

AFET VE RİSK DERGİSİ

JOURNAL OF DISASTER AND RISK



ANKARA ÜNİVERSİTESİ



AFET YÖNETİMİ UYGULAMA
VE ARAŞTIRMA MERKEZİ



SAYI 2018/2

AFET VE RİSK DERGİSİ

JOURNAL OF DISASTER AND RISK

Editör

Nehir VAROL

Alan Editörleri

Burçak BAŞBUĞ ERKAN

Bülent ÖZMEN

Esmâ BULUŞ KIRIKKAYA

Ertan Yesari HASTÜRK

Gürkan ERSOY

İhsan ÇİÇEK

İsmail Talih GÜVEN

Murat ERCANOĞLU

Murat KADEMLİ

Mutlu YILMAZ

Necla TÜRKOĞLU

Nesrin ALGAN

Olgu AYDIN

Özgür GÜLDÜ

Seda KUNDAK

Sedat YANTURALI

Serpil GERDAN

Timur GÜLTEKİN

Ünal DİKMEN

Teknik Editörler

Leyla DERİN

Sadi UYMAZ

Ulusal hakemli dergidir.

Yılda iki kez yayınlanır.

e-ISSN: 2636-8390

Yayın Sahibi: Ankara Üniversitesi – AFAM

<http://dergipark.gov.tr/afet>

AFET VE RİSK DERGİSİ

JOURNAL OF DISASTER AND RISK

İçindekiler

- Assessment of Climate Disaster Resilience In Dhaka City: A Case Study of Ward No. 28 of Dhaka South City Corporation
Dhaka Şehrinin İklimsel Afet Dirençliliğinin Değerlendirilmesi: Güney Dhaka 28 No.lu Bölge Örneği
Md Moynul AHSAN, S. M Shah MAHMOOD, Nehir VAROL.....81
- Niğde İli Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi'nin Peyzaj Mimarlığı Açısından İrdelenmesi
Scrutinization of Niğde Efendibey Urban Transformation Project in Terms of Landscape Architecture
Filiz Ç. Karafakı.....93
- Namık Kemal Üniversitesi Öğrencilerinin Temel Afet Farkındalığının Değerlendirilmesi
The Evaluation of Disaster Awareness of Namık Kemal University Students
Ayşe Handan DÖKMECİ, Fatih MERİNÇ.....106
- A Literature Review on Big Data and Social Media Usage in Disaster Management
Afet Yönetiminde Büyük Veri ve Sosyal Medya Kullanımı Üzerine Literatür Taraması
Türkay DERELİ, Nazmiye ÇELİK, Cihan ÇETİNKAYA.....114
- Yağmur Sularının Hasadı ve Aktif Olarak Tarımsal Sulamada Kullanılması
Harvesting of Rain Water and Active Use In Agricultural Irrigation
Mikail YENİÇERİ126
- Nükleer Tehlikeler ve Afet Yönetimi: Türkiye'de Durum Değerlendirmesi
Nuclear Danger and Disaster Management: Situation Assessment for Turkey
Mehmet DOĞRULUK , Ayhan DOĞAN , Nalan KALKAN, Murat KORKMAZ.....137

AFET VE RİSK DERGİSİ

JOURNAL OF DISASTER AND RISK

Editörlerden,

Farklı disiplinlerde afet konusunda yapılmış olan çalışmaların değerlendirilmesi ve dünya ile paylaşılması amacıyla oluşturulmuş akademik bir platform olmayı hedefleyen Afet ve Risk (Journal of Disaster and Risk) Dergisi'nin ikinci sayısını yayınlamaktan büyük bir mutluluk duymaktayız. Dergimizin ana teması olan afetler; fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal yaşamı ve insan faaliyetlerini durdurarak veya kesintiye uğratarak toplulukları etkileyen, doğal ve teknolojik veya insan kökenli olaylardır. Dünya genelinde, afetlerin ve afetlerden kaynaklanan kayıpların artışı bu alanda yapılacak akademik çalışmaların önemini arttırmaktadır.

Afet ve Risk Dergisi, bilimsel niteliklere sahip çalışmaları yayınlamak için afet konusundaki bilimsel birikime katkıda bulunmayı amaçlayan, hakemli, karşılıklı bilinmezlik ilkesi "çift-kör" (double-blind) sistemiyle işleyen, açık erişimli elektronik bir dergidir. Türkçe/İngilizce olarak yayınlanan dergimizde afetler konusunda teknik ve sosyal tüm alanlarda ulusal ve uluslararası düzeyde bilimsel özgünlük içeren makalelere yer verilmesi amaçlanmaktadır. Yılda İki sayı olarak yayınlanması kararlaştırılan derginin Editör Kurulu ve makale incelemelerini yapan hakemleri gönüllülük ilkesi ile destek vermektedir. Dergiye gönderilen makaleler Editör Kurulu tarafından belirlenen konunun uzmanı iki bağımsız hakem tarafından incelenmekte ve görüşleri doğrultusunda yayınlanma kararı Editör Kurulu tarafından verilmektedir.

İkinci sayımızda;

- Assessment of Climate Disaster Resilience In Dhaka City: A Case Study of Ward No. 28 of Dhaka South City Corporation
- Niğde İli Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi'nin Peyzaj Mimarlığı Açısından İrdelenmesi
- Namık Kemal Üniversitesi Öğrencilerinin Temel Afet Farkındalığının Değerlendirilmesi
- A Literature Review on Big Data and Social Media Usage in Disaster Management

AFET VE RİSK DERGİSİ

JOURNAL OF DISASTER AND RISK

- Yağmur Sularının Hasadı ve Aktif Olarak Tarımsal Sulamada Kullanılması
- Nükleer Tehlikeler ve Afet Yönetimi: Türkiye’de Durum Değerlendirmesi

başlıklı, afet yönetiminin transdisipliner bir alan olduğunu gösteren çok farklı yelpazede değerli çalışmalara yer verdik. Bu sayıda çalışmalarını yayınlanan değerli yazarlarımıza ve hakemlerimize katkıları için teşekkür ederiz.

Afet zararlarının azaltılması ve afetlere karşı dirençli bir toplum oluşturulması konusunda çaba sarf eden tüm araştırmacıları değerli çalışmalarlarıyla Afet ve Risk Dergisine katkıda bulunmaya davet ederiz.

Afet ve Risk Dergisi
Editör Kurulu

Assessment of Climate Disaster Resilience In Dhaka City: A Case Study of Ward No. 28 of Dhaka South City Corporation

Md Moynul AHSAN¹, S. M Shah MAHMOOD² and Nehir VAROL³

Abstract

Dhaka is one of the fastest growing cities in the world, faces persistent urban environmental challenges. Environmental degradation, environmental pollution, flooding, high temperature, erratic rainfalls etc. on life and livelihoods of the city people have posed Dhaka a risky, vulnerable, unsustainable, unlivable and fragile city. In this context, this paper tries to measure resiliency through identifying Climate Disaster Resilience Index (CDRI) of ward no. 28 under the jurisdiction of Dhaka South City Corporation (Old Ward no. 64 of Dhaka City Corporation) considering five dimensions-Physical, Social, Economic, Institutional and Natural. This ward is representing the old Dhaka scenario which represents a segment of the capital of Mughal Bengal. There are some major factors under every dimension that have been considered to measure the index. By giving different weightage to different aspects finally CDRI has been measured for ward no. 28. The result shows that the overall average CDRI value for ward no. 28 is 2.65, which indicates that the natural disaster resiliency level is moderate. It also been suggested that by improving communication and accessibility, enforcing zoning and density control by the concerned Development Authority, partnership and collaboration with the people by social capital enhancement program; savings liked insurance programs; leveraging of existing strength in terms of external institutional networks, internal networks etc. can strengthen climate disaster resiliency in ward no. 28.

Keywords: Environmental Degradation, Dhaka, Climate Disaster Resilience Index (CDRI), Weightage Average Method

Dhaka Şehrinin İklimsel Afet Dirençliliğinin Değerlendirilmesi: Güney Dhaka 28 No.lu Bölge Örneği

Özet

Dhaka, dünyanın en hızlı büyüyen şehirlerinden birisidir ve kalıcı kentsel çevre sorunları ile karşı karşıya bulunmaktadır. Çevrenin bozulması, çevre kirliliği, sel, yüksek sıcaklık, düzensiz yağışlar

¹ PhD Student, Department of Political Science and Public Administration, Ankara University, Ankara, Turkey

İlgili yazar / Corresponding author: moynulurp01@gmail.com

² Police Officer, Department of Environment Protection, New York, USA

³ Asst. Prof. Dr., Emergency and Disaster Management Dept., Ankara University, Ankara, Turkey

Bu makaleye atıf yapmak için- *To cite this article*

AHSAN, Md M., MAHMOOD, S. M S. and VAROL, N. (2018). Assessment of Climate Disaster Resilience in Dhaka City: A Case Study of Ward No. 28 of Dhaka South City Corporation. *Afet ve Risk Dergisi*, 1(2), 81-92.

gibi faktörler, Dhaka'yı riskli, kırılgan bir şehir haline getirmiştir. Bu bağlamda, bu çalışma kapsamında İklimsel Afet Direnç İndeksi (CDRI) tanımlanarak şehrin afetlere karşı dirençliliği ölçülmeye çalışılmıştır. Dirençlilik, fiziki, sosyal, ekonomik, sistemsel ve coğrafik bağlamda 5 farklı kategoride ele alınmıştır. Direnç indeksinin belirlenmesinde her faktör farklı ağırlıklandırmalar verilerek hesaplanmıştır. Değerlendirmeler sonucu bölgenin iklimsel afet direnç indeksi 2.65 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç, bölgenin orta seviyede bir afet direnci olduğunu göstermektedir. Ayrıca, haberleşme ve erişilebilirliğin geliştirilmesi, bölgede yerleşime açılma ve nüfus oranlarının Kalkınma Bakanlığı tarafından kontrolünün sağlanması, vatandaşların kaynaklardan yeterince yararlanması, işbirliklerinin artırılması, sigorta sisteminin güçlendirilmesi, dış kurumlarla iletişim ağının geliştirilmesi, bu bölgenin iklimsel afet direncinin daha da güçlenmesi sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Çevresel Bozulma, Dhaka, İklimsel Afet Dirençliliği İndeksi (CDRI), Ağırlıklı Ortalama Yöntemi

1. INTRODUCTION

Global climate is changing rapidly and making all natural hazards more frequent and severe in nature. Bangladesh is one of the most vulnerable countries in the world as a result of climate change. The geographical location, industrialized development, high population density and low resource base has posed serious climatic impact. Dhaka, is now posing serious climatic impact (Alam and Rabbani, 2007: 81-97). To overcome negative climatic impact, it is needed to prepare a resilient city because a resilient city is able to sustain itself or ensuring safe and secured through its systems by dealing with issues and events that threaten, damage, or try to destroy it. Godschalk (2003) defined that resilience is important for two reasons. First, the vulnerability of technological and social systems cannot be predicted completely, resilience the ability to accommodate change gracefully and without catastrophic failure is critical in times of disaster. If we knew exactly when, where, and how disasters would occur in the future, we could persuade our systems to resist them. Second, people and property should fare better in resilient cities struck by disasters than in less flexible and adaptive places faced with uncommon. Local community resiliency can be a tool with regard to reduce climatic disasters in Dhaka city. Because, local community's habituation and awareness about the proper measures is able to withstand an extreme natural event without suffering devastating losses, damage, diminished productivity, or quality of life and without a large amount of assistance from outside the community (Mileti, 1999: 32-33).

Disaster resilience analysis has become an important tool in disaster mitigation, risk assessment and decision-making in environmental, social, economic or technological areas (Nelson et al., 2010; Norris et al., 2008; Cutter, Burton and Emrich, 2010).

Rapid climate change and increasingly extreme weather events have serious adverse impacts on communities when poor disaster risk management policies are implemented.

The capital city of Dhaka now faces flood in the regular interval for many years. Besides, geological condition, sea level rise, changing intensity of rainfall pattern, temperature, deforestation in upper stream countries all these factors are acting catalysts behind increasing the intensity of flood. The flood induced disaster which indicates the climate induced disaster is getting more apparent. This study has estimated Climate Disaster Resilience Index (CDRI) for Ward no. 28 of Dhaka South City Corporation (Old Ward no 64 of Dhaka City Corporation) considering the physical, economic,

Afet ve Risk Dergisi Cilt: 1 Sayı: 2, 2018 (81-92) Md Moynul AHSAN, S. M Shah MAHMOOD, Nehir VAROL
 social, institutional and natural dimensions because the vulnerability of cities population mainly depends on the above influential dimensions. In this research, CDRI value has been calculated only considering the flood hazard.

2. METHODOLOGY OF THE STUDY

Resilience is defined by Adger, 2000; Brown, 2016 as ability to withstand shocks and risks and defined by Varol and Kırıkkaya, 2017 as the ability to overcome disasters and emergencies via sociological, psychological and physical capacity of community and the system and ability to re-reach equilibrium successfully.

Toubin et al. (2014) focused on urban services and networks when discussing urban resilience. Urban services are key to building urban systems; support some urban functions for example; economy, society, and housing (Bruneau et al., 2003). Urban resilience focuses on the ability to promote and maintain the supply and function of services (Kim and Song, 2018).

Tyler et al. (2014) determined urban functions as seven parts: (1) Water supply; (2) Flood prevention and drainage; (3) Public health; (4) Tourism; (5) Solid waste management; (6) Ecosystem management; and (7) Resettlement and Housing.

Shim and Kim (2015) categorized city resilience into the 3 categories: (1) Biophysical; (2) Built environment; and (3) Socioeconomic.

Function classifications for measuring and defining urban climate resilience, shown in Table 1. The divisions of function include the characteristics for maintaining a city's basic services and developing capacities to absorbing future impacts and stress from climate change disturbances (Seelinger & Turok, 2013).

Table 1. Function classifications for measuring and defining urban climate resilience. Kim and Song, 2018.

Function Category	Definition	Sub-Composition
<i>Basic Function</i>	The most basic function relates to urban residents' minimum needs, i.e., the necessities of life.	Housing, production, consumption (commerce), jobs
<i>Developmental Function</i>	This is based on the mutual relationships that are required to help residents prosper and to ensure the human capital of future generations. This means that people need to actively and continuously accept new things.	Innovation, social interactions, education, creativity
<i>Sustainable Function</i>	This function ensures that people, society, and the economy function well for longer periods of time. Space for living is required.	Culture, leisure, the environment, medical care, welfare, social safety

Assessment of Climate Disaster Resilience in Dhaka City: A Case Study of Ward No. 28 of Dhaka South City Corporation

<i>Maintenance Function</i>	This involves institutional infrastructure, infrastructure, and the physical networks that make up a city, in addition to social and physical complexes and maintenance.	Politics and participation, public administration, disaster prevention and safety, public infrastructure
-----------------------------	--	--

In this study, the selected study area Ward No. 28 is selected mainly for understanding the existing condition of resiliency of old Dhaka (Figure 1). Like other parts of old Dhaka, this ward is characterized by the congested building structures, narrow roads, high population density, mixed land use pattern etc. There are two Panchayets (Community Club) in the ward which contains 5 members who play active role for the community. Here the local people have old culture and tradition and their social bondage is strong.

Both primary and secondary data has been used in this study. All relevant GIS database collected from GaniBangla Limited who has prepared “Detailed Area Plan for Dhaka City (1995-2015)” and necessary demographic and other household information of the study area has been collected from Bangladesh Bureau of Statistics, 2001. Primary data has been collected by a Focus Group Discussion with community leaders consisting of 8 members. Weighted Mean Index (WMI) method and Aggregate Weighted Mean Index (AWMI) have used to compute the scores for each parameter and dimension respectively. The CDRI of the city is the simple average of the indexes of the five dimensions- physical, social, economic, institutional and natural dimensions (Shaw, 2009). The index value ranges from 1 to 5. Higher CDRI values are equivalent to higher preparedness to cope with climate change and disasters. The resilience index has been interpreting below:

Resilience Index: A Resilience Index is an indicator of a community’s ability to reach and maintain an acceptable level of functioning and structure after a disaster. Resilience Index may be identified as Low, Medium & High in different categories.

1. **Low Resilience Index:** A low resilience index indicates that a community should pay specific attention to this category and should make effort to address the areas of low rating. If the critical infrastructure category received this rating, then reoccupation of that community may take more than 18 months before basic services are restored.
2. **Medium Resilience Index:** A medium resilience index indicates that more work could be done to improve your resilience in this category. If the critical infrastructure category received this rating, reoccupation of that community may take less than 2 months before basic services are restored.
3. **High Resilience Index:** A high resilience index indicates that a community is well prepared for disaster. If the critical infrastructure category received this rating, then the community probably will not suffer or will have minimal damage (can be functional in less than two weeks) to basic services.

Needless to say, these results of resilience index are not absolute values, but serve mainly as broad policy guidance. Based on the results, the strengths and weaknesses of the ward of the five dimensions are highlighted. Then some policy points and recommendations are suggested to

Afet ve Risk Dergisi Cilt: 1 Sayı: 2, 2018 (81-92) Md Moynul AHSAN, S. M Shah MAHMOOD, Nehir VAROL provide encouragement of city governments' engagements in the specific institution and capacity building.

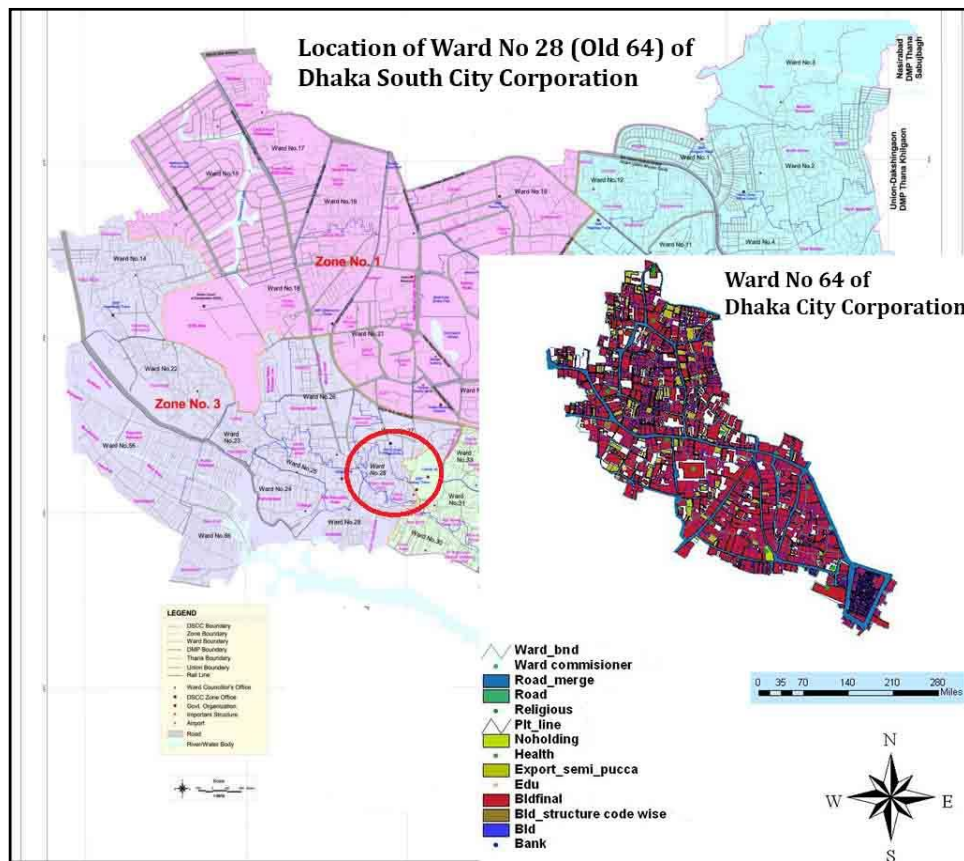


Figure 1. Map of ward number 28 of DSCC.

3. ANALYZE CLIMATE DISASTER RESILIENCE INDEX

Measuring the climate disaster resilience for flood hazard is critical due to multi-dimensional Analyses. At first, the identification of indicators that affect the disaster resilience of the study area has been done. Then, calculation of CDRI value has been conducted to measure the resilience. In this study, five dimensions have been identified including five individual parameters under each dimension.

3.1. Physical dimension of the study area

Physical dimension includes different infrastructural components such as: electricity, water, road network, accessibility and roads, housing and land use etc.

- **Electricity:** It was informed from FGD participant's opinion that, in ward no. 28, power disruption occurred more than five times between 8:00am and 5:00pm and in 24 hours on an average 12 hours of interruption has commonly occurred per day in study area. In this situation, there are only 15% extent of the capacity of alternative emergency electric supply systems (own or community group) to keep emergency service.
- **Water:** The scarcity of water has taken an acute problem in the study area for the last few years causing immense sufferings to the dwellers on the advent of the sweltering summer. From the FGD, it has been identified that about 6 hours of interruption in water supply has

commonly occurred per day in this area and only 25% extent of the capacity of alternative emergency of safe water supply systems in ward no.28.

- **Solid waste disposal:** Around 80% solid waste was collected by the Dhaka City Corporation (New DSCC) and remaining waste is left unattended and locally or openly dumped in this study area. However, up to 15% of solid waste was treated before dumping.
- **Accessibility of roads:** According to FGD opinion, about 10.93% of total land area was used for transportation network in the study area. Almost all roads were paved. More than 71% of roads have remained accessible during normal flood affected areas. On an average, 3-4 hours of interruption have occurred after heavy rainfall in affected areas.
- **Housing and land use:** About 86 % of people lived in their own house. Like other parts of old Dhaka, mixed category land use prevailed. On the other hand, less than 10% of non-permanent structures were available. More than 71% of houses could access during normal flood or water logging.

3.2. Social dimension of the study area:

The social dimension includes different social components, such as: population, Health, education and awareness, social capital, community preparedness etc.

- **Population:** The population of this ward has been 25,599 with a high population density of 625 people/ acre in which 62% are male and 38% are female. In the case of age distribution, around 62% population ranges from 18 to 60 years and only three percent population are above 60 years (BBS, 2003). The population growth has calculated 4-5.9 % annually. Percentage of population under 14 and over 64 is 29%. Percentage of population living in informal settlement was only 4% (BBS, 2003). Most of the people have lived by inheritance. So, the percentage of informal settlement rate was low in this ward.
- **Health:** From the FGD opinion, it has been found that the capacity of the ward's health facility is poor because the responsible authority did not take any initiatives about disaster management activities.
- **Education and awareness:** Though literacy rate is 76.89% but awareness of knowledge of population about the threat and impacts of disaster is poor (BBS, 2003). Still, most of the people live with their traditional belief and knowledge. From FGD, the participants informed that they are interested to alter their traditional knowledge. Because, it hampers their livelihood activities if any natural or manmade disasters occur in the area. Five years have passed ward office organized a public awareness program. Afterward, no other activities were taken for awareness program of disaster.
- **Social capital:** People sometimes participate at community level which is good practice compared with other parts of Dhaka City. In the study ward 28, two Panchayet Committees are involved in various community activities. From FGD participants, the extent of the ward's population participates in community activities are more than 41% which measured from FGD. Local political leaders also have a very influential role in the area
- **Community preparedness during a disaster:** From FGD participant's opinion, it has been found that people are not prepared for a disaster in terms of logistics, materials and management. Local people are not aware of disaster due to lack of preparation.

3.3. Economic dimension of the study area

Economic dimension includes the following the components related to economic activities such as income, employment, household assets, financial savings, budget and subsidiary.

- **Income:** About 50-74% of households have both primary and secondary sources of income. Most of the people are engaged in business activities in Chawk Bazaar (one of the oldest business hubs in old Dhaka). As a result, their average income level is higher than their surrounding area.

- **Employment:** From the BBS (2003), there were about 30% of unemployed labors exist in the study area. Women employment levels have been very low. They are mainly housewife. Women education rate is very low in this study area.
- **Household assets:** More than 92% households have television and mobile phone; 31-40% have motorized vehicle and less than 30% have non-motorized vehicle in the ward.
- **Finance and savings:** Access to credit facility has been found poor of financial institutions to prevent disaster in the ward. The effectiveness of credit facility is poor during a disaster for urban poor. From FGD, around 10% of residential households are under any sort of insurance scheme.
- **Budget and subsidy:** Ward commissioner did not allocate any portion of annual budget targeting disaster risk management. No fund is available for climate change related disaster risk reduction measures.

3.4. Institutional Dimension of the Study Area

It is evident that if the institutional set up has a good condition of a ward then it can be considered that the area is more capable of disaster management. The flowing indicators are considered to measure the resiliency of disaster.

- **Mainstreaming of Disaster Risk Reduction (DRR) and Climate Change Adaptation (CCA):** All the concerned aspects and principles should be taken incorporated for the development control to mainstream Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation. Nevertheless, the ward 28 has not incorporated unexpectedly. Also the people of the ward have the poor ability or opportunity to produce development plans for their area. The logistic support for this has also opined poor. Even the ward does not incorporate the disaster management plan.
- **Effectiveness of Ward's Crisis Management Framework:** In the ward, there are many young people to work for the community on voluntary basis. The people in Panchayets are enthusiastic to help neighbors. In old Dhaka, the community sense is historic among the residents. The social bondage is a great strength for them. During any disaster, the people come forward to help others. Though there is no formal team to work in case of emergency but the Panchayet committee is the informal team to work for the purpose.
- **Knowledge Dissemination and Management:** People of old Dhaka have experienced many disasters. But it is quite ambiguous matter about their learning from those. It is because of their weak infrastructural condition. The major accidents occur and turn to hazard in old Dhaka due to congestion of buildings, narrow roads etc. The people who are enthusiastic to help others do not have proper training about the task in case of disaster. There is no effective system of knowledge dissemination about disaster management by any government authority.
- **Institutional Collaboration with Other Organizations & Stakeholders:** From FGD participant's opinion, it has been found that institutional collaboration was very low with other organizations for managing any disaster.
- **Good Governance:** Without ensuring governance, good management system cannot be achieved. Good infrastructures are needed to ensure good governance. But in this ward it is found that there is no early warning system for the disaster, no mock drills.

3.5. Natural Dimension of the Study Area

- **Intensity or Severity of Natural Hazards:** The impact of flood hazard is normal. There may be one occurrence of flood in every five years. The inhabitants of ward no 28 didn't experience any severe flood after 2004 because authority constructed drainage channel towards the Buriganga River subsequent of flood. This drainage network was functioning well with its full capacity. Water logging or flash flood was rare case and if there is water logging due to heavy rainfall within short time, the severity was not much as the local people do not treat it as to obstruct their daily normal activities.

- **Frequency of Natural Hazards:** Average urban soil quality in terms of industrial contamination is medium. Average urban air quality during the daytime is poor and urban heat island effect prevails in the Ward. As the paved surface area is very high and green area is very low, it has reduced the absorption capacity of soil in case of heavy rainfall and increased the surface runoff.
- **Ecosystem Services:** Ward 28 is located close to the river Buriganga. This river becomes contaminated not only by the industrial waste generating from the area's hazardous industries but also polluted by the hazardous waste from other parts of Dhaka City. In case of the other water bodies situated in the locality, they are polluted mainly for dumping of domestic wastes.
- **Land Use in Natural Terms:** Average intensity of land use- urban morphology (built area) is 71-90 %. Less than 10% settlements are located on hazardous ground (e.g. steep slope, flood prone area) in the study ward. Vegetation condition is very poor and less than 1% of total area has green space.
- **Environmental Policies:** There is no implementation of environmental conservation policies in this ward. Waste management system is poorly efficient in terms of Reduce, Reuse and Recycle. Reduce is not yet documented in the waste management system of DCC. A section of the poor people collects re-useable and re-cyclable waste materials from the dustbins/containers and as well as from the streets and dumping sites. Still there is no formal attempt for reusing the waste. Panchayet Committee collects domestic wastes from house to house with minimum charge. After house to house collection of wastes, they are dumped into the dustbins that are placed by Dhaka City Corporation (New DSCC) on roadside.

4. CLIMATE DISASTER RESILIENCE INDEX (CDRI) CALCULATION

The Climate Disaster Resilience of ward no. 28 has been calculated based on five dimensions under which individual score of five parameters was measured. The score of parameters has measured by determining the score of selected indicators under each parameter.

$$\text{The score of a indicator } Si_1 = \frac{Ci_1 \times Wi_1}{Wi_1 + Wi_2 + \dots + Wi_n} \quad (1)$$

Where,

Si_1 = Score of Indicator i_1 under specific parameter of a specific dimension

Ci_1 = Choice for indicator i_1

Wi_1 = Weight factor of indicator i_1

The same procedure is followed for other indicators under the identified parameters. Scores of all indicators are then used to determine the score of parameters using following equation:

$$\text{The score of parameter } SP_1 = \frac{i_1 \times Wpi_1}{Wpi_1 + Wpi_2 + \dots + Wpi_n} \quad (2)$$

SP_1 = Score of Parameter 1 of specific dimension

Wpi_1 = Weight factor of parameter 1

Scores of parameters were aggregated to obtain the total value of CDRI of identified dimensions.

$$\sum_{i=1}^n P_n$$

$$= P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 \quad (3)$$

Where,

Id₁ = Index value of Dimension 1

This procedure is followed to determine the Index value of other four dimensions.

$$\begin{aligned} \text{Overall CDRI of the ward} &= \text{Average CDRI of the ward} = \sum_{i=1}^n Id_n \\ &= \frac{Id_1 + Id_2 + Id_3 + Id_4 + Id_5}{\text{Total No. of Dimensions}} \quad (4) \end{aligned}$$

Table 1. Calculation of Climate Disaster Resilience Index (CDRI) for Each Dimension

Dimension	Parameters	Index of Parameters (I _p)	Weight of Parameters (W _p)	I _p x W _p	Σ(I _p x W _p)	Σ W _p	Index, I _d = Σ(I _p x W _p)/Σ W _p
Utilities & Infrastructure	Electricity	3	1	3	61.06	15	4.07
	Water	3	3	9			
	Solid Waste Disposal	3.83	2	7.66			
	Accessibility of Roads	4.1	4	16.4			
	Housing & Land use	5	5	25			
Social Issues of the Ward	Population	4.17	2	8.34	46.73	15	2.84
	Health	3	1	3			
	Education & Awareness	3.47	4	13.88			
	Social Capital	4.67	3	14.01			
	Community Preparedness during a Disaster	1.5	5	7.5			
Economic Issues of the Ward	Income	3	1	3	27.65	15	1.49
	Employment	1	3	3			
	Household Assets	4.2	2	8.4			
	Finance & Savings	1.9	4	7.6			
	Budget & Subsidies	1.13	5	5.65			

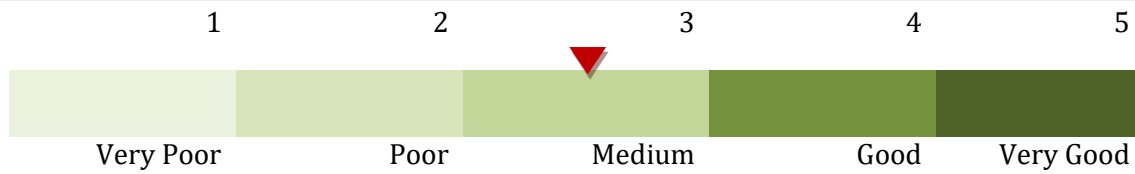
Assessment of Climate Disaster Resilience in Dhaka City: A Case Study of Ward No. 28 of Dhaka South City Corporation

<i>Institutional Issues of the Ward</i>	Mainstreaming of DRR & CCA	1.53	4	6.12	33.59	15	2.24
	Effectiveness of Ward's Crisis Management Framework	3	5	15			
	Knowledge Dissemination & Management	1.67	2	3.34			
	Institutional Collaboration with Other Organizations & Stakeholders	2.6	3	7.8			
	Good Governance	1.33	1	1.33			
<i>Natural Issues of the Ward</i>	Intensity/Severity of Natural Hazards	4	5	20	40.36	15	2.60
	Frequency of Natural Hazards	3	2	6			
	Ecosystem Services	1.83	1	1.83			
	Land Use in Natural Terms	2.67	3	8.01			
	Environmental Policies	1.13	4	4.52			

Calculation of Overall CDRI for the selected Ward:

$$\text{Overall CDRI} = \sum I_d / \text{Number of dimensions} = (4.07 + 2.84 + 1.49 + 2.24 + 2.60) / 5 = 2.65$$

Physical dimension has 4.07 value in the scale of 5.00, which indicates that ward no. 28 is in good condition regarding its physical dimension. On the other hand, economic condition of this ward is poor having a score of 1.49 in scale 5.00. This type of low CDRI value has explained the vulnerable condition of the ward in a natural disaster like flood. CDRI values of social, economic and institutional dimensions are respectively 2.84, 2.24, and 2.60 which has indicated ward no. 28 is in medium condition considering disaster resiliency. Therefore, the overall average CDRI value for ward no. 28 is 2.65, which indicates that the natural disaster resiliency level is moderate. This has been presented graphically.



