonies and individually, to live in harmony with nature but by contributing to the living cycle, ecosystem, and to resist artificial life. At certain periods of history, and especially today, the pandemic process that we face has completely changed the urban phenomenon of people. Settlement and density parameters were revised in urban design. It is possible to live together, but separately, with resistance, but in harmony, by living together with nature. In this study, we tried to explain how spatial quality and comfort areas can be reached by breaking resistance to nature on the scale of city and space.
Keywords: Nature, Biomimicry, Resistance, Harmony, Architecture

1. GİRİŞ

İnsanoğlu içinde bulundurduğu merak duygusu ile tarih boyunca içgüdüsel olarak doğayı gözlemlemiş ve doğadan aldığı dersler ile yaşantısındaki ihtiyaçlarını şekillendirmiştir. İnsanlar doğanın karşılaştığı problemlere verdiği cevapları incelemiş ve keşfetmiştir. Bunun sonucunda doğanın kullanmış olduğu biçimsel ve işlevsel çözümleri kendi problemlerine birer referans olarak kullanmışlardır. İnsanların en temel esinlenme düzeyi kuşlar gibi uçmak, balıklar gibi yüzmek olmuştur. Bunlarla yetinmeyip doğadaki farklı sınıftaki canlılardan fizyolojik ve biyolojik olarak özellikler edinip, taklitle hayatlarına almışlardır. İnsanoğlunun içgüdüsel bu yaklaşımı karanlık çağa kadar dayanmaktadır. Öyle ki, bilinen en eski örnekler, insanların avlanmak için kullandıkları aletlerin uçlarını, vahşi hayvanların dişlerine benzetmesidir (URL-1, 2019)

İnsanların problemlerine cevap vermek dışında, doğa insanlara fiziksel ve ruhsal olarak da destek vermektedir. Yeşilin ve doğanın insan üzerinden olumlu etkileri görülmektedir.

Leonardo da Vinci konuya olan ilgisini şu şekilde aktarmıştır (Edwards, 2005):
'İnsan eliyle yapılan bir ustalık, hiç bir zaman doğanın yaptığından daha güzel, sade ve basit olmayacaktır. Çünkü doğanın kendisinin yaptığı icatlarda hiçbir eksiklik veya fazlalık yoktur.'

Leonardo da Vinci'nin başarısının en büyük sırrı iyi bir doğa gözlemcisi olmasıydı. Tasarlayacağı bir tasarımda önce doğaya bakardı. Uçmak üzerine yaptığı çalışmaları ve eskizleri iyi bir doğa gözlemcisi olduğunu göstermektedir.

2. UYUM-DİRENÇ KAVRAMLARI

Direnç; bir etkiye karşı koyulan güç anlamına gelmektedir. Canlılar günlük yaşantılarında karşılaştığı problemlere direnç göstererek yaşamlarını idame ettirirler. Söz konusu doğaya

direnç olduğu zaman, insanlığın başlangıcından bu yana gelen yaşam serüveni ile arasına perde çekmesi, yılların birikimini kırması demektir. İnsanlık tarihinin başladığı günden bu zamana kadar ki süreçte, insanlar en temel ihtiyaçlarından olan barınma, beslenme, giyinme gibi ihtiyaçları daima doğa ile birlikte yaşayarak gidermiştir.

Uyum; yer, mekan veya canlı türü gözetmeksizin, beraber bulunan grupların ahengidir. Belli başlı parçalar aynı düzeyde ilerler ve çalışırsa bütünsel anlamda bir başarı elde edilir.

İnsanların mekan ve kent tasarımda misafir oldukları doğa ve ekosistem ile uyumlu yaşamaları, bu parametrelere gösterdiği direnci kırmakla mümkündür.

Bunun hayatımıza yansıyan bir örneği de şelale evidir. Bear Run ırmağı üzerine inşa edilen şelale evi, doğadan bir şeyleri koparmadan ve doğaya zarar vermeden, doğa ile uyum içerisinde inşa edilmiştir. Wright şelale evini şöyle yorumlamıştır: (URL-2, 2017)
‘‘Bina, içerisinde üzerinde bulunduğu toprağı kucaklamalıdır.’’

Wright’e göre doğayı görmek değil, onu yaşamak gerekmektedir. İnsanlar doğadan

3. MEKANSAL UYUM (BİYOMİMİKRİ YAKLAŞIMI)

Doğa, tasarıma yön verebilecek çapta sonsuz bir bilgi deposudur ve dünyanın en iyi tasarımcısıdır. Biyomimikri ise tasarımcıların doğadaki gözlemlerini ve doğanın prensiplerini öğrendiği bir metottur. Biyomimikri esasen doğanın kendine özgü dilini tasarımcıya tercüme eden bir araçtır. Doğa var oluşundan bu yana insanların yaşamlarına katkı sağlamak istediğinden dolayı, insanların esinlendiği ve ilham aldıkları bir kaynak olmuştur (Bar-Cohen, 2006).

Tarih boyunca insanlar misafir oldukları evrende, karşılaştığı her türlü probleme cevaplar aramıştır. Doğa, insanlara öğretmenlik yapmış, birçok yöntem göstermiştir. Biyomimikri terimi literatüre yakın tarihte girmiş olsa da, tarihin başlangıcından itibaren bilinçli veya bilinçsiz olarak biyomimikri daima insan hayatında olmuştur. Sadece mekan ve kent tasarımında değil, birçok farklı alanda insanlara doğayı model alarak yol göstermiştir.

Biyomimikrinin kurucusu Benyus (1997), biyomimikriyi üç ana başlık altında ele almıştır:

Model Olarak Doğa;
Biyomimikri, insanların problemlerine cevap bulmak için doğayı referans alan, inceleyen, doğadaki modeller üzerinde çalışan ve elde ettiği bulgular ile bu modellerden ilham alan veya doğayı taklit eden yeni bir bilim dalıdır.

Danışman Olarak Doğa;
Biyomimikri, doğanın görülmeyenlerini görme, keşfedilmeyenlerini keşfetmede yeni bir yoldur. Bugüne kadar başarmış olduklarımızı değerlendiren ve bugünden sonra neleri başarabileceğimizi, öğrenebileceğimizi anlatan bir çağdır.

Ölçüt Olarak Doğa;
Biyomimikrinin yenilikleri değerlendirmedeki ölçütü ekolojik standartlardır. Var oluşundan bu güne sürekli bir değişen halinde olan doğa, neyin çalışır vaziyette olduğunu ve neyin uzun süreli çalışıyor olabileceğini öğrenmiştir.

4. ALAN ÇALIŞMASI

Gelişen ve değişen dünyamızda kentlere göç, nüfus artışı yadsınamaz gerçeklerimiz arasındadır. Kent tasarımcıları, mimarlar gelişen dengelere çözümler üretmek zorundadır. Bunu yaparken ileriye dönük, enerji korunumu ilkelerine sadık ve doğa ile uyum içerisinde

başarmak zorundadır. Bu düşünceler yakın tarihte sürdürülebilirlik kavramını literatüre kazandırmıştır. Aynı kavram mimariye de sürdürülebilir mimari olarak yansımıştır. Süreç içerisinde yapılan araştırmalar sonucunda Biyomimikrinin işlevsel ve biçimsel örnekleri incelenmeye başlanmıştır.

İşlevsel bir örnek olarak; örümcek ağlarının çelikten 5 kat daha dayanıklı olduğu keşfedilmiştir.

Biçimsel bir örnek olarak; Sagra da Familia kilisesi. İyi bir doğa gözlemcisi olan Gaudi, Sagrada Familia kilisesinden içeriye giren ziyaretçileri, bir ormana giriyor izlenimi vermiştir. İç mekan tasarımında çokça doğadan yararlanmış olan Gaudi, 4 adet doğal görünümlü kolonla da konseptini tamamlamıştır. Yapının taç bölümüne doğadan bazı betimlemeler eklemiştir. Bitki ve hayvan motiflerini iç mekan tasarımında sıkça kullanan Gaudi, ayrıca insan iskelet ve kemik yapısına da yaptığı bazı analojilerle kullanmıştır (Bilmen,2019).

Biçimsel ve işlevsel bir örnek olarak Eden projesi, Michael Pawlyn, tasarımlarını yaparken alışılagelmiş tasarım parametreleri yerine, verimli, doğaya, çevresine ve insanlara faydalı tasarımlar yapmayı hedeflemektedir. Yapı formu birbiri ile girintili jeodezik kubbelerden oluşur. Kubbeler bir araya gelerek bütün bir sera etkisi oluşturmaktadır. Doğada mevcut olan karbon molekülleri ve tek hücre yapısına sahip canlılar gibi canlı türleri araştırılmış ve geniş bir alanı bulunan bu yapı beşgen ve altıgen jeodezik kubbelerle örülmüştür. Tasarımında kullanılan eğrisel hatlar dayanıklı ve çevre şartlarına uygun şekilde inşa edilmiştir. Eden projesi ziyarete gelen insanları sürdürülebilirlik başlığında bir eğitim merkezine almaktadır (Bilmen,2019)

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Çalışmada örneklerle destekleyerek anlatılanlar göstermektedir ki, doğa ile beraber ama doğaya zarar vermeden yaşamak, insanları fiziksel ve zihinsel anlamda olumlu yönde etkilemektedir. İnsanların günlük yaşantılarında karşılaştığı problemlere doğa birçok yöntemle cevap vermektedir.

Yeryüzünde geçmişten bu güne yaşayan canlılar ekosistem ile uyum halinde yaşadıkları kadar karşılaştıkları zorluklara direnç gösterebilmiştir. İnsanların müstakil ve toplu gruplar halinde yaşamasının örnekleri, doğada tek ve sürü halinde yaşayan canlılarda mevcuttur. Canlıların bunu başardıkları, çevrelerine ve doğaya zarar vermeden ama aynı zamanda katkı sağlayarak yaşamlarını sürdürdükleri görülmektedir.

Kentsel dirençlilik doğaya karşı direnmeden mümkündür. Oluşabilecek herhangi bir afet riskine karşı alınabilecek en önemli önlem, afetin olabileceği zemini hazırlamaktır.

Geçmişte belli aralıklarla tekerrür eden, günümüzde de yaşıyor olduğumuz pandemi süreci bir kez daha göstermiştir ki, doğa insan yaşamında hayati bir noktadadır. İnsanlar yaşadıkları çevreleri, kalabalıkları, gökdelenleri tekrar sorgulamaya başlamıştır. Yapılan analizler yeniden gözden geçirilmiştir.

Doğa ile yaşamak kent yaşamından ayrı yaşamak demek değildir. Tam aksine doğayı kente, doğaya zarar vermeden getirmektir. Doğanın imkanlarından faydalanarak kentte yaşam sürmektir.

Yaşam başlı başına bir direnç mekanizmasıdır. Doğa ona ait olanı kaplamak ister. Bu isteğe uygun hareket ederek işlevlere yapay kabuk olan mimari doğayla el ele vererek bütünleşir ve konfor sağlanmış olur. Aynı zamanda biz mimarlar ve tasarımcılar, canlılar arası bağlantıyı koparmadan ve uyumu bozmadan mekan üretme sanatını gerçekleştirmeliyiz.

KAYNAKLAR

Bar-Cohen, Y., 2006, Biomimetics - Biologically Inspired Technologies, New York, Taylor & Francis Group

Benyus, J. M., 1997, Biomimicry Innovation Inspired by Nature, New York, Harper Perennial

Bilmen, M. M., 2019, Mimarlıkta Biyomimikri Kavramı Antoni Gaudi ve Micheal Pawlyn Eserlerinin İncelenmesi 21.yy'a Yansıması, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

Edwards, A. R., 2005, The Sustainibility Revolution Portrait of a Paradigm Shift, Gabliora Island, Canada, New Society Publishers

URL-1, 2019, Biyomimetik Bilimi, https://www.linkedin.com/pulse/1-biyomimetik-bilimi-tanim-ve-tarih%C3%A7esi-a-ali-%C5%9Fen, (13.10.2020)

URL-2, 2017, Fallingwater Evi (Şelale Evi), https://www.arkitektuel.com/fallingwater-evi-selale-evi/, (13.10.2020)

MİMARLIK

ARCHITECTURE

Tamir/Tadil Eylemlerinin Bir Tamamlayıcısı Olarak Önleyici Koruma ve Risk Analizi: Konya, İnce Minareli Medrese Örneği

Havva Burcu KAYNAŞ[1], Gülşen DİŞLİ [1]

Öz

Bu araştırmayla günümüzde müze olarak kullanılan İnce Minareli Medrese ile içinde ve avlusunda sergilenen kültür varlıkları için potansiyel tehditlerin belirlenmesi ve mevcut durum analizinin yapılması amaçlanmıştır. Yüzyıllar öncesinden kalan bu kültür varlıklarından avluda olanlar, açık hava şartları neticesinde deformasyona uğramakta, hava kirliliği, güneş ışınları, yağmurdan etkilenmekte, hatta vandalizme maruz kalmaktadır. Geçirdiği restorasyonlarla yapısal sağlamlık olarak iyi durumda olan yapı, yönetim, yapı ve mekân organizasyonu, koleksiyonların durumu ve üniteler ve küçük ekipmanlar açılarından önleyici korumaya ihtiyaç duymaktadır. Yerinde yapılan inceleme, literatür, arşiv taraması ve sözlü görüşme metotlarına ek olarak, risk ve tehditlerin tespitinde Türkiye Afet Bilgi Bankası (TABB) verileri, Acil Durum Veri Tabanı (EM-DAT) ve UNESCO Dünya Miras Komitesince kültür varlıkları için belirlenen olası tehdit faktörleri verilerinden faydalanılmıştır. Müze depo ve koleksiyonlarının mevcut durum analizi ve önleyici koruma ihtiyacının belirlenmesi için Kanada Konservasyon Merkezi (CCI) ve ICCROM tarafından geliştirilen RE-ORG Metodu ile "Kültür Varlıklarının Mevcut Durum Analizine Dair UNI EN 16096 (2012) Avrupa Birliği Standardı" kullanılmıştır. Böylece, tehditlerin türü belirlenmiş, önceliklendirmesi yapılabilmiş, müdahale önerileri geliştirilmiştir. Yapıda, önleyici koruma ile personele gerekli eğitimlerin verilmesi, yapıda ve depoda düzenlemeler yapılması, acil eylem planı hazırlanması ve envanter çalışmalarının tamamlanması gereklidir. Kullanılan metotlar ve yapılan araştırmalar ışığında alınacak önlemler, afet ve tehlikelerde meydana gelebilecek hasarı en aza indirgemek için önemlidir.

Anahtar Kelimeler: İnce Minareli Medrese, önleyici koruma, RE-ORG, UNI EN 16096

Preventive Conservation and Risk Analyses as a Complementary of Repair/Amendment Works: Case of Konya, Ince Minareli Madrasah

Abstract

In this research it is aimed to determine the potential threats for Ince Minareli Madrasah and for the artefacts exhibited inside the building and at the courtyard, and to conduct their condition assessments. Among those cultural properties, remaining centuries old, especially the ones in the courtyard are exposed to deterioration due to weathering, air pollution, sun rays, rain, and even to vandalism. Thanks to previous restorations, the building is structurally sound, but it necessitates preventive conservation in terms of building and space, management, collections and furniture and small objects. In order to determine the risks and threats of the building, in addition to field surveys, literature, archival research, and oral interview, Turkey Disaster Information Database (TABB), The International Disaster Database (EM-DAT), and UNESCO World Heritage Committee risk factors for the world heritage sites have been applied. In order to determine the need for preventive conservation and to conduct condition assessment for the museum storage and collections, RE-ORG Method, developed by Canadian Conservation Institute (CCI) and ICCROM, has been applied, and UNI EN 16096 (2012) Standard on "Condition Survey and Report of Built Cultural Heritage" has been used. Thus, type of threats have been determined, their prioritization have been done, and recommendations have been developed. It is needed to

[1] Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Meram, KONYA-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: disli001@umn.edu

give the necessary education to the staff on preventive conservation, to do required improvements in museum storage and at the whole building, to prepare emergency action planning, and to complete the inventory works of collections exhibited in the building. The precautions taken in the light of methods used and the research done in this study are important to minimize the damage during disaster/threat conditions.
Keywords: İnce Minareli Madrasah, preventive conservation, RE-ORG, UNI EN 16096

1. GİRİŞ

Önleyici koruma ile anıtlarda yaşam/kullanım süresini artırmak ve bozulmaları önlemek için risklerin önceden tespit edilmesi ve tehlike, mevcut koruma durumu ve kırılganlık düzeyinin belirlenerek, esaslı onarıma ihtiyaç duyulmadan bu risk ve tehditlere karşı önlem alınması amaçlanmaktadır. Bu araştırma ile 1956 yılında Taş ve Ahşap Eserler Müzesi olarak kullanılmaya başlanan İnce Minareli Medrese, tamir/yeniden hayat bulma ve tadil/dengeleme bağlamında ömrünü uzatma ve yapının ve yapıda sergilenen eserlerin sahip oldukları değerlerin sürekliliğini sağlamak üzere, önleyici koruma kapsamında değerlendirilmiştir.

2. MALZEME VE YÖNTEM

2.1 Risk Belirleme Yöntemleri

Türkiye Afet Bilgi Bankası (TABB), T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nca (AFAD) Ulusal Deprem Araştırma Programı (UDAP - G-12-01) kapsamında geliştirilen bir araştırma projesidir. "Doküman" ve "Analiz" olmak iki modülden oluşan sistemde, afetlere karşı hazırlıklı olmak ve muhtemel etkilerini en aza indirmek için tüm verilerin bir araya getirilmesi, geçmiş verilerin analizi ve afetlerle ilgili mevcut çalışmaların daha da geliştirilmesi hedeflenmektedir (AFAD, 2019a). Analiz modülünde, Türkiye'de il, ilçe, köy, belde, mahalle bazında, belirlenen tarih aralıklarında afet türlerinin gerçekleşme durumu harita üzerinde gösterilmektedir (AFAD 2019b). Analiz veri tabanında yüzden fazla afet sıralanmaktadır. Doküman modülü ise seçilen anahtar kelimelerle ilgili Türkiye'nin farklı kurumlarındaki afetlerle ilgili yayımlanan farklı doküman türleri ve kaynakların listelendiği bir veri tabanıdır (AFAD 2019c). Uluslararası Afet Veri tabanı (EM-DAT), Hastalık Epidemiyolojisi Araştırma Merkezi (CRED) tarafından Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Belçika Hükümeti'nin birincil desteği ile 1988 yılında oluşturulan bir veri tabanıdır. Afete hazırlık, kırılganlık değerlendirmesi ve öncelik düzenlemesi konularında karar alma sürecini geliştirmeyi hedeflemektedir. 1900 yılından günümüze kadar, dünyanın farklı bölgelerinde (Asya, Afrika, Amerika, Avrupa ve Okyanus) meydana gelen doğal, teknolojik ve karmaşık afetlere dair 22.000'in üzerinde kitlesel afete dair temel verileri içermektedir (EM-DAT 2009). Türkiye'ye ait veriler Asya bölgesi içinde sıralanmıştır. EM-DAT veri tabanında afetler öncelikle doğal (jeofiziksel, meteorolojik, hidrolojik, iklimsel, biyolojik, yeryüzü dışı afetler) ve teknolojik (endüstri kazaları, ulaşım kazaları, diğer çeşitli kazalar) olarak iki temel sınıfa ayrılmakta, ayrıca karmaşık afetler sınıflamasını içermekte, ardından afet alt gurupları, afet temel türleri ve afet alt türleri verilmektedir. TABB ve EM-DAT'a ek olarak, dünya miras alanları için UNESCO Dünya Miras Komitesi tarafından belirlenen temel risk faktörleri de mevcuttur. 2008 yılında, bu dünya miras alanlarının üstün evrensel değerlerini etkileyen toplam on dört adet temel tehdit ve onların alt faktörleri belirlenmiştir (UNESCO 2020a). Dünya miras alanlarının koruma durumu bilgi sistemi (SOC) sayesinde, farklı ülkelerdeki doğal, kültürel ya da karma kategorideki miras alanlarının farklı temalara ve üstün evrensel kriterlerine göre tehdit türleri ve bunlara dair farklı yıllardaki UNESCO raporları listelenmektedir (UNESCO 2020b). Bu sistemde, Türkiye'den toplam dokuz miras alanı için tehdit türleri belirlenmiş ve otuz dokuz adet rapor hazırlanmıştır (UNESCO 2020c).

2.2 Risk analizi ve önleyici koruma metotları

İnce Minareli Medrese Taş ve Ahşap Eserler Müzesinde deponun ve içindeki koleksiyonların genel durumunun risk ve tehditleri açısından analiz edilmesi için CCI ve ICCROM tarafından geliştirilen RE-ORG metodu kullanılmıştır. Bu metodun bir parçası olarak geliştirilen öz

değerlendirme formundaki (ICCROM 2017) parametreler göz önünde bulundurularak yapı, sergi elemanları ve koleksiyon deposu, yerinde gözlem, literatür ve arşiv taraması yöntemleri kullanılarak detaylı olarak incelenmiştir. Öz değerlendirme formu, "koleksiyon, yapı ve mekân, yönetim, üniteler ve küçük ekipmanlar" olmak üzere toplam dört ana parametre ve her biri dokuz ile on arasında değişen alt parametrelerden oluşan sorular bütünüdür. Her biri 0-1-2-3-4-6 arasında değişen bu soruların ana parametrelere göre değişen toplam puanı, teşhis tablosunda verilen puanlarla kıyaslanarak yapının RE-ORG ihtiyacının olup olmadığı anlaşılmaktadır. Öz değerlendirme formunda koleksiyonlar için puan aralıkları; 51-48, 47-38, 37-11, 10-0, üniteler ve küçük ekipmanlar için puan aralıkları: 33-28, 27-20, 19-9, 8-0, yönetim parametresi için puan aralıkları: 42-38, 37-29, 28-10, 9-0 ve yapı ve mekan parametresi için puan aralığı 54-52, 51-42, 41-11, 10-0 olarak verilmiştir (ICCROM 2017). Yapının mevcut durum analizi için ise, "Yapılı Kültürel Mirasın Mevcut Durum Analizi ve Raporu" başlıklı UNI EN 16096 (2012) Standardı kullanılmıştır. Standard, yapıların maruz kaldıkları risk ve durumların ön gözleme dayalı bir değerlendirmesini içermektedir. Yapıların durum sınıfı (CC), semptom yok (CC0), küçük semptom (CC1), kısmen güçlü semptom (CC2), büyük semptom (CC3) olarak dört kategoride sıralanmış, risk öncelik durumu da benzer şekilde en az acilden en acile doğru UC0, UC1, UC2, UC3 olarak gruplanmıştır. Tarihi yapı bölümlerinin sahip oldukları riskler ve öncelik durumuna göre müdahale derecelendirmesi ise en azdan en çoğa doğru RC0, RC1, RC2 ve RC3 olarak belirlenmiştir.

3. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Önleyici koruma, müze koleksiyonları ve yapılarda bozulmaya neden olan etkenlerin engellenmesi, önlenmesi, yavaşlatılması, sınırlandırılması ve risklerin azaltılması için yapılması gereken eylem planları bütünüdür. Aksi halde esaslı onarımı da içeren etkin koruma çalışmaları gerekmektedir. TABB analiz veri tabanı, EM-DAT ve UNESCO Dünya Miras Komitesince belirlenen tehditler ile yerinde yapılan gözlemler, literatür ve arşiv taraması sonucu İnce Minareli Medrese ve yakın çevresi özelinde belirlenen başlıca doğal, teknolojik ve insan kaynaklı tehditler Tablo 1'de verilmiştir. EM-DAT veri tabanında Konya ili ve çevresi için 1900-2020 yılları arasında kaydedilen toplam altı adet afet vardır. Bunların beşi doğal kategoride (deprem-1946, aşırı sıcaklık-2000, sel-2001, sel-2004, fırtına-2004), biri ise teknolojik kategoride (çökme (bina)-2004) olup neredeyse hepsi ölümcül etki düzeyindedir (EM-DAT 2020). Yapının RE-ORG değerlendirme sonuçları ise Tablo 2'de verilmiştir. Yapı deposu ve koleksiyonların tüm dört kategoride de RE-ORG projesine ihtiyaç olduğu, bunlardan ünite ve küçük ekipmanlar açısından RE-ORG çalışmasının acilen yapılması gerektiği anlaşılmaktadır. UNI EN 16096 (2012) Standardı kapsamında yapılan değerlendirmeler ise Tablo 3'te verilmiştir. Yapının mevcut durum değerlendirmesi sonucu, özellikle portalinin nem problemi nedeni ile durum sınıfının kritik eşikte olduğu, üstün evrensel değer düzeyinde olan bu eşsiz portal için acilen esaslı onarım ve nem problemine dair müdahalelerin gerektiği anlaşılmaktadır. Nem kaynaklı tuzlanma ve küçük parça kayıpları, yapı duvarları ve üst örtüde de mevcuttur. Çini bezemelerde malzeme kaybı ve deformasyon gözlenmekte, yapıda yer yer özgün olmayan yüzey bitirme işleri/sıva yer almaktadır. Yangın alarm sistemi olmayan yapıda itfaiye birimi ile irtibat hali de söz konusu değildir. Geçmiş dönem müdahaleleri sonucu yapıya sonradan eklenen/yenilenen bölümler (silme, korniş, çörten, ızgara, parmaklık) ise kısmen iyi durumdadır. Bu araştırma ile 13. yüzyılda inşa edilen, eşsiz bir portale sahip olan araştırma konusu İnce Minareli Medrese özelinde yapılan risk tespit, analiz ve değerlendirme çalışmalarının benzer kültür varlıkları için örnek oluşturması amaçlanmaktadır.

Tablo 1. Yapı ve çevresindeki başlıca tehditler

	Birincil Faktörler	İkincil Faktörler
Doğal	Ani ekolojik ve jeolojik olaylar	Deprem, yangın
	Fiziksel Yapıyı Etkileyen Yerel Koşullar	Rüzgâr, bağıl nem, ısı, ışık, toz, su/yağmur, zararlılar, mikroorganizmalar
	Kirlilik	Her türlü ticari kirlilik, çöp ve katı atık, zemin/yüzey suyu, hava kirliliği
	İklim değişikliği ve ani hava koşulları	Fırtına, sel, kuraklık, çölleşme, sıcaklık değişimi, yağış ve su miktarındaki değişim, yangın, aşırı kar yağışı
	Biyolojik doğal afetler	Salgın (viral/bakteriyel/paraziter/mantar hastalığı), hayvansal riskler
Teknolojik	Hizmet ve servis altyapıları ve Endüstri kazaları	Enerji kaynaklarının (gaz, elektrik, su) gelişimine bağlı tehditler ve hizmet gereklilikleri, çökme, patlama, yangın
	Ulaşım Altyapısı ve Kazaları	Kara ulaşımı alt yapısı ve kullanımına bağlı etkiler (araç trafiği, raylı sistem)
	Diğer çeşitli kazalar	Çökme, patlama, yangın
İnsan Kaynaklı	Diğer insan aktiviteleri	Yasadışı aktiviteler (hırsızlık, yağma), mirasın kasıtlı tahribatı (Vandalizm, grafiti, kundaklama)
	Mirasın sosyo-kültürel kullanımı	Kimlik, sosyal uyum, yerel toplum ve nüfustaki/yoğunluktaki değişim, mirasla ilintili geleneksel bilgi, pratiklerin kaybı, turizm/ ziyaretçi/ rekreasyon etkisi, geleneksel yaşam şekli değişimi, aşırı tüketim
	Yönetim ve kurumsal faktörler	Yönetim sistemi/planı eksikliği, yetersiz yasal çerçeve/idare/ araştırma/izleme/yönetim aktivitesi, yetersiz finans/ insan kaynakları
	Binalar ve Gelişim	Çarpık kentleşme/yapılaşma, yüksek yapılaşma, kent içi işgal parseller, tekil iş sahaları, konaklama ve ilintili altyapı hizmetleri (otel, restoran), uygunsuz bilgi gişeleri, levhalar, ziyaret hizmetleri, ticari kalkınma kaygısı, endüstriyel alanlar

Tablo 2. İnce Minareli Medrese RE-ORG metodu değerlendirme sonuçları

Koleksiyon **Toplam Puan: 34** **RE-ORG projesi gereklidir**	Bütün koleksiyon numaralandırılarak kayıt altına alınmıştır ve bu numaralandırma bir dokümantasyon sisteminde kayıtlıdır: **C1: puanı-6** Bütün objelerin kendilerine ait bir kayıt numarası bulunmaktadır: **C2: puanı -6** Dokümantasyon sisteminde her bir objenin kendine ait ağırlık ve ölçü bilgisi bulunmaktadır: **C3: puanı -6** Herhangi bir konum sistemi bulunmamaktadır: **C4: puanı -0** Herhangi bir konum sistemi ya da kodunun kaydedildiği bir dokümantasyon sistemi bulunmamaktadır: **C5: puanı -0** Herhangi bir rafta veya çekmece bulunan objeye ulaşmak için objelerin çoğuna temas edilmektedir. **C6: puanı -2** Birçok obje için depo alanına yerleşim 3 -10 dakika arasında sürmektedir: **C7: puanı - 4** Objenin konumundaki bütün değişiklikler kayıt halindedir ve takip edilebilmektedir: **C8- puanı -3** Herhangi bir obje küf ve zararlılar içermez: **C9: puanı - 6** Bazı objeler ve depolama alanı tozdan arındırılmıştır: **C10: puanı -1**
Ünite ve Küçük Ekipmanlar **Toplam Puan: 3** **Bir RE-ORG projesine acilen ihtiyaç vardır**	Birçok obje direkt olarak zemin üzerine yerleştirilmiştir: **F1: puanı - 2** Depo alanı tamamen doludur: **F2: puanı - 1** Depolama birimleri birçok bakımdan uygun değildir: **F3: puanı -0** Birçok malzeme zararlılara karşı dayanıksızdır: **F4: puanı - 0** Depolama alanına ait özel araba, merdiven ve tablalar bulunmamaktadır: **F5: puanı -0** Depoda ve bitişik odalarında alarm sistemi ile bağlantılı duman detektörü bulunmamaktadır: **F6: puanı - 0** Taşınabilir yangın tüpü bulunmamaktadır:**F7: puanı - 0** Özel objeler için herhangi bir koruma elemanı bulunmamaktadır: **F8: puanı - 0**
Yapı ve Mekân **Toplam Puan: 30** **RE-ORG projesi gereklidir**	Yapı sel yatağında yer almamaktadır **B1: puanı -6** Yapı bazı bakım sorunlarına sahiptir. Yoğun hava koşulları koleksiyona ve depolama alanında etki eder: **B2: puanı -2** Bütün kapılar ve pencereler güvenlidir: B3**: puanı - 6** Sergilenmeyen tüm objeler depodadır. Depo, binayla aynı alanda bulunur ve diğer alanlara iyi bağlanmıştır: **B4: puanı-6** Farklı işlevler için başka oda bulunmamaktadır: B5**: puanı -0** Güzergâhlar katlar arasında, köşeler ve manevralar içerir, herhangi bir engel yoktur: **B6: puanı -2** Güncel bozulmaların gözle görülür belirtileri mevcuttur: **B7: puanı -0** Depolama odası içerisinde veya üzerinde herhangi su boruları veya tesisat boruları bulunmamaktadır: **B8: puanı -6** Depolama alanında kayda değer miktarda alan koleksiyon dışı parçalar tarafından işgal edilmiştir: **B9: puanı - 0** Çoğu koridorlar, nesneleri güvenle taşımak için yeterli genişliktedir. **B10: puanı:2**
Yönetim **Toplam Puan 24**	Deponun resmi sorumlusu vardır ve sorumlulukları görev tanımında yer almaktadır: **M1: puanı -6** Depo ile ilgili görevlerde yer alacak yeterli personel bulunmaktadır: **M2: puanı -3** Depoda çalışan görevlilerin konu ile ilgili eğitimleri bulunmamaktadır: **M3: puanı - 0** Depo ile ilgili yazılı prosedür bulunmamaktadır: **M4: puanı - 0**

RE-ORG projesi gereklidir	Depoya ulaşım kontrollüdür fakat çeşitli koleksiyon kullanıcılarına açıktır: **M5: puanı -3** Yılda en az bir kez depo alanının genel denetimi yapılmaktadır: **M6: puanı -3** Depo alanında düzenli temizlik yapılmaktadır: **M7: puanı -3** İtfaiye ile herhangi bir çalışma bulunmamaktadır: **M8: puanı -0** Depo ve depoya bitişik alanlarda yangın ile alakalı bütün faaliyetler yasaklanmıştır: **M9: puanı -6**

Tablo 3. UNI EN 16096 (2012) Standardı kapsamında yapılan mevcut durum analizi

Bina birimleri ve mevcut durumu						
Yapının bulunduğu deprem bölgesi: 4. bölge		Yapının plan tipolojisi: karmaşık, iç avlulu kubbeli			kat adedi: 1	
Yapının bulunduğu alanın topoğrafik durumu: Düz		Bina birimleri: çoklu	Güvenlik personeli sayısı: 1		Konservatör sayısı: Yok	
Bina birimi	**Birim tarifi**	**Durum**		**Öncelik durumu**	**Risk değerlendirmesi ve müdahale**	
		Durum tarifi	**CC**	**UC**	**Olası sebep**	**RC**
Duvar	Kesme taş ve tuğla	Tuzlanma/kopma	CC1	UC2	Nem	RC3
Zemin	Kesme taş kaplama	Özgün değil	CC0	UC0	Geçmiş dönem müdahalesi	RC1
Üst örtü	Tuğla kubbe ve tonoz	Tuzlanma	CC1	UC2	Nem	RC3
Pencere, kapı, portal	Tuğla kemerli pencere /kapı/ Taş portal	Nem kaynaklı malzeme kaybı	CC2	UC3	Nem, zeminden yükselen su/nem	RC3
Izgara, parmaklık	Demir pencere	Özgün değil	CC0	UC0	Geçmiş dönem müdahalesi	RC0
Silme, korniş, çörten	Taş Malzeme	Özgün değil	CC1	UC0	Geçmiş dönem müdahalesi	RC1
Sıva	Özgün olmayan sıva	Hasar yok	CC0	UC0	Geçmiş dönem müdahalesi	RC1
Yüzey bitirme işleri	Uygulanmamış	Malzeme kaybı Kirlilik	CC1	UC2	Hava koşullarına maruziyet/ Yoğun araç trafiği	RC3
Bezeme	Çini süsleme	Malzeme kaybı	CC2	UC1	Tahribat	RC2
Isıtma	Ocak eklentisi(Günümüzde niş olarak kullanılıyor)	Kullanım dışı	CC2	UC0	Geçmiş dönem müdahalesi	RC1
Drenaj/su/nem kontrolü	Çevre Drenajı	Güncel Drenaj sistemi	CC3	UC3	Drenaj sisteminin çalışmaması	RC3
Atık su tahliyesi	Pişmiş toprak künk	Kullanım dışı	CC2	UC0	Hasar/ tahribat	RC1
Elektrik tesisatı	Eserlerin aydınlatılması	Hasar yok	CC0	UC0	Sonradan eklenti	RC0
Yangın (alarm, itfaiye)	Yok	Önlem yok	CC3	UC3	Önlem alınmamış	RC3
Güvenlik sistemi	Kapı güvenlik noktası	Kontrollü giriş	CC0	UC0	Güvenlik notası ve sorumlusu	RC1
Geçişler (parmaklık)	Duvar, demir parmaklık	Kısmen güvenlikli avlu	CC1	UC1	Tek güvenlik noktası	RC2
Havalandırma/ İklimlendirme	Aydınlatma feneri/mazgal pencere/kemerli pencere	Hasar yok/kısmen özgün değil	CC0	UC0	Yıkım/ tahribat, geçmiş dönem müdahalesi	RC1
Çevre yollar, mekânlar	Parselin dört cephesinde asfalt yol	Kirlilik,/titreşim	CC2	UC3	Yoğun araç trafiği/raylı sistem toplu taşıma	RC3
Avlu	Yapıyı çevreleyen avlu	Vandalizm'e açık	CC1	UC3	Avlu duvarı alçak demir korkulukları	RC2
Dış mekân objeleri	Taş eserler	Aşınma/ kirlilik	CC2	UC3	Güneş ışığı maruziyeti/hava kirliliği	RC3

KAYNAKLAR

AFAD (2019a). *TABB (Türkiye Afet Bilgi Bankası)*. Erişim adresihttps://www.afad.gov.tr/tabb-turkiye-afet-bilgi-bankasi.

AFAD (2019b). *TABB Analiz Modülü*. Erişim adresi https://tabb-analiz.afad.gov.tr/.

AFAD (2019c). *TABB Doküman Modülü*. Erişim adresihttps://tabb-dokuman.afad.gov.tr/.

EM-DAT (2009). *International Disaster Database*. Erişim adresi https://www.emdat.be/.

EM-DAT (2020). *EM-DAT Public*. Erişim adresi https://public.emdat.be/data.

ICCROM (2017). *Self-evaluation Tool for Collections in Storage*. Erişim adresi https://www.iccrom.org/sites/default/files/publications/201810/en_0_selfevaluation_nov2017.pdf.

UNESCO (2020a). *List of Factors Affecting the Properties.* Erişim adresi https://whc.unesco.org/en/factors/.

UNESCO (2020b). *State of Conservation Information System (SOC)*. Erişim adresi https://whc.unesco.org/en/soc/.

UNESCO (2020c). *State of Conservation, Turkey*. Erişim adresihttps://whc.unesco.org/en/soc/?action=list&pattern=Turkey.

UNI EN 16096 (2012). *Conservation of cultural property - Condition survey and report of built cultural heritage*. Erişim adresihttps://standards.iteh.ai/catalog/standards/cen/8f845d25-2dce-4edb-ba2a-b74a72267119/en-16096-2012.

İklim Değişikliğine Karşı Mevcut Binaların Resilient Binalara Dönüşmesi : Yenileme (Retrofit)

Pelin SARICIOĞLU [1] , İdil AYÇAM[1]

Öz
İklim değişikliği, Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO)'ya göre; enerji kullanımının artması ve küresel ekonominin genişlemesinin bir sonucu olarak, 20. yüzyıl boyunca atmosferde sera gazlarının birikmesi olarak tanımlanmaktadır. İklim değişikliğinin sebebi ne olursa olsun, binalarımızı daha yüksek sıcaklıklar, daha sert hava koşulları ve yağış rejimlerindeki değişimlerle başa çıkabilmeleri için uyarlamamız gerekecektir.

Literatürde ''Esnek'' ya da ''Resilient'' olarak geçen binalar iklim değişikliği de dâhil olmak üzere doğal felaketler ile ani şok durumlarına karşı dirençli yapılar olarak, bu olumsuz etkilerle baş edebilirler. Binalarla ilgili olarak; Bina esnekliği, Binaların çalışabilme kapasitesini açıklar; bu nedenle, Binalar hangi stres ve şoklarda olursa olsun sağlam, dayanıklı, uzun ömürlü, afetlere karşı dayanıklı, güvenli ve emniyetli özelliklerini taşımalıdır. Mevcut yapılarda iklim değişikliğine karşı esneklik sağlanması uyum ve azaltım önlemlerinin alınmasıyla mümkündür. Uyum (adaptasyon), daha uzun vadede gerçekleşen iklim değişikliği etkileri ile başa çıkmak iken; azaltım iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin ve özellikle CO2 salınımının azaltılmasıdır. Bu noktada özellikle mevcut yapı stoğunun 2050'lerde halen var olacağı bilindiğinden, onların dönüştürülmesi enerji kazanımı bakımından öncelikle tercih edilmektedir. Literatürde yenileme-güçlendirme (retrofit) önlemleri olarak geçen ve müdahaleler ile iklim değişikliğine karşı mevcut yapıların dönüştürülmesi sıklıkla uygulanmaktadır. Literatürde birden fazla yenileme (retrofit) çerçevesi önerilmiştir ancak genel olarak 3 düzeyde (hafif-orta-kapsamlı) incelenmektedir. Bu bağlamda çalışmada; iklim değişikliği senaryoları doğrultusunda tespit edilen aşırı hava olaylarına karşı mevcut binaların dirençlerinin arttırılarak esnek olabilmeleri için 4 aşamalı bir yenileme çerçevesi sunmak hedeflenmiştir. Bu çerçeve, IPCC raporlarında geçen RCPs (4.5 ve 8.5) senaryolarının işaret ettiği hava sıcaklık artışlarının etkilerine karşı etkili olabileceği düşünülen ve literatürde yer alan yenileme çalışmalarının derlenmesiyle 4 adıma indirilmiş olup, iç konfor koşullarının dış etkilere karşı dengede tutulmasını sağlayacak olan aşamalar olarak düşünülmüştür. Kapsam olarak bina ayrımı düşünülmemiş ve bu çerçevenin her binaya uygulanabileceği düşünülmektedir. Yöntemde ise, mevcut literatürde yer alan çerçeveler incelenerek 4 aşamaya indirgenmiş ve iklim değişikliğine karşı resilient bir bina olabilmek için mevcut yapılarda alınacak önlemler ortaya konulmuştur. Sonuçta, iklim değişikliğinin etkilerine karşı bölgesel ve bina bazında ayrıntılı tespitler yapıldıktan sonra ve gelecekle ilgili (hava sıcaklığı, sel, rüzgar) projeksiyonlarla beraber belirlenecek eksikleri gidermeye yönelik önlemler almanın önemli olduğu ve mevcut binaların iklim değişikliğiyle mücadelede özellikle yenileme-güçlendirme çalışmaları ile büyük bir potansiyele sahip oldukları sonucuna ulaşabiliriz.
Anahtar Kelimeler : iklim değişikliği, resilience, esneklik, yenileme, retrofit.

Conversion Existing Buildings into Resilient Buildings Against Climate Change: Renovation (Retrofit)

Abstract
Climate change, according to the World Meteorological Organization (WMO); It is defined as the accumulation of greenhouse gases in the atmosphere during the 20th century as a result of the increase in energy use and the expansion of the global economy. Whatever the cause

[1] Mimarlık Bölümü, Gazi Üniversitesi, Ankara
*İlgili yazar / Corresponding author: pelinsaricioglu@gazi.edu.tr

of climate change, we will need to adapt our buildings to cope with higher temperatures, harsher weather conditions and changes in precipitation regimes. Buildings that are referred to as "Flexible" or "Resilient" in the literature can cope with these adverse effects as structures that are resistant to natural disasters, including climate change, and sudden shock situations. Regarding the buildings; Building flexibility, explains the capacity of buildings to work; For this reason, the buildings should have the characteristics of robust, durable, long-lasting, resistant to disasters, safe and secure regardless of the stress and shocks. Achieving resiliency against climate change in existing structures is possible by taking adaptation and mitigation measures. While adaptation is dealing with the effects of climate change in the longer term; mitigation is to reduce the negative effects of climate change and especially CO2 emissions. At this point, since it is known that the existing building stock will still exist in the 2050s, their retrofitting is primarily preferred in terms of energy recovery. More than one retrofit framework has been proposed in the literature, but is generally studied at 3 levels (mild-medium-extensive). In this context; It is aimed to demonstrate a 4-stage renovation framework in order to increase the resistance of existing buildings against extreme weather events detected in line with climate change scenarios and to make them flexible. This framework has been reduced to 4 steps with the compilation of the renovation studies in the literature, which are thought to be effective against the effects of the air temperature increases indicated by the RCPs (4.5 and 8.5) scenarios mentioned in the IPCC reports, and it is considered as the stages that will ensure the balance of internal comfort conditions against external influences. In the scope, there is no building type seperation and it is thought that this framework can be applied to every building. In the method, the frames in the current literature were examined and reduced to 4 stages and the measures to be taken in existing buildings to become a resilient building against climate change were presented. As a result, it is important to take measures to eliminate the deficiencies to be determined with the future (air temperature, flood, wind) projections after detailed determinations are made on the regional and building basis against the effects of climate change, and the existing buildings have a great potential in combating climate change, especially with renovation-retrofit works.
Keywords: climate change, resilience, refurbishment, retrofit.

1. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN BİNALAR VE YAPILI ÇEVREDEKİ ETKİLERİ

İklimin MGM (Meteoroloji Genel Müdürlüğü) ‘ye göre tanımı ‘’ oldukça geniş bir bölge içinde ve uzun yıllar değişmeyen ortalama hava koşulları’’ şeklindedir (URL 1). WMO (Dünya Meteoroloji Örgütü)’ne göre iklim değişikliği ise; enerji kullanımının artması ve küresel ekonominin genişlemesinin bir sonucu olarak, 20. yüzyıl boyunca atmosferde sera gazlarının birikmesi olarak tanımlanmaktadır. Sera gazlarının birikmesi Dünya’daki ışınım dengesini değiştirdiğinden net görülen etkisi Dünya yüzeyinin ve alt atmosferin ısınması şeklindedir (URL 2). İklim değişikliği, sadece sıcaklıktaki değil aynı zamanda yağış, deniz seviyesi, aşırı ve rüzgâr hızları gibi iklim sisteminin diğer özelliklerinde meydana gelen değişiklikleri ifade eder (Booth ve diğ,2012). İklimdeki bu değişikliklere sebep olan etmenler doğal sebepler (güneş ışınımı farklılıkları, dünya yörüngesine bağlı sebepler, volkanik faaliyetler) olabildiği gibi insan kaynaklı antropojenik sebepler (hızlı nüfus artışı, ekonomik, endüstriyel ve tarımsal faaliyetler vb.) de vardır (Alfsen ve diğ, 2000). İklim değişikliği ile ilgili bilimsel bilgilerin en kapsamlı şekilde gözden geçirilmiş ve yaygın olarak kabul edilen sentezi, Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından yayınlanan bir dizi rapordur. IPCC raporları gelecekteki iklim değişiklikleri ve etkileri üzerine tahmin ve değerlendirme üzerinedir. IPCC bünyesinde tüm sektörlerden uzman bilim insanlarının katılımıyla geliştirilen senaryolar belirlenirken nüfus artışı, enerji kullanımı, ekonomiler, teknolojik gelişmeler, tarım ve arazi kullanımındaki değişiklikleri için değişik kabuller dikkate alınmaktadır. IPCC’nin 2013-14 raporuna göre; küresel ısınmanın, şu anki oranda artmaya devam etmesi durumunda 2030 ile 2052 arasında 1.5 ° C'ye ulaşması muhtemeldir (IPCC, 2015).
Bu noktada IPCC raporlarından hareketle MGM’nin iklim değişikliği ile ilgili olarak Türkiye için yaptığı projeksiyonlardan CO2 ışınımsal zorlama değerlerini baz alan sıcaklık artışı

senaryolarına (RCPs: 4.5 ve 8.5) göre 2016-2099 yılları arasında sırasıyla 2.2 ve 3.8 derece artması beklenmektedir (Akçakaya ve diğ, 2015).

İklim değişikliğinin doğrudan ve dolaylı sonuçları olmakla birlikte yapılar ve yapılı çevredeki etkileri -Yükselen sıcaklık: (Dış yüzeylere etki; binanın ısıl performansını etkilemesi). Daha yoğun yağış: (Yüksek akış yoğunluğu; yapısal bütünlük sorunları; drenaj sorunları). Daha sık / Yoğun siklonlar: (Yapı malzemesi armatürlerinde, kaplamalarda ve bağlantı elemanlarında daha fazla zorlanma; Daha fazla rüzgâr yükleme gereksinimleri). Daha sık su basması: (Kıyı ve iç su baskınlarına yol açan deniz seviyesinin yükselmesi; daha fazla kıyı tuzu spreyi; bina içeriğinde su hasarı; kanalizasyon, toprak ve çamurdan kirlenme; temellere etkisi). Diğer yangın olayları: (Toplam veya kısmi yangın hasarı; duman ve su hasarı). Daha fazla dolu fırtına: (Darbe hasarı (çoğunlukla çatılar, çatlaklar, camlar) ve sonraki yağmur / nem Penetrasyon). Artan nem: (Küf; yoğunlaştırma; binanın ısıl performansında azalma). Azalan Nem: (Daha yüksek yangın riski) şeklinde sıralanabilir (El Basyouni, 2017).

2. İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNE KARŞI MEVCUT YAPILARIN ‘’RESILIENT’’ YAPILARA DÖNÜŞÜMÜ

Literatürde ‘’resilient’’ bir yapı; binaların iklim değişikliği de dahil olmak üzere hangi stres ve şoklarda olursa olsun sağlam, dayanıklı, uzun ömürlü, afetlere karşı dayanıklı, güvenli ve emniyetli olmaları şeklinde tanımlanır (Cimellaro, 2016). Resilient bir yapının mühendislikle alakalı göstergeleri başlıca; hız, sağlamlık, yedeklilik, güçlülük iken; mimari açıdan esnek bir bina elde edebilmenin yolu uyum (adaptasyon) ve azaltma odaklı tasarım stratejileri ile mümkündür (Yassaghi, 2019). Uyum (adaptasyon), daha uzun vadede gerçekleşen iklim değişikliği etkileri ile başa çıkmak iken; azaltım iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin ve özellikle CO2 salınımının azaltılmasıdır (Chen ve diğ,2017).

Mevcut binaların azaltımı (mitigasyonu) ve uyarlanması (adaptasyonu), performansın iyileştirilmesi ve binaların aşırı hava ve iklim olaylarına karşı fiziksel direncinin arttırılması için müdahale stratejilerini vurgulamaktadır (IPCC, 2014).Bu müdahale stratejileri ise resilient bir yapının bina çevresi ile göstergelerinden olan kırılganlık ve uyarlanabilir kapasitesi ile ilgilidir.

Uyarlanabilir kapasite ise, yapılı çevre sisteminin, sistemi temelden değiştiren güçlerin getirdiği yeni koşulları yerine getirmek üzere değiştirebilecek (uyarlayabilecek) etkili uyarlama önlemleri (fiziksel, ekonomik, geçici vb.) uygulama kabiliyeti ile ilgilidir (Booth ve diğ,2012). Bu bağlamda aslında iklim değişikliği etkilerinin azaltılması için dirençli yani ‘’resilient’’ olma göstergelerinden biri olan kırılganlığı belirleyen uyumlanabilirlik kapasitesidir. Uyumlanma kapasitesi de adaptasyon önlemleri ve ‘’yenileme’’ veya ‘’güçlendirme’’ (retrofit) önlemleriyle bağlantılıdır. Sonuç olarak yenileme (retrofit) in resilience göstergelerinden adaptif kapasitenin bir elemanı olan adaptasyonun bir alt kümesi olarak iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı binaların resilient olma yollarından biri olması hiyerarşisi karşımıza çıkar yani sıralama olarak **iklim değişikliği>esneklik>adaptasyon>yenileme (retrofit)** şeklinde olur.

2.1. İklim Değişikliğine Karşı Mevcut Yapıların Resilient Yapılara Dönüşme Yöntemi: Yenileme (Retrofit)

Güçlendirme (retrofit); mevcut binalarda, bina performansındaki yetersizlikleri gideren ve onaran ya da gerekli standartlara uygun olabilecek yükseltmeleri ifade eder (Jahed, 2018). Çeşitli güçlendirme tipleri yapısal, enerji, yangına dayanıklılık, estetik, patlama vb. olarak kategorize edilebilir (Jahed, 2018). Enerji iyileştirmeleri ise yeni enerji standartlarına uygun olarak, enerji tüketimini ve CO2 emisyon seviyesini düşürmek ve daha iyi bir enerji performansı elde etmek amacıyla bir binada yapılan iyileştirmeleri ifade edecektir.