5. CONCLUDING REMARKS

Knowing the causes and the impacts of the floods, an important issue remains to be solved which is “how to get people ready for floods before they come” and “how to help people cope with floods”. Two core elements such as flood preparedness and flood emergency management should strengthen to reduce disaster risk, as these directly address the needs and opportunities for vulnerable communities. It also indicates/guides the strengthening and operations of government agencies at different levels: national, district, sub-district and union. Again, enhancing communication, coordination and cooperation between these stakeholders as well as maintaining consistency with national disaster management and mitigation policy are highly needed. From the study it has been observed that ward No. 28 of Dhaka city corporation falls in a medium condition, which indicates that more work could be done to improve the resiliency of the ward. The following recommendations are suggested:

1. Disaster communication in the form of improving early warning systems and evacuation planning and accessibility by well internal access (adequate width) will be a good in building physical resilience. Communication with mobile and media can play an effective role in this respect.
2. Planning authority (Capital Development Authority or RAJUK) should enforce zoning regulations and density control in the study area. The Detailed Area Plan (DAP) of RAJUK must be implemented to reduce disaster risk with required facilities and infrastructures for the future.
3. Social capital enhancement program can be launched both in the Ward Commissioner office and Panchayets to engage more partnership and collaboration with the people.
4. Leveraging of existing strength in terms of external institutional networks, internal networks may also be strengthened while making climate disaster resilience a development planning agenda.

REFERENCES

- Adger, W. N. (2000). Social and ecological resilience: are they related?. *Progress in human geography*, 24(3), 347-364.
- Alam, M. and Rabbani G., (2007). Vulnerabilities and responses to climate change for Dhaka. *Environment and Urbanization*, Vol. 19(1): 81-97.
- BBS, Population Census 2001 National Report, (2003). Bangladesh Bureau of Statistics, Ministry of Planning, Government Republic of Bangladesh, Dhaka.
- Brown, K. (2016). *Resilience, Development and Global Change*. Routledge, London and New York
- Bruneau, M., Chang, S. E., Eguchi, R. T., Lee, G. C., O'Rourke, T. D., Reinhorn, A. M. and von Winterfeldt, D. 2003. A framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities. *Earthquake Spectra*, 19(4): 733-752.
- Cutter, S. L., Burton, C. G., & Emrich, C. T. (2010). Disaster resilience indicators for benchmarking baseline conditions. *Journal of Homeland Security and Emergency Management*, 7(1).

Godschalk, D. R. (2003). Urban Hazard Mitigation: Creating Resilient Cities, *Natural Hazards Review*, Vol 4(3):136-143.

Kim, D., & Song, S. K. (2018). Measuring changes in urban functional capacity for climate resilience: Perspectives from Korea. *Futures*.

Mileti, D. (1999). *Disasters by Design: A Reassessment of Natural Hazards in the United State*, Joseph Henry Press, Washington, D.C.

Nelson, R., Kokic, P., Crimp, S., Martin, P., Meinke, H., Howden, S. M., ... & Nidumolu, U. (2010). The vulnerability of Australian rural communities to climate variability and change: Part II—Integrating impacts with adaptive capacity. *Environmental Science & Policy*, 13(1), 18-27.

Norris, F. H., Stevens, S. P., Pfefferbaum, B., Wyche, K. F., & Pfefferbaum, R. L. (2008). Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness. *American journal of community psychology*, 41(1-2), 127-150.

Seeliger, L., & Turok, I. (2013). Towards sustainable cities: extending resilience with insights from vulnerability and transition theory. *Sustainability*, 5(5), 2108-2128.

Shaw, R. & IEDM Team, (2009). Climate Disaster Resilience: Focus on Coastal Urban Cities in Asia. *Asian Journal of Environment and Disaster Management*. Vol 1:101-116.

Shim, J. H., & Kim, C. I. (2015). Measuring Resilience to Natural Hazards: Towards Sustainable Hazard Mitigation. *Sustainability*, 7(10), 14153-14185.

Toubin, M., Laganier, R., Diab, Y., & Serre, D. (2014). Improving the conditions for urban resilience through collaborative learning of Parisian urban services. *Journal of urban planning and development*, 141(4), 05014021.

Tyler, S., Nugraha, E., Nguyen, H. K., Van Nguyen, N., Sari, A. D., Thinpanga, P., et al. (2014). Developing indicators of urban climate resilience (Climate resilience working paper No. 2). Institute for Social and Environmental Transition-International.

Varol, N., & Kirikkaya, E. B. (2017). Afetler Karşısında Toplum Dirençliliği. *Journal of Resilience*, 1(1), 1-9.

Niğde İli Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi'nin Peyzaj Mimarlığı Açısından İrdelenmesi

Filiz Çetinkaya KARAFKI¹

Özet

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de artan nüfus beraberinde artan konut ihtiyacını getirmiştir. Bilinçsiz gelişen konut alanları yanlış arazi kullanımlarına, betonlaşmaya, ekolojik, ekonomik ve kültürel bozulmalara neden olmaktadır. Kentsel büyümenin kentte sorunlu alanların oluşmasına neden olmasının önüne geçilmesi ve işlevini kaybetmiş çöküntü alanlarının yeniden kente kazandırılması için 13.07.2005 tarih ve 25874 sayılı Belediye Kanunu'nun 73. Maddesi uyarınca kentsel dönüşüm ve gelişim alanı projeleri uygulanabilir. Bu amaçla Türkiye'de birçok çöküntü alanı yenilenmiş, yaşam standartları ve görsel kaliteleri yükseltilmiştir. Niğde Belediyesi sınırları içerisinde bulunan Efendibey Mahallesi Niğde'nin merkez ilçesine yakın bir noktada aldığı göçlerle birlikte yaşanan çarpık kentleşme ile kentin çöküntü alanlarından birisi haline gelmiştir. Efendibey Mahallesi 2012 yılında kentsel dönüşüm kapsamına alınmış ve 121 hektarlık bir alanda 240.000 m²'lik kısmı rekreasyon alanı olacak şekilde projelendirilmiştir. Bu çalışmanın amacı Niğde kenti için bir ilk niteliği taşıyan projenin peyzaj tasarım ve planlama ilkeleri açısından irdelenmesi ve gelecek projeler için kaynak rehber olmasının sağlanmasıdır. Çalışma kapsamında dönüşüm alanı kentsel dönüşüm çalışmalarının amaçları doğrultusunda irdelenmiştir. Sonuçta dönüşüme uğrayan alanın bölge halkının daha sağlıklı bir çevrede yaşamasına olanak sağlayacağı ve Niğde kent kimliği açısından oldukça olumlu gelişmeler sağlayacağı kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Niğde, Niğde Peyzajı, Kentsel Dönüşüm Projesi, Niğde Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi

Scrutinization of Niğde Efendibey Urban Transformation Project in Terms of Landscape Architecture

Abstract

Population increasing in our country as all over the world brought housing need. Unconscious developing residential areas cause to the wrong land use, concretion, and ecological, economic and cultural distortions. In order to prevent the formation of problematic areas in the city's urban growth and to gain again the distorted areas, urban renewal and development area projects can be applied according to the Article 73 of Municipal Law dated as 13.07.2005 with the number of 25874. For this purpose, many distorted places renovated in Turkey and living standards and visual quality were raised. Efendibey Quarter located in the municipality of Niğde has become one of the city's debris fields of urban sprawl along with the migrations. Efendibey Quarter was included in the urban renewal in 2012 and it was projected to be a recreation area with its 240,000

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Seyahat, Turizm ve Eğlence Hizmetleri Bölümü, Ankara Üniversitesi, Ankara
İlgili yazar / Corresponding author: filizcetinkaya@gmail.com

Bu makaleye atıf yapmak için- *To cite this article*

Ç. Karafaki, F. (2018). Niğde İli Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi'nin Peyzaj Mimarlığı Açısından İrdelenmesi. *Afet ve Risk Dergisi*, 1(2), 93-105.

m2 of 121 hectares area. The aim of this study is to examine project in terms of landscape design and planning principles which is the first for Niğde and to ensure resource guides for future projects. In the scope of the study, the transformation area was examined in terms of the aims of the urban transformation studies. As a result, it has been reached that the converted area will enable the people of the region to live in a healthier environment and Niğde will provide quite positive developments in terms of the identity of the city. I would like to express my gratitude to Niğde Municipality and Republic of Turkey Prime Ministry Housing Development Administration for their support of this area with their photographs and projects.

Keywords: Niğde, Landscape of Niğde, Urban Transformation Project, Niğde Efendibey Urban Transformation Project

1. GİRİŞ

Kentler karmaşık ve dinamik yapıları olan yerleşim birimleridir. Bu dinamik yapıları nedeniyle de kuruldukları günden bu yana sürekli değişim içinde olmuşlardır (Karadağ ve Miroğlu, 2012). Modern ve konforlu hayatın simgesi haline getirilen kentlerin zamanla göç baskısı ile başa çıkamaması sonucu gecekondulaşma başta olmak üzere birçok sorun ile yüz yüze gelmesi kaçınılmaz olmuştur.

Gelişmiş ülkeler hızla artan nüfus baskısının ve çarpık kentleşmenin önüne geçebilmek için bilimsel temellere ve multidisipliner çalışmalara dayalı, alan kullanıcılarını, alan yönetimini ve ekolojik verileri bir araya toplayan kentsel dönüşüm projeleri geliştirmektedirler.

Kentsel dönüşüm yaklaşımı dönüşümün sadece yıkıp yeniden yapmak olarak algılanmadığı, iyileştirme, yapılandırma, canlandırma gibi farklı yolların uygulandığı, bölgede yaşayan toplumsal, kültürel ve kentsel problemlerin önüne geçilebildiği bir yaklaşımdır. Kentsel dönüşüm projeleri ile kentin kentleşme sürecinde artan nüfusuna cevap verecek yeni konutların yapılması, kullanım ömrünü tamamlamış binaların yenilenmesi, kentin büyüme yönüne, coğrafi özelliklerine ve afet risklerine göre yeniden planlanması amaçlanmaktadır. Kentsel dönüşüm projelerinin bir diğer amacı ise alanda yaşam kalitesini yükseltirken, ekolojiye ve bölge halkının kültürüne dayalı planlama yaparak halk memnuniyetini ön planda tutulmasıdır.

Türkiye'de kentsel dönüşüm projesi çalışmalarına son 50 yılda hız verilmiş özellikle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın konuya verdiği önem ve destek sayesinde birçok ilde örnekleri artmıştır. Bu projeler özellikle kentsel yoğunluğu fazla olan kentlerde çöküntü alanlarının iyileştirilmesi ve yenilenmesi için sıklıkla kullanılan projeler olmuşlardır. Bu çalışmada sırasıyla kentsel dönüşüm kavramıyla anlatılmak istenenlere ve kentsel dönüşümün sürdürülebilir kent ideolojisiyle ilişkisine değinilmiştir. Sonrasında kentsel dönüşüm ile kentlerde amaçlanan değişim ve düzenlemelere yer verilmiştir. Kentsel dönüşüm projelerinde bulunması gereken peyzaj özellikleri belirtildikten sonra Niğde Merkez İlçesi'nde bulunan ve yapım aşamasında olan Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi peyzaj planlaması irdelenmiştir. Çalışmanın sonuç bölümünde ise Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi'nin peyzaj mimarlığı tasarım kriterlerine uygunluğu ortaya konulmuştur.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu araştırmanın ana materyalini Niğde Kenti Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi oluşturmaktadır. Araştırmada Niğde kenti için bir ilk niteliği taşıyan Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi'nin peyzaj tasarım ve planlama ilkeleri açısından değerlendirilerek kentleşme sürecini yaşayan Niğde kenti için bir örnek teşkil etmesi amaçlanmıştır. Çalışmada;

- Niğde Belediyesi'nden alınan imar planları,
- Efendibey, Şehitler ve Şahinali Mahallelerinin çalışmadan önceki fotoğrafları,
- Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi oturum planı,

- Alanda 2 ada için geliştirilmiş plantasyon paftaları,
- İlgili resmi kurum ve kuruluşlardan elde edilen veriler,
- Efendibey Muhtarlığı ile yapılan görüşmeler,
- Yüklenici firma ile yapılan görüşmeler,
- Alan fotoğrafları materyal olarak kullanılmıştır.

Çalışmada kentsel dönüşüm kavramının açıklanması için literatür taraması yapılarak elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Sonrasında kentsel dönüşümün Türkiye'deki gelişimini ortaya koymak amacıyla, 1966 yılında Gecekondu Yasası ile başlayan kentsel dönüşüm (yenileşme) hareketinin daha sonraki dönemlerdeki gelişmesi ile ilgili yasalar araştırılarak ortaya konulmuştur. Çalışmanın bu aşamasında incelenen yasalar sırasıyla;

- 775 Sayılı Gecekondu Yasası,
- 5366 sayılı Yıpranan Tarihi ve Kültürel Taşınmaz Varlıkların Yenilenerek Korunması ve Yaşatılarak Kullanılması Yasası
- Belediye Yasası,
- Dönüşüm Alanları Hakkındaki Yasa Tasarısı,
- Kuzey Ankara Girişi Kentsel Dönüşüm Projesi Yasası,
- Orman Köylülerinin Kalkınmalarının Desteklenmesi ve Hazine Adına Orman Sınırları Dışına Çıkarılan Yerlerin Değerlendirilmesi,
- Hazine'ye Ait Tarım Arazilerinin Satışı Hakkındaki Yasa,
- Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkındaki Yasa'dır.

3. KENTSEL DÖNÜŞÜM KAVRAMI

Kent, nüfus artışı ile belirli noktalarda yoğunlaşan insan topluluklarının zanaat ve ticaretle gelişip, farklılaşması, çeşitlenmesi, iş kolları, sanat ve eğitimle değişmesi, örgütlenme ve uzmanlaşmanın yaygınlaşması, etik, kimlik, kavram ve kurallarının oluşumu gibi olguların bütünü ifade eder (Kaya, 2009).

Toplumların geçmişten getirdikleri kültürel özellikleri, gelişmişlik düzeyleri, sosyal eğilimleri, ekonomik durumları gibi özellikleri bölge coğrafyasının ve mevcut ekolojik parametrelerin etkisiyle şekillenerek kentin fiziki ve sosyal formunu oluşturmaktadır. Hızlı nüfus artışı, kırdan kente göç fazlaşması gibi nedenlerle artan kent nüfusu zamanla kent üstünde yoğun bir baskı oluşturmakta ve kent kaliteli yaşam sürülen mekanlar olmaktan uzaklaşmaktadır. Ancak özellikle son elli yılda kaynakların sürdürülebilirliği kavramının yaygınlaşması ve gelişen teknolojinin de yardımıyla kentleşme hareketlerinde görülen farklılıklar zamanla kentin doğal kaynaklarına saygılı kentleşme kavramlarıyla örtüşmüştür. Tüm bunların yanında kentin sürekli değişen dinamik bir yapıda olması, doğal afetler, sanayileşme, göç gibi etkenlerle sürekli değişim göstermesi kent üstündeki baskıyı arttırarak sürdürülebilir kaynak yönetimini zorlaştırmaktadır. Kentlerin çeşitli nedenlerle yaşadığı değişimi ifade eden kentsel dönüşüm/yenileme kavramı, farklı şekillerde tanımlansa da en genel tanımıyla, farklı nedenlerden dolayı zaman içinde eskimiş, terk edilmiş, değer kaybına uğramış ve köhneleşme eğilimine girmiş olan kent alanlarının günün sosyo-ekonomik ve fiziksel koşullarına uygun olarak yeniden canlandırılması ve kente kazandırılmasını ifade eder. Kent yenileme ihtiyacı kent içindeki tarihi bir yerleşme, işlevini yitirmiş bir sanayi alanı veya pek çok sosyal ve mekansal sorunu barındıran bir konut alanında veya hızlı ve sağlıksız gelişen kentlerde ortaya çıkan, yasadışı yapılaşma, ulaşılabilirlik, sağlıksız ve yetersiz altyapı arzı, doğal afetler gibi sorunlara çözüm bulma ihtiyacından doğabilir (Genç, 2008).

Kentsel dönüşümü; zamanla yıpranmış olan kent merkezinin çöküntü alanı haline gelmesini önlemek için mimari bir koruma yöntemi ve yoğun konut ihtiyacına çözüm bulmanın bir yolu olarak kentsel gelişme bağlamında ele alanların yanında (Çubuk, 1998), kentte olağan olarak gelişen dönüşüm ya da sıradışı sebeplerden kaynaklanan dönüşüm olarak ikiye ayıranlar da

bulunmaktadır (Cundy, 1979; Gaffney, 1989; Özden, 2000; Genç, 2008). Kentsel dönüşüm ile kentin belirli bölümleri nitelik değiştirmekte ve yapısal değişime uğramaktadır (Tekeli, 2003). Bu süreci, her ülkenin özel koşullarını göz önüne alarak incelemek gerekmektedir. Ülkelerin içinde buldukları kültürel ve sosyal gelişmişliğin yanında ekonomik gelişmişlikleri de farklı kentsel dönüşüm dinamiklerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Köktürk, E. ve Köktürk, E. 2007).

3.1. Kentsel Dönüşümün Başlıca Amaçları

Kentsel dönüşümün esas amaçları; fiziksel ve çevresel amaçlar, ekonomik amaçlar, sosyal amaçlar ve kültürel amaçlar olmak üzere dört başlık altında ele alınmaktadır (Yaman, 2014). Bunlar sırasıyla;

3.1.1. Fiziksel ve Çevresel Amaçlar;

- Kentlerde önemli sorunlardan biri olan gecekonduların ortadan kaldırılarak yerine çağdaş bir kent görünümünün oluşturulması, gecekonduların sahiplerinin de desteğini alacak şekilde yeni alternatifler sunan kentsel dönüşüm uygulamalarının planlanması,
- İşlevini yitirmiş çöküntü alanlarındaki konutların yerine daha kaliteli ve yaşanabilir konutlar yapılması, altyapı sorunlarının tamamen giderilmesi, toplumsal bütünleşmenin sağlanması; çevresel kalitenin veya çevre dengesinin yitirildiği alanlarda bu dengenin yeniden sağlanması,
- Çevresel koşulların iyileştirilerek, insanların daha huzurlu ortamlarda yaşamalarının sağlanması, kentsel yaşam kalitesi artırılarak, insanların yaşam alanlarıyla bütünleştirilmesi.

3.1.2. Ekonomik Amaçlar

- Ekonomik yaşamın tam anlamıyla yeniden canlandırılması, kentsel huzur ve yaşam kalitesini artıran bir ekonomik kalkınma yaklaşımının ortaya konulması,
- Kentsel müdahale edilen alanlarda, iş imkânları, istihdam ve ticari cazibe alanları yaratılması ve yatırımcıların bu bölgelere çekilmesi,
- Kentsel refah ve yaşam kalitesini artırıcı bir anlayışla ekonomik dinamiklerin harekete geçirilmesi.

3.1.3. Sosyal Amaçlar

- Kentsel dönüşüm alanlarında toplumsal bir sorun haline gelen çöküntü alanları tespit edilerek, toplumsal sorunların bir an önce çözülmesi,
- Kentsel dönüşüm uygulamalarında özellikle sosyal boyutlar gözetilerek, bölge insanların mağdur edilmemesi,
- Kentsel alanların etkin biçimde kullanımına ve gelişigüzel kentsel büyüme anlayışına son verecek yeni stratejilerin planlı bir biçimde ortaya konulması.

3.1.4. Kültürel Amaçlar

- Kentlerin kültürel mirasının gelecek nesillere aktarılması, doğal, tarihi ve kültürel dokunun korunması,
- Kentlerin özgünlüklerini kaybetmeden kimliklerini koruyan kentsel dönüşüm uygulamalarının tercih edilmesi,
- Doğal, kültürel ve tarihi zenginlikleri yaşatan kentsel dönüşüm uygulamalarında kentsel yapılarda sürdürülebilirliğin gözetilmesi şeklindedir.

4. TÜRKİYE'DE KENTSEL DÖNÜŞÜM PROJELERİ

Dünya üzerinde kentsel dönüşüm projelerinin kentsel hayatı düzenleyici ve yaşam standartlarını iyileştirici örneklerinin bulunması ve özellikle nüfus yoğunluğu çok olan illerin gecekondulaşma, yozlaşma, çevresel bozulma ve ekonomik, toplumsal ve kültürel bunalımlarla boğuşur hale gelmesi Türkiye'de de kentsel dönüşüm projelerinin gündeme gelmesine sebep olmuştur.

Özellikle Avrupa Birliği'ne katılım sürecinde sağlanması zorunlu kriterler arasında çevrenin iyileştirilmesi şartı Türkiye'nin bu konu üzerinde dikkatle durmasına sebep olmuştur.

Bu amaçla ülkemizde geliştirilen birçok yasa bulunmaktadır. Bu yasaların ilki sayılabilecek olan yasa; 1966 yılında yürürlüğe giren Gecekondu Yasası'dır. Bu yasa ile mevcut gecekonduların ıslahı, tasfiyesi, yeniden gecekondu yapımının önlenmesi ve bu amaçlarla alınması gereken tedbirler (Anonim a, 2015) ortaya konulmuş olup kentsel dönüşümün şartları hakkında herhangi bir bilgi ortaya konulmamıştır. Daha sonra kentleşmenin getirdiği problemlerin önüne geçilmesi amacıyla Toplu Konut Yasaları, İmar Yasası, Büyükşehir Belediye Yasası gibi yasalar yürürlüğe girmiştir. Ancak 5366 sayılı Yıpranan Tarihi ve Kültürel Taşınmaz Varlıkların Yenilenerek Korunması ve Yaşatılarak Kullanılması Yasası ile yıpranan ve özelliğini kaybetmeye yüz tutmuş; kültür ve tabiat varlıklarını koruma kurullarınca sit alanı olarak tescil ve ilan edilen bölgeler ile bu bölgelere ait koruma alanlarının, bölgenin gelişimine uygun olarak yeniden inşa ve restore edilerek bu bölgelerde konut, ticaret, kültür, turizm ve sosyal donatı alanları oluşturulması, tabii afet risklerine karşı tedbirler alınması, tarihi ve kültürel taşınmaz varlıkların yenilenerek korunması ve yaşatılarak kullanılması ile ilgili esas ve usulleri düzenlemek (Anonim b, 2015) amaçlanmış ve kent parçalarının yeniden kullanılmasına dair adımlar yasalarla belirlenmeye başlanmıştır.

Sonrasında Belediye Yasası, Kuzey Ankara Girişi kentsel Dönüşüm Projesi Yasası, Dönüşüm Alanları Hakkındaki Yasa Tasarısı, Orman Köylülerinin Kalkınmalarının Desteklenmesi ve Hazine Adına Orman Sınırları Dışına Çıkarılan Yerlerin Değerlendirilmesi, Dönüşüm Projeleri Özel Hesabi Gelir, Harcama, Kredi Ve Kaynak Aktarımı Yönetmeliği, Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanunun Uygulama Yönetmeliği ile Hazine'ye Ait Tarım Arazilerinin Satışı Hakkındaki Yasa, Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkındaki Yasa gibi yasalarla farklı kullanım amaçları olan ancak koruma altına alınarak toplum hizmetine sunulabilecek alanlarla ilgili düzenlemeler içeren yasalar geliştirilmiştir. Adı geçen yasalar peyzaj mimarlığı planlama ve tasarım kriterleri açısından irdelenecek olursa, yasaların tümünde tabiat varlıklarının korunmasına önem verildiği ve bu alanların bölgenin gelişimine uygun olarak yeniden inşa ve restore edilmesinin uygun olacağı görüşü yer almaktadır. Bunun dışında özellikle kentsel dönüşüm projelerinin peyzaj düzenlemeleri için getirilmiş ayrıntılı bir düzenleme bulunmamaktadır. Ancak Kuzey Ankara Girişi Kentsel Dönüşüm Projesi Yasası'nda yasanın amacı, kuzey Ankara girişi ve çevresini kapsayan alanlarda kentsel dönüşüm projesi çerçevesinde fiziksel durumun ve çevre görüntüsünün geliştirilmesi, güzelleştirilmesi ve daha sağlıklı bir yerleşim düzeni sağlanması ile kentsel yaşam düzeyinin yükseltilmesi olarak ayrıntı verilmiş ve kentsel iyileştirme amaçlı dönüşecek alanlar için peyzajın ne denli önemli olduğunu ortaya koymuştur (Anonim c, 2015).

Ülkemizde birçok kentte olduğu gibi Niğde kenti de özellikle köylerinden göç alan bir kenttir. Özellikle kent merkezine yakın ve boş alanların yoğun göç alması ile kentte çarpık kentleşme ve çöküntü alanları kendini göstermeye başlamıştır. Niğde Efendibey Mahallesi de kent merkezine çok yakın çöküntü alanlarından biridir. Bu sağlıksız gelişmenin önüne geçilmesi için Niğde Belediyesi tarafından 2012 yılında Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi hayata geçirilmiştir.

4.1. Niğde İli Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi

Niğde ili merkez ilçesi sınırları içinde bulunan Efendibey Mahallesi 37,975948 enlem ve 34,681824 boylamda yer almaktadır (URL 1). Özellikle kent merkezine olan yakınlığı mahallenin kente göç eden nüfus tarafından yerleşim yeri olarak tercih edilmesine sebep olmaktadır. Ancak yapılaşma şeklinin kentin geleneksel yerleşme dokusu ve yakınında bulunan TOKİ konutları ile büyük tezatlık yaşaması, kentsel yaşam kalitesinin çok düşük olması ve kentin görsel imajını zedelemesinden dolayı Niğde Belediyesi 2012 yılında Efendibey, Şehitler ve Şahinali Mahallelerini kapsayan bir kentsel dönüşüm projesi hayata geçirmişlerdir. Projenin Niğde kenti için bir ilk olması ve kent merkezine olan yakınlığı projenin önemini arttırmaktadır.

Niğde İli Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi'nin Peyzaj Mimarlığı Açısından İrdelenmesi

Efendibey Muhtarlığı ile yapılan ikili görüşmeler sonucu kentsel dönüşüm projesinin başlamasından önce Efendibey Mahallesi'nde yaklaşık 18.000 nüfusun yaşadığını, 4 adet çocuk oyun alanının, 1 adet pazar yerinin, 1 adet cami ve 2 adet ilköğretim okulunun bulunduğu, lise ve anaokulunun bulunmadığı bilgisine ulaşılmıştır. Şehitler Mahallesi'nde ise projeden önce yaklaşık 4500 nüfusun bulunduğu, mahalle sınırları içinde çocuk oyun alanının, pazar yerinin, anaokulunun, ilköğretim okulunun ve lisenin bulunmadığı belirtilmiştir. Mahallede 1 adet cami bulunmaktadır. Proje alanın kentsel dönüşüm projesinin başlamasından önceki durumu Şekil 1'de gösterilmektedir (Anonim d, 2015).



Şekil 1. Alanın kentsel dönüşüm projesi başlamasından önceki görünümü

Niğde Belediyesi'nin hazırlanmış olduğu proje 1.210.000 metrekarelik bir kentsel alanı kapsamaktadır. Dönüşüm çerçevesinde, değişik alanlarda 6.000 adet konut, 240.000 m², rekreasyon alanı, 120.000 m², kent parkı, 3'ü korunan olmak üzere 5 adet cami; kültür, alışveriş ve iş merkezleri, sağlık ocağı, açık spor alanları, lise, amfiteatrlar, 2 adet ilköğretim okulu ve meydanlar inşa edilecektir (Gökçe ve Akçaözoğlu, 2012). Şekil 2'de alanın kentsel dönüşüm projesi başlamadan önceki durumu ve proje sonlandırıldıktan sonraki durumu gösterilmektedir (Anonim d, 2015).



Şekil 2. Alanın kentsel dönüşüm projesi başlamadan; a) önceki durumu, b) sonraki durumu

4.1.1. Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi Rekreasyon Alanlarının Peyzaj Mimarlığı Açısından Ele Alınması

Proje alanının %89'unun rekreasyon alanı olarak ayrılması, alan içindeki yeşil alan kullanımının (çocuk oyun alanı, spor sahaları, yürüyüş parkurları vb.) çeşitlendirilmesi, naturel formda kullanılmış su ögesi alan içinde yaşayacak insanların yaşam standartlarını yükselten etkenlerden bir kaçıdır. Farklı bir bakış açısıyla yaklaşık 6000 konuttan oluşan böyle bir kentsel dönüşüm projesinin içinde konut oturma alanının yaklaşık sekiz katı büyüklüğünde rekreasyon alanının kullanılması alanın doğaya entegrasyonunu kolaylaştıracaktır. Bahsi geçen rekreasyon alanı içine avm ve ticaret merkezi gibi yapısal ağırlıklı alanlar girse de bu alanların yakın çevrelerin de yeşil alanların yoğun olarak kullanılması alan içindeki beton etkisini azaltacaktır.

Proje alanının da bulunan farklı topoğrafik özellikler alanı çekici kılmaktadır. Ancak plansız ve bilinçsiz gelişen yerleşimler alanın bu etkisini gizlemektedir. Proje alanının eğiminin yer yer değişmesi alan içinde yol güzergâhlarında farklılık yaratılmasına olanak vermiştir. Alan içinde özellikle ana arter lineer kullanılmış yapı adalarında dolaşım mesafesini arttırması, sürprizli manzara olanaklarının yaratılması için yumuşak kurplardan faydalanılmıştır (Şekil 3) (Anonim d, 2015, TOKİ, 2015).

Kentsel dönüşüm projesine rekreasyon ve park alanları açısından bakıldığında alan kendi içinde giriş alanı meydan çalışması ('kent park' olarak adlandırılan büyük yeşil alan parçası), yapı adaları içi yeşil alan çalışmaları, yapı adaları arası yeşil alan çalışmaları, avm, kültür merkezi, ticaret merkezi, butik otel yakın çevresi yeşil alan çalışmaları, okul, sağlık birimi yakın çevresi yeşil alan çalışmaları, kavşak ve refüj çalışmaları, spor merkezi, amfi tiyatro ve otopark çalışmaları olarak ayırabilmektedir. Bu kullanımlar haricinde proje de hobi bahçesi, çatı bahçesi, piknik alanı gibi özel kullanımlara yer verilmemiştir.

Alanın önemli bir bakı noktasına yerleştirilen ve proje üzerinde 'kent parkı' olarak adlandırılan park alanı içinde ayrılmış en büyük parktır. İçinde doğal formlara sahip bir su yüzeyi bulundurmaktadır. Bu su yüzeyi ile bütünleşmiş amfi tiyatro ve su yüzeyinin içine doğru uzanan sert zeminler ve köprülerle su hareketlendirilmiştir. Alan içinde ki topoğrafik yapının bu yeşil alan ile bütünleştirilmesi projenin başarılı noktalarından biri olmuştur. Yeşil alanın sakinleştirici etkisi ve butik otele yakınlığı alan içinde ki butik otel kullanıcılarının da bu alanı kullanmasına olanak sağlayacaktır. Yaklaşık alanı 160 m² olan bu alanın içinde ki su yüzeyi alanı yaklaşık 26.360 m²'dir. Kalan 133.640 m² alanda ise yeşil alan uygulamaları, yollar, oturma alanları vb. kullanılmıştır (Şekil 4) (Anonim d, 2015, TOKİ, 2015).

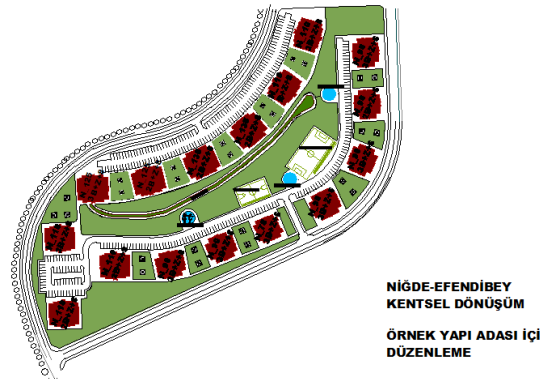


Şekil 3. Niğde Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi oturma alanı



Şekil 4. Niğde Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi-kent parkı

Belediyeden elde edilen oturma planı dikkate alındığında yapı adası içi ve yapı adaları arası yeşil alanların henüz hepsinin detaylandırılmadığı görülmektedir. Bu açıdan kullanılan bitkisel materyal, yapısal materyalin tümü, kullanımların konumlandırılması gibi detaylar yorumlanamamaktadır. Ancak detaylandırılan örnek bir yapı adası içinde farklı üç adet çocuk oyun alanı bir adet basketbol, bir adet mini futbol sahasının ve koşu parkının tasarlandığı görülmektedir. Alan içinde ki konumlarının otopark için ayrılan yola yakınlığı dikkat çekse de bu sakıncalı durumun yapısal ve bitkisel materyalle önüne geçilmesi mümkündür (Şekil 5) (Anonim d, 2015, TOKİ, 2015).



Şekil 5. Niğde Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi-örnek yapı adaları

Yapı adaları içinde ki otopark hesabı 1 konut için 1 otopark esasına dayalı olarak yapılmıştır. Arazinin izin verdiği adalarda gerekenden fazla otopark kullanılmıştır. Alan içinde ki her farklı kullanımın (okul, cami, otel, pansiyon vb.) kendine ait, kapasitesiyle orantılı bir otoparkı bulunmaktadır. Belediyeden alınan bilgilere göre adalar içinde ki otopark sayısı aşağıda belirtilmiştir (Tablo 1).

Alan içinde sadece 'kent parkı' olarak nitelendirilen alanda su kullanımı vardır. Toplam yüzey alanı 26.360 m² olan su yüzeyinin bu ölçekte ki bir kentsel dönüşüm projesi için yetersiz olacağı düşünülmektedir. Yapı adaları ve bina yakın çevresi detay projelerin de tasarlanacak su yüzeyleri kullanıcı için rahatlatıcı etki yaratacaktır.

Tablo 1. Niğde Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi-Otopark Hesabı

Ada Numarası	Konut Sayısı	Otopark Sayısı
1	558	559
2	302	302
3	228	228
4	492	492
5	252	287
6	162	228
7	88	88
8	52	56
Toplam	2134	2240

3194 sayılı İmar Kanunu'nda geçen kentsel standartlarda kişi başına düşmesi gerekli olan yeşil alan miktarı 10 m²'dir. Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi'nde kişi başına düşen yeşil alan miktarı da 10 m² olarak hesaplanmıştır. Türkiye'de birçok ilimizde ve hatta Niğde kent merkezinde de sağlanamayan bu oranın bu projede sağlanabiliyor olması projenin başarılı noktalarından biridir. Ayrıca kent merkezine çok yakın olan alanın sahip olduğu açık yeşil alan miktarının kentin ihtiyaç duyduğu rekreatif faaliyetlere ve ekolojik iyileşmeye de katkısı bulunacaktır.

4.1.1.1. Projede Bitki Kullanımı

Bu denli kapsamlı bir proje de kullanacak bitki materyalinin alanın tüm çevresel değerleri üzerine etkisi olacak ve bölge içinde ayrı bir mikroklimatik alan yaratılacaktır. Bu büyüklükte ki bir projede bitkinin her türüsüne (ağaç, ağaççık, çalı, yer örtüsü, mevsimlik çim alan, su bitkisi) yer verilebilir. Oluşturulacak gölge alanlar, çim alanlar, renkli çiçek parterleri, perdeleyici ve sınırlayıcı bitkiler, otopark ağaçlandırılmaları, soliter ve grup halinde kullanılacak bitki gösterileri alana hareketlilik katarken alanın işlevselliğini de arttıracaktır. Belediyeden ve yüklenici firmadan alınan bilgilere göre alan içinde sadece 2 yapı adasının bitkisel projesi hazırlanmıştır (Şekil 6) (Anonim d, 2015, TOKİ, 2015). Bu projelerde kullanılan bitkiler;

Yapraklı bitkiler

Prunus mahaleb (Mahlep), Tilia tomentosa (Gümüşi ıhlamur), Prunus ceracifera atropurpurea (Kırmızı yapraklı süs eriği), Platanus orientalis (Çınar), Acer negundo var. Atro. (Kırmızı yapraklı akçaağaç), Fraxinus excelsior (Dişbudak), Cryptomeria japonica (Alev ağacı), Aesculus carnea (At kestanesi), Morus pendula (Aşılı ters dut).

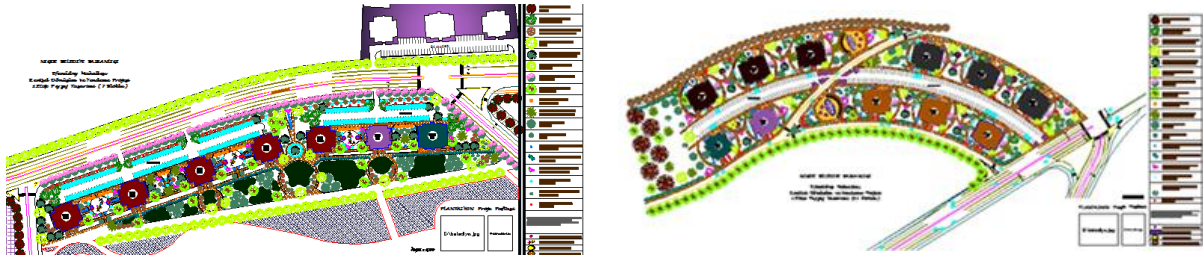
İbrelili bitkiler

Abies nordmandiana (Doğu Karadeniz göknarı), Pinus nigra (Kara çam), Picea pungens (Ladin), Cup.arizonaci var. Skyrocket (Mavi skyrocket), Phyracantha coccinea (Ateş dikenli).

Çalı ve sarılıcı bitkiler

Jasminium officinalis (Beyaz çiçekli yasemin), Syringa vulgaris (Aşılı leylak), Juniperus horizontalis (Yayılcı ardıç), Pitosporum tobira (Pitosporum) şeklindedir.

Seçilen bitkilerin yapraklı ve ibrelili seçilen çeşitleri fonksiyonellikleri ve alana katacakları estetik değerler bakımından uygun olup, bölgenin ekolojik koşullarına uygun bitkilerdir. Ancak çalı ve sarılıcı grubu bitkiler arasında yer alan Jasminium officinalis (Beyaz çiçekli yasemin) ve Pitosporum tobira (Pitosporum)'un ekolojik istekleri göz önünde bulundurulduğunda alanın ekolojik özelliklerinin bu bitkiler için uygun bir yaşam alanı olmadığı görülmektedir.



Şekil 6. Niğde Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi-Örnek Bitkilendirme Çalışması

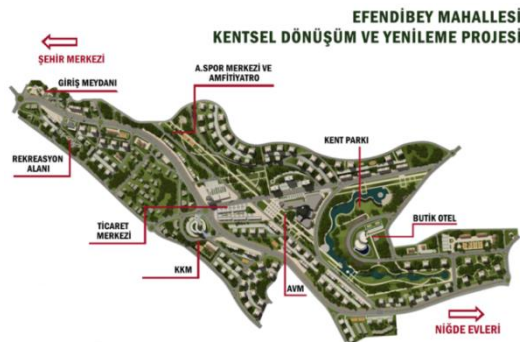
4.1.1.2. Projede Kentsel Sosyal Donatıların Kullanımı

Proje alanı içerisinde bir adet butik otel, bir adet avm, bir adet kültür merkezi, ticari alanlar çeşitli gösteriler için amfi tiyatro, beş adet camı (3 adet eski, 2 adet yeni), 2 adet sağlık ocağı, 3 adet ilk öğretim okulu, 1 adet lise, kapalı spor salonu alanı ve çeşitli büyüklüklerde restaurant, cafe ve üstü açık ve kapalı olarak tasarlanan oturma alanları bulunmaktadır. Bu alanların bölgede uzun sürede ihtiyaç duyulan sosyal hayatın canlandırılması amacına hizmet edeceği düşünülmektedir. Bu kullanımların yakın çevrelerinde kendilerine ait peyzaj alanlarının olması ve otopark sıkıntısının yaşanmaması yapıların her mevsim, her yaşta kullanıcıya hizmet vermelerini sağlayacaktır.

Alan içinde bulunması gereken meydanlar, otoparklar, bisiklet yolları, yaya yolları, fitness alanları, çocuk oyun alanları, gazebo gibi oturma alanları, büfeler, su üstü kullanımları (iskele-ada), wc'ler, danışma merkezleri, güvenlik binaları vb. kullanımların hepsi sosyal donatı kapsamına girmektedirler. Ancak oturma planı üzerinde tümünün gösteriminin yapılmamasından dolayı sadece projede bulunanlar irdelenmiştir. Oturma planında yer alan bina kütleleri olarak alanda homojen dağılan, belli bir noktada kümeleşme yaratmayan kullanımların 25m ve 35m genişlikteki ana caddelerle ve daha dar bağlantı yollarıyla birbirleriyle bağlantısı sağlanmıştır. Alanın manzara hâkimiyetinin olduğu noktasına butik otelin yerleştirilmiş olması gelen turistler için avantaj sağlarken alanın yerli kullanıcısı için bir olumsuzluk oluşturmaktadır. Alan içinde ki kullanımlar ve alan içindeki görünimleri Şekil 7 ve Şekil 8'de görülmektedir (Anonim d, 2015).

4.1.1.3. Projede Peyzaj Donatı Elemanlarının Kullanımı

Kullanıcıların yaratılan açık yeşil alanları aktif olarak kullanmasına olanak veren peyzaj donatı elemanları (kent mobilyaları, aydınlatma elemanları, çöp kutuları, yönlendirme levhaları) alan içinde homojen dağıtılmış, alanın mevsimsel özellikleri ile uyumlu işlevsel ve estetik olmalıdır. Alanın özellikle de genel kullanımı mekânlarının tüm kente hitap edeceği düşünülürse yoğun kullanıma ve vandalizme karşı dayanıklı malzemelerden seçilmesi gerekmektedir. Proje alanı donatı elemanlarının seçimi ve kullanımı hakkında geliştirilmiş bir projenin olmamasından dolayı bu kullanımların özellikleri irdelenememiştir.



Şekil 7. Niğde Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi-Alan İçi Kullanımlar



Şekil 8. Niğde Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi-Alan İçi Kullanımların Görünüşleri

5. SONUÇ

Efendibey Mahallesi, Niğde merkezine yakınlığı ve alan içi topoğrafik özellikleri bakımından ayrıcalıklı bir alandır. Bu alanın kente göç ile gelen insanlar tarafından yapılan gecekondular ve kullanım ömrünü tamamlamış estetik olmayan binalar tarafından kentin çöküntü alanı haline gelmesinin önüne geçilmesi açısından başlatılan Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi hem alanda yaşayan halkın daha sağlıklı bir çevrede yaşaması hem de kentleşme sürecini yaşayan Niğde için bir örnek teşkil etmesi açısından oldukça önemlidir. Proje alanı için geliştirilen plan başlıkları ile kentte yaşayan halkın yaşam çevresini değiştirip halka kent hayatının getirdiklerini öğretirken, büyük yeşil alanları sayesinde kente değer katacaktır. Gelecekte bu tip yeşil alan oranlarının dünya standartlarında olduğu sağlıklı yaşam çevrelerinin Niğde kentinde çoğalması kurak bir kent imajında olan Niğde'nin yeşil bir kimlik kazanmasına yardımcı olacaktır. Ancak önemli olan bu alanların kentte birbirinden farklı kent parçaları olarak kalmayıp bütüncül bir plan yaklaşımı içerisinde ele alınabilmesidir. Kentin tarihinden getirdiği kültürel özelliklerinin ve geleneksel mimarisinin projeye katılabilmesi ve alan kullanıcılarının memnuniyetinin sağlanması projenin başarısını yükseltecektir. Bu çalışmanın yapılmasına alanın fotoğrafları ve projeleriyle destek veren Niğde Belediyesi ve Toplu Konut İdaresi Başkanlığı'na teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma sonunda Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi'nde bulunan açık-yeşil alan sisteminin peyzaj mimarlığı ilkeleri açısından değerlendirilmesi sonucu elde edilen veriler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi'nde bulunan açık-yeşil alan sisteminin peyzaj mimarlığı ilkeleri açısından değerlendirilmesi

KENTSEL TASARIMIN GETİRDİKLERİ	Kent ekolojisine katkı sağlanması	+
	Kent kimliğini kuvvetlendirmesi	+
	Kentte cazibe noktası oluşturması	+
	Tasarlanan kütlelerin geleneksel mimari özelliklerine sahip olması	-
	Kent için önemli değerlerin korunması (cami, tarihi konut)	+
	Kırsaldan göç eden halka kentsel yaşam eğitiminin verilmesi	+
	Tasarlanan kütlelerin fonksiyonel olması	+
AÇIK-YEŞİL ALAN TASARIMI	Kişi başı düşen yeşil alan miktarının dünya standardında olması	+
	Kentin yeşil alanları ile bir bütünlük sağlanması	-
	Alan içinde ki açık-yeşil alanların homojen dağılımı	+
	Kent ve bölge kullanıcısının farklı aktivitelere fırsat verilmesi, teşvik edilmesi	+

Niğde İli Efendibey Kentsel Dönüşüm Projesi'nin Peyzaj Mimarlığı Açısından İrdelenmesi

AÇIK YEŞİL ALAN	Alanın sadece kentlinin rekreasyon amaçlı ziyaretine olanak tanınması	+
	Açık yeşil alanlarla bina kütlelerin bütünlüğü	+
	Alan içinde kesintisiz yeşil alan sağlanması	+
	Bölgeye uygun bitki çeşidi seçimi (projesi tamamlanmış 2 yapı adası için)	+
AÇIK YEŞİL ALAN	Bitkisel tasarımın estetik ve fonksiyonel olması (projesi tamamlanmış 2 yapı adası için)	+
	Bitkilendirmenin homojen dağılımı (projesi tamamlanmış 2 yapı adası için)	+
	Su yüzeylerinin yeterliliği	-
SU KULLANIMI	Su yüzeylerinin alan içinde ki homojen dağılımı	-
	Alanda su ögesinin devamlılığının sağlanması	-
	Alan içinde hareketli su kullanımı	-
	Ulaşım akslarının kademelendirilmesi	+
ULAŞIM AKSLARI	Alanda her alana tanımlı bir ulaşım aksının mevcudiyeti	+
	Yaya açık-yeşil alan ilişkisinin kuvvetlendirilmesi	+
	Ana ulaşım akslarında yeşil kullanımı	+
	Yaya öncelikli sirkülasyonunu desteklenmesi	-
	Bisiklet öncelikli sirkülasyonun desteklenmesi	-
	Otopark yeterliliği	+
	Ulaşım ağının farklı manzaralara olanak vermesi	+
YAPI ADALARI VE YAPI DURUMU	Yapı adalarının yapı yoğun olmaması	+
	Ada içinde homojen yapı-yeşil alan dağılımı	+
	Tek tip ada planlarının önüne geçilmesi	+
	Yapıların birbirinin güneşini, rüzgârını ve manzarasını kesmeyecek şekilde yerleştirilmesi	+
	Yapıların otoparkla ilişkisinin sağlanması	+
SOSYAL DONATILAR	Yaşam standardını yükseltecek sosyal ihtiyaçların alan içinde mevcudiyeti	+
	Fonksiyon çeşitliliğinin bulunması	+
	İnsanların arasında gruplaşmaya veya ayrılmaya (soylulaştırma) neden olmaması	+
	Niğde yerel kültürünü yaşatacak fonksiyonlara yer verilmesi	-
	Boş zaman aktivitelerinin içine sanatsal ve kültürel aktivitelerin girmesi için alan sağlanması	+

KAYNAKLAR

Anonim a (2015). 775 Sayılı Gecekondu Yasası, Kabul Tarihi: 20 Temmuz 1966 Resmi Gazete ile Neşir ve İlânı: 30 Temmuz 1966 - Sayı: 12362.

Anonim b (2015). 5366 sayılı Yıpranan Tarihi ve Kültürel Taşınmaz Varlıkların Yenilenerek Korunması ve Yaşatılarak Kullanılması Yasası. Bakanlar Kurulu Karar Tarihi - No: 17/11/2005 - 2005/9668 Resmi Gazete Tarihi: 14/12/2005 Resmi Gazete Sayısı: 26023.

Anonim c (2015). 5104 Sayılı Kuzey Ankara Girişi Kentsel Dönüşüm Projesi Kanunu, Kanun Numarası: 5104 Kabul Tarihi: 4/3/2004, Yayımlandığı R.Gazete: Tarih : 12/3/2004 Sayı :25400 Yayımlandığı Düstur: Tertip : 5 Cilt : 43.

Anonim d (2015). Niğde Belediye Başkanlığı, Niğde Belediyesi İmar ve Şehircilik Müdürlüğü.

Cundy, F. C. (1979). Scenario for a housing improvement program in disaster-prone Areas. Disasters. III, 3 (253-257).

Çubuk, M. (1998). Türkiye ve kültür mirası zenginliğini koruma için savunma. Çağdas Kentsel Kültür Mirası Kentsel Koruma-Yenileme-Kentsel İyileştirme. İstanbul: Mimar Sinan Üniversitesi Yayını. 1-8.

Genç, F. N. (2008). Türkiye’de kentsel dönüşüm: mevzuat ve uygulamaların genel görünümü. Yönetim ve Ekonomi Dergisi, 15 (1). 116-130. ISSN:1302-0064.

Gökçe, M. V. ve Akçaözöğlü, S. (2012). Niğde Efendibey Mahallesi kentsel dönüşüm projesinin kentin dinamikleri açısından değerlendirilmesi. 24. Uluslararası Yapı Yaşam Kongresi Türkiye, Bursa, 53-162.

Gaffney, M. (1989). How to revive a dying city. ORER Letter, III, 3 (1-6).

Karadağ, A. ve Miroğlu, G. (2012). Bayraklı kentsel dönüşüm projesi üzerine coğrafi değerlendirmeler. Türk Coğrafya Dergisi, 57 (21-32). Basılı ISSN 1302-5856.

Kaya, E. (2009). Kentsel dönüşüm projeleri ve halk katılımı. Toplum ve Demokrasi, 3 (6-7), 203-216.DOİ.

Köktürk, E. ve Köktürk, E. (2007). Türkiye’de kentsel dönüşüm ve Almanya deneyimi. 11. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Ankara.

Özden, P. P. (2000). Kentsel yenileme uygulamalarında yerel yönetimlerin rolü üzerine düşünceler ve İstanbul örneği. İstanbul Üniversitesi, Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, Prof. Dr. Nazif Kuyucuklu’ya Armağan. 23-24 (255-269).

Tekeli, İ. (2003). Kentleri dönüşüm mekanı olarak düşünmek, kentsel dönüşüm. TMMOB Şehir Plancıları Odası İstanbul Şubesi Yayını, 2-7. ISBN: 975-395-602-9.

TOKİ, (2015). Toplu Konut İdaresi Başkanlığı. Niğde Efendibey Mahallesi 702 adet konut ile altyapı ve peyzaj düzenlemesi işi projeleri.

URL 1, www.haritamap.com/yer/efendibey-mahallesi-merkez (Son Erişim Tarihi: 12.02.2015)

Yaman, M. (2014). Türkiye’de kentsel dönüşüm uygulamaları kapsamında Kütahya kenti Osmangazi kentsel dönüşüm uygulamasına bir bakış. Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Kütahya Özel Sayısı Kasım: 13-20.

Namık Kemal Üniversitesi Öğrencilerinin Temel Afet Farkındalığının Değerlendirilmesi

Ayşe Handan DÖKMECİ¹ ve Fatih MERİNÇ²

Özet

Ülkemiz bulunduğu coğrafyanın özelliklerinden dolayı, deprem, sel, heyelan, çığ, yangın gibi doğal ve insan kaynaklı birçok afetin yol açtığı can kayıpları bakımından dünyanın en riskli ülkelerinden birisidir. Toplumun yeterince bilgilendirilmemesi, olası bir afete karşı hazırlıksız olması, kurumlar arası koordinasyondaki aksaklıklar gibi çeşitli faktörler, ciddi hasar ve ölümlere neden olabilmektedir. Bu noktada, gerekli önlemleri almak, içinde bulunduğumuz tehlikeyi anlamak ve meydana gelebilecek maddi ve manevi kayıpları azaltmak açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, afetlerden önce ne tür önlemler alınması, afet sırası ve sonrasında nasıl davranılması gerektiği hakkında toplumun bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

Bu çalışma, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesinde lisans ve ön lisans programlarında eğitim görmekte olan öğrencilerin Afet Bilincinin değerlendirilmesi ve farkındalık düzeylerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma popülasyonu, Tekirdağ ili Namık Kemal Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu, Fen Edebiyat Fakültesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Tıp Fakültesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu ve Veteriner Fakültesi öğrencilerini içermektedir. 20 sorudan oluşan anket çalışması 2017-2018 yıllarında okuyan rastgele seçilmiş 18-30+ yaş aralığında, 300 kadın, 300 erkek olmak üzere toplam 600 kişiye uygulanmıştır. Katılımcıların %50'si erkek ve %50'si kadından oluşmaktadır. Katılımcıların %59,8'i 18-20 yaş aralığındadır. Elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, lisans ve ön lisans öğrencileri arasında afet farkındalığı ve hazırlık konusunda bariz fark olduğu yönündedir. Bu sonuçlar, eğitim seviyesinin öğrencilerin afet farkındalığına olan bir yansıması olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Afet Farkındalığı, Üniversite Öğrencileri, Afet Eğitimi

The Evaluation of Disaster Awareness of Namık Kemal University Students

Abstract

Due to the geographical features of it, our country is one of the riskiest countries in the world in terms of the loss of lives caused by natural and human disasters such as earthquake, flood,

1 Doç. Dr., Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ

İlgili yazar / Corresponding author: hdokmec@nku.edu.tr

2 Öğrenci, Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ

Bu makaleye atıf yapmak için- *To cite this article*

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

landslide, avalanche, and fire. However, it has been found out that as the Turkish nation, we either ignore it or do not care enough. At this point, taking necessary precautions and understanding the danger we are in, carries huge importance to reduce the material and spiritual losses that may occur in the future. Therefore, it is necessary to raise awareness about what measures should be taken before disasters and how to deal with At pre- and post-disaster period.

The study population includes the students of the Namık Kemal University, the School of Health, the Faculty of Science and Letters, the Faculty of Economics and Administrative Sciences, the Faculty of Medicine, the Vocational School of Technical Sciences, the Vocational School of Social Sciences, the Vocational School of Health Services and the Faculty of Veterinary Medicine. This study was carried out in order to determine the level of awareness of the students who are studying at undergraduate and associate degree departments. A survey consisting of 20 questions was applied to a total of 600 people, 300 female and 300 male in randomly selected 18-30 + age group who studied in 2017-2018. %59.8 of the participants were between the ages of 18-20. The results suggest that there is a clear distinction between disaster awareness and preparation between undergraduate and undergraduate students. These results show that education level is a reflection of disaster awareness of students.

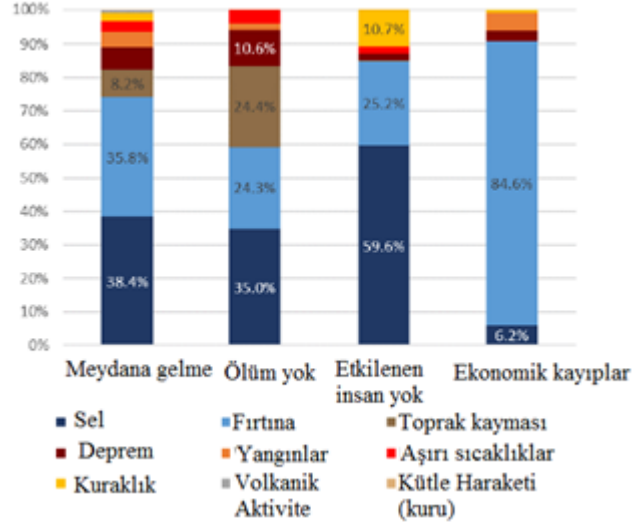
Keywords: Disaster Awareness, University Students, Disaster Education

1.GİRİŞ

Türk Dil Kurumu'nun basit tanımıyla Afet, "Çeşitli doğa olaylarının sebep olduğu yıkım" şeklindedir (TDK, 2018). Belçika, Brüksel'deki Afet Epidemiyolojisi Araştırma Merkezi (CRED), değiştirilmiş bir tanım yaparak Afeti, "yerel kapasiteyi aşan, ulusal veya uluslararası düzeyde dış yardım talebini gerektiren bir durum veya olaydır." şeklinde tanımlamıştır (CRED, 2018). Ülkemizde ise AFAD'ın tanımına göre, Afet (İng. disaster), "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"dır (Açıklamalı Afet Yönetimi Sözlüğü, 2018).

Afetler bilinmezdir, öngörülemezdir, belirsizdir, kırılığandır, ayrıca aciliyet, şiddet ve tehlike içerirler (Marskole vd., 2018). Deprem, sel ve kasırga gibi doğal afetler yaşamın bir parçası olarak kabul edilmesine rağmen, büyük kazalar, nükleer kazalar, KBRN-E olayları, büyük yangınlar, savaş ve terör olayları gibi insan kaynaklı afetlerin meydana gelme sıklığı da endişe verici bir şekilde artmakta ve her geçen gün insanlığı ve tüm canlılar için bir tehdit olmaktadır (Rajesh, Kumar, Shetty, ve Prasad 2011; Kannan, Kumar, Rathinavelu, and Saveetha, 2017; Varol ve Kaya, 2018).

Dünya ana yüzyıllardır, insanın yaşamını tehlikeye atan, hem doğal hem de insan yapımı birçok afete tanık olmuştur. NatCatSERVICE, Sigma / Swiss Re ve EmDat / CRED gibi merkezler, dünya çapında meydana gelen doğal afetleri ve neden oldukları kayıpları analiz ederek istatistiksel değerlendirmeler yapmaktadırlar. Elde edilen verilere göre, son on yıl içinde, 2,6 milyardan fazla insan doğal afetlerden zarar görmüştür. 2017 yılında EM-DAT verilerine göre de, 122 ülkeyi etkileyen 318 doğal afetin meydana geldiği tespit edilmiştir (EM-DAT, 2017) (Şekil 1).



Şekil 1. 2017 yılında yaşanan afet tipleri (EMDAT, 2017)

Ülkemizde ise, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), Türkiye’de meydana gelen afetlere ilişkin verileri Türkiye Afet Bilgi Bankası (TABBB)’nda kayıt altına almaktadır. AON Sigorta ve Reasürans Brokerliği A.Ş.’nin Küresel İklim ve Felaket Raporuna göre, 2017’de Türkiye’de meydana gelen doğal afetler, Ege ve Akdeniz’de yaşanan orman yangınları ile Marmara Bölgesi’ndeki dolu ve sel olayları olmuştur (AON, 2017). Dünya Risk Raporlarına göre, Türkiye en yüksek riskli ülkeler arasında 12. sırada yer almaktadır. “Risk Düzeyi ve Eğilimi” açısından bakıldığında da Türkiye “riski en yüksek ve artış eğilimli” 10 ülke içinde yer almaktadır (Ersoy, Nurlu, Gökçe ve Özmen, 2017).