Çalışma kapsamında ele alınan yenileme ise binaların performansı ile ilgili olandır ve literatürde 3 çeşit (hafif-orta-kapsamlı) yenileme-güçlendirme (retrofit) vardır (Jahed, 2018). Rajapaksha ve ark. (2013), enerji güçlendirmelerini; küçük güçlendirme, ara güçlendirme ve

büyük güçlendirme olmak üzere üç olası seviyede uygulanabilir demişlerdir. Buna göre küçük güçlendirmelerle; yalıtım ekleme, aydınlatma sisteminin değişmesi açıklanır. Orta güçlendirme; bina elemanlarının değiştirilmesi ve/veya sistemlerinin güçlendirilmesi anlamına gelmektedir. Büyük güçlendirme ise; bina kabuğunun tamamen değiştirilmesi (orijinal görüntü bozulmadan) veya yenilenebilir enerji sistemlerinin eklenmesi olarak açıklanır. Cephenin derin enerji güçlendirmesi ise binadaki iklim yüklerini azaltır.

3. YÖNTEM

Literatürdeki retrofit sınıflandırılmalarının incelenmesinin ardından çalışmaya özgü olarak mevcut binaların gelecekteki iklim değişikliği etkilerine karşı hazırlıklı olmalarını sağlamak için retrofit çeşitlerinden enerji iyileştirmeleri sınıfına giren adımlar 4'e indirilerek Şekil 1'de görüldüğü gibi öneri bir çerçeve sunulmuştur.

Şekil 1. Retrofit çerçeve önerisi (yazar tarafından oluşturulmuştur)

Şekil 2'de görüldüğü gibi yapı kabuğu iyileştirmeleri; duvar, pencere, çatı ve balkonlarda yapılabilecek; dış cephe elemanlarının yenilenmesi, içten ve dıştan yalıtımı ve iyileştirme yöntemlerini, ikincil bir cephe ya da katman oluşturulmasını, binaya küçük eklentiler yapmayı (yeni küçük balkon vb), binayı uzatmayı ya da kat eklemeyi, yanyana olan 2 binayı ya da bina uzantısını birleştirmeyi, kapatmayı ifade eder. Yapı sistem iyileştirmeleri; binaların ısıtma-soğutma-aydınlatma ve havalandırma sistemlerinde gerekli ihtiyaca göre şekillenecek iyileştirmeleri ifade eder. İç mekan düzenlemeleri ile iyileştirmeler; yönetmelikler çerçevesinde yapılabilecek İç bölme duvarların değişimi/yıkılması/eklenmesi, duvar-döşeme kaplamalarının değişimi, balkon kapatılarak yapı kullanım alanına dâhil edilmesi, elektrik-sıhhi tesisat tamiri, asma tavan panellerinin değişimi mobilya ve bölmelerin hava akışını kısıtlamayacak şekilde yerleştirilmesi gibi değişimler ifade eder. Yıkıp yeniden yapma ise genellikle uyarlanabilir yeniden kullanımın enjekte edebileceği iyileştirmelere rağmen mevcut bir binanın yaşam beklentisinin yeni bir alternatiften daha az olduğu tahmin edildiğinde tercih edilir. Tüm bu yenilemelerin, mevcut binaların iklim değişikliği etkilerine karşı (sıcaklık projeksiyonlarına göre) resilient olmaları amacıyla yapılmaları önerilmektedir.

4. SONUÇ

İklim değişikliği, gerek yaşanan ve yaşanmakta olan etkileriyle gerekse WMO (Dünya Meteoroloji Örgütü) ve IPCC toplantıları gibi dünyada kabul görmüş bilimsel toplantılarla kanıtlara dayandırılmış bir gerçekliktir. IPCC'nin iklim değişikliği senaryolarına göre önümüzdeki süreçlerde (2030-2050-2080) hava sıcaklıkları, yağış rejimi, rüzgârlar gibi iklimi oluşturan elemanlarda yaşanması öngörülen değişikliklerin etkileyeceği alanlardan biri de yapılar ve yapılı çevredir.

Yapılan çalışmada, IPCC senaryolarından hava sıcaklığı ile ilgili olan sonuçların binaların enerji performansındaki olumsuz etkilerini azaltmak için ve binaların zorlayıcı koşullara karşı resilient olabilmeleri için literatürden elde edilen bilgiler ışığında geniş bir perspektifte bir yenileme (retrofit) çerçevesi sunulmuştur. IPCC'nin hava sıcaklığı ile ilgili senaryolarına göre (4.5 ve 8.5) hava sıcaklığı Türkiye'de ortalama 2.C ve üzerinde artacaktır. Buna göre binaların bu etkiye karşı resilient olabilmeleri için önerilen çerçeveye göre; yapı kabuğu yenilemeleri, bina sistem iyileştirmeleri, iç mekan düzenlemeleri ve yıkıp-yeniden yapma ile amaçlanan iklim değişikliğinin ileriki süreçlerde senaryolardan çıkan sonuçlara göre sıcaklık artışı ısıtma talebi azalışı, soğutma talebi artışı, gölgelendirme sistemleri ihtiyacı, doğal havalandırmanın öneminin artması, elektrik yükü artışı ve maliyet artışı, binaların yeri ve şekline göre etkilenmeleri değişimi, davranışsal adaptasyonun fiziksel kadar önemli olması, soğutma yüklerinin azalması için gerekli önlemlerin kritik olması, soğuk yapı malzemeleri ve soğuk çatılar gibi önlemlerin önem kazanması durumlarını sağlamaktır.

Ayrıca gelecek iklim senaryolarına göre yapılacak yenileme önlemlerinin mevcut her bina türünde yapılması gereklilik olacaktır ve önerilen çerçeve her bina türünde yapılabilir. Ancak önemli olan nokta yerel-bölgesel iklim koşulları yere özgü olarak tespit edilmeli ve binaların resilient olabilmeleri için bu önerilen çerçeve uygulanmalıdır.

Sonuçta, yapıların iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı resilient olabilme yollarından biri yenileme (retrofit) çalışmaları olup, özellikle yıkıp yeniden yapmak yerine maliyet ve Türkiye'de yenilenmesi gereken çok sayıda konut yapısı olması gibi avantajlarından dolayı mevcut yapılar bu konuda büyük bir potansiyele sahiptir. Yerel-bölgesel gelecek iklim senaryolarının geliştirilerek ve önerilen çerçeve uygulanarak yine yere özgü binaların resilient olabilme kriterlerinin tespit edilerek bina-bölge özelinde 'resilient' olabilme rehberlerinin oluşturulabileceği söylenebilir.

KAYNAKLAR

URL 1: İklim nedir? : https://www.mgm.gov.tr/iklim/iklim.aspx?key=B, (E.T: 11.11.2019).

URL 2: (UNCFF, 2011). UNFCC (1994) İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi.

Booth, C. A., Hammond, F. N., Proverbs, D. G., & Lamond, J. (2012). Solutions for climate change challenges in the built environment (Vol. 5). John Wiley & Sons.

Alfsen, Knut H, Fuglestvedt, Jan, Seip, Hans Martin, and Skodvin, Tora. Climate change. Scientific background and process. Norway: N. p., 1999. Web.

IPCC. (2015). Climate Change 2014 Synthesis Report. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change, http://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/, adresinden 10.10.2019 tarihinde alındı.

Akçakaya, A ve diğ, (2015), Yeni Senaryolar İle Türkiye İklim Projeksiyonları Ve İklim Değişikliği, Meteoroloji Genel Müdürlüğü Matbaası, Ankara.

El Basyouni, M. (2017). Resilient Buildings: A Path towards Adaptability Climate Change Adaptation Strategies and Interventions for Buildings Resilience. International Journal of Current Engineering and Technology, 7(2), 471-492.

Cimellaro, G. P. (2016). Urban resilience for emergency response and recovery. Fundamental Concepts and Applications.

Yassaghi, H., & Hoque, S. (2019). An Overview of Climate Change and Building Energy: Performance, Responses and Uncertainties. Buildings, 9(7), 166.

Chen, W. Y., Suzuki, T., & Lackner, M. (Eds.). (2017). Handbook of climate change mitigation and adaptation. New York: Springer.

IPCC. (2014). Fifth Assessment Report (AR5): Climate Change 2013/2014: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability; Part B. Regional Aspects/Edited by Vicente R. Barros (Working Group II Co-Chair, Centro de Investigaciones, Cambridge University Press.

Jahed, N.(2018). Performance Based Façades: Retrofıt Strategıes For Energy Effıcıency And Comfort In Exıstıng Offıce Buıldıngs, MsC Thesis, Middle East Technical University Department of Architecture, Ankara.

PANDEMİ VE COVİD 19

PANDEMIA AND COVID 19

Covıd-19 Krizi Ardından: Adil, Dayanıklı ve Sürdürülebilir Toparlanmayı Teşvik Etmek

Rabia Meltem ŞIMŞEK[1]

Öz
Kriz, 21. yüzyılda şehirlerin yeni normalidir ve şehirler krizle mücadele etmek için dayanıklılık üzerine çalışmaktadır. Önemli olan, Covid-19 gibi küresel düzeyde büyük hasara yol açan zorlu bir krizin aynı zamanda şehirlerin toparlanma stratejileri ile daha adil, dayanıklı ve sürdürülebilir bir geleceğe doğru ileriye atlaması için bir fırsat olmasıdır. Şehirler, dayanıklı sürdürülebilir kalkınmanın ana aktörleri kabul edilmektedir ve kentsel yönetişim küresel düzeyde merkezi bir rol üstlenmiştir. Buna binaen; Uluslararası Dayanıklı Şehirler Ağı gibi birtakım şehir ağları, bilgi paylaşımı yaparak birbirlerini desteklemek ve toparlanma planlaması sürecinin merkezine dayanıklılığı yerleştirmek amacıyla birlikte çalışmaktadır.

Bu çalışma, Uluslararası Dayanıklı Şehirler Ağı bünyesindeki farklı şehirlerden Covid-19 krizinden nasıl ders çıkardıkları ve bunun üzerine dayanıklı toparlanma için strateji ve planlar inşa ettikleri ile ilgili örnekler sunmaktadır. Verilen örnekler, üç anahtar eylemin altını çizmektedir. Birincisi, Covid-19'un diğer risklerle üst üste binmesi ihtimalini düşünerek artçı etkilerini kapsayabilmek adına bütüncül bir yaklaşım izlemek esastır. İkincisi; çoklu ve uzun vadede fayda sağlayan, özellikle iklim krizi ve sosyal adaletsizlik ile mücadeleyle örtüşen eylemlere öncelik tanınması temel ilke olmalıdır. Üçüncüsü, toparlanma projelerinin uygulanmasında sosyal adalet lensinden bakılarak kırılgan gruplar ve bölgelere öncelik tanınmalıdır.
Anahtar Kelimeler: Kentsel dirençlilik, afet riski azaltımı, iklim değişikliğine uyum, yerel yönetimler.

After The Covid-19 Crisis: Fostering Equitable, Resilient and Sustainable Recovery

Abstract
Crisis is the new normal for cities in the 21st century and cities are working on resilience to cope with the crisis. Importantly, a challenging crisis such as Covid-19 which has tremendous harm globally is also an opportunity for cities to bounce forward through recovery strategies towards an equitable, resilient and sustainable future. Cities are admitted as the key actors of resilient, sustainable development and urban governance gained a central role globally. Therefore, some city networks work collectively to support each other and to embed resilience in the recovery planning process by sharing knowledge such as Global Resilient Cities Network (GRCN).

This study showcases examples from different cities within GRCN about how they learn from the Covid-19 crisis and build upon strategies and plans for resilient recovery. Given the examples, three key actions are highlighted. First, following a holistic approach is essential to capture the cascading impacts of Covid-19 thinking about the overlapping possibility with the other risks. Second, it's fundamental to prioritize actions that deliver multiple and long-term benefits, especially aligning with the climate emergency and social inequalities. Third, the vulnerable groups and areas need to be prioritized using the social justice lens at the implementation of recovery projects.
Keywords: covid-19, resilient recovery, urban resilience, sustainability, social equity

[1] Mimarlık Bölümü, Uluslararası Katalonya Üniversitesi, Barselona
İlgili yazar / Corresponding author: rabiameltemsimsek@gmail.com

1. INTRODUCTION

Throughout history, cities have faced countless crises and their responses to shocks and stresses have transformed the cities and shaped their future (Kareem, 2020). In the same manner, crisis is inevitably the new normal for cities in the 21st century taking account of worsening circumstances of our age and cities are working on urban resilience to increase their capability coping with the crises.

Covid-19 is one of the biggest challenges of our generation. The health crisis turned into a major economic, social and environmental shock. While it is still early to measure the overall impact of Covid-19, many cities have started to make projections and impact assessments to support local action and decision-making, notably in terms of recovery strategies (OECD, 2020).

How we respond to and recover from this crisis might reinforce old systems that exacerbate the problems and lead disparities. But more importantly, a challenging crisis such as Covid-19 which has tremendous harm globally might also be an opportunity for cities to bounce forward through recovery strategies towards an equitable, resilient and sustainable future.

This study aims to highlight how COVID-19 may accelerate the shift towards a new urban paradigm towards inclusive, resilient and sustainable cities by (1) explaining the relation between the Covid-19 crisis and cities and (2) the importance of the city networks in response to Covid-19 crisis; then, (3) giving the examples of recovery efforts from different cities within Global Resilient Cities Network and analyzing how and what to learn from the crisis and build upon strategies and plans for a resilient recovery.

2. CITIES AND COVID-19

Cities are epicenters of the Covid-19 pandemic. Globally, almost half of the global population live in cities, and this share is expected to rise to 55% by 2050 (UNDP, 2020). Therefore, cities are densely populated places where people live and gather, thus at risk of spreading the virus. Large and secondary cities, in particular, often act as hubs for transnational business and movement, with the potential to amplify the pandemic through increased human contact. In addition, cities marked with inequalities and a high concentration of urban poor are potentially more vulnerable than those that are better resourced and more equal (OECD, 2020).

The Covid-19 health crisis turned into a major economic and social shock for cities and had impacts which exacerbated the cities' existing challenges. Across the OECD countries, GDP is projected to drop by 9.5% by the end of 2020 in case of a second wave. This would represent the largest economic dip since the Great Depression of the 1930s (ILO, 2020). The crisis strikingly exposed inequality across people and places, especially in large cities, where vulnerable groups such as migrants, the poor, women and the elderly were hit hard (OECD, 2020).

From the environment perspective, CO2 emissions are expected to fall by 8% globally in 2020, according to the International Energy Agency, with daily emissions of CO2 having fallen by an average of about 17% around the world in early April primarily due to the downturn in economic activities (IEA, 2020). However, in the long term, this reduction may not temporarily, considering the previous global economic crises which were followed by a significant increase in GHG emissions. In addition, without coordinated and substantive action, the COVID-19 crisis will put low-carbon investments at risk in the long term (OECD, 2020).

On the other hand, cities are admitted as the key actors of resilient, sustainable development (GRCN, 2020). They are at the heart of response and recovery after crises because of being the center of economic, urban and government investments and activities as well as having

the capacity: mechanism and tools to have positive impacts and drive change both locally and globally. In recent years, urban resilience governance gained a central role at the global level, cities are working on urban policies to respond to crises with a stronger focus on resilience and increasing adaptive capacity for preparedness to future shocks (Coppola et al., 2020).

3. THE ROLE OF CITY NETWORKS IN RESPONSE TO COVID-19

An important development in recent years is the existence of transnational municipal networks such as the Climate Resilient Communities, the Global Resilient Cities Network, United Cities and Local Governments, all of which actively promote resilience and adaptation amongst their members (Djalante et al., 2013). Cities around the world are increasingly joining forces through these city networks and they work collectively to support each other and to embed resilience in their urban governance by sharing knowledge (Haupt et al., 2020).

After the early crisis management responses to Covid-19, local governments and global city networks have already started to plan long term recovery strategies for a more inclusive, resilient and sustainable future through the collective knowledge of lessons learned from the crisis. In addition, global agendas such as the SDGs, the New Urban Agenda, and the Sendai Framework are both timely and relevant to reshape planning, policy, strategy and budget from the ground up (OECD, 2020).

The latest evidence and examples of the cities for recovering resiliently after the Covid-19 point are common, effective actions and inform the urban policy discourse about how to build upon long term resilient strategies. In the next section, the examples from different cities within the Global Resilient Cities Network (GRCN) are given to highlight three key insights of resilient recovery.

3.1. Examples from the Global Resilient Cities Network

Global Resilient Cities Network (GRCN) is one of the well-known, leading urban resilience networks that builds on the legacy of the 100 Resilient Cities initiative. In partnership with the global community of cities and Chief Resilience Officers, they continue to deliver urban resilience through knowledge sharing, collaboration, and collective action, seeking to inspire, foster, and build resilience around the world (GRCN, 2020).

In the time of the Covid-19 crisis, GRCN is running the 'Cities for a Resilient Recovery (C2R) 'program, organizing the 'Coronavirus Speaker Series' to share knowledge to respond with resilience. In this section, three examples from this series: Cape Town, Kigali and Barcelona, and how they learn from the Covid-19 crisis, are given to showcase three key insights on building strategies and plans for resilient recovery.

- In Cape Town, where the drought and water crisis: 'Day Zero' happened back in 2017, Covid-19 overlaps with the existing impacts of the previous crisis and worsening the city's socio-economic and environmental challenges (Webster, 2020). For instance, it exacerbates the pressure on the water services that the city is already dealing with the low sanitation quality and limited access to water for all. And vice versa, the limited access to sanitation exacerbates the spread of the Covid-19 virus.

This first example showcases that Covid-19 and other shocks and stresses are likely to overlap and have cascading impacts that exacerbate the human and economic cost in the face of crises. A holistic systematic approach and tool are essential to identify and manage these overlapping challenges with overarching solutions across the multiple dimensions.

- In line with the Cape Town, Kigali exemplifies the hygiene issue in public spaces in some parts of Africa. The city of Kigali has provided portable sinks in public spaces for water and sanitation since the beginning of the pandemic in collaboration with local society and organizations. In Kigali, %4.5 of the households using unimproved

sanitation and more than half of the households that use improved sanitation share with others (Habinshuti, 2020).

Therefore, not everyone has equal access to utility services and is being affected by Covid-19 equally at global scale such as migrant workers or people living in informal settlements such as the citizens in Kigali. In recovery strategies, cities need to identify the vulnerable communities and areas, prioritize them at the implementation of the projects (Sorkin, 2020).

- Another example from Europe, Barcelona, showcases the multi-benefit approach in response to Covid-19 crisis. Barcelona's 'deal' towards an inclusive, digital and green transition, prioritize actions that address sustainability and equity; and deliver multiple benefits in the long term while responding Covid-19 crisis in the short term such as investing in active mobility and digital innovation (Bonet, 2020).

Lastly, cities need to prioritize actions and funding projects that have multiple benefits in response to Covid19 situation and the future challenges in the long term such as the climate emergency and social inequalities with the aim of accelerating a more resilient, sustainable and equitable future for our cities.

4. CONCLUSION

Cities are centers of the Covid-19 pandemic. They are the most affected places by the impacts of the crisis, as well as they are the most equipped areas with tools and mechanisms to respond to it. Therefore, cities are on the frontline to respond in Covid-19 crisis. Evidence and examples around the world about how cities are dealing with the crisis and how they try to embed resilience into their long term recovery strategies show that Covid-19 has a potential to accelerate resilience action in cities. Transnational city networks such as the ICLEI, GRCN and UCLG are working together to respond to the crises resiliently by sharing knowledge and experience. The open sources and information they have, show common points on how cities can foster resilient, sustainable and equitable futures with responsive long term strategies after Covid-19 crisis.

Given the examples in the previous section, three key actions are highlighted for a resilient recovery after Covid-19 crisis. First, following a holistic approach is essential to capture the cascading impacts of Covid-19 thinking about the overlapping possibility with the other risks. Second, it's fundamental to prioritize actions that deliver multiple and long-term benefits, especially aligning with the climate emergency and social inequalities. Last but not least, the vulnerable groups and areas need to be prioritized using the social justice lens at the implementation of recovery projects.

REFERENCES

Bai, X. et al. (2020). Cities: build networks and share plans to emerge stronger from COVID-19. Nature 584, 517-520 (2020) doi: https://doi.org/10.1038/d41586-020-02459-2 Retrieved from https://www.nature.com/articles/d41586-020-02459-2 on 10 September 2020.

Bonet, L. (2020). Coronavirus Speaker Series: 16: Digital and Green Recovery: The 'Barcelona Deal': towards an inclusive, digital and green transition. Retrieved from https://medium.com/@RCitiesNetwork/coronavirus-speaker-series-sharing-knowledge-to-respond-with-resilience-5a8787a1eef5 on 15 September 2020.

Coppola A., Crivello S., Haupt W. (2020). Urban Resilience as New Ways of Governing: The Implementation of the 100 Resilient Cities Initiative in Rome and Milan. In: Balducci A., Chiffi D., Curci F. (eds) Risk and Resilience. SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-56067-6_8

Djalante, R., Holley, C., Thomalla, F., Carnegie, M. (2013). Pathways for adaptive and integrated disaster resilience. Natural Hazards, 69 (2013): 2105-2135. https://doi.org/10.1007/s11069-013-0797-5

GRCN. (2020). Global Resilient Cities Network. Retrieved from https://resilientcitiesnetwork.org/programs/cities-for-a-resilient-recovery/ on 10 September 2020.

Haupt, Wolfgang & Chelleri, Lorenzo & Herk, Sebastiaan & Zevenbergen, Chris. (2019). City-to-city learning within climate city networks: definition, significance, and challenges from a global perspective. International Journal of Urban Sustainable Development. https://doi.org/10.1080/19463138.2019.1691007

IEA. (2020). Global Energy Review 2020, IEA, Paris. Retrieved from https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2020 on 12 September 2020.

ILO. (2020). ILO Monitor: COVID-19 and the world of work. Third edition. Updated estimates and analysis. Retrieved from https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/documents/briefingnote/wcms_743146.pdf on 15 September 2020.

Japheth Habinshuti N. (2020). Coronavirus Speaker Series: 20: Water and Sanitation: Kigali's Response to Covid-19: Hygiene in Public Spaces. Retrieved from https://medium.com/@RCitiesNetwork/coronavirus-speaker-series-sharing-knowledge-to-respond-with-resilience-5a8787a1eef5 on 15 September 2020.

Kareem, Buyana. (2020). Do Pandemics Disrupt or Seed Transformations in Cities? A Systematic Review of Evidence. SSHO-D-20-00538, Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=3650933 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3650933

OECD. (2020). OECD Policy Responses to Coronavirus (COVID-19): Cities Policy Responses. Retrieved from https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=126_126769-yen45847kf&title=Coronavirus-COVID-19-Cities-Policy-Responses on 15 September 2020.

Sorkin, L., Ahoobim, O. (2020). There is no resilient recovery without equity. Retrieved from https://medium.com/@RCitiesNetwork/there-is-no-resilient-recovery-without-equity-956ca355a712 on 15 September 2020.

UNDP. (2020). SDG11. Sustainable Cities and Communities. Retrieved from https://www.tr.undp.org/content/turkey/en/home/sustainable-development-goals/goal-11-sustainable-cities-and-communities.html on 10 September 2020.

Webster, M.J. (2020). Coronavirus Speaker Series: 20: Water and Sanitation: Building Resilience in Cape Town's Water Services. Retrieved from https://medium.com/@RCitiesNetwork/coronavirus-speaker-series-sharing-knowledge-to-respond-with-resilience-5a8787a1eef5 on 15 September 2020.

Covid Sonrası Toparlanmada Toplu Taşımanın Rolü

Rabia Meltem ŞIMŞEK [1]

Öz
Krizlerin her zaman şehirleri ve bileşenlerini şekillendirdiği gibi şimdi Covid-19 pandemisi zamanında, hareketlilik sistemlerimizi iklim değişikliği gibi gelecekteki krizler karşısında daha dayanıklı ve sürdürülebilir kılmak adına tekrar düşünme ve planlama fırsatına sahibiz. Ulaşım Covid-19'a cevaben, evde kalma ve yeniden açılma sürecinde yapılan çalışmaların ana ayaklarından biri olmuştur. Böylece birçok şehrin konu üzerinde çalışmasıyla dünyadan çok sayıda örnek, ulaşım ve hareketlilikte değişimin çoktan başladığını göstermektedir. İnsanların ulaşıma bakış açıları, hareketlilik kullanım ve davranışları sokaklarda aktif hareketlilik ve 'pop-up' bisiklet yolları gibi dayanıklı ve sürdürülebilir ulaşım sistemleri doğrultusunda dönüşümsel müdahalelere ilham olmuştur. Bu müdahaleler yerel yönetişim tarafından desteklendikleri sürece orta ve uzun vadede kent dayanıklılığı, iklim dayanıklılığı ve kentsel sağlık alanlarında; karbon emilimini ve hava kirliliğini azaltmak, fiziksel aktiviteyi arttırarak halkın fiziksel ve mental sağlığına katkıda bulunmak, kentsel sistemleri daha dayanıklı hale getirmek gibi eş faydalar sağlar. Yerel yönetimlerin rolü, bu müdahaleleri uzun vadeli kentsel politikalarla destekleyerek ve onları sosyal adalet lensiyle kırılgan bölge ve grupları öncelik tanıyıp uygulayarak müdahalelerin dönüşüm etkisini sağlama almakta esastır.
Anahtar kelimeler: ulaşım, hareketlilik, dayanıklı toparlanma, covid-19, iklim dayanıklılığı

The Role of Public Transport within Post Covid Recovery

Abstract
As crises have always shaped our cities and their components, now in the time of Covid-19 pandemic, we have an opportunity to rethink and replan our mobility systems to be more resilient and sustainable in the face of future crises such as climate change. Transport has been one of the main pillars of early stage responses to Covid-19 during the 'lockdown' and the reopening phase. Therefore, with many cities working on the issue, evidence around the world showcase that the change is already happening in transport and mobility. People's perceptions, behavior and use of mobility influence transformative interventions on streets, such as pop-up bike lanes and micro mobility towards sustainable and resilient urban transport systems. These interventions co-benefit the efforts and actions related to urban resilience, climate resilience and urban health; such as reducing the air pollution and carbon emissions, increasing the physical activity and the quality of life, and making the urban systems more robust in the middle and the long term as long as they are supported by the local governance. Local governments' role is essential to ensure the transformation by supporting these interventions with long term public policies and implementing them with a social equity lens prioritizing the most vulnerable groups and areas.
Keywords: transport, mobility, resilient recovery, covid-19, climate resilience

1. INTRODUCTION

As crises have always shaped our cities and their components (Kareem, 2020), now in the time of Covid-19 pandemic, we have an opportunity to rethink and replan our mobility systems to be more resilient and sustainable in the face of future crises such as the climate change and urban health.

In the time of Covid-19, public transport has been one of the main pillars of early stage responses to the crisis; both during the 'lockdown' and the reopening phase. Therefore, with many cities working on the issue, many evidence and examples of responsive interventions

[1] Mimarlık Bölümü, Uluslararası Katalonya Üniversitesi, Barselona
İlgili yazar / Corresponding author: rabiameltemsimsek@gmail.com

and actions around the world have emerged. These showcase that the change is already happening in public transport and mobility.

This study aims to highlight the potential of these interventions to accelerate a shift towards a more resilient and sustainable urban mobility systems within the post-covid recovery for more inclusive, resilient and sustainable cities by (1) explaining the early stage responses to Covid-19 related to the mobility and how people's perceptions and use of transport are affected by the crisis, (2) showcasing examples of transformative actions around the world which co-benefit the cities' efforts against future challenges and (3) emphasising the importance of local governments to ensure the impact of transformation of these actions in the long term.

2. TRANSPORT AND MOBILITY IN THE TIME OF COVID-19

Public transport systems are admitted as transmission hotspots in the time of Covid-19 pandemic (Anguelovski, 2020). Therefore, regulations such as physical distancing and restrictions of uses of public transport systems were implemented throughout the world to prevent the spread of the virus. This situation started to change people's perceptions and habits of mobility; and potentially inform the future measures of public transport life.

Following the outbreak of the pandemic, ridership on major public transport systems in European and US cities has plunged by more than 80% since mid-January. Transport for London predicts that the financial implications of the coronavirus could be up to £500m, whilst the Washington Metropolitan Area Transit Authority projects losses of as much as $52 million per month (Pitkänen, 2020).

Evidence from Chinese cities shows that private cars, walking, and cycling have each increased their share of the modal mix. Rental car and shared car scheme usage has also remained relatively buoyant – most likely because the perceived risk of infection is lower than on public transport. According to Hertz and Europcar for example, long-term car rental subscriptions in Finland have increased by more than 50% during the first wave of the outbreak (Pitkänen, 2020).

2.1 People's Perceptions, Use and Behavior of Mobility

A study (Gehl, 2020) about how public spaces used in Denmark during the lockdown and the reopening phase of the pandemic shows key insights related to urban mobility. According to Gehl's report, Covid-19 has changed the way people move and how mobility alternatives are just important to others. In Copenhagen, citizens perceive walking and biking safer than using a private vehicle. Although the willingness to use a car has increased, biking and walking have had a constant and higher increase (Gehl, 2020).

These changes in mobility dynamics reflect that there's a momentum for public transportation to rethink the services and expand the networks in order to contribute to more inclusive cities. For instance, there is more need for infrastructure that supports pedestrians. Therefore, it can accelerate investing in sidewalks and bike lanes, since there is already a high demand for it.

2.2. Transformative Interventions and Actions of Mobility

The change in people's perceptions, behavior and use of mobility in the time of Covid-19 pandemic, influenced transformative 'tactical urbanism' interventions on streets around the world such as pop-up bike lanes and micro mobility actions towards sustainable and resilient urban transport systems.

Many cities have rapidly repurposed streets to provide safe room for pedestrians, cyclists and other forms of light, active mobility. These "emergency cycle lanes", or "pop-up bike

lanes", act as safety valves which make essential travel possible and safe for those displaced from public transport (ITF-OECD, 2020).

As a temporary urban solution, pop-up bike lanes have become a favoured tool for getting people to reconsider their streets and bring the idea of linking emergency infrastructure to long term objectives with it. Many cities around the world such as Bogota, Berlin, Milan, Washington that have used this temporary solution for safe mobility during the pandemic are trying to make the changes permanent (Brandon, 2020) with the aim of 'building now what they wish to keep for later' through their post-covid resilient recovery strategies.

Because of the fact that; in the middle and the long term, these interventions drive transformative actions by opening the conversations on cascading effects of covid19, tackling the root problems, and co-benefit the efforts and actions related to urban resilience, climate resilience and urban health and increase the capacity of urban transport systems to be better able to cope with future shocks.

For instance, reallocating road space from cars to provide more space for people to move around safely and investing in pedestrian and cycle mobility results in reduced CO2 emissions and better air quality, which also impacts on people's health and well-being and reduces Covid-19 mortality (UN-Habitat, 2020). Additionally, mobilizing new commitments for physical exercise once speculated to be a major indicator of community resilience by the U.S. government (Keenan, 2020).

2.3. Local governments' role to ensure the transformation

The small-interventions on streets and temporary tactical urbanism solutions have transformative impacts in the middle and the long term as long as they are supported by the local governance. Local governments' role is essential to ensure the transformation by supporting these interventions with long term public strategies, plans and policies, and implementing them with a social equity lens prioritizing the most vulnerable groups and areas.

Some cities such as Paris, Barcelona and Milan are already working on supporting the positive changes through their recovery and adaptation strategies after Covid-19 (CIDOB, 2020). For instance, the '15-minute compact city neighborhood model', as one of the best practices, has become the most favored idea within the post-Covid recovery strategies. The model refers to a self-sufficient neighborhood where all residents can have all their needs met—be they for work, school, shopping, health, leisure or culture—within 15 minutes of their own doorstep, not having to venture across the city. However, this can only function if there is an equitable distribution of essential services, public spaces (UN-Habitat).

Therefore, local authorities should identify and prioritize the vulnerable groups and areas within the post-Covid recovery strategies to ensure the equitable distribution of services for all and 'leaving no one behind', as well as they should provide affordable, accessible essential services for all during the Covid-19 pandemic.

3. CONCLUSION

Given the evidence and examples, it is clear that public transport and mobility is one of the main pillars of responsive action in the time of Covid-19 crisis and the momentum of change is already emerging, aligning with the people's perceptions, habits and use of mobility. Having the opportunity to use this momentum, cities should focus on supporting the temporary, tactical urbanism solutions on streets to influence and lead the permanent transition through more inclusive, resilient and sustainable cities in the long term.

To wrap-up, three key messages from this study are listed.

- People's perceptions, habits and use of public transport have changed after Covid-19; and led to small transformative interventions related to mobility on streets.
- These interventions co-benefit the efforts and actions related to future challenges of resilience, climate and urban health.
- Local governments' role is essential to ensure the transformation of these interventions in the long-term through supportive recovery policies.

REFERENCES

Anguelovski, I. (2020, August 27). *COVID-19 highlights three pathways to achieve urban health and environmental justice.* Retrieved from https://www.iied.org/covid-19-highlights-three-pathways-achieve-urban-health-environmental-justice on 1 September 2020.

Brandon, E. (2020, July 22). *7 smart and simple ways public spaces are being adapted for social distancing.* Retrieved from https://www.citymetric.com/fabric/covid-19-social-distancing-public-space-parks-5217 on 3 September 2020.

CIDOB. (2020). *Cities on the frontline: Managing the coronavirus crisis.* Retrieved from https://www.cidob.org/en/publications/publication_series/cidob_report/cidob_report/cities_on_the_frontline_managing_the_coronavirus_crisis on 3 September 2020.

Gehl. (2020). *Public Space, Public Life, and COVID 19: In the first phases of the reopening in Denmark.* Retrieved from https://covid19.gehlpeople.com/files/report_phase2.pdf on 1 September 2020.

ITF-OECD. (2020). *Covid-19 Transport Brief: Re-spacing Our Cities for Resilience*. Retrieved from https://www.itf-oecd.org/covid-19 on 4 September 2020.

Kareem, Buyana. (2020). Do Pandemics Disrupt or Seed Transformations in Cities? A Systematic Review of Evidence. SSHO-D-20-00538, Available at SSRN: https://ssrn.com/abstract=3650933 or http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3650933

Pitkänen, J-P. (2020, August 9). *Resilient Urban Mobility Solutions.* Retrieved from https://ramboll.com/ingenuity/resilient-urban-mobility-solutions on 5 September 2020.

UN Habitat. (2020) *UN-Habitat key message on COVID-19 and public space.* Retrieved from https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/05/unh_covid-19_ps_key_message.pdf on 1 September 2020.

Covid-19 Pandemisinin CBS Ortamında Haritalandırılması ve Türkiye ile Bazı Gelişmiş Ülkelere Olan Makroekonomik Etkilerinin İrdelenmesi

Mehtap ÖZENEN KAVLAK[1], Saye Nihan ÇABUK [2]

Öz
Çin'in Hubei eyaletinin Wuhan şehrinde ortaya çıkan yeni bir bulaşıcı solunum yolu hastalığı olan COVID-19, yaklaşık 3-4 aylık süreçte ciddi bir yayılma göstererek tüm dünyayı etkisi altına almıştır. COVID-19 salgını, Eylül 2020 itibari ile dünya çapında 26 milyondan fazla doğrulanmış vaka ve 880.000'den fazla ölümle sonuçlanmıştır. Bu pandemi aynı zamanda yaklaşan ekonomik kriz ile piyasalarda durgunluk korkularını da beraberinde getirmiştir. Sosyal mesafe, kendi kendine izolasyon ve seyahat kısıtlamaları, tüm ekonomik sektörlerde iş gücünün azalmasına yol açmış ve birçok işin ve iş gücünün kaybedilmesine sebep olmuştur. Okulların kapanması ve online eğitime geçilmesi süreçleri beraberinde pek çok tartışma başlatmıştır. Birtakım mamullere olan ihtiyaçlarda azalma görülmüş veya bazı mamullere erişim zorlaşmıştır. Tıbbi malzeme ihtiyacı ise önemli ölçüde artmıştır. Gıda sektörü sürekli artan bir taleple karşı karşıya gelmiştir.

Bu çalışmada Eylül 2020 itibari ile Avrupa'da yer alan ülkelerin COVID-19 resmi sayıları haritalandırılmış ve yorumlanmıştır. Ayrıca COVID-19 salgınının Türkiye ile gelişmiş bazı ülkeler çapında gerçekleştirdiği makroekonomik etkiler incelenmiştir.
Anahtar Kelimeler: CBS, Covid-19, Ekonomi, Pandemi, Türkiye.

Mapping the Covid-19 Pandemic in the GIS Environment and Investigation of Its Macroeconomic Effects for Some Developed Countries and Turkey

Abstract
Covid-19, a new infectious respiratory disease that emerged in Wuhan, Hubei province of China, has affected the whole world by showing a serious spread in about 3-4 months. The Covid-19 outbreak has resulted in more than 26 million confirmed cases and more than 880,000 deaths worldwide as of September 2020. This pandemic also brought fears of stagnation in the markets with the approaching economic crisis. Social distancing, self-isolation, and travel restrictions have resulted in a decrease in the workforce in all economic sectors and caused the loss of many jobs and workforce. The process of closing schools and transition to online education has sparked many discussions. There has been a decrease in the needs for certain products or access to some products has become difficult. The need for medical supplies has increased significantly. The food industry has faced an ever-increasing demand.

In this study, as of September 2020, the official COVID-19 numbers of the countries in Europe have been mapped and interpreted. In addition, the macroeconomic impacts of Covid-19 outbreak were investigated for some developed countries and Turkey.
Keywords: Covid-19, Economy, GIS, Pandemic, Turkey.

[1] Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı, Eskişehir Teknik Üniversitesi, ESKİŞEHİR-TÜRKİYE
[2] Yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü, Jeodezi ve Coğrafi Bilgi Teknolojileri Anabilim Dalı, Eskişehir Teknik Üniversitesi, ESKİŞEHİR-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: mehtapozenen@eskisehir.edu.tr

1. GİRİŞ

Çin'in Wuhan kentinde Aralık 2019 tarihinde başlayarak öncelikle Çin ve diğer Uzak Doğu ülkeleri olmak üzere kısa sürede tüm dünyayı etkisi altına alan Korona virüs (Covid-19) pandemisi, başta sağlık sektörü olmak üzere sosyal ve ekonomik hayata olan olumsuz etkilerini şiddetli bir şekilde göstermiştir. Etkilenen ekonomik sektörlerden en çok zarar görenleri ise başta turizm sektörü olmak üzere sanayi ve hizmet sektörü olmuştur. Özellikle sınırların kapatılmasına yönelik tedbirler kapsamında ithalat ve ihracat yapan pek çok sektör yara almıştır. Bu işletmelerde gerçekleşen üretim, iç ve dış ticaret duraksamıştır (Hale, Petherick, Phillips, & Webster, 2020). Covid-19 ve sınırlama politikaları, iş gücünün işletmelere akışını doğrudan ve büyük ölçüde azaltmıştır. Bu durum, mal ve hizmetlerin çıktısında ani ve büyük bir düşüşüşe sebep olmuştur (Baldwin, 2020). Ayrıca Covid sınırlamaları müşterilerin yüz yüze alışveriş yapma kapasitesini büyük ölçüde azaltarak bu işletmelerde büyük gelir kayıplarının yaşanmasına neden olmuştur. Bunun aksine online işletmeler ile eve teslimat hizmetlerine olan talep artmıştır. Ticari faaliyet üzerinde hükümet tarafından zorunlu kılınan kısıtlamalar gibi, gönüllü sosyal mesafe eylemlerinin de ekonomik faaliyet üzerinde güçlü etkileri bulunmaktadır (Maloney & Taskin, 2020). Bu etkiler özellikle restoranlarda, alışveriş merkezlerinde, perakende satış noktalarında, eğlence mekânlarında, profesyonel ve ticari hizmetlerde, kişisel hizmetlerde, eğitim kurumlarında ve sağlık tesislerinde ayrıca buradaki çalışanlar arasında kapsamlı yüz yüze görüşmeleri içeren hizmet odaklı bir ekonomide oldukça güçlüdür.

2008 küresel finans krizinden daha derin bir ekonomik krizi de beraberinde getirerenCovid-19 salgını nedeniyle küresel çapta büyük ölçekli parasal ve mali tedbirler uygulamaya konulmuştur (Adıgüzel, 2020). Bu parasal tedbirler ise ülkelerin merkez bankalarında uygulamaya konulan faiz indirimleri, varlık alımları, likidite artırımı ve kredi destek programları şeklinde gerçekleşmektedir. Dünya üzerindeki birçok enerji ve yenilenebilir enerji şirketi tüm dikkatini altyapılarını çalışır halde tutmaya ve güvenli enerji sunarak olumsuz koşullardan etkilenen kişilere ve hastanelere destek olmaya odaklanmışlar, ödemelerini erteleyerek varlıklarının devre dışı kalmasına sebep olacak faaliyetlerini askıya almışlardır (Deloitte, 2020).

Seyahat kısıtlamaları, iş yeri kapanmaları ve sosyal mesafe kuralları için getirilen zorunlulukların sağlık için öneminin kaçınılmaz olduğu ancak bu zamana kadar, bu politikaların ekonomiye büyük zararlar verdiği savunulmaktadır (Baker et al., 2020; Berg et al.; Cochrane, 2020; Dewatripont, Goldman, Muraille, & Platteau, 2020; Ichino et al., 2020; Monras, 2020).

2. COVID-19'UN TÜRKİYE VE AVRUPA BİRLİĞİ (AB) ÜLKERİNDE GÖSTERMİŞ OLDUĞU DAĞILIMIN HARİTALANMASI

Türkiye ve AB ülkelerine ait Covid-19 salgınına ait verilerin yer aldığı veriler Eylül 2020 tarihine kadar olan toplam vaka sayıları, toplam ölüm sayıları, toplam iyileşen kişi sayıları, yapılan toplam test sayıları ile ülkelere ait nüfus verilerinin resmi istatistiklerinden oluşmaktadır (Worldometer, 2020). Bu veriler kullanılarak CBS ortamında bu salgına ait verilerin haritalandırılması ve yorumlanması gerçekleştirilmiştir.

2.1. Eylül 2020 İtibari İle Resmi Covid-2019 Rakamlarının İncelenmesi

Covid-19 virüsünün Türkiye'de ilk görüldüğü tarih 10 Mart 2020'dir. Bu tarihten itibaren birtakım önlemler kapsamında bazı tedbirler ortaya konulmuştur. 12 Mart 2020 tarihinde eğitim ve öğretime ara verilerek uzaktan eğitime geçilmiştir. Pek çok ülkeyle seyahat kısıtlamaları devreye alınmıştır. İlk ölüm Türkiye'de 17 Mart 2020 tarihinde gerçekleşmiş olup, 22 Mart 2020'de 65 yaş üstü ve kronik hastalığı olan kişilere sokağa çıkma yasağı getirilmiştir. Bu süreç esnasında 20 Nisan 2020 tarihinde ilk yerli ve milli solunum cihazı üretilmiştir. 3 Nisan 2020 tarihinde gençlerin bulaşıcı hastalığı daha çok yayma riskine karşı

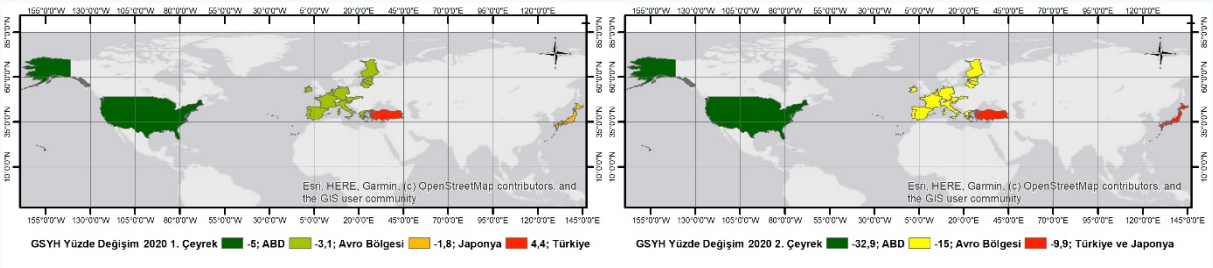
20 yaş altı gençlere sokağa çıkma kısıtlaması getirilmiş ve 1 Haziran 2020 itibari ile bu yaş aralığı 18 yaş altı olarak güncellenmiştir.

Bu bölümde Türkiye ve AB ülkelerinin nüfus dağılımları, Covid-19 vakalarının toplam sayıları, Covid-19 salgınına yakalanıp tamamen iyileşen hasta sayıları, gerçekleşen toplam ölüm sayıları, Covid-19 için yapılan toplam test sayıları, yapılan test sayılarının ülkelerin nüfusuna oranı, iyileşme oranları, ölüm oranları analiz edilerek haritalandırılmıştır.

3. TÜRKİYE İLE GELİŞMİŞ BAZI ÜLKELERİN EKONOMİSİNİN MAKROEKONOMİK OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde Türkiye ile gelişmiş bazı ülkelerdeki (ABD, Avro Bölgesi ülkeleri ve Japonya) ekonomideki değişim (T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı, 2020) yıllar itibari ile haritalandırılmış ve yorumlanmıştır.

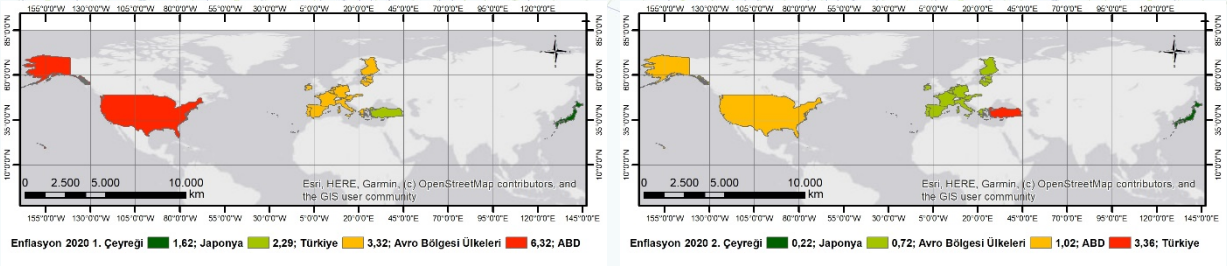
Nominal gayri safi yurtiçi hasıla (GSYH), bir ülke sınırları içerisinde yaşayan, ülkenin hem kendi vatandaşları hem de diğer ülke vatandaşlarının belirli bir yıl içerisinde ürettiği nihai malların, o yıla ait piyasa fiyatları cinsinden değeri şeklinde tanımlanmaktadır (Ünsal, 2009). 2015-2018 yılları arasında bu oranın en yüksek olduğu ülke Türkiye olarak dikkat çekmektedir. Aralık 2019 tarihinde ortaya çıkan Covid pandemisinin GSYH'da yarattığı etki ise Şekil 1 (a ve b)'de yer almaktadır. Burada açıkça 2020'nin ilk çeyreğinde Türkiye'de pozitif olarak gerçekleşen %4,4'lük değişimin diğer gelişmiş bazı ülkelerde negatif yönde seyrettiği dikkat çekmektedir. 2020'nin ikinci çeyreğinde ise tüm yönlerde negatif yönlü bir değişim dikkat çekmekte olup ABD'de ise %-32,9'luk oranla rekor seviyededir. Bu da açıkça göstermektedir ki Covid pandemisi dünya çapında verimliliği ve genel refah düzeyini olumsuz olarak etkilemiştir.



a) 2020 yılı 1. Çeyreği GSYH yüzde değişimi b) 2020 yılı 2. Çeyreği GSYH yüzde değişimi

Şekil 1. Türkiye ve bazı gelişmiş ülkelerde 2015-2020 yılları arasındaki GSYH yüzde değişimi

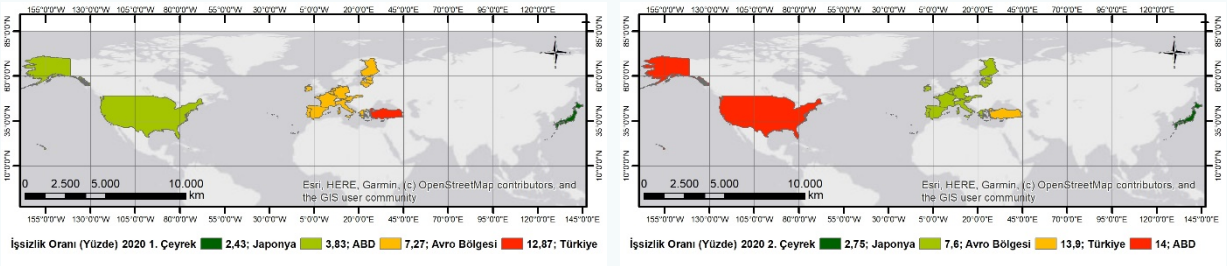
Enflasyon, ekonomik bir sistemde, fiyatlar genel düzeyinde ortaya çıkan sürekli artış olarak tanımlanmaktadır (Eğilmez & Kumcu, 2004). Enflasyon, sabit bir gelire sahip bireylerin alım gücünü düşürerek; nisbi fiyat yapısını bozarak ve piyasa işleyişini çarpıtarak sisteme zarar verebilmektedir (Yıldırım, Karaman, & Taşdemir, 2014). Ele alınan ülkeler kapsamında gerçekleşen enflasyon değerlerinin en yüksek olduğu ülke genel itibari ile Türkiye'dir. 2020 yılının ilk çeyreğine gelindiğinde ise Türkiye'deki enflasyon değeri ilk kez ABD ve Avro Bölgesi Ülkeleri'nin gerisinde kalmıştır (Şekil 2-a). 2019 ve 2020 yıllarının aynı dönemleri karşılaştırıldığında ise genel olarak diğer ülkelerin enflasyon oralarında bir gerileme görülürken Türkiye'de artış olduğu dikkat çekmektedir. Bu da Covid-19 salgınından sonra para kurundaki kayıpla birlikte alım gücünde gerçekleşen düşüşe işaret etmektedir.



a) 2020 yılı 1. çeyreği enflasyon oranları **b) 2020 yılı 2. çeyreği enflasyon oranları**

Şekil 2. Türkiye ve bazı gelişmiş ülkelerde 2015-2020 yıllarına ait enflasyon oranları

Sosyal ve politik açılardan oldukça önemli bir gösterge olan işsizlik ekonomiyle direk olarak bağlantılıdır. İşsizlik oranını, ekonomik sistemde çalışmak istediği halde iş bulamayan işgücünün, çalışabilir işgücü toplamına oranı şeklinde ifade etmek mümkündür (Yıldırım et al., 2014). İşsizlik oranının en yüksek olduğu ülkenin genellikle Türkiye olduğu ve ele alınan diğer ülkelerin sıralamasında yıllar itibari ile fazla bir değişiklik olmadığı göze çarpmaktadır. TUİK tarafından 11 Mayıs 2020 tarihinde açıklanan (Ocak-Şubat-Mart) verilerinde Covid-19'un yarattığı ekonomik krizin sonuçları, işsizlik ve istihdama etkilerinin henüz görülmediği belirtilmektedir (DİSKAR, 2020). Ancak son durum ele alındığında; işsizlik oranındaki hızlı artışın 2020'nin 2. çeyreğinde gerçekleştiği görülmekte (Şekil 2-b) ve bunun Covid-19 ile ilişkilendirilebileceği düşünülmektedir. Daha önce yapılan çalışmalar da göz önünde bulundurulduğunda Türkiye'de Covid-19 nedeniyle ortaya çıkabilecek işsizliğin, dar tanımlı iş ve istihdam kaybının 12 milyona, geniş tanımlı işsizliğin 15-16 milyon civarına ulaşabileceği öngörülmektedir (DİSKAR, 2020).



a) 2020 yılı 1. çeyreği işsizlik oranları b) 2020 yılı 2. çeyreği işsizlik oranları

Şekil 3. Türkiye ve bazı gelişmiş ülkelerde 2015-2020 yıllarına ait işsizlik oranları

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Covid-19 salgınına ait istatistiki rakamlar CBS ortamında haritalandırılmıştır. Ortaya çıkan sonuçlara göre: Toplam vaka sayılarının en yüksek olduğu ülkeler nüfus yoğunluğu ile paralellik göstermektedir. En yüksek iyileşen vaka sayısının Türkiye'de, gerçekleşen en yüksek ölüm sayılarının ise Birleşik Krallık'ta olduğu görülmektedir. Birleşik Krallık 17 milyonu aşkın test sayısı ile lider konumdadır. Yapılan test sayılarının, nüfusa oranlanmasıyla bulunan kişi başına düşen test sayılarına bakıldığında, Andorra, Monako, Cebelitarık ve Lüksemburg'da kişi başına düşen test sayısının 1'in üzerinde olduğu dikkat çekmektedir. Burada Türkiye'de gerçekleştirilen test sayısının nüfusa dağılımı: %9, en çok ölümün yaşandığı Birleşik Krallık'ta %25, İspanya'da %19, İtalya'da %15, Fransa'da ise %13 olduğu görülmektedir. İyileşen hastaların toplam vaka sayılarına bölünmesiyle elde edilen iyileşme oranlarına bakıldığında: en yüksek iyileşme oranlarının St. Kitts ve Nevis, St. Lucia ve Anguilla'da olduğu görülmektedir. Burada vaka sayıları çok az olup, iyileşme oranları %100'dür. Türkiye'de ise durum iyileşme oralarının %90 olduğunu göstermektedir. İyileşme oranlarının en düşük olduğu ülkeler ise İsviçre (%0,8), İtalya (%7) ve Finlandiya (%8)'dır. Toplam ölümlerin vaka sayılarına bölünmesiyle elde edilen ölüm oranları incelendiğinde: Burada en yüksek ölüm oranlarının başta İtalya (%12,9) sonra ise sırasıyla Birleşik Krallık (%12,1), Belçika (%11,4)'da olduğu görülmektedir. Türkiye'de bu oran %2,4'tür.