Afet risklerini azaltma ve hazırlık stratejileri ile ilgili eğitimlerin müfredat programlarına dahil edilmesi, afetlerin olumsuz sonuçlarının azaltılmasına yönelik pozitif bir yaklaşım olacaktır. Toplumun doğal ve insan kaynaklı afetlerle ilgili olumsuz etkileriyle başa çıkabilmeleri için bilgi ve tutumlarını arttırmak zorunludur. Pek çok araştırma çalışması, öğrencilerin afet eğitim programlarına katılımlarının her zaman umut verici olduğunu ve çıktılarının çok etkili olduğunu ortaya koymuştur (Ersoy Ş, Nurlu M, Gökçe O, ve Özmen B 2017). İnsanların afetlere hazırlıklı olmasını arttırmak afet eğitim programları ile sağlanmaya çalışılsa da bunu temel eğitimin başladığı ilk yıllardan itibaren müfredata dahil etmek domino etkisi yaratacaktır.

2006 yılında, UNISDR (Birleşmiş Milletler Afet Riski Azaltma Ofisi), afet risk eğitiminin felaketlere açık ülkelerdeki okul müfredatlarına entegrasyonunu teşvik etmek için “Okulda Afet Riskinin Azaltılması” başlıklı bir kampanya başlatmıştır (UNISDR, 2007). Ülkemizde ise, AFAD bünyesinde kurulmuş olan Afet ve Acil Durum Eğitim Merkezi, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ile müfredata konulacak afet ve acil durum ile ilgili konuların belirlenmesi ve uygulaması çalışmalarını yürütmektedir (AFADEM, 2018).

Bu çalışmanın genel amacı, Namık Kemal Üniversitesi Lisans ve Ön lisans programlarında okumakta olan öğrencilerin afet farkındalık düzeylerini ve herhangi bir afet anında hazır olma durumunu değerlendirmektir.

2. GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmamız 4 Fakülte, 1 yüksekokul ve 3 meslek yüksekokulunda okuyan öğrencilere yapılmıştır. Bu çalışma iyi tasarlanmış, daha önce test edilmiş bir anket kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Anket iki etapta oluşmaktadır. Birinci etapta katılımcıların cinsiyet, yaş, okuduğu fakülte/yüksekokul gibi kişisel tanımlayıcı özellikleri bulunmaktadır. 2017-2018 yıllarında okuyan rastgele seçilmiş 18-30+ yaş aralığında, 300 kadın, 300 erkek olmak üzere toplam 600 öğrenci arasında yapılmıştır. Anketlerin yapıldığı dönemde Üniversitede toplam 35.095 öğrenci eğitim görmektedir. Araştırma toplam öğrencilerin %1,7'sini oluşturmaktadır. İkinci etap ise katılımcıların afet bilincini ölçmek için, ayırt edici 20 adet sorudan oluşmaktadır. Öğrencilere uyguladığımız ankette 12, 13, 14, 15 ve 16. sorular afet bilinci ile ilgilidir. Afet bilinci ile afet farkındalığına sahip öğrencilerin bu sorulara evet yanıtını vermesi beklenmiştir. Araştırmanın amacı, üniversite öğrencilerinin Afet Bilincinin değerlendirilmesi ve farkındalık düzeylerine erişim sağlamaktır. Araştırma için Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulundan ve araştırmanın yapılacağı Fakülte ve Yüksekokul yetkililerinden izin alınmıştır. Çalışmamızın örnek hacmi, Power (testin gücü) en az 0,80 ve 1. tip hata (α) 0,05 alınarak belirlenmiştir. Çalışmamızdaki kategorik değişkenler için tanımlayıcı istatistikler, sayı (N) ve yüzde (%) olarak ifade edilmiştir. "Kişisel özellikler ile Anket soruları" arasındaki ilişkiyi belirlemede Ki-kare testi kullanılmıştır. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi %5 ($\alpha=0,05$) olarak alınmış ve hesaplamalar için SPSS (IBM SPSS for Windows, ver.24) istatistik paket programı kullanılmıştır.

3.BULGULAR

Araştırma grubunu, araştırmaya katılmayı kabul eden ve anket formunu dolduran 600 öğrenci oluşturmuştur (300 erkek, 300 kadın). Çalışmada en fazla "18-20" yaş aralığında (%59,8) birey bulunmaktadır ve çoğunlukla "Fen Edebiyat" öğrencisi ankete katılmıştır (%25,5).

"Soru4, Soru7, Soru8, Soru10, Soru12, Soru13, Soru16, Soru18 ve Soru20" soruları, cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı derecede ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$). Buna karşı diğer sorular, cinsiyetle önemli bir ilişki göstermemektedir ($p>0,05$). "Soru4, Soru4/1, Soru8, Soru15, Soru16" soruları, yaş gruplarına göre istatistik olarak anlamlı derecede ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$). Buna karşı diğer sorular, Yaş Gruplarıyla önemli bir ilişki göstermemektedir ($p>0,05$).

"Soru1, Soru2, Soru4, Soru4_1, Soru5, Soru10, Soru11, Soru12, Soru13, Soru15, Soru16, Soru19" soruları, okudukları Fakülte/Yüksekokula göre istatistik olarak anlamlı derecede ilişkili bulunmuştur ($p<0,05$). Buna karşı diğer sorular, okudukları Fakülte/Yüksek okulla önemli bir ilişki göstermemektedir ($p>0,05$) (Tablo 1).

Soru 12 Dersliklerinizin bulunduğu binanın acil çıkışı biliyor musunuz? sorusuna Tıp Fakültesi öğrencilerinin tamamı ve Sağlık Yüksekokul öğrencilerinin %80'ı evet cevabı vererek en yüksek orana sahiptirler. En düşük oran ise Sağlık Hizmetleri MYO (%46,2) ve Sosyal MYO (%58,8) öğrencileri tarafından verilen cevaplardan elde edilen verilerdir.

Soru 13 Herhangi bir afet anında bölgenizdeki toplanma alanlarını biliyor musunuz? sorusuna Tıp fakültesi öğrencileri %71,4 ve Sağlık Yüksekokul öğrencilerinin % 64 evet cevabı vererek en yüksek orana sahiptirler. En düşük oran ise Sağlık Hizmetleri MYO (%34,4) ve Sosyal MYO (%37,3) öğrencileri tarafından verilen cevaplardan elde edilen verilerdir.

Namık Kemal Üniversitesi Öğrencilerinin Temel Afet Farkındalığının Değerlendirilmesi

Soru 14 Acil Yardım çantanız mevcut mu? sorusuna Tıp fakültesi öğrencileri %28,6 ve Sağlık Yüksekokul öğrencilerinin %14,7 evet cevabı vererek en yüksek orana sahiptirler. En düşük oran ise Sağlık MYO (%3,8) ve Fen Edebiyat Fakültesi (%4,6) öğrencileri tarafından verilen cevaplardan elde edilen verilerdir.

Soru 15 Yaşam üçgeni hakkında bilginiz var mı? sorusuna Tıp fakültesi öğrencileri %71,4 ve Sağlık Yüksekokul öğrencilerinin %78,7 evet cevabı vererek en yüksek orana sahiptirler. En düşük oran ise Sosyal MYO (%27,5) ve Teknik Bilimler MYO (%34,4) öğrencileri tarafından verilen cevaplardan elde edilen verilerdir.

Soru 16 Yangın tüpü kullanmayı biliyor musunuz? sorusuna Tıp fakültesi öğrencileri %71,4 ve Sağlık Yüksekokul öğrencilerinin %66,7 evet cevabı vererek en yüksek orana sahiptirler. En düşük oran ise Sosyal MYO (%49) ve Sağlık Hizmetleri MYO (%50) öğrencileri tarafından verilen cevaplardan elde edilen verilerdir.

Genel olarak değerlendirilecek olursak Temel afet bilinci ve afete hazırlık ile ilgili sorulara verilen en yüksek evet yüzdesi Sağlık YO ve Tıp Fakültesi öğrencileri tarafından en düşük yüzde ise çoğunlukla Meslek Yüksekokulları tarafından verilmiştir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışmamızın sonuçları göstermektedir ki, öğrenciler arasında afet bilinci ve hazırlıklı olma konusunda fakülte ve meslek yüksekokulları arasında bariz bir fark bulunmaktadır. Sağlık temelli lisans düzeyindeki öğrencilerin afet farkındalığı ve hazırlıklı olma durumları ön lisans öğrencilerine göre oldukça yüksektir. Sağlık temelli olsa da ön lisans programlarında okumakta olan öğrencilerin farkındalık düzeylerinin düşük olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar temel afet farkındalığını yaratmada eğitime olan ihtiyacı göstermektedir. Afetleri önlemek mümkün olmasa da meydana gelebilecek herhangi bir doğal ya da insan kaynaklı afete karşı hazırlıklı olmak mümkündür. Hyogo Eylem Çerçevesine göre afet eğitiminin amacı, tehlikelerin olumsuz sosyal ve ekonomik etkilerini azaltmak için “her düzeyde bir güvenlik ve dayanıklılık kültürü oluşturmak” şeklindedir. Öğrencilerin eğitim müfredatlarına afet eğitimini dahil etmek afet farkındalığını yaratmak ve hazırlıklı olmak açısından olumlu sonuçlar verecektir. Afetlerle ilgili temel afet bilgisi, hazırlık, farkındalık, uyum süreci ve risk algısını kazandırmaya yönelik hem resmi hem de yaygın eğitimler bilinçlendirmeye yönelik atılmış büyük bir adım olacaktır. Üniversitelerde kurulacak topluluklar da halkın ve öğrencilerin afetlere yönelik eğitim düzeylerini geliştirmede etkili olacaktır. Gelecek neslin farkındalığını arttırmak insanlığın sürdürülmesinde önemli bir rol oynayacaktır. Öğrenciler afet konusunda bilinçli olurlarsa herhangi bir afet durumunda da yararlı bir iş gücü oluşturabilirler.

Tablo 1. Okudukları Fakülte/Yüksekokula göre sorulara verilen cevapların ilişkisi

		Sağlık Y.O.		Fen Edebiyat		İ.İ.B.F		Tıp F.		Fakülte_Yüksekokul Teknik Bilimler		Sosyal MYO		Sağlık MYO		Vet. F.		Diğer		*p.
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	
Soru1	Evet	53	70,7%	61	39,9%	22	37,3%	5	71,4%	35	36,5%	23	45,1%	8	30,8%	20	41,7%	37	43,5%	<,001
	Hayır	22	29,3%	92	60,1%	37	62,7%	2	28,6%	61	63,5%	28	54,9%	18	69,2%	28	58,3%	48	56,5%	
Soru2	Üniversite	35	66,0%	0	0,0%	1	4,5%	1	20,0%	2	5,7%	0	0,0%	2	25,0%	2	10,0%	1	2,7%	<,001
	Lise	12	22,6%	46	74,2%	16	72,7%	3	60,0%	25	71,4%	19	79,2%	5	62,5%	10	50,0%	27	73,0%	
	Dernek	3	5,7%	1	1,6%	0	0,0%	0	0,0%	1	2,9%	0	0,0%	0	0,0%	3	15,0%	0	0,0%	
	Konferans	2	3,8%	6	9,7%	3	13,6%	1	20,0%	5	14,3%	3	12,5%	1	12,5%	3	15,0%	5	13,5%	
	Diğer	1	1,9%	9	14,5%	2	9,1%	0	0,0%	2	5,7%	2	8,3%	0	0,0%	2	10,0%	4	10,8%	
Soru3	Evet	13	59,1%	53	58,2%	20	54,1%	1	50,0%	32	52,4%	15	55,6%	10	55,6%	23	82,1%	30	62,5%	,677
	Hayır	9	40,9%	38	41,8%	17	45,9%	1	50,0%	29	44,5%	12	44,4%	8	44,4%	5	17,9%	18	37,5%	
Soru4	Evet	53	70,7%	114	74,5%	44	74,6%	3	42,9%	60	62,5%	44	86,3%	15	57,7%	42	87,5%	58	68,2%	,005
	Hayır	22	29,3%	39	25,5%	15	25,4%	4	57,1%	36	37,5%	7	13,7%	11	42,3%	6	12,5%	27	31,8%	
Soru 4_1	Deprem	38	71,7%	90	78,9%	30	68,2%	2	66,7%	45	75,0%	23	52,3%	12	80,0%	34	81,0%	46	79,3%	<,001
	Sel	4	7,5%	4	3,5%	0	0,0%	0	0,0%	5	8,3%	2	4,5%	0	0,0%	1	2,4%	0	0,0%	
	Kimyasal	2	3,8%	3	2,6%	3	6,8%	0	0,0%	1	1,7%	0	0,0%	0	0,0%	1	2,4%	2	3,4%	
	Biyolojik	0	0,0%	1	0,9%	2	4,5%	0	0,0%	0	0,0%	2	4,5%	1	6,7%	0	0,0%	0	0,0%	
	Yangın	9	17,0%	13	11,4%	9	20,5%	0	0,0%	7	11,7%	16	36,4%	2	13,3%	3	7,1%	9	15,5%	
	Radyoaktif	0	0,0%	3	2,6%	0	0,0%	0	0,0%	1	1,7%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	1,7%	
	NükleerTehl.	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	33,3%	1	1,7%	1	2,3%	0	0,0%	2	4,8%	0	0,0%	
	Diğer	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	2,4%	0	0,0%	
Soru5	Evet	57	76,0%	108	70,6%	34	57,6%	5	71,4%	56	58,3%	40	78,4%	18	69,2%	39	81,3%	51	60,0%	,017
	Hayır	18	24,0%	45	29,4%	25	42,4%	2	28,6%	40	41,7%	11	21,6%	8	30,8%	9	18,8%	34	40,0%	
Soru6	Evet	37	49,3%	91	59,5%	32	54,2%	1	14,3%	59	61,5%	34	66,7%	16	61,5%	29	60,4%	44	51,8%	,165
	Hayır	38	50,7%	62	40,5%	27	45,8%	6	85,7%	37	38,5%	17	33,3%	10	38,5%	19	39,6%	41	48,2%	
Soru7	Deprem	29	78,4%	76	83,5%	26	81,3%	1	100,0%	37	62,7%	28	82,4%	15	93,8%	25	86,2%	33	75,0%	,247
	Sel	5	13,5%	5	5,5%	2	6,3%	0	0,0%	10	16,9%	0	0,0%	0	0,0%	2	6,9%	7	15,9%	
	Heyelan	0	0,0%	2	2,2%	0	0,0%	0	0,0%	2	3,4%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
	Çığ	0	0,0%	0	0,0%	1	3,1%	0	0,0%	0	0,0%	2	5,9%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
	Yangın	2	5,4%	7	7,7%	3	9,4%	0	0,0%	10	16,9%	4	11,8%	1	6,3%	2	6,9%	4	9,1%	
	Diğer	1	2,7%	1	1,1%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	
Soru8	Evet	69	92,0%	134	87,6%	53	89,8%	7	100,0%	83	86,5%	46	90,2%	26	100,0%	41	85,4%	80	94,1%	,350
	Hayır	6	8,0%	19	12,4%	6	10,2%	0	0,0%	13	13,5%	5	9,8%	0	0,0%	7	14,6%	5	5,9%	
Soru9	Evet	28	37,3%	47	30,7%	15	25,4%	4	57,1%	29	30,2%	13	25,5%	10	38,5%	6	12,5%	24	28,2%	,094
	Hayır	47	62,7%	106	69,3%	44	74,6%	3	42,9%	67	69,8%	38	74,5%	16	61,5%	42	87,5%	61	71,8%	
Soru10	Evet	4	14,3%	16	34,0%	6	40,0%	2	50,0%	16	55,2%	4	30,8%	4	40,0%	0	0,0%	12	50,0%	,037
	Hayır	24	85,7%	31	66,0%	9	60,0%	2	50,0%	13	44,8%	9	69,2%	6	60,0%	6	100,0%	12	50,0%	
Soru11	Evet	51	68,0%	107	69,9%	35	59,3%	4	57,1%	24	25,0%	13	25,5%	15	57,7%	28	58,3%	30	35,3%	<,001
	Hayır	24	32,0%	46	30,1%	24	40,7%	3	42,9%	72	75,0%	38	74,5%	11	42,3%	20	41,7%	55	64,7%	

Namık Kemal Üniversitesi Öğrencilerinin Temel Afet Farkındalığının Değerlendirilmesi

Soru12	Evet	60	80,0%	98	64,1%	37	62,7%	7	100,0%	65	67,7%	30	58,8%	12	46,2%	32	66,7%	54	63,5%	,033
	Hayır	15	20,0%	55	35,9%	22	37,3%	0	0,0%	31	32,3%	21	41,2%	14	53,8%	16	33,3%	31	36,5%	
Soru13	Evet	48	64,0%	45	29,4%	22	37,3%	5	71,4%	39	40,6%	19	37,3%	9	34,6%	18	37,5%	37	43,5%	<,001
	Hayır	27	36,0%	108	70,6%	37	62,7%	2	28,6%	57	59,4%	32	62,7%	17	65,4%	30	62,5%	48	56,5%	
Soru14	Evet	11	14,7%	7	4,6%	7	11,9%	2	28,6%	11	11,5%	4	7,8%	1	3,8%	7	14,6%	5	5,9%	,066
	Hayır	64	85,3%	146	95,4%	52	88,1%	5	71,4%	85	88,5%	47	92,2%	25	96,2%	41	85,4%	80	94,1%	
Soru15	Evet	59	78,7%	77	50,3%	22	37,3%	5	71,4%	33	34,4%	14	27,5%	13	50,0%	27	56,3%	45	52,9%	<,001
	Hayır	16	21,3%	76	49,7%	37	62,7%	2	28,6%	63	65,6%	37	72,5%	13	50,0%	21	43,8%	40	47,1%	
Soru16	Evet	50	66,7%	54	35,3%	25	42,4%	5	71,4%	63	65,6%	25	49,0%	13	50,0%	32	66,7%	47	55,3%	<,001
	Hayır	25	33,3%	99	64,7%	34	57,6%	2	28,6%	33	34,4%	26	51,0%	13	50,0%	16	33,3%	38	44,7%	
Soru17	Evet	43	57,3%	88	57,6%	36	61,0%	3	42,9%	57	59,4%	27	52,9%	17	65,4%	31	64,6%	47	55,3%	,986
	Hayır	32	42,7%	65	42,5%	23	39,0%	4	57,1%	39	40,6%	24	47,1%	9	34,6%	17	35,4%	38	44,7%	
Soru18	Evet	20	26,7%	54	35,3%	17	28,8%	4	57,1%	30	31,3%	14	27,5%	12	46,2%	19	39,6%	22	25,9%	,288
	Hayır	55	73,3%	99	64,7%	42	71,2%	3	42,9%	66	68,8%	37	72,5%	14	53,8%	29	60,4%	63	74,1%	
Soru19	Evet	58	77,3%	52	34,0%	15	25,4%	4	57,1%	36	37,5%	22	43,1%	16	61,5%	20	41,7%	32	37,6%	<,001
	Hayır	17	22,7%	101	66,0%	44	74,6%	3	42,9%	60	62,5%	29	56,9%	10	38,5%	28	58,3%	53	62,4%	
Soru20	Deprem	49	65,3%	79	51,6%	29	49,2%	3	42,9%	54	56,3%	27	52,9%	12	46,2%	23	47,9%	42	49,4%	,554
	Sel	6	8,0%	6	3,9%	5	8,5%	1	14,3%	7	7,3%	4	7,8%	0	0,0%	3	6,3%	11	12,9%	
	Heyelan	2	2,7%	5	3,3%	0	0,0%	0	0,0%	5	5,2%	2	3,9%	1	3,8%	0	0,0%	1	1,2%	
	Çığ	1	1,3%	4	2,6%	4	6,8%	0	0,0%	2	2,1%	3	5,9%	1	3,8%	1	2,1%	3	3,5%	
	Yangın	14	18,7%	52	34,0%	19	32,2%	3	42,9%	28	29,2%	14	27,5%	12	46,2%	19	39,6%	25	29,4%	
	Diğer	3	4,0%	7	4,6%	2	3,4%	0	0,0%	0	0,0%	1	2,0%	0	0,0%	2	4,2%	3	3,5%	

KAYNAKLAR

Açıklamalı Afet Yönetimi Terimleri Sözlüğü, 2014. (Son Erişim: 17.08.2018).

<https://www.afad.gov.tr/upload/Node/3495/xfiles/sozluk.pdf>

AFADEM, Afet ve Acil Durum Eğitim Merkezi. (Son Erişim: 17.08.2018)

<https://afadem.afad.gov.tr/tr/18129/Hakkimizda2018>.

AON, Küresel İklim ve Felaket Raporu. (2017). (Son Erişim: 17.08.2018).

<http://www.aon.com/turkey/tr/default.jsp>

CRED, Report of Centre for Research on the Epidemiology of Disaster. (Son Erişim: 17.08.2018).

www.cred.be/

CRED, Natural disasters in 2017: Lower mortality, higher cost" (Son Erişim: 17.08.2018).

<https://cred.be/sites/default/files/CredCrunch50.pdf>

Ersoy Ş, Nurlu M, Gökçe O, Özmen B (2017). 2016 Yılında Dünyada ve Türkiye’de Meydana Gelen Doğa Kaynaklı Afet Kayıplarının İstatistiksel Değerlendirmesi. Mavi Gezegen Degisi. Sayı 22.13-27.

Kannan S.S.D, Kumar VS, Rathinavelu PK, Saveetha MAI. (2017)Awareness And Attitude Towards Mass Disaster And Its Management Among House Surgeons In A Dental College And Hospital In Chennai, India. Dental College, Saveetha University, India. www.witpress.com, ISSN 1743-3509 (on-line) WIT Transactions on The Built Environment, Vol 173, © 2017 WIT Press Disaster Management and Human Health Risk V 121. doi:10.2495/DMAN170121.

Marskole P, Mishra A, Kumar P , Gaur P , Aharwar P, Patidar P , Shejwar P. (2018). A study to assess awareness on disaster management among school going children in Gwalior (M.P.). International Journal of Community Medicine and Public Health. Int J Community Med Public Health. 5(4):1371-1375. DOI: <http://dx.doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20180949>

Rajesh G, Kumar G.C, Shetty P.J., Prasad K.V.V.(2011). A survey on disaster management among postgraduate students in a private dental institution in India. American Journal of Disaster Medicine, 6(5). DOI:10.5055/ajdm.2011.0070DM.

Ronan K, Crellin K, Johnston D. (2010). Correlates of hazards education for youth: a replication study. Nat Hazards. 53:503–526. doi:10.1007/s11069-009-9444-6.

TDK, Türk Dil Kurumu. (Son Erişim: 17.08.2018). <http://www.tdk.gov.tr/>

UNISDR. (2007). Towards a culture of prevention: disaster risk reduction begins at school – good practices and lessons learned. United Nations International Strategy for Disaster Reduction; Geneva, Switzerland. p. 143.

Varol, N. ve Kaya, C. M. (2018). Afet Risk Yönetiminde Transdisipliner Yaklaşım. Afet ve Risk Dergisi, 1(1), 1-8.

A Literature Review on Big Data and Social Media Usage in Disaster Management

Türkay DERELİ¹, Nazmiye ÇELİK² ve Cihan ÇETİNKAYA³

Abstract

Most of the disaster management activities are naturally related to traditional operation research and management science applications. But recently, big data information technology and social media in particular has become an integral part of disaster management. Relevant information taken from social media and the intelligent web has increased the situational awareness of decision makers. Disaster management decisions have important impacts on; the safety of disaster victims, environment, economic systems, organizations etc. Reliable, timely, consistent, sufficient and qualified information is critical in the phases of disaster management. In this study, a literature review is conducted considering big data and social media in the light of disaster management and specifically disaster relief.

Keywords: Big Data, Disaster Management, Disaster Relief, Literature Review, Social Media.

Afet Yönetiminde Büyük Veri ve Sosyal Medya Kullanımı Üzerine Literatür Taraması

Özet

Afet yönetimi ile ilgili faaliyetlerin çoğu asıl olarak geleneksel yöneylem araştırması ve yönetim bilimi uygulamalarına dayanmaktadır. Ancak son zamanlarda, büyük veri bilgi teknolojisi ve bunun özelinde sosyal medya kullanımı afet yönetiminin ayrılmaz bir parçası olmuştur. Sosyal medyadan ve akıllı ağılardan alınan ilgili bilgiler karar vericilerin durumsal farkındalığını arttırmaktadır. Afet yönetimi kararları afetzedelerin güvenliği, çevre, ekonomi sistemi, organizasyonlar vb. üzerinde önemli etkilere sahiptir. Güvenilir, zamanında, istikrarlı, yeterli ve nitelikli bilgi afet yönetiminin aşamalarında kritik rol oynamaktadır. Bu çalışmada, afet yönetimi ve özellikle afet yardımı alanında büyük veri ve sosyal medya dikkate alınarak bir literatür çalışması gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Büyük Veri, Afet Yönetimi, Afet Yardımı, Literatür Taraması, Sosyal Medya.

1. INTRODUCTION

¹ Office of the President, Iskenderun Technical Uni. & Prof. Dr., Gaziantep Uni. Dept. of Industrial Engineering, Gaziantep

² Res. Assist, Gaziantep University, Department of Industrial Engineering, Gaziantep

İlgili yazar / Corresponding author: nazmiye@gantep.edu.tr

³ Assoc. Prof. Dr., Adana Science and Technology University, Department of Management Information Systems

According to the International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC), a disaster is “a sudden, calamitous event that seriously disrupts the functioning of a community or society and causes human, material and economic or environmental losses that exceed the community’s or society’s ability to cope using its own resources” (IFRC, 2018). Disasters potentially cause devastating economic losses, large affected communities and significant environmental damages (Galindo and Batta, 2013). Thus; a sensitive emergency management should be applied to minimize these effects. Information technology plays a significant role for minimizing disaster effects. Recently big data information technology has become an integral part of disaster management. Big data facilitates process automation, decision making, and allows enhanced insight. It is high-volume, high-velocity and/or high-variety information values that demand cost-effective, innovative forms of information processing (Su, 2018). In this paper, a literature review is done and some specific search syntaxes are used to determine studied subjects in literature. There are important literature studies integrated big data and disaster management together but proposed study also considers social media specifically that is part of unstructured big data. The role of social media for disaster management is important and which studies have been done in this area is the significant question to determine future gaps. So, effects of social media on disaster relief and disaster management are shown in this paper. The remainder of the paper as follows: section 2 outlines the social networks statistics, section 3 describes research methodology and literature review. Section 4 is the conclusion section.

2.SOCIAL MEDIA DATA SOURCES

Social network data is one of the big data sources generated from the social media platforms such as YouTube, Facebook, Twitter, LinkedIn, and Flickr. Social media analytics is being utilized by organizations for gaining insight into big data.

Penetration of leading social networks in Turkey during 3rd and 4th quarter 2017 is shown in Figure 1.

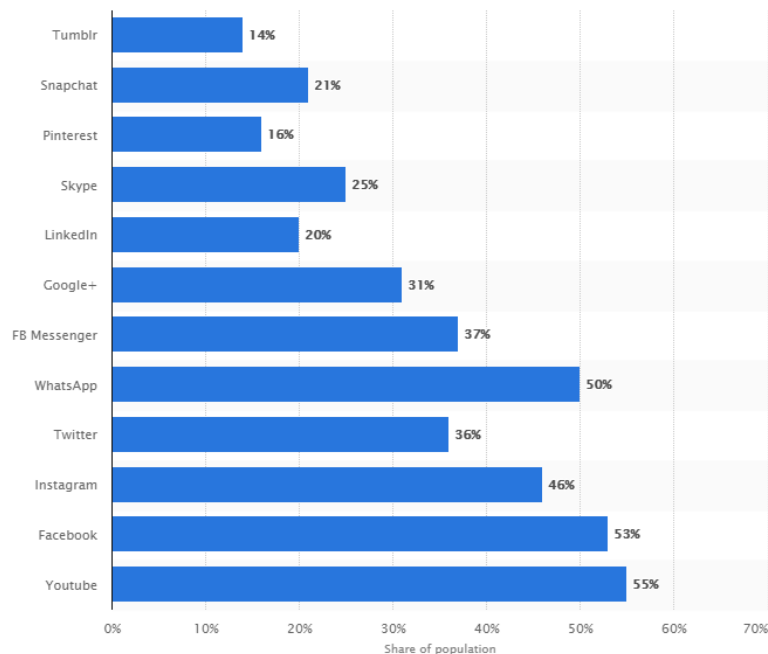


Figure 1. Social networks user counts in Turkey (Statista, 2018)

As shown in the figure, the most used social network is YouTube with a 55 percent penetration rate. Twitter has 36 percent penetration rate that is significant rate for a micro blogging.

A Literature Review on Big Data and Social Media Usage in Disaster Management

Internet, social media, mobile use statistics in Turkey is shown in Figure 2.

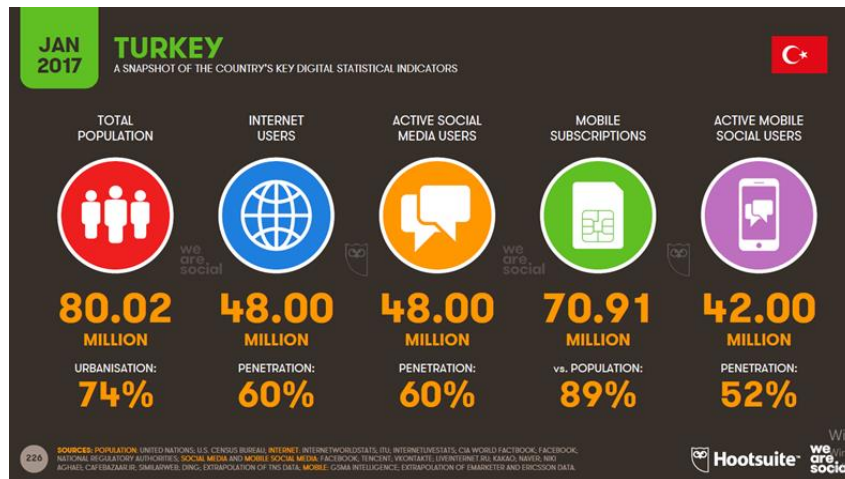


Figure 2. Statistics of internet, social media, and mobile subscriptions (2017 Digital Yearbook)

It is clearly seen that using of internet is quite common in Turkey.

Twitter is one of the most popular websites which is used for micro blogging. The user can write thoughts limited 140 words and other people can follow the blogs. Countries based on number of twitter users are shown in figure 3.