Çalışmanın ikinci kısmında Türkiye ile gelişmiş bazı ülkelerin ekonomisinin makroekonomik olarak değerlendirilmesi yapılmış, Covid-19'un ekonomilere etkileri incelenmiştir. GSYH yüzde değişim değerlerine göz atıldığında: 2020'nin ilk çeyreğinde GSYH Türkiye değerlerinde pozitif olarak gerçekleşen %4,4'lük değişimin diğer gelişmiş bazı ülkelerde negatif yönde seyrettiği dikkat çekmektedir. 2020'nin ikinci çeyreğinde ise tüm yönlerde negatif yönlü bir değişim dikkat çekmektedir. ABD'de ise %-32,9'luk oranla rekor seviyededir. Bu da açıkça göstermektedir ki Covid-19 pandemisi dünya çapında verimliliği ve genel refah düzeyini olumsuz olarak etkilemiştir. Enflasyon değerleri göstermektedir ki: 2015-2019 yılları arasında ele alınan ülkeler kapsamında gerçekleşen enflasyon değerlerinin en yüksek olduğu ülke Türkiye'dir. 2020 yılının ilk çeyreğine gelindiğinde ise Türkiye'deki enflasyon değeri ilk kez ABD ve Avro Bölgesi Ülkeleri'nin gerisinde kalmıştır. 2019 ve 2020 yıllarının aynı dönemleri karşılaştırıldığında ise genel olarak diğer ülkelerin enflasyon oralarında bir gerileme görülürken Türkiye'de artış olduğu dikkat çekmektedir. Bu da Covid-19 salgınından sonra para kurundaki kayıpla birlikte alım gücünde gerçekleşen düşüşe işaret etmektedir. İşsizlik oranı verileri incelendiğinde; işsizlik oranının en yüksek olduğu ülkenin genellikle Türkiye olduğu ve diğer ülkelerin sıralamasında yıllar itibari ile fazla bir değişiklik olmadığı göze çarpmaktadır. Ancak son durum ele alındığında; işsizlik oranındaki hızlı artışın tüm ülkeler çapında 2020'nin 2. çeyreğinde gerçekleştiği görülmekte bunun Covid-19 ile ilişkilendirilebileceği düşünülmektedir. Daha önce yapılan çalışmalar da göz önünde bulundurulduğunda Türkiye'de Covid-19 nedeniyle ortaya çıkabilecek işsizliğin, dar tanımlı iş ve istihdam kaybının 12 milyona, geniş tanımlı işsizliğin 15-16 milyon civarına ulaşabileceği öngörülmektedir (DİSKAR, 2020).

Tüm bu zorlu koşullara rağmen devletler ekonomik dengenin tekrar sağlanabilmesine yönelik, hane halklarına ve özel sektöre yönelik mali genişleme programları uygulayarak, pek çok eylem planını harekete geçirmiştir. Likiditeyi genişletici ve düşük faiz oranı politikası ile finansal istikrar sağlanmaya çalışılmıştır. Bu durumda krizin etkisini azaltabilmek için ekonomiyi ve istihdamı teşvik edici politikaların geliştirilmelidir. Ayrıca sosyal diyalog aracılığı ile sosyal koruma önlemleri güçlendirilmeli, sağlık hizmetlerinde sürekli artan bir yenilenmenin gerçekleştirilmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Adıgüzel, M. (2020). Covid-19 Pandemisinin Türkiye Ekonomisine Etkilerinin Makroekonomik Analizi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 19*(37), 191-221.

Baker, S. R., Bloom, N., Davis, S. J., Kost, K. J., Sammon, M. C., & Viratyosin, T. (2020). *The unprecedented stock market impact of COVID-19* (0898-2937). Retrieved from

Baldwin, R. (2020). The supply side matters: Guns versus butter, covid-style. *VOX CEPR Policy Portal, 22*.

Berg, J., Bonnet, F., Soares, S., Pérez, S. T., Fana, M., González-Vázquez, I., . . . Postel-Vinay, F. The labour market policy response to Covid-19 must leverage the power of age.

Cochrane, J. H. (2020). Flatten the Coronavirus Curve at a Lower Costs. *Wall Street Journal, 25*.

Deloitte. (2020). *COVID-19'un sektörel etkilerini anlama: Elektrik, Enerji Hizmetleri ve Yenilenebilir Enerji*. Retrieved from

Dewatripont, M., Goldman, M., Muraille, E., & Platteau, J.-P. (2020). Rapidly identifying workers who are immune to Covid-19 and virus-free is a priority for restarting the economy. *VOX CEPR Policy Portal, 23*.

DİSKAR. (2020). *İşsizlik ve İstihdamın Görünümü Raporu*. İstanbul: Türkiye Devrimci İşçi Sendikaları Konfederasyonu Araştırma Merkezi (DİSK-AR).

Eğilmez , M., & Kumcu, E. (2004). *Ekonomi Politikası Teori ve Türkiye Uygulaması*. İstanbul: Remzi Kitabevi.

Hale, T., Petherick, A., Phillips, T., & Webster, S. (2020). Variation in government responses to Covid-19. *Blavatnik school of government working paper, 31*.

Ichino, A., Calzolari, G., Mattozzi, A., Rustichini, A., Zanella, G., & Anelli, M. (2020). Transition steps to stop Covid-19 without killing the world economy. *VoxEU. org, 25*.

Maloney, W., & Taskin, T. (2020). *Determinants of social distancing and economic activity during Covid-19: A global view*: The World Bank.

Monras, J. (2020). Some Thoughts on Covid-19 from a Labour Mobility Perspective: From 'red-zoning'to 'green-zoning'. *VOX CEPR Policy Portal, 25*.

T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı. (2020). *Ekonomik Göstergeler*. Ankara: T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı Matbaası.

Ünsal, E. M. (2009). *Makro İktisat*. Ankara: İmaj Yayıncılık.

Worldometer. (2020, 10.09.2020). COVID-19 Coranavirus Pandemic. Retrieved from https://www.worldometers.info/coronavirus/

Yıldırım, K., Karaman, D., & Taşdemir, M. (2014). *Makro Ekonomi*. İstanbul: Seçkin Yayıncılık.

RİSK İLETİŞİMİ

RISK COMMUNICATION

Marmara Denizi'nde Kısa Mesafeli Deniz Yolu Taşımacılığı Hatlarının Etkin Deprem Ulaşım Acil Yönetimi için Değerlendirilmesi

Duygu ÜLKER[1]

Öz
Marmara Denizi'nin kuzey bölgesi, Avrupa-Akdeniz bölgesindeki en yüksek sismik potansiyele sahip bölgelerden biridir. 17 Ağustos 1999'da Kuzey Anadolu Fayı'nda meydana gelen yıkıcı depremin ardından yapılan çalışmalar, İstanbul ve çevresinin sismik risk altında olduğunu ortaya koymaktadır ve İstanbul'da kuvvetli bir sarsıntı olasılığının yüksek olduğunu hesaplamaktadır.

1999 depreminden sonra, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından modern ve entegre bir deprem yönetim sistemi kurmak için büyük çabalar sarf edilmiştir. Deprem Kriz Yönetimi açısından yapılan çalışmalar, lojistik yönetiminin arama kurtarma operasyonları, tıbbi ekipman ve gıda destekleri ile depremzedelerin güvenli bölgelere taşınmasını sağlamak için en önemli konulardan biri olduğunu göstermektedir. Marmara bölgesindeki deprem tehlikesi göz önüne alındığında, deprem sonrası acil müdahalede zaman baskısı nedeniyle özellikle can kurtarmanın "altın 72 saati" içinde ulaşım acil durum karar sisteminin önemi ortaya çıkmaktadır.

Marmara bölgesinde tahmin edilen yüksek şiddetli bir depremin meydana gelmesi durumunda, karayolu ve köprülerdeki hasarlardan dolayı bazı bölgelerde karayolu ulaşımı mümkün olmayabilir. Etkili bir afet yönetimi için bölgede denizyolu taşımacılığı alternatifleri değerlendirilmelidir. Yarı kapalı bir deniz olan Marmara Denizi, kısa-mesafe deniz taşımacılığı için büyük bir fırsat sunmaktadır. Bu çalışma, etkili bir deprem taşımacılığı acil durum yönetimi için gemi ve liman seçim kriterlerine ilişkin değerlendirmeler sunarak bölgedeki kısa mesafeli deniz yolu ulaşım ağlarını değerlendirmektedir.

Çalışma sonucunda değerlendirilen kısa mesafeli deniz taşımacılığı rotaları ve limanlar, Marmara bölgesinin deprem ulaşım acil durum yönetimi için kısa mesafeli deniz yolu taşımacılığında büyük bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir.

Bu çalışma, "Geçici Barınma Alanlarına Tahliyede Deniz Yolları Ağının Entegrasyonu" başlıklı AFAD'a sunulmuş proje teklifi çalışmasının bir bölümüne dayanmaktadır.
Anahtar Kelimeler : Deprem, acil ulaşım yönetimi, kısa mesafeli deniz taşımacılığı, Marmara Denizi

Evaluation of Short-sea Shipping Networks in the Sea of Marmara for the Earthquake Transportation Emergency Management

Abstract
The north region of the Sea of Marmara is one of the highest seismic potential regions in the Euro-Mediterranean zone. The studies after a destructive earthquake on 17 August 1999 on the North Anatolian Fault reveal that Istanbul and its surrounding area is under the seismic risk and estimate a high probability of strong shaking in Istanbul.

After the 1999 earthquake, huge efforts have been made to establish a modern and integrated earthquake management system by the Disaster and Emergency Management Authority (AFAD). Logistics management is one of the main issues of the Earthquake Crisis

[1] İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Kıyı Mühendisliği Bölümü, İSTANBUL-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: duygu.ulker@istanbul.edu.tr

Management to provide search and rescue operations, medical equipment and food supports and transportation of earthquake victims to the safe regions. Considering the seismic hazard in the Marmara region, transportation emergency decision-making guiding system is necessary since the time pressure of post-earthquake emergency especially within the "golden 72 hours" of life rescue.

If a possible high magnitude earthquake occurs in the Marmara region, road transportation cannot be possible in some of the areas due to damages on highway and bridges. Seaway transport alternatives should be evaluated in the region for efficient disaster management. As a semi-enclosed sea, the Sea of Marmara provides a great opportunity for the short-sea shipping. This study evaluates short-sea transportation networks in the region presenting an assessment on ship and port selection criteria for the efficient earthquake transportation emergency management.

As a result of the study, evaluated short-sea shipping routes and ports show that the Marmara region has a grand short-sea shipping potential for the earthquake transportation emergency management.

This study is based on a part of the project proposal named "Integration of Maritime Networks in Evacuation to Temporary Shelter Areas" for AFAD.
Keywords: Earthquake, transportation emergency management, short-sea shipping, the Sea of Marmara

1. INTRODUCTION

Istanbul is a coastal megacity with approximately 15 million population and 5400 km^2 settlement area. The population of the city increased significantly from the 1970s (Burak, Bilge, & Dernek, 2017; Burak, Bilge, & Ulker, 2020). From the past to present the city has been attracting immigrants (Burak et al., 2017) and also the site of many devastating earthquakes. The city's high urbanization is one of the issues to be considered for the earthquake risk management of Istanbul as well as its high seismic risk (Hubert-Ferrari et al., 2000). If a possible high magnitude earthquake occurs in the Istanbul (Aochi & Ulrich, 2015), necessary of the transportation of millions of the people from Istanbul to the other safety regions arises.

The efficient earthquake transportation management has high importance for the Earthquake Crisis Management especially within the "golden 72 hours" of life rescue in terms of providing of search and rescue operations, medical equipment and food supports and transportation of earthquake victims to the safe regions (Fan & Tangqing, 2010).

This study evaluated short-sea transportation networks in the region presenting an assessment on ship and port selection criteria for the efficient earthquake transportation emergency management considering the transportation context in the Turkey Disaster Management Plan.

2.TURKEY DISASTER RESPONSE PLAN AND MANAGEMENT OF DISASTER TRANSPORTATION

The objective of the Turkey Disaster Response Plan (TAMP) is defining the roles and responsibilities of the groups that will take part in the disaster and emergency response activities. TAMP involves three main service groups related to disaster transportation management considering assumptions about increasing of transportation demand in and outside of the disaster area, damaging on transportation routes and ceasing of transportation for a while. The service groups related to disaster transportation management

and their responsibilities are given in Table 1. Harmonization between these service groups has importance for the efficient earthquake transportation emergency management.

Table 1. The service groups of TAMP related to disaster transportation management and their responsibilities

Duties	The Service Groups		
1.	Evacuation Placement and Planning Service Group	Transportation Service Group	Transportation Infrastructure Service Group
2.	Identifying, planning and implementing evacuation priorities, evacuation routes and areas to be evacuated before, during and after a disaster.	Coordination of transportation services for disaster victims.	Safely and quickly transport and coordination to the disaster area.
3.	Determining emergency meeting areas and to check the suitability of the areas for use.	Transferring of personnel, tools, equipment and materials to the disaster area.	Arrangements for quick transport.
4.	Ensuring that the public in the disaster area is announced that the evacuation will take place.	Transferring of the personnel in charge between the location and the disaster area.	Determinating and announcing of alternative and preferred ways
5.	Ensuring that evacuees are transported from the disaster area to safe areas.	Transporting the victims to emergency shelters.	Arrangements of traffic signs
6.	Carrying out movable national wealth, valuable documents, belongings, and animal evacuation when necessary.	Transportation of aid, supplies and working machines	Have a repair for the damaged roads, ports, terminals and bridges.
7.	Identifying, planning, and implementing evacuation priorities, evacuation routes and areas to be evacuated before, during and after a disaster.	Arrangements for transportation advantaged vehicles and setting up a vehicle tracking system	Remove the debris firstly on the main roads.
8.	-	Transportation of cultural assets.	Measures for the ports and airports for the cargo handling services.

3. THE EFFICIENT EARTHQUAKE TRANSPORTATION EMERGENCY MANAGEMENT

Transportation is one of the main issues of post-earthquake which is to be well organized by the related groups in TAMP to transfer aid, ambulance, medical and technical equipment. For the efficient earthquake transportation emergency system, this study defines two stages which are before the disaster and after the disaster.

- At the first stage inventory and facilities of the transportation routes and modes in the region should be generated and necessary earthquake transportation network simulation programs considering the earthquake scenarios and transportation emergency decision-making guiding systems should be studied and set up before an earthquake for the cities at high risk in order to manage the transportation in an earthquake case.
- The second stage defines the preparations after an earthquake. At this stage, determining the damages in transportation modes (roadway, railway and ports) and preparing the damaging inventory should be prepared quickly in order to eliminate the damaged ports, terminals and piers from the system, run the simulation program

and make a decision between the transportation routes and modes. It is necessary that updating of transportation plans to the disaster area and transfer plans from the disaster area based on transportation network simulations in the integrated disaster management system.

3.1. Short-Sea Shipping in the Sea of Marmara for the Transferring of Disaster Victims

As a semi-closed sea, the Marmara Sea provides great opportunities for the short-sea shipping. Transportation between Europe and Anatolia provides an effective transportation network in the region. Mainly, vehicle and passenger transportation is carried out as domestic shipping in the Sea of Marmara (Dernek & Koldemir, 2016; Ülker & Baltaoğlu, 2018). In this context, currently, there is a total of 26 ro-ro and ferry lines in the Istanbul, Marmara and Çanakkale regions (MTI, 2020). The selection of the existing ships serviced in the Sea of Marmara provides more transport efficiency in case an emergency case. The ships on these lines should be evaluated in terms of ship's and selected port specifications for the transferring of disaster victims from Istanbul to the safety regions. Ship's draft and length overall should not exceed the length and depth of the port.

Total 30 cargo terminals inventory are taken out for the Sea of Marmara except of liquid cargo terminals which are in Tekirdağ, Marmara Ereğlisi, Ambarlı, Zeytinburnu, Haydarpaşa, Pendik, İzmit, Gemlik, Bandırma, Çanakkale, Saraylar given in Figure 1.

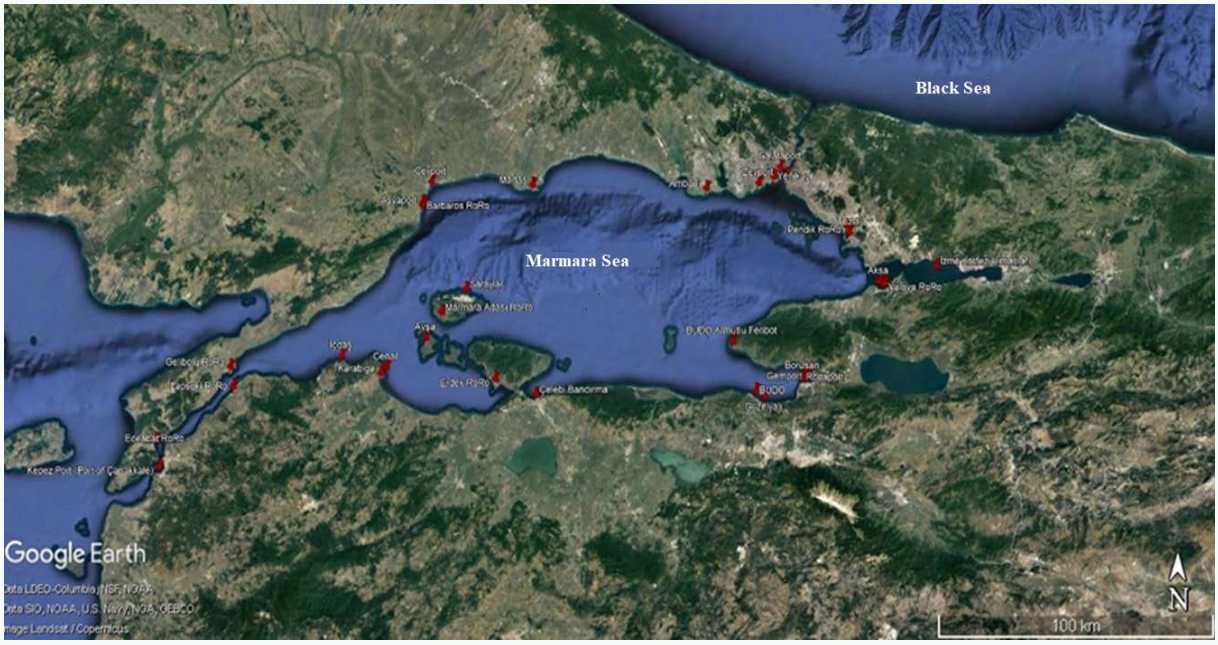


Figure 1. General cargo and container terminals in the Sea of Marmara

In addition to the cargo terminals, there are Istanbul City Lines piers (42 piers), piers for private enterprises which are Turyol, Dentur, Mavi Marmara and IDO (41 piers), fishing ports (50 pieces) and Marinas in Istanbul (8 marinas).

The efficient way of the seaway transportation in the Sea of Marmara for the earthquake victims in Istanbul is the routes from North to South of Marmara Sea considering solid and safe coastal structures. Consequently, the ports in the North of the Marmara Sea which are in Tekirdağ, Marmara Ereğlisi, Ambarlı, Zeytinburnu, Haydarpaşa, Pendik, İzmit and in the South which are in Gemlik, Bandırma, Çanakkale, and Saraylar regions. These ports arise transportation network between the North and South of the Marmara Sea.

4. CONCLUDING REMARKS

This study emphasizes the following remarks for the short-sea shipping in the Sea of Marmara to provide an alternative for the efficient earthquake transportation emergency management in Istanbul;

- Earthquake transportation emergency system is necessary for the megacity Istanbul and the other cities of Turkey at high earthquake risk.
- It is necessary that integration of the earthquake transportation emergency system in the service groups of TAMP.
- The Sea of Marmara has many numbers of ports, terminals, and piers. Consequently, the Sea of Marmara provides an alternative transportation mode and effective transportation networks for Istanbul in case an earthquake.
- Transportation networks should be provided considering specifications of ships and ports.

REFERENCES

Aochi, H., & Ulrich, T. (2015). A probable earthquake scenario near Istanbul determined from dynamic simulations. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 105(3), 1468–1475.

Burak, S., Bilge, A. H., & Dernek, D. (2017). A network model simulation proposal for river basin management plans (RBMPs) in Turkey. In *10th World Congress on Water Resources and Environment "Panta Rhei", Athens, Greece* (pp. 5–9).

Burak, S., Bilge, A. H., & Ulker, D. (2020). Computation of monthly runoff coefficients for Istanbul (Turkey). *Thermal Science*, (00), 147. Retrieved from https://doi.org/10.2298/TSCI191102147B

Dernek, D., & Koldemir, B. (2016). The Study about Transportation of Yachts by Ships Haydarpaşa-Fethiye Case. İzmir: 3rd National Marine Tourism Symposium. (in Turkish)

Fan, L., & Tangqing, L. (2010). Study on Optimization of Earthquake Transportation Emergency Management System. In *Proceeding of the 7th International Conference on Innovation and Management, United States* (pp. 1851–1863).

Hubert-Ferrari, A., Barka, A., Jacques, E., Nalbant, S. S., Meyer, B., Armijo, R., … King, G. C. P. (2000). Seismic hazard in the Marmara Sea region following the 17 August 1999 Izmit earthquake. *Nature*, 404(6775), 269–273.

MTI. (2020). Official Maritime Statistics of the Ministry of Transport and Infrastructure. Retrieved 5 June 2020, from https://atlantis.udhb.gov.tr/istatistik/istatistik_yuk.aspx%0A

Ülker, D., & Baltaoğlu, S. (2018). Ship Born Oil Pollution In Turkish Straits Sea Area And MARPOL 73/78. In S. Ünlü, B. Alpar, & B. Öztürk (Eds.), *Oil Spill along the Turkish Straits Sea Area; Accidents, Environmental Pollution, Socio-Economic Impacts And Protection*. Istanbul: TUDAV.

RİSK YÖNETİMİ

RISK MANAGEMENT

Kentsel Dirençlilik Yönünden Afete Hazırlıkta Yönetimsel Yaklaşım

Hüseyin BAYRAKTAR[1]

Öz
Bir kentte bilinmesi gerekli teknik verilerin yanında afet bilinci ile hareket eden kentin yönetimsel yapısı da önemlidir. Kentin yönlendirilmesinde ve idaresinde yönetimsel yapının kararları belirleyici olabilmektedir. Kent ile ilgili alınacak kararlarda olası afetlerin değerlendirilmesi can ve mal kaybının önüne geçebilecektir. Ne yazık ki günümüzde kentlerin yönlendirilmesinde deprem, fay hattı, sel, heyelan gibi tehlikeler dikkate alınmadan yapılaşmalara izin verilmesi birçok can ve mal kaybına neden olmaktadır. Ülkemizde kentlerin yönlendirilmesinde söz sahibi olan yöneticilerin afetler ile ilgili yeterli bilgi ve yetkinlikte olmaları, alacakları kararlarda afet etkisini ilk sırada ele almaları bir zorunluluk ve vicdani bir görev olmalıdır. Bu çalışmada Düzce İline bağlı Kaynaşlı ilçesinde 2013 ve 2018 yıllarında afete hazırlıkta kurum ve kuruluş yöneticileri ile yapılan görüşmelerin karşılaştırmalı sonuçları verilmektedir. Görüşme yapılan kamu ve özel kuruluşlar; Kaynaşlı Kaymakamlığı, Kaynaşlı Belediyesi, Kaynaşlı İlçe Sağlık Grup Başkanlığı, Kaynaşlı İlçe Müftülüğü, Kaynaşlı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü, STK ve Gönüllüler olmak üzere toplam yedi kurum ve kuruluş yöneticileri ile görüşmeler yapılmıştır. Yazıda görüşme yapılan yönetimlerin kentin afete hazırlığında ne tür çalışmalarının olduğu, afete müdahalede mevcut kapasiteleri ve alınacak önlemlerin neler olduğu anlatılacaktır.
Anahtar Kelimeler : Kaynaşlı, Afet, Kentsel Dirençlilik, Yönetimler

Management Approach to Disaster Preparedness in terms of Urban Resistance

Abstract
In addition to the technical data that should be known in a city, the administrative structure of the city acting with disaster awareness is also important. The decisions of the administrative structure can be decisive in the direction and administration of the city. Evaluating possible disasters in the decisions to be taken about the city will prevent loss of life and property. Unfortunately, allowing construction without taking into account the dangers such as earthquakes, fault lines, floods and landslides in the orientation of cities causes many loss of life and property. It should be an obligation and a conscientious duty for the administrators, who have a say in directing the cities in our country, to have sufficient knowledge and competence about disasters and to consider the effect of disaster first in their decisions. In this study, comparative results of the interviews conducted with the managers of institutions and organizations in disaster preparedness in 2013 and 2018 in Kaynaşlı district of Düzce Province are given. Public and private organizations interviewed; Meetings were held with the directors of seven institutions and organizations, namely, Kaynaşlı District Governorship, Kaynaşlı Municipality, Kaynaşlı District Health Group Presidency, Kaynaşlı District Mufti, Kaynaşlı District National Education Directorate, NGO and Volunteers. The article will explain what kind of works of the administrations interviewed in the city's disaster preparedness, their current capacities in disaster response and what are the measures to be taken.
Keywords: Kaynaşlı, Disaster, Urban Resilience, Administrations

[1] Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, Yapı Ressamlığı Programı, Kaynaşlı MYO, Düzce Üniversitesi, Düzce
İlgili yazar / Corresponding author: h.byrktr979@gmail.com

1. GİRİŞ

Afetlerin yerleşim yerlerine etkileri afet öncesi yapılan hazırlıklar sayesinde en aza indirilebilmektedir. Afete hazırlıkta kurum ve kuruluşların yaklaşımları önemli bir paya sahiptir. Kurum ve kuruluşların üniversite, halk, özel sektör ile afete hazırlıkta birlikte hareket etmeleri önemlidir (Erdinç ve Tönük, 2018). Aynı zamanda afetlerin kentsel dirençliliği etkilemesinin önlenmesinde yerel yönetimlerin rolü büyüktür (Tuğaç, 2019). Yerel yönetimler kendilerine verilen yetkiler doğrultusunda afet yönetiminin yürütülmesini sağlamaktadırlar (Gerdan, 2019). Kentsel dirençliliğe önem veren bakış açısının kentin yönetim anlayışında olduğu takdirde güvenli, sürdürülebilir ve kapasitesi yüksek kentler oluşturulabilecektir (Balta, 2013). Kurum ve kuruluşların başında bulunan yöneticilerin afete hazırlıkta kararlı olması ve güncel gelişmeler ışığında konuları ele almaları can ve mal kayıplarının önüne geçebilecektir.

2. YÖNTEM

Düzce İli Kaynaşlı İlçesi 12 Kasım 1999 Düzce Depreminin merkez üssü olmuştur. Depremde birçok bina yıkılmış, can ve ekonomik kayıplar yaşanmıştır. Depremden olumsuz yönde etkilenen ilçenin iyileştirme çalışmaları Devlet tarafından hemen başlamış ve tekrar yaşanabilir bir yerleşim yeri haline dönüştürülmüştür. Bu dönüşümde yeni konutlar, hastane, okullar, altyapı vb yenilenme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Fakat yerleşim yerinin yönlendirilmesinde önemli görevleri olan kurum ve kuruluşların yönetimsel anlamda 12 Kasım 1999 Düzce Depreminin ardından nasıl bir dönüşüm içerisinde oldukları çok da araştırılan bir konu olmamıştır. Çalışmada 7 kurum ve kuruluş yöneticileri ile yüz yüze görüşülerek afete hazırlık ve mevcut durum ile ilgili anket soruları yöneltilmiştir. Yerel yöneticiler ile 2013 ve 2018 yılında yapılan görüşmelerin sonuçları analiz edilmiştir. 2013 yılı anket görüşmeleri doktora tezi kapsamında yapılmıştır (Bayraktar, 2014).

3. BULGULAR

<u>Kaynaşlı Kaymakamlığı görüşme sonucunun değerlendirilmesi (2013 yılı)</u>
Kaymakamlık, Afet ve Acil Durum Planlarını ilgili mevzuat kapsamında güncel tutarak afet sonucu meydana gelebilecek zararların en aza indirilmesini sağlayabilecektir. Kaymakamlığın ilgili mevzuat çerçevesinde İl AFAD Müdürlüğü ile koordinasyon içerisinde AFAD uzman ekiplerince kaymakamlık personeline ve halka afet konusunda eğitimler aldırması ve bilgilendirme toplantıları yapması afete hazırlıkta önemli göstergelerdendir. Kaymakamlık bünyesinde bulunan İlçe Afet ve Acil Durum Yönetim Merkezi geçmiş afetlerin tekrar yaşanmaması için stratejiler geliştirmekte, diğer kurum ve kuruluşlar ile sürekli etkileşim halinde çalışmalarını sürdürmektedir. Özellikle görüş ve önerilerde belirtilen geçmiş acı tecrübelerin tekrar edilmemesi bilincinin olması, afet risk azaltma ve hazırlık bilgisinin öncelikle personel tarafından yeterince edinilmesi ve halk ile paylaşımının sağlanması önemli ifadeler arasındadır.

<u>Kaynaşlı Kaymakamlığı görüşme sonucunun değerlendirilmesi (2018 yılı)</u>
Kaymakamlık, AFAD ve Acil Destek Vakfı (Kaynaşlı) ile ortak programlar yapmaktadır. İlçede belirlediğimiz uzman kişiler daha önce afetlerde görev almış veya afet eğitimi alanlardan seçilmektedir. Afete müdahalede AFAD Müdürlüğü görevlidir. Ayrıca idarelerde (Belediye, Özel İdare, DSİ vb) bulunan iş makinaları kriz merkezince görevlendirilmektedir. Kriz Merkezinin başında Kaymakam bulunmaktadır.

<u>Kaynaşlı Belediyesi görüşme sonucunun değerlendirilmesi (2013 yılı)</u>
Kaynaşlı Belediyesinin afete hazırlık bakımından bilinçli ve yeni çalışmalara açık olduğu anlaşılmıştır. Özellikle daha önce afeti yaşayan ve afet sonrası yapılanmada deneyimli personelinin olması, halkın katılımıyla her yıl 12 Kasım'da düzenlediği deprem yıldönümü anma etkinlikleri olumlu yönlerindendir. Görüş ve önerilerde afet ile ilgili profesyonel çalışmaların sürdürülmesi, kamu, özel, sivil ve akademik kuruluşlarla iş birliğinin olması ve

afet konusunda mevzuata göre standart bir çalışma sürecinin yapılandırılması gibi altı çizilebilecek konulara değinilmiştir.

Kaynaşlı Belediyesi görüşme sonucunun değerlendirilmesi (2018 yılı)
Deprem yönetmeliğine uygun yapıların yapılması sağlanmaktadır. Riskli yapıların yıkılması yapılır. Afet anında AFAD ile koordineli çalışılır. Deprem yıldönümünde anma etkinlikleri ilçede yapılmaktadır.

Kaynaşlı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü görüşme sonucunun değerlendirilmesi (2013 yılı)
Kaynaşlı ilçe merkezinde bulunan okullarda afet bilgisi ile ilgili çalışmalar örnek çalışmalardır. Afet bilgisi verilirken öncelikle öğretmenlerin afet konusunda donanımlı kuruluşlardan eğitim almaları sağlanmıştır. Öğrencilere her yıl afet konusunda eğitici görsel videolar izletilmekte ve tatbikatlar yaptırılarak bilgilerinin pekişmesi sağlanmaktadır. Afet konusu müfredatın uygun bölümlerinde ders olarak işlenmekte ve afet konusunda bilgiler verilmektedir. Okul binaları deprem sonrası yapılmış ya da onarılmış olup dayanım açısından güven vermektedir.

Kaynaşlı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü görüşme sonucunun değerlendirilmesi (2018 yılı)
Bazı okullarda 12 Kasım 1999 Düzce Depremi anma etkinlikleri (fotoğraf sergisi, konferans, seminer ve simülasyon eğitimleri) yapılmıştır. Iki okul haricinde diğer okullar 2000 yılından sonra Deprem Yönetmeliğine göre yapılmıştır. Bütün okullarımız betonarme olup 3 katı geçmemektedir. Okullarda afet öncesi hazırlık kapsamında tatbikatlar yapılmaktadır. Bütün okul bahçeleri afet durumunda toplanma alanı olarak kullanılacaktır. ilçede diğer kurum ve kuruluşlar ile afet konusunda koordinasyon çalışmaları yapılmaktadır.

Kaynaşlı İlçe Sağlık Grup Başkanlığı görüşme sonucunun değerlendirilmesi (2014 yılı)
Kaynaşlı İlçe Sağlık Grup Başkanlığı afete hazırlık bakımından ilçe şartlarında yeterli çalışmalar yapmaktadır. Sağlık Grup Başkanı afet ile ilgili saha tecrübelerini çalışmalara ve personelin eğitimine de yansıtmıştır. Aile Sağlığı Merkezi (ASM) ve Toplum Sağlığı Merkezi (TSM) ilçede yeni yapılan Karaçalı Mahallesi mevkiinde bulunan Entegre Hastaneye taşınarak kapasite ve personel sayısı artırılmıştır. Yeni hastenenin yapılması olası afette müdahaleyi kolaylaştıracaktır. Entegre Hastane 4 katlı (B+3) betonarme bina olarak 2014 yılı başlarında faaliyetine başlamıştır. 10 yatak kapasiteli Entegre Hastanede 7 doktor (1 Toplum Sağlığı Tabibi, 6 Aile Hekimi) olmak üzere toplam 40 personeli bulunmaktadır.

Kaynaşlı İlçe Sağlık Grup Başkanlığı görüşme sonucunun değerlendirilmesi (2018 yılı)
Kaynaşlı İlçe Devlet Hastanesinde (entegre hastane) 24 saat acil hizmet verilmektedir. 2018 yılı HAP (Hastane Afet Planı) hastanede yapılmıştır. Hastanede afete yönelik müdahale planı bulunmaktadır. Fakat müdahalede ilçe hastanesi olarak yeterli kapasite yoktur. Müdahale bakımından Sağlık İl Müdürlüğüne gerekli talepler yapılmıştır.

Kaynaşlı İlçe Müftülüğü görüşme sonucunun değerlendirilmesi (2014 yılı)
Müftülük kendi personeli içerisinde afet ile ilgili eğitimlerini vermektedir. Bunun yanında eğitim alan personel camilerde vatandaşlara, Kuran kursu gibi dini eğitim merkezlerinde ise öğrencilere afet konusunda bilgiler aktarmaktadır. Müftülük ile Düzce İl AFAD Müdürlüğü koordine çalışmalar yapmakta, personele seminerler verilmektedir. Kaynaşlı İlçe Müftülüğünde afet bilgisi personel nezdinde eğitimler ile pekiştirilmektedir.

Kaynaşlı İlçe Müftülüğü görüşme sonucunun değerlendirilmesi (2018 yılı)
Ilçe merkezinde 12 adet Merkez Cami bulunmaktadır. Camiler ile ilgili gerekli tadilat ve bakımlar yapılmaktadır. Depremden sonra yapılmış tüm camiler yönetmeliğe uygun şekilde yapılmıştır. Dini merkezlerde afet ile ilgili çalışmalara, konulara yer verilmemektedir.

STK (Acil Destek Vakfı) görüşme sonucunun değerlendirilmesi (2014 yılı)
Vakfın depremden bu yana afetler üzerine özellikle deprem alanında çalışmalarını bilimsel

yöntem ve tekniklere dayandırarak sürdürmesi, sahada yapılan çalışmalarını diğer kurum ve kuruluşlar ile paylaşması, afet konusunda yapılan ulusal ve uluslararası projelerin içerisinde yer alınması ve diğer afet alanında yapılan projelere destek olunması, afete hazırlık bilincinin vurgusu gibi daha birçok çalışmalar vakfın örnek alınacak uygulamalarındandır.

STK (Acil Destek Vakfı) görüşme sonucunun değerlendirilmesi (2018 yılı)
Vakıf, afet yönetimi alanında ulusal ve uluslararası yaklaşımları dikkate alarak, yerel koşullardan, sahadaki ihtiyaç, kaynak, sosyal gerçeklerden hareketle, ilgili kamu-özel-sivil kurum ve kuruluşlar ile işbirliği yaparak araştırma, bilgilendirme ve "pilot uygulama" çalışmaları yapmaya devam etmektedir.

Gönüllülerle (Kadın Destek Merkezi) görüşme sonucunun değerlendirilmesi (2014 yılı)
Özellikle deprem sonrası kadın ve çocuklar için sosyal iyileştirme amaçlı çalışmalarda yer alan gönüllüler kamu ve sivil toplumun istendiğinde etkili bir koordinasyon ile ortaya çok güzel çalışmaların çıkabileceğini göstermektedir.

Gönüllülerle (Kadın Destek Merkezi) görüşme sonucunun değerlendirilmesi (2018 yılı)
Yerleşimimizdeki, yakın çevremizdeki afet tehlikeleri, afet riskleri ile ilgili konularda kamu kurumlarından, sivil kuruluşlardan edindiğimiz bilgileri çevremizle paylaşırken, çevremizdekilerin dile getirdiği önlem önerilerini, karşılaşılan sorunları, güçlükleri de ilgili kurum ve birimlerin dikkatine sunulmaktadır.

4. SONUÇ

Kaynaşlı 12 Kasım 1999 Düzce Depremine hem kurum ve kuruluşlar hem de halk hazırlıksız yakalanmıştır. Bundan dolayı ilçe merkezinde can ve ekonomik kayıplar fazla olmuştur. Fakat depremden sonra bu durum tersine dönerek hem kurum ve kuruluşlarda hem de halk arasında afetlere karşı hazırlığın ve kapasitenin önemi anlaşılmıştır. Kurum ve kuruluşlar afet konusunda koordinasyon içerisinde halkında yer aldığı çalışmalar yapmaktadır. Bu çalışmalar ulusal ve uluslararası boyutlarda olabilmektedir. Depremi ve kayıpları unutmamak adına anma etkinlikleri ve gerekli bilgilendirmeler, eğitimler her yıl ilçede yapılmaktadır. Kaynaşlı ilçesi deprem öncesine göre çok daha hazırlıklı ve müdahale, iletişim ve koordinasyon anlamında yeterli yetkinliğe sahip örnek bir yerleşim yeri denilebilir.

KAYNAKLAR

Kaynaşlı Acil Destek Vakfı (ADV)

Balta, Ö. M. (2013). Kentsel Risklerin Planlama Temelinde Analizi ve Dirençli Kent Planlama Yaklaşımı. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama, Doktora Tezi, Ankara.

Bayraktar, H. (2014). CBS ve Sokak Taraması Yöntemleri Kullanılarak Düzce-Kaynaşlı İlçesinin Afet Riski Yönünden Yerleşim Durumunun Belirlenmesi ve Yerel Afet Risk Yönetimi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yapı Eğitimi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara.

Erdinç, F. ve Tönük, G.U. (2018). Afet Yönetimi, Mekansal Planlama ve Kentsel Riskler. Editörler: Etkin Hasgül, Meltem Şenol Balaban. ODTÜ, Afet Yönetimi Uygulama ve Araştırma Merkezi, Türkiye'nin 20.Yuvarlak Masa Toplantısı.

Gerdan, S. (2019). Yerel Yönetimlerde Afet Zararlarının Azaltılması Çalışmalarına Genel Bir Bakış. TJSS (The Journal of Social Science), Sayı:5, Cilt: 3.

Tuğaç, Ç. (2019). Kentsel Dirençlilik Perspektifinden Yerel Yönetimlerin Görevleri ve Sorumlulukları. İdealKent Dergisi, Sayı: 28, Cilt:10, 984-1019.

Yapısal Olmayan Tehlikelerin Azaltılması(YOTA) ve Risk Değerlendirmesi

Miraç Nevzat KARAKOÇ[1] , Özcan ERDOĞAN[2]

Öz
Yapısal olmayan elemanlar, bir yapının taşıyıcı sistemi dışındaki tüm kısımları ve yapının içinde yer alan hareketli veya sabit tefriş elemanlarıdır. Yapısal olmayan elemanlardan kaynaklı hasarlar, ciddi önlenebilir yaralanma ve ölümlere neden olmuştur. Bu hasarlar aynı zamanda, arama, kurtarma ve yardım faaliyetlerine de engel oluşturur, ciddi maddi kayıplara yol açar, deprem sonrası hayatın devamını ve iyileşme sürecini zorlaştırır. Yapıların farklı kullanım amaçlarına göre taşıdıkları yapısal olmayan riskler de farklılık göstermektedir. Risklerin belirlenmesi sırasında kullanım amacına yönelik risk belirleme ve iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır. Bu sebeple yapılarda kullanılacak eşya ve materyallerin tasarımında doğru planlama ve önemi ortaya çıkmaktadır. Yapılarda kullanılacak sabit veya hareketli malzemelerin, yapıların kullanımına engel olmayacak ve yapısal olmayan tehlikeler oluşturmayacak şekilde tasarlanması gerekmektedir. Toplumsal bilincinin artması ve önlemlerin uygulanabilmesi için bu alanda verilecek eğitimlerde yapısal olmayan tehlikelerin önlenmesi faaliyetleri de yer almalıdır.
Anahtar Kelimeler : Yapısal Olmayan Tehlikeler, Afet Yönetimi, Deprem, Risk

Non-Structural Hazards Reduction and Risk Assessment

Abstract
Non-structural elements are all parts of a building except the load-bearing system and movable or fixed furnishing elements inside the building. Damages from non-structural elements caused serious preventable injuries and deaths. These damages also create an obstacle to search, rescue and aid activities, cause serious financial losses, and complicate the continuation of life and recovery after the earthquake. The non-structural risks that the buildings bear according to different usage purposes also differ. During the determination of risks, risk determination and improvement studies should be carried out for the purpose of use. For this reason, correct planning and importance arise in the design of goods and materials to be used in buildings. Stationary or mobile materials to be used in buildings should be designed in such a way that they do not interfere with the use of the structures and create non-structural hazards. In order to increase social awareness and to implement the measures, non-structural hazards prevention activities should also be included in the training to be given in this field.
Keywords: Non-Structural Hazards, Disaster Management, Earthquake, Risk

1. YAPISAL OLMAYAN ELEMANLAR

Yapıyı gerçekten ayakta tutmayan hiçbir şey yapısal değildir. Deprem mühendisliğinde tüm binalar iki tür yapısal eleman bileşenine ayrılabilir: Yapısal Olan ve Yapısal Olmayan elemanlar(India, 2020);

a) **Yapısal Olan Elemanlar:** Binanın kendi ağırlığını, deprem, rüzgar ve diğer doğa kaynaklı olabilecek yükleri karşılamak üzere tasarlanmış olan, yapının yapısal bölümleridir. Bu yük taşıyıcı elemanlar şunları içerir: Yük Taşıyan yığma duvarlar, betonarme kolonlar, kirişler, döşemeler ve temeller, vb.

[1] Yatırım ve İnşaat Müdürlüğü, İl özel İdaresi, ÇANAKKALE-TÜRKİYE
[2] Afet Yönetimi Bölümü, Bezmialem Vakıf Üniversitesi, İSTANBUL-TÜRKİYE
*İlgili yazar / Corresponding author: mnkarakoc@hotmail.com

b) **Yapısal Olmayan Elemanlar:** Bir binanın yapısal olmayan bölümleri, yapısal öğesi dışında bir binanın tüm bölümlerini ve içeriğini kapsar. Başka bir deyişle, kolonlar, döşemeler ve kirişler hariç her şey.

Yapısal etki azaltma önlemlerinin tanımı genellikle yeni binaların tasarımında veya mevcut binaların tehlikelere karşı daha dirençli hale getirmesi için iyileştirme yapılmasında ve taşkın setlerini inşa etmede teknoloji tabanlı çözümler olarak kabul edilebilir (DHS, 2009).

Yapısal olan ve yapısal olmayan elemanlar için risk azaltmaları arasındaki temel fark, yapısal azaltmaların muhtemelen daha maliyetli olacağı, ancak topluma daha iyi bir koruma seviyesi sunacağı; yapısal olmayan önlemlerin ise aslında daha ucuza mal olacağı, ancak amaç, riske açık yapısal olmayan elemanları ortadan kaldırmak veya azaltmaktır(Costine, 2015).

Yapısal olmayan elemanlar aşağıdaki üç kategoride sınıflandırılabilir (Tablo 1.)(Boroschek, Astroza, & Osorio, 1996)

Tablo 1. Risk değerlendirmesinde dikkate alınması gereken yapısal olmayan unsurlar

Mimari	Ekipman ve Mobilyalar	Temel Tesisatlar ve Hizmetler
• Bölünmüş alanlar ve yapısal bölümler	• Endüstriyel ekipman	• Endüstriyel yakıt
• İç mekanlar	• Ofis ekipmanları	• Elektrik
• Cepheler	• Mobilyalar	• Telekominikasyon
• Asma tavanlar	• Malzemeler	• İçme suyu hattı
• Kaplama elemanları	• Dosyalar	• Sanayi suyu hattı
• Kornişler	• Eczane rafları	• Klima
• Teraslar	• Tıbbi ekipman	• Buhar hattı
• Bacalar		• Borulama
• Yüzey kaplaması		• Atıklar
• Cam		• Vakum ağı
• İlave Elemanlar (işaretler vb.)		• Tıbbi gazlar
• Tavanlar		
• Antenler		

2. YAPISAL OLMAYAN HASARIN ÖNEMİ

Depremden kaynaklanan yer sarsıntısının binalardaki yapısal olmayan elemanlar üzerinde üç temel etkisi vardır(Fierro, Perry, & Freeman, 1994):

- Yapısal olmayan elemanların kendileri üzerindeki eylemsizlik veya sarsıcı etkileri,
- Yapı ileri geri sallandığında yapısal olmayan bileşenlere uygulanan şiddetin etkisi,
- Bitişik yapılar arasındaki arayüzde ayrılma veya birbirlerine çarpma.

Yapısal olmayan elemanlardan kaynaklı hasarlar, ciddi önlenebilir yaralanma ve ölümlere neden olmuştur. Bu hasarlar aynı zamanda, arama, kurtarma ve yardım faaliyetlerine de engel oluşturur, ciddi maddi kayıplara yol açar, deprem sonrası hayatın devamını ve iyileşme sürecini zorlaştırır(B.Ü., 2005).

Bir yapıda bulunan duvar kaplamaları, çimento bazlı sıvalar gibi mimari bileşenler ve binaya, kullanım amacıyla getirilen yapı içeriği malzemeler (masa, mobilya, elektronik cihazlar, dolaplar, mutfak gereçleri,bina tesisatı vb) de deprem afeti anında risk teşkil etmektedir. Genel olarak, yapısal olmayan bileşenler ve bina içerikleri deprem sırasında kaydıklarında, kırıldıklarında, düştüklerinde veya devrildiklerinde tehlike oluşturabilir.

Herhangi bir sismik hareket altında yapısal olmayan elemanların da yapının sismik davranışlarına karşı dayanması gerektiği dikkate alınmalıdır. Bu elemanların taşıdığı risklere rağmen, çoğu yapıların sismik tasarımında bu unsurlara genellikle çok az dikkat edilmektedir. Bu, modern sismik dayanıklılık kriterlerine göre tasarlanan yapıların iyi performans gösterdiği, ancak maalesef yapısal olmayan elemanların yetersiz yanıt verdiği yaşanan deprem deneyimlerinde açıkça görülmektedir. Bir binada oturanların güvenliği, yenileme maliyetleri ve binanın kendi kullanımına bağlı dahil olan kayıplar hesaba katılırsa, yapısal olmayan elemanların sismik tasarımının önemi daha rahat anlaşılabilir .

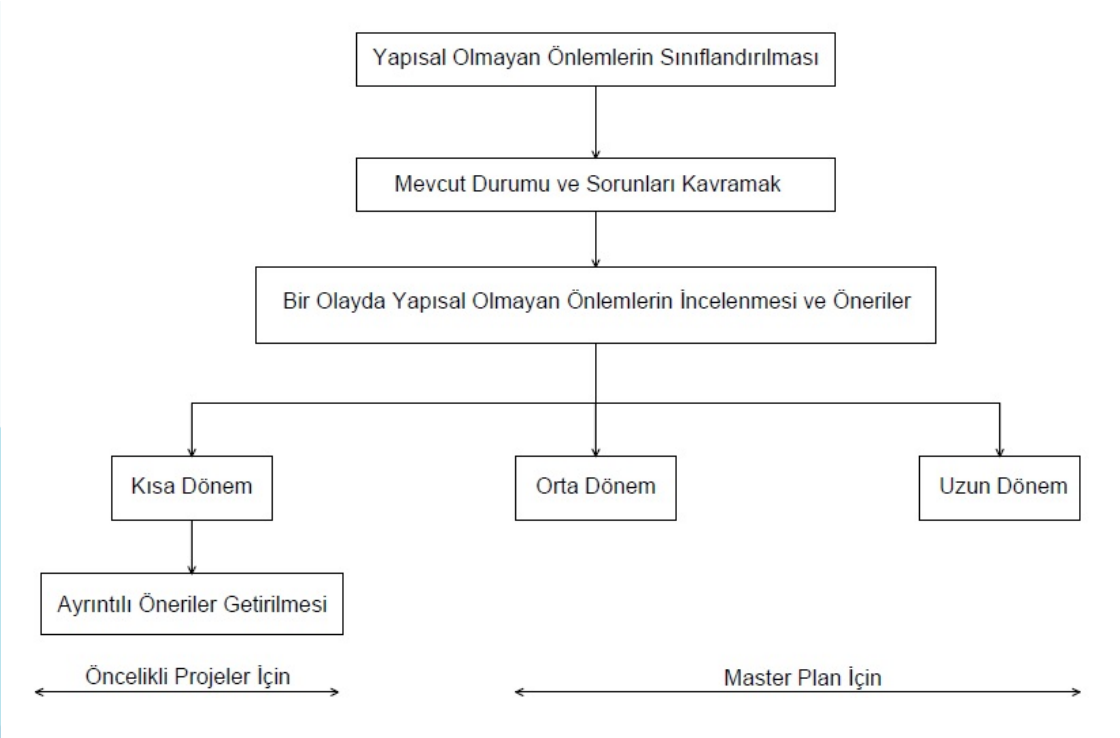
3. RİSKLERİN BELİRLENMESİ

Deprem esnasında yapısal olmayan elemanlardan kaynaklı olarak meydana gelebilecek zarar ve kayıplar değerlendirilerek riskler ortaya konabilir. Farklı amaçla kullanılan (ev, hastane, okul, fabrika gibi) yapılarda devrilip düşebilecek yapısal olmayan eşyalar tespit edilir. Bu şekilde riskler belirlenerek deprem anında karşılaşılabilecek zararlar önlenebilir veya en aza indirilebilir(Çalışkan, 2009).

Tespit edilen riskler için, azaltma öncelikleri belirlenmelidir. Kurumlarda yapısal olmayan elemanların oluşturduğu tehlikeleri belirlemek, azaltmak veya ortadan kaldırmak için bir ekip görevlendirilebilir. Bu şekilde yapısal olmayan tehlikelerin belirlemesini sağlanabilir. Tanımlanan her tehlike için, tehlikeyi azaltmak veya ortadan kaldırmak için yapılması gerekenler not edilmeli ve tanımlanan tehlikeler için, azaltma öncelikleri belirlenmelidir. Risk taşıyan elemanlara karşı önlemlerin alınması için bir süre verilerek bu süre sonunda tamamlanması sağlanmalıdır. Yapısal olmayan elemanlara, risk oluşturacak şekilde bir müdahale ihtimaline karşılık, elemanların periyodik olarak gözden geçirilmesi için bir sistem geliştirmeli ve tehlike azaltma programı güncel tutulmalıdır.

4. YAPISAL OLMAYAN TEHLİKELERİN ÖNLENMESİ

Yapısal olmayan tehlikelerin düzeltilmesi genellikle çok kolay ve ucuz olabilir. Mobilyaları odaya farklı şekilde yerleştirmek, ağır ve uzun mobilyaları duvarlara sabitlemek ve üst raflardan tehlikeli ve ağır eşyaları çıkarmak olası düzeltmelerdir. Yapısal olmayan önlemlerin uygulama akış şeması Şekil 1.'de gösterildiği gibidir(JICA, 2016).



Şekil 1. Yapısal olmayan önlemlerin uygulama akış şeması

Yapıların farklı kullanım amaçlarına göre taşıdıkları yapısal olmayan riskler de farklılık göstermektedir. Bu sebeple risklerin belirlenmesi sırasında kullanım amacına yönelik risk belirleme ve iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır.

4.1. Sel baskınlarında yapısal olmayan tehlikelerin azaltılması

Sel afet kontrol önlemleri arasında nehir kıyısı, baraj, yönlendirme kanalı vb. "Yapısal önlemler" oluşturmak ile insanlar için farkındalık yaratmak, afet bilincinin arttırılması gibi "yapısal olmayan önlemler" yer almaktadır(JICA, 2016).

Yapısal olmayan sel riski yönetimi önlemleri, taşkın yatağında meydana gelen sel riskini ve sel hasarlarını azaltmak için uygulanan yöntem ve tekniklerdir. Binlerce yapı, yapısal olmayan önlemlerin uygulanmamasından kaynaklanan riskleri taşımaktadır. Hem kısa hem de uzun vadeli sel riski ve sel hasarının azaltılması için çok etkili olmasının yanı sıra, yapısal olmayan önlemler, yapısal önlemlere kıyasla çok uygun maliyetli olabilir(Engineers, 2019).

Yapısal olmayan önlemler şu şekilde sınıflandırılmıştır(Kang, Lee, & Lee, 2018):

a) Arazinin doğru kullanımı, park ve ağaçlandırma planları, arazi edinimi ve yeniden yapılaşma planları gibi kentsel planlama önlemleri,
b) Bina bodrumunun yükseltilmesi gibi mimari planlama önlemleri veya şantiye, kuru ve ıslak sel önleme teknikleri, tesis bakımı ve onarımı, yapısal güçlendirme veya güçlendirme, çevre yeşillendirme ve su geçirgenliği olan kaldırımlar inşa etme,
c) Tüzükler, yönetmelikler, sel önleme standartları, halkın bilinçlendirilmesi ve eğitimi gibi düzenleyici sistem önlemleri, sel uyarı sistemleri ve sel sigortası.

4.2. Eğitim binalarında yapısal olmayan tehlikelerin azaltılması

Kapsamlı bir eğitim sektörü güvenliği, birbiriyle örtüşen üç odak alanı kapsamaktadır: Güvenli Eğitim Tesisleri, Okul Afet Yönetimi ve Afet Önleme Eğitimi. Bu üç alanın ortak çalışmasıyla, hükümet düzeyinde eğitim politikaları ve planları ile okul ve sistem güvenliğine yönelik tehditlerin sistematik analizi yapılır ve bu üç alanın her birini ele alan politika ve planlar geliştirilir(UNESCO, 2010).

Güvenli eğitim yapıları, eğitim yetkililerini, tasarım yapan mimarları, jeologları, mühendisleri, okul inşası için doğru alan seçimini, inşaatı ve işletme bakımlarını (tesise güvenli ve sürekli erişim dahil) içermektedir. Eğitim yapılarında yapısal olmayan tehlikelerin azaltılması konusunda uzmanlar tarafından, yaygın düşme tehlikelerini anlamak için ülke genelinde birçok okulda düşen nesnelerin oluşturduğu tehlikelerin kapsamlı bir değerlendirmesini yapılmalıdır. Geçmiş depremlerdeki deneyimlere dayanarak, bu tehlikelerin etkilerini değerlendirmek yaralanmalara neden olabilecek, çıkışları engelleyebilecek, maddi kayıplara neden olabilecek ve okulların afet sonrası işleyişini etkileyebilecek etkiler olarak tanımlamıştır (DDM, 2017).

Eğitim yapılarında öğrencilerin en çok bir arada olduğu, tehlikelerden en çok etkilenerek zarar görecekleri alanlar sınıflardır. Bu sebeple bu alanlarda bulunacak potansiyel risklerin doğru değerlendirilmesi gerekmektedir (Tablo 2.).

Tablo 2. Sınıflarda Risk Tanımlama ve Önceliklendirme

No	Ekipman / Eşya	Risk Türü (*)	Önerilen Öncelik (**)
1	Cam Pencereler	C, Ç	Y
2	Asma Tavanlar	C, Ç	N
3	Çiçek Saksıları	C, Ç	Y
4	Aydınlatmalar	C, Ç	Y

5	Masalar / Banklar / Mobilyalar	Ç	N
6	Tavan Havalandırmaları / Vantilatörler	C	Y
7	Duvar Saatleri	Ç	Y
8	Sınıf Panoları	Ç	N
9	Duvar Resimleri	C, Ç	Y
10	Dolaplar ve Açık Raflar	C, Ç	Y
(*) C=Can kaybı ve yaralanmalar, Ç=Çıkış/kaçış engeli, P=Parasal kayıp, O=Operasyonel kayıp (**) Y=Yüksek, N=Normal, Z=Zayıf			

Hemen hemen tüm okul laboratuvarlarında, deprem anında düşerek ciddi tehditler oluşturabilecek birçok eşyaya sahiptir. Kimya ve biyoloji laboratuvarlarında, düşüp kırıldıklarında tehlikeli olabilecek kimyasallar içeren birçok malzeme bulunur. Bunların zarar görmesi veya ciid tehlikelere sebep olması, maddi kayıplara da neden olabilir. (Tablo 3.).

Tablo 3. Laboratuvarlarda Risk Tanımlama ve Önceliklendirme

No	Ekipman / Eşya	Risk Türü (*)	Önerilen Öncelik (**)
1	Cam Pencereler	C, Ç	Y
2	Asma Tavanlar	C, Ç	Y
3	Aydınlatmalar	C, Ç	Y
4	Numune Kavanozları	C, Ç, O	Y
5	Açık Raflar	C, Ç	Y
6	Masa Üzerindeki Cam Eşyalar	Ç	Y
7	Gaz Tüpleri	C	Y
8	Tartılar	O	N
9	Titrasyon Aparatı	C, Ç	Y
10	Tezgah Üstü Ekipmanlar	E, O	N
11	Cam Dolaplar	C, Ç	Y
12	Açık / Kapalı Dolaplardaki Ekipmanlar	C, Ç	Y
13	Bilgisayar Sistemleri, Monitörler ve UPS	E, O	N
14	Elektrik / Uzatma Kabloları	C, Ç, O	Y
(*) C=Can kaybı ve yaralanmalar, Ç=Çıkış/kaçış engeli, P=Parasal kayıp, O=Operasyonel kayıp (**) Y=Yüksek, N=Normal, Z=Zayıf			

Kütüphaneler içindeki fonksiyonel birimlerin fiziksel tasarımı, kütüphane organizasyonu ve planlama çok önemlidir. Kitap raflarının oluşturacağı tehlikeler, kitapların düşme sonucu

zarar verme potansiyelleri ve yanıcı olmaları sebebiyle oluşturacakları riskler önemlidir (Tablo 4.)

Tablo 4. Kütüphanelerde Risk Tanımlama ve Önceliklendirme

No	Ekipman / Eşya	Risk Türü (*)	Önerilen Öncelik (**)
1	Dergi Standları	C, Ç	Y
2	Çiçek Saksıları	C, Ç	Y
3	Kitaplıklar	C, Ç	Y
4	Tavan Vantilatörleri	Ç	N
5	Aydınlatmalar	Ç	N
6	Klimalar	C, Ç	Y
7	Duvar Resimleri	C, Ç	Y
8	Pencere Camları	C, Ç, O	Y
9	Duvar Saatleri	C, Ç	Y
(*) C=Can kaybı ve yaralanmalar, Ç=Çıkış/kaçış engeli, P=Parasal kayıp, O=Operasyonel kayıp (**) Y=Yüksek, N=Normal, Z=Zayıf			

4.3. Hastanelerde yapısal olmayan tehlikelerin azaltılması

Bir afet sırasında sağlık yapılarının bütünlüğü son derece önemlidir. Hastaneler ve sağlık merkezleri için bu özellikle çok önemlidir çünkü bu tesislerin hastaların ve sağlık çalışanlarının hayatlarını korumak ve ayrıca afet anında veya sonrasında acil bakım ve tıbbi tedavi sağlamak için tamamen çalışır durumda kalması gerekir.

Bir hastanenin mümkün olduğunca az zarar görmesinin önemi, 24 saat-7 gün doluluk oranı, yatan hastaların varlığı ve oldukça hassas ve pahalı tıbbi ekipmanların varlığı ile artmaktadır. Bu ekipmanların hasar görmesi ekonomik kayıplara neden olur(Lang, Singh, Verbicaro, & Prasad, 2010).

Çoğu binada yapısal olmayan elemanların maliyeti, yapısal elemanlarınkinden önemli ölçüde daha yüksektir. Bu, bina maliyetinin yüksek bir oranda mimari tasarımlar, mekanik ve elektrik sistemleri, binada bulunan ekipman ve sarf malzemelerin de olduğu hastaneler için özellikle geçerlidir. Düşük büyüklükteki bir sismik olay, yapısal bileşenleri önemli ölçüde etkilemeksizin, hastanenin hayati yönlerini, doğrudan işleviyle ilgili olanları etkileyebilir veya çalışamaz hale getirebilir.

Yapısal olmayan unsurlara hasar azaltma önlemlerinin uygulanması daha kolay ve daha az maliyetlidir. Bir hastanenin depremden sonra ayakta kalması yeterli değildir; sağlık hizmetinin devamını da sağlamalıdır. Bir hastanenin dış görünümü etkilenmeyebilir, ancak tesisat ve sistemler hasar görürse sağlık hizmeti aksayacaktır. Hastaneler söz konusu olduğunda, ortaya çıkacak riskler aşağıdaki nedenlerden dolayı büyük önem taşımaktadır(PAHO, 2000):

- Sağlık yapıları, bir afet sonrasında tıbbi tedavi talebindeki olası artışa katkıda bulunmalarınınnın yanı sıra, rutin tıbbi hizmetlerin sağlanmasındaki önemli rolleri nedeniyle bir afetten sonra mümkün olduğunca sağlam kalmalıdırlar.

- Diğer bina türlerinin aksine, sağlık yapılarında, yapısal engellerinden dolayı bir afet anında hastalar binayı boşaltmakta zorlanacaklardır.
- Hastanelerde karmaşık bir elektrik, mekanik ve sıhhi tesisast ağı ile önemli miktarda maliyetli ekipman vardır ve bunların tümü hem hastanenin rutin çalışması hem de acil bakım için gereklidir. Bu sistemlerin sismik bir olay nedeniyle arızalanması, tesisin işlevsel olarak çökmesine neden olabileceğinden hastanelerde tolere edilemez.
- Hastanelerde yapısal olmayan elemanların maliyetinin toplam bina maliyetine oranı diğer binalara göre çok daha yüksektir. Aslında, yapısal olmayan unsurlar konut ve ofis binalarında maliyetin yaklaşık %60'ını oluştururken, hastanelerde bu değerler, esas olarak tıbbi ekipman ve özel tesislerin maliyeti nedeniyle %85 ile %90 arasında değişmektedir.

SONUÇ

Potansiyel yapısal olmayan tehlikelerin hasarını azaltmak için birçok uygulama mevcuttur. Uygulanabilecek eylem planları birçok açıdan değerlendirilip, önlemler alınabilir. Yapısal olmayan tehlikelerin temelinde sabit olmayan ve kendisine uygulanacak bir kuvvet ile can ve mal kaybına kadar gidebilecek elemanlar bulunmaktadır. Bu elemanların oluşturacağı yapısal olmayan risklerin değerlendirilmesi için öncelikle geçmişte yaşanan kayıplar değerlendirilmelidir. Yapıların kullanım amaçlarına göre içinde barındırdığı elamanlar değerlendirilerek oluşturacakları risklere karşı önlemler alınmalıdır. Bu sebeple, bu noktada yapıların tasarımında doğru planlamanın önemi ortaya çıkmaktadır. Yapılarda kullanılacak sabit veya hareketli malzemelerin, yapıların kullanımına engel olmayacak ve yapısal olmayan tehlikeler oluşturmayacak şekilde tasarlanması gerekmektedir. Bu şekilde, sonradan ortaya çıkacak yapısal olmayan risklerin azaltılması yönündeki maliyetin de önüne geçilmiş olacaktır. Mevcut kullanımda olan binalarda kullanılan malzemelerin yeniden tasarlanarak değiştirilmesi yüksek maliyetli olacağından, risklerin azaltılması yönünde önlemler alınmalıdır. Eşyaların sabitlenmesi, malzemelerin bir afet anında tehlike arz etmeyecek şekilde yerleştirilmesi, gerekirse eşya azaltılması gibi önlemler alınabilir. Ayrıca, toplum bilincinin artması için eğitim faaliyetlerine ağırlık verilmelidir. Yine, yapısal olmayan tehlikeleri içeren elemanlarla ilgili olarak, bu elemanların tasarımıyla ilgili mesleki eğitimlerde bu riskler göz önüne alınarak eğitim programları uygulanmalıdır.

KAYNAKLAR

B.Ü. (2005). *YOTA El Kitabı*. Retrieved from Kandilli Rasathanesi:

Boroschek, R., Astroza, M., & Osorio, C. (1996). *Capacidad de respuesta de hospitales ante desastres sísmicos: aspectos no estructurales*. Paper presented at the International Conference on Disaster Mitigation in Health Facilities.

Costine, K. (2015). *The Differences of Structural and Non-Structural Mitigation.* American Military University,

Çalışkan, Ö. (2009). *Depreme Karşı Yapısal Olmayan Risklerin Azaltılması*. Retrieved from AFAD:

DDM. (2017). *Manual On Non-Structural (Falling Hazards) Mitigation For Schools*. Ministry Of Home And Cultural Affairs: Royal Government Of Bhutan

DHS, O. (2009). *FEMA's Progress In All-Hazards Mitigation*.

Engineers, U. S. A. C. o. (2019). *Nonstructural Flood Risk Management Matrix User Guide*. National Nonstructural Committee Publication

Fierro, E., Perry, C., & Freeman, S. (1994). *Reducing the Risks of Nonstructural Earthquake Damage*

India, N. D. M. A. G. O. (2020). *Guidelines And Standard Checklist To Assess The Existing Nonstructural Risks In The School Buildings*.

JICA. (2016). *The Project For The Planning Of The Nadi River Flood Control Structures*. The Republic Of Fiji

Kang, S.-J., Lee, S.-J., & Lee, K.-H. (2018). A Study on the Implementation of Non-Structural Measures to Reduce Urban Flood Damage -Focused on the Survey Results of the Experts. *Journal of Asian Architecture and Building Engineering, 8*(2), 385-392. doi:10.3130/jaabe.8.385

Lang, D., Singh, Y., Verbicaro, M., & Prasad, J. (2010). *Index-Based Methodology For Structural And Non-Structural Vulnerability Assessment Of Schools And Hospitals*.

PAHO. (2000) Principles Of Disaster Mitigation In Health Facilities. In, (pp. 67).

UNESCO. (2010). *Safe School Facilities And Related Countermeasures For El Salvador*. Retrieved from

ŞEHİR BÖLGE PLANLAMA

CITY AND REGIONAL PLANNING

Büyük Endüstriyel Kazalar ve Çevresel Etkileri

Gökçe SÖNMEZ[1], Zehra YİĞİT AVDAN [2]

Öz
Büyük endüstriyel kazalar insanlık tarihinde iz bırakan büyük felaketlerdir. Büyük endüstriyel kazalar herhangi bir kuruluşun işletilmesi esnasında, kontrolsüz gelişmelerden kaynaklanan ve kuruluş içinde veya dışında çevre ve/veya insan sağlığı için anında veya daha sonra ciddi tehlikeye yol açabilen bir veya birden fazla tehlikeli maddenin sebep olduğu büyük bir yayılım, yangın veya patlama olayı olarak tanımlanmaktadır. Bhopal, Seveso, Piper Alpha ve Flixborough bu kazalardan en çok bilenenleridir. Bu kazaların üstünden onlarca yıl geçmiş olmasına rağmen büyük alanlar hala insan yerleşimine, tarım ve hayvancılığa kapalıdır.

Ülkemizin de uyum sağlamaya çalıştığı büyük kazaların ve etkilerinin önlenmesi ile ilgili olarak mevzuat esas olarak SEVESO Direktiflerine dayanmaktadır. Direktif, ülkemizde AÇSHB, ÇŞB ve İçişleri Bakanlığı'nın ortak çalışması olan "Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi Ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik" olarak mevzuata girmiştir.

Ülkemizdeki yönetmelikte AB direktiflerinden farklı olarak arazi kullanım planlaması kavramına yer verilmemiştir. Bu planlamanın amacı insanların büyük endüstriyel kazaların etkilerinden kaza anı ve sonrasında etkilenmesinin azaltılmasıdır. Ülkemizde sanayi tesisleri ile yerleşim alanları iç içe geçmiş durumdadır. Sağlık Bakanlığı'nın endüstriyel tesislerin sağlık koruma bandı ile diğer alanlardan ayrılması ile ilgili çalışmaları bulunsa da bu alanlar ya bırakılmamakta ya da olması gereken çok daha az bir alanı kapsayacak şekilde bırakılmaktadır.

SEVESO Direktifi'nin arazi kullanım planlaması ile ilgili kısımlarının ülkemizdeki mevzuata eklenmesi ve Sağlık Bakanlığı'nın sağlık koruma bandı mesafelerini bu mevzuata uygun olacak şekilde güncellemesi gerekmektedir. Bu çalışma kapsamında, büyük endüstriyel kazaların tarihi, çevresel zararları, afet yönetimi içindeki önemi, büyük endüstriyel kazalar ile ilgili ulusal ve uluslararası kullanılan mevzuat bibliyografik olarak özetlenecektir.
Anahtar Kelimeler: Büyük Endüstriyel Kaza, Arazi Kullanım Planlaması, Sağlık Koruma Bandı, SEVESO, Çevresel Etkiler

Major Industrial Accidents and Their Environmental Impacts

Abstract
Major industrial accidents are catastrophic events that have left their mark in human history. Major industrial accidents are defined as a large spread, fire or explosion incident caused by uncontrolled events during the operation of an establishment and caused by one or more dangerous substances that can cause immediate or later serious danger to the environment and / or human health inside or outside the organization. Bhopal, Seveso, Piper Alpha and Flixborough are the most known of these accidents. Although decades have passed since these accidents, large areas are still closed to human settlement, agriculture and animal husbandry.

The legislation regarding the prevention of major accidents and their effects, which our country is trying to adapt to, is mainly based on the SEVESO Directives. The directive was put into legislation as the "Regulation on the Prevention and Mitigation of Major Industrial

[1] Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İSTANBUL-TÜRKİYE
[2] Eskişehir Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, ESKİŞEHİR-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: sonmezgokce@gmail.com

Accidents", which is the joint work of MoFLSS, MoEU and the Ministry of Internal Affairs in our country.

Unlike EU directives, the concept of land use planning is not included in the regulation in our country. The purpose of this planning is to reduce the major industrial accidents' effect on people at the moment and after the accident. Industrial facilities and residential areas are intertwined in our country. Although the Ministry of Health has studies regarding the separation of industrial facilities from other areas with the health protection band, these areas are either not left or are left to cover a much less area than they should be.

The parts of the SEVESO Directive related to land use planning should be added to the legislation in our country and the Ministry of Health should update the health protection band distances in accordance with this legislation. Within the scope of this study, the history of major industrial accidents, their environmental damage, their importance in disaster management, national and international legislation on major industrial accidents will be summarized bibliographically.

Keywords: Major Industrial Accident, Land Use Planning, Health Protection Band, SEVESO, Environmental Impacts

1. GİRİŞ

Afetler toplumun baş edemediği, yaşamın etkilendiği ve kesintiye uğradığı, kayıplara neden olan doğal, teknolojik ve insan kaynaklı olaylardır (AFAD, 2014, s.23). Bir tehlike kaynağının afet oluşturması için insanların yaşam alanlarını etkilemesi, insanların faaliyetlerini durdurması ya da kesintiye uğratması, toplumsal ve çevresel kayıp oluşturması gereklidir Büyükkaracığan, 2016; Altun, 2018). Başta kimyasal tesisler olmak üzere endüstriyel alanlarda yaşanan kazaların insan, çevre ve sosyal dokuya etkisi büyük ve kalıcıdır (AFAD, 2014, s.145). Bu olaylar, endüstriyel kazalar başlığı altında teknoloji kaynaklı afetler olarak da adlandırılmaktadır (AFAD, 2014, s.33,145). Teknoloji kaynaklı afetler çevreye olan etkileri nedeniyle ekolojik afetler olarak da tanımlanabilmektedir (AFAD, 2014, s.67)

2. BÜYÜK ENDÜSTRİYEL KAZALAR

Teknolojik afetlerin en önemli nedenlerinden biri büyük endüstriyel kazalardır. Endüstriyel kazalar endüstriyel sahalarda meydana gelen çalışmalardan veya teknolojiden kaynaklanan kazalardır (AFAD, 2014, s.131). Büyük endüstriyel kazalar ise, bir endüstriyel aktivitenin, bir ya da daha fazla tehlikeli maddenin, anında ya da daha sonrasında çalışanlara, insan hayatına, çevreye, tesis içine ve dışına ciddi zarar verecek şekilde deşarj edilmesi ile yangın ya da patlama ile sonuçlanan beklenmedik olaylardır (ILO, 1988, s.1; ILO, 1991, s.3). Tehlikeli maddelerin boru hatları, havayolu, denizyolu, demiryolu veya karayolu ile taşınması esnasında yaşanan kazalara büyük endüstriyel kazalardan farklı olarak ulaşım kazaları denilmektedir (UNEP, 2015, s.22). Bir kazanın büyük endüstriyel kaza olarak sayılabilmesi için aşağıdaki kriterlerde yer alan kayıplardan en az birine neden olması gerekmektedir (Visentin, 2002):

- En az 25 kişinin ölümü,
- En az 125 kişinin yaralanması,
- En az 1.000 kişinin yaşam alanlarından tahliye edilmesi,
- En az 10.000 kişinin sudan mahrum kalması.
- Büyük endüstriyel kazaların en sık görülen türleri şunlardır (ILO, 1988; TCÇŞB, t.y.; Visentin, 2002):
- Patlamalar: Deflegasyon, Detonasyon, Gaz patlamaları, Toz patlamaları
- Yangınlar: Kaynayan Sıvı Genleşen Buhar Patlaması (BLEVE)
- Toksik madde salınımı ve/veya kirlenme

Bu üç kaza türü arasında en sık görülen yangın olmak ile birlikte genellikle en çok

hasar veren kaza türü patlamalardır. Patlamalar ile yangınlar arasındaki ayrımı yapmanın zorluklarından dolayı, patlamalar genellikle yangın başlığı altında istatistiklerde yer almaktadır. Toksik madde salınımı ise kitlesel ölümlere sebep olma potansiyeline sahip bir kaza türüdür. Bu ek olarak kontamine olmuş alan, Bhopal örneğindeki gibi yıllarca kontamine şekilde kalabilmektedir (Khan & Abbasi; 1999).42 Ortalama olarak bir patlama olayı, toksik madde salınımının üç, yangının ise dört katı kadar bir maliyet oluşturmaktadır (TCÇŞB, t.y., s.51) Büyük endüstriyel kazaların en sık görülen nedenleri, bu kazalara en çok neden olan ekipman, sektör ve kimyasallar tabloda verilmiştir:

Tablo.1 En sık büyük endüstriyel kaza görülen sektörler ve diğer bilgiler (ILO, 1988, s.9, EC, 2013, s.4;TCÇŞB, t.y., s.5; TRMoUE, t.y. s.153; Akınbingöl, 2018; ILO, 2011, s.2,6)

En Çok	
Karşılaşılan Kök Nedenler	Kap, konteynır, muhafaza, ekipman arızası - Bileşen veya makine arızası - Proses kontrol kaybı - Korozyon ve yorulma - Sensör ve benzeri kontrol ve izleme cihazı arızası - Kaçak reaksiyon - Beklenmeyen reaksiyon ve faz geçişi - Blokaj - Elektrostatik birikim - Uygunsuz tasarım - Dış mekanik etkiler
Hata Görülen Ekipmanlar	Reaktörler - Kondenser ve ısı değiştiriciler - Reaktörün üst ve alt bölgelerinde tehlikeli madde depolanan alanlar - Üretim noktaları - Kompresörler - Tanklar - Boru, flanşlar ve valflar
Kaza Görülen sektörler	Petrokimya sektörü ve rafineriler - Kimya fabrikaları - LPG depoları - Kimyasal depolama ve dağıtım merkezleri - Gübre depoları - Patlayıcı madde üretim tesisleri - Klorin kullanılan su arıtma tesisleri - Yüksek miktarda klorin kullanılan diğer tesisler - Enerji üretim ve dağıtım tesisleri - Yakıt depoları - Boya imalathaneleri - Kağıt fabrikaları
Tehlike Yaratan Kimyasallar	Çok toksik kimyasallar: Metil izosiyanat, Fosgen - Toksik kimyasallar: Akrilonitril, Amonyak, Klorin, Hidrojen sulfur, Hidrosiyanik asit, Kükürt trioksit, Hidrojen klorür, Karbondisülfür, Hidrojen florür - Alevlenir gaz ve sıvılar - Patlayıcı maddeler: Amonyum nitrat, Trinitrotoluen , Nitrogliserin

2.1 Bazı Önemli Büyük Endüstriyel Kazalar

2.1.1 SEVESO

İtalya'nın Milan şehri yakınlarında bulunan SEVESO'da 10 Temmuz 1976 tarihinde 20 dakika boyunca çok toksik tetraklorodibenzo-p-dioksin (TCDD) gazı salınmış ve çevresel kontaminasyon gerçekleşmiştir. Bunun sonucunda 17 km^2'lik bir alan kirlenmiş ve bu alanın 4 km^2'lik bir kısmı yaşam için elverişsiz hale gelmiştir.

Ayrıca 250 kişide bir deri hastalığı olan klorakne, 450 kişide ise kostik soda kaynaklı yanık tespit edilmiştir (Kltez, 2001, s.103). Kazanın ardından ise 77.000 hayvan itlaf edilmiş, 746 kişiyse tahliye edilmiştir. Kazadan üç hafta sonra salınan madde miktarının üç ton civarında olduğu belirlenmiştir. Bu üç tonun 130 kg kadarının dioksin olabileceği düşünülmüştür. Meteorolojik koşullar ışığında yapılan modellemelerdeyse salınan maddelerin 6 km çapında bir alana yayılabileceği belirlenmiştir (Visentin, 2002)

Kaza sonrasında alan kontamine (A), az kontamine (B) ve referans (R) olmak üzere üç alana (zone) ayrılmıştır. Ayrılan alanlardan bir tanesi olan A bölgesi yeşil alana dönüştürülmüştür ve bu alanda tarım yapılması yasaklanmıştır (Özkılıç, 2013) Faciadan 30 sene sonra bölgede doğan çocuklarda diğer bölgelerde doğanlara oranda daha sık trioid bozuklukları görülmektedir (engineerlive, t.y.)

2.1.2 Diğer Büyük Endüstriyel Felaketler

Tarihte önemli yer edinen diğer önemli endüstriyel felaketler ise şu şekilde sıralanabilir (UNEP, 2015, s.70; EU IMPEL, 2005, s.67; TIACGUCA, 2017, s.8; Vallee & Affeltranger & Duval, 2010; ILO, 1988, s.1; Queen's University TEAM, 2009, s. 3-5):

- Bhopal: 1984 yılında Hindistan'ın Bhopal şehrinde yaşanan toksik gaz salınımı sonucunda en az 3000 kişi ölmüş, 200000 ila 600000 kişiyse yaralanmıştır.
- Meksika: 1984 yılında başkentte bulunan bir LPG deposunda başlayan yangın ve patlamalar sonucunda 650 kişi hayatını kaybetmiş 6500 kişiyse yaralanmıştır.
- Romanya: 2000 yılında Baia Mare'de bir madende yaşanan siyanür sızıntısı nedeniyle, toplu balık ölümleri görülmüş ve milyonlarca kişinin içme suyu kaynakları kirlenmiştir.
- Fransa: 2008 yılında Lyon'da yaşanan doğalgaz patlaması neticesinde yaklaşık 1000 kişi tahliye edilmiştir. Söndürme işlemlerinde ise görev alan bir itfaiyeci hayatını kaybetmiş ve kırk itfaiyeci de yaralanmıştır
- Teksas: 2013 yılında yaşanan amonyum nitrat patlaması sonucunda 15 kişi hayatını kaybetmiş, 160 kişi yaralanmış ve 150 bina hasar görmüştür.
- Ukrayna: 2013 yılında bakım esnasında borularda oluşan amonyak kaçağı nedeniyle 5 kişi hayatını kaybetmiş 45 kişi yaralanmıştır.
- Fransa: 2001 yılında yaşanan amonyum nitratın patlaması 31 kişinin ölmesine ve 3000 kişinin yaralanmasına sebep olmuştur. 97 milyon avroluk hasara neden olan bu patlamada 200 metre uzunluğunda ve 30 metre derinliğinde bir krater oluşmuştur.
- İsviçre: 1986 yılında Basel şehrinde yangının söndürülmesinde kullanılan yangın söndürme suyu ile birlikte tonlarca kimyasal madde Ren Nehri'ne ulaşmıştır. Bu durum sonucu oluşan zehirli alıcı ortam, Almanya, Fransa ve Hollanda'yı da etkileyerek yüz binlerce balığın ölümüne neden olmuştur. Oluşan kirlilik yaklaşık 500 km ileriye kadar taşınmıştır.
- Fas: 25 Eylül 2002 tarihinde petro-kimya tesisini sel suları basmış ve bir tankın çatısı kırılmış, bir diğeri ise çatlamıştır. Olay sonucu sızan petrol, sel sularının üstünde birikmiş ve işletmenin devrede olan kısımlarına taşınmıştır. Taşınma sonrası taşınan petrol çalışan ekipmanların sıcak yüzeyleri ile temas ederek petrol yangınına ve ardından seri patlamalara yol açmıştır. Bu olay "Na-tech" afetlere örnek olarak gösterilmektedir.
- İspanya: 1980 yılında yaşanan propan gazı patlamasında 51 kişi hayatını kaybetmiştir.

2.2 Türkiye'de Yaşanmış Büyük Endüstriyel Kazalar Ve Mevzuat

Ülkemizde ise 1900 ile 2014 yılları arasında 133 teknolojik afet kayda girmişken bu olaylarda 5.912 kişi yaralanmış ve 28 milyon dolarlık bir kayıp yaşanmıştır (AFAD, 2014b, s.20)

Ülkemizde büyük endüstriyel kazalar ile ilgili olarak oluşturulan ilk mevzuat 1996 yılında, o zamanki adı ile T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından yayınlanan "Büyük Endüstriyel Kazalar İçin Acil Durum Planı" genelgesidir. Genelge, SEVESO I Direktifi ve Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomi Komisyonu Endüstriyel Kazaların Sınır Ötesi Etkileri Sözleşmesi esas alınarak hazırlanmıştır.

Büyük endüstriyel kazaların bölgesel ve ekonomik etkilerinin yanı sıra sınır aşan etkileri de olabilmektedir (Visentin, 2002). 1986 yılında İsviçre'nin Basel kentinde yaşanan çevre felaketinin diğer ülkeleri de etkilemesinin ardından 1992 yılında UNECE Conventions on the Transboundary Effects of Industrial Accidents (Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu Endüstriyel Kazaların Sınır Ötesi Etkileri Sözleşmesi) yürürlüğe girmiştir (EU IMPEL, 2005, s.68).

SEVESO Direktifleri ile uyumlaştırılmış ilk mevzuat 18 Ağustos 2010 tarihinde "Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmelik" adı ile T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından yayınlanmıştır (Büyük Endüstriyel kazaların, 2010). Ancak bu yönetmelik yerini T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı ile T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yayınlanan 30 Aralık 2013 tarihli "Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi Ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik"e bırakmıştır (Büyük Endüstriyel kazaların, 2013) Bu

yönetmelik son olarak 2019 yılında güncellenmiştir. T.C. Aile, Çalışma ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve T.C. İçişleri Bakanlığı tarafından 2 Mart 2019 tarihinde "Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik" başlığında yayınlanmıştır (Büyük Endüstriyel kazaların, 2019)

Yönetmelik büyük endüstriyel kazaları önlemeyi, bunun için tesislerde yüksek seviyede etkili ve sürekli korumanın sağlanmasını ve önlenemeyen kazaların insan ve çevreye vereceği zararların sınırlandırılmasını amaçlamaktadır (Akman, 2019)

Ülkemizde 2015 başı itibariyle BEKRA mevzuatına tabi 369'u üst seviyeli, 456'sı alt seviyeli olmak üzere 825 adet bildirimi gerçekleştirilmiş tesis bulunmaktadır. Bu tesislerin ağırlıklı olarak İstanbul, Ankara, Bursa, Tekirdağ, Kırıkkale, İzmir, Mersin, Kocaeli ve Hatay'da yoğunlaştığı görülmektedir (TRMoUE, t.y., s.5) Bunun yanında üst seviyeli kuruluşlar ise en çok Kocaeli ve İzmir'de bulunmaktadır (Akman, 2018).

2.3 Büyük Endüstriyel Kazaların Etkileri

Büyük endüstriyel kazalar, diğer afetler gibi, gerek çevre ve canlılar gerekse ekonomi üzerinde derin etkiler oluşturmaktadır (Rao, 2013, s.41-42). Çevre ve yaşam üzerindeki etkiler şöyle sıralanabilmektedir (Mihailidou & Antoniadis & Assael, 2012):

- Biyota üzerindeki etkileri: Kazanın etkisiyle oluşan insanların yaşadığı şok travma ve ölüm
- Ekosistem üzerindeki etkileri: Flora ve faunanın kontamine olması
- Toprak üzerinde etkileri: toprağın kirlenmesi sonucu yapısının bozulması
- Sucul çevre üzerine etkileri: Su kaynaklarının kirlenmesi, sucul ortamların ozmotik dengelerinin bozulması

3. SONUÇLAR

Büyük endüstriyel kazalarının ardında bıraktığı yüklü bilanço bu kazaların önlenmesine dönük çabaları arttırmıştır (Robertson et. al., 2016, s.1). Her büyük endüstriyel kazanın ardından yapılan araştırmalari endüstriyel tesisler için yeni ilkelerin oluşturulmasını sağlamıştır. Bu gelişmelerin çıktısı olan ilkeler aşağıda kısaca verilmektedir (Queen's University TEAM, 2009, s.8):

- Tesisler kullandıkları kimyasal miktarını en aza indirmelidir.
- Kimyasallar tehlikeleri doğrultusunda yasal mevzuata uygun şekilde sınıflandırıldıktan sonra depolanmalıdır.
- İşletmeler ortaklaşa korunma programları oluşturmalıdır.
- Planlar taşımacılık firmaları da dahil edilerek hazırlanmalıdır.
- Belediyeler alan kullanımı planlaması yaparak tampon bölgeler oluşturmalıdır.
- İlk ve acil müdahale ekipleri, mühendisler ve bilim insanları değişik kimyasal ve karışımlara karşı eğitimli olmalıdır.
- Merkezi yönetim farkındalık programları başlatmalıdır.
- Merkezi yönetim belediyelere destek olmalıdır.

KAYNAKLAR

AFAD. (2014a). Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü

AFAD. (2014b). 2014-2023 Büyük Endüstriyel Kazalar Yol Haritası Belgesi. s. 20

Akınbingöl. H. B., (2018). Örneklerle Basınçlı Ekipmanlarda Yaşanan Büyük Endüstriyel Kazaların Analizi. Kocaeli, Türkiye 14 Mayıs – 15 Mayıs 2018 https://bit.ly/38AKISV. (Erişim Tarihi 05.06.2019)

Akman. A., (2018). SEVESO Yönetmeliği ve Türkiye'deki Gelişmeler. II. Proses Emniyeti Sempozyumu. Kocaeli, Türkiye 14 Mayıs – 15 Mayıs 2018. https://bit.ly/3pioRjB. (Erişim Tarihi 05.06.2019)

Akman. A., (2019). Yeni Büyük Endüstriyel Kazalar Yönetmeliğinin Getirdikleri. III. Proses Emniyeti Sempozyumu. Kocaeli, Türkiye 9 Nisan – 10 Nisan 2019

Altun F. (2018). Afetlerin Ekonomik ve Sosyal Etkileri: Türkiye Örneği Üzerinden Bir Değerlendirme. Sosyal Çalışma Dergisi, 2(1). s. 1-15.

Büyükkaracığan N. (2016). Türkiye'de Yerel Yönetimlerde Kriz ve Afet Yönetim Çalışmalarının Mevzuat Açısından Değerlendirilmesi. Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi, 12. s. 195-219

EU IMPEL. (2005). Lessons Learnt from industrial accidents. Fransa.

European Commission. (2013). Report on the Application in the Member States of Directive 96/82/EC on the control of major-accident hazards involving dangerous substances for the period 2009-2011. Brüksel.

EngineerLive, (t.y.). https://bit.ly/32w3520. (Erişim Tarihi 05.06.2019)

ILO. (1988). Major Hazard Control: A Practical Guide. (3. Baskı). Cenevre.

ILO. (1991). Prevention of Major Industrial Accidents. Cenevre.

Khan. F. I., Abbasi. S. A., (1999). Major accidents in process industries and an analysis of causes and consequences. Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 12. s.361-378

Kletz, T. (2001). Learning From Acicdents. Birleşik Krallık: Gulf Professional Publishing. s.103

Mihailidou E. K., Antoniadis K. D., Assael M. J., (2012). 319 Major Industrial Accidents Since 1917. International Review of Chemical Engineering, 4(6). s.529 – 540

Özkılıç. Ö., (2013). SEVESO II - COMAH Direktifi. Atex Sempozyumu. Kocaeli, Türkiye 26 Eylül – 28 Eylül 2013 https://bit.ly/3na2Pxj_ek.pdf. (Erişim Tarihi 05.06.2019)

Queen's University TEAM. (2009). The Control of Major Hazards in Canad.: Cenevre: Canadian Society for Chemical Engineering s.3-5

Rao. P.V.J. M., (2013). Industrıal Accıdents Impact On Envıronment. lobal Journal of Engineering, Design & Technology, 2(4). s.41 – 42

Robertson, K., Black, J.,Grand-Clement, S., Hall, A., (2016). Human and Organisational Factors in Major Accident Prevention A Snapshot of the Academic Landscape. İngiltere: RAND Europe

Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik. Resmi Gazete (Sayı: 28867 (Mükerrer))

Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmelik. Resmi Gazete (Sayı: 27676)

Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi Ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik. Resmi Gazete (Sayı: 30702)

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, (t.y.) Büyük Endüstriyel Kaza Risklerinin Azaltılması (BEKRA) İşletmeciler İçin Rehber.

T.R. Ministry of Urbanisation an Envrioment, (t.y.) Preventıon Of The Rısks Of Major Industrıal Accıdents (Bekra Legıslatıon) Guıdance For Operators.

The Inter-Agency Coordination Group for Industrial and Chemical Accidents. (2017). International efforts for industrial and chemical accidents prevention, preparedness and response. s. 8

UNEP. (2015). Awareness and Prepaparedness for Emergencies at Local Level. (2. Baskı).

Vallee, A., Affeltranger, B., Duval, C., (2010). Flooding of industrial facilities. Vulnerability reduction in practice. Proceeding 13. International Symposium on Loss Prevention and Safety Promotion in the Process Industry, Brüj, Belçika, Hazi 2010., s. 386-396.

Visentin. S. (2002). Lessons Learned From Industrial Chemicaş Accidents: Italian and International Initatives. Proceeding Chemicals as Intentional and Accidental Global Environmental Threats, Borovetz, Bulgaria,

A Review on Critical Infrastructure and Its Applications

Hazal ERTEM[1], Koray VELİBEYOĞLU[1], Deniz GERÇEK[1]

Abstract
The main focus of this study is to conduct a theoretical review on critical infrastructure in urban planning literature. Although cities have common risks in earthquakes, terror attacks, climate change, etc., they also have specific responses to these situations. Identifying critical points in infrastructure in cities causes reacting more immediately in emergencies.

The concept of critical infrastructure that is emerged in the 1990s is essential to be ready and resilient to sudden shocks and threats. Although infrastructure systems are thought of as separate systems, they are connected to each other. They create a whole system that involves the interconnectedness of infrastructure systems. Correspondingly, vulnerabilities in one infrastructure system affect others.

On the other hand, vulnerabilities in cities' infrastructure systems may cause several damages in physical, social, and economic structures. At that sense, it is important to identify specific characteristics of infrastructure or vulnerabilities in infrastructure in that city. This concept is also necessary to create more resilient cities. Correspondingly, the term critical infrastructure gains importance in recent years.

In the scope of this study, the importance of the critical infrastructure in urban planning and urban resilience is mentioned. The method of the study depends on literature and document analysis on critical infrastructure in Turkey and worldwide. In the study, firstly, a theoretical review of the concept of critical infrastructure is conducted. Secondly, examples of national and international applications are examined.
Keywords: critical infrastructure; resilience

1. INTRODUCTION

Today, all people, societies are faced with human-made or natural disasters, pandemics that are increased day by day. On the other hand, cities that are growing greatly have more and more complicated problems in time.

Therefore, different systems in cities gain importance to get more organized processes. One of these systems are infrastructure systems. At that sense, many different infrastructure sectors gain importance in order to ensure the functioning of cities. Each of infrastructure sectors have different roles in this process. Also, they have different response to natural or human-made disasters. Some of infrastructure systems may be more vital comparing with others. According to Steele and Legacy (2017), urban infrastructures form cities politically, socially and environmentally, and they may consist of a problem or create new one. Because of this reason, response and priority of different infrastructure systems in a disaster situation begins to gain importance. Thus, in 1990s, the concept of critical infrastructure has emerged. In its most general definition, critical infrastructures are the more important infrastructures among urban equipment (Serre & Heinzlef, 2018). In addition, the authors (2018) explain the reason why these infrastructure systems are called as 'critical' as their potential destruction, which could weaken the whole defense and economic organization in a city or country. While at first, protection of critical infrastructure is discussed, in time the term resilience takes place in critical infrastructure literature.

This paper focuses on a review on critical infrastructure and its applications. It covers two parts. First part consists of a literature review on critical infrastructure. The second part consists of examining examples of reports that depend on critical infrastructure in Europe, the US and Turkey.

[1] İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama, İZMİR-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: hazalertem@gmail.com

2. THEORETICAL FRAMEWORK ON CRITICAL INFRASTRUCTURE

2.1. Definition of Critical Infrastructure

Quitana, Molinos-senante and Chamorro (2020) indicate that urban environments consist of critical infrastructures and lifelines connected to each other. When these systems are damaged or lack, society's protection, economy, health, safety, or security are affected. So that these systems include physical or virtual good that are vital for the society (Quitana et al., 2020). At that sense, as mentioned before, concept of critical infrastructure emerges in 1990s and takes place in countries' agenda. OECD (2019) states that definition of critical infrastructure is a necessary point while preparing security and resilience policy for critical infrastructures. In order to understand critical infrastructure, firstly, the concepts of 'infrastructure' and 'critical' should be mentioned. Infrastructures are physical structures provided by the public or semi-public in order to increase the quality of life of the people and to produce the necessary services for economic development (Tekeli, 2009). In a broader definition, social infrastructure also takes place (Thacker et al., 2019). On the other hand, critical means extremely serious or dangerous. At that sense, critical infrastructures are physical or social structures that have serious effects on services and people.

OECD makes a general definition but not a prescriptive one. "Critical infrastructures are systems, assets, facilities and networks that provide essential services for the functioning of the economy and the safety and well-being of the population" (OECD, 2019 p.187).

On the other hand, concept of critical infrastructure does not have one definition. Besides, it has various definitions that differ according to countries, organizations or purposes.

2.2. Debates on Critical Infrastructure

There are several debates on critical infrastructure from its beginning. The first debates on critical infrastructures focused on terrorism because of some terrorist attacks in the US and Europe. On the other hand, after Katrina hurricane in the US, natural disasters began to examine in the scope of critical infrastructure in addition to the human made disasters (Pursiainen, 2020). As seen, the concept of critical infrastructure has evolved in time regarding huge events.

After that, debates on critical infrastructure focus on both natural and man-made disasters. After 2000s, more comprehensive multi-sectoral policies emerged in resilience or protection of critical infrastructure (OECD, 2019). First practices of critical infrastructure cover protection policies. Infrastructure protection is defined as ability to prevent or reduce the influence of a negative event (Bologna et al., 2016).

While previously concrete concepts such as physical or information technologies were emphasized, over time, more comprehensive approaches to infrastructures as systems and networks of vital functions in societies are emphasized (Pursiainen, 2009). These concrete concepts are not adequate for contemporary complex cities. Also, infrastructure systems are not separate systems. They are connected to each other and they affect each other. At that sense, there is a necessity for comprehensive concepts of critical infrastructure. At the same time, physical approaches to infrastructures have started to lose their validity as extreme events in cities are now more uncertain, frequent and intense. This situation has led to a paradigm shift from the concept of infrastructure protection to infrastructure resilience. Infrastructure resilience is ability to decrease the magnitude, impact, or duration of a disruption (Bologna et al., 2016).

2.2.1. Resilience of Critical Infrastructure Systems

As mentioned, there is a paradigm shift from protection to resilience of critical infrastructure. The main reason for this is unpredictability of extreme events in contemporary world because the uncertainty and number of them increases (Alizadeh & Sharifi, 2020). At that sense, resilience thinking is necessary to deal with these events and risks. Resilience approach covers ability to prevent, absorb, adapt, and recover to an extreme event and it consists of procedures of both physical parts and management (Bologna et al., 2016). Robustness, resourcefulness, rapidity and redundancy are conceptions that are useful for resilience of critical infrastructure regarding with engineering perspective (Rehak, Senovsky, Hromada, & Lovecek, 2019). On the other hand, with development of the concept, adaptation of critical infrastructure to changing conditions is also mentioned (Rehak et al., 2019).

In general, resilience in critical infrastructure is a developing and attracting concept. It is necessary to reduce effects of extreme events and unpredictable risks. So that, it become an important field in the concept in recent years.

2.3. Sectors in Critical Infrastructure

Critical infrastructure systems include different sectors as well as they have different definitions. They include services like electricity, drinking water or food, which are necessary process in especially urban areas (Quitana et al., 2020). Besides, various sectors are emphasized in different reports, plans or articles. Sectors in critical infrastructure may distinguish according to characteristics of a city or disaster. OECD (2019) makes a survey on critical infrastructure sectors of member countries. According to this study, it is observed that each country has different sectors. In addition, in the third section of this paper, it is seen that different reports focus on different sectors.

2.3.1. Interdependencies

Cities become more complex over time with rapid urbanization and development. Serre and Heinzlef (2018) indicates that "cities are developing links between people, activities, properties, infrastructures and networks and create by this way a quality of life and dynamic activities" (p. 236). Writers also state that the concentration of the networks, population or activities in an area in the city increases the risk and the rate of spread of the risk.

This situation also creates an unpredictable cascading effect in infrastructure damages (Serre & Heinzlef, 2018). Thus, infrastructure systems are getting more and more complex. The interdependence of the infrastructure sectors and the fact that one infrastructure crisis affects another (Halman, 2018) makes the critical infrastructure concept important. At that sense, one failure in one infrastructure sector affect one or more sectors and as a result, it creates vulnerabilities in entire urban activities and systems. For example, as seen in Figure 1, damage in energy supply has effects on transportation, water supply, socio-economic infrastructure, media and cultural goods.

Overall, Serre and Heinzlef (2018) mentions that urban operations depend on interdependencies of critical infrastructure sectors and a single failure cascading effects in the entire network and city.

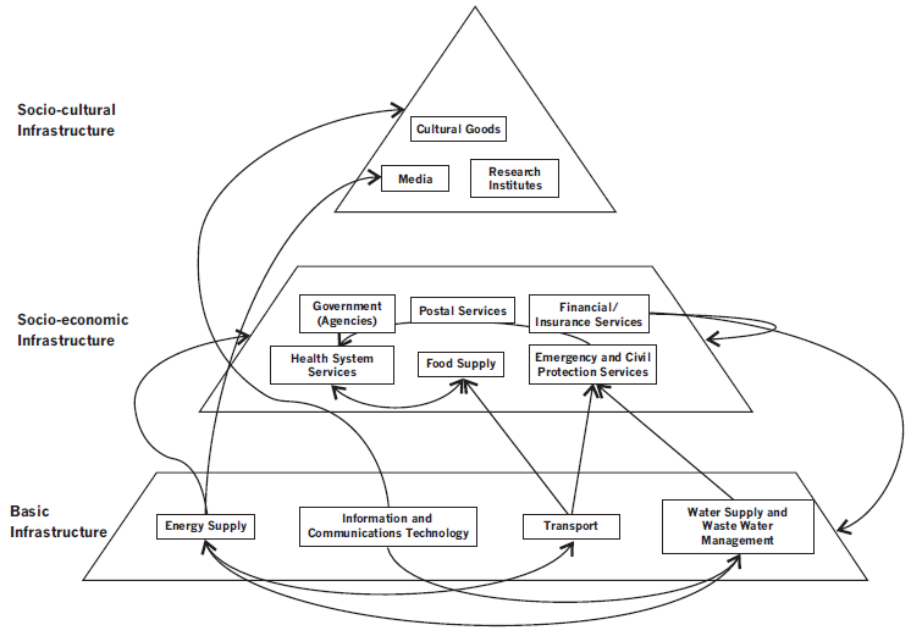


Figure 1. Interdependencies of Infrastructures (Lauwe & Riegel, 2008)

3. EXAMPLES IN CRITICAL INFRASTRUCTURE

There are various applications of critical infrastructures. This chapter focuses on examples from Europe, the US and Turkey. Europe has regional policies that covers all EU countries and connection of these countries while the US example is a national one. On the other hand, examples from Turkey are local and belongs to specific areas.