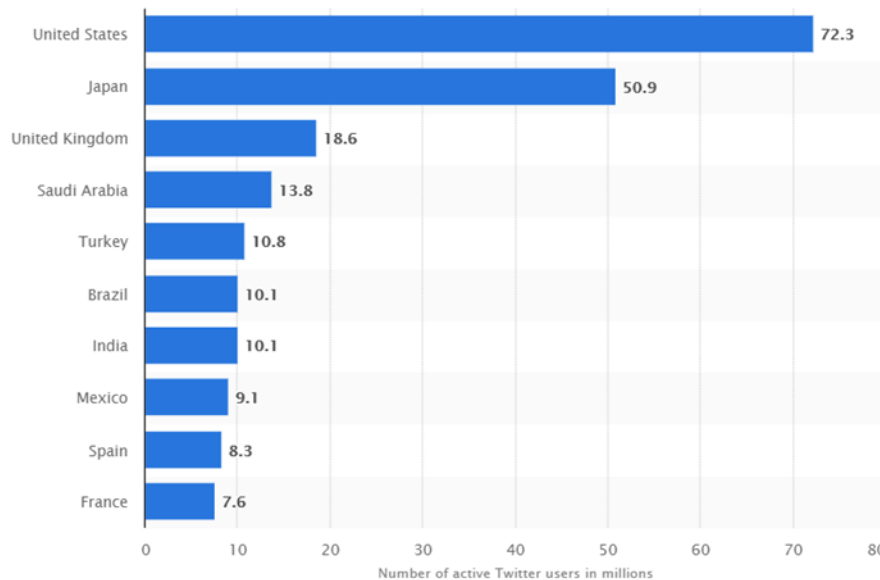


Figure 3. Leading countries based on number of Twitter users as of April 2018 (in millions) (Statista, 2018)

During this time interval, twitter had 10.8 million monthly active users in Turkey.

3. RESEARCH METHODOLOGY AND LITERATURE REVIEW

The literature review has been divided into parts as follows:

3.1 Searching based on "Big Data" String

The sources of this study are the Scopus and Web of Science databases because of being largest databases for academic papers. The first search syntax on Scopus is shown in Table 1.

Table 1. First search strings on Scopus

Database	Search strings
Scopus (May 09,2018)	(TITLE-ABS-KEY ("big data") OR TITLE-ABS-KEY ("large-scale data") OR TITLE-ABS-KEY ("predictive analy") AND TITLE-ABS-KEY ("disaster relief") OR TITLE-ABS-KEY ("humanitarian supply chain") OR TITLE-ABS-KEY ("aid distribution") OR TITLE-ABS-KEY ("disaster help"))

First of all, two main titles are considered. The first title is “big data” that includes ‘big data’, ‘large-scale data’, and ‘predictive analy’ words. The latter is “humanitarian supply chain” that includes ‘disaster relief’, ‘humanitarian supply chain’, ‘aid distribution’ and ‘disaster help’ words. Search is resulted in 18 papers; 8 of them are conference papers, 5 of them are articles, 2 of them are conference reviews, one of them is article in press and 1 of them is a book chapter. “Predictive analy” is used because of including analysis, analyses, and analytic keywords (Gupta vd., 2017).

The second syntax on Web of Science is shown in Table 2.

Table 2. Search strings on Web of Science

Database	Search strings
Web of Science(May 09,2018)	TS=("big data" OR "large-scale data" OR "predictive analy") AND TS=("disaster relief" OR "humanitarian supply chain" OR "aid distribution" OR "disaster help")

Same strings are used in Web of Science as in the Scopus database. 9 results are handled. 5 of them are articles and 4 of them are conference proceedings.

Only “disaster” search string is used for the second main title to search for a general point of view. The third syntax on Web of Science is shown in Table 3.

Table 3. Comprehensive search on Web of Science

Database	Search strings
Web of Science (March 19,2018)	(TS=("Big data" OR "large-scale data") AND TS="disaster")

Search is resulted in 167 papers. 92 of them are proceeding papers, 69 of them are articles, 5 of them are reviews, 1 of them is a book review, and 1 of them is an editorial material. Flow diagram of first phase search is seen in Figure 4.

Some of important studies in the light of above mentioned strings are as follows:

Monaghan & Lycett (2013) discussed the big data phenomenon with its characteristics of volume, velocity, variety, and veracity in humanitarian supply networks and emphasized the distinction between humanitarian aid and development aid. Humanitarian aid efforts and impact of delivering humanitarian relief was assessed in the light of big data techniques and technologies.

A Literature Review on Big Data and Social Media Usage in Disaster Management

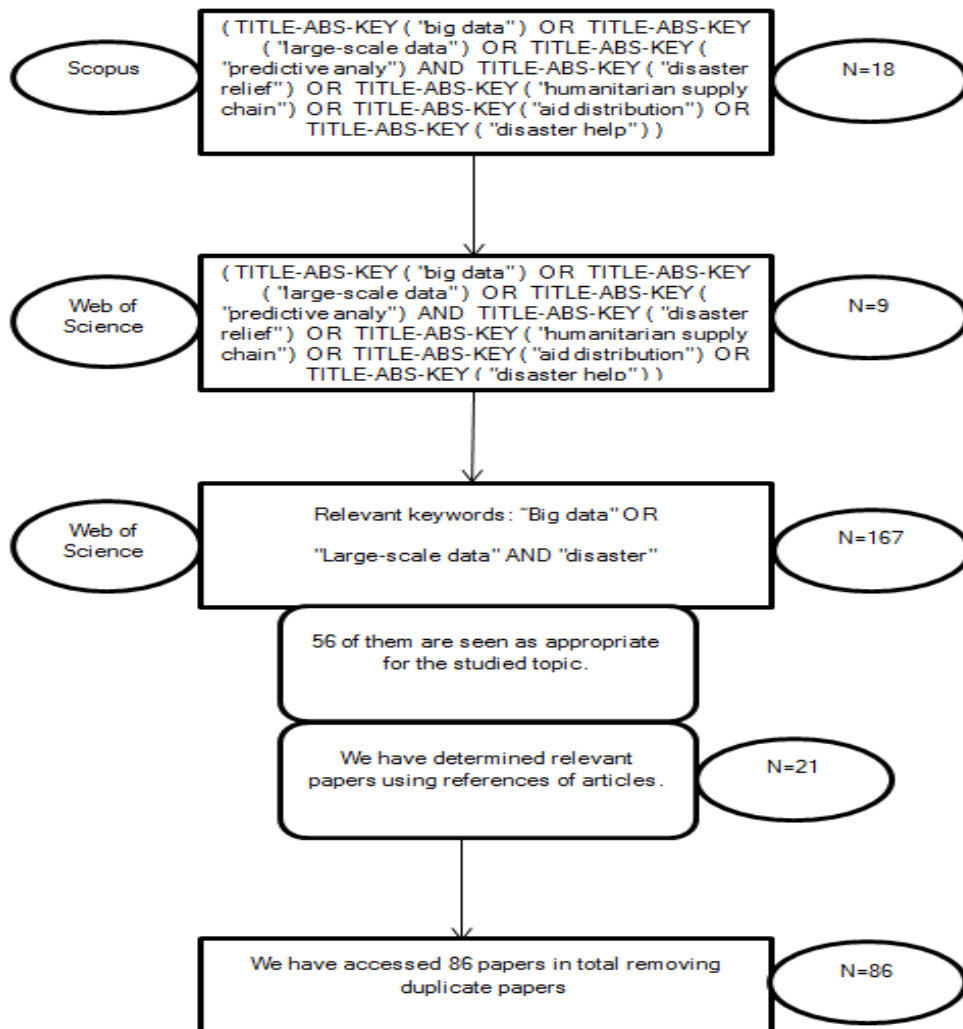


Figure 4. Flow diagram for the first search phase

Papadopoulos, et al.(2016) proposed a theoretical framework to indicate the role of big data in disaster resilience for supply chains. They used unstructured big data included tweets, Google+, YouTube, news, Facebook, WordPress and also structured data involved in disaster relief activities after Nepal Earthquake in 2015. They examined the role of swift trust and quality information in supply chain networks unlike other studies. 36,422 tweets were collected for analysis and also 205 responses collected via disaster relief workers. They paid attention to the importance of public-private partnerships, swift trust, information quality, critical infrastructure resilience, community resilience and resource resilience using context of Nepal.

Cherichi & Larodec (2016) proposed an event detection system based on data obtained from twitter. The aim of this system is determine new events, recognize temporal indicators and classify significant events using big data values in the case of social events. Semantic analysis was done into two clusters: positive class and negative class.

Mulder , et al. (2016) proposed the processes of “big data making” in their papers through crowdsourcing open data platforms, within the framework of two crises: 2010 earthquake in Haiti and the 2015 earthquake in Nepal. The study included humanitarian response. Aim of the study was to discover what obstacles stood in the way of “big data making” approach.

Gupta, Altay, & Luo (2017) proposed a systematic literature review study using Scopus database. They examined big data in humanitarian supply chain management using 28 journal papers after eliminating unnecessary studies. Classification was done according to the various theories such as the enablers for big data in humanitarian supply chain management (volume, variety, velocity, veracity organizational mindfulness), the concerns identified in humanitarian supply chain management (humanitarian logistics, remote sensing, information security, social media). The future research directions were suggested in above mentioned fields.

3.2 Searching based on "Social Media" String

In another stage, a new search has been done. Social media is a part of unstructured big data. The studied area is narrowed and focused on social media. Different strings are used on the biggest database Scopus for providing new results. So, based on these strings a new methodology search is conducted. The fourth syntax on Scopus is shown in Table 4.

Table 4. Search strings on Scopus based on social media

Database	Search strings
Scopus (May 09,2018)	(TITLE-ABS-KEY ("social media") AND TITLE-ABS-KEY ("humanitarian supply chain") OR TITLE-ABS-KEY ("disaster relief") OR TITLE-ABS-KEY ("aid distribution") OR TITLE-ABS-KEY ("emergency management") AND NOT TITLE-ABS-KEY ("predictive analy") AND NOT TITLE-ABS-KEY ("big data") AND NOT TITLE-ABS-KEY ("large-scale data"))

'Social media', 'humanitarian supply chain', 'disaster relief', 'aid distribution', and 'emergency management' string words are used for analysis removing 'big data', 'large-scale data', and 'predictive analy' string words. Search resulted in 306 papers; 137 of them are conference papers, 122 of them are articles, 16 of them are book chapters, 9 of them are articles in press and 9 of them reviews. Subject area of these papers is shown in Figure 5.

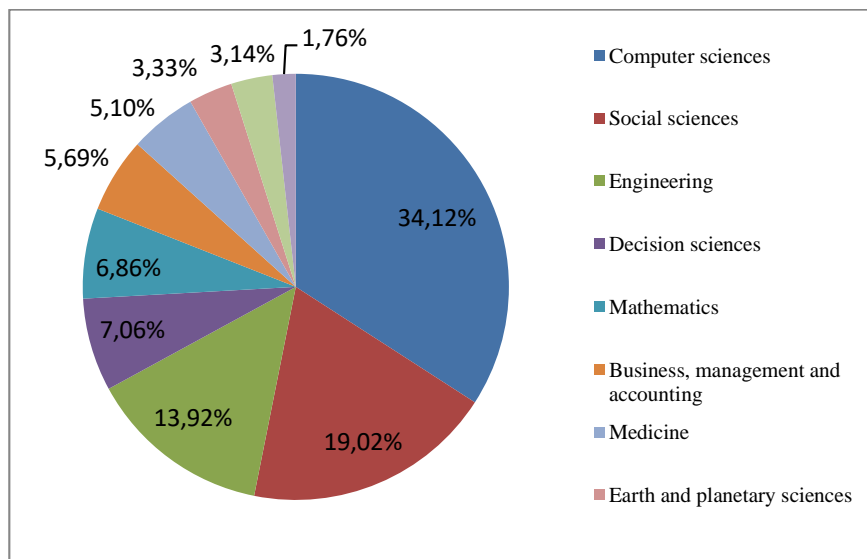


Figure 5. Subject area of 306 papers on Scopus based on social media

As seen in the Figure 5, proportion of the studies based on social media and humanitarian fields conducted within computer sciences subject area are greater than other areas. Social sciences and

A Literature Review on Big Data and Social Media Usage in Disaster Management

engineering fields respectively follow computer science area. 223 papers can be accessed among 306 papers. Among accessed studies, 159 papers include disaster studies based on social media. 80 papers are determined among these 159 papers which used twitter platform for their studies. Word cloud of studies based on twitter using their abstracts is seen in Figure 6. At first glance, 'social', 'twitter', and 'response' words are attracted the attention. In Figure 7, word frequencies of word cloud is seen.



Figure 6. Word cloud of studies based on twitter

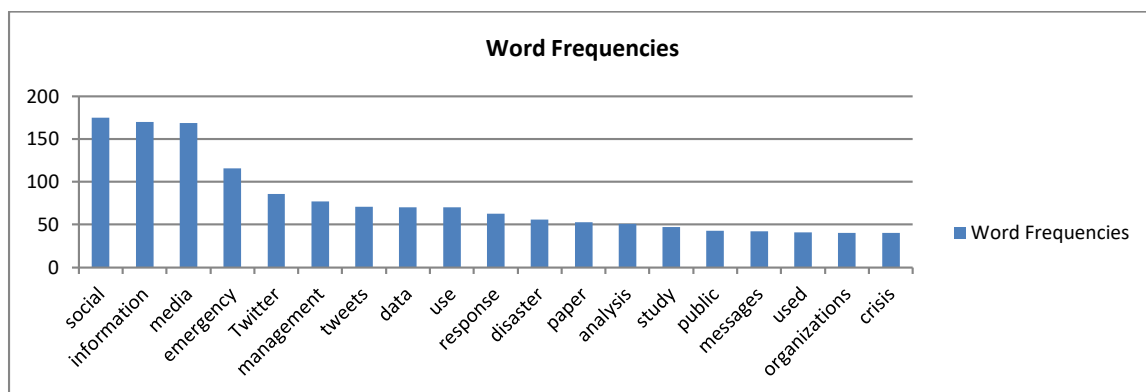


Figure 7. Word frequencies of word cloud

As can be seen in figure 7, social and information words are the most frequently used ones in studies. When graphic is evaluated, response, crisis, and analysis words are striking among first twenty words.

Some of important studies related social media context are as follows:

Caragea, et al. (2011) proposed a classification study for the Haiti Earthquake. They developed an information technology infrastructure, called "Enhanced Messaging for the Emergency Response Sector" (EMERSE). EMERSE includes a twitter crawler component, an iPhone application, machine translation and automatic message classification. The data set contained 3,598 text messages and manually labeled into 10 categories: medical emergency, food shortage, water sanitation, collapsed structured, hospital/clinic services, people trapped, water shortage, shelter needed, food distribution, and person news.

Landwehr, et al. (2016) proposed strength and weakness of twitter to determine the features needed in a twitter system to assist disaster phases: planning, warning and response. They used a specific implementation, called TWRsms within a local context, Padang Indonesia in order to

support early warning and planning tsunamis. The study resulted around some goals such as: scalable to multiple types of social media and data volume, data survivability, interoperable with existing and proposed systems, rapid processing for material useful etc.

Wang & Ye (2018) presented a social media analytic using four dimensions of social media (space, time, content, and network) within natural disasters subject. They reviewed existing studies and evaluated these study analyzes on four dimensions, summarized extensive techniques and suggested research pros and cons in mining social media data.

Taking into consideration the years 2017 and 2018, some of the disaster related studies based on twitter platform are shown in the Table 5.

Table 5. Some of twitter related papers published between 2017-2018 years on Scopus

Author, Year	Content	Method	Disaster type
(Lai, 2016)	The argument for a systemic understanding of technology use for event-triggered collective action based on citizen response organizations. Twitter was used consistently for diverse purposes across the phases of the disaster response, whereas Facebook usage among organizations first diverged and then converged two months after the hurricane.	Multi-method and longitudinal case study (technological affordances)	Hurricane Sandy
(Alshareef & Grigoras, 2016)	Proposed a mobile cloud service that allows users to provide on-the-ground information regarding such an event, as well as early notification to people who are in the vicinity of the location of an emergency situation. The system matches users' requests to a set of pre-defined labels that will help rescuers to understand the situation more clearly.	Machine learning, classification, and text mining- Naïve Bayes protocol, bag-of-words approach.	Flood, fire and personal health
(Wukich, Siciliano, Enia, & Boylan, 2016)	Examines the structure and antecedents of two networks facilitated by the platform Twitter platform operating in the policy domain of emergency management. First includes national-level government agencies responsible for disaster response and recovery operations; the other includes nongovernmental organizations in the form of Red Cross and Red Crescent national societies.	Logistic regression quadratic assignment procedure.	General
(Ancheta, Sy, Maceda, Oco, & Roxas, 2017)	Topic modeling to automate the process of analyzing big data generated from Twitter. There are four themes for topic modeling in the study: communication and information dissemination, humor, resilience and hope, and relief.	Machine Learning for Language Toolkit (MALLET)	Typhoon
(Spielhofer, Markham, Greenlaw, & Hahne, 2017)	Making Twitter data more usable to emergency services and exploring what information can be extracted from the tweets. The work includes an exploratory analysis based on three	Naïve Bayes Classifier	Flood

A Literature Review on Big Data and Social Media Usage in Disaster Management

	areas: noise reduction, location detection, consolidation.		
(Acerbo & Rossi, 2017)	A machine learning approach for creating a classifier able to distinguish between informative and not informative messages, and to understand common patterns inside these two classes, obtained with real data extracted from Twitter during past emergency events.	Leave One Out approach, bagging, boosting, neural networks, SVMs	Fire, floods, earthquake
(Basu, et al., 2017)	Identifying tweets that inform about needs and availabilities of resources, termed as need-tweets and availability-tweets respectively (for post disaster relief operations)	Information Retrieval (IR) techniques, Indri IR system(language modeling), Word2vec (Word embedding based model)	Earthquake
(Li, Wang, Gao, & Shi, 2017)	An automatic analytics for reasoning human emotional responses to extreme events based on event-related textual contents released by social and public media. First, based on the words co-occurrences in event-related reports or tweets or ReliefWeb, a clustering-based analysis is used to remove irrelevant contents from the data stream and identify different event episodes during the period of an entire event.	LIWC (Linguistic Inquiry and Word Count) as semantic analysis tool, word matrix and modularity measurement Q.	Earthquake and Swine influenza
(Wukich, C; Khemka, A, 2017)	Examines how and to what extent national-level Red Cross and Red Crescent organizations (i.e. national societies) use the social media platform Twitter.	Descriptive statistics, logistic regression, and binary correlation analysis	e.g., flooding in Bosnia and Serbia, the Gikomba market bombings in Kenya, and the ongoing humanitarian crisis in and around Syria
(Soni & Pal, 2017)	Creation of gold standard data for automatic retrieval of helpful tweets based on real-time information during disasters and can be utilized to aid rescue, relief and rehabilitation efforts.	Machine learning-SVM (Support vector machine), text categorization.	Earthquake
(Laylavi & Rajabifard, 2017)	Novel method for detecting event-specific and informative tweets that is likely to be beneficial for emergency response. Each sample tweet is given an event-relatedness score which indicates how related a tweet is to the event.	Machine learning-ground truth	Storm
(Zou, Lam, Cai, & Qiang, 2018)	Deriving a set of common indexes from Twitter data so that they can be used for emergency management and resilience analysis; examining whether there are significant geographical and social disparities in disaster-related Twitter use; and testing whether Twitter data can improve post disaster damage estimation.	Sentiment analysis, stepwise linear regression	Hurricane Sandy

(Onorati, Diaz, & Carrion, 2018)	Proposed a visual analytics solution that filters and visualizes relevant information extracted from Twitter. The tool offers multiple visualizations to provide emergency operators with different points of view for exploring the data based on geolocation, topic identification, and topic search. An exploratory study in which 20 practitioners answered questions about the integration of social networks in the emergency management process.	Visual analytic tool (treemap, word cloud, bubble chart, animated map, and infowindow)	Paris attacks
----------------------------------	---	--	---------------

The table is prepared by considering the author, year, study, and content, type of method and disaster type. As seen in the table, machine learning techniques are very important for the disaster management based on social media. Furthermore, earthquakes, hurricanes and floods are the most studied disaster types.

Besides the articles, Open Access Theses and Dissertations (OATD, 2018) database has used for finding open access graduate theses and dissertations published around the world. Search syntax is shown Table 6.

Table 6: Search strings for thesis and dissertations

Database	Search strings
Open Access Theses and Dissertations (OATD) (July 04,2018)	"social media", "disaster"

Search is resulted in 68 matches using English language; 55 of them are related studied field. Approximately 50 studies have been conducted between years of 2014 and 2018. 61 papers can be accessed among 68 papers.

4. CONCLUSION

In this study, a literature review is conducted considering big data and social media in the light of disaster management and specifically disaster relief. So, with this literature review, the importance of big data and social media in disaster management and disaster relief fields can be identified. Such a literature studies allow defining opportunities and future gaps in the related area. There are few studies about disaster management considering big data when literature is analyzed. But recently, social media into big data has been used frequently for disaster management studies. It is determined that most studies are done with twitter analysis. In addition, the response phase of disaster management has been studied more frequently. Additionally, proportion of studies based on social media and humanitarian fields conducted within computer sciences subject area are greater than other areas. It is also seen that machine learning algorithms have an important place in these studies. Furthermore; hurricane, flood and earthquake have been studied more as disaster type. Victims can express their problems through social media and information can be provided about their situation. Which aids victims require are important after disaster and social media can facilitate the crisis situation. How many people needs assistance, how to reach these people, and quantity of aids are the critical questions that can be found the answers through social media. In addition, social media is important in terms of raising awareness of people before disasters. It is also important for psychological support to

A Literature Review on Big Data and Social Media Usage in Disaster Management

victims after the disaster. As it can be seen, the impact of social media on disaster management has not been overlooked, and the literature has begun to devote a large area to this topic.

REFERENCES

Acerbo, F., & Rossi, C. (2017). Filtering Informative Tweets during Emergencies: A Machine Learning Approach. *Proceedings of the First CoNEXT Workshop on ICT Tools for Emergency Networks and Disaster Relief*, (pp. 1-6). Incheon, Republic of Korea.

Alshareef, H., & Grigoras, D. (2016). Using social media and the mobile cloud to enhance emergency and risk management. . *15 th International Symposium on Parallel and Distributed Computing*, (pp. 92-99). Fuzhou, China.

Ancheta, J., Sy, C., Maceda, L., Oco, N., & Roxas, R. (2017). Computer-assisted thematic analysis of Typhoon. *Proc. of the 2017 IEEE Region 10 Conference (TENCON)*, (pp. 723-726). Malaysia.

Basu, M., Ghosh, K., Das, S., Dey, R., Bandyopadhyay, S., & Ghosh, S. (2017). Identifying Post-Disaster Resource Needs and Availabilities from Microblogs. *IEEE/ACM International Conference on Advances in Social Networks Analysis and Mining*, (pp. 427-430). Sydney, Australia.

Caragea, C., McNeese, N., Jaiswal, A., Tarylor, G., & Mitra, P. (2011). Classifying Text Messages for the Haiti Earthquake. *8th International ISCRAM Conference*, (pp. 1-10). Lisbon, Portugal.

Cherichi, S., & Larodec, R. (2016). Using Big Data Values to Enhance Social Event Detection Pattern. *Computer Systems and Applications (AICCSA), 2016 IEEE/ACS 13th International Conference of Morocco*.

Galindo, G., & Batta, R. (2013). Review of recent developments in OR/MS research in disaster operations management. *European Journal of Operational Research*, 201-211.

Gupta, S., Altay, N., & Luo, Z. (2017). Big Data in Humanitarian Supply Chain Management: a Review and Further Research Directions. *Ann Oper Res*.

IFRC. (2018, May). Retrieved from International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies: <http://www.ifrc.org/en/what-we-do/disaster-management/about-disasters/what-is-a-disaster/>

Lai, C. (2016). A study of emergent organizing and technological affordances after a natural disaster. *Organizing and technological affordances*, 507-523.

Landwehr, P., Wei, W., Kovalchuck, M., & Carley, K. (2016). Using Tweets to Support Disaster Planning, Warning and Response. *Safety Science*, 33-47.

Laylavi, F., & Rajabifard, A. K. (2017). Event relatedness assessment of Twitter messages for emergency response. *Information Processing and Management*, 266-280.

Li, X., Wang, Z., Gao, C., & Shi, L. (2017). Reasoning human emotional responses from large-scale social and public media. *Applied Mathematics and Computation*, 182-193.

Monaghan, A., & Lycett, M. (2013). Big Data and Humanitarian Supply Networks: Can Big Data give Voice to the Voiceless?, (pp. 432-437).

Mulder, F., Ferguson, J., Groenewegen, P., Boersma, K., & Wolbers, J. (2016). Questioning Big Data: Crowdsourcing crisis data towards an inclusive humanitarian response. *Big Data & Society*, 1-13.

OATD. (2018). Retrieved from <https://oatd.org/>

Afet ve Risk Dergisi Cilt: 1 Sayı: 2, 2018 (114-125) Türky DERELİ, Nazmiye ÇELİK, Cihan ÇETİNKAYA
Onorati, T., Diaz, P., & Carrion, B. (2018). From social networks to emergency operation centers: A semantic visualization approach. *Future Generation Computer Systems*.

Papadopoulos, T., Gunasekaran, A., Dubey, R., Altay, N., Childe, S. J., & Fosso-Wamba, S. (2016). The Role of Big Data in Explaining Disaster Resilience in Supply Chains for Sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 1-11.

Soni, R., & Pal, S. (2017). Microblog Retrieval for Disaster Relief: How To Create Ground Truths? *Proceedings of the First International Workshop on Exploitation of Social Media for Emergency Relief and Preparedness* , (pp. 42-51). Aberdeen, UK.

Spielhofer, T., Markham, D., Greenlaw, R., & Hahne, A. (2017). Data mining Twitter during the UK floods: Investigating the potential use of social media in emergency management, 2016 3rd International Conference on. *Information and Communication Technologies for Disaster Management (ICT-DM)*. Vienna, Austria: IEEE.

Su, X. (2018, May). *Introduction to Big Data*. Retrieved from <https://www.ntnu.no/iie/fag/big/lessons/lesson2.pdf>

Wang, Z., & Ye, X. (2018). Social media analytics for natural disaster management. . *International Journal of Geographical Information Science*, 49-72.

Wukich, C., Siciliano, M., Enia, J., & Boylan, B. (2016). The formation of transnational knowledge networks on social media. *International Public Management Journal*, 381-408.

Wukich, C; Khemka, A. (2017). Social media adoption, message content, and reach:an examination of Red Cross and Red Crescent national societies. *Int. J. Emergency Management*, 89-116.

Zou, L., Lam, N., Cai, H., & Qiang, Y. (2018). Mining Twitter Data for Improved Understanding of Disaster Resilience. *Annals of the American Association of Geographers*, 1-20.

Yağmur Sularının Hasadı ve Aktif Olarak Tarımsal Sulamada Kullanılması

Mikail YENİÇERİ¹

Özet

Dünya'nın dörtte üçünün suyla kaplı olmasına karşın bu suyun yalnızca belli bir kısmı (%3) içme suyu ve sulamada kullanılabilir. Yağmur suyu ise su döngüsünde bu su kaynaklarının beslenmesi için en önemli basamaklarından biridir. Bununla beraber bu kaynakların da bilinçsiz bir şekilde kullanımının (hem içme suyu hem de tarımsal sulama) artması nedeniyle su kaynakları hızla tükenmektedir. Bu durumun devam etmesi neticesinde Dünya'da gelecekte su sıkıntısının görülmesine neden olacaktır. Tarımsal sulamada Dünya'nın birçok bölgesinde yağmur suyu hasadı yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntem ile yağmur suları değerlendirilmekte ve su israfının önüne geçilmektedir. Üç tarafı denizler ile çevrili olmasına rağmen Ülkemiz su stresi çeken ülkelerden biridir. Bu nedenle yağmur suyu hasadı yöntemi kullanım alanının artırılmasına yönelik çalışmalar ve teşvikler Ülkemiz için kazanç olacaktır. Bu çalışmada, yağmur suyu hasadı sonucu elde edilen suyun, hızla tükenmekte olan su kaynakları nedeniyle yaşanan su kıtlığına alternatif olarak tarımsal sulamada yeniden kullanılması tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Su, Yağmur Suyu Hasadı, Tarımsal Sulama

Harvesting of Rain Water and Active Use In Agricultural Irrigation

Abstract

Although three-quarters of the world is covered with water, only a certain part (3%) of this water can be used in drinking water and irrigation. Rain water is one of the most important steps for feeding these water resources in the water cycle. However, water resources are rapidly depleted due to the increase in unconscious use of these resources (both drinking water and agricultural irrigation). As a result of this situation, it will cause water shortage in the world. Rain water harvesting method is used in many parts of the world in agricultural irrigation. With this method, rain water is evaluated and water wastage is prevented. Although it is surrounded by seas on three sides, our country is one of the countries suffering from water stress. Therefore, studies and incentives to increase the usage area of rainwater harvesting method will be the gain for our country. In this study, the water used as a result of rainwater harvesting as an alternative to water scarcity due to rapidly depleted water resources is discussed.

Keywords: Water, Rain Water Harvesting, Agricultural Irrigation

¹ Çevre Mühendisi

İlgili yazar / Corresponding author: myeniceri@ahievran.edu.tr

1. GİRİŞ

Su canlı varlıkların yaşamlarını sürdürebilmeleri için en önemli gereksinimlerden biridir. Dünya haritasına bakıldığında görülen maviliklerin sadece %2,5'ini tatlı sular oluşturmaktadır. Tatlı suların %70'ini ise buzullar oluşturmakta ve kullanılabilir tatlı su miktarı dünya su varlığının %1'inden daha az bir kısmına karşı gelmektedir. Halen dünya nüfusunun yaklaşık beşte biri (1,2 milyar kişi) su sıkıntısı çeken yerlerde yaşarken, diğer yandan 1,6 milyar kişi ise altyapı yetersizliği ve ekonomik nedenlerle sağlıklı suya ulaşamamaktadır. Önümüzdeki 40 yıl içerisinde dünya nüfusunun %40 artacağı beklenmektedir. Nüfusun artması ile birlikte suya olan talepte artacaktır. Son yüzyıl içinde dünya nüfusu üç kat artarken, su kaynaklarına olan talep yedi kat artmıştır. Dolayısı ile suya olan talep nüfus artışına oranla çok daha fazladır. Tatlı su kaynaklarının yaklaşık %70'i tarımda kullanılmaktadır. Artan nüfusun yanı sıra gelir ve tüketim düzeyinin yükselmesi ve gıda ürünlerine yönelik taleplerin artması da su kaynakları üzerinde ilave baskı yaratmaktadır. İçme ve kullanma amaçlı tüketilen suyun yüzde yetmiş (%70)'ini tuvaletler, bahçe sulama, araç ve çamaşır yıkama gibi işlemler oluşturmaktadır (Eren vd., 2016).