3.1. Europe

In Europe, critical infrastructure concept started to take place in 2004 in reaction to terrorist attacks in the region. In that year, Europe Commission issued a Communication on Critical Infrastructure Protection in the Fight against Terrorism (URL1). Proposal in this communication was a basis for European Programme of Critical Infrastructure Protection (EPCIP) that was established in 2006. This Programme aimed to protect from human-made disasters as a priority and all-hazards. In 2008, the Programme published "Directive on European Critical Infrastructures" and it was the key pillar of the Programme. It establishes a procedure for identifying and defining European Critical Infrastructures (ECI) and a common approach to assess the need to improve their protection (URL1). According to the Directive 'critical infrastructure' means an asset, system that is essential for the continuity of vital societal functions, health, safety, security, economic or social well-being of people, and if anyone is damaged or interrupted, they have a significant impact on the member state (EPCIP, 2008). Sector in the Directive consists of energy and transportation. In 2013, it was revised to consider cross-border interdependencies. Finally, in 2020 the Commission plans to present proposals for resilience of critical infrastructure.

3.2. The United States

The National Infrastructure Advisory Council (NIAC) was established in October 2001 to advise the President on practical strategies for industry and government to reduce complex risks to critical infrastructure (URL2). The Council published a report. Critical Infrastructure Resilience Final Report and Recommendations, in 2009. The report looks at the steps the government and industry must take to integrate resilience and protection into a comprehensive risk management strategy (URL2). According to Rehak et al. (2019), the concept of critical infrastructure resilience has been defined in detail for the first time in the report. Accordingly, infrastructure resilience can be defined as the ability to predict, absorb, adapt and/or quickly recover from a potentially destructive event (NIAC, 2009).

In 2013, National Infrastructure Protection Plan was prepared. This plan guides national enterprises, drives progress, and engages participation of the wider community on the importance of critical infrastructure security and resilience (Homeland Security, 2013). Sectors in this report are wider than Directive on European Critical Infrastructures. It covers chemistry, commercial services, communication, critical manufacturing sector, dams, defense industry, emergency service, energy, financial services, food and agriculture, government, health, information technology, nuclear energy and waste, transportation and water and wastewater systems.

3.3. Turkey

The protection of critical infrastructure in Turkey has come up with cyber security issues at first. Due to the EU accession period, document on protection of critical infrastructure was prepared in 2014 by Disaster and Emergency Management Presidency (AFAD, 2014). The purpose of the document is to determine national critical infrastructures, to ensure the coordination of institutions and organizations, to support the preparations of those responsible for civil protection in disaster situations, and to identify critical infrastructures with cross-border impact. It is a guide for protection of national critical infrastructure rather than a legal regulation.

While AFAD has prepared a national level document, İzmir and Çukurova Development Agencies have worked on a more local scale. Çukurova Critical Infrastructure Risk Assessment Project is prepared by World Bank and Çukurova Development Agency in 2018 and it focuses on transportation and energy sectors in Çukurova region. Secondly, İzmir Development Agency and World Band prepared Risk Assessment Study in Critical Agricultural Products in 2018. This report focuses on agriculture as critical infrastructure sector and identifies critical agricultural products in Küçük Menderes Basin.

4. CONCLUSION

In summary, the definition and protection or resilience of critical infrastructure systems has continued to develop since the 1990s until today. The concept of critical infrastructure has changed over time according to the disaster situations experienced and the perspectives of various countries. A current example of this change is Covid-19. With the epidemic, the concept of critical infrastructure has been rethought. It was observed that open spaces started to gain importance in cities as a critical infrastructure during this process (Derks, Giessen, & Winkel, 2020). As can be seen, critical infrastructure systems have become important networks and systems for the functioning of cities and meeting their vital needs in case of many disasters or crises. Therefore, plans for critical infrastructure protection should be made more frequently at national and local levels and they should be in coordination with each other.

REFERENCES

AFAD. (2014). Kritik Altyapıların Korunması Yol Haritası Belgesi.

Alizadeh, H., & Sharifi, A. (2020). Assessing resilience of urban critical infrastructure networks: A case study of Ahvaz, Iran. Sustainability, 12(9), 1–23. https://doi.org/10.3390/su12093691

Bologna, S., Carducci, G., Bertocchi, G., Oliva, G., Traballesi, A., Carrozzi, L., … Lazari, A. (2016). Guidelines for Critical Infrastructures Resilience Evaluation. https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4814.6167

Çukurova Kalkınma Ajansı, 2018, Çukurova Kritik Altyapı Risk Değerlendirmesi (CIRA) Projesi, Adana.

Derks, J., Giessen, L., & Winkel, G. (2020). COVID-19-induced visitor boom reveals the importance of forests as critical infrastructure. Forest Policy and Economics, 118(June), 102253. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102253

EPCIP. (2008). Directive on European Critical Infrastructures. https://doi.org/10.1201/b12481-8

Halman, J. I. M. (2018). Proposed methodology for risk analysis of interdependent critical infrastructures to extreme weather events. International Journal of Critical Infrastructure Protection, 21, 57–71. https://doi.org/10.1016/j.ijcip.2018.04.002

Homeland Security. (2013). National Infrastructure Protection Plan.

İzmir Kalkınma Ajansı, 2018, Kritik Tarımsal Ürünlerde Risk Değerlendirme Çalışması (KAPRA) Projesi, İzmir.

Lauwe P. and C. Riegel (2008): Schutz Kritischer Infrastrukturen - Konzepte zur Versorgungssicherheit, in: Informationen zur Raumentwicklung, Vol. 1/2, pp. 113-125.

NIAC. (2009). Crticial Infrastructure Resilience Final Report and Recommendations.

OECD. (2019). Good Governance for Critical Infrastructure Resilience. Paris: OECD Publishing. https://doi.org/https://doi.org/10.1787/02f0e5a0-en

Pursiainen, C. (2009). The challenges for european critical infrastructure protection. Journal of European Integration, 31(6), 721–739. https://doi.org/10.1080/07036330903199846

Pursiainen, C. (2020). Critical infrastructure resilience: A Nordic model in the making ?. International Journal of Disaster Risk Reduction, 27(653390), 632–641. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2017.08.006

Quitana, G., Molinos-senante, M., & Chamorro, A. (2020). Resilience of critical infrastructure to natural hazards: A review focused on drinking water systems. International Journal of Disaster Risk Reduction, 48. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101575

Rehak, D., Senovsky, P., Hromada, M., & Lovecek, T. (2019). Complex approach to assessing resilience of critical infrastructure elements. International Journal of Critical Infrastructure Protection, 25, 125–138. https://doi.org/10.1016/j.ijcip.2019.03.003

Serre, D., & Heinzlef, C. (2018). Assessing and mapping urban resilience to floods with respect to cascading effects through critical infrastructure networks. International Journal of Disaster Risk Reduction, 30(October 2017), 235–243. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2018.02.018

Steele, W., & Legacy, C. (2017). Critical Urban Infrastructure. Urban Policy and Research, 1146, 1–6. https://doi.org/10.1080/08111146.2017.1283751

Tekeli, İ. (2009). Günümüzde Kentsel Altyapı Sorunsalı Nasıl Kurgulanabilir? (pp. 108–119).

Thacker, S., Adshead, D., Fay, M., Hallegatte, S., Harvey, M., Meller, H., … Hall, J. W. (2019). Infrastructure for sustainable development. Nature Sustainability, 2(4), 324–331. https://doi.org/10.1038/s41893-019-0256-8

URL1: https://ec.europa.eu/home-affairs/what-we-do/policies/counter-terrorism/protection_en

URL2:
https://www.cisa.gov/sites/default/files/publications/20_0114_cisa_niac_studies_timeline.pdf

Smart City Disaster Search and Rescue System for Enhanced Detection of Victims

Nail ÇADALLI[1], Reyhan ERGÜN[1], Gökçen MALCI[1]

Abstract
In natural disasters such as earthquakes, it is vital to locate disaster victims within the critical period of the first few hours so that search and rescue operations can be organised and dispatched swiftly towards the right zones. In this study, we develop a complete disaster search and rescue (DSAR) system to detect surviving victims after an earthquake or a similar destruction using edge-computing sensor technology and advanced signal and image processing algorithms. The system consists of a cloud-connected wireless multi-sensor detector device, a cloud platform to collect data throughout the network, and mobile-device user interfaces for interaction with citizens and search-and-rescue units. The detector device is placed as an independent unit in homes/buildings sensing the human presence before the disaster, and detects the victims under rubble after the earthquake if the building has collapsed. The information is then transmitted to the nearest mobile search-and-rescue unit's receiver or to a server of a disaster management center on the cloud. The collected data is further analysed by advanced algorithms to provide decision support for guiding search and rescue teams to the regions and buildings that need immediate attention. The DSAR system, hence, helps planning resources efficiently, accelerates the response of the smart city in the face of an emergency and ultimately increases its resilience. In this paper, the conceptual design details of the system through the basic use case scenarios will be discussed, together with the most state-of-the-art technical approaches and the benefits that the DSAR system can provide.
Keywords: Earthquake, edge computing, cloud computing, signal processing, resilience.

Afetzedelerin Üstün Tespiti için Akıllı Kent Afet Arama-Kurtarma Sistemi

Öz
Deprem gibi doğal afetlerde, afetzedelerin kritik ilk birkaç saat içinde tespit edilmesi, böylece arama-kurtarma operasyonlarının hızlı bir şekilde organize edilerek doğru bölgelere yönlendirilmesi yaşamsal önem taşımaktadır. Bu çalışmada, deprem veya benzeri bir afetten sonra hayatta kalan afetzedeleri tespit etmek için uç bilişim algılayıcı teknolojisi ve ileri sinyal ve görüntü işleme algoritmaları kullanarak tümleşik bir afet arama ve kurtarma (Disaster Search and Rescue, DSAR) sistemi geliştirilmektedir. Sistem, bulut bağlantılı bir kablosuz çoklu algılayıcı dedektör cihazından, ağ genelinden veri toplayan bir bulut bilişim platformundan ve arama-kurtarma birimleriyle ve kullanıcılarla etkileşim için mobil cihaz kullanıcı arayüzlerinden oluşmaktadır. Evlere veya binalara bağımsız bir ünite olarak yerleştirilen dedektör cihazı, afet öncesi insan varlığını algılar ve depremden sonra bina çöktüğü takdirde enkaz altındaki afetzedeleri tespit eder. Tespit bilgisi en yakın mobil arama-kurtarma biriminin alıcısına veya bulut bilişim üzerinden afet yönetim merkezine iletilir. Detektör cihazlarla ağ genelinden toplanan veriler, bulut bilişim sunucusu üzerinde ileri düzeyli veri analiz ve karar destek algoritmalarıyla daha ayrıntılı incelenir, acil müdahale gerektiren bölgeler ve binalar tespit edilir, böylece arama-kurtarma ekipleri hızla ve en doğru şekilde yönlendirilir. Dolayısıyla DSAR sistemi, kaynakların verimli bir şekilde planlanmasına yardımcı olur, acil durum karşısında akıllı kentin tepkisini hızlandırır ve sonuçta kent dayanıklılığını artırır. Bu çalışmada, temel kullanım senaryoları aracılığıyla sistemin

[1]Signalton Teknoloji, R&D Center, METU Technopark, Ankara
İlgili yazar / Corresponding author: nail.cadalli@signalton.com.tr

kavramsal tasarım ayrıntıları, en güncel teknik yaklaşımlar ve DSAR sisteminin sağlayabileceği faydalar tartışılacaktır.
Anahtar Sözcükler: Deprem, uç bilişim, bulut bilişim, sinyal işleme, dayanıklılık.

1. INTRODUCTION

Earthquakes are inevitable disasters for the regions of the earth with seismicly active geologic faults and deep crust tectonic stress. The destructive impact of an earthquake is escalated by poorly engineered building construction and insufficiently planned urban development in regions with loose ground properties. Turkey is the most recent and prominent example with its İzmir earthquake on October 30, 2020.

If widespread building collapses occur, it is vital to locate disaster victims within the critical period of the first few hours so that search and rescue operations can be organized and dispatched swiftly towards the right zones.

Conventionally though, rescue operations are carried out with limited search and rescue staff and equipment, spending most time and effort seeking survivors. A noticeable technique is calling for survivors after silencing the crowd in a collapse zone and listening to replies. The tragic call “does anybody hear me?” has been ringing in ears since the 1999 Gölcük earthquake. Digging, lifting and shifting rubble in small amounts, using search dogs, collecting knowledge from the locals, neighbours or family members for the whereabouts of survivors are other activities that usually take place around a collapsed building.

More technological approaches of search and rescue might include thermal imaging cameras, audio listening equipment with extensible microphones, flexible pole cameras, seismic sensors, carbondioxide sensors, or remote-controlled crawler robots. Those approaches are rarely employed, if at all, due to their high cost and their need for a skilled operator. More advanced techniques of ultra wideband or terahertz band behind-the-wall imaging or microwave heartbeat detection are even more uncommon (Hashimoto et al., 1997; Donnangelo 2008; Akiyama et al. 2009; Pan, 2012; Hussain et al. 2018; Zhang et al. 2018; NASA Technology, 2018). Note that all those solutions are utilized after the disaster and from outside a collapsed building making it difficult to reach lower floors buried deep under rubble.

In this study, we develop a complete disaster search and rescue (DSAR) system to overcome the shortcomings of conventional search and rescue approaches. In the following, the conceptual architecture of the system through the basic use case scenarios is discussed, together with the most state-of-the-art technical approaches and the benefits that the DSAR system can provide.

2. DSAR SYSTEM

The overall system architecture of DSAR is shown in Figure 1. The core of the system is a multi-sensor residential detector (DSAR-RD) device, which is placed as an independent unit in homes/buildings sensing the human presence (occupancy) before a disaster, and detects surviving victims under the rubble if the building collapses. The detector processes signals coming from acoustic microphones, image/video camera, vibration sensor, GPS location sensor and inertial measurement unit (IMU) using advanced edge-computing signal and image processing algorithms.

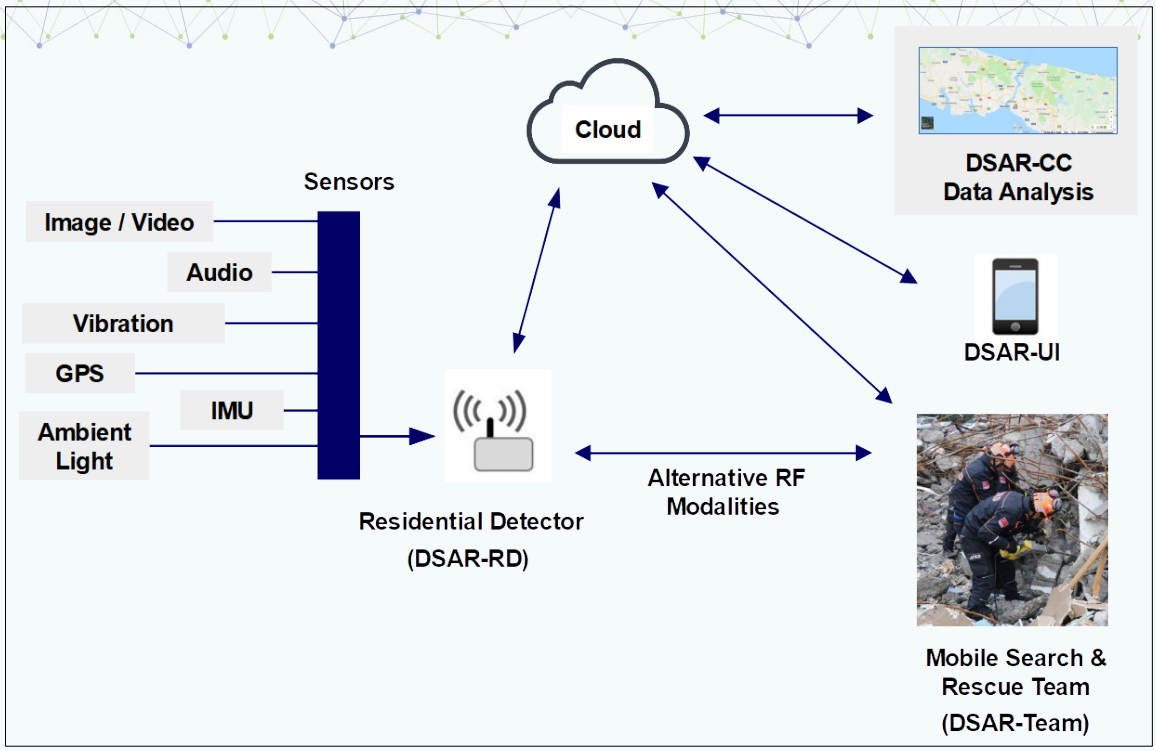


Figure 1: The system architecture of DSAR

The detection information is then transmitted to the nearest mobile search-and-rescue team (DSAR-Team) by wireless connectivity through alternative radio frequency (RF) channels or to a cloud server of a disaster management command and control center (DSAR-CC).

The command and control center collects data throughout the network and interacts with residents via the mobile-device user interface (DSAR-UI). The data collected is further analyzed by advanced algorithms to provide decision support for guiding search and rescue teams to the zones and buildings that have survivors and need immediate attention. The DSAR system, hence, helps locating victims rapidly, planning resources efficiently, accelerates the overall response of the smart city in the face of an emergency and ultimately increases its resilience.

The residential detector DSAR-RD executes an array of algorithms to process and fuse data coming from its sensors. Those algorithms include machine learning based sound and speech analysis, image/video processing for object or person recognition, vibration analysis for impact detection, inertial data analysis for orientation and seismic event detection, and location estimation using navigational satellite systems such as GPS.

The command and control center DSAR-CC can execute higher-logic algorithms for further processing of data coming from the residential detector network. The higher-logic algorithms can make decisions using network data as well as information retrieved from outside the system, which may include the exact time of disaster from seismic monitoring stations, time information from a time server, commands and status reports from rescue teams, etc.

The system also incorporates a mobile or a web application (DSAR-UI) for the residents through which they can interact with the system. Using the app, residents can mark themselves safe (either as they have gotten out of the building before its collapse or they are out-of-town far from the disaster area) so that rescue teams do not search for them in their registered residence. That feature can save valuable time for the rescue authorities to direct their efforts to locations where rescue is actually needed. Furthermore, marking safe through a mobile application prevents call congestion in the mobile telephone network.

3. IMPLEMENTATION

We have designed and developed the SigMote platform as an edge-computing wireless sensor network node/gateway (Çadallı and Ergün, 2019). Here, we utilize the SigMote platform as the development platform towards the first prototype. The SigMote platform has a versatile electronic board with a high-end digital signal processor (DSP) as the main processor unit, on-board sensors, wired and wireless connectivity, various interfaces and connectors for external sensors, and data encoding/storage utilities. Besides the sophisticated electronics as shown in Figure 2, the platform includes embedded middleware, embedded application software, and a signal analysis and algorithm layer for custom application development.

Figure 2: SigMote board (Version 1.0).

We develop various algorithms to process sensor signals collected by the SigMote board for DSAR application. We here present the results for speech detection in noise using signal classification based on machine learning. The performance of the sound classification is shown in Figure 3, which was evaluated using a repeated procedure that selects random training and test samples from a given set of available sound clips. The confusion matrices, hit rate and false alarm rate values were determined (Receiver operating characteristic, ROC curve). The two sound classes were speech and noise. The plot shows the mean hit rates by a cross sign, also with minimum, maximum and 25 and 75 percentiles calculated over a large number of realizations.

4. CONLUSION

We presented the conceptual design and some implementation details of the DSAR system. With this system, as an alternative to the conventional detection methods, a residential detector is placed at each residence so that the detector is close to the human subjects, which increases the likelihood of detection in case of a collapse. Furthermore, the system collects prior occupancy information focusing on the last instants before the disaster to decide if there are people to search for in that residence or building. The DSAR system also introduces a specific combination of various signal processing techniques and algorithms to increase the rate of detection with efficient and smart processing of sensor data, signals and information. As described in the previous sections, the system provides various advantages in terms of efficiency, accuracy, and the response time of emergency search and rescue operations.

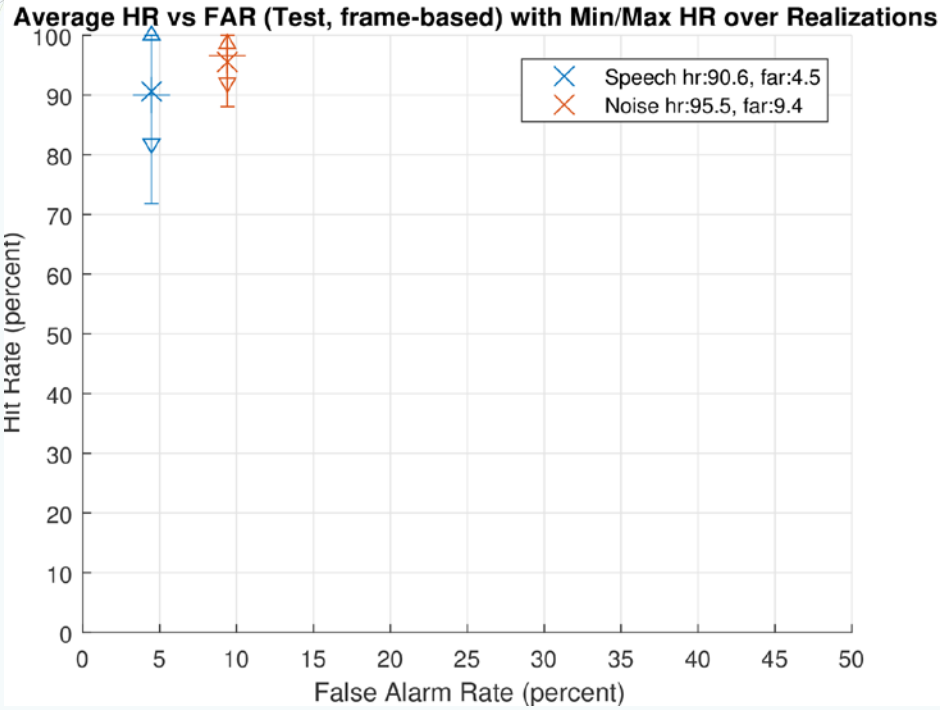


Figure 3: The result of the speech detection algorithm.

REFERENCES

Akiyama, M., Morita, Y., Nudeshima, M., and Ono, T. (2009), "System for checking on occupancy at disaster, system for providing information in disaster, program for checking on occupancy at disaster, and program for providing information in disaster", JP Patent JP2009237607A.

Çadallı N. and Ergün R., (2019). "SigMote: A Digital Signal Processing Sensor Platform for Smart Applications", Proc. of 2nd Int. Conf. and Exhibition on Digital Transformation and Smart Systems, pp. 51-54, Ankara, Turkey, Oct. 23-25.

Donnangelo, N. C. (2008). "Techniques for building-scale electrostatic tomography", U.S. Patent 7,330,032.

Hussain, Z., Shah, R. H., and Memon, N. A. (2018) "Sensor based survival detection system in earthquake disaster zones", IJCSNS, vol. 18, no. 5, p. 46.

Hashimoto, K., Yoshiike, N., and Morinaka, K. (1997). "Human occupancy detection method and system for implementing the same", U.S. Patent 5,703,367.

NASA Technology (2018),"Radar Device Detects Heartbeats Trapped under Wreckage", https://spinoff.nasa.gov/Spinoff2018/ps_1.html.

Pan, Y. (2012) "Miniature life-saving device", U.S. Patent 8,325,032.

Zhang, D., Sessa, S., Kasai, R., Cosentino, S., Giacomo, C., Mochida, Y., Yamada, H., Guarnieri, M. and Takanishi, A. (2018), "Evaluation of a sensor system for detecting humans trapped under rubble: A pilot study", Sensors, vol. 18, no. 3, p. 852.

Akıllı Şehirler ve Büyük Veri Etkileşiminin İncelenmesi: Kentsel Ritim Örneği

Cengiz YENİKALAYCI[1]

Öz
21. yüzyılda şehirlerdeki hızlı nüfus artışı birçok kentsel soruna yol açmaktadır. Kentlerde görülen sorunların geleneksel yaklaşımlarla çözülememesi nedeniyle yeni ve etkili çözümlerin bulunması gerekmektedir. Kentleşme ve kentleşmeyle ilgili sorunların çözümünde, yeni kentsel kavramlar ve şehircilik arayışları hızla önem kazanmaktadır. Bu yeni kavramlardan biri de akıllı şehir yaklaşımıdır. Akıllı şehir kavramı nispeten yenidir ve teknolojik çözümlerle vatandaşların hayatlarını yeniden şekillendirmek için faydalı bir araç olarak görülmektedir. Bu kapsamda, teknolojiyi şehirlerimize entegre ederek, şehirlerden elde edilen veriler ile birçok kentsel sorun çözülebilir. Bunu yapmak için, hükümetler tarafından toplanan büyük verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Böylece şehirlerde verinin önemi ortaya çıkmaktadır. Bu doğrultuda araştırmanın amacı, akıllı şehirler ile büyük veri etkileşiminin kentsel ritim ile bağlantı kurularak incelenmesidir. Alan yazında büyük veri ile kentsel ritim kavramlarının ilişkisinin eksikliği görülerek, yeni kentsel sorunların çözümünde şehirlere teknolojinin entegre edilmesi ile kullanılmaya başlanan akıllı şehirler kavramı ve teknolojinin vazgeçilmez ihtiyacı olan verilerin şehirlerden karşılanması (büyük veri kavramı) güncel yazından yararlanılarak incelenmiştir. Bu anlamda, akıllı şehir kavramının bünyesinde bulundurduğu büyük veri kavramı ile kentsel alanda oldukça sık kullanılan bir diğer kavram olan kentsel ritim kavramının ilişkisinin gösterilmesi ile yazındaki boşluğun doldurulacağı düşünülmektedir. Yapılan inceleme sonucunda, kentsel sorunların çözümünde ve yazında sıklıkla ayrı kullanılan büyük veri ve kentsel ritim kavramlarının yakın ilişkisi olduğu görülmüştür. Şehirlerdeki çeşitli aktiviteler kentsel ritim ile ölçülerek ve analiz edilerek birçok sorun çözülebilir. Bu açıdan büyük verinin, kentsel ritim analiz çalışmalarında önemli bir rol oynadığı belirtilebilir.
Anahtar Kelimeler: akıllı şehirler, büyük veri, kentsel ritim

Investigation of Smart Cities and Big Data Interaction: The Sample of Urban Rhythm

Abstract
The rapid population growth in cities in the 21st century causes many urban problems. Since the problems seen in the cities cannot be solved with traditional approaches, new and effective solutions should be found. New urban concepts and the search for urbanism are rapidly gaining importance in solving the problems related to urbanisation and urbanisation. One of these new concepts is the smart city approach. The smart city concept is relatively new and is seen as a useful tool to reshape citizens' lives with technological solutions. In this context, by integrating technology into our cities, many urban problems can be solved with the data obtained from cities. To do this, big data collected by governments is needed. Thus, the importance of data in cities emerges. Accordingly, the aim of the research is to investigate the interaction of big data with smart cities in connection with the urban rhythm. Seeing the lack of the relationship between big data and urban rhythm concepts in the literature, the concept of smart cities, which started to be used with the integration of technology into cities in the solution of new urban problems, and the indispensable need of technology (big data concept) were investigated by using the current literature. In this sense, it is thought that the gap in the literature will be filled by demonstrating the relationship between the concept of big data, which the concept of smart city embodies, and the concept

[1] Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, ANKARA-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: cengiz1896@gmail.com

of urban rhythm, which is another concept frequently used in urban areas. As a result of the investigation, it was seen that the concepts of big data and urban rhythm, which are used in solving urban problems and frequently used separately in the literature, have a close relationship. Many problems can be solved by measuring and analysing the various activities in cities with urban rhythm. In this respect, it has been specified that big data plays an essential role in urban rhythm analysis studies.
Keywords: smart cities, big data, urban rhythm

1. INTRODUCTION

In the 21st century, with globalisation, neo-liberalism and the increase in ICT technologies, the population in cities has dramatically increased. Currently, half of the world population is living in cities. It shows us that cities are becoming attractive places, and it is predicted by EU Urban and Rural Areas Report in 2009 that "the world urban population is expected to increase by 84 per cent by 2050" (URL 1). This rapid population increase causes many urban problems. With the migration of many people to cities, urban issues such as health, energy, resource management, unplanned urbanisation, off the record, pollution start to emerge.

Furthermore, decentralisation processes, adverse outcomes of globalisation seen in cities, rising social movements, inequality of citizens and decrease of welfare show that these problems cannot be solved with traditional approaches. They started to damage the dynamic, productive and innovativeness of city image. Therefore, it is necessary to find new and effective solutions. New approaches are needed together with new urban development concepts. These new concepts should also include the rising 1990's urban phenomena like sustainability, ecology, energy efficiency by integrating technology to them (Köseoğlu & Demirci, 2018). As we are living in a technology era, we need to use this efficient tool to overcome urban problems. Information and technology can help us to re-regulate urban economy, social and cultural life, architecture, political and governance structure. At this point, the smart city concept is relatively new and seen as a useful tool to reshape citizens' lives with technological solutions.

2. SMART CITY

A smart city is defined as a city interfacing physical foundations, ICT framework, social and business frameworks to use the aggregate knowledge of the city (Harrison et al., 2010). In other words, by using and integrating ICT to cities, it is aimed to increase citizens' life quality, having better resource management, preventing wasting etc. The smart city concept is a multidimensional term which needs different stakeholders. According to Nam and Pardo (2011), three stakeholders can be listed as human, technology and the institutional dimensions of the city itself. Similarly, the report on the European Smart Cities defines the smart city concept as "one or more of the following six characteristics: Smart Governance, Smart People, Smart Living, Smart Mobility, Smart Economy and Smart Environment. ICT links and strengthens networks of people, businesses, infrastructures, resources, energy and spaces, as well as providing intelligent organisational and governance tools" (URL 2). Turning the face to a smart city is named as a transformation. As Elvan (2017) stated in their research, this smart transformation should be compatible with the existing infrastructure of the cities in order not to have disruptions on the pattern of the city. In addition to the existing infrastructure, this transformation also fulfils the cities' requirements. In other words, cities can overcome this transformation process more quickly by taking this change under control and in the desired direction. Therefore, smart city applications should be site-specific, original, and should be suitable for the existing pattern and respond to the demand of citizens.

There are some criteria for a city to be a smart city. The most used ones belong to Cohen. According to Cohen, there are six criteria for cities to be more intelligent, and they are collected in a circle called 'smart circle', which is shown in Figure 1 below. They are Smart

People, which needs 21st-century education, inclusive society, embrace creativity; Smart Economy includes entrepreneurship & innovation, productivity, local & global interconnectedness; Smart Environment contains green buildings, green energy, green urban planning; Smart Government covers enabling supply & demand-side policy, transparency & open data, ICT & e-government; Smart Living requires health, safe and culturally vibrant & happy living. Smart Mobility includes integrated ICT, clean & non-motorised options, mixed-modal access (Cohen, 2013). Also, these criteria are now used by the European Union Parliament.

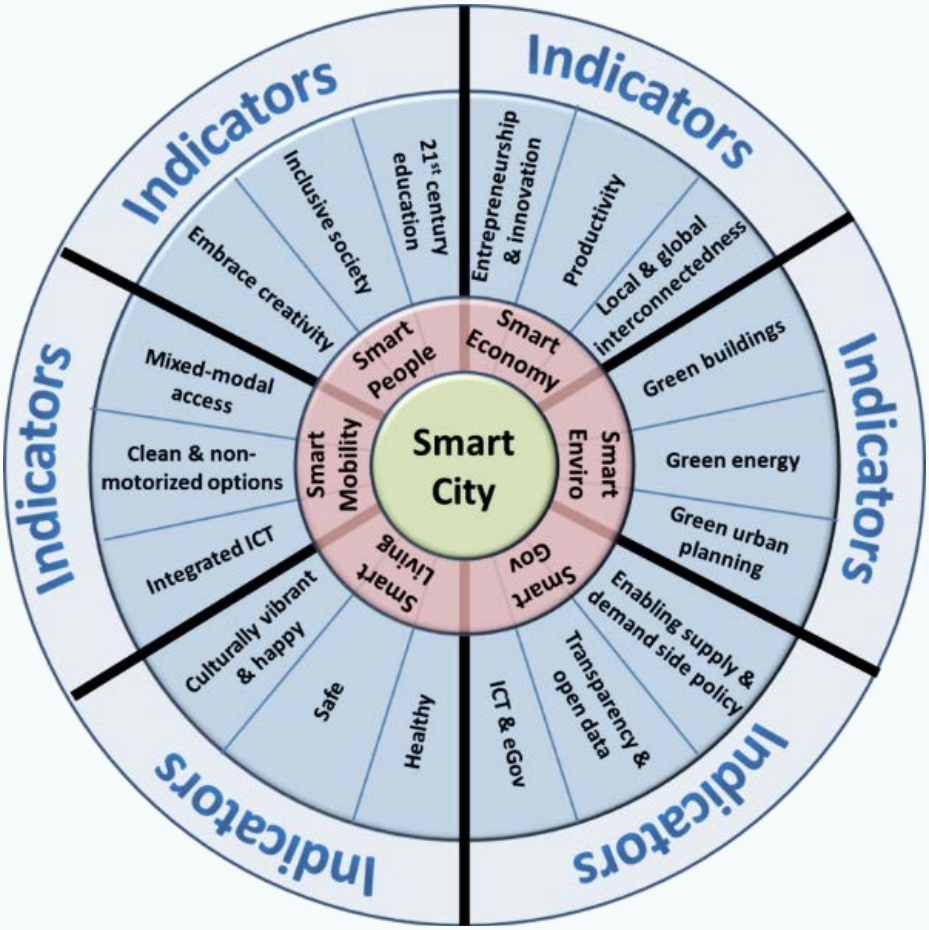


Figure 1. Smart circle (Cohen, 2013)

In the technological worldview, ICT gains importance with data. Data is an inevitable tool for innovation and smart city approach. If all the obstacles while reaching data cleared, then, the data can be used for cities to develop further. Also, the president of the European Commission expresses the importance of data like as the data is brilliant; we should begin handling it immediately. These views are showing how data gains significance in the technology era. Smart city approaches need up to date, continuous and high quality of data.

2.1. Big Data

The data, which is defined by Ackoff (1989) as "symbols", are used in cities called with different names in the literature. In some sources, they are called as OGD-Open Government Data (Ubaldi, 2013), and some others name it as BOLD- Big and Open Linked Data (Klievink & Zomer, 2015), whereas the rest call as Big Data, which is mainly defined by 3V (Volume, Velocity and Variety of the data). All the statements of big data have some features in common. Sharing of data increases transparency and accountability for government services if it is open to use, which means freely use and processing of data without any restrictions such as copyright or other obstacles. Moreover, the obtained data from the public again used to increase the life quality of residents thanks to the increased quality of services

in cities. It can help to avoid wasting resources. Also, Klievink and Zomer (2015) state the benefits of data as open data can be used by government agencies such as customs and tax to improve fraud prevention.

Moreover, the gathered and stored data of residents is as follows; crime and justice, educational information, economy and market, welfare information, progress information, transportation, and framework information, etc. can be used openly. By using, for example, crime data of a given region, the necessary precautions could be taken before new crimes occurred. Furthermore, data obtaining processes need some steps. These steps are as follows; data management planning, data creation/identification, and documentation, data access, data usage and sharing, long-term protection. Then the last step, which is related to the safety of open and big data, is another issue in the literature. It is argued that private and sensible data can be stolen and used for other purposes. To prevent data losses and increase the resiliency of big data, "data security issues can be summarised as data confidentiality, data authenticity, and data integrity and data freshness. Cryptographic techniques are the best solutions to support these security needs" (Jing, Vasilakos, Wan, Lu & Qui, 2014). It is mentioned as a solution that each data should be stored at small volumes and secure places by encrypting it. That is why it is not desired to keep all the data in one and big place; instead, it is better to save them with separate and smaller volumes.
Another issue argued in the literature about open government data is that each data needs to be analysed and interpreted with proper statistical calculations. Although BOLD might give more exact and truthful information, the information ought to be interpreted and handled. There is a process of data usage by Janssen and Kuk (2016), which is shown in Figure 2 below. At the first step of this process, data obtained from reality, and then, it is analysed and validated again from reality. After analysing and interpreting actions, data becomes usable information which also influences the reality again.

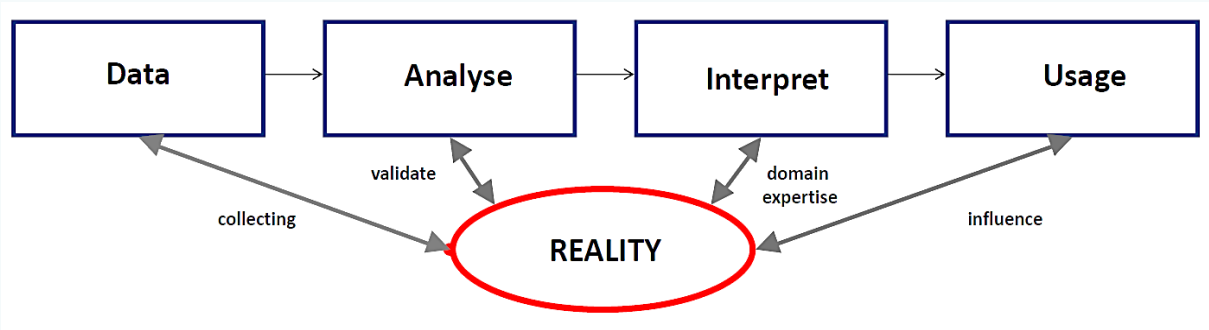


Figure 2. Relating data and reality (Janssen & Kuk, 2016)

2.2. IoT (Internet of Things)

Technology started to be prevalent and seen everywhere. Thanks to IoT (Internet of Things) devices, collecting the data from the users will become easy. They are started to be used so commonly in every field of daily life. As Hammi, Khatoun, Zeadally, Fayad and Khoukhi (2015) pointed out in their research, people living in cities dramatically increased IoT devices in their homes with smart home technologies. They are intelligent security cams, doorbells, and the other appliances used in houses.

In addition, the basic definition of IoT can be made as they are virtual things that each have their own unique identity and connect with each other in many contexts. All the IoT devices have their own identities (ID), and activities made by using the device are stored in the storage clouds. The identities make it easy to follow and control the IoTs. Besides, the use of IoTs has lots of benefits. For example, in COP21 (UN Conference on Climate Change held in Paris) encourages the use of IoT to reduce CO_2 emission to reach carbon-neutral society. There are also other benefits listed in the literature. To illustrate, it helps to measure the health of the buildings in historical sites, and it allows monitoring the environmental issues

like water level, gas concentration, soil humidity, earth movements, and other natural disasters. Also, by using IoT devices, we can reduce the dark areas in the streets, by doing so, crime rates at a given site can be controlled and reduced. Waste management can be handled, which helps to see whether garbage in the neighbourhoods is full or not. Thanks to this, it can be reduced the waste of energy and odour caused by the debris. Some other benefits of IoT devices integrated into cities are smart health, the smart grid that allows intelligent and autonomous controllers, advanced software for data management, and autonomous driving which saves time, money and prevents parking problems.

2.3. Measuring of Urban Rhythm by Using Big Data

It is clearly seen that technology guides the era we live in. We see innovations that continuously improve our living spaces. By using these technological devices, large and fast data can be obtained. These data are obtained with IoT devices, protected by data stations and prepared for use. Also, data, which is an indispensable element of the smart city approach, is obtained from the cities and used for the development of the cities and has great importance in solving the urban problems. Urban rhythm can be used to solve these urban related problems. That is, the measurement of urban rhythm, which is a modern approach, requires data from large cities. Integrating big data into the urban rhythm at this stage is of great importance. Both methods are essentially aimed at solving urban problems and increasing the quality of life of citizens. Accordingly, the contribution of big data to large cities can be significant because of using mapping and visualisation techniques by rhythm analysis. At this stage, there are shortcomings in the literature in the context of big data and urban rhythm analysis. Wunderlich (2016) made a definition of urban rhythm as "Rhythms as traces of temporality influencing the character and perception of identity". Also, the author underlines the categories of rhythm in their research as social, cultural, natural and sound rhythms, and worked on them in detail.

3. URBAN RHYTHM APPROACHES

Urban rhythm approach is mentioned by Wunderlich (2013) as "In an urban place, the patterns of people's movements, encounters, and rest, recurrently negotiating with natural cycles and architectural patterns, merge into expressive bundles of rhythms which give a place its temporal distinctiveness". With this definition, it can be stated that any movement or presence of city elements can be used for urban rhythm analysis such as the location of architectural elements, the orientation of city blocks, movements of pedestrians and vehicles, city sound or lights etc. In the literature, there is a wide range of usage of urban elements for rhythm analysis. Urban rhythm can be classified into three groups in the literature. The first group is to measure "urban pulse" (Miranda et al., 2017). The second category is "place temporality" by Wunderlich (2013). The last category is "rhythmanalysis" (Lefebvre, 2004).
The urban pulse, which was studied by Park, Burgess, McKenzie and Wirth (1925) was born as an analogy made between the working of cities and the human body's heartbeat. The pulse represents the movement and activities of people at a given location in the cities. Pulse detection and determinations in the city are made with urban data. In the city, the pulse can be weak at some points, whereas it can be intense at some locations and moments. To measure this differentiation and classifications of urban areas in terms of pulses, data collected from the cities were characterised as "beats", and then, these beats were analysed to make comparisons between different pulses. This process ends with visualisations in the study (Miranda et al., 2017). At this point, which is the intersection of big data and urban rhythm, a visual exploration framework was applied by Gökçe (2019). With such visualisation techniques of urban data, density maps and human mobility patterns can be developed. These studies are made to create non-trivial behaviours patterns. By mapping the urban areas, it helps to visualise the urban problems and their exact location by applying both big data and urban rhythm.

In place-temporality studies, the main aim is to discover how the sense of time varies through different places. The definition of place-temporality could be a shape of illustration of time in

urban spaces. While the perception of time is fast in some areas, it is very slow in others. Urban rhythm studies are critical to track this change by asking "What time is this place?" Place temporality was studied by Wunderlich (2013) and made a connection between the musical aesthetic and urban rhythm. There are three different approaches to urban rhythm studies. These are Crang's "Chronotope" (Crang, 2001), Mareggin's the "Pacemaker" (Mareggi, 2013) and Lefebvre's "Polyrhythm" (Lefebvre, 2017). Crang argues that with the Chronotope approach, local rhythms of spaces can be defined using the spectral combination and places with similar rhythmic fields and similar temporality can be found within the urban area. According to this approach, urban can be regionalised according to certain chronotopes. The Pacemaker approach focuses on corporate clocks and calendars to set the schedule for the urban environment. The time of work and return to work, which increases the urban pulse, focuses on the fact that school calendars provide a temporise in the city and an increase in the beating. According to Lefebvre's polyrhythm approach, spatial rhythm always arises from a contradiction from a variety. It is formed by combining multiple rhythms, not a single rhythm. The rhythms of different events are the parts that make up the rhythm of the space.

4. CONCLUSION

In the solution of urbanisation and urbanisation related problems, the search for new urbanism and new concepts are increasing rapidly. One of these new concepts is the smart city approach. Smart cities consist of many smart elements, such as smart people, economy, environment, government, living and mobility. The transformation process required by the integration of the technology into the cities and the preparation of the cities is essential. For the cities that are not fully prepared, this investment cannot go beyond a waste of money. To benefit more from smart technologies for a city, it needs to have the preliminary infrastructure. Also, the need for data has increased a lot with the smart cities approach and the rapid development of technology. The data obtained from the cities can be used to solve the problems of the cities. In general, these data (big data, open data) have three features: variety, velocity, and volume. Open data should be available to the public, private companies, or public institutions without incurring any license, copyright, or restrictions on use, and should be encouraged to make use of. Thus, the benefit of open data to cities can be used.

Rhythm analysis has become a trendy concept recently. Many problems can be solved by measuring and analysing various activities as rhythm. By applying these rhythm analyses specifically for cities, new urbanisation, and the issues it brings with it can be solved. There are different perspectives in the literature in urban rhythm analysis. These; Crang's "chronotope" (Crang, 2001), Mareggin's the "pacemaker" (Mareggi, 2013) and Lefebvre's "polyrhythm" (Lefebvre, 2017). These perspectives, which are frequently encountered in the literature and form the basis of urban rhythm, also shed light on other studies. Urban rhythm is composed of social rhythm in cities; activities, movements, cultural rhythm; various habits; clothing style, natural rhythm on the way to work; shadow change, temperature change and animal movements, sound rhythm; horn, bird, wind etc. It consists of rhythms. Big data plays a vital role in the observation and recording of such data.

The findings of such studies help urban designers and planners to create better urban environments in terms of aesthetics and temporalities of time and place. Also, by improving the everyday urban spaces' quality in terms of aesthetic, it helps to combine the other patterns of architecture and cycles of nature in harmony. In our study of measuring urban rhythm with big data, it is bringing together big data from smart city approach and urban rhythm analysis, which has been popular recently, sheds light on solving many urban problems.

REFERENCES

Ackoff, R. (1989). From data to wisdom. Journal of Applied Systems Analysis. 16, 3-9
.

Cohen, B. (2013). The smart city wheel. Retrieved from: https://www.researchgate.net/figure/Smart-cities-wheel-9_fig4_320860098

Crang, M. (2001). Rhythms of the city: Temporalised space and motion. In Timespace: Geogrpahies of temporalities, 44, 187-207. Retrieved from: http://www.routledge.com/shopping_cart/products/product_detail.asp?sku=&ppid=72309&isbn=9780415180832

Elvan, L. (2017). Akıllı şehirler: Lüks değil ihtiyaç. İTÜ Vakıf Dergisi, 77, 6-10.

Gökçe, P. (2019). Büyük veri ile kentsel ritmin ölçülmesi: İstanbul örneği. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Kentsel Tasarım Programı.

Hammi, B., Khatoun, R., Zeadally, S., Fayad, A., & Khoukhi, L. (2015). Internet of things (IoT) technologies for smart cities. IET Journals, Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/319938161 [Accessed 10 Nov. 2019].

Harrison, C., Eckman, B., Hamilton, R., Hartswick, P., Kalagnanam, J., Paraszczak, J., & Williams, P. (2010). Foundations for smarter cities. IBM Journal of Research and Development, 4, 1-16.

Janssen, M., & Kuk, G. (2016). Big and open linked data (BOLD) in research, policy and practice. Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce, 26(1-2), 3-13. doi: 10.1080/10919392.2015.1124005

Jing, Q., Vasilakos, A. V., Wan, J., Lu, J., & Qiu, D. (2014). Security of the internet of things: Perspectives and challenges. Wireless Networks, 20(8), 2481-2501.

Klievink, B., & Zomer, G. (2015). IT-enabled resilient, seamless and secure global supply chains: Introduction, overview and research topics. In M. Janssen, M. Mäntymäki, J. Hidders, B. Klievink, W. Lamersdorf, B. van Loenen, & A. Zuiderwijk (Eds.), Open and Big Data Management and Innovation (9373, 443-453), Springer.

Köseoğlu, Ö., & Demirci, Y. (2018). Smart cities and employing innovative technologies for tackling urban policy issues. International Journal of Political Studies, 4(2). Retrieved from: http://www.politikarastirmalar.org

Lefebvre, H. (2004). Rhythmanalysis: Space, time, and everyday life. Continuum. Retrieved from: https://doi.org/10.1080/13602365.2015.1052662

Lefevbre, H. (2017). Ritimanaliz: Mekân, zaman ve gündelik hayat. (C. Özpınar, Ed.). İstanbul: Sel.

Mareggi, M. (2013). Urban rhythms in the contemporary city. In Space-Time Design of the Public City (ss. 3-20), Springer.

Miranda, F., Doraiswamy, H., Lage, M., Zhao, K., Gonçalves, B., Wilson, L., Hsieh, M., & Silva, C. T. (2017). Urban pulse: Capturing the rhythm of cities. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 23(1), 791-800.

Nam, T., & Pardo, T. A. (2011). Conceptualising smart city with dimensions of technology, people, and institutions. The Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research, 282-291.

Park, R. E., Burgess, E. W., McKenzie, R. D., & Wirth, L. (1925). The city. Chicago, Ill: The University of Chicago Press.

Ubaldi, B. (2013). Open government data: Towards emprical analysis of open government data initiatives. OECD Working Papers on Public Governance. Retrieved from: http://www.oecd-ilibrary.org/governance/open-government-data_5k46bj4f03s7-en;jsessionid=2a0q8ghrkd8s.x-oecd-live-02

URL 1: Urban and rural areas 2009. (11.07.2020). Retrieved from: https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/urbanization/urban-rural.asp

URL 2: Tsarchopoulos, P. (2014). Mapping smart cities in the EU. (02.08.2020). Retrieved from: https://www.urenio.org/2014/03/07/mapping-smart-cities-eu/

Wunderlich, F. M. (2013). Place-temporality and urban place-rhythms in urban analysis and design: An aesthetic akin to music. Journal of Urban Design, 18(3), 383-408.

Wunderlich, F. M. (2016). Symphonies of urban places: Urban rhythms as traces of time in space a study of 'urban rhythms.' Retrieved from: https://rhuthmos.eu/spip.php?article1854

UZAKTAN ALGILMA / CBS

REMOTE SENSING / GIS

Engelli Bireyler için Kültürel Mirasa Dijital Erişim: Bir Arkeolojik Alanının Etkileşimli 3B modeli

Ahmet USLU[1], Murat UYSAL [2]

Öz
Kültürel miras alanları (müzeler, arkeolojik alanlar, sergi alanları, vb.) hareket kısıtlamaları, rampa eksikliği ve uzak konumları gibi nedenlerden dolayı fiziksel engelliler için kolay erişilebilir yerler değildir. Bu durum, engelli bireylerin ziyaret deneyiminin tadını çıkarmalarını imkânsız kılmaktadır. Mevcut teknolojik gelişmeler, engelli bireylerin kültürel miras ortamlarına erişimini ve etkileşimini iyileştirmenin birçok yolunu sunmaktadır. Özellikle fotogrametrik modellere dayalı mobil artırılmış gerçeklik ve web tabanlı görselleştirme teknolojileri, kültürel mirasa erişim açısından engelli bireylere tarihi değeri yüksek bir yeri ziyaret etme olanağı sağlayarak, bu kişilerin toplumsal entegrasyona ulaşmalarına yardımcı olmaktadır. Bu çalışmada, 3 boyutlu (3B) dijital görselleştirme teknolojileri aracılığıyla kültürel mirasa erişim sağlamak için etkileşimli görselleştirme metodolojisi sunulmuştur. Çalışma, engelli bireylerin Aizanoi Antik Kenti'nin en önemli arkeolojik yapılardan biri olan Antik Borsa yapısına sanal, interaktif ve sürükleyici bir ziyaret deneyimi sağlamak için geliştirilmiş artırılmış gerçeklik ve web tabanlı görselleştirme uygulamalarını içermektedir. Çalışmanın sonucunda, fotogrametri, artırılmış gerçeklik ve web tabanlı görselleştirme sinerjisinin kültürel mirasın etkileşimli sunumu için çok modlu erişilebilir uygulamaların geliştirilmesine önemli katkılar sağladığı görülmüştür. Çalışmada tanımlanan araştırma çizgileri, engelliler, yaşlılar, mahkûmlar da dâhil olmak üzere tüm vatandaşlar için kapsayıcı kültürel miras ortamları oluşturarak daha keyifli ve zenginleştirici turizm deneyimi sağlamak amacıyla yeni fırsatlar sunmaktadır.
Anahtar Kelimeler : Engelli Bireyler, Kültürel Miras, 3B Modelleme, Artırılmış Gerçeklik, Web Tabanlı Sunum

Digital Access to Cultural Heritage for Disabled People: Interactive 3D model of an Archaeological Site

Abstract
Cultural heritage sites (museums, archaeological sites, exhibition areas, etc.) are not easily accessible places for the physically disabled due to reasons such as movement restrictions, lack of ramps and remote locations. This situation, makes it impossible for people with disabilities to enjoy the visiting experience. Current technological advances offer many ways to improve access and interaction of individuals with disabilities to cultural heritage environments. Especially, mobile augmented reality and web-based visualization technologies based on photogrammetric models help disable individuals to visit a place of high historical value in terms of access to cultural heritage, helping these people achieve social integration. In this study, interactive visualization methodology is presented to provide access to cultural heritage through 3D digital visualization technologies. The study includes augmented reality and web-based visualization applications developed to provide a virtual, interactive and immersive visit experience to the Ancient Stock Exchange structure, one of the most important archaeological structures of the Ancient City of Aizanoi. As a result of the study, it has been seen that the synergy of photogrammetry, augmented reality and web-based visualization make significant contributions to the development of multimodal accessible applications for interactive presentation of cultural heritage. The methodology described in the study offers new opportunities to provide a more enjoyable and enriching

[1] Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Tavşanlı Meslek Yüksekokulu, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, KÜTAHYA-TÜRKİYE,
[2] Afyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Harita Mühendisliği Bölümü, AFYON-TÜRKİYE,
İlgili yazar / Corresponding author: ahmet.uslu1@dpu.edu.tr

tourism experience by creating inclusive cultural heritage environments for all citizens, including the disabled, the elderly and prisoners.

Keywords: Disabled People, Cultural Heritage, 3D Modeling, Augmented Reality, Web Based Visualization

1. GİRİŞ

Kültürel miras alanları toplumdaki tüm insanlar için kapsayıcı ve erişilebilir olmalıdır. Fakat arkeolojik alanlar veya müzeler, hareket kısıtlamaları, rampaların olmaması ve uzak konumları gibi nedenlerden dolayı fiziksel engelli bireyler için genellikle kolay erişilebilir yerler değildir (Kawashima, 2006). Bu durum, kültürel miras alanlarında engelli bireylerin ziyaret deneyiminin tadını çıkarmalarını imkânsız kılmaktadır. Yeni nesil bilişim teknolojileri ve sistemleri, engelli bireylerin kültürel miras ortamlarına erişimini iyileştirmenin birçok yolunu sunmaktadır (Kosmas ve ark., 2020). Özellikle fotogrametrik modellere dayalı mobil artırılmış gerçeklik ve web tabanlı görselleştirme teknolojileri, kültürel mirasa erişim açısından engelli bireylere tarihi değeri yüksek bir yeri ziyaret etme olanağı sağlayarak, bu kişilerin toplumsal entegrasyona ulaşmalarına yardımcı olmaktadır.

Pérez ve ark., (2020), çalışmalarında, tekerlekli sandalye kullanan bireylerin İspanyol Protohistoryası'ndaki en önemli anıtsal yapılardan biri olan Cancho Roano'nun (Zalamea de la Serena, Badajoz) arkeolojik sit alanını ziyaret etmesini sağlamak için geliştirilmiş bir sanal gerçeklik uygulamasını sunmuşlardır. Kosmas ve ark., (2020), çalışmalarında işitme ve fiziksel engelli kullanıcılara odaklanarak, insanların kültürel mirasa erişimini iyileştirmek için sosyal bilgi işlem sistemlerinin potansiyel etkisini araştırmışlardır.

Bu çalışmada, 3B dijital görselleştirme teknolojileri aracılığıyla kültürel mirasa erişim sağlamak için etkileşimli görselleştirme metodolojisi sunulmuştur. Çalışma, engelli bireylerin Aizanoi Antik Kenti'nin en önemli arkeolojik yapılardan biri olan Antik Borsa yapısına sanal, interaktif ve sürükleyici bir ziyaret deneyimi sağlamak için geliştirilmiş artırılmış gerçeklik ve web tabanlı görselleştirme uygulamalarını içermektedir.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Çalışma Alanı ve Çalışma Materyalleri

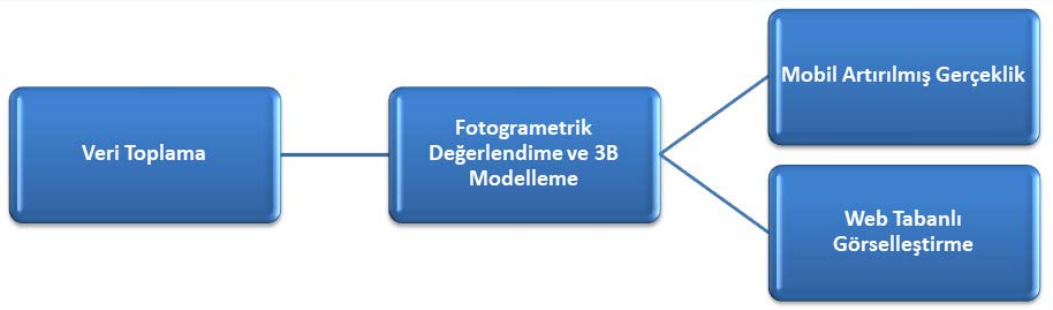
Dünyanın ilk ticaret borsası olarak tanımlanan Antik Borsa yapısı (macellum) M.S. 2. yüzyılın ikinci yarısında tahıl pazarı olarak kullanılmıştır (Şekil 1). Yapının duvarlarında pazarda satılan ürünlerin fiyatları ve İmparator Diocletian'ın enflasyonla mücadelede belirlediği ücretlerin listesini gösteren yazıtlar bulunmaktadır (URL-1).

Çalışmada, antik eserin fotoğraflarının çekiminde 16.1 MP çözünürlüğe sahip Nikon Coolpix P510 kamerası, antik eser üzerinde belirlenen kontrol noktalarına ilişkin koordinat değerlerinin ölçümü için Focus 6 reflektörsüz totalstation cihazı, fotogrametrik değerlendirme işlemleri ve 3B model oluşturma işlemleri için Agisoft PhotoScan yazılımı, 3B modelin web tarayıcısında sunumu için açık kaynaklı Cesium platformu ve mobil artırılmış gerçeklik uygulaması için Augment (bulut tabanlı yazılım) kullanılmıştır.

Şekil 1. Antik Borsa yapısı (URL-1).

2.2. Yöntem

Konuyla ilgili olarak daha önce yapılmış olan ulusal ve uluslararası düzeyde geniş bir literatür taraması yapılmıştır. Çalışmanın yöntemi için literatür taraması sonucu elde edilen kaynaklardan ve belgelerden yararlanılmıştır. Çalışmanın genel metodolojisi Şekil 2'de gösterilmektedir.



Şekil 2. Çalışmanın yöntemi.

3. UYGULAMA

3.1. Veri Toplama

Veri toplama aşamasında ilk olarak koordinatlandırma ve konum doğruluğunun analizi için arkeolojik eser üzerinde 28 adet kontrol noktası işaretlenmiştir. Kontrol noktaları belirlenirken noktaların tüm fotoğraflarda görünür ve seçilebilir olmasına özen gösterilmiştir. Bu noktalarından 18'i 3B modelin koordinatlandırılması işleminde, 10 tanesi de konum doğruluğunun irdelenmesi işleminde kullanılmak üzere belirlenmiştir. Kontrol noktalarının ölçümü İTRF 96 koordinat sisteminde Focus 6 reflektörsüz totalstation cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Detay ölçmelerinden sonra 16.1 MP çözünürlüğe sahip Nikon Coolpix P510 kamerası ile konvergent çekim esaslarına göre arkeolojik eserin 60 adet fotoğrafı çekilmiştir. Fotoğraf çekimi yapılırken yüksek çözünürlük ve doğrulukta 3B model üretimi için uygun sayıda ve açıda, kontrol noktalarının görünür ve seçilebilir olmasına dikkat edilmiştir.

3.2. Fotogrametrik Değerlendirme ve 3B Modelleme

Fotogrametrik değerlendirme işlemleri ve 3B model oluşturma işlemleri için Agisoft PhotoScan yazılımı kullanılmıştır. Agisoft PhotoScan yazılımı örtüşen fotoğraflarda referans noktalarını otomatik tespit ederek 2B görüntülerden 3B modeller üretmek için Structure from Motion (SFM) teknolojisini kullanır. SFM tekniği, klasik fotogrametri tekniği ile aynı ilkelere dayanır, ancak kamerayı kalibre etme ve yönlendirme ihtiyacını ortadan kaldırarak, kamera

pozisyon ve oryantasyon bilgisini aynı anda ve otomatik olarak hesaplamaktadır (Snavely ve ark., 2008). Öncelikle yazılıma 60 adet fotoğraf eklenmiştir. Yazılıma eklenen fotoğraflar hizalama işlemi ile sıralanarak, 49,485 adet bağ noktaları kümesi elde edilmiştir. Veri toplama aşamasında koordinat değerleri ölçülen 18 adet detay noktası nokta atmak suretiyle işaretlenmiştir. Detay noktaları ile birlikte arkeolojik eserin sırasıyla 3B yoğun nokta bulutu (Build Dense Cloud-3,530,458 adet), 3B yüzeyler (Build Mesh-235,562yüzey) ve 3B dokulu (textured) modeli oluşturulmuştur (Şekil 3).

Şekil 3. Antik Borsa yapısının gerçek doku ile kaplanmış 3B modeli.

Son olarak, dijital model mobil artırılmış gerçeklik ve web tabanlı görselleştirme uygulamalarında işlenmek üzere üzere ".obj" uzantılı model dosyası olarak dışa aktarılmıştır.

3.3. Mobil Artırılmış Gerçeklik Uygulaması

Mobil artırılmış gerçeklik uygulaması için Augment (bulut tabanlı yazılım) kullanılmıştır. Augment, kullanıcıların ürünlerini gerçek ortamda ve gerçek zamanlı olarak tabletler veya akıllı telefonlar aracılığıyla 3B olarak görselleştirmelerine imkân sağlayan artırılmış gerçeklik platformudur. Yazılım Perakende, E-Ticaret, mimari ve diğer amaçlarla kullanılmaktadır (URL-3). Augment (bulut tabanlı yazılım), işletmelerin ve 3B profesyonellerinin artırılmış gerçeklik gücünü kullanarak projeleri gerçek boyutlarında ve ortamlarında, iPhone, iPad ve Androidde görselleştirmelerine olanak tanımaktadır (URL-2). 3B modelleme aşamasında oluşturulan Antik Borsa yapısının ".obj" uzantılı model dosyası, kaplama ve materyal dosyası ile birlikte Augment uygulamasına aktarılmıştır. Mobil cihaz üzerinde bulunan uygulama sayesinde Augment uygulaması tarafından sağlanan QR kodun taratılması ile Antik Borsa yapısının 3B modeli artırılmış gerçeklik uygulamasında görselleştirilmiştir (Şekil 4).

Şekil 4. Antik Borsa yapısının mobil artırılmış gerçeklik tabanlı görselleştirilmesi.

3.4. Web Tabanlı Görselleştirme

Çalışmada Antik Borsa yapısının web tarayıcısında kapsamlı ve etkileşimli olarak görselleştirmesi için Cesium platformu kullanılmıştır. CesiumJS, eklentiler olmadan bir web tarayıcısında 3B haritalar ve küreler oluşturmak için WebGL'i kullanan açık kaynaklı bir JavaScript kütüphanesidir. Cesium görselleştirme işlemlerinde birçok 3B model dosyalarının format türünü desteklemektedir (URL-3). Antik Borsa yapısının 3B modelinin etkileşimli sunumu için CesiumJS kütüphanesi kullanılarak bir web arayüzü geliştirilmiştir (Şekil 5).

Şekil 5. CesiumJS kütüphanesi kullanılarak geliştirilen web arayüzü

Cesium platformu yakınlaştırma, kaydırma, döndürme ve sorgulama ile sanal dünya üzerinde gezinme gibi çoklu işlemleri mümkün kılmaktadır. Ayrıca Cesium platformu 3B görselleştirmenin herhangi bir web sayfasına entegrasyonuna imkân sağlamaktadır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Avrupa Birliği (AB) kültürel mirası toplumsal bütünleşmeyi sağlamanın yollarından biri olarak görmektedir (Whitehand,. 2014). AB, gelecek için, kültürel miras alanındaki uzmanlığı teknolojinin sağladığı kaynaklarla birleştirerek, henüz toplumumuza sosyal olarak gerçek bir entegrasyon sağlayamamış bireylerin dahil edilmesini teşvik eden çok disiplinli girişimleri teşvik etmektedir (Pérez ve ark., 2020). Bu çalışmada, engelli bireylerin Aizonai Antik Kentinin en önemli arkeolojik eserlerinden biri olan Antik Borsa yapısını dijital ziyareti için geliştirilmiş web tabanlı görselleştirme ve mobil AG uygulaması sunulmuştur. Çalışmada, engelli bireylerin, kültürel mirasa erişim açısından, kullanıcılarının tarihi değeri yüksek bir yeri ziyaret etmesine izin vererek gerçek sosyal bütünleşmeyi sağlamalarına yardımcı olmak amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucu olarak, fotogrametri, artırılmış gerçeklik ve web tabanlı görselleştirme sinerjisinin kültürel mirasın etkileşimli sunumu için çok modlu erişilebilir uygulamaların geliştirilmesine önemli katkılar sağladığı görülmüştür. Çalışmada tanımlanan araştırma çizgileri, engelliler, yaşlılar, mahkûmlar da dâhil olmak üzere tüm vatandaşlar için kapsayıcı kültürel miras ortamları oluşturarak daha keyifli ve zenginleştirici turizm deneyimi sağlamak amacıyla yeni fırsatlar sunmaktadır.

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışması 14.FENBİL.20 numaralı proje ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir. Arkeolojik eser üzerinde ölçme yapmamıza izin veren ve işlemler esnasında yardımlarını esirgemeyen Kütahya Müze Müdürlüğü'ne ve çalışanlarına teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

Kawashima, N. (2006). Audience development and social inclusion in Britain: Tensions, contradictions and paradoxes in policy and their implications for cultural management. International journal of cultural policy, 12(1), 55-72.

Kosmas, P., Galanakis, G., Constantinou, V., Drossis, G., Christofi, M., Klironomos, I., ... & Stephanidis, C. (2020). Enhancing accessibility in cultural heritage environments: Considerations for social computing. Universal Access in the Information Society, 1-12.

Pérez, E., Merchán, P., Merchán, M. J., & Salamanca, S. (2020). Virtual reality to foster social integration by allowing wheelchair users to tour complex archaeological sites realistically. Remote Sensing, 12(3), 419.

Snavely, N., Seitz, S. M., & Szeliski, R. (2008). Modeling the world from internet photo collections. International journal of computer vision, 80(2), 189-210.

Whitehand, J. W. R. (2014). Towards an integrated approach to cultural heritage for Europe. Communication from the commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, COM (2014), 477.

URL-1: https://kvmgm.ktb.gov.tr/TR-45341/aizanoi-antik-kenti-kutahya.html

URL-2: https://www.augment.com/

Yersel Fotogrametri Tekniği ve Üç Boyutlu Baskı Teknolojisi Kullanarak Görme Engelli Bireyler için Dokunsal Kültürel Mirasın Geliştirilmesi

Ahmet USLU[1], Murat UYSAL [2]

Öz
Çağdaş müzecilik anlayışı herkes için eşit erişimi gerektirir. Fakat görme engelli bireyler müzeler ve ören yerleri tarafından sunulan kültürel mirası geleneksel bir şekilde deneyimleyememektedirler. Bununla birlikte antik eserlerin zarar görme riski nedeniyle ziyaretçilerin eserlere dokunmalarına izin verilmemektedir. Bu sorunu çözmenin en etkili yolu antik eserlerin dokunsal 3 boyutlu (3B) baskılarının oluşturulmasıdır. Dokunsal arayüzler görme engelli bireyler için doğrudan dokunsal keşfi uygun olmayan nesnelerin 3B baskıları ile gerçekçi bir şekilde etkileşime girmelerine imkân sağlamaktadır. Çalışmada görme engelli bireyler için kültürel mirasa ilişkin görsel bilgilerin dokunsal temsillerini oluşturmak amacıyla uygun maliyetli ve kolay erişilebilir bir araç olarak 3B baskı teknolojisinin kullanılabilirliği araştırılmıştır. Bu kapsamda Aizanoi Antik Kentinde sergilenen kadın büstü biçimli akroterin 3B modeli yersel fotogrametri tekniği ile oluşturulmuş ve model dokunsal keşfi için 3B yazıcı kullanılarak somutlaştırılmıştır. Çalışmada tanımlanan araştırma çizgileri turizmin sınırlarını genişletmek ve görme engelli bireylere daha kapsayıcı müze ortamları yaratarak daha keyifli ve zenginleştirici turizm deneyimleri sağlamak için yeni fırsatlar sunmaktadır.
Anahtar Kelimeler: Görme Engelli Bireyler, 3B Modelleme, 3B Baskı, Kültürel Miras, Dokunsal Keşif

Development of Tactile Cultural Heritage for Visually Impaired People Using Terrestial Photogrammetry Technique and Three Dimensional Printing Technology

Abstract
Contemporary museology understanding requires equal access for all. However, visually impaired people cannot experience the cultural heritage offered by museums and archaeological sites traditionally. In addition to this, visitors are not allowed to touch the artifacts due to the risk of damage to the ancient artefacts. The most effective way to solve this problem is to create tactile 3 dimensional (3D) prints of ancient artifacts. Tactile interfaces give chance realistically interact with 3D prints of objects that do not directly conform to tactile discovery. In the study, the usability of 3D printing technology, as a cost-effective and easily accessible tool was investigated to create tactile representations of visual information about cultural heritage for visually impaired people. In this context, the 3D model of the female bust-shaped acroter exhibited in the ancient city of Aizanoi was created with the technique of terrestrial photogrammetry and the model was embodied using a 3D printer for tactile discovery. The lines of research identified in the study offer new opportunities to expand the boundaries of tourism and provide visually impaired individuals with more enjoyable and enriching tourism experiences by creating more inclusive museum environments.
Keywords: Visually Impaired People, 3D Modeling, 3D Printing, Cultural Heritage, Tactile Discovery

[1] Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Tavşanlı Meslek Yüksekokulu, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, KÜTAHYA-TÜRKİYE
[2] Afyon Kocatepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Harita Mühendisliği Bölümü, AFYON-TÜRKİYE, İlgili yazar / Corresponding author: ahmet.uslu1@dpu.edu.tr

1. GİRİŞ

Kültürel mirasın engelli bireylere erişilebilirliğinin genişletilmesi güncel ve önemli bir konudur. Dünya Sağlık Örgütü rakamlarına göre günümüzde dünyada 284 milyon görme engelli birey bulunmaktadır. Görme engelli bireyler, müzeler ve ören yerleri tarafından sergilenen kültürel mirasın geleneksel bir şekilde deneyimleyememektedirler (Montusiewicz ve ark, 2018). Bununla birlikte antik eserlerin hasar görmesi riski nedeniyle müze ziyaretçilerinin genellikle eserleri ellerine almalarına yada eserlere doğrudan dokunmalarına izin verilmemektedir. Bu durum görme engelli bireylere sanat deneyimi anlamında önemli kısıtlamalar getirmektedir (Nicolas ve ark.,2015). Mevcut teknolojik gelişmeler engelli bireylerin kültürel miras ortamlarına erişimini arttırmanın birçok yolunu sunmaktadır. Bu sorunun çözümünde en etkili yollarından biri 3B baskı teknolojilerinin kullanılmasıdır (Kosmas ve ark.,2020). Dünya üzerinde birçok müze ziyaretçileri için ilgi çekici ve çok boyutlu deneyimler oluşturmak amacıyla 3B baskı teknolojilerini sıklıkla kullanmaktadır. (Wilson ve ark., 2017). Dokunsal arayüzler, görme engelli bireyler için doğrudan dokunsal keşfi uygun olmayan nesnelerin 3B sanal modelleri ve 3B baskıları ile gerçekçi bir şekilde etkileşime girmelerine imkan tanımaktadır (De Felice ve ark.,2005). 3B baskı teknolojisi günden güne büyüyen ve çeşitli disiplinlerde sıklıkla kullanılan yenilikçi bir üretim teknolojisidir. 3B baskı teknolojisi ile görme engelli bireyler için öğretim aracı olarak kültür varlıklarının 3B modelleri yüksek doğrulukta basılabilmektedir (Themistocleous ve ark., 2016). Son yıllarda geniş pazar ağı sayesinde düşük maliyetli masaüstü 3B yazıcıların gelişiminde büyük ilerlemeler kaydedilmiş ve yeni kullanıcıların 3B baskı dünyasına girmesi hızlanmıştır. Günümüzde 3B veri toplama ve 3B baskı teknolojileri kültürel mirasın korunması ve restorasyonu alanında sıkça kullanılmaktadır (Bigliardi ve ark., 2015). Themistocleous ve ark., (2016), çalışmalarında görme engelli bireyler için öğretim faaliyetlerinde dokunsal eğitim aracı olarak kullanılmak üzere Limasol şehrinin güney batısında yer alan, Curium arkeolojik amfi tiyatro alanının 3B baskısını gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacılar öncelikle İHA'dan elde edilen 331 adet fotoğrafı kullanarak hava fotogrametrisi tekniği ile antik tiyatronun 3B modelini oluşturmuşlardır. Curium arkeolojik amfi tiyatro alanının 3B model dosyaları yazılım aracılığı basılabilir dosya formatına dönüştürerek, 3B yazıcıda antik tiyatronun baskısını gerçekleştirmişlerdir. Scianna ve Di Filippo (2019), araştırmalarında görme engelli bireylerin kültürel mirasa erişebilirliliğini artırmak amacıyla 3B modellerin özellikleri ile ilgili standartların ve kılavuzların tanımlanmasına odaklanmışlardır. Çalışmada Palermo kentinde yer alan San Sebastiano kilisinin 3B modeli lazer tarayıcı kullanılarak elde edilmiş, model farklı temsil ölçeklerinde, farklı çözünürlük ve ayrıntı düzeylerinde 3B yazıcıda polilaktik asit (PLA) ile çoğaltılmıştır.

2. MATEYAL VE METOT

2.1. Çalışma Alanı ve Çalışma Materyalleri

Kadın büstü biçimli akroter Kütahya ili, Çavdarhisar ilçesinde yer alan Aizanoi Antik Kentinde sergilenmektedir. Akroter antik yapıların alınlığında, çatının tepe noktasında ve kenarlarında yer alan figüratif yada bitkisel süsler olarak tanımlanmaktadır. Akroter 1926-1928 yılları arasında yapılan kazı çalışmalarında ortaya çıkarılmıştır. Medusa görünümündeki heykel, Zeus Tapınağının önünde, buluntu yerine yakın bir konumda sergilenmektedir (Şekil 1). Son dönemde yapılan araştırmalar Zeus Tapınağının kuzeybatı alınlığında orta akroterde bir kadın büstünün yer alıyor olmasını, tapınağın yalnız tanrıların babası Zeus'a değil aynı zamanda Tanrıça Kybele'ye de adanmış olduğunu göstermektedir (URL - 1).

Şekil 1. Kadın büstü biçimli akroter (URL-1).

Çalışmada, antik eserin fotoğraflarının çekiminde 16.1 MP çözünürlüğe sahip Nikon Coolpix P510 kamerası, antik eser üzerinde belirlenen kontrol noktalarına ilişkin koordinat değerlerinin ölçümü için Focus 6 reflektörsüz totalstation cihazı, fotogrametrik değerlendirme işlemleri ve 3B model oluşturma işlemleri için Agisoft PhotoScan yazılımı, 3B baskı öncesi gerekli kontrollerin ve düzenlemelerin yapılması için Autodesk Meshmixer yazılımı, 3B baskı parametrelerinin tanımlanması için Ultimaker Cura yazılımı ve 3B baskı işlemi için Prusa i3 3B yazıcı kullanılmıştır.

2.2. Yöntem

Konuyla ilgili olarak daha önce yapılmış olan ulusal ve uluslararası düzeyde geniş bir literatür taraması yapılmıştır. Çalışmanın yöntemi için literatür taraması sonucu elde edilen kaynaklardan ve belgelerden yararlanılmıştır. Çalışmanın genel metodolojisi Şekil 2'de gösterilmektedir.

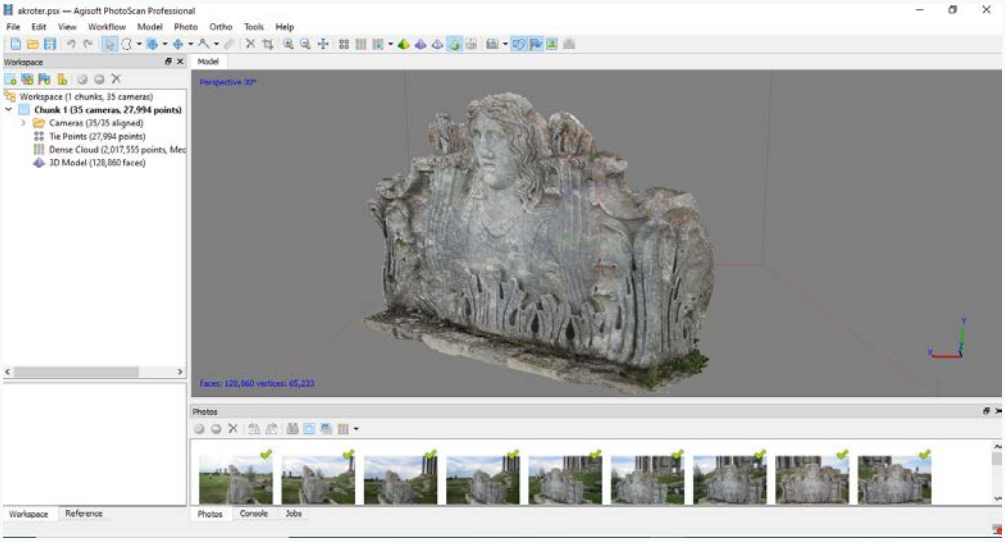
Şekil 2. Çalışmanın yöntemi.

2.3. Veri Toplama

Veri toplama aşamasında ilk olarak koordinatlandırma ve konum doğruluğunun analizi için arkeolojik eser üzerinde 22 adet kontrol noktası işaretlenmiştir. Kontrol noktaları belirlenirken noktaların tüm fotoğraflarda görünür ve seçilebilir olmasına özen gösterilmiştir. Bu noktalarından 15'i 3B modelin koordinatlandırılması işleminde, 7'si de konum doğruluğunun irdelenmesi işleminde kullanılmak üzere belirlenmiştir. Kontrol noktalarının ölçümü lokal koordinat sisteminde Focus 6 reflektörsüz totalstation cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Detay ölçmelerinden sonra 16.1 MP çözünürlüğe sahip Nikon Coolpix P510 kamerası ile konvergent çekim esaslarına göre arkeolojik eserin 52 adet fotoğrafı çekilmiştir. Fotoğraf çekimi yapılırken yüksek çözünürlük ve doğrulukta 3B model üretimi için uygun sayıda ve açıda, kontrol noktalarının görünür ve seçilebilir olmasına dikkat edilmiştir.

2.4. Fotogrametrik Değerlendirme

Fotogrametrik değerlendirme işlemleri ve 3B model oluşturma işlemleri için Agisoft PhotoScan yazılımı kullanılmıştır. Agisoft PhotoScan yazılımı örtüşen fotoğraflarda referans noktalarını otomatik tespit ederek 2B görüntülerden 3B modeller üretmek için Structure from Motion (SFM) teknolojisini kullanır. SFM tekniği, klasik fotogrametri tekniği ile aynı ilkelere dayanır, ancak kamerayı kalibre etme ve yönlendirme ihtiyacını ortadan kaldırarak, kamera pozisyon ve oryantasyon bilgisini aynı anda ve otomatik olarak hesaplamaktadır (Snavely ve ark. 2008). Öncelikle yazılıma 35 adet fotoğraf eklenmiştir. Yazılıma eklenen fotoğraflar hizalama işlemi ile sıralanarak, 27,994 adet bağ noktaları kümesi elde edilmiştir. Veri toplama aşamasında koordinat değerleri ölçülen 15 adet detay noktası nokta atmak suretiyle işaretlenmiştir. Detay noktaları ile birlikte arkeolojik eserin sırasıyla 3B yoğun nokta bulutu (Build Dense Cloud-2,017,555 adet), 3B yüzeyler (Build Mesh-134,502 yüzey) ve 3B dokulu (textured) modeli oluşturulmuştur (Şekil 3).

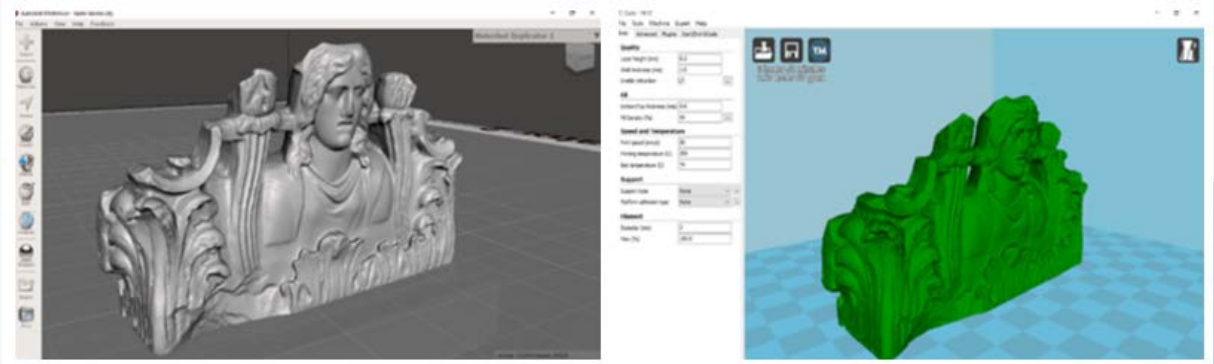


Şekil 3. Arkeolojik eserin gerçek doku ile kaplanmış 3B modeli.

Son olarak, dijital model Autodesk Meshmixer yazılımında işlenmek üzere üzere ".obj" uzantılı model dosyası olarak dışa aktarılmıştır.

2.5. Üç Boyutlu Baskı

3B baskı öncesi gerekli kontrollerin ve düzenlemelerin yapılması için fotogrametrik değerlendirme sonucu elde edilen, 3B modele ilişkin ".obj" uzantılı dosya Autodesk Meshmixer programına aktarılmıştır. 3B model yüzeyi üzerinde tespit edilen küçük boşluklar doldurularak; model baskı işlemi öncesi hatasız hale getirilmiş ve ".stl" uzantılı dosya formatında dışarı aktarılmıştır. Bu işlemlerin ardından ".stl" uzantılı model dosyası 3B yazıcı programına (Ultimaker Cura) çağrılmış, yazdırma parametreleri tanımlanmış ve model yazdırma alanında uygun pozisyonda konumlandırılmıştır (Şekil 4).



Şekil 4. 3B baskı öncesi hazırlık işlemleri.

Yazdırma işlemi Prusa i3 3B yazıcıda 10 cm x 4.25 cm x 5.65 cm (G,D,Y) ebatlarında gerçekleştirilmiştir. Yazdırma işlemi 50 mikron katman kalınlığı, % 50 doluluk oranı ile 67 gram yeşil renkli PLA (Polilaktik Asit) malzeme kullanılarak 3 saat 52 dakikada gerçekleştirilmiştir. Yazdırma işlemi sonucunda imal edilen model Şekil 5'te görülmektedir.

Şekil 5. Kadın Akroterin 3B yazıcıdan üretilmiş çıktısı.

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Görme engelli ziyaretçiler müze sergilerini ziyaret ederken, sergilere fiziksel ve duyusal erişim sağlama anlamında çok sayıda kısıtlama yaşamaktadırlar. Mevcut teknolojik gelişmeler engelli bireylerin kültürel miras ortamlarına erişimini arttırmanın birçok yolunu sunmaktadır. Kültürel mirasa erişimin sağlanmasında en etkili yollardan biri 3B baskı teknolojilerinin kullanılmasıdır. 3B baskı teknolojileri ile üretilen dokunsal arayüzler ve basılı eserler dokunsal geribildirim sağlayabilmekte ve orijinal malzemelerin fiziksel özelliklerini simüle edebilmektedirler. Bu bakış açısıyla çalışmada görme engelli bireyler için kültürel mirasa ilişkin görsel bilgilerin dokunsal ve iletişimsel temsillerini tasarlamak, geliştirmek ve üretmek amacıyla bir araç olarak 3B baskı teknolojisinin nasıl kullanıldığı araştırılmıştır. Bu bağlamda Aizanoi Antik Kentinde sergilenen kadın büstü biçimli akroterin 3B modeli yersel fotogrametri tekniği ile ±1.76 cm hassasiyetinde oluşturulmuştur. 3B model dokunsal keşfi için 3B yazıcıda 50 mikron katman kalınlığı, % 50 doluluk oranı ve 67 gram yeşil renkli PLA (Polilaktik Asit) malzeme kullanılarak 3 saat 52 dakikada, 10 cm x 4.25 cm x 5.65 cm (G,D,Y) ebatlarında somutlaştırılmıştır. Çalışmada tanımlanan araştırma çizgileri turizmin sınırlarını genişletmek ve görme engelli bireylere daha kapsayıcı müze ortamları oluşturarak daha keyifli ve zenginleştirici turizm deneyimi yaşamalarını sağlamak amacıyla yeni fırsatlar sunmaktadır. Ayrıca 3B baskı teknolojilerinin kültürel miras alanında belgeleme ve arşivleme açısından geniş bir yelpazede yeni olanaklar sağladığı görülmüştür.

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışması 14.FENBİL.20 numaralı proje ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir. Arkeolojik eser üzerinde ölçme yapmamıza izin veren ve işlemler esnasında yardımlarını esirgemeyen Kütahya Müze Müdürlüğü'ne ve çalışanlarına teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

Bigliardi, G., Dioni, P., & Panico, G. (2015). Restauro e innovazione al Palazzo Ducale di Mantova: la stampa 3D al servizio dei Gonzaga. Archeomatica, 6(3).

De Felice, F., Renna, F., Attolico, G., & Distante, A. (2005, June). Haptic fruition of 3D virtual scene by blind people. In International Conference on Industrial, Engineering and Other Applications of Applied Intelligent Systems (pp. 269-278). Springer, Berlin, Heidelberg.

Kosmas, P., Galanakis, G., Constantinou, V., Drossis, G., Christofi, M., Klironomos, I., Panayiotis Z., Margherita A., & Stephanidis, C. (2020). Enhancing accessibility in cultural heritage environments: Considerations for social computing. Universal Access in the Information Society, 1-12.

Montusiewicz, J., Miłosz, M., & Kęsik, J. (2018, April). Technical aspects of museum exposition for visually impaired preparation using modern 3D technologies. In 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) (pp. 768-773). IEEE.

Nicolas, T., Gaugne, R., Tavernier, C., Petit, Q., Gouranton, V., & Arnaldi, B. (2015). Touching and interacting with inaccessible cultural heritage. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 24(3), 265-277.

Scianna, A., & Di Filippo, F. (2019). Rapıd Prototypıng For The Extensıon Of The Accessıbılıty To Cultural Herıtage For Blınd People. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences (2019).

Snavely, N., Seitz, S. M., & Szeliski, R. (2008). Modeling the world from internet photo collections. International journal of computer vision, 80(2), 189-210.

Themistocleous, K., Agapiou, A., & Hadjimitsis, D. G. (2016, October). Experiencing cultural heritage sites using 3D modeling for the visually impaired. In Euro-Mediterranean Conference (pp. 171-177). Springer, Cham.

Wilson, P. F., Stott, J., Warnett, J. M., Attridge, A., Smith, M. P., & Williams, M. A. (2017). Evaluation of touchable 3D-printed replicas in museums. Curator: The Museum Journal, 60(4), 445-465.

URL-1: https://kvmgm.ktb.gov.tr/TR-45341/aizanoi-antik-kenti-kutahya.html

YANGIN VE YANGIN GÜVENLİĞİ

FIRE AND FIRE SAFETY

Yangına Müdahale Sonrası Atipik Semptom İle Acil Servise Başvuran St Eleve Miyokard Enfarktüs

Esra Ersöz GENÇ [1], Sinan PASLI[1]

Öz
Halk arasında kalp krizi olarak bilinen; Akut miyokard enfarktüsü (AMI) terimi, miyokardiyal iskemi ile uyumlu bir klinik ortamda nekrozlu miyokard hasarı (yüzde 99 üst referans sınırının üstünde en az bir değere sahip kardiyak troponin değerlerinin yükselmesi olarak tanımlanır) kanıtı olduğunda kullanılmalıdır.(1) Persistan göğüs ağrısı, kola boyna yayılma gibi tipik iskemi semptomları ve en az iki ardışık derivasyonda ST segment yükselmesi STEMI olarak tanımlanır (2).
Anahtar Kelimeler: kalp krizi, STEMI, yangın, yangın söndürme

St Eleve Myocardial Infarction Admitted to the Emergency Department With Atypical Symptoms after Fire Response

Abstract
The term acute myocardial infarction (AMI); known as a heart attack, should be used when there is evidence of myocardial damage with necrosis (defined as elevation of cardiac troponin values with at least one value above the upper reference limit of 99 percent) in a clinical setting consistent with myocardial ischemia. Typical symptoms of ischemia such as persistent chest pain, extension to the arm and neck, and ST segment elevation in at least two consecutive leads are defined as STEMI.
Keywords: fire, firefighting, heart attack, STEMI

1. GİRİŞ

Halk arasında kalp krizi olarak bilinen; Akut miyokardiyal infarktüs (AMI) terimi miyokardiyal iskemi ile uyumlu klinik bir durumda nekroz ile birlikte miyokardiyal hasar kanıtı olduğunda kullanılmalıdır. Hastaların reperfüzyon terapileri gibi hızlı tedavilere erişebilmesi adına devam eden göğüs ağrısı veya iskemi göstergesi olabilecek semptomları olan ve en az iki ardışık derivasyonununda ST segment elevasyonu olan hastaların STEMI olarak adlandırılması genel kabul görmüştür (3). Tanı ve tedaviyi içeren STEMI yönetimi ilk tıbbi temasta başlar. STEMI tanısı miyokardiyal iskemi ile uyumlu semptomlar ve 12 derivasyonlu EKG gibi bulgulara dayandırılarak konulmalıdır. Koroner arter hastalığı öyküsü, boyun, alt çene veya sol kola yayılan ağrı mevcudiyeti önemli ipuçlarıdır. Bazı hastalar nefes darlığı, bulantı, kusma, halsizlik çarpıntı veya senkop gibi daha atipik semptomlarla başvururlar (4).

2. OLGU

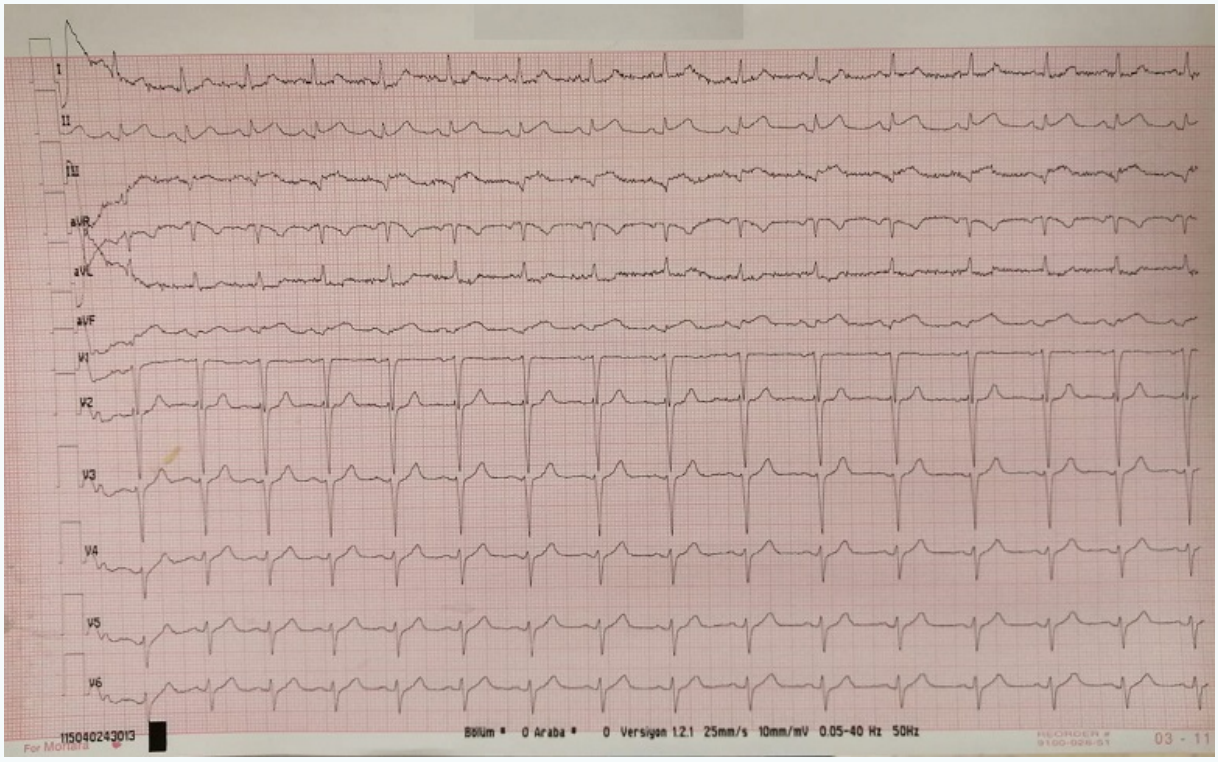
A.B. 54 yaşında erkek hasta, açık havada olan bir yangına müdahale ettikten sonra bulantı kusma şikayeti ile acil servise başvurdu. Özgeçmişinde diyabet dışında özellik yoktu.

Yapılan fizik muayenesinde vital değerleri TA:160/70 mmHg, Nabız:70/dk, Solunum Sayısı:20/dk, SpO_2:99, Ateş:36 °C idi. Fizik muayenesinde herhangi bir patolojiye rastlanmadı. Semptomatik tedavi ile rahatlamayan ve muayene bulgusu devam eden hastanın çekilen 12 derivasyonlu EKG sinde D2-D3-aVF de ST elevasyonu, resiprokal derivasyonlarda çökme izlendi.

[1] Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı, Trabzon
*İlgili yazar / Corresponding author: esraersoz17@gmail.com

Hastada, akut ST eleve miyokard enfarktüs düşünüldü ve kardiyoloji bölümü ile konsülte edildi. Hasta takip ve tedavi amacıyla koroner yoğun bakım ünitesine yatırıldı. Hastaya acil anjio planlandı ve stent takıldı. Şikayetleri gerileyen hasta takip süresi sonrası taburcu edildi.

3. ŞEKİLLER, GRAFİKLER VE FOTOĞRAFLAR



4. TARTIŞMA - SONUÇ

Kalp krizi acil serviste göğüs ağrısı, sıkışma hissi kola/boyna yayılan ağrı dışında hastamızdaki örnek gibi birçok değişik semptom ile karşımıza çıkabilir. Yangına maruziyet hastada ön planda solunum sistemi ve yanık şikayetlerini düşündürse de yaşanılan stres, altta yatan hastalıklar ve dumana maruziyet bu hastada kalp krizini tetiklemiştir. Hastanın sadece acil servise geliş şikayeti ile değil, öyküsü, vital bulguları ve kapsamlı bir fizik muayene ile değerlendirdiğimizde kalp krizi gibi ölümcül hastalıkları kaçırmamış oluruz.

KAYNAKLAR

Bax, J. J., Baumgartner, H., Ceconi, C., Dean, V., Fagard, R., Funck-Brentano, C., ... & Kolh, P. (2012). Third universal definition of myocardial infarction. *Journal of the American College of Cardiology*, *60*(16), 1581-1598

Priori, S. G., Blomström-Lundqvist, C., Mazzanti, A., Blom, N., Borggrefe, M., ... & Hindricks, G. (2015). 2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: The Task Force for the Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death of the European Society of Cardiology (ESC) Endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC). *Ep Europace*, *17*(11), 1601-1687.

Ibanez, B., James, S., Agewall, S., Antunes, M. J., Bucciarelli-Ducci, C., Bueno, H., ... & Hindricks, G. (2018). 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the

management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *European heart journal*, *39*(2), 119-177.

de Torbal, A., Boersma, E., Kors, J. A., van Herpen, G., Deckers, J. W., van der Kuip, D. A., ... & Witteman, J. C. (2006). Incidence of recognized and unrecognized myocardial infarction in men and women aged 55 and older: the Rotterdam Study. *European heart journal*, *27*(6), 729-736.

YAPI DİRENÇLİLİĞİ

STRUCTRAL RESILIENCE

Denizli İli Çameli Bölgesinin Deterministik Yöntem Kullanarak Yeni Nesil Azalım Modelleri: (NGA-W1) ile Türkiye için Geliştirilmiş Kuvvetli Yer Hareketi Modellerinin Karşılaştırılması

Aykut SEMERCİ[1]

Öz
Çameli Havzası tektonik olarak aktif bir bölgedir ve güneybatı Anadolu'da Burdur-Fethiye Fay hattının orta kesiminde bulunur. Deterministik sismik tehlike analizi potansiyel depremlerin etkilerini değerlemek için kullanılan bir yöntemdir. Sismik tehlike analizleri kullanılarak yapılmış olan barajlar, yollar, viyadükler, köprüler, okullar, hastaneler gibi büyük önem taşıyan bu projelerin geoteknik deprem mühendisliği açısından değerlendirilmesi mühendislik açısından büyük önem arz eder.

Bu çalışmanın amacı Denizli ili Çameli bölgesinin deterministik yöntem kullanarak yeni nesil azalım modelleri: (NGA) ile Türkiye için geliştirilmiş kuvvetli yer hareketi modellerinin karşılaştırılmasıdır. Çalışma kapsamında Denizli ili Çameli ilçesi çevresinde 2000 yılından günümüze kadar deprem büyüklüğü (M_w), tektonik ve sismik unsurlar kullanılarak deterministik sismik tehlike analizi yapılmıştır. Seçilen denklemler ile 24 adet kayıtlı (Mw ≥ 5.0) kuvvetli yer hareketi kayıtları ile değerlendirmesi yapılmıştır. Çalışma alanı Çameli ilçe merkezini referans almakla, 150 m yarıçapa sahip dairesel alan içinde kalan bölgeyi kapsamaktadır.

Deterministik yöntem kullanarak çalışma alanı içinde kalan baraj, viyadük, konut gibi inşaat mühendisliği yapılarıyla Türkiye için geliştirilmiş Ulutaş vd. (2011), Beyaz vd. (2004), Akkar ve Cagnan (2010) azalım denklemleri ile NGA model olan Lee vd. (2008), Zhao vd. (2006), Megawati ve Pan (2010) azalım denklemleriyle oluşturulmuş yer ivme değerleri grafikleri karşılaştırıldı ve en büyük yer ivmesi (PGA) 0.43 g elde edilmiştir.

Sonuç olarak, azalım denklemleriyle oluşturulmuş yer ivmesi grafikleri benzerlik olarak değerlendirildiğinde Türkiye için geliştirilmiş Ulutaş vd. (2011) ile NGA model olan Lee vd. (2008) azalım denklemleri ile oluşturulmuş yer ivmesi grafikleri diğerlerine göre daha benzerdir.
Anahtar Kelimeler : Deterministik Yöntem, Maksimum Yer İvmesi (PGA), NGA, Deprem, Sismik Tehlike Analizi

Comparison of Next Generation Attenuation: (NGA-W1) ground motion prediction models (GMPEs) and strong ground motion models developed for Turkey of Çameli Region of Denizli Province using Deterministic Method

Abstract
Countries close to plate boundaries, such as Turkey, are under the threat of major earthquakes that Çameli Basin is tectonically an active region and it is located on middle of the Burdur-Fethiye fault in southwestern Anatolia. Deterministic seismic hazard analysis is a method used to evaluate the effects of potential earthquakes. The evaluation of these projects such as dams, roads, viaducts, bridges, schools, hospitals which have been built using seismic hazard analysis, in terms of geotechnical earthquake engineering is of great importance for engineering.

[1] Pamukkale Üniversitesi, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, DENİZLİ-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: asemerci@pau.edu.tr

The aim of this study is comparison of Next Generation Attenuation: (NGA) ground motion prediction models (GMPEs) and strong ground motion models developed for Turkey of Çameli Region of Denizli Province using deterministic method. Within the scope of the study, deterministic seismic hazard analysis has been performed by using earthquake magnitude (M_w), tectonic and seismic factors in the vicinity of Çameli of Denizli province since 2000. With the selected equations, 24 recorded (Mw ≥ 5.0) strong ground motion records were evaluated. The study area covers the region within a radius of 150 m, with reference to Çameli district center.

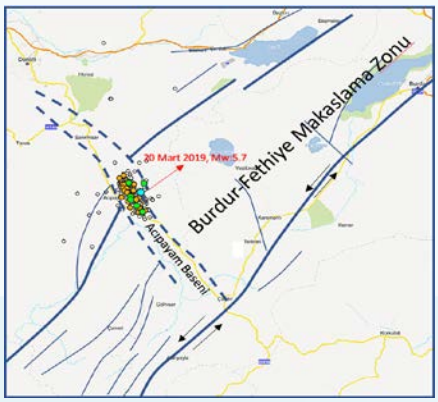
Developed for Turkey attenuation equations such as Ulutaş et al. (2011), Beyaz et. al. (2004), Akkar and Cagnan (2010) for a civil engineering constructions such as dam, tunnel, viaduct in the study area were compared to Next Generation Attenuation: (NGA) ground motion prediction models such as Lee et al. (2008), Zhao et al. (2006), Megawati ve Pan (2010) with peak ground accelarations (PGA) values obtained from deterministic method and it defined maximum accelaration value of 0.43 g.

As a result of, when the ground Accelaration graphs obtained with attenuation equations are evaluated as similarity, Ulutaş et al. (2011) and Lee et al. (2008) attenuation equation graphs are more similar according to others.
Keywords: Deterministic Method, Peak Ground Accelaration (PGA), NGA, Earthquake, Sismic Hazard Analysis

1. GİRİŞ

Çameli, Denizli' nin güneyinde bulunan ilçesidir ve Denizli'ye uzaklığı 107 km dir. Rakımı yaklaşık 750 - 2313 m arasında değişir. Çameli ilçesi Muğla ve Burdur illeri arasındadır ve kuzeyinde Acıpayam, güneyinde Fethiye, doğuda Gölhisar ve batısında Köyceğiz ilçeleri bulunur (Şekil 1). Bu yüzden önemli bir konuma sahiptir. İlçenin yüzölçümü ise yaklaşık olarak 74.000 hektardır. Coğrafi yapısı olarak orman alanı içinde az dağınık ve pek azda yayla karakterli bir araziye sahiptir [6]. Çameli Havzası tektonik olarak aktif bir bölgedir ve güneybatı Anadolu'da Burdur-Fethiye Fay hattının orta kesiminde bulunur (Şekil 2) [5]. Bu bölgeye yapılacak barajlar, yollar, viyadükler, köprüler, okullar, hastaneler gibi büyük önem taşıyan bu projelerin Geoteknik Deprem Mühendisliği açısından değerlendirilmesi mühendislik açısından büyük önem arz eder ve bu sebeple çeşitli sismik tehlike senaryolarının yapılması gereklidir.