Kentleşmenin hız kazandığı 21. yüzyılda, dünya nüfusunun yarısı kentsel alanlarda yaşamakta ve bu oran her geçen gün artmaktadır. Yaşamın devamlılığı için temel bir doğal kaynak olan suyun korunması ve etkin kullanılması, günümüzde özellikle insanoğlunun temel yaşam alanı haline gelen kentlerde hayati bir konu haline dönüşmüştür. Kentler doğal alanlara oranla suyun infiltrasyonunu engelleyen daha büyük miktarda geçirimsiz yüzeylere sahip olmaları nedeniyle dikkate değer oranda yüzeysel akış oluşturmaktadır. Geçirimsiz yüzeylerde görülen artış, genellikle yüzeysel akış miktarını, anlık en yüksek akımları, kirletici yükünü ve yoğunluğunu arttırmaktadır. Bunun sonucu olarak, su kaynaklarını tehdit eden kentsel alan kullanımının iki ana ürünü, kanalizasyon (ve endüstriyel atıklar) ile yüzeysel akış olarak karşımıza çıkmaktadır (Ekşi vd, 2016).

Yağmur hasadı, kurak bölgelerdeki yağmur mevsimlerinde çeşitli yöntemlerle suyun yer altı ve yer üstü depolarda toplanmasıdır. Çok miktardaki yağmur suyunun biriktirilmesine barajlar ve sarnıçlar örnek olarak verilebilir. Ayrıca evde ve tarım alanlarında yağmur suyu hasadı başarılı bir şekilde uygulanabilmektedir (URL 1).

Dünya üzerindeki kurak ve yarı kurak alanlarda yağmur sularının hasadı sonucu toplanan su ile bu bölgelerde su kullanım oranı ve verimin artması sağlanacaktır. Aynı zamanda yağmur suyu hasadı ile yağmur sularının boşa akması önlenerek, gittikçe artmakta olan su kıtlığına üretilen bir alternatif çözüm olacaktır. Dünya'daki kurak ve yarı kurak bölgelerde bulunan kırsal yerlerde yanlış su kullanımı ve büyük ziraat alanları bölgedeki tatlı su miktarını azaltan etkenlerdendir. Göller ile yer altı suları buldukları bölgenin su rejimini düzenlemekte, bölgede tarımsal sulama için açılan izinsiz kuyular göllerden su çekilmesine neden olmakta böylece yer altı su düzeyleri giderek azalmaktadır. Bu işlemler sonucunda yüzey sularında yenilenme olmadığından bu durum geri dönüşü olmayan sonuçlara yol açacaktır. Diğer yandan tarım alanı açmak amacı ile hatalı mera yönetimi sonucu yok edilen ekosistem biyoçeşitlilik ve ekosistemin devamlılığı açısından çok büyük bir kayıplara neden olmaktadır (URL 2).

2. TARIMSAL YAĞMUR SUYU HASADI

Yağmur hasadı, yağmur suyunun tutulması sonucu suyun yeryüzü ya da yer altı ile toprakta veya kullanıma göre depolarda biriktirilmesi metodudur. Yağmur hasadı, tarımsal sulamada ve konutta kullanılan ve devamlılık arz etmeyen yer altı suyu kullanımı yerine yağış olarak yeryüzüne düşerek yüzey akışına geçen suyun biriktirilerek kullanılmasına yönelik geliştirilen metotların tamamıdır. Yağmur hasadı; kendisini bütünleyen gıda ormanı, yer örtüsünün ve topraktaki organik içeriğin artırılması gibi yan uygulamalarla, toprağın iyileştirilmesi, yer altı suyunun beslenmesi, susuzluk nedeniyle kısıtlanan tarımsal üretimin ve veriminin artırılması, göletler içinde balık ve uygun bitki üretimi yanı sıra su kuşlarına habitat oluşturma gibi ekolojik ve rekreasyonel faydalar sağlamaktadır (URL 2).

Yağmur Sularının Hasadı ve Aktif Olarak Tarımsal Sulamada Kullanılması

Su hasadı yöntemi, yağmur gibi yağış sularından en üst düzeyde yarar sağlamayı amaçlayan bir yöntem olup, yağış suları ve yüzeye toplanan suların biriktirilmesi ayrıca bitki ve hayvan kaynaklı gıdaların üretiminde gereken suyun tedarikinde kullanılan bir yöntem olarak belirtilebilir. Su hasadı yönteminin ana gayesi; yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının yetersiz olduğu ya da bu kaynakların geliştirilmesinin ekonomik olarak zor olduğu bölgelerde güvenilir bir su elde edilmesini sağlamaktır. Su hasadı yöntemine uygun bölgeler, nemin yarı yarıya olduğu, kurak ve yarı kurak alanlar ile düşen yağış oranı az olan bölgeler, sıcaklığın yüksek olması gibi sebeplerle su sağlamanın bitkilerin su gereksiniminden az olduğu bölgeler ile yıllık yağış miktarının 150 mm'yi geçtiği ve yağışın kış mevsiminde yağdığı bölgeler, yıllık yağış miktarının 200 mm'yi geçtiği ve yağışın yaz mevsiminde yağdığı bölgeler ile su deposu veya havuzda biriktirilemediği bölgeler su hasadı yapılmasına elverişli olan alanlardır (Ekinci, 2015).

Negev Çölü (İsrail)'nde yıllık 100 mm yağış miktarı olan bölgelerde bulunan ziraat ve mesken alanlarında yamaçlardan gelen yağışı biriktirmek amacıyla tanklardan yararlanılmaktadır. Ayrıca Mısır'da aşağı yukarı 2000 senedir kullanılarak günümüze gelen 200-2000 m³lük depolardan bugün bile hâlâ faydalanılmaktadır. Benzer uygulama Asya kıtasında Tayland'da aşağı yukarı 2000 senedir görülmektedir. Çok eski zamanlardan beri Afrika ve Asya kıtalarında geleneksel olarak toprak kaplar içinde yağmur sularının toplanması yöntemi kullanılmaktadır. Filistinli çiftçiler aşırı yağışlardan kaynaklanan zararlı etkileri azaltmak, erozyonu ve akıp gitmeyi önleyerek topraktaki organik madde miktarını yükseltmek ve mevcut toprak su yapılarını muhafaza etmek için taştan teraslar kurmuşlardır. Yağışın düştüğü yerde tutularak toprak profilinde saklanması biçiminde uygulanan su hasadı teknikleri bulunmaktadır (Ekinci, 2015).

Erozyonu ve çökeltmeyi azaltmada, suyun toprakta depolanmasında ve toprak verimliliğinin artırılması gayesiyle uzun zamandır su hasadı teknikleri uygulanmaktadır. Su hasadının avantajları arasında kolay, pahalı olmayan, tekrarlanabilir, tesirli ve uyumlu olması sayılabilir. Bunun yanı sıra su hasadının pek çok sosyal ve ekonomik faydalarının yanında aynı zamanda yeraltı suyuna olan ihtiyaç azalmakta ve su tüketim giderleri düşmektedir. Eğer geçirgenliği oldukça yüksek olan bölgelerde saklanan su miktarı fazla olursa, suyun bir bölümü de yeraltı suyunu da beslemektedir. Su hasadını sulamadan ayıran en önemli fark zamanlama olarak çiftçilerin kontrolünde olmamasıdır. Yüzey akış hasadı sadece yağışın olduğu durumlarda yapılabilmektedir. Sadece yağışlarla beslenen bitkilerin olduğu bazı bölgelerde yıllık yağış miktarındaki yarı yarıya bir azalma, toplam verimde önemli düşüslere neden olabilir. Buna ek olarak yağış çok ufak bir bölgede biriktirilirse uygun bir verim elde edilebilecektir (Benliay, 2017). Su hasadı tekniği iki kısımdan oluşur:

1. Akışın toplandığı yer
2. Akışın kullanıldığı yer (Şekil 1) (Ekinci, 2015).

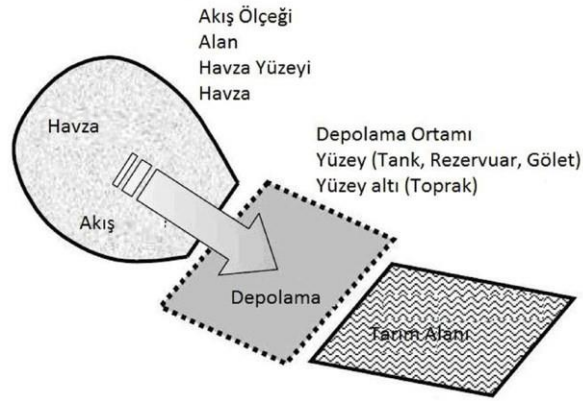
Yağmur suyu ve özellikleri

- Sertlik yapıcı iyonları (kalsiyum, magnezyum, karbonat) içermediğinden çamaşır yıkama ve yemek pişirmede kullanılabilir kalitede su yapısı vardır.
- Herhangi bir ücreti yoktur (URL 2).

Yağmur suyunu tutmanın faydaları

- Erozyonun oluşumunu önlemeye yardımcı olur.
- İçme suyu kalitesini artırır.
- Su kirliliğini önlemeye yardımcı olur.
- Bitki örtüsünü ve hayvanları beslemeye yardımcı olur.
- Su taşkınlarını ve seli önlemeye yardımcı olur.

- Tarımda kullanılan suyun kalitesini artırır.
- Su tutma bölgelerindeki balıklar sayesinde sivrisinek vb. canlıların aşırı çoğalmasını önler.
- Yer altı sularının çoğalmasını ve beslenmesini sağlar.
- Taşkın ve seli kontrol etmek için inşa edilen drenaj kanallarının maliyeti ile yapılan işçilik giderini de ortadan kaldırır.
- Tuz oranı diğer doğal tatlı sulara göre az olduğundan bitkilere çok faydalıdır.
- Topraktaki üretimi artırır (URL 2).



Şekil 1. Bitkisel üretim için su hasadı (Ekinci, 2015)

2.1. Tarımsal Yağmur Suyu Hasadı Teknikleri*

Tarımsal yağmur suyu hasadı çok eskilere dayanan ve Dünya üzerindeki pek çok kurak bölgede kullanıldığından çok sayıda değişik tekniğin geliştirilmesine yol açmıştır. Yağmur suyu hasadı yöntemlerinde sınıflandırma kullanım ve ya depolama türüne göre yapılabilir lakin su biriktirme sahası büyüklüğüne göre yapılan sınıflandırma en yaygın olarak kullanılmaktadır. (Ekinci, 2015). Şekil 2'de tarımda kullanılan yağmur suyu hasadı yöntemleri gösterilmektedir.



Şekil 2. Yağmur suyu hasadı yöntemlerinin sınıflandırılması (Ekinci, 2015)

* Bölüm 2.1 Ekinci (2015)'nin çalışmasından alınmıştır.

2.1.1. Mikro Su Toplama Alanı Sistemleri

Toprak yüzeyinde biriken yüzey akışının toplandığı mikro havza su hasadı yönteminde, ağaç, çalı ile tek yıllık bitkiler yetiştirilebilir (Ekinci, 2015).

2.1.1.1. Çiftlik Sistemleri

Çiftlik mikro-su toplama alanlarını tasarlamak hem kolaydır hem de az bir maliyetle yapılması tatbik edilebilirliklerini ve uyumluluklarını arttırır (Ekinci, 2015).

Eşyükselti Sırtları

Yıllık yağış miktarının 300–600 mm olduğu ve eğimin %1–25 arasında olduğu bölgelerde kullanılmakta olup, düşük eğimli bozkır bölgelerinde yem bitkileri, çim ve dayanıklı ağaçlar için, yarı kurak iklim şartlarında ise, sorgum, çavdar, fasulye ve börülce için kullanılan elverişli bir tekniktir (Ekinci, 2015) (Şekil 3a).

Yarı Dairesel (Yamuk) Seddeler

Toprakta oluşturulan yarı dairesel yarım daire biçiminde farklı genişlikteki dolgular olup, meraların ıslahı ve yem bitkileri üretiminde kullanılan setlerdir (Ekinci, 2015) (Şekil 3b).

Küçük Çukurlar

Toprak yüzeyindeki çukur seddeleri aracılığıyla yüzey akış suları yavaşlatılarak saklanır ve verim yönünden yetersiz olan tarım alanlarının tekrar kullanılmasına olanak sağlar. Tek yıllık ürünler için kullanılan teknik olup, “zay” sistemi Burkina Faso’da kullanılan ve en çok bilinen çukur sistemidir (Ekinci, 2015) (Şekil 3c).

Küçük Akışlı Havzalar

Her çeşit akış havzasında oluşturulabilen ve yerden yüksekliği az olan toprak seddeleri tarafından sarmalanmış küçük elmas ya da dikdörtgen şeklindeki ızgara toprak setleri olup, negarim” olarak adlandırılmaktadırlar. Kayısı, zeytin, badem, nar ve Antep fıstığı gibi meyve ağaçları için Ortadoğu’da bu teknik kullanılmaktadır. Bununla birlikte, bu teknik ağaçlandırma ve hayvanların beslenmesi için çalı kurulumunda da kullanılmaktadır (Ekinci, 2015) (Şekil 3d).

Yüzey Akış Şeritleri

Çok dik olmayan araziler için uygun olan bu teknik, kuru tarımın yapıldığı bölgelerde, bilhassa verimin düşük ve riskin olduğu alanlar ile tarla bitkilerine destek amacıyla kullanılmaktadır (Ekinci, 2015) (Şekil 3e).

Sıra Arası Sistemleri

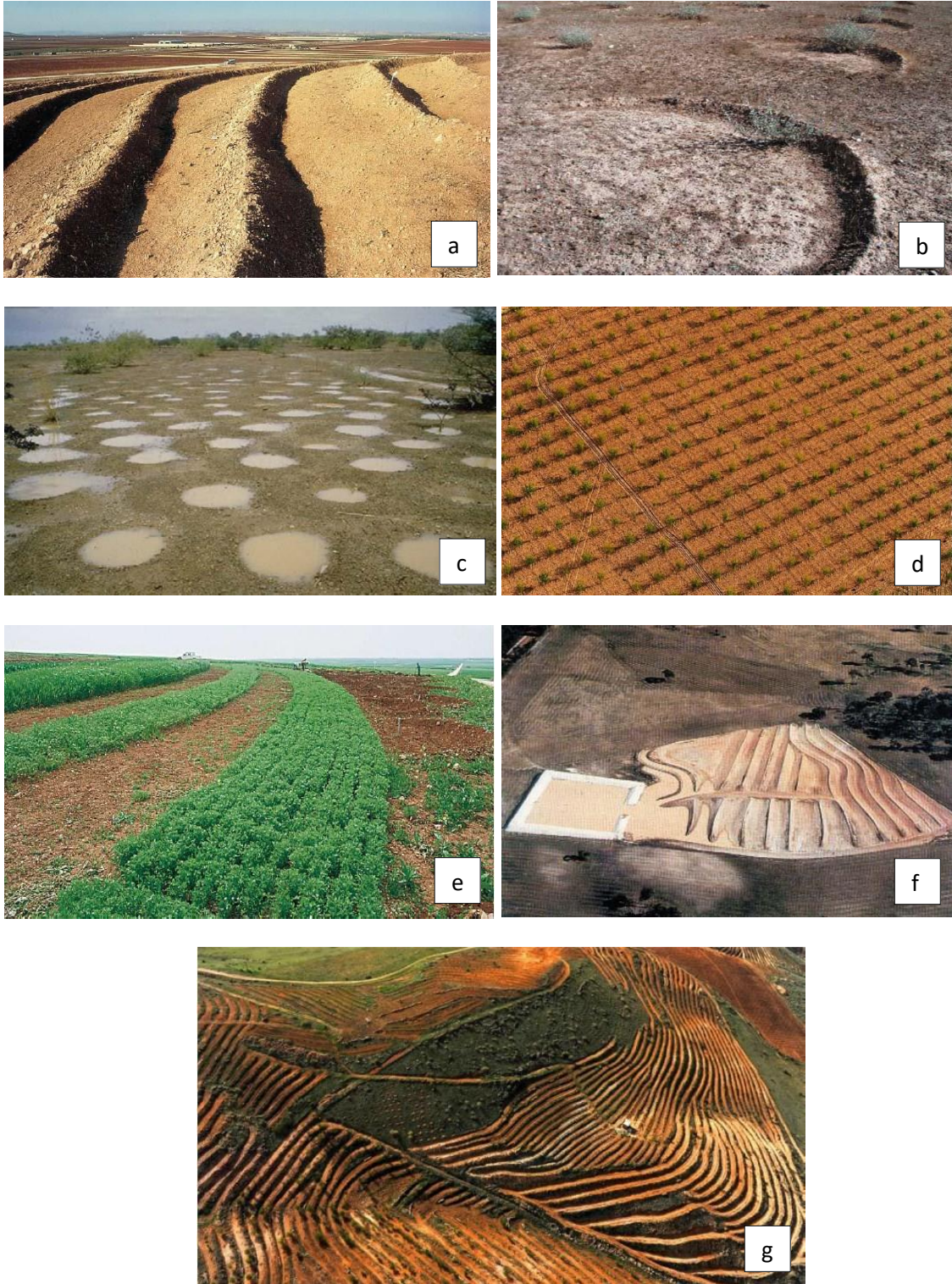
Yağan yağmur miktarının verimli bitki yetiştirilmesine imkân olmadığı alanlarda yapılan mikro havza su hasadı tekniklerinden biri olup, bitki ekili alana karık ve sırt şekli verilerek uygulanmaktadır. Bitkiler arasındaki sırt şeklindeki bölgenin üstü malç örtüyle ya da buradaki toprak sıkıştırılmaktadır. Sırtlara düşen yağmur suyu karıklarda ekili olan bitkilere yönlendirildiği bu teknik düz alanlarda uygulanan en yararlı tekniktir (Ekinci, 2015) (Şekil 3f).

Meskat Sistemler

Tunus’ta yerel halk arasında kullanılmakta olan meskat sistemler, yıllık yağış miktarının 200–400 mm ve eğim düzeyinin %2–15 arasında olduğu bölgeler için uygulanan sistemlerdir. (Ekinci, 2015).

Eş Yükselteli Teraslar

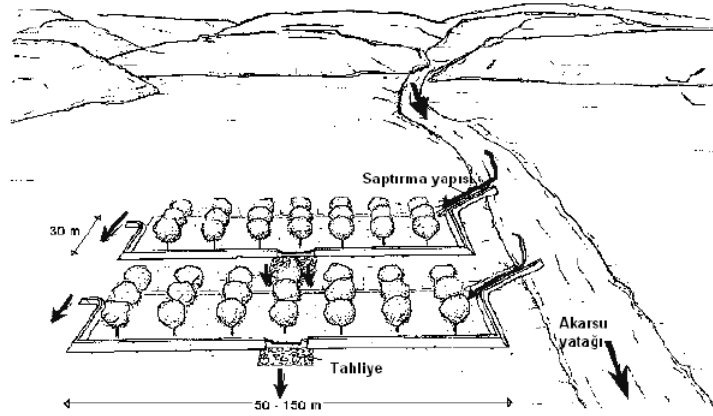
Yüzey akış sularını kesmek amacıyla eğim olan bölgeye çapraz olarak uygulanan setlerdir. Bu setler suyun hızını sabit bir şekilde çıkışa ileterek erozyonu önlemede ve eğimin uzunluğunu azaltmada kullanılmaktadır (Ekinci, 2015) (Şekil 3g).



Şekil 3. Mikro Su Toplama Alanı Sistemleri (Ekinci, 2015); a) Suriye’de bulunan ICARDA araştırma çiftliğinde yapılan sırtlar), b) Arazide kademeler halinde dizilmiş yarı dairesel seddeler, c) Zay sistemi, d) Negarim ile düzenlenmiş bir arazi, e) Yüzey akış şeritleri, f) Avustralya’daki bir gölette yüzey akışı toplayan sıra arası sistemi, g) Eş yükselti terasları.

2.1.2. Makro Su Toplama Alanı Sistemleri

Bu sistemde toprak yüzeyindeki akışın toplanmasında makro havza su hasadı yönteminden faydalanılmakta olup ekim alanının yüzey akış katsayısını arttırmak için önlemler alınabilmektedir. Diğer yandan toplanan suyun çoğu toprakta biriktirilmekte ve suyun fazlası uzaklaştırılmaktadır. Dünya'nın pek çok bölgesinde taşkın suyundan ağaçlandırma yapmak amacıyla faydalanılmaktadır. Taşkın suyu hasadı, yüzey akış suyunun aktığı geniş bir bölgeyi, kompleks bir baraj ve dağıtım ağlarına gereksinim duyan sistemleri içine almaktadır. Bu yöntemle debisi mevsimlere göre değişen akarsu akışı toplanmaktadır. Ayrıca bu yöntem ani taşkınların verdiği olumsuz etkileri azaltmakta ve bitkisel üretimde gerekli olan besleyici ürünlerin alınmasına katkı sağlamaktadır (Ekinci, 2015) (Şekil 4).



Şekil 4. Taşkın hasadı örnek şeması (Ekinci, 2015)

2.1.2.1. Vadi Tabanı Sistemleri

Küçük Çiftlik Göletleri

Çoğunluğu ufak olan bu göletlerin su alma kapasiteleri ara sıra 1000 m^3 'ten 500.000 m^3 'e kadar çıkabilmektedir. Bu kapasitedeki en önemli unsur vadiden geçebilecek en yüksek akış için yeterli kapasitedeki bir dolu savağın olmasıdır. Bozkır bölgelerde oluşturulan küçük çiftlik göletleri bu alanlarda çok önemlidir. Oluşturulan göletler bölgede bulunan bütün tarımsal ürünlere su sağlar ve üretimi artırır, ayrıca bölgeyi stabil duruma getirir. Ek olarak bu göletler çevresine de katkı sağlamaktadır (Ekinci, 2015) (Şekil 5a).

Vadi Tabanı Tarımı

Eğimin düşük olduğu vadi tabanlarında kullanılan bu teknikte, su hızı düşük olduğundan taşınan toprak parçacıkları çoğunlukla vadi tabanına çökmekte ve iyi tarım bölgeleri ortaya çıkmaktadır. Vadi tabanında bulunan toprağın verimli ve su miktarı da yeterli olduğu için bölgede incir, zeytin, hurma ve diğer ekonomik değeri yüksek olan meyve ağaçları yetiştirmek için bu tekniğin kullanılması çok yaygındır. Maliyet ve duvarların onarımı bu teknikte karşılaşılan başlıca sorunlardandır (Ekinci, 2015) (Şekil 5b).

Teras (jessour) Sistemi

Yamaç eteklerinde ya da mevsimlik dere kanalları arasına inşa edilerek yapılan toprak, kaya veya kafes şeklindeki küçük barajlardan oluşan sistemlerdir. Jessour sistemi ise bariyer, teras ve toplama alanından oluşan hidrolik birimdir. Bariyerin görevi toprak parçaları ile yüzey akış sularını tutmak olup, fazla suyun boşaltılması için ana ve yan dolu savaklar bulunmaktadır. Zeytin, incir, badem ve hurma gibi meyve ağaçları ile baklagillerin (bezelye, nohut, mercimek) yetiştirilmesi genel olarak bariyere yakın yerlerde olmaktadır. Geri kalan alanda ise buğday, arpa, çavdar gibi tahıl ürünleri yetiştirilmektedir. Suyun toplandığı bölgede doğal suyolları bulunmaktadır (Ekinci, 2015) (Şekil 5c,d).



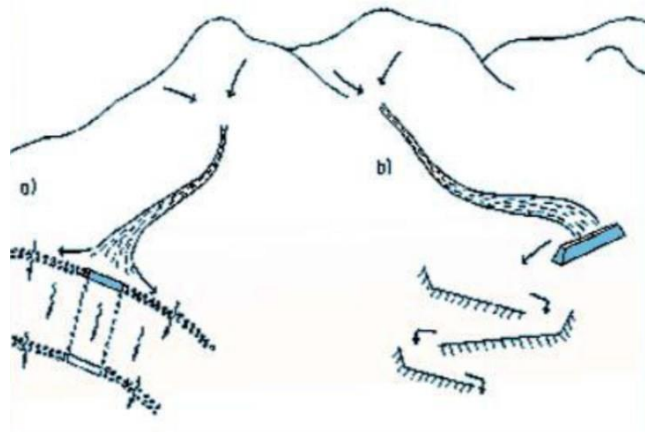
Şekil 5. Vadi Tabanı Sistemleri (Ekinci, 2015), a) Suriye'deki küçük çiftlik göleti (Ekinci,2015), b) Mısır'ın kuzeybatısındaki vadi tabanı taş duvarları (Ekinci,2015), c,d) Yemen'de bulunan teras sistemleri

2.1.2.2. Vadi Dışı Sistemler

Bu sistemde hasadı yapılan yağmur suyu vadi tabanı dışında uygulanmakta, bu sistemdeki yapılar vadideki suyun doğal akışından çıkarılıp yakınlardaki tarıma elverişli arazilere akmasını sağlamaktadır. Bu sistem benzeri yapılar, yağmur suyu toplamak için de kullanılabilir (Ekinci, 2015).

Su Dağıtım Sistemleri

Bu teknik ile vadide akmakta olan suyun bir bölümü doğal akış bölgesinden çıkarılarak su yakınlarda bulunan bölgelere yönlendirilerek bu bölgelerdeki tarım ürünleri için kullanılmaktadır. Yönlendirilen su bu bölgede yetişen bitkilerin yalnızca köklerinde depolanmaktadır. (Ekinci, 2015) (Şekil 6).



Şekil 6. Su dağıtım sistemi basit şeması (Ekinci, 2015)

Havuzlar (Su Tankları)

Afrika'nın kuzeyinde taş duvardan yapılan ve "Roma Havuzları" olarak adlandırılan bu havuzlar, vadilerden saptırılan veya büyükçe bir su toplama bölgesinden yüzey akışı ile eğimli alanlarda toprağın kazılmasıyla oluşturulan toplama bölgeleridir. Hindistan'da üç milyon hektarlık bölgede sulama bu tanklar ile yapılmaktadır. Sudan, Ürdün ve Suriye gibi yerlerde ise genellikle büyük havuzların aksine küçük havuzlar daha çok bulunmaktadır (Ekinci, 2015).

Yamaç Akış Sistemleri

Bu sistemde kullanılan küçük aktarma hatları ile eğimi uzun tepe sonundaki ekili bölgelere su yönlendirilmektedir. Bu sistem yıllık yağış miktarının 200 ila 600 mm arasında ve eğimin %10 ve daha fazla olduğu bölgelerde uygulanmaktadır" (Ekinci, 2015).

3. DÜNYADA YAĞMUR SUYU HASADI VE TARIMSAL ALANDA KULLANIMI

Ekosistem dinamiklerini etkileyen insan faaliyetleri sonucu kurak ve yarı kurak bölgelerde yapılmaya çalışılan tarımsal faaliyetlerde yağmur suyu hasadı çalışmaları ile verimde artış gözlemlendiği ve su kullanımının azaldığı gözlemlenmiştir.

Dünya'da çoğu ülkede yağmur suyu hasadı ile tarımsal sulama yapılmaktadır. Yağmur suyu toplama teknolojisi, kurak ve yarı kurak bölgelerde tarımsal verimliliği büyük ölçüde artırmaktadır. Aynı zamanda, bu sistem bu bölgelerde temiz içme suyuna olan ulaşılabilirliği kolaylaştırmaktadır (Unami vd., 2015). Tarımsal sulama nedeniyle yüzey sularında azalma görüldüğü, Çin'de yapılan yağmur suyu hasadı ile su kullanımının azaldığı bildirilmiştir (Wu vd., 2015). Kuraklığın yaşandığı bölgelerden olan Mısır'ın El-Beheira kentinde yağmur suyu hasadı ile su mevcudiyeti ve arazi verimliliğinde artış sağlanmıştır (Mahmoud vd., 2016).

Etiyopya'da yapılan çalışmada yağmur suyu hasadı ile ekosistem korunarak toprağın nemi artmış, yeraltı su seviyesi yükselmiş, daha az akış ve daha yüksek verim sağlanmıştır (Yosef vd., 2015) (Şekil 7). Tarımsal su kıtlığının yaşandığı Sahra altı Afrika'da, yağışlar mevsimlere göre değişkenlik gösterdiğinden, bu bölgede yağmur suyu hasadı için potansiyel bulunmaktadır (Russo vd., 2014). Ürdün'ün Kafrin bölgesinde yapılan yağmur suyu hasadı ile arazinin 3-4 yıl içinde yeşillendiği, bu süre zarfından sonra yapılan gözlemlerde ise oluşturulan sistemin kendiliğinden çalışarak toprak (humus) meydana gelmesinin devam ettiği gözlemlenmiştir (URL 3).



Şekil 7. Etiyopya'da yağmur suyu hasadı sonrası gelişen bir arazi (Yosef vd., 2015)

4. TÜRKİYE'DE YAĞMUR SUYU HASADI VE TARIMSAL ALANDA KULLANIMI

Türkiye'de yağmur suyu hasadı ile tarımsal alanda sulama çalışmaları kısıtlıdır. Tarımsal alandan ziyade bahçe ve küçük alanlarda yapılan çalışmalar mevcuttur. Bunlardan İzmir'in Bayındır ilçesi Dernekli Köyü Mersinli (Marmariç) bölgesinde oluşturulan yerleşim yerinde

yağmur suyu hasadı ile sulama yapılmaktadır (URL 4). Sakarya Üniversitesi kampüsündeki yeşil alanların sulanmasında yağmur suyu hasadı ile elde edilen su kullanılmasına yönelik çalışmalar mevcuttur (Eren vd., 2016). Yine DSİ tarafından başlatılan Göl-Su projesi ile 1001 adet gölet ve sulama tesisi ile depolanan yaklaşık 600 milyon m³ su ile yaklaşık 1,7 milyon dekar tarım alanının sulanması ve taşkından korunması planlanmaktadır (URL 5) (Şekil 8).