Şekil 1. Çameli [6]



Şekil 2. Burdur-Fethiye Fay hattı [5]

AFAD Deprem datalarından yararlanarak, deprem potansiyeli olan kaynak bölgesinde, belli dönemde meydana gelmiş ve hasara neden olmuş depremleri ve büyüklük – sıklık ilişkisini kullanarak oluşabilecek maksimum deprem büyüklüklerini belirlemek (Özmen vd., 2016) ve NGA ile Türkiye için geliştirilmiş kuvvetli yer azalım denklemlerini kullanarak olası depremlerin oluşturabileceği maksimum yer ivmesi değerlerini hesaplamak ve NGA ile

Türkiye için geliştirilmiş kuvvetli yer azalım denklemlerden birbirine en benzer grafikleri bulmak.

2. MATARYEL VE YÖNTEM

2.1. Deterministik Sismik Tehlike Analizi

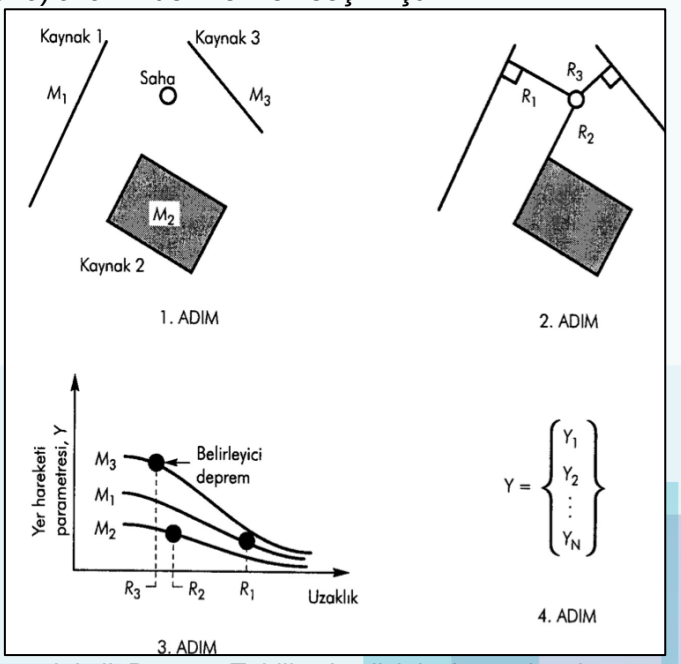
Sismik tehlike analizleri büyük ölçekli mühendislik yapıları için deprem risk analizi birinci aşamasını oluşturur. Sismik tehlike analizinin amacı zeminin ve mühendislik yapısının gelecekte maruz kalacağı depremsel yükleme şartlarının hesaplanmasında gerekli olan depremsel yer hareketi ile ilgili parametrelerin: ivme, hız, deplasman gibi değerleri bulmaktır (Kayâbalı K.,1995). Sismik tehlike analizi genellikle iki şekilde uygulanır: deterministik ve probabilistik sismik tehlike analizidir. Deterministik sismik tehlike analizinde öncelikli olarak proje sahasını etkileyebilecek deprem kaynaklarından meydana gelmiş en büyük depremleri belirlemek gereklidir. Diğer durumda ise, uygun azalım denklemi seçilir. Proje sahasındaki anakayada oluşabilecek maksimum yer ivmesini bulmak için, belirli bir uzaklıkta bulunan deprem kuşağındaki maksimum büyüklükteki depremler kullanılır (Şekil 3). Bu yaklaşımın oldukça pratiktir ancak dezevantajı proje alanını etkileyecek maksimum yer ivmesi değerindeki belirsizliklerin yeterince hesaba katılmaması durumudur (Kayâbalı K.,1995).

2.2. Kuvvetli Yer Hareketi Veri Seti

AFAD veri arşivinde bulunan 2000-2019 arasında kaydedilmiş depremlere ait şu kriterler kullanılarak seçilmiştir: moment büyüklüğü (Mw) 5.0 ile 10.0 arasında olan depremler, fay tiplerine bağlı olarak, odak derinlik, kaynak-saha mesafesi 150 km'nin altında olan kayıtlar, 24 deprem kaydından veri setine ait yer kayıtları kullanılmıştır.

2.3. Azalım Denklemlerinin Seçimi

Azalım denklemlerinden yaralanarak yer ivmesinin (g) uzaklık ile ne şekilde azaldığı hesaplanmaya çalışılır. Ana kayadaki ivme değerleridir azalım ilişkisi denklemlerinden bulunan ivme değerleridir ve bu değerler birbirinden farklı sonuçlar verebilirler. Yerin yapısına göre ivme değerleri ana kayadan yeryüzüne çıkıncaya yer yapısına bağlı olarak ivme değerleri değişikliklere uğrar (Özmen B. vd., 2016). Bu çalışmada ise ivme değeri sadece ana kayadaki azalışı ele alınmıştır ve Türkiye için geliştirilmiş Ulutaş vd. (2011), Beyaz vd. (2004), Akkar ve Cagnan (2010); NGA model olarak Lee vd. (2008), Zhao vd. (2006), Megawati ve Pan (2010) azalım denklemleri seçilmiştir.



Şekil 3. Deterministik Deprem Tehlike Analizinin Aşamaları (Kramer S.L.,2003)

Azalım denklemini sembolik olarak göstermek istersek Y ile gösterilen azalım denklemi; M magnitüdünde olan bir depremin, d uzaklığındaki proje sahasında meydana gelen en büyük depremin değerini veren bir fonksiyondur. Dış merkez, odak ya da sismik kaynak üzerindeki bir noktadır uzaklık olarak ölçülen mesafelere örnektir (Yücemen M.S., 2011). Bazı azalım denklemlerinde ise fayın türünü ve özelliklerini de dikkate alır. Sembolik olarak azalım ilişkilerinin genel yapısı da aşağıda verilen gibidir: (Kazmacı, İ.K., 2014)

$$Y = N_y f(M, D, FP_i, ZP_i) \quad (1)$$

Burada, Y=tahmini kuvvetli yer hareketi parametresi; N_y=azalım ilişkisindeki belirsizlik rastgele düzeltme katsayısı; D=depremden proje sahasına olan uzaklık ; M=deprem büyüklüğünü; FP_i= fayın özellikleri ile ilgili parametreler; ZP_i= dalga yayılma hattı, yerel zemin koşulları ile ilgili parametreler.

$$\log PGA = a_1 + a_2 M_w^2 + a_3 \log(R + a_4) \quad (2)$$ Beyaz vd. (2004)

$$\log Y = c_1 + c_2 M_w - \log(R + 0{,}0183.10^{0.4537 M_w}) + \log(c_3.R) \quad (3)$$ Ulutaş vd. (2011)

Akkar ve Cagnan (2010)

$$\ln(Y) = a_1 + a_2(M_w - c_1) + a_4(8.5 - M_w)^2 + [a_5 + a_6(M_w - c_1)].\ln\sqrt{R^2 + a_7^2} + a_8 F_N + a_9 F_R + F_S \quad \text{için } M_w \le c_1 \quad (4)$$

$$\ln(Y) = a_1 + a_3(M_w - c_1) + a_4(8.5 - M_w)^2 + [a_5 + a_6(M_w - c_1)].\ln\sqrt{R^2 + a_7^2} + a_8 F_N + a_9 F_R + F_S \quad \text{için } M_w > c_1 \quad (5)$$

$$\ln(Y) = c_1 + c_2 M_w - c_3 \ln(R + c_4 \; e^{c_5 M_w}) + c_3 H + c_7 Z_t \quad (6)$$ Lee vd. (2008)

$$\ln(Y) = a_0 + a_1(M_w - 6) + a_2(M_w - 6)^2 + a_3 \ln(R) + (a_4 + a_5 M_w)R \quad (7)$$ Megawati ve Pan (2011)

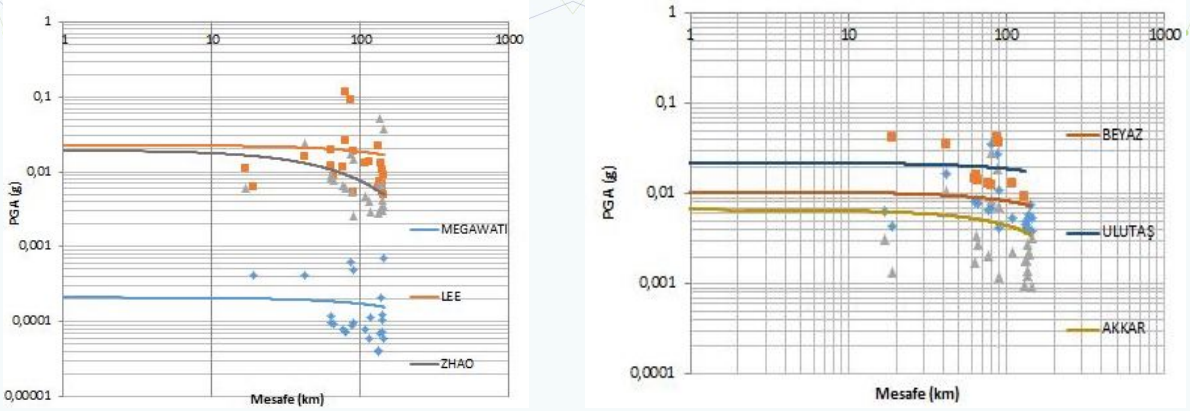
Zhao vd. (2006)

$$\log_e(Y) = aM_w + bx - \log_e(R) + e(h - h_c)\delta_h + F_R + S_I + S_s + S_{SL} \log_e(x) + c_k \qquad R = x + c.\exp(d.M_w) \quad (8)$$

a_n, c_n, a, b, c, d, e= katsayılar; R,x= depremden proje sahasına olan uzaklık; M_w= deprem büyüklüğü; F_n= fay özellikleri; Y,PGA=tahmini kuvvetli yer hareketi parametresi; S_n= kaynak tipi ile ilgili parametreler; H=Odak Derinliği; c_k= yerel zemin koşulları; h_n= Derinlik sabitleri

3. SONUÇLAR

Azalım denklemleriyle oluşturulmuş yer ivmesi grafikleri benzerlik olarak değerlendirildiğinde Türkiye için geliştirilmiş Ulutaş vd. (2011) ile NGA model olan Lee vd. (2008) azalım denklemleri ile oluşturulmuş yer ivmesi grafikleri diğerlerine göre daha benzerdir (Şekil 4.). AFAD veri sisteminden alınan çalışma bölgesi için en büyük yer ivmesi 0.4-0.45 g aralığında olan değer belirlenen azalım denklemleri ile (PGA) 0.43 g Lee vd. (2008)'den elde edilmiştir.



Şekil 4. PGA (g) – Mesafe (km)

KAYNAKLAR

AFAD Türkiye Veri Sitemi, www.deprem.gov.tr, 2020

Akkar, S., and Çağnan Z., 2010. A local ground- motion predictive model for Turkey and its comparison with other regional and global groundmotion models. Bulletin of the Seismological Society of America, 100 (6), 2978- 2995.

Beyaz, T., 2004. Development of a new attenuation re- lationship of seismic energy for Turkey using the strong motion records free of soil effect. PhD Thesis, Ankara University

Bülent ÖZMEN, Hüsnü CAN Ankara İçin Deterministik Deprem Tehlike Analizi, Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. Cilt 31, No 1, 9-18, 2016

Haluk İYİDOĞAN Burdur-Fethiye Makaslama Zonu'nun içerisinde bir basen hareketi: 20 Mart 2019 Denizli, Acıpayam Depremi (Türkiye)

http:// www.cameli.gov.tr

İbrahim Gürkan Kazmacı, Isparta Bölge Hastanesi Çalışma Alanının Sismik Tehlike Analizi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2014

Kamil Kayabalı, Sismik Tehlike Analizi: Teori ve Uygulama, Jeoloji mühendisliği, 46/J8-43,1995,

Kramer, S.L., Geoteknik Deprem Mühendisliği, Çeviren: Kamil Kayabalı, Gazi Kitabevi, Ankara, 2003.

Megawati and Tso-Chien Pan Ground-motion attenuation relationship for the Sumatran megathrust earthquakes Kusnowidjaja

Seed H. B. and Lee K. L., "Liquefaction of saturated sands during cyclic loading", Journal of Soil Mechanics and Foundations Division, 1966;92(6):105-134.

Ulutaş, E., Coruk, Ö., and Karakaş, A., 2011. A Study of Residuals for Strong Ground Motions in Adapazarı Basin, NW Turkey, By Ground Motion Prediction Equations (GMPEs). Stu- dia Geophysica et Geodaetica, 55, 213-240.

Yücemen M.S, Olasılıksal Sismik Tehlike Analizi: Genel Bakış Ve İstatistiksel Modellemede Dikkat Edilmesi Gerekli Hususlar, 1. TDMS Konferansı, 2011

Zhao, J. X., et al. Attenuation relations of strong ground motion in Japan using site classification based on predominant period, Bulletin of the Seismological Society of America, 96, 3, 898-913, 2006.

YER BİLİMLERİ

EARTH SCIENCES

Depremselliğin Zamansal ve Mekânsal Değişiminin Gutenberg-Richter İlişkisi, "b" Değeri Kullanılarak Belirlenmesi: Marmara Bölgesi Örneği

Hasan Burak ÖZMEN [1], Emrah PEKKAN [1], Muammer TÜN [1]

Öz
Depremlerin büyüklük ve meydana gelme sıklıkları zaman ve mekân içerisinde değişiklik göstermektedir. Bu nedenle tüm deprem kataloğunu ele alan ilişkiler daha kısa zamanlar ve küçük alanlar içerisindeki depremselliği değerlendirmede yetersiz kalmaktadır. Bu çalışmada Marmara Bölgesinde meydana gelen depremler zamansal ve mekânsal olarak değerlendirilerek, depremselliğin değişimi incelenmiştir. Çalışma alanı, 100x100 km'lik hücrelere bölünmüştür. Her bir hücre için belirlenen zaman periyotlarında Gutenberg-Richter ilişkisi kullanılarak "b" değerleri hesaplanmıştır. "b" değerlerindeki değişimlere bağlı olarak her bir hücredeki depremsellik değişimi zamansal ve mekânsal olarak belirlenmiştir. Yapılan analizlerde Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsünün deprem kataloğu kullanılmıştır. Kullanılan katalog içerisinden 1975-2020 yılları arasında meydana gelen depremler seçilmiştir. Deprem kataloğu beş farklı zaman dilimine ayrılmış ve bu zaman dilimlerinde belirlenen hücreler için "b" değerleri hesaplanmıştır. Hesaplanan "b" değerlerine göre bu zaman dilimlerinde depremsellikte azalış ve artış gözlemlenmektedir.
Anahtar Kelimeler: Deprem, Depremsellik, Gutenberg-Richter, "b" Değeri, Marmara Bölgesi

Determination of Temporal and Spatial Change of Seismicity Using Gutenberg-Richter Relationship, "b" Value; Marmara Region Example

Abstract
The magnitude and frequency of earthquakes vary over time and space. For this reason, the relationships dealing with the entire earthquake catalog are insufficient in evaluating seismicity in shorter times and smaller areas. In this study, earthquakes occurring in the Marmara Region were evaluated temporally and spatially and the changes in seismicity were investigated. Study area, has been divided into 100 x 100 km cells. "b" values were calculated using the Gutenberg-Richter relationship at the determined time periods for each cell. The seismicity change in each cell was determined as temporal and spatial depending on the changes in the "b" values. The earthquake catalog of Boğaziçi University Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute was used in the analysis. Earthquakes that occurred between 1975-2020 were selected from the catalogue used. The earthquake catalog was divided into five different time zones and "b" values were calculated for the cells determined in these time zones. According to the calculated "b" values, a decrease and increase in seismicity are observed in these time periods.
Keywords: Earthquake, Seismicity, Gutenberg-Richter, "b" Value, Marmara Region

1. GİRİŞ

Bilindiği üzere Türkiye depremsellik bakımından Dünya'nın en aktif bölgelerinden birinde yer almaktadır. Anadolu yarımadası Alp-Himalaya dağ kuşağı olarak adlandırılan Avrasya-Afrika plakaları arasında büyük kompresyonel kuşağın bir parçasıdır (Akyol vd., 2012).

Türkiye'nin kuzeyinde sıkışma rejimi etkisi ile Kuzey Anadolu Fay Zonu, batısında açılma rejimi etkisi ile Ege Graben Sistemi ve doğusunda sıkışma rejimi etkisi ile Doğu Anadolu Fay Zonu aktif olarak depremlerin meydana geldiği en belirgin fay zonlarıdır. Bu fay zonları

[1] Eskişehir Teknik Üniversitesi, Yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü, ESKİŞEHİR-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: hbozmen@eskisehir.edu.tr

dışında deprem meydana getirebilecek irili ufaklı birçok fay ve farklı birçok fay zonu bulunmaktadır. Oldukça aktif olan bu faylar ve fay zonları birçok depremin meydana gelmesine neden olmaktadır. Türkiye tarihsel dönem ve aletsel dönemde yıkıcı ve ölümcül depremler meydana gelmiştir.

09 Ağustos 1912 Mürefte-Tekirdağ, 18 Kasım 1919 Ayvalık-Balıkesir, 07 Mayıs 1930 Hakkâri, 27 Aralık 1939 Erzincan, 20 Aralık 1942 Erbaa-Niksar-Tokat; 26 Kasım 1943 Tosya-Ladik, 1 Şubat 1944 Gerede-Bolu, 18 Mart 1953 Yenice-Gönen, 25 Nisan 1957 Fethiye-Muğla, 26 Mayıs 1957 Abant-Mudurnu-Bolu, 06 Ekim 1964 Manyas-Balıkesir, 28 Mart 1970 Gediz-Kütahya, 24 Kasım 1976 Muradiye-Çaldıran-Van, 17 Ağustos 1999 Gölcük-Kocaeli, 12 Kasım 1999 Düzce, 23 Ekim 2011 Tabanlı-Van depremleri deprem büyüklüğü 7.0 ve üzeri olarak meydana gelen depremler olarak sıralanabilir. Bu depremler can ve mal kaybına neden olmuştur. Tarihsel dönemde meydana gelen bu depremler Türkiye'nin depremsellik bakımından oldukça aktif bir bölgede olduğunu göstermektedir.

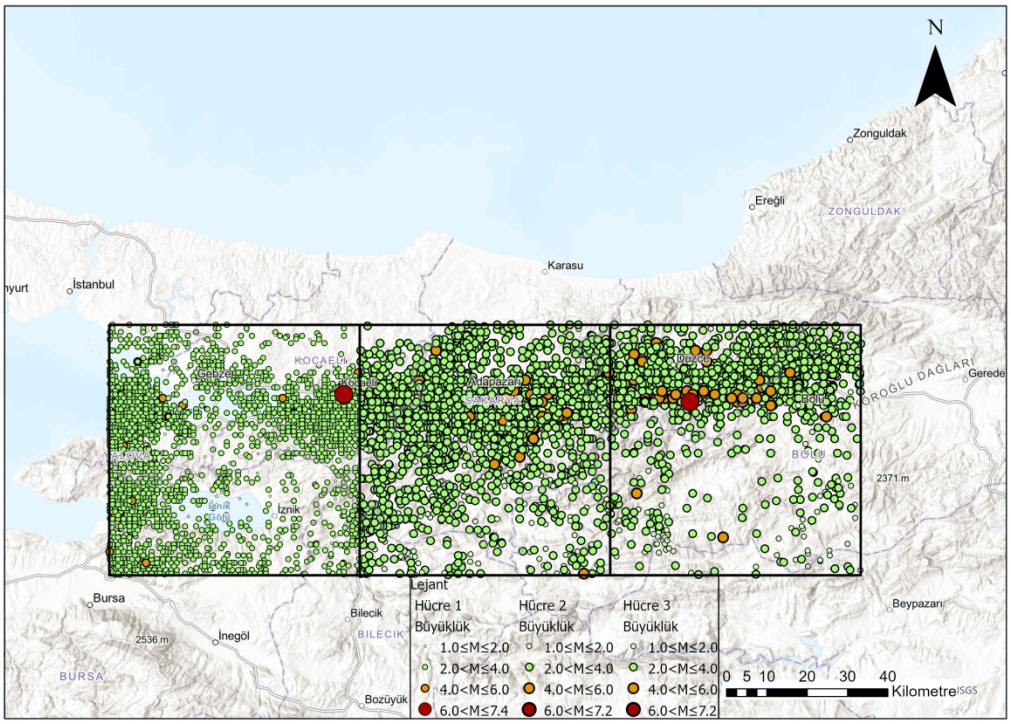
Halen depremlerin nerede, ne zaman ve hangi büyüklükte meydana geleceği net bir şekilde belirlenememektedir. Gutenberg-Richter (1954) yapmış oldukları çalışmalarında depremlerin meydana gelme sıklıkları ve büyüklükleri arasında bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır.

Çalışma kapsamında Türkiye'nin depremsellik bakımından en aktif bölgelerinden biri olan Marmara Bölgesinde meydana gelen 17 Ağustos 1999 Gölcük-Kocaeli ve 12 Kasım 1999 Düzce depremleri için zamansal ve mekânsal olarak depremselliğin değişimi Gutenberg-Richter (1954) ilişkisi "b" değeri kullanılarak irdelenmiştir.

2. MATERYAL ve METOD

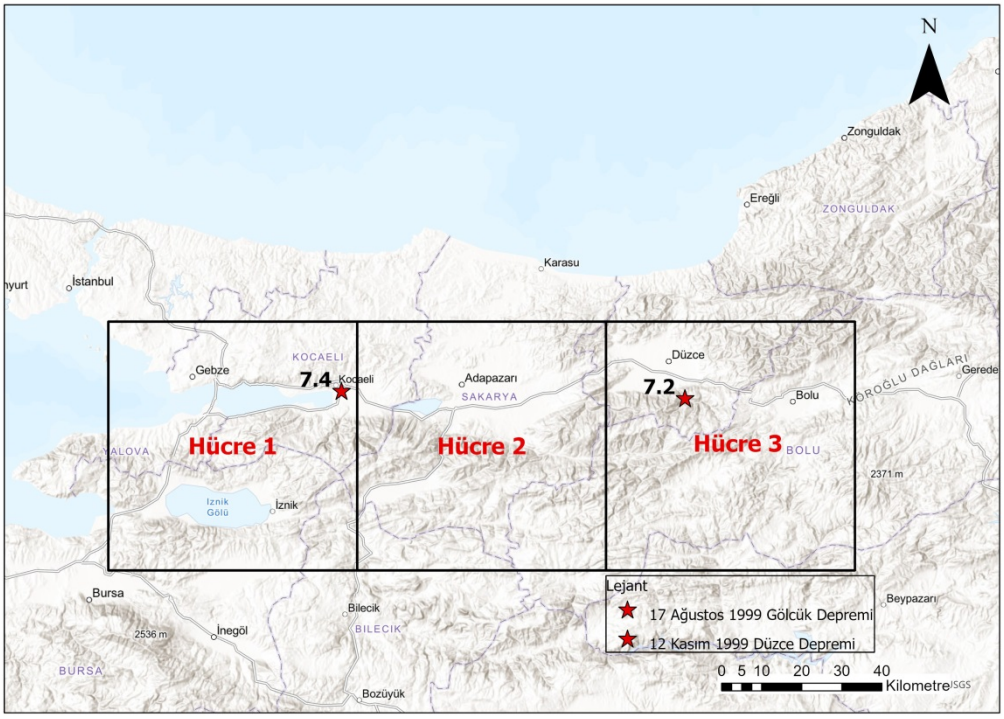
2.1. Materyal

Depremselliğin zamansal olarak irdelenmesi amacıyla Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsünün 1975-2020 yılları arasında meydana gelen, büyüklüğü M:1.0 ve üzeri olan depremler içeren deprem kataloğu kullanılmıştır (URL-1) (Şekil 1.).



Şekil 1. Depremselliğin zamansal değişiminin irdelenmesi için kullanılan deprem veri tabanı (URL-1).

Depremselliğin mekânsal olarak irdelenmesi ise 17 Ağustos 1999 Gölcük-Kocaeli ve 12 Kasım 1999 Düzce depremlerinin merkez üsleri 100x100 km'lik hücreler içerisinde kalacak şekilde ve bu iki hücre arasında kalan alanın da dahil olacağı üç farklı hücre belirlenmesiyle sağlanmıştır.



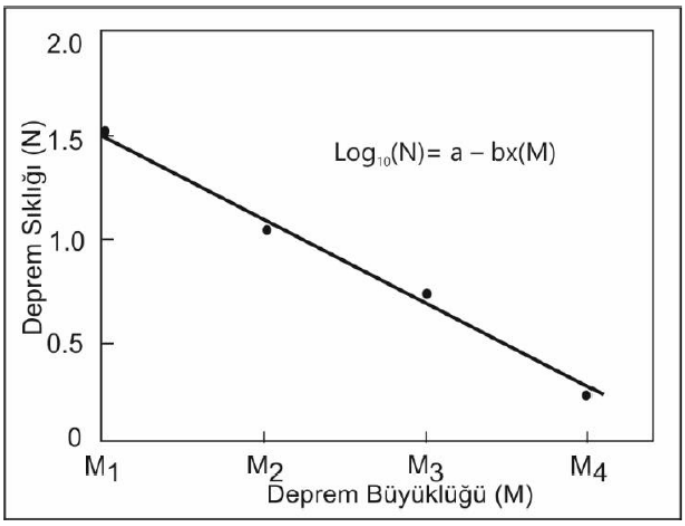
Şekil 2. Depremselliğin mekânsal değişiminin irdelenmesi için belirlenen hücreler.

2.2. Metod

Belirlenen hücreler için depremsellikteki zamansal ve mekânsal değişim Gutenberg-Richter (1944, 1954) ilişkisinden elde edilen "b" katsayısı ile değerlendirilebilmektedir (Şekil 3.).

$$\text{Log}(N) = a - bM \tag{1}$$

Bu ilişkide N(M), büyüklüğü M'e eşit ve M'den daha büyük depremlerin sayısını, "b" değeri deprem büyüklüğü-deprem sıklığı dağılımına ait doğrunun eğimini, "a" değeri ise doğrunun y eksenini kestiği değeri vermektedir (Şekil 3.).



Şekil 3. Gutenberg-Richter İlişkisi (Kramer, 1996).

"a" katsayısı ortalam yıllık sismik aktivite indeksi, "b" katsayısı ise sismotektonik parametre olarak tanımlanabilir (Gutenberg ve Richter, 1944; Tabban ve Genceoğlu, 1975; Özmen, 2011). Büyük "b" değerlerinin gözlemlendiğinde enerji birikiminin olduğu ve küçük "b" değerlerinin gözlemlendiğinde ise enerji boşalımının olduğunu göstermektedir (Özmen; 2011). "b" katsayısını büyük olduğu zaman ve mekânlarda az sayıda orta ve büyük büyüklükteki depremler meydana gelirken, küçük olduğu durumlarda ise büyük depremlerinin meydana gelme sıklıkları daha fazladır (Kramer, 1996; Kalyoncuoğlu vd., 2006).

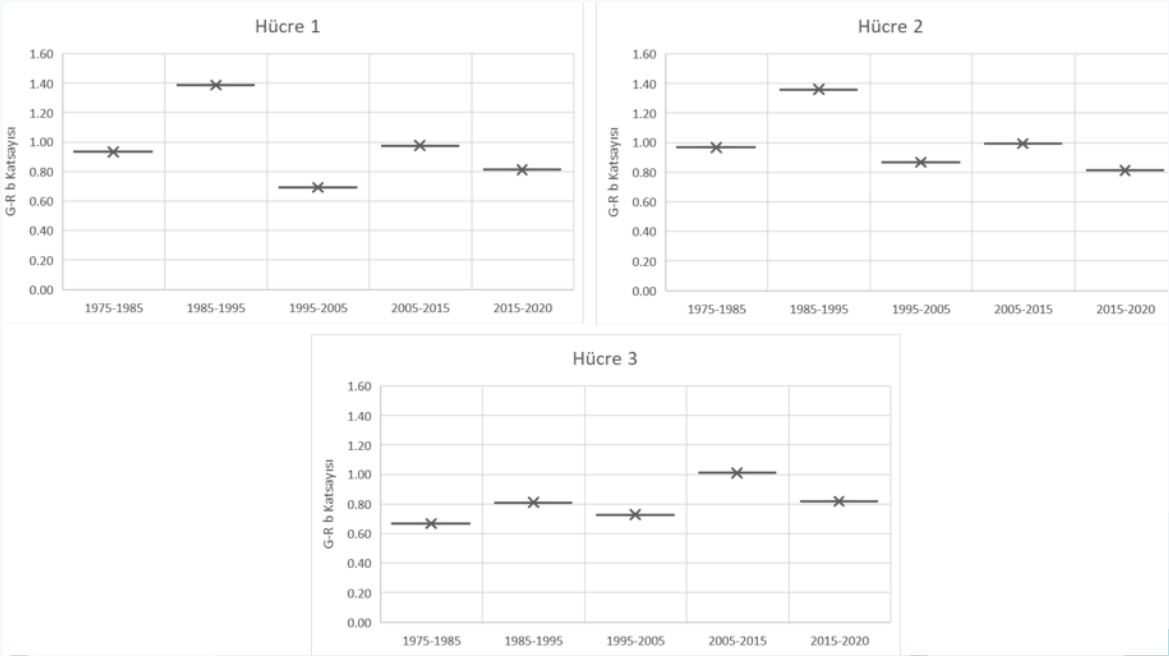
Mekânsal değişimin belirlenmesi için belirlenen üç hücre için aynı Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsünün 1975-2020 yılları arasında meydana gelen, büyüklüğü M:1.0 ve üzeri olan depremler içeren deprem kataloğu zamansal değişimin irdelenmesi amacıyla 1975-1985, 1985-1995, 1995-2005, 2005-2015 ve 2015-2020 yıllarını kapsayacak şekilde beş farklı zaman periyoduna bölünerek zamansal ve mekânsal olarak "b" değerleri hesaplanmıştır.

3. SONUÇLAR

Her bir hücre için ve belirlenen beş farklı zaman periyodu için elde edilen "b" değerleri Tablo 1 de ve Şekil 4'te verilmiştir.

Tablo 1. Kiriş deneyleri

Zaman Dilimi	Hücre 1	Hücre 2	Hücre 3
1975-1985	0.93	0.97	0.67
1985-1995	1.39	1.36	0.81
1995-2005	0.69	0.87	0.73
2005-2015	0.98	0.99	1.01
2015-2020	0.81	0.81	0.82



Şekil 4. Hücre 1, Hücre 2 ve Hücre 3 için beş farklı zaman periyodunda elde edilen "b" değerlerinin değişimi.

Elde edilen sonuçlara göre Hücre 1'de 17 Ağustos 1999 Gölcük Kocaeli ve Hücre 3'te 12 Kasım 1999 Düzce depreminin meydana geldiği 1995-2005 zaman periyodunda elde edilen "b" değeri bir önceki zaman periyodunda elde edilen "b" değerine göre daha küçüktür. 1985-

1995 zaman periyodunda biriken enerjinin 1995-2005 yıllarında meydana gelen depremler sonucunda boşaldığı "b" değerlerindeki değişim ile gözlemlenmektedir. Her iki hücre için 1995-2005 zaman periyodunda büyük depremlerin meydana gelmesi ve bu zaman diliminde "b" değerindeki düşüş literatür çalışmaları ile uygunluk göstermektedir.

KAYNAKLAR

Akyol, N., Palas, F. ve Sındırgı, P. (2012). Türkiye, bati anadolu depremleri için büyüklük-frekans ilişkisinin istatistiksel analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, *14*(1), 39-53.

Gutenberg, B. ve Richter, C.F., (1944). Frequency of Earthquakes in California. *Bulletin of the Seismological Society of America*, *34,* 185 - 188.

Gutenberg, R. ve Richter, C. F. (1954). Earthquake Magnitude, Intensity, Energy and Acceleration. *Bull. Seismol. Soc. Am., 32,* 163-191.

Kalyoncuoğlu, Y, Uyanık, O, Altuncu, S. ve Geçim, E. (2006). Gutenberg- Rıchter Bağıntısındaki b Değerinin Tespiti İçin Alternatif Bir Metot Ve Güneybatı Türkiye'de Bir Uygulaması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi, 8* (2), 67-78.

Kramer, S. L. (1996). *Geoteknik deprem mühendisliği.* (Çev. Kayabalı, K. 2003) Gazi Kitabevi, 708 s., Ankara.

Kramer, S. L. (1996). Geotechnical earthquake engineering. Pearson Education India.

Kramer, S. L. (1996). *Geotechnical earthquake engineering.* In prentice–Hall international series in civil engineering and engineering mechanics. Prentice-Hall, New Jersey.

Özmen, B. (2011). *Ankara'nın Deprem Tehlikesinin Belirlenmesi,* Doktora Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Tabban, A., Gencoğlu, S., 1975. "Deprem ve Parametreleri", *Deprem Araştırma Bülteni*, *11*: 7-83.

URL-1: Deprem Veri Tabanı http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/zeqdb/

Alınca (Eskişehir) Segmenti Depremlerinin İncelenmesi

Sunay MUTLU[1], Muammer TÜN[1], Emrah PEKKAN[1]

Öz
EstuNet, bir zayıf/kuvvetli yer hareketi deprem istasyon ağıdır. Bu ağın amacı; Eskişehir yerleşimini temsil eden farklı jeolojik birimlerin sismik davranışını incelemek, depremleri kaydetmek, sismik etkinliğini gözlemek ve bölgenin deprem tehlikesini daha iyi anlamaya yönelik araştırmalar yapmaktır. Bu çalışmada, Eskişehir ili kent merkezinin kuzey batısında 2013; 3.3, 2014; 3.9, 2015; 4.3 ve 2020; 4.1 büyüklüklerinde meydana gelen depremler, büyüklük, yerleşim yerine yakınlığı ve yerel zemin koşulları gibi birçok etken dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Söz konusu depremler EstuNet ağına bağlı istasyonlar tarafından da kaydedilmiştir. Ayrıca bu depremlerin farklı yazılımlar yardımıyla odak mekanizması çözümleri gerçekleştirilmiştir. İlksel sonuçlara göre, depremlerin Tepebaşı'nın kuzeyindeki Alınca Fay segmenti üzerinde olduğu değerlendirilmektedir. Alınca segmenti boyunca 2013; 3.3, 2014; 3.9, 2015; 4.3 ve 2020; 4.1 büyüklüklerinde meydana gelen depremler bölgede aktif bir fay yapısının olduğunu göstermektedir. Bu bilgilerin sismolojik yöntemlerle belirlenebilmesi amacıyla, bölgede meydana gelmiş depremlerin, EstuNet ağı istasyonlarının yanı sıra yine bölgede yerleşik konumda bulunan ulusal gözlem merkezlerine (Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, AFAD, vb) ait istasyonların verilerinden faydalanılmıştır.
Anahtar Kelimeler: Eskişehir-Tepebaşı/Alınca, Deprem, EstuNet

The Analysis of Alıca (Eskişehir) Segment Earthquakes

Abstract
EstuNet is a weak / strong ground motion earthquake station network. The aim of this network; to examine the seismic behavior of different geological units representing Eskişehir settlement, to record earthquakes, to observe seismic activity and to conduct researches to better understand the earthquake hazard of the region. In this study, Earthquakes (2013; 3.3, 2014; 3.9, 2015; 4.3 and 2020; 4.1) occurred in the north west of Eskişehir city center, were evaluated by considering many factors such as magnitude, proximity to the settlement and local ground conditions. These earthquakes were also recorded by stations connected to the EstuNet network. In addition, focal mechanism solutions of these earthquakes were determined with the help of different software. According to the preliminary results, it is evaluated that the earthquakes are on the Alınca Fault segment in the north of Tepebaşı. Earthquakes (2013; 3.3, 2014; 3.9, 2015; 4.3 and 2020; 4.1) occurred by along the Alınca segment, of magnitudes indicates that there is an active fault structure in the region. In order to determine this information by seismological methods, the data of the earthquakes that occurred in the region, the stations of the EstuNet network as well as the national observation centers (Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute, AFAD, etc.) were used.
Keywords: Eskişehir-Tepebaşı/Alınca, Earthquake, EstuNet

1. GİRİŞ

Eskişehir kent merkezindeki mevcut yapı stoku özellikleri, bölgeyi etkileyebilecek aktif fay zonları, endüstriyel tesisler ve yaşayan nüfus oranı ile deprem kaynaklı karşılaşılabilecek risk miktarlarının yüksek olduğu önceki çalışmalarda detaylı olarak ortaya konulmuştur. Eskişehir Baseni, 50m-700m aralığında değişen derinlikteki yarım graben yapıya sahiptir.

[1] Eskişehir Teknik Üniversitesi, Yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü, Yer Bilimleri ve Deprem Mühendisliği Anabilim Dalı, ESKİŞEHİR-TÜRKİYE
İlgili yazar / Corresponding author: sunaymutlu@eskisehir.edu.tr

Eskişehir kent merkezi boyunca kuvaterner ve neojen sedimanların zemin büyütmesi ve sıvılaşma gibi riskler üretebileceği daha önceki çalışmalarda belirlenmiştir (Gök ve Polat, 2012; Ocakoğlu ve Açıkalın, 2010; Orhan ve diğ., 2007; Tün, 2013, Tün ve diğ., 2015, Güney ve diğ., 2014). Eskişehir yerleşim alanının bütünleşik sismik risk analizine göre, nüfus yoğunluğunun potansiyel bir deprem sırasında genellikle orta/yüksek risk altında olduğu ortaya konmuştur. (Pekkan ve diğ., 2015). Eskişehir Fay Zonu'nun batısı için önerilen iki farklı görüş bulunmaktadır. İlk görüş sağ yanal doğrultu atımlı fayın normal faylar tarafından üzerlendiğini savunur (Gözler et al.,1996) Koçyiğit 2010; Ocakoğlu 2007). Diğer görüş ise aktif sağ yanal doğrultu atımlı fayların bölgede baskın olduğu yönündedir (Altunel ve Barka 1998; Şaroğlu vd. 2005; Ayday vd. 2001; Seyitoğlu vd. 2015). Tokay ve Altunelin 2005'te yaptığı çalışmada, İnönü ve Dodurga çevresinde EFZ'nun neotektonik aktivitesi incelenmiştir. Jeofiziksel ve jeolojik veriler değerlendirilmiş ve İnönü-Dodurga Segmenti aktivitesinin bölgenin bugünkü topografyasının gelişimine neden olduğu belirtilmiştir. Eskişehir grabenine sınır oluşturan kuzey fayları eğim atımlı normal faylardır, ancak güney fayları hala tartışma konusudur (Altunel and Barka, 1998, Şaroğlu et al., 2005). Eskişehir ovasının güney ve kuzeyi yükselim biçimini alırken, orta kısım grabenleşerek genç serilerin oluşumunu sağladığı bilinmektedir.

2. MATERYAL ve METOD

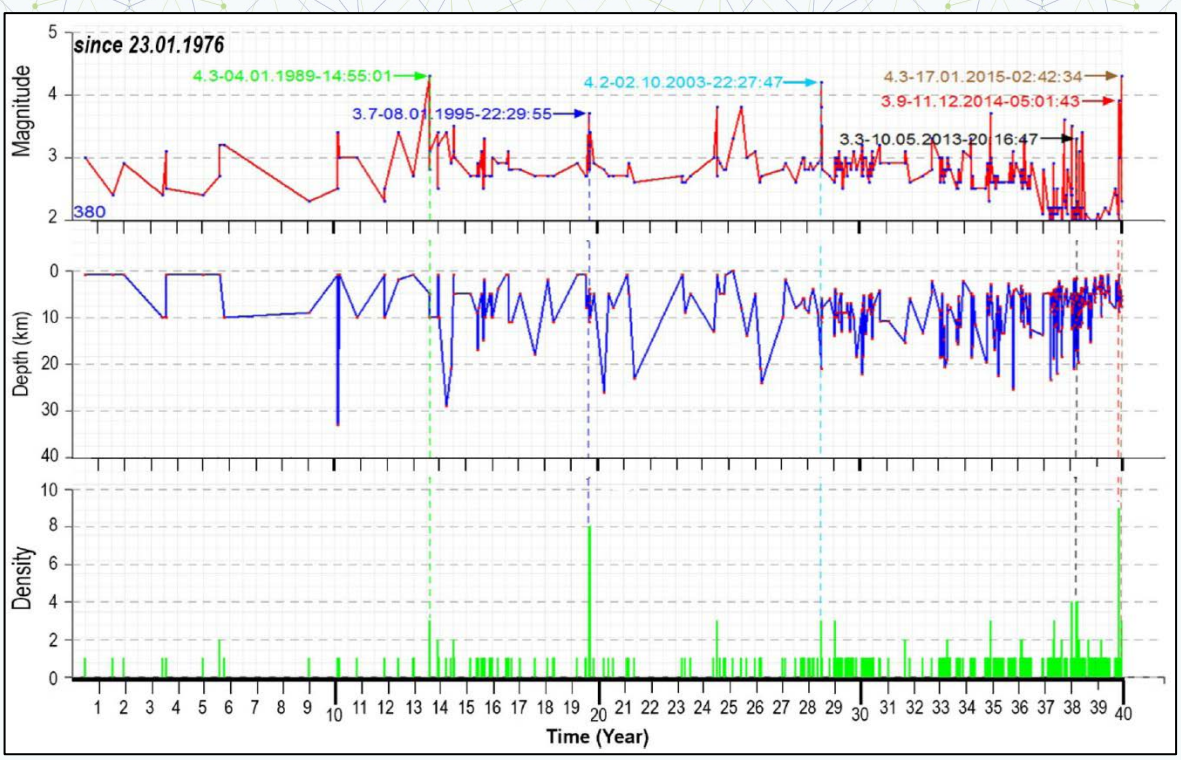
2.1. Materyal

Yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü bünyesinde 2005 yılında başlatılan Sismik Ağ kurulumu ve işletilmesi faaliyetleri kapsamında; AFAD ve BÜ-KRDAE ile yapılan iş birliği protokolü kapsamında 8 adet sismometre istasyonu ve 13 adet ivmeölçer istasyonundan oluşan Yerel Deprem Gözlem Ağı (EstuNet) aşamalı olarak kurulmuştur.

Eskişehir ve çevresinde 13 tanesi Kuvvetli Yer Hareketi kaydedicisi ve 8 tanesi Zayıf Yer Hareketi kaydedicisi olmak üzere 21 adet deprem kayıt istasyonuna sahiptir. Bu istasyon ağı sayesinde 24 saat kesintisiz olarak yer hareketleri kaydedilmektedir. Bu sayede deprem verileri üzerinde akademik çalışmalar, gözlemler, çözümlemeler ve eğitim faaliyetleri yürütülmektedir.

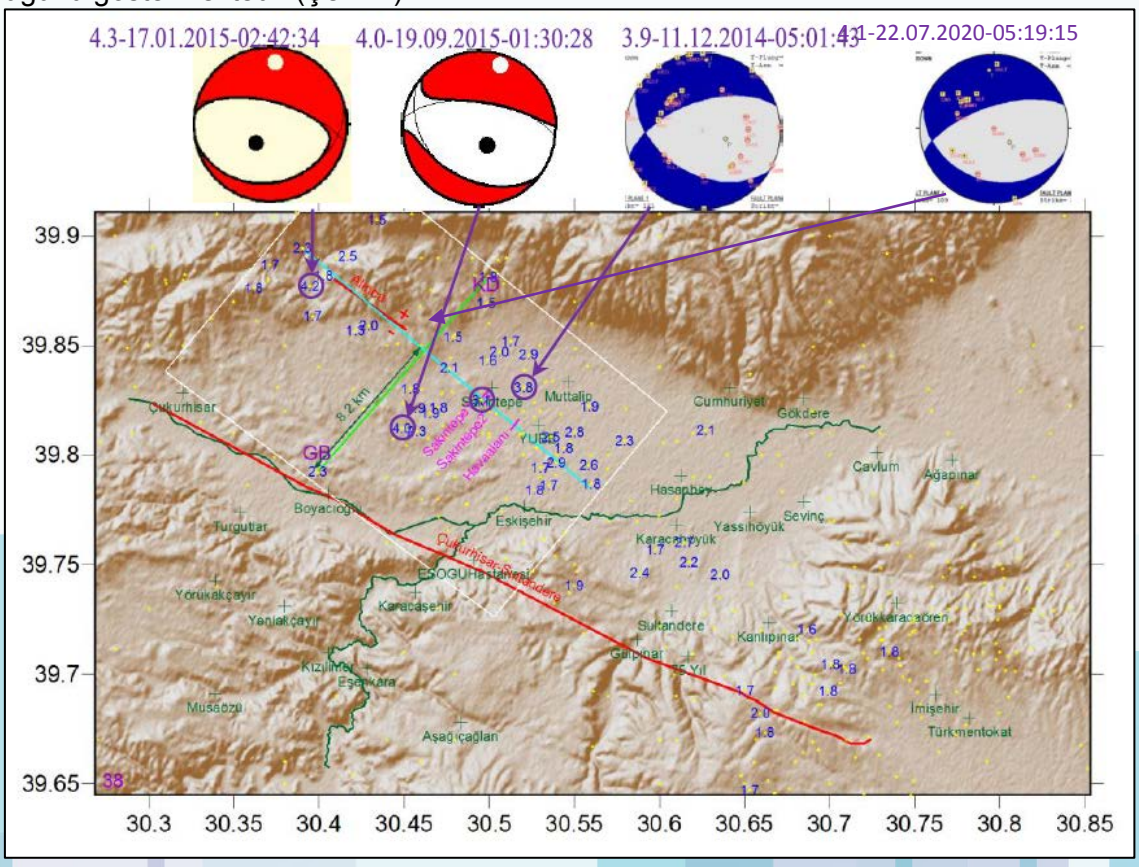
2.2. Metod

17 Ocak 2015 tarihinde meydana gelen deprem (ML=4.3) için zaman ve frekans analizinden bir örnek gösterilmektedir. Seçilen olayın zemin ve kaynak özelliklerini analiz etmek için ivmeölçerin yatay bileşeni (2603-N) kullanılmıştır. İki istasyondaki (2601, 2603) hareket, parçacık hareket özelliklerini çıkarmak için ekran projeksiyonunda birleştirilmiştir. Parçacık hareketinin esas yönü 2601 ve 2603 istasyonları için KB-GD'dur. 17 Ocak 2015 tarihli seçilen deprem için 2601 ve 2603 istasyonları için en yüksek yer ivmesi sırasıyla 11.8 gal ve 80.9 gal'dir. 17 Ocak 2015 tarihli olayın örnek analizi (ML: 4.3). (A) 2603 istasyonunun zaman alanındaki iki yatay ve dikey bileşeni. (B) Genlik spektrumları ve 3 bileşen için % 5 sönümlemede tepki spektrumlarının karşılaştırılması 3.5-21.09.2017-12:01:19 Depremi ile daha önce olan 4.0-18.09.2015-22:30:28 Depremi arasında, yatayda 2.8 km, düşeyde ise 1.8 km'lik bir fark bulunmaktadır. 3.5-21.09.2017-12:01:19 Depreminin Alınca Fayı ile ilişkili olduğu anlaşılmaktadır. (Şekil 2.).



Şekil 1. Bölgedeki depremselliğin büyüklüğe, derinliğe ve yoğunluğa göre incelenmesi (URL-1, URL-2)

İlksel sonuçlara göre, depremin Tepebaşı'nın kuzeyindeki Alınca Fay segmenti üzerinde olabileceği değerlendirilmektedir. Alınca segmenti doğrultusunda 2013; 3.3, 2014; 3.9, 2015; 4.3 ve 2020; 4.1 büyüklüklerinde meydana gelen depremler bölgede aktif bir fay yapısının olduğunu göstermektedir (Şekil 2).



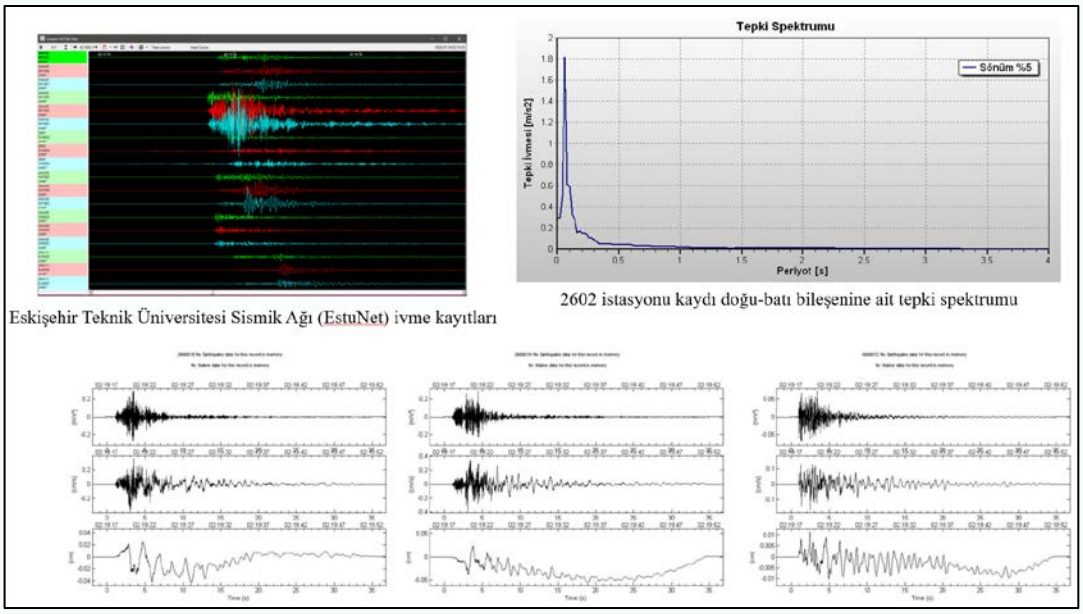
Şekil 2. Alınca depremlerinin mekanizma çözümleri

3. SONUÇLAR

Eskişehir ili kent merkezinin kuzey batısında 22 Temmuz 2020 Çarşamba günü 05:19'da meydana gelen deprem, büyüklük, yerleşim yerine yakınlığı ve yerel zemin koşulları gibi birçok etken dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Söz konusu deprem 7 ivme ölçer istasyonu tarafından kaydedilmiş ve ölçülen değerler Tablo 1'de verilmiştir. 2602 ivme istasyonuna ait ivme-hız-yer değiştirme grafiği üç ayrı bileşen için Şekil 3'de verilmiştir. 2602 ivme istasyonunda E-W, N-S, Z- bileşenleri için ivme değerleri sırasıyla 29.16gal, 5.09 gal ve 3.62 gal'dir.