Şekil 8. DSİ tarafından yapılan Göl-Su projesi (URL 3)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Su insanlık için çok önemli bir kaynak olup küresel ısınma, iklim değişikliği, israf ve nüfus artışı sonucu daha da değerli bir kaynak haline gelmektedir. Dünyanın yaklaşık üçte ikisinden fazlası suyla kaplı olmasına rağmen oranın çok az bir kısmı kullanılabilir. Ayrıca suyun büyük bir bölümü gereksiz bir biçimde tüketici ihtiyaçları için harcanmakta ve israf edilmektedir. Dünya'nın bazı kurak ve yarı kurak bölgelerinde yapılan yağmur suyu hasadıyla bu bölgelerde daha verimli bitki yetiştirildiğini gözlemlenmektedir. Bunun sonucu olarak erozyon azalmakta, yer altı sularının aşırı tüketiminin önüne geçilmektedir. Yapılan çalışmalarda yağmur suyu hasadı ile kurak alanlarda, ağaçların yetiştiği ve ormanlaşmanın başladığı gözlemlenmiştir. Ülkemiz ise yeraltı ve yerüstü su kaynakları bakımından zenginlik gösterse de suyun yanlış kullanımı sonucu su seviyeleri gittikçe düşmektedir. İlerleyen yıllarda küresel ısınma sonucu meydana gelecek iklim değişikliği daha çok hissedilecek olup, bu durumun ciddiyetini çok daha önemli hale getirecektir. Ülkemizde çok yaygın olarak kullanımı olmayan yağmur suyu hasadı yöntemi, kurak ve yarı kurak bölgelerde karşılaşılan sorunların çözümünde etkili olacaktır. Ayrıca yağmur suyu hasadında Dünya'da uygulanan standartları yakalayabilmek için başta eğitim olmak üzere; araştırma-geliştirme, yatırım faaliyetleri, kongre, bilgi şöleni gibi tanıtıcı çalışmalar ile yağmur suyu hasadı ile ilgili kanuni düzenlemeler yapılarak suyun daha verimli kullanılması sağlanarak gelecekte su sıkıntısının azaltılması mümkün olabilecektir.

6. KAYNAKLAR

Benliay, A. (2017, Aralık). Su Varlığı. Plant Dergisi.

Ekşi, M., Yılmaz, M. ve Özden, Ö. (2016). Yağmur bahçelerinin nicel değerlendirilmesi: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Örneği. Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University, 31(4), 1113-1123.

Ekinci, B. (2015). Su Kaynaklarının Verimli Kullanılmasına Yönelik Örnek Ülke Uygulamaları ve

Yağmur Sularının Hasadı ve Aktif Olarak Tarımsal Sulamada Kullanılması

Ülkemizde Bu Çalışmaların Uygulanabilirliği (Uzmanlık Tezi, Ankara).

http://suyonetimi.ormansu.gov.tr/Libraries/su/Burak_EK%C4%B0NC%C4%B0-Uzmanl%C4%B1k_Tezi.sflb.ashx (Son Erişim Tarihi: 04.06.2018)

Eren, B., Aygün, A., Likos, S. ve Damar, A., İ. (2016). Yağmursuyu Hasadı: Sakarya Üniversitesi Esentepe Kampüsü Potansiyelinin Değerlendirilmesi. *International Journal of Engineering and Technology Research*, 1(1), 1-5.

Mahmoud, S., H., Adamowski, J., Alazba, A.A. and El-Gindy, A., M. (2016). Rainwater harvesting for the management of agricultural droughts in arid and semi-arid regions. *Paddy Water Environ*, 14, 231-246.

Russo, T. Alfredo, K. and Fisher, J. (2014). Sustainable Water Management in Urban, Agricultural, and Natural Systems. *Water*, 6(12), 3934-3956.

Unami, K., Mohawesh, O., Sharifi, E., Takeuchi, J. and Fujihara, M. (2015). Stochastic modelling and control of rainwater harvesting systems for irrigation during dry spells. *J. Clean. Prod.*, 88, 185-195.

Wu, Y., Jia, Z., Ren, X., Zhang, Y., Chen, X., Bing, H. and Zhang, P. (2015). Effects of ridge and furrow rainwater harvesting system combined with irrigation on improving water use efficiency of maize (*Zea mays L.*) in semi-humid area of China. *Agric. Water Manage.*, 158, 1-9.

Yosef, B., A. and Asmamaw, D., K. (2015, February). Rainwater harvesting: An option for dry land agriculture in arid and semi-arid Ethiopia. *International Journal of Water Resources and Environmental Engineering*, 7(2), 17-28.

URL 1, <https://www.iddef.org/yagmur-hasadi> (Son Erişim Tarihi: 10.10.2018)

URL3, <http://permakulturplatformu.org/2012/10/11/colu-yesillendirmek> (Son Erişim Tarihi: 05.06.2018)

URL 2, https://www.pad.org.tr/yagmur_hasadi_kitabi.pdf (Son Erişim Tarihi: 05.06.2018)

URL 4, <https://surdurulebiliryasam.wordpress.com/tag/marmaric/> (Son Erişim Tarihi: 04.06.2018)

URL 5, <http://www.dsi.gov.tr/projeler/gol-su-projesi> (Son Erişim Tarihi: 04.06.2018)

Nükleer Tehlikeler ve Afet Yönetimi: Türkiye’de Durum Değerlendirmesi

Mehmet DOĞRULUK¹, Ayhan DOĞAN², Nalan KALKAN³ ve Murat KORKMAZ⁴

Özet

Nükleer tehlikeler, atomun parçalanması ya da iki atomun birleşmesi ile açığa çıkan enerjinin kontrolsüz olarak yayılması ve çevreyi etkilemesi olarak tanımlanabilir. Radyoaktif materyallerin tutulduğu tesislerde oluşabilecek kazalar sonucunda radyasyon salınımı ortaya çıkabilmektedir. Bu tesislerde meydana gelen kazaların sebepleri arasında öngörülemeyen insan hatalarının yanı sıra deprem, sel ve tsunami gibi doğal afetler de yer almaktadır. Geniş bir çevreyi etkileyebilecek böylesi bir olayda, radyasyon salınımının durdurulması ve radyasyona maruz kalmanın engellenmesi gibi hayati önem taşıyan bir dizi eylem gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Kısıtlı bir zaman diliminde ve sınırlı imkânlarla gerçekleştirilmesi gereken eylemleri kapsayan bu sürecin başarısı, afet öncesi korumaya yönelik yapılan hazırlık çalışmalarının etkinliğine bağlıdır. Öte yandan gerçekleştirilecek eylemlerin organizasyonu ve kaynakların yönetimi için coğrafi bilgi sistemleri (CBS) tabanlı karar destek sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışmada öncelikle radyasyon türleri ve radyasyonun canlılar üzerindeki etkileri açıklanmış, ardından nükleer ve radyolojik tehlikeler, komşu ülkelerde bulunan nükleer santrallerin oluşturduğu riskler de göz önüne alınarak Türkiye açısından değerlendirilmiştir. Ayrıca yeni kurulacak nükleer güç santralleri için deprem tehlikesinin belirlenmesi amacıyla yapılması gereken çalışmalar ve Türkiye’deki durum değerlendirilmiştir. Bununla birlikte nükleer ve radyolojik tehlikelere karşı afet yönetimi kapsamında ülkemizde gerçekleştirilen hazırlık çalışmaları incelenerek bir durum değerlendirmesi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi Bilgi Sistemleri, Nükleer Kazalar, Radyasyon, Afet Yönetimi, Deprem

Nuclear Danger and Disaster Management: Situation Assessment for Turkey

Abstract

Nuclear hazards can be defined as fragmentation of the atom or the unfolding of energy generated by the combination of two atoms and influencing the environment. Nuclear hazards can arise as accidents that may occur in facilities where radioactive materials are kept. In these facilities, there are natural disasters such as earthquakes, floods and tsunamis as well as human errors that are not predictable among the causes of the accidents. In such an event, a number of vital actions need

¹ Öğretim Görevlisi, Harita ve Kadastro Programı, Hacettepe Üniversitesi, Başkent OSB Teknik Bilimler MYO, Ankara

İlgili yazar / Corresponding author: mehmet.dogruluk@hacettepe.edu.tr

² Öğretim Görevlisi, Bilgisayar Programcılığı Programı, Hacettepe Üniversitesi, Başkent OSB Teknik Bilimler MYO, Ankara

³ Öğretim Görevlisi, İnşaat Teknolojisi Programı, Hacettepe Üniversitesi, Başkent OSB Teknik Bilimler MYO, Ankara

⁴ Öğretim Görevlisi, İklimlendirme ve Soğutma Programı, Hacettepe Üniversitesi, Başkent OSB Teknik Bilimler MYO, Ankara

to be taken, such as stopping the release of radiation and preventing exposure to radiation. The success of this process, which includes actions to be carried out in a limited time frame and with limited opportunities, depends on the effectiveness of the preparatory work towards pre-disaster protection. On the other hand, geographic information system (GIS) based decision support systems are needed for organization of actions.

In this study, firstly the types of radiation and the effects of radiation on living things are explained. Then, nuclear and radiological threats, posed by nuclear power plants are located in neighboring countries were evaluated taking into consideration Turkey. In addition, the studies to be done in order to determine the earthquake hazard for the newly installed nuclear power plants have been evaluated. However, preparatory studies carried out in our country in the scope of disaster management against nuclear and radiological hazards have been examined.

Keywords: Geographical Information Systems, Nuclear Accidents, Radiation, Disaster Management, Earthquake

1. GİRİŞ

Yaygın olarak bilinen ve uluslararası kuruluşlarca kabul edilen tanımıyla “canlılar için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplara neden olan, olağan yaşamı durduran ya da kesintiye uğratan, meydana geldiği bölgede yerel imkânlar ile baş edilemeyen ve dış yardım gerektiren her türlü doğal veya insan kaynaklı olay” afet olarak tanımlanmaktadır (Kadıoğlu, 2008). Bu tanımdan da anlaşıldığı üzere afetler doğa ve insan kaynaklı olarak sınıflandırılabilirler. Doğa kaynaklı afetler, oluşumları tabiat olaylarına dayanan afetlerdir. Dünyada en sık karşılaşılan doğal afetler taşkınlar, depremler, orman yangınları, heyelanlar, fırtınalar, volkan patlamaları, çığ düşmesi ve kuraklık olarak sıralanabilir. Özellikle son yıllarda yaşanan sanayileşme, nüfus artışı ve aşırı fosil yakıt tüketimi gibi nedenlerle küresel ısınmaya bağlı iklim değişikliğinin etkileri daha belirgin olarak hissedilmeye başlamıştır. Bu etkiler orman yangınlarının, çölleşmenin, sel felaketlerinin ve erozyon gibi doğal afetlerin artmasına neden olmaktadır (Galip, 2017). İnsan kaynaklı afetler ise ulaşım kaynaklı kazalar, nükleer, biyolojik ve kimyasal madde kaynaklı kazalar ile büyük göçler gibi olayları kapsamaktadır. Ulaşım kaynaklı kazalar, başta karayollarında meydana gelen kazalar olmak üzere günümüzde en sık karşılaşılan insan kaynaklı afetler türlerindedir (Işık vd., 2012; Kanlı & Ünal, 2011). Öte yandan meydana gelme sıklığı bakımından son derece nadir görülen nükleer kaynaklı kazalar ise, kitlesel etkileri ve yıkım gücü bakımından değerlendirildiğinde insan kaynaklı afetler arasında önemli bir yere sahiptir. Özellikle son elli yılda, nükleer santrallerde meydana gelen kazalara bağlı olarak ortaya çıkan bu afetler, geniş bir coğrafyada, binlerce insanı aynı anda etkisi altına almış ve uzun süre devam eden büyük yıkımlara neden olmuştur (Günalp, 2017).

Diğer yandan son yüzyılda artan enerji ihtiyaçları, alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarının ön plana çıkmasına neden olmuştur. Günümüzde en çok kullanılan enerji kaynağı fosil yakıtlardır (petrol, doğalgaz, kömür). Fosil yakıtların hızla tükendiği ve tüketiminin çevreye zarar verdiği göz önüne alındığında nükleer enerjinin alternatif bir enerji kaynağı olarak tercih edilebileceği görülmektedir. Nükleer enerji elde edebilmek için atomun parçalanması ile açığa çıkan ısı enerjisini elektrik enerjisine dönüştürebilen nükleer santraller geliştirilmiştir (Korkusuz, 2012). 20. Yüzyılın son çeyreğinde yaşanan petrol krizi nükleer santrallere olan ilgiyi daha da arttırmış, petrol ve doğalgaz gibi enerji kaynaklarına sahip olmayan ülkeler enerji bağımlılıklarını azaltmak için nükleer santral yapımına yönelmişlerdir (Eş, Mercan, & Ayas, 2016). Günümüzde 30 ülkede toplamda 400’ün üzerinde nükleer santral faaliyet göstermektedir. Nükleer santrallerin sayısının artması ile birlikte bu santrallerde yakıt olarak kullanılan radyoaktif maddelere olan talep de artmıştır. Artan bu talep, radyoaktif maddelerin çevre üzerinde oluşturduğu riskleri arttırmıştır.

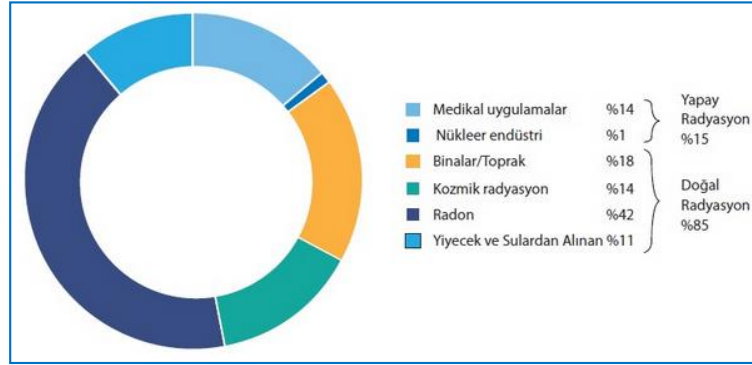
Nükleer santrallerde meydana gelebilecek kazalar, her ne kadar insan kaynaklı afetler arasında oldukça nadir sıklıkta görülse de uluslararası ve kitlesel etkileri bakımından görmezden gelinemeyecek düzeydedir. Tüm bunlara ek olarak nükleer santrallerin kullanım sürelerinin aşılması ve terör saldırıları kapsamında kasıtlı olarak hedef alınması gibi tehlikeleri de bulunmaktadır (Özkan, 2016; Saygın, Küpeli, Küçükşahin, & Demir, 2006). Bu nedenle radyoaktif maddelerin nükleer santrallerde kullanımı ve güvenliği konusunda uluslararası kuruluşlarca (Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı, Avrupa Atom Enerjisi Topluluğu vb.) çeşitli güvenlik standartları belirlenmiştir. Bu standartlar genel olarak radyolojik sonuçları olabilecek kazaların önlenmesi ve bu kazaların meydana gelmesi durumunda ortaya çıkabilecek sonuçların hafifletilmesi gibi amaçları içermektedir (Hodalğulları Vatansever, 2017). Ayrıca bu standartları benimseyen ve birçok ülkenin dahil olduğu çeşitli nükleer güvenlik sözleşmeleri oluşturulmuştur (Güneş, 2014). Sınırları içerisinde nükleer santral bulunmayan ülkelerin de dahil olabildiği bu sözleşmeler, nükleer maddelerin korunması, nükleer santrallerin inşası, işletilmesi, güvenliğinin değerlendirilmesi ve nükleer kaza durumunda işbirliği gibi konuları kapsamaktadır. Söz konusu sözleşmeler, taraf ülkeler için düzenleyici güvenlik ilkeleri ve çeşitli yükümlülükler oluşturmakla birlikte, nükleer tesislerin bulunduğu bölgedeki komşu ülkelerin güvenliğinin sağlanması ile ilgili doğrudan bir yaptırım mekanizması içermemektedir (Kocaoglu, 2010). Her ne kadar nükleer santrallerin yapımında ve işletilmesinde güvenlik standartlarına uygun olarak tüm önlemler alınmış olsa da, öngörülemeyen insan hatalarının nükleer kazalara sebep olma olasılığı bulunmaktadır. Geçmiş deneyimler, olası bir nükleer kaza durumunda felaketin sınır ötesi etkilere sahip olduğu ve yakın çevresindeki ülkeleri olumsuz etkilediğini göstermiştir (Özkan, 2016). Bu ve benzer nedenler ile nükleer güç santrali bulunan bölgelerde olası nükleer ve radyolojik tehlikelere karşı hazırlıklı olmanın önemi daha da artmaktadır. Özellikle bu kapsamda oluşturulan erken uyarı sistemleri, söz konusu tehlikenin geniş bir çevreyi etkileyebilecek boyutlarda bir afete dönüşmeden önce komşu ülkelerin bilgilendirilmesi açısından son derece önem arz etmektedir.

Bu çalışmada yukarıda verilen bilgiler doğrultusunda; öncelikle nükleer ve radyolojik tehlikeler ile bunların canlılar üzerindeki etkileri açıklanmış ardından uluslararası ölçekte yaşanan nükleer ve radyolojik olaylar incelenmiştir. Bununla beraber nükleer ve radyolojik tehlikeler, komşu ülkelerde bulunan nükleer riskler de göz önüne alınarak Türkiye açısından değerlendirilmiştir. Ayrıca Türkiye gibi deprem riski yüksek olan ülkelerde yapılacak nükleer tesislerin yer tespiti ve alınması gereken önlemler hakkında temel bilgiler verilmiştir. Son olarak bu tehlikelere karşı Türkiye’de geliştirilen erken uyarı ve korunma sistemleri, afet yönetimi kapsamında incelenerek çeşitli öneriler getirilmiştir.

2. RADYASYON TÜRLERİ VE CANLILAR ÜZERİDEKİ ETKİLERİ

Dünya üzerinde bulunan tüm canlılar, doğal radyoaktif maddelerden yayılan radyasyona ve evrenden gelen kozmik ışınlara maruz kalmaktadır (Erdoğan, 2017; Güden vd., 2012). İnsanlar, hava yoluyla, solunum ve sindirim yollarıyla ve tükettiğimiz gıdalar (su ve diğer besinler) nedeniyle az veya çok miktarda radyasyondan etkilenmektedirler. Radyasyon hareket halindeki enerji olarak tanımlanır ve genel anlamıyla doğal radyasyon ve yapay radyasyon olarak iki bölümde incelenebilir. Şekil 1’de radyasyon kaynaklarının oransal dağılımı gösterilmektedir.

Doğal radyasyon kaynakları, yüksek enerjili kozmik ışın parçacıklarının atmosfere girmesi sonucunda oluşan ve yer kabuğunda yer alan hava, su, toprak, bitkiler ile diğer canlılarda bulunan radyoaktif çekirdekler olarak yer almaktadır (Gökharman vd., 2016). İnsan yapımı araç, gereç ve sistemler aracılığıyla elde edilen ve radyasyon üreten kaynaklar ise yapay kaynaklar olarak tanımlanmaktadır. Medikal, zirai ve endüstriyel amaçlarla kullanılan X ışınları, tüketici ürünlerinde kullanılan yapay radyoaktif maddeler ve nükleer güç üretiminden salınan radyoaktif maddeler başlıca yapay radyasyon kaynaklarıdır (Daşdağ, 2010; Erdoğan, 2017).



Şekil 1. Radyasyon kaynakları (UNSCEAR, 2012)

Radyasyonlar madde üzerinde oluşturdukları etkilere göre; iyonlaştırıcı ve iyonlaştırıcı olmayan olarak iki bölümde incelenmektedir. İyonlaştırıcı olmayan radyasyonlar bir atomdan veya molekülden bir elektronu tamamen koparabilmek için yeterli enerjiye sahip olmayan elektromanyetik radyasyon türüdür. Maddenin içinden geçerken yüklü iyonlar üretmezler. Bunlar Kızılötesi ışık, radyant ısı, morötesi ışık, görünür ışık, radyo dalgaları ve mikro dalgaları olarak sıralanabilir. İyonlaştırıcı olmayan radyasyon kaynaklarının oluşturduğu elektromanyetik alanların canlılar üzerindeki olumsuz etkilerini belirlemeye yönelik pek çok çalışma yapılmış ve halen de yapılmaya devam etmektedir (Çerezci, Yener, & Çerezci, 2017; Ocaktan & Akdur, 2008; Özgüner & Mollaoğlu, 2006).

Atomları iyonlaştırabilecek kadar enerjiye sahip olan radyasyonlar iyonlaştırıcı radyasyon grubunda yer alır. İyonlaştırıcı radyasyonlar gama ışınları, X ışınları, alfa parçacıkları, beta parçacıkları ve nötronlar olarak gruplandırılır. İyonizasyon, herhangi bir maddede veya insanlar da dahil tüm canlılarda oluşabilen bir olaydır. Bu tür radyasyonlar, önlem alınmadığı takdirde tüm canlılara zarar verebilecek radyasyon grubundadır (Coşkun, 2011). Bu tür radyoaktif enerjiler; radyasyonun şiddetine maruz kalma süresine ve radyasyona maruz kalınan bölgeye bağlı olarak, herhangi bir zararlı etkisi olmadan geçip gidebilir, hücreye zarar verebilir veya hücreyi parçalayabilir. İyonlaştırıcı radyasyonun diğer etkileri, hücrelerde kimyasal toksinlerin üremesi ve hücrenin genetik bilgilerini taşıyan DNA zincirlerinde kırılmalar olarak görülebilir (Serhatlıoğlu vd., 2004).

Radyasyonun canlıların vücudunda yer alan hücre ve dokularda oluşturabileceği hasarlar, genetik hasarlar ve somatik hasarlar olarak iki bölümde incelenir. İyonlaştırıcı radyasyonun somatik etkileri; vücuttaki atom ve moleküllerin radyasyonla etkileşmesi ile organizma tarafından soğrulan enerji ölçüsünde ışına maruz kalan kişide meydana gelir. Bu etkilere, iyonlaştırıcı radyasyonun somatik etkileri denir (Daşdağ, 2010; Yaşar, Saygın, Kayan, & Orhan, 2012). İyonlaştırıcı radyasyonların somatik etkileri radyasyona maruz kalan kişinin ömür süresi içinde ortaya çıkan etkilerdir. Somatik etkiler maruz kalınan toplam radyasyon dozuna, dozun alınma süresine ve radyasyonlara maruz kalan vücut kısmına bağlı olarak değişmektedir. Somatik etkileri erken etkiler ve gecikmiş etkiler olarak da sınıflandırmak mümkündür. Erken etkiler; belirtileri radyasyon alımının hemen ardından ortaya çıkmakta ve vücudun belli bir bölgesinin veya tamamının kısa sürede büyük oranlarda radyasyona maruz kalmasına neden olmaktadır. Genellikle istem dışı bir kaza sonucu meydana gelen erken etki hasarları kişiden kişiye farklılık göstermekle birlikte, kısa sürede veya birkaç hafta içerisinde önemli hasarlara, hastalıklara ve hatta ölümlere neden olabilmektedir. Bu etkiler; radyasyon kaynaklarının kaybedilmesi veya çalınması, kazalar veya herhangi bir yolla kontrol dışı kalmalarından oluşabilmektedirler. “Nükleer sızıntılar” bu gruba dahil edilebilir (Soykenar & Coşkun, 2015; Yaşar vd., 2012).

Somatik etkiler gecikmiş etkiler olarak incelediğinde ise, radyasyon çalışanlarının kontrollü olarak aldıkları düşük doz ışınlanma etkilerinin yıllar sonra görülmesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu

etkilerin oluşumu, ışınlamalarda organizmanın oluşan hasarları onaramaması ve hasarların zamanla artması ile gerçekleşmektedir. Işınlanmaya maruz kalan kişilerde kalıtsal bozukluklar, katarakt, saydamlık kaybı gibi göz hastalıkları oluşabileceği gibi, kanser gibi nedenlerle yaşam sürelerinde de bir kısalma söz konusu olabilir (Köklü, 2006; Yüce, 2016).

3. RADYASYON KAYNAKLI KAZALAR VE AFETLER

Dünyada radyasyon kaynaklı kazaların, genellikle doğal afetler ve insan hatalarından kaynaklandığı bilinmektedir. Bu anlamda dünya çapında yaşanmış nükleer kazalardan en bilinenleri İskoçya'da olan 1957 yılındaki "Windscale Nükleer Reaktörü Kazası", Amerika Birleşik Devletleri'nde 1979 yılı yaşanan "Three Mile Island Nükleer Santral Kazası", şu anki Ukrayna'da (Eski SSCB) 1986'da yaşanan "Çernobil Nükleer Santral Kazası" ve en son olarak deprem sonucu oluşan tsunami nedeniyle 2011'de Japonya'daki "Fukuşima Nükleer Santral Kazası"dır (IAEA, 2005; Ülgen, Saygın, Or, Kumbaroğlu, & Atiyas, 2011).

Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de radyasyon kaynaklı kazalar ve afetlerden korunmak için birçok örgüt, kurum ve kuruluş çalışmalar yapmaktadır. Ülkemizde bu alanda faaliyet gösteren çok sayıda bakanlık ve kurum bulunmaktadır. Bunlar; Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) ve Türkiye Atom Enerjisi Kurumu (TAEK) olarak sıralanabilir. Türkiye'de afetlerin neden olacağı acil durumların etkin bir şekilde yönetilebilmesi amacıyla 2009 yılında AFAD kurulmuş ve afetlerle mücadelede bütünleşik afet yönetimi anlayışı benimsenmiştir. Böylece afet, acil olaylar ve sivil savunma ile ilgili hizmetlerin aynı merkez üzerinden koordinasyonunun yapılması, denetlenmesi ve bu hizmetlerle ilgili eğitim standartlarının oluşturulması amaçlanmıştır. Bu hedeflere uygun olarak, Türkiye'de meydana gelebilecek olası bir insan kaynaklı afet durumunda gerçekleştirilecek eylemleri planlamak amacıyla AFAD tarafından 2014 yılında Teknolojik Afetler Yol Haritası Belgesini yayınlamıştır (AFAD, 2014).

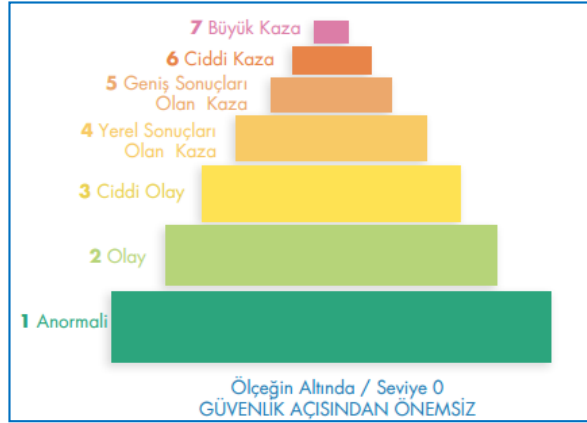
Birleşmiş Milletler bünyesinde faaliyet gösteren ve nükleer enerjinin barışçıl amaçlarla kullanılması amacıyla çeşitli standartlar belirleyen Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu (IAEA), nükleer kazaların şiddetini belirlemede, Uluslararası Nükleer ve Radyolojik Olay Ölçeğini (INES) kullanmaktadır (Günel, 2017) . INES ölçeğine göre nükleer olay seviyeleri Şekil 2'de yer almaktadır. Bunların anlamları aşağıda açıklanmıştır.

Seviye 7, Büyük Kaza; çok geniş alanlara yayılan, çevresel etkiler ve sağlık sorunları oluşturan, mücadele etmek için uzun vadeli ve planlı önlemler gerektiren kaza türüdür. Bu tip kazalar, atmosfere radyolojik olarak on binlerce tera becguerel I-131 (İyot 131) ile eşdeğerde radyoaktif madde salınımına yol açarlar. Böyle bir salınım, bazen birden çok ülkede etki gösterebilir ve sağlık üzerinde stokastik etkilerin yanında deterministik etkiler de oluşur. Uzun süreli çevresel etkiler de olasılık dahilindedir. Bu tür kazaların insanlar üzerindeki olumsuz etkilerini engelleyebilmek veya sınırlayabilmek için korunma amaçlı barınak veya tahliye gibi çeşitli önlemler alınması çok önemlidir. Şimdiye kadar Çernobil ve Fukuşima kazaları olarak iki adet seviye 7 kaza gerçekleşmiştir (Ülgen vd., 2011).

Seviye 6, Ciddi Kaza; planlı ve uzun vadeli önlemler alınmasını gerektirir. Çok miktarda radyoaktif madde salınımının geniş bir çevreye yayılarak insanlar ve çevre üzerinde olumsuz etkilere yol açtığı kazayı temsil eder. Ciddi kazalar, atmosfere radyolojik olarak binlerce tera becguerel I-131 (İyot 131) ile eşdeğerde radyoaktif madde salınımına yol açarlar. Bu tip bir salınım, bazen birden çok ülkede etki gösterebilir. Sağlık üzerinde stokastik ve deterministik etkiler oluşturabilir. Sığınma ve tahliye gibi çeşitli koruma amaçlı müdahale düzeyleri uygulanabilir. Şimdiye kadar ciddi kaza kapsamında kabul edilen tek kaza Kyshtym (Mayak) Kazasıdır (Ülgen vd., 2011).

Seviye 5, Geniş Sonuçları Olan Kaza; önceden planlanan koruma önlemlerinden bir kısmının uygulanmasını gerektirebilecek kazaları kapsar. Bu kaza türünde sınırlı oranda radyoaktif madde atmosfere salınır ve bireysel ölümler meydana gelebilir. Geniş sonuçları olan kazalar, atmosfere

radyoaktif olarak yüzlerce veya binlerce tera becguerel I-131 ile eşdeğerde radyoaktif madde salınımına yol açarlar. İngiltere’de 1957 yılında meydana gelen Windscale yangını ile 1979 yılında ABD’de meydana gelen Üç Mil Adası kazası bu tür kazalardandır (Ülgen vd., 2011).



Şekil 2. INES ölçeğinde nükleer olayların hiyerarşisi (Ülgen vd., 2011)

Seviye 4, Yerel Sonuçları Olan Kaza; atmosfere radyolojik olarak yüzlerce tera becguerel I-131 ile eşdeğerde radyoaktif madde salınımına yol açarlar. Günümüze kadar iki tane yerel sonuçlu kaza meydana gelmiştir. Bunlar; Japonya’da meydana gelen Tokaimura Kazası ve Fransa’da meydana gelen Saint Laurent des Eaux Kazasıdır (Ülgen vd., 2011).

Seviye 3, Ciddi Olay; tesiste çalışan personelin, yıllık izin verilen radyasyon sınırının on katını aşabilecek düzeyde radyasyon etkisine maruz kaldığı durumları ifade eder. Bu etkiler sonucunda ölüme neden olmayan yanık gibi düzenli sağlık problemleri oluşabilir. Bir tesiste 1 Sv/saat’in üstündeki bir hızda doza maruz kalma, tasarımda planlanmadığı gibi halkın etkilenme olasılığının düşük olduğu ciddi durumların oluşması, tesiste alınabilecek güvenlik tedbirlerinin kalmaması, kazaya yakın durumlar, zırhlı ve yüksek aktiviteli radyasyon kaynağının çalınması veya kaybolması, zırhlı ve yüksek aktiviteli radyasyon kaynağının uygun olmayan şekilde paketlenmesi gibi olayları ifade etmektedir.