Tablo 1. İvme Değerleri

İstasyon Adı	Doğu-Batı Bileşen (cm/sn²)	Kuzey-Güney Bileşen (cm/sn²)	Z bileşeni (cm/sn²)
ANA05	7.59	5.09	3.62
ANA02	29.16	28.65	7.23
2605	4.01	3.46	1.17
ANA10	0.02	0.02	0.01
ANA09	13.7	7.94	4.51
ANA08	2.86	4.73	4.4
ANA11	3.4	5.3	3.8

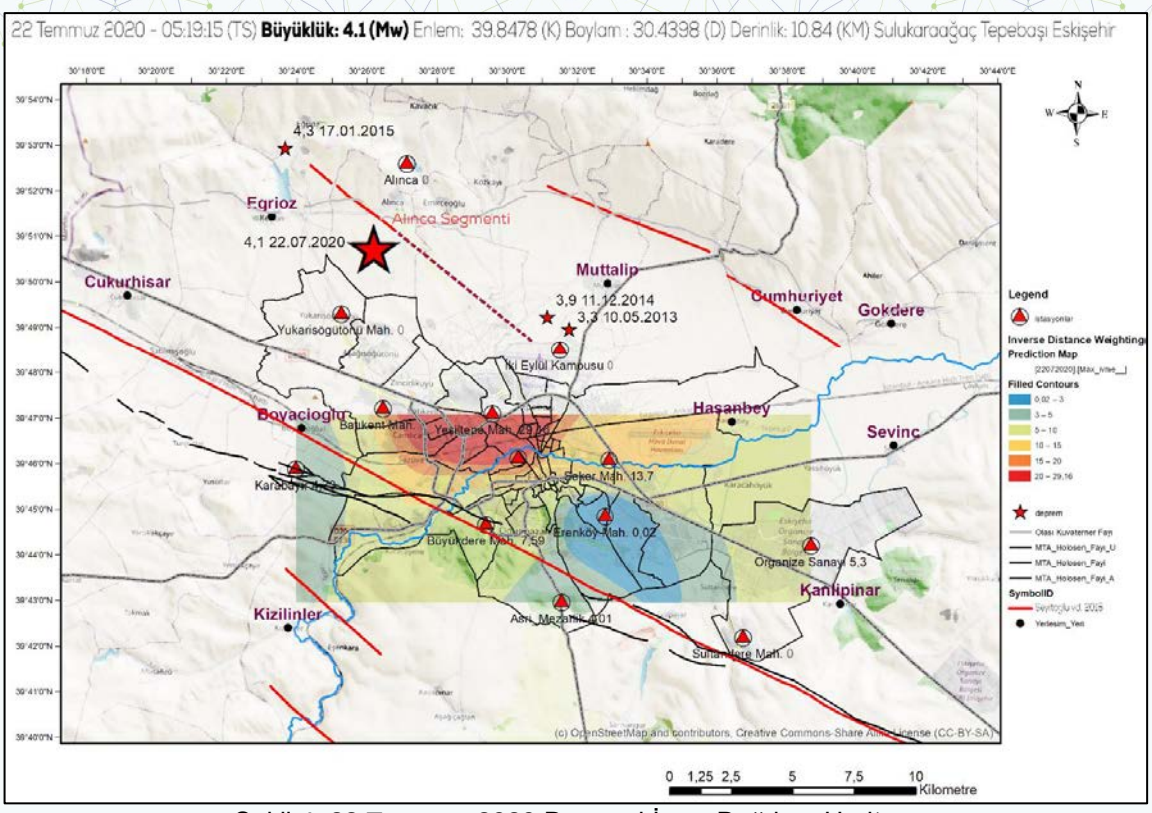


Eskişehir Teknik Üniversitesi Sismik Ağı (EstuNet) ivme kayıtları

2602 istasyonu kaydı doğu-batı bileşenine ait tepki spektrumu

Şekil 3. 22 Temmuz 2020 EstuNet Kayıtları, 2602 istasyonunun tepki spektrumu, ivme, hız ve yer değiştirme grafikleri

Son meydana gelen depremin Eskişehir Teknik Üniversitesi Sismik Ağı (EstuNet) istasyon kayıtları (Şekil 4) incelendiğinde yerel zemin koşullarına bağlı yer sarsıntı miktarlarının farklılıkları dikkat çekmektedir.



Şekil 4. 22 Temmuz 2020 Depremi İvme Dağılımı Haritası

Bölgedeki sismik aktivite, en yakın fay olan Alınca segmentinin kent merkezindeki yerleşim yerlerine olan olası uzanımının araştırılması gereğini önemli kılmaktadır. Mekansal planlama çalışmaları yapılırken yerleşime uygunluk değerlendirmelerinde bu aktif fay segmentleri konumlarının 1/1000 ölçeğinde belirlenmesi oldukça önemlidir. Özellikle yerleşime açılmış ancak plana esas çalışmalarda tespiti yapılamadığı için dikkate alınmayan faylardan dolayı oluşabilecek deprem tehlikesi ve ortaya çıkabilecek riskler nedeniyle meydana gelebilecek zararlar baş edilebilir sınırların üstünde olabilir. Bölgede, olası daha büyük depremlere maruz kalınması olasılığı nedeniyle, risk yönetimi odaklı sakınım ve risk azaltma çalışmalarının çok disiplinli yürütülmesi gerekmektedir. Deprem anında farklı zemin koşulları üzerinde ve kaya birimi üzerinde bulunan istasyonlardan ölçülen ivme kayıtları, beklenen olası yapısal ve bölgesel hasar olasılıklarını belirlememize yardımcı olmaktadır. Sismik Ağ ile toplanan veriler, ulusal ölçekte risk haritalarının geliştirilmesine ve buna bağlı olarak şehir planlamaları, mikrobölgeleme, kurtarma senaryolarının oluşturulması, risk paylaşımı gibi süreçlerin yönlendirilmesine katkıda bulunmaktadır. Dolayısı ile deprem öncesi hazırlıkların zamanında yapılması, olası can ve mal kaybını en aza indirmek gibi sosyal ve ekonomik anlamda büyük yararlar sağlamaktadır.

KAYNAKLAR

Altunel, E., Ve Barka, A. (1998), Eskişehir Fay Zonu'nun İnönü-Sultandere arasındaki neotektonik aktivitesi. Türkiye Jeoloji Bülteni 2, 41-52.

Ayday, (2001). Anadolu Üniversitesi Araştırma Fonu Projesi, Eskişehir Yerleşim Yerinin Mühendislik Jeolojisi Haritasının Hazırlanması, N:000401.

Gok. E and Polat, O., (2012) An Assessment of the Seismicity of the Bursa Region from a Temporary Seismic Network, Pure App. Geophys. 169 (4), 659-675.

Gözler, M. Z., Cevher, F., Ergül, E., et al., (1996). Orta Sakarya ve Güneyinin Jeolojisi. (9973): 49

Güney, Y., Ecevıtoğlu, B., Pekkan, E., Avdan, U., Tün, M., Kaplan, O., Mutlu, S., Akdenız, E. ve diğ., (2014), "Eskişehir Yerleşim Yerinde, CBS Teknikleri Kullanılarak Geoteknik, Yapı ve Jeofizik Bilgi Sisteminin Oluşturulması", Anadolu Üniversitesi Araştırma Fonu Projesi, Proje No:080240.

KOÇYİĞİT, A. (2000), Orta Anadolu'nun genel neotektonik özellikleri ve depremselliği. Haymana-Tuzgolu-Ulukışla Basenleri Uygulamalı Calısma (WORKSHOP) TPJD zel Sayı 5:1–26

Ocakoğlu, F. (2007), A re-evaluation of the Eskişehir Fault Zone as a Recent extensional structure in NW Turkey. Journal of Asian Earth Sciences, 31, 91-103.

Ocakoğlu, F. Ve Açikalin, S. (2010), Field evidences of secondary surface ruptures occurred during the 20 February 1956 Eskişehir earthquake in the NW Anatolia. Journal of earth system science, 119, 841-851.

Orhan, A., Seyrek, E., and Tosun, H., (2007), "A probabilistic approach for earthquake hazard assessment of the Province of Eski¸sehir, Turkey", Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 7, 607–614, doi:10.5194/nhess-7-607-2007.

Pekkan, E., Tun, M., Guney, Y., and Mutlu, S. (2015): Integrated seismic risk analysis using simple weighting method: the case of residential Eskişehir, Turkey, Nat. Hazards Earth Syst. Sci., 15, 1123–1133, https://doi.org/10.5194/nhess-15-1123-2015.

Seyitoğlu, G., Ecevitoğlu, G. B., Kaypak, B., et al., (2015). Determining the main strand of the Eskişehir strike-slip fault zone using subsidiary structures and seismicity: a hypothesis tested by seismic reflection studies. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 24(1): 1-20r

Şaroğlu, F., Emre, Ö., Doğan, A., et al., (2005). Eskişehir Fay Zonu ve Deprem Potansiyeli. *Eskişehir Fay Zonu ve ilişkili Sistemlerin Depremselliği Çalıştayı*: 28-30

Tokay, F. Ve Altunel, E. (2005), Eskişehir Fay Zonunun İnönü - Dodurga Çevresinde Neotektonik Aktivitesi, MTA Dergisi, 130, 1-15.

Tün, M., Pekkan, E. ,Tunç, S., (2015). Yer Sarsıntı Haritalarının Üretilmesinde Sismik Ağ Yapısı: Eskişehir Örneği. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 7(3): 1-14.

URL-1: Deprem Veri Tabanı http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/zeqdb/

URL-2: Türkiye İvme Veritabanı, https://tadas.afad.gov.tr,

SPT Verileri Kullanılarak Geoteknik Parametrelerin Belirlenmesi için Mobil Uygulama Geliştirilmesi

Emre KILINÇ[1], Burak EVİRGEN[2]*

Öz
Zemin incelemelerinde sıklıkla kullanılan ve oldukça basit bir uygulama sistematiğine sahip Standart Penetrasyon Deneyi (SPT), dünya çapında en çok tercih edilen saha deneyidir. İnşaat sektöründe artan rekabet ortamında daha hızlı ve daha ucuz veri analizi yaparak verimliliği arttırmak kilit faktör haline gelmiştir. Bu yüzden çalışma kapsamında, yoğun emek ile uzun zaman gerektiren geoteknik deney süreçlerinin kısaltılması ve elde edilen sonuçların doğruluğunu değerlendirmek için söz konusu deneyin bir mobil uygulama sayesinde nesnelerin interneti olarak tanımlanan "Endüstri 4.0" seviyesine taşınması amaçlanmıştır. Uygulamanın geliştirilmesi sürecinde günümüz dünyasının en çok talep edilen programlama dili "Java" ile "Android Studio" resmi programlama aracı kullanılmıştır. Kısa vadede arazide SPT yapıldığı anda elde edilen ham verilerin literatürde bulunan çeşitli korelasyon ve eşitlikleri kullanarak işlenmesinin ardından, temel geoteknik parametrelerin elde edilmesine olanak sağlanmıştır. Geri dönüşlere göre şekillenecek sektör talepleri doğrultusunda sürekli güncellemeye açık olan uygulama, kamu ve özel sektörde çalışan mühendislerin kullanımına sunulmuştur. Uzun vadede ise önce ülkemiz sonra dünya genelinde zemin davranışını belirleyen parametreler hakkında koordinat bazında veri tabanı oluşturulabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Standart Penetrasyon Deneyi, mobil uygulama, kohezyon, içsel sürtünme açısı

Development of Mobile Application for Determination the Geotechnical Parameters Using SPT Data

Abstract
Standard Penetration Test (SPT) is the most preferred in-situ experiment around the word, which is frequently used in soil investigations and has a very simple application systematic. The increment of productivity has become a key factor in the competitive construction sector by faster and cheaper data analysis. Therefore, the mentioned test is intended to reach the 'Industry 4.0' level which is defined as internet of objects through a mobile application within the scope of shorten the long time and intensive labor required geotechnical test processes with evaluation the accuracy of the obtained results. The official programming tools 'Java' and 'Android Studio' were used during the development stages of application these are the most demanded programming language in today's world. In the short term, the fundamental geotechnical parameters were obtained after the processing of raw data obtained from SPT using various correlations and equations in the literature. The application is made available to the engineers working in the public and private sectors, which is open to continuous updating in line with the demands of the sector to be shaped according to the feedbacks. In the long term, a database can be established on the coordinate basis about the parameters that determine the soil behavior in our country and then worldwide.
Keywords: Standard Penetration Test, mobile application, cohesion, friction angle

1. STANDART PENETRASYON DENEYİ

Dünya genelinde en çok bilinen ve kullanılan saha deneyi olarak tabir edilen Standart Penetrasyon Deneyi (SPT), 1947 yılında düzenlenen Teksas Zemin Mekaniği Konferansı'nda

[1] Eltemtek Elektrik Tesisleri ve Mühendislik Hizmetleri, Ankara
[2] Eskişehir Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Müh. Bölümü, Eskişehir
*İlgili yazar / Corresponding author: burakevirgen@eskisehir.edu.tr

Terzaghi tarafından bir örnek alıcı tüpün zemin içerisine çakılması tanımıyla ismini almıştır (Erol ve Çekinmez, 2014). SPT, zemin tabakalarının dayanımına ilişkin bilgi veren bir arazi deneyi olmasının yanı sıra, elek analizi, hidrometre analizi, kıvam limit deneyleri ile özgül ağırlık gibi laboratuvar deneylerinin yapımına olanak sağlayan ve Şekil 1a'da verilen yarıklı tüp (split spoon sampler) olarak nitelenen örselenmiş numune alıcısını içermektedir (Evirgen, 2019). İç çapı 34,9 mm ve dış çapı 50,8 mm olan yarıklı tüp zeminde %111,5 oranında örselenme meydana getirmesinden dolayı örselenmiş numune alımına olanak sağlamaktadır (Das, 2011). SPT yönteminde yaklaşık 45 cm'lik numune alıcının 15 cm'lik bölümler halinde zemine girmesi için gerekli vuruş sayıları bulunur. Tespit edilen bu vuruş sayılarının ilki zeminin örselenmiş olduğu için dikkate alınmaz. Numune alıcının ikinci ve üçüncü 15 cm'lik kısmının zemine sokulması için gerekli vuruş sayılarının toplamı SPT vuruş sayısı (N) olarak değerlendirilir. Söz konusu arazi deneyi sırasında Şekil 1b'de örneği verilen otomatik düşürmeli şahmerdan mekanizmasında 63,5 kg kütleye sahip şahmerdan 760 mm yükseklikten örs veya tahrik başlığına düşürülerek çakma işlemi gerçekleştirilir (EN1997-2, 2007). Sondaj kuyularında zemin koşulları ile uyumlu ve proje gereksinimlerini karşılayacak şekilde her 1,50 m'de bir adet arazi deneyi yapılması gerekliliği vurgulanmaktadır (TBDY, 2018). Tektonik aktivitelerin fazla olduğu bir konumda bulunan ülkemizde SPT sayesinde riskli deprem bölgelerinde sıvılaşma potansiyeli hesabı yapılarak, incelenen bölgede ihtiyaç duyulabilecek zemin iyileştirme tipi ve maksimum yatay deprem ivmesi gibi değerler ön görülebilmektedir (Ateş ve Yeşil, 2014). Diğer taraftan, mobil uygulamaların yaygınlaştığı son yıllarda temel geoteknik parametrelerin hesaplanmasına yönelik uygulamalar olmasına rağmen, literatürde SPT ile parametre hesabını içeren herhangi bir uygulama ile karşılaşılmamıştır. Bu çalışma kapsamında hem SPT düzeltmelerinin doğru yapılabilmesi hem de literatürde önerilen korelasyonlar sayesinde birim hacim ağırlık, özgül ağırlık, kohezyon, içsel sürtünme açısı, bağıl yoğunluk ve elastisite modülü gibi temel geoteknik parametrelerin mobil uygulama ile doğru hesaplanabilmesi amaçlanmıştır. Bu sayede, sadece SPT verisi ile ön tasarım yapımına olanak sağlamak ve daha sonra yapılacak laboratuvar deneylerine ait sonuçların doğrulanabileceği düşünülmektedir. Uygulamanın kabul görmesi durumunda ise ilerleyen süreçte ülke genelinde koordinat bazında veri tabanı elde etmek mümkün olabilecektir.

(a)

(b)

Şekil 1. (a) Yarıklı boru (b) Otomatik düşürmeli şahmerdan içeren sondaj makinesi

2. KULLANILAN KORELASYON VE DENKLEMLER

İşçilik kusurları, makine kaynaklı sorunlar, arazi koşulları, zemin yapısı gibi farklılık arz eden sebeplere bağlı olarak ham SPT verilerinde ciddi sapmalar meydana gelebilmektedir. Bu hataların deneyin sonucuna etkisini azaltmak için dünya çapında standartlar dahilinde belirlenen düzeltme katsayılarına göre kimi zaman düzeltilmiş SPT değerleri baz alınarak korelasyonlar yapılmaktadır. Bu katsayılar; derinlik düzeltme katsayı (C_N), tij boyu düzeltme katsayısı (C_R), numune alıcı tipi düzeltme katsayısı (C_S), sondaj delgi çapı düzeltme katsayısı (C_B) ve enerji oranı düzeltme katsayısıdır (C_E) (TBDY, 2018). Uygulamaya dahil edilen korelasyonların kabulleri göz önünde bulundurularak ham SPT veya düzeltme katsayıları ile

çarpılarak düzeltilmiş SPT ($N_{1,60}$) değerleri kullanılmıştır. Uygulamada yer alan korelasyonların sayısı arttırılmaya açık olmakla birlikte bağıl yoğunluk, kayma direnci açısı, drenajsız kayma dayanımı ve elastisite modülüne ilişkin eşitlikler aşağıda sunulmuş ve sınır değerler Tablo 1, 2 ve 3'te verilmiştir.

Tablo 1. Bağıl yoğunluğa ilişkin korelasyonlar

Terzaghi vd. (1967)			*Das ve Sobhan (2012)*	
SPT (N)	D_r (%)	Bağıl Yoğunluk	Düzeltilmiş SPT, ($N_{1,60}$)	Bağıl Yoğunluk, D_r (%)
0 - 4	0 - 15	Çok gevşek	0 - 5	0 - 5
4 - 10	15 - 35	Gevşek	5 - 10	5 - 30
10 - 30	35 - 65	Orta sıkı	10 - 30	30 - 60
30 - 50	65 - 85	Sıkı	30 - 50	60 - 95
> 50	85 - 100	Çok sıkı		

Tablo 2. Kayma direnci açısına ilişkin korelasyonlar

Terzaghi vd. (1967)		*Liu vd. (2015)*	
SPT - N	Kayma Direnci Açısı (ϕ')	SPT - N	Kayma Direnci Açısı (ϕ')
0 - 4	<28	0 - 4	<30
4 - 10	28 - 30	4 - 10	30 - 35
10 - 30	30 - 36	10 - 30	35 - 40
30 - 50	36 - 41	30 - 50	40 - 45
>50	>41	>50	>45

Tablo 3. Drenajsız kayma dayanımı ve elastisite modülüne ilişkin korelasyonlar

	Zemin Cinsi	c_u (kPa)	Elastisite Modülü (kPa) (Bowles, 1996)	
Sanglerat (1972)	Killer	12.5N	Normal konsolide kum	6000N
	Siltli Killer	10N	Doygun kum	250(N+15)
Terzaghi vd. (1967)	İnce daneli zeminler	6.25N	Aşırı konsolide kum	40000 + 1050N
Sowers (1979)	Yüksek plastisiteli killer	12.5N	Killi kum	320(N+15)
	Orta plastisiteli killer	7.5N	Silt, kumlu silt, killi silt	300(N+6)
	Düşük plastisiteli killer	3.75N	Elastisite Modülü (MPa) (Bowles, 1996)	
Nixon (1982)	Killer	12N		
Kulhawy ve Mayne (1990)	İnce daneli zeminler	$29N^{0.72}$	Granüler zeminler	7.5 + 0.5N
Sivrikaya ve Toğrol (2003)	Yüksek plastisiteli killer	$6.82N_{60}$	Elastisite Modülü (MPa) (Anagnostopoulos 1990)	
	Düşük plastisiteli killer	$4.93N_{60}$		
	İnce daneli zeminler	$6.18N_{60}$	Granüler zeminler	7.5 +0.8N

$$D_r(\%) = 100\left(\frac{N_{1,60}}{0.28\sigma'_{vo}+27}\right)^{0.5} \quad \text{(Skempton, 1986)} \qquad (1)$$

$$\emptyset' = \tan^{-1}\left(\frac{N}{12.2+20.3\left(\frac{\sigma'_{vo}}{P_a}\right)}\right)^{0.34} \quad \text{(Kulhawy ve Mayne, 1990)} \qquad (2)$$

$$\emptyset' = 25 + 3.2\sqrt{\frac{100*N}{70+\sigma'_{vo}}} \quad \text{(OCDI, 2002)} \qquad (3)$$

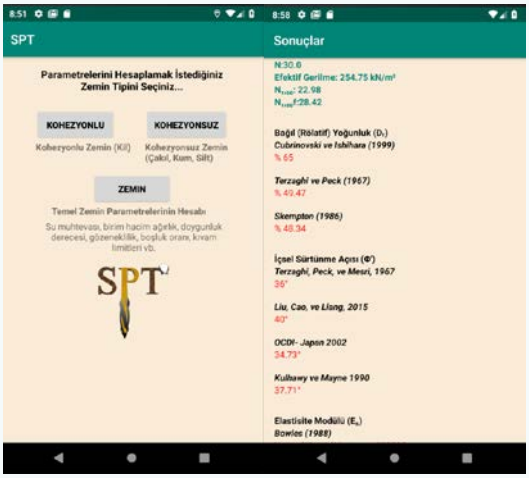
3. MOBİL UYGULAMADA KULLANILAN YÖNTEM

İşletim sistemi içeren akıllı telefon, tablet ve dizüstü bilgisayarlar gibi cihazlara özel olarak kodlanmış ve tasarlanmış yazılımlar "Mobil Uygulama" olarak adlandırılmaktadır. Mobil uygulamalar, oyunlar, web tabanlı içerikler, kurumsal yazılım geliştirme ve dağıtımı için küresel bir standarttır. Bu çalışmada sadece Android cihazlara özgü bir uygulama geliştirilmiştir. Kullanılan yazılım dili "Java" ve programlama aracı ise "Android Studio" dur.

Ortaya çıkarılan uygulama "Google Play Store" isimli mağazadan piyasaya sürülmüştür. Uygulama için tasarlanan akış şeması Şekil 2a'da verilmiştir. Algoritma akış şeması, bilgisayar programlarının işlem sıralamasını geometrik şekillerle anlatmaya yarayan sistematik dizindir. Algoritma adımında belirtilen bir veya bir grup işlem geometrik bir şekil ile ifade edilir. Bu şekiller standartlaşmış durumdadır.

Hacim - ağırlık ilişkine dayanan temel geoteknik parametrelerin hesabını içeren ayrı bir modül de bulunan uygulamanın ilk aşamasında zemin tipi seçilmektedir. Gerekli verilerin girilmesinin ardından granüler zeminlerde öngörülen SPT düzeltmelerinin yapılarak, korelasyonların kabulleri doğrultusunda bağıl yoğunluk, kayma direnci açısı ve elastisite modülü hesaplanmaktadır. Kohezyonlu zeminlerde ise yine gerekli SPT düzeltmeleri sonrasında drenajsız kayma dayanımı, serbest basınç dayanımı ve elastisite modülü değerleri hesaplanır. Son aşamada tüm verilerin özeti kullanıcıya sunulur. Uygulama ara yüzleri Şekil 2b'de verilmiştir.

(a)



(b)

Şekil 2. "SPT" Uygulamasında kullanılan (a) Algoritma akış şeması ve (b) Ara yüzler

4. SONUÇLAR

Bu çalışma kapsamında, laboratuvarda gerçekleştirilen yoğun emek ve uzun zaman gerektiren deneylere ön bilgi sağlamak, deney sonuçlarını doğrulamak ve doğabilecek hataları en eza indirgemek amacıyla, SPT değerleri kullanılarak literatürde önerilen korelasyonların entegre edilebileceği bir mobil uygulama geliştirilmiştir. Açık kaynak kodlu uygulama; eldeki veriler ışığında sıvılaşma potansiyeli, taşıma kapasitesi ve oturma değerinin hesabına yönelik geliştirilebilir. Değerlendirilen korelasyonlara ek olarak, geoteknik firmalarının envanterinde bulunan sondajlardan elde edilen SPT değerleri ve aynı derinlikler için yapılan laboratuvar deneylerine ait sonuçlar mobil uygulamaya eklenebilir. Bu sayede Türkiye genelinde bilinen yerel zemin formasyonlarına ilişkin parametreleri içeren bir veri tabanı oluşturularak gelecekte yapılacak sondajlarda sadece SPT verilerinin dikkate alınmasıyla daha tutarlı ön değerlendirmeler yapılabilir. Aynı zamanda firmalar tarafından sunulan etüt raporlarının kontrolü amacıyla denetim görevini yerine getiren kamu kurum ve kuruluşları tarafından da kullanılabilir.

KAYNAKLAR

Anagnostopoulos, A.G. (1990), The compressibility of cohesionless soils, *Geotechnik*, 13, 181-187.

Ateş, A., Yeşil, B. (2014), Standard penetrasyon deneyi (SPT) ile Düzce ili Darıcı Mahallesi zemininin sıvılaşma potansiyelinin araştırılması, *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2(2), 394-406.

Bowles, J.E. (1996), *Foundation analysis and design*, 5th ed., London: The McGraw-Hill.

Das, B.M. (2011), *Principles of foundation engineering*, 7th ed., Stamford: Cengage Learning.

Das, B.M., Sobhan, K. (2012), *Principles of Geotechnical Engineering*, 8th ed., Stamford: Cengage Learning.

EN1997-2 (2007), *Geotechnical design-Part 2: Ground investigation and testing*, Eurocode7.

Erol, A., Çekinmez, Z. (2014), *Geoteknik Mühendisliğinde Saha Deneyleri*, Ankara: Yüksel Proje Yayınları.

Evirgen, B. (2019), *Granüler zeminler için örselenmemiş numune alma yöntemi*, 8. Uluslararası Geoteknik Sempozyumu, Kasım 2019, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Kulhawy, F.H., Mayne, P.W. (1990), *Manual on estimating soil properties for foundation design*, Palo Alto: Electric Power Institute.

Liu, J., Cao, L., Liang, Y. (2015), *Statistical correlations between SPT N-values and soil parameters, Part I: Standard penetration tests and pressuremeter tests at Victoria Park Station Site*, Technical Report, Department of Civil Engineering, Ryerson University.

Nixon, I.K. (1982), *Standard penetration test: State-of-the-art report*, Proceedings of the 2nd Europen Symposium on Penetration Testing, Amsterdam.

OCDI (2002), *The overseas coastal area development institute of Japan*, Technical Standards and Commentaries for Port and Harbour Facilities in Japan.

Sanglerat, G. (1972), *The Penetrometer and Soil Exploration*, Elsevier Publishing Company, Amsterdam.

Sivrikaya, O. Toğrol, E. (2003), İnce daneli zeminlerde SPT sonuçlarının düzeltilmesi üzerine bir çalışma, *İTÜ Mühendislik Dergisi*, 2(6), 59-67.

Skempton, A.W. (1986), Standard penetration test procedures and the effects in sands of overburden pressure, relative density, particle size, ageing and overconsolidation, *Geotechnique*, 36(3), 425-447.

Sowers, G.F. (1979), *Introductory soil mechanics and foundations: Geotechnical Engineering*, 4th ed, New York: Macmillan.

Terzaghi, K. Peck, R., Mesri, G. (1967), *Soil mechanics in engineering practice*, New York: John Wiley & Sons.

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (2018), *Bölüm 16 - Deprem etkisi altında temel zemini ve temellerin tasarımı için özel kurallar*, 30364 Sayılı Resmi Gazete.

24 Ocak 2020 Elazığ (Sivrice) Depremi (Mw 6.8): Saha ve Sismoloji Çalışmaları

Çağlar ÖZER[1,2], Hamit ÇAKICI[3], M.Engin KOCADAĞİSTAN[4], Erdem BAYRAK [1,2], Şükran PERK[1]

Öz

Bu çalışma; 24 Ocak 2020 Sivrice (Elazığ) depremi (Mw 6.8) için yapılan sismoloji ve saha gözlemleri sonuçlarını içermektedir. Afet ve Acil Durum Yönetimi (AFAD) tarafından yayımlanan ana şok ve artçı şokların dağılımlarına göre KD-GB uzanımlı Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ) içinde yer alan Hazar-Sincik fay segmentinin, Elazığ-Sivrice depremine kaynaklık ettiği gözlenmektedir. Deprem, bu fay zonunun orta kesiminde meydana gelmiş ve GB ile KD (Hazar gölü) yönüne doğru doğru yaklaşık 60 km uzunluğundaki bir fayın çift yönlü (bi-lateral) kırılmasına yol açmıştır. AFAD, Sivrice depremi merkez üssüne 25 km uzaklıktaki ivmeölçerde en büyük ivmenin 292 gal olduğunu rapor etmiştir. Benzer şekilde, farklı araştırmacılar tarafından rapor edilen teorik azalım ilişkilerinde de en büyük yer ivmesinin 0.2g olabileceği hesaplanmıştır. Yapılan istatiksel analizlerde, a- ve b- değerleri sırasıyla 4.84 ve 0.77 olarak belirlenmiştir. Artçı şoklarda genellikle büyük b-değeri gözlenmesine rağmen Sivrice depremi için küçük b-değeri gözlenmiştir. Bu durum bölgedeki stres seviyesinin yüksek olduğunu ve magnitudü 4'den büyük artçı depremlerin gözlenebileceğini göstermektedir. Mühendislik hizmetleri üst yapının dinamik etkiler altındaki davranışını anlayabilmek ve zararların azaltılmasında çok önemli bir yere sahiptir. Sivrice ve çevresinde yapılan saha gözlemlerinde mühendislik hizmeti almamış yapıların ağır hasar aldığı gözlenmiştir. Depremin merkez üssünde ön incelemelerde; bazı kaya düşmeleri ve yüzey çatlakları tespit edilmiştir. Mühendislik hizmeti almamış yapıların taşıyıcılarında önemli deformasyonlar meydana geldiği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Sivrice Depremi, b- değeri, Elazığ, azalım ilişkileri

24 January 2020 Elazığ (Sivrice) Earthquake (Mw 6.8): Survey and Seismology Studies

Abstract

This study includes the results of seismological and field observations for the 24 January 2020 Sivrice (Elazığ) earthquake (Mw 6.8). According to the distribution of mainshocks and aftershocks published by Disaster and Emergency Management (AFAD), the Hazar-Sincik fault segment located in the NE-SW trending East Anatolian Fault Zone (EAFZ) is the source of the Elazig-Sivrice earthquake. The earthquake occurred in the central part of this fault zone and caused a bilateral rupture of an approximately 60 km long fault towards SW and NE (Lake Hazar). AFAD reported that maximum acceleration was 292 gal in the accelerometer, 25 km from the epicenter. Similarly, it has been calculated that the maximum ground acceleration can be 0.2g in the theoretical attenuation relationships reported by different researchers. In the statistical analysis, a- and b- values were determined as 4.84 and 0.77, respectively. A small b-value was observed for the Sivrice earthquake, although large b-values are generally observed in aftershocks. This situation indicates that the stress level in the region is high and aftershocks with magnitude greater than 4 may be observed.

Engineering services have a very important role in understanding the behavior of the structure under dynamic effects and reducing damages. In the field observations in Sivrice

[1] Deprem Araştırma Merkezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum
[2] İnşaat Mühendisliği Bölümü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum
[3] Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum
[4] Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum
*İlgili yazar / Corresponding author: caglarozer@atauni.edu.tr

and surroundings, the buildings without engineering service were seriously damaged. In the preliminary examinations, at the epicenter; some rock falls and surface cracks were detected. It has been also observed that significant deformations occur in the beam-column connections of the structures without engineering service.
Keywords: Sivrice Earthquake, b-value, Elazığ, attenuation relationships

1. GİRİŞ

Afet ve Acil Durum Yönetimi (AFAD) tarafından 24 Ocak 2020 tarihinde saat 20.55'de, merkez üssü Sivrice (Elazığ)' de moment magnitudu (Mw) 6.8 olan bir deprem rapor edilmiştir. Bu deprem sonrası özellikle mühendislik hizmeti almayan birçok yapı kullanılmaz hale gelmiştir. 24 Ocak-17 Şubat 2020 tarihleri arasındaki sürede en büyüğü 5.1 olan 2576 adet artçı deprem meydana gelmiştir. Elazığ-Sivrice depremi, 20 kiloton gücündeki Hiroşima'ya atılan atom bombası enerjisi ile karşılaştığında 12 atom bombasına eşit büyüklükte bir enerji açığa çıkarmıştır.

Sivrice depremi, yaklaşık 500 km uzunluğu ile Türkiye'nin en büyük ikinci fay sistemi olan, sol yönlü doğrultu atımlı Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ) üzerinde meydana gelmiştir. Bu fay altı segmentten oluşmaktadır (Burke ve Sengor 1986; Nalbant vd. 2002; Gursoy vd. 2003; Orgulu vd. 2003; Italiano vd. 2013; Vanacore vd. 2013; Simao vd. 2016; Ozer vd. 2019). Bu segmentler GB'dan KD yönüne doğru sırasıyla; Antakya-Türkoğlu segmenti, Türkoğlu-Gölbaşı segmenti, Gölbaşı-Çelikhan segmenti, Sincik-Hazar segmenti, Hazar-Palu segmenti, Bingöl-Karliova segmentidir. Deprem, bu segmentlerden Hazar-Sincik segmentinde meydana gelmiştir. Bu segmente en yakın deprem, 145 yıl önce 1875 yılında 6.7 büyüklüğündeki depremdir. Deprem, Elazığ'a 30 km, Malatya'ya 70 km, Adıyaman'a 100 km, Diyarbakır'a 115 km ve Bingöl'e 160 km uzaktadır (AFAD, 2020).

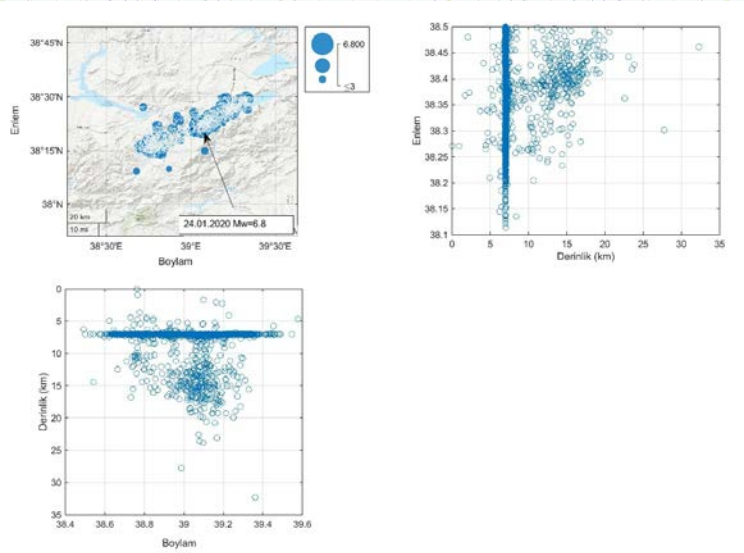
Bu çalışma Sivrice (Elazığ) depremi için yapılan sismoloji ve saha gözlemleri sonuçlarını içermektedir. Elde edilen b- değeri bölgedeki artçı çok etkinliğinin bir süre daha devam edeceğini göstermektedir. Sivrice ve çevresinde yapılan saha gözlemlerinde mühendislik hizmeti almamış yapıların ağır hasar aldığı gözlenmiş olup, yapıların taşıyıcılarında önemli deformasyonlar meydana gelmiştir. Depremin merkez üssünde yüzey kırığının tespit edilemediği ön incelemelerde; bazı kaya düşmeleri ve yüzey çatlakları tespit edilmiştir.

2. SİSMOLOJİ GÖZLEMLERİ

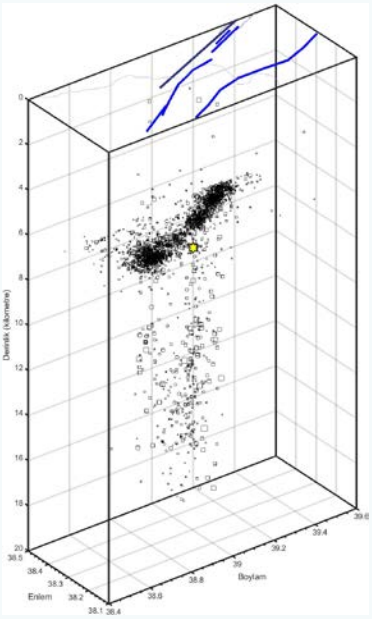
AFAD tarafından yayımlanan odak mekanizması çözümleri ve artçı depremlerin dağılımlarına göre KD-GB uzanımlı Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ) içinde yer alan 60 km uzunluğundaki Sincik-Hazar fay segmentinin Elazığ-Sivrice depremine kaynaklık ettiği sonucuna varılmıştır (AFAD, 2020). Deprem, bu fay zonunun orta kesiminde meydana gelmiş ve GB-KD yönünde yaklaşık 60 km uzunluğundaki bir fayın çift yönlü (bi-lateral) kırılmasına yol açmıştır (Şekil 1). 24 Ocak tarihinden önceki bir aylık dönem incelendiğinde bölgede anormal bir deprem etkinliği bulunmamaktadır. Üç boyutlu (3-B) deprem dağılımı incelendiğinde depremlerin ana tektonik zonlara paralel şekilde konumlandığını ve yaklaşık yer kabuğunun ilk 20 km sinde artçı şokların yoğunlaştığı gözlenmektedir (Şekil 2).

24 Ocak 2020 tarihinde meydana gelen anaşok sonrasındaki deprem sayıları ve büyüklükleri azalarak devam etmektedir. Artçı şokların büyük çoğunluğu 3'den küçük olup, anaşoktan sonra en büyük artçı deprem 5.1 büyüklüğündedir (Şekil 3). Ayrıca açığa çıkan kümülatif sismik enerjinin de özellikle anaşoktan sonra çok hızlı bir şekilde arttığı gözlenmektedir.

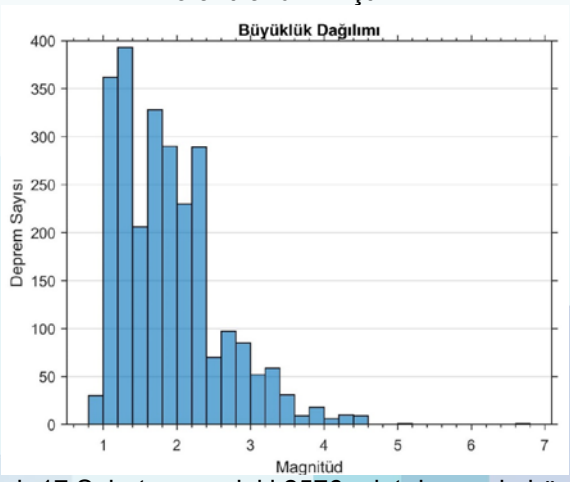
Anaşoktan sonra artçı şokların büyük çoğunluğu 1.0 ile 2.5 arasında değişmektedir. Anaşoktan sonraki ilk 3 günde yaklaşık 1000 artçı şok kaydedilmiş olup, sonrasındaki günlerde ortalama günde 75 deprem meydana gelmiştir.



Şekil 1. 24.01.2020-20h55 Elazığ-Sivrice (Mw6.8) depremi ana şok sonrası deprem etkinliği



Şekil 2. 24 Ocak-17 Şubat arasındaki sürede en büyüğü 5.1 olan 2576 adet artçı depreme ait 3-B deprem dağılımı. Sarı yıldız anaşok'u temsil etmektedir. Her bir kare deprem lokasyonunu simgelemektedir. Deprem büyüklükleri ile kare büyüklükleri deprem magnitudune göre orantılandırılmıştır.

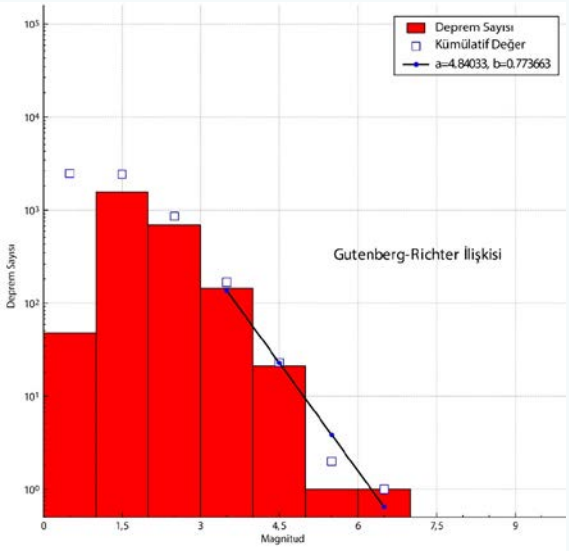


Şekil 3. 24 Ocak-17 Şubat arasındaki 2576 adet depremin büyüklük dağılımı

Deprem magnitüdü ve oluş frekansları arasındaki ilişki Gutenberg-Richter (G-R) yasası olarak bilinir:

$$LogN = a - bM \tag{1}$$

Denklemde, N magnitüdü M veya M'den daha büyük depremlerin sayılarının kümülatif toplamı, a ve b ise sabit katsayılardır. b magnitüd-frekans dağılımının eğimi ve a ise sismisite seviyesidir. İlk olarak Gutenberg ve Richter (1944) tarafından tanımlanan bu ilişkideki katsayılar sismisite parametreleri olarak bilinmektedir. b-değeri sadece bir bölgedeki depremlerin magnitüdleri ile ilişkili olmayıp ayrıca bölgedeki stres seviyesi ile de ilişkilidir. b-değeri sismik olarak aktif olan bölgelerde yaklaşık 1.0 olarak hesaplanır (Frohlich ve Davis, 1993). Fakat farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda b-değerinin genellikle 0.5 ile 1.5 arasında değiştiği gözlenmiştir (Wiemer ve Wyss, 1997; Polat vd., 2008; Bayrak ve Bayrak, 2012). Özellikle; artçışoklarda yüksek b-değeri gözlenirken bunun aksine öncü şoklarda ise düşük b-değer gözlendiği rapor edilmiştir (Suyehiro vd., 1964). Bu çalışmada a ve b değerleri sırasıyla 4.84 ve 0.77 olarak hesaplanmıştır. a-değeri çalışma alanının depremselliği ile ilişkilidir (Bayrak ve Bayrak, 2012). Elde edilen a=4.84 değeri bölgedeki artçı şokların sayısının yüksek olduğunu ve deprem aktivitesinin devam ettiğini göstermektedir (Şekil 4).



Şekil 4. Gutenberg ve Richter (1944)' e göre a ve b parametrelerin değişimi

b-değeri ise genellikle bölgesel stres değişimi ile ilişkilidir (Bayrak ve Bayrak, 2012). Artçı şoklarda genellikle büyük b-değeri gözlenmesine rağmen Sivrice depremi için küçük b-değeri gözlenmiştir ve bölgedeki stres seviyesinin yüksek olduğunu ve magnitüdü 4'den büyük artçı depremlerin gözlenebileceği söylenebilir.

3. SAHA GÖZLEMLERİ

Özellikle yerel yerleşim noktalarında yığma (kerpiç) yapılarda kısmi hasar oluştuğu gözlenmiştir. Bu tür yapıların, içerisinde ikamet eden vatandaşlardan edinilen bilgilere göre, 70-100 yıllık yapılar olduğu belirlenmiştir. Özellikle Sivrice'nin zemin yapısı ve yığma (kerpiç) yapıların genel olarak 1-2 katlı olması, daha büyük çaplı kayıpların oluşmasını önleyen faktörlerdendir. Gözlenen genel hasarlar, genel olarak duvarlarda kesme çatlakları, kısmi duvar yıkılmaları ve sıva dökülmeleri şeklindedir. Özellikle Sivrice ilçesinde en büyük hasar gören önemli yapılar Merkez Cami ve Kaymakamlık binasıdır. Sivrice Merkez Camideki hasara ait örnek görsel Şekil 5'de sunulmaktadır.

Şekil 5. Elazığ Sivrice Merkez Cami Hasar Sonrası iç görünüm

4. SONUÇLAR

Bu çalışma; Sivrice (Elazığ) depremi (Mw 6.8) için yapılan sismoloji ve saha gözlemleri sonuçlarını içermektedir. Doğu Anadolu Fay Zonu üzerindeki Hazar-Sincik Segmentinde yaklaşık 60 km' lik bir hat boyunca yayılan artçı şoklar bi-lateral bir dağılımı desteklemektedir. İstatistik çalışmalardan elde edilen b- değeri bölgedeki artçı şok etkinliğinin bir süre daha devam edeceğini göstermektedir. Artçı şoklarda genellikle büyük b-değeri gözlenmesine rağmen Sivrice depremi için küçük b-değeri gözlenmiştir. Bu durum bölgedeki stres seviyesinin yüksek olduğunu ve artçı depremlerin bir süre daha devam edebileceğini göstermektedir. Sivrice ve çevresinde yapılan saha gözlemlerinde mühendislik hizmeti almamış yapıların taşıyıcılarında önemli deformasyonlar meydana gelmiş ve ağır hasar aldığı gözlenmiştir. Depremin merkez üssünde yüzey kırığının tespit edilemediği ön incelemelerde; bazı kaya düşmeleri ve yüzey çatlakları tespit edilmiştir.

TEŞEKKÜR

Yazarlar, bu çalışmada Deprem bölgesinde yapısal hasarların incelenmesine yönelik 25.01.2020 tarihinde gerçekleştirilen arazi çalışmasında ATA-DAM'a lojistik ve destek sağlayan Atatürk Üniversitesi Rektörlüğüne ve deprem parametrelerini ve dijital verileri internet üzerinden sağlayan AFAD Deprem Dairesi Başkanlığına teşekkür eder. Bu metin Atatürk Üniversitesi Deprem Araştırma Merkezinin Sivrice Depremi ön sismoloji raporundan faydalanılarak hazırlanmıştır. Yazarlar, bu çalışmaya değerli görüşleri ile katkı koyan Prof. Dr. Orhan Polat'a ve Jeofizik Yüksek Mühendisi Emre Mulumulu'ya; arazi çalışmalarında destek veren Recep Bayram' a teşekkür eder. Bazı şekillerin hazırlanmasında GMT (Wessel vd. 2013) yazılımı kullanılmıştır. Deprem kataloğu SEISAN algoritması altında toplanmıştır (Havskov ve Ottemoller 1999). Fay bilgileri MTA çizim editöründen sayısallaştırılmıştır (Emre vd., 2013; 2018). Şekillerin bazıları Zmap (Wiemer, 2001) programı kullanılarak hazırlanmıştır.

KAYNAKLAR

AFAD (2019). Türkiye Deprem Tehlike Haritası, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Ankara.

AFAD (2020). 24 Ocak 2020 Sivrice (Elâzığ) Mw 6.8 depremine ilişkin ön değerlendirme raporu. Afet ve Acil Durum Yönetimi Deprem Dairesi Başkanlığı, Ankara.

Akbas, B., Akdeniz, N., Aksay, A., Altun, I., Balci, V. ve Bilginer, E. (2013). Türkiye jeoloji haritası. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.

Bayrak, Y. & Bayrak, E. (2012). Regional variations and correlations of Gutenberg-Richter parameters and fractal dimension for the different seismogenic zones in Western Anatolia. *Journal of Asian Earth Sciences, 58*, 98-107.

Burke, K. & Sengor, A. M. C. (1986). Tectonic escape in the evolution of the continental crust. In M. Barazangi & L. Brown (Eds.), Reflection seismology: The continental crust (pp. 41–53). Washington: Geophysical Union.

Emre, O., Duman, T. Y., Ozalp, S., Elmaci, H., Olgun, S. ve Saroglu, F. (2013). 1/1.250.000 Ölçekli Türkiye Diri Fay Haritası, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Özel Yayınlar Serisi, Ankara.

Emre, O., Duman, T.Y., Ozalp, S., Saroglu, F., Olgun, S., Elmaci, H. & Can, T. (2018). Active fault database of Turkey. *Bulletin of Earthquake Engineering, 16*, 3229-3275.
Frohlich, C. & Davis, S.D. (1993). Teleseismic b values; or, much ado about 1.0. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth, 98 (B1)*, 631-644.

Fukushima, Y., Bonilla, F., Scotti, O. &, Douglas, J. (2007). Site Classification Using Horizontal to vertical Response Spectral Ratios & Its Impact When Deriving Empirical Ground Motion Prediction Equation. *Journal of Earthquake Engineering, 11 (5)*, 712-724.

Gursoy, H., Tatar, O., Piper, J. D. A., Heimann, A. & Mesci, L. (2003). Neotectonic deformation linking the East Anatolian and Karatas-Osmaniye intracontinental transform fault zones in the Gulf of Iskenderun, southern Turkey, deduced from paleomagnetic study of the Ceyhan-Osmaniye volcanics. *Tectonics, 22(6)*, 1067.

Gutenberg, B. &, Richter, C.F. (1944). Frequency of earthquakes in California. *Bulletin of the Seismological Society of America, 34,* 185-188.

Havskov, J. & Ottemoller, L. (1999). Seisan Earthquake analysis software. *Seismological Research Letters, 70 (5),* 532-534.

Italiano, F., Sasmaz, A., Yuce, G. & Okan, O. O. (2013). Thermal fluids along the East Anatolian Fault Zone (EAFZ): Geochemical features and relationships with the tectonic setting. *Chemical Geology, 339*, 103–114.

Kalkan, E. & Gülkan, P. (2004). Site-dependent spectra derived from ground motion records in Turkey. *Earthquake Spectra, 20*, 1111-1138.

Nalbant, S. S., McCloskey, J., Steacy, S. & Barka, A. A. (2002). Stress accumulation and increased seismic risk in eastern Turkey. *Earth and Planetary Science Letters, 195(3-4)*, 291–298.

Orgulu, G., Aktar, M., Turkelli, N., Sandvol, E. & Barazangi, M. (2003). Contribution to the seismotectonics of Eastern Turkey from moderate and small size events. *Geophysical Research Letters, 30(24),* 8040.

Ozer, C., Ozyazicioglu, M., Gok, E. & Polat, O. (2019). Imaging the Crustal Structure Throughout the East Anatolian Fault Zone, Turkey, by Local Earthquake Tomography. *Pure and Applied Geophysics, 176 (6),* 2235-2261.

Polat, O., Gok, E. & Yilmaz, D. (2008). Earthquake hazard of the Aegean extension region (West Turkey). *Turkish Journal of Earth Sciences, 17*, 593-614.

Sadigh, K. Chang, C.Y., Egan, J.A., Makdisi, F. & Youngs, R.R. (1997). Attenuation Relationships for Shallow Crustal Earthquakes Based on California Strong Motion Data. *Seismological Research Letters, 68 (1),* 180-189.

Simao, N. M., Nalbant, S. S., Sunbul, F. & Mutlu, A. K. (2016). Central and eastern Anatolian crustal deformation rate and Velocity Fields Derived from GPS and Earthquake Data. *Earth and Planetary Science Letters, 433,* 89-98.
Suyehiro, S. (1964). Foreshocks and aftershocks accompanying a perceptible earthquake in central Japan*. On the Peculiar Nature of Foreshocks, 15*, 71-88.

Vanacore, E. A., Taymaz, T. & Saygin, E. (2013). Moho structure of the Anatolian plate from receiver function analysis. *Geophysical Journal International, 193(1),* 329–337.

Wessel, P., Smith, W.H.F., Scharroo, R., Luis, J.F. & Wobbe, F. (2013). Generic Mapping Tools: Improved version released. EOS, Transactions American Geophysical Union, 94, 409-410.

Wiemer, S. & Wyss, M. (1997). Mapping the frequency- magnitude distribution in asperities: An improved technique to calculate recurrence times ? *Journal of Geophysical Research: Solid Earth, 102*, 15115-15128.

Wiemer, S. (2001). A software package to analyze seismicity: ZMAP. Seismological Research Letters, 72(3), pp.373-382 https://doi.org/10.1785/gssrl.72.3.373 and velocity fields derived from GPS and earthquake data. *Earth and Planetary Science Letters, 433,* 89–98.