Seviye 2, Olay; halk içerisinde herhangi bir kişinin 10 mSv’den daha fazla radyasyona maruz kalması, bir çalışma ortamındaki doz hızının 50 mSv/saatten fazla olması, çalışanların her birinin yıllık izin verilen radyasyon dozunu aşması, tesisin tasarımında düşünülmemiş önemli bir bulaşmanın olması, güvenlik zafiyeti oluşturabilecek önemli aksamalar, hasar almaksızın kaybolan yüksek aktivitedeki kaynak, cihaz veya taşıma paketi bulunması veya bunun uygunsuz paketlenmesi durumları olarak tanımlanır.

Seviye 1, Anomali; halk içerisinde herhangi bir kişinin yıllık kabul edilebilir düzeyin üstünde radyasyona maruz kalması, güvenlikte oluşabilecek küçük ölçekli problemler, savunmanın önemli miktarda derinlemesine hasar görmediği durumlar, taşıma paketi veya cihazın çalınması ya da kaybolması durumları olarak tanımlanır (Ülgen vd., 2011).

INES ölçeğine göre günümüze kadar yaşanmış en büyük beş nükleer kaza ve bu kazaların etkileri ile ilgili bilgiler aşağıda kısaca açıklanmıştır.

• Çernobil Kazası, 1986 (Seviye 7)

Çernobil Nükleer Enerji Santralinde oluşan bu kaza Ukrayna’da meydana gelmiştir. Barışçıl amaçlarla kullanılan nükleer enerji için tarihteki en büyük ölçekli kazadır. Bu kaza sonucunda, yangın ve buhar patlaması nedeniyle erime olmuş ve çok büyük miktarda radyoaktif madde salınımı gerçekleşmiştir. Kazada santralin 4 numaralı reaktörü patlamış, binanın çatısı havaya uçmuş ve reaktör tamamen kullanılamaz hale gelmiştir. Bu patlama Ukrayna, Beyaz Rusya ve Rusya’da çeşitli olumsuz etkiler meydana getirmiştir. On gün içerisinde 1019 Bq radyonüklit

etrafa yayılmıştır. Çok geniş bir çevreyi etkilemiş ve sağlık problemlerine yol açmıştır. Yayılan radyasyon Avrupa'ya kadar ulaşmıştır. Nüfusu yaklaşık on dört bin olan Çernobil ve nüfusu kırk dokuz bin olan Pripyat şehirleri tahliye edilmiş ve tesisin etrafında otuz kilometrelik bir genişlikte yasak bölge oluşturulmuştur. Bu kazanın yaklaşık 4000 kişinin ölümüne sebep olduğu ve 600.000 güvenlik ve kurtarma personeline etki ettiği düşünülmektedir (IAEA, 2005).

- Fukuşima Nükleer Kazaları, 2011 (Seviye 7)

Fukuşima nükleer kazası, 11 Mart 2011 tarihinde Sendai şehrinden 130 km uzaklıkta meydana gelen 8.9 büyüklüğündeki depremin etkisiyle oluşan tsunaminin santrali vurmasıyla oluşmuştur. Bu kaza neticesinde koruma ve yedek güç sistemlerinde büyük hasar meydana gelmiştir. Nükleer tesisin 1 numaralı reaktörlerinde aşırı ısınmalar ve kaçaklar oluşmuştur. Her bir reaktörde farklı seviyelerde kazalar oluşmuş, ancak genel durum ise seviye 7 olarak derecelendirilmiştir. Buna göre, üç tane reaktör 5. seviye, bir reaktör de 3. seviye olarak tespit edilmiştir. Nükleer santralin çevresinde 20 km'lik bir yasak bölge oluşturulmuştur. Bu kazadan etkilenen kurtarma ve güvenlik personeli sayısının 23.000 kişi olduğu düşünülmektedir (Ergün ve Polat, 2012). Fukushima Nükleer kazası, Çernobil'de meydana gelen kaza ile aynı seviyede olmasına rağmen, bu kazanın halk sağlığı bakımından ortaya çıkardığı sonuçlar Çernobil kazası ile kıyaslanamayacak kadar küçüktür (NEI, 2012).

- Kyshtym Kazası, 1957 (Seviye 6)

Bu kaza Sovyetler Birliği'nde bulunan askeri bir tesiste 29 Eylül 1957 tarihinde Mayak bölgesinde olmuştur. Kaza, nükleer atık işleme tesisinde bulunan soğutma sisteminde arıza nedeniyle onlarca ton radyoaktivitedeki maddenin salınımına yol açan buhar patlaması sonucu ortaya çıkmıştır. Kazanın olduğu bölgedeki etkisi tam olarak tespit edilememiştir. Bu kaza günümüze kadar gerçekleşen ilk ve tek seviye 6 kazadır (Ülgen vd., 2011).

- Üç Mil Adası kazası, 1979 (Seviye 5)

Bu kaza ABD'nin Pensilvanya yakınındaki Üç Mil Adası TMI-2 nükleer santralinde 29 Mart 1979 tarihinde meydana gelmiştir. Gerek operatör gerekse tasarımdaki hataların bir araya gelmesiyle, aşamalı olarak kısmi erime gerçekleşmiş ve radyoaktif gazların atmosfere salınmasıyla kaza devam etmiştir. Çalışanlardan ve çevredeki kişilerden bilinen herhangi bir ölüm olayı olmamakla birlikte, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki ticari nükleer santraller içerisindeki en önemli kaza olduğu bilinmektedir (Ülgen vd., 2011).

- Windscale yangını, 1957 (Seviye 5)

Bu kaza, İngiltere'deki askeri bir tesiste 10 Ekim 1957 tarihinde meydana gelmiştir. Söz konusu kaza, tesisteki hava soğutmalı bir reaktörde bulunan yavaşlatıcıda meydana gelen problemler sonucu oluşmuştur. Bu kazada toz halindeki radyoaktif maddeler çevreye salınmıştır (Ülgen vd., 2011). 1979'daki TMI-2 Kazasından sonra, nükleer santrallerde oluşabilecek şiddetli kazalara neden olan belirsizlikleri azaltmak için çok sayıda araştırma yapılmıştır (Bodansky, 2007).

Nükleer reaktör tasarlarken en öncelikli amaç, bu reaktördeki güvenlik sınırlarının aşılmadan gerçekleştirilebilecek olan muhtelif olaylara dayanabilecek yapıda olmasıdır. Örnek olarak ilk devrede soğutucu kaybına neden olan bir kazanın neticelerinin belirlenmesi ve kabul edilebilir düzeyde yeterli olması esasına dayalıdır (Ülgen vd., 2011).

4. AFET YÖNETİMİ ÇERÇEVESİNDE NÜKLEER VE RADYOLOJİK TEHLİKELER

Nükleer ve radyolojik tehlikeler, atomun parçalanması ya da iki atomun birleşmesi halinde açığa çıkan enerjinin kontrolsüz olarak yayılması ve radyasyon güvenliği standartları uyarınca belirlenen sınırlardan daha fazla radyasyon dozunun alınması olarak tanımlanabilir. Sınır ötesi etkilere sahip olan bu yayılmalar; radyoaktif materyallerin tutulduğu nükleer, endüstriyel ve tıbbi

tesislerde oluşabilecek kazalar nedeniyle ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca bu tesislerin bulunduğu bölgelerde meydana gelen deprem, sel ve tsunami gibi doğal afetlerin neden olduğu yıkımlar sonucunda da radyasyon salınımı meydana gelebilmektedir. Nükleer silah denemeleri ve radyoaktif maddelerin taşınması sırasında oluşan sızıntılar da nükleer ve radyolojik yayımlara neden olan etkenler arasındadır (Özkan, 2016). Radyoaktif maddelerin çevreye yayılması, radyasyonun zararlı etkilerinin oluşturabileceği kitlesel tehlikeler arasında ilk sırada yer almaktadır. Radyoaktif yayılma, meteorolojik şartların da etkisiyle birkaç günde hatta saatler içinde gerçekleşebilir ve kilometrelerce uzaktaki bölgeleri etkisi altına alabilir (Değer, 2010). Çevredeki tüm canlıları etkileyebilecek böylesi bir olayda en büyük tehditlerden biri, özellikle civarındaki insanların radyoaktif serpinin etkilerine maruz kalmasıdır. Radyoaktif serpinin kontrolsüz olarak salınan radyonüklitler atmosfere dağılarak, suya, toprağa, bitkilere, hayvanlara ve en nihayetinde insana kadar ulaşabilmektedir. Böylesi bir olayda, radyasyon salınımının durdurulması ve radyasyona maruz kalmanın engellenmesi gibi hayati önem taşıyan bir dizi eylem gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Gökeri, Gülay, & Demirel, 2012). Kısıtlı bir zaman diliminde ve sınırlı imkânlarla gerçekleştirilmesi gereken eylemleri kapsayan bu sürecin başarısı, tahmin ve erken uyarı gibi afet öncesi risk azaltma ve hazırlık çalışmalarının etkinliğine bağlıdır. Dahası, hazırlık çalışmalarından müdahale ve iyileştirme sürecine kadar afet yönetimi kapsamında gerçekleştirilecek eylemlerin tümü ancak Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı bir karar destek sistemi yardımıyla yürütüldüğünde beklentilere karşılayabilir (Arca, 2012). Afet öncesi riskli bölgelerin belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınabilmesi için afetin etkili olacağı bölgenin fiziksel özellikleri ve nüfus yoğunluğu gibi mekânsal verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca bu veriler yardımıyla afet senaryoları ve müdahale stratejileri geliştirilmesine yönelik planlama çalışmaları yapılmaktadır. CBS, afet yönetimi kapsamında yapılan planlama çalışmalarında çeşitli verilerin birbirleri ile olan ilişkilerini kullanarak mekânsal analizler yapılmasına imkân tanımaktadır. Etkin bir veri paylaşım aracı olması, depolanan mekânsal verilerin güncellenebilmesi, karmaşık verileri katmanlar şeklinde depolaması sayesinde hızlı analiz yapabilmesi, afet türlerine göre farklı analizlerin yapılabilmesi gibi özellikleri nedeniyle CBS, afet yönetiminin tüm aşamalarında kullanılabilir etkin bir araçtır (Demirci, 2004).

Afet yönetimi, doğal ve insan kaynaklı afetlere sebep olabilecek tehlikelerin afet yaşanmadan önce belirlenerek olası zararları en düşük düzeyde tutacak önlemlerin alınmasını için yapılan çalışmalar bütünü olarak tanımlanabilir (Erkal & Değerliuyurt, 2009). Modern afet yönetim sistemi; zarar azaltma, hazırlıklı olma, müdahale ve iyileştirme şeklinde sıralanan dört ana evreden oluşmaktadır (Kadıoğlu, 2008). Söz konusu dört evrede gruplanan ve süreklilik göstermesi gereken faaliyetler “afet döngüsü” veya “afet zinciri” olarak isimlendirilen bir döngü oluşturur (Şekil 3). Bir önceki aşamanın bir sonraki aşamanın başarısını etkilediği bu döngüde gerçekleştirilen faaliyetler iç içe geçmiş durumdadır (Kadıoğlu, 2008; Varol ve Kaya, 2018).



Şekil 3. Modern afet yönetim sistemi ve evreleri (Kadıoğlu, 2008)

Modern afet yönetimi yaklaşımında afet gerçekleşmeden önce yapılan çalışmaları kapsayan süreç “risk yönetimi” olarak tanımlanmaktadır. Risk yönetimi, afetin gerçekleşme riskini azaltmayı veya afetin etkilerini hafifletmeyi hedefleyen önlemlerin alındığı süreçtir. Afet anında ve sonrasında yapılacak çalışmaları içeren süreç ise “kriz yönetimi” olarak tanımlanmaktadır. Kriz yönetimi süreci, afet anındaki gerçekleştirilen müdahale, kurtarma ve yeniden yapılanma çalışmalarının gerçekleştirildiği süreçtir (Büyükkaracıoğlu, 2016). Geçmişten günümüze kadar edinilen deneyimler, afet sonrası süreçte gerçekleştirilen çalışmalara ağırlık veren geleneksel afet yönetimi yaklaşımının özellikle büyük ölçekli afetlerde yetersiz kaldığını göstermiştir. Bu nedenle afetlerin karmaşık etkileri ile mücadele edebilmek için afet yönetiminin risk yönetimi perspektifinden ele alınması gerekmektedir. Modern afet yönetim sistemlerinde afet öncesinde yapılan çalışmalar afetin risklerini ortadan kaldırmayı, azaltmayı veya paylaşmayı hedef almaktadır (Özmen & Özden, 2014).

Nükleer ve radyolojik tehlikelere karşı afet risk yönetimi kapsamında yürütülen çalışmaların başında erken uyarı sistemleri gelmektedir. Erken uyarı, “insanları tehlikelere karşı zamanında ve gerektiği gibi davranmalarına imkân tanıyacak şekilde haberdar etmek” şeklinde tanımlanabilir (Kadioğlu, 2008). Nükleer güç santrallerinde meydana gelebilecek herhangi bir kaza durumunda radyasyonun doğrudan etki gösterebileceği bir maruz kalma alanı oluşmaktadır. Radyasyon açısından en riskli bölge olarak tanımlanan ve genellikle insanlarda en ciddi hasarı oluşturan maruz kalma alanının belirlenmesinde, radyasyon kaynağına uzaklık ve radyasyon doz miktarı oldukça önemlidir. Ayrıca risk altındaki bölgelere uygulanacak müdahale düzeyi (sığınma, tahliye vb.) de radyasyon dozunun doğru ölçülmesine bağlıdır (Ekşi, 2017). Hem müdahale seviyesinin hem de maruz kalma alanının belirlenmesinde bir ölçüt olarak kullanılan radyasyon dozu, sürekli doz ölçümü yapan istasyonlar yardımıyla belirlenebilmektedir. Erken uyarı sistemleri, bu istasyonlarda ölçülen radyasyon dozundaki artışın algılanması esasına göre çalışmaktadır. Çernobil nükleer santral kazasından sonra 1986 yılında “Nükleer Kaza Halinde Erken Bildirim Sözleşmesi” kabul edilmiştir. Bu sözleşmeyle kazanın meydana geldiği taraf ülkeye, kazanın zamanını, yerini, radyoaktif madde türünü, salınım miktarını ve benzer önemli bilgileri raporlama zorunluluğu getirilmiştir. Türkiye’nin ve yakın komşularının (Ermenistan, Yunanistan, Bulgaristan, Irak) da aralarında bulunduğu 101 ülkenin imzaladığı sözleşme ile birlikte, sıra dışı radyoaktif madde salınımının söz konusu olduğu durumları önceden haber verecek bir erken bildirim sisteminin kurulması amaçlanmaktadır (Güneş, 2014). Sözleşmenin ardından nükleer santrallerde oluşabilecek radyasyon sızıntılarının erken haber alınabilmesi amacıyla pek çok ülkede ölçüm istasyonlarının kurulması yönünde çalışmalar başlatılmıştır.

4.1. Mevcut Nükleer Santrallerin Oluşturduğu Tehlikeler

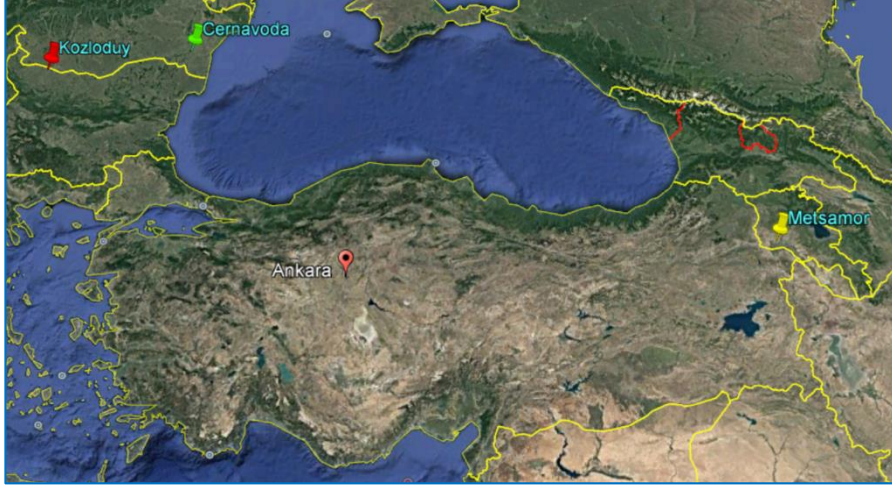
Komşularımızın topraklarında kurulu bulunan nükleer güç santralleri, Türkiye toprakları üzerinde kaza riskleri oluşturmaktadır. Şekil 4’de de görüldüğü üzere, Ermenistan’da bulunan Metsamor Nükleer Güç Santrali doğu sınırimıza yaklaşık 16 km uzaklıkta, Bulgaristan’da bulunan Kozloduy Nükleer Güç Santrali ülkemizin kuzey batı sınırına yaklaşık 300 km uzaklıkta ve Romanya’daki Çernavoda Nükleer Güç Santralleri ise ülkemizin kuzey batı sınırına yaklaşık 250 km uzaklıkta bulunmaktadır.

Sınırlarımıza yakın konumdaki nükleer santraller içerisinde en tehlikeli olan Ermenistan’da bulunan Metsamor Nükleer Güç Santralidir (Şekil 5). Metsamor, başkent Erivan’ın yaklaşık 40 km batısında bulunmaktadır. Metsamor Nükleer Santralinin birinci ünitesi 1976, ikincisi ise 1979 yılında kurulmuştur. Metsamor Nükleer Güç Santralindeki nükleer reaktörlerin koruma kabı olmayıp günümüzde artık kullanılmayan bir sisteme sahiptir (Yüksel, 2014).

Metsamor Nükleer Santrali’nin bir başka tehlike arz eden yönü ise birinci derece deprem bölgesinde bulunuyor olmasıdır. Bu nedenle birçok bilim adamı tarafından yapımına karşı çıkılmış olmasına rağmen bu uyarılar dikkate alınmayarak santral inşa edilmiştir. Gerek birinci derece deprem bölgesinde olması gerekse çok eski teknoloji ile üretilmiş olması Metsamor Nükleer

Nükleer Tehlikeler ve Afet Yönetimi: Türkiye’de Durum Değerlendirmesi

Santrali’ni bölgenin ve dünyanın en tehlikeli nükleer santrali haline getirmektedir. Bu santralde oluşabilecek bir kaza sonrası ülkemizin nasıl etkileneceğini belirlemek amacıyla TAEK, 2012 yılında teknik bir rapor hazırlamış ve olası riskleri ve tedbirleri belirlemeye çalışmıştır.



Şekil 4. Komşu ülkelerde bulunan nükleer santraller



Şekil 5. Metsamor nükleer santrali (Gökeri vd., 2012)

1988 yılında Erivan’da meydana gelen deprem sonucunda zarar gören nükleer santralin kapatılmasına karar verilmiştir. Ancak Ermeni hükümeti enerji ihtiyaçlarını gerekçe göstererek bu santrali 1993 yılında yeniden açmaya karar vermiştir. 1995’de ise nükleer santralin ikinci reaktörü de üretime geçmiştir (Özdaslı, 2016). Avrupa Birliği (AB), Metsamor Nükleer Santrali’nin güvenlik sorunları nedeniyle kapatılması gerektiğini ısrarla yinelemektedir. 1999’da Ermenistan hükümeti ile AB arasında Metsamor Nükleer Güç Santrali’nin 2004’e kadar mevcut faaliyetlerini durdurması konusunda bir anlaşma imzalanmıştır. Ayrıca Ermenistan AB konseyine üye olması halinde söz konusu santralin kapatılacağını taahhüt etmiştir. Ancak tüm bunlara rağmen enerji ihtiyaçlarını gerekçe gösteren Ermenistan hükümeti, Metsamor Santralinin faaliyetlerini sürdürmüştür. Bunun üzerine AB, Metsamor Santralinin faaliyetlerinin durdurulması sonucunda ortaya çıkacak enerji ihtiyaçlarının karşılanması ve alternatif enerji kaynaklarının oluşturulması amacıyla Ermenistan yönetimine 100 milyon Euro tutarında bir destek verilmesini kararlaştırmıştır. Ancak, Ermenistan hükümeti bu miktarı yetersiz bulmuş ve AB’den bir milyar Euro talep etmiştir. Ermenistan yönetimi, söz konusu talebinin AB yönetimi tarafından kabul

edilmemesi üzerine Metsamor Nükleer Santrali'ni kapatmayacağını ilân etmiştir. Metsamor santralinin 2031'e kadar faaliyetini sürdürebileceğini belirtilmektedir (Yüksel, 2014).

4.2. Yeni Kurulacak Nükleer Güç Santralleri İçin Deprem Tehlikesi

Nükleer güç santralleri için en önemli risklerden biri deprem ve depremin neden olduğu diğer zararlardır. Bu nedenle nükleer güç santralleri yapılacak olan bölgede bir takım ön çalışmaların yapılması gerekmektedir. Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı'nın (IAEA) hazırlamış olduğu "Nükleer Tesislerin İnşaat Sahasındaki Deprem Tehlikesinin Değerlendirilmesi İçin Özel Güvenlik Rehberi" (SSG-09) başlıklı yönetmelikte nükleer güç santralleri sahasında deprem tehlikesini belirlemeye yönelik yapılacak saha çalışmaları ile ilgili ayrıntılı bilgiler verilmiştir. Buna göre; bir nükleer güç santralinin deprem tehlikesinden etkilenme olasılığını hesaplamak için santral merkez kabul edilerek santralden 300 km uzaklığa kadar olan bölgede risk değerlendirmesi yapılması gerekmektedir. Bu kapsamda söz konusu alanda daha önce gerçekleşmiş depremlerin özelliklerinin, kuvvetli deprem oluşturma potansiyeli bulunan tüm aktif veya etkin fayların konumlarının, yaşlarının, zemin özellikleri ve toprak yapısı gibi birçok fiziksel, niteliksel ve niceliksel özelliğin incelenmesi gerekmektedir. Bu incelemeler yer bilimleri kapsamında yapılacak jeolojik, jeoteknik, jeodezik ve sismolojik çalışmalar ile çevresel etki değerlendirme çalışmalarını kapsamaktadır (IAEA, 2010).

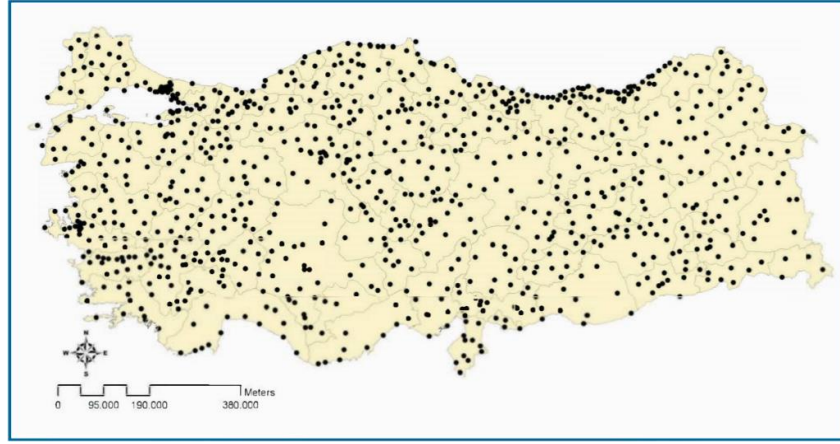
Türkiye coğrafi ve jeolojik yapısı itibarıyla, depremlerin sık yaşandığı bir konumdur. Dolayısıyla nükleer güç santrali gibi büyük mühendislik yapıları, deprem sonucunda oluşabilecek hasar ve yıkım riski ile karşı karşıyadır. Söz konusu yapıların yer seçiminde deprenselliğin dikkate alınması olası zararların önüne geçmede en büyük koruyucu önlemlerden biridir. Ayrıca ülkemizde kurulması planlanan nükleer güç santralleri için deprem sonucu meydana gelebilecek nükleer kazalara yönelik risk değerlendirmelerinin yapılması gerekmektedir. Bu amaçla ülkemizde kurulması planlanan nükleer güç santralleri için çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Akkuyu'da kurulması planlanan santral için 1975 yılından bu yana 200'ün üzerinde teknik rapor hazırlanmıştır. Bu raporların önemli bir bölümü deprensellelikle ilgilidir (ETKB, 2015). Akkuyu nükleer güç santrali ile ilgili güncellenmiş yer raporu, ÇED raporu ve EPDK tarafından verilen elektrik üretim lisansı gibi işlemler tamamlanmış olup, tesisin inşaat çalışmaları devam etmektedir (TAEK, 2017; ETKB, 2018). Benzer şekilde Sinop'da kurulması planlanan santral için de TUBİTAK-MAM Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü tarafından yer değerlendirme parametrelerine yönelik araştırmalar yürütülmektedir (Karahana, 2018). Bu santral için ÇED başvuru dosyası hazırlanmış olup değerlendirme çalışmaları devam etmektedir. Üçüncü bir santralin kurulabilmesi için özellikle Trakya bölgesinde çalışmalar yoğunlaşmış olup İğneada-Tekirdağ ekseninde araştırmalar devam etmektedir (İşeri ve Özen, 2013).

4.3. Afet Yönetimi Kapsamında Yapılan Çalışmalar

1986 yılında meydana gelen Çernobil faciasından etkilenen ülkeler, kazadan sonra oluşan nükleer kirlenme düzeyi ile ilgili araştırma yapma gereksinimi duymuşlardır. Bu kapsamda Türkiye'de mevcut radyoaktivitenin coğrafi dağılımını belirlemek, çevrenin doğal ve yapay radyasyon seviyesindeki değişimleri izlemek ve kaza sonrası radyoaktif kirlenmenin miktarını belirlemek amacıyla TAEK tarafından radyoaktivite izleme programı başlatılmıştır. 2002-2005 yılları arasında Şekil 6'daki haritada yer alan; Ağrı, Ardahan, Artvin, Bitlis, Edirne, Erzurum, Giresun, Hakkari, Iğdır, Kars, Kırklareli, Muş, Ordu, Rize, Samsun, Siirt, Şırnak, Tekirdağ, Trabzon ve Van illerinde, 2006 yılından itibaren de tüm Türkiye'yi kapsayacak şekilde toprak ve su numuneleri alınmıştır. 2002-2011 yılları arasında on yıl aralıksız ve tüm Türkiye sathında sürdürülen çalışmalarda; yüzey toprağındaki ve sudaki radyoaktivite seviyeleri belirlenmiştir (Oğuz vd., 2013).

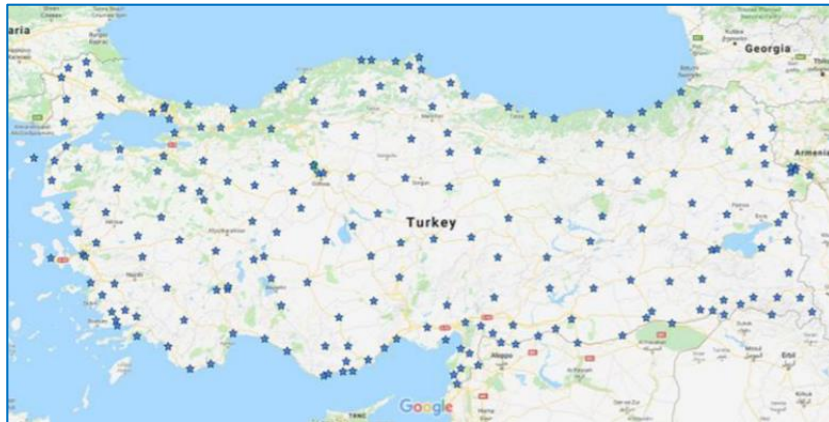
Elde edilen sonuçlar, toprakta bulunan doğal radyonüklitlerin dünya ortalamasıyla uyumlu olduğunu, yağışlarla toprağına ulaşan yapay bir radyonüklit olan Cs-137'nin ise Çernobil kazası sonrası yağış alan bölgelerde gözlendiğini ortaya koymuştur. Ayrıca tüm ilçelerde analizi yapılan

içme ve kullanma suyu numunelerine ilişkin toplam gösterge dozu değerlerinin, sınır değerin altında olduğu belirlenmiştir (Oğuz vd., 2013).



Şekil 6. Toprak ve su numune alınan il ve ilçeler (Oğuz vd., 2013).

Ülkemizde afet yönetimi kapsamında yapılan diğer bir önemli çalışma da Radyasyon Erken Uyarı Sistemi Ağı (RESA)’nın hayata geçirilmesidir. Ülkemiz topraklarını etkileyebilecek düzeyde radyoaktif madde salınımı olması durumunda uyarı verecek şekilde tasarlanan sistem; havadaki gama radyasyon seviyesinde meydana gelebilecek sıra dışı bir doz artışının algılanması esasına göre çalışmaktadır. Alınan veriler yardımıyla doğal doz hızı üzerindeki doz artışları belirlenebilmektedir. Ayrıca ülkemizdeki gama doz değeri bilgileri Avrupa Radyolojik Veri Değişim Platformu (EURDEP) ile sürekli olarak paylaşılmakta ve Avrupa Birliği ülkelerindeki meydana gelebilecek olası doz hızı artışları da takip edilebilmektedir. Şekil 7’de görülen RESA istasyonları, Trakya Bölgesinde Bulgaristan ve Romanya’da bulunan nükleer güç santrallerine yönelik olarak, Doğu Anadolu Bölgesinde ise Ermenistan’da bulunan nükleer güç santraline yönelik olarak oldukça sık bir şekilde yerleştirilmiştir. 18-ilçeye yeni kurulan RESA detektörleri ile toplam istasyon sayısı 211’ e ulaşmıştır (TAEK, 2018).



Şekil 7. RESA istasyonlarının Türkiye’deki dağılımı (TAEK, 2018)

RESA’nın benzeri olarak ülkemizin sınırlarında bulunan gümrük kapılarına, geçmesi muhtemel radyolojik veya nükleer maddeleri tespit etmek amacıyla 56 adet Radyasyon İzleme Sistemi (RİS) istasyonu kurulmuştur (Şekil 8). Bu sayede gümrük kapılarındaki radyoaktivite izlenebilmektedir (TAEK, 2018).



Şekil 8. RİS istasyonlarının Türkiye'deki dağılımı

Hem RESA hem de RİS istasyonları gama dozu değerinde artış olması halinde kontrol merkezine çevrimiçi uyarı gönderecek şekilde tasarlanmıştır. Acil durum anında TAEEK kriz merkezine ve ilgili personele anlık olarak uyarı mesajı gönderilmektedir.

5. SONUÇLAR

Bu çalışmada öncelikle afet türleri hakkında açıklamalar yapılmış ve insan kaynaklı afetlerden biri olan nükleer kaynaklı kazalar ve bunların etkileri hakkında bilgiler verilmiştir. Ardından nükleer ve radyolojik tehlikeler ile bu tehlikelere karşı geliştirilen erken uyarı sistemlerinin önemi hakkında açıklamalar yapılmıştır. Ayrıca iyonize radyasyonun insan sağlığı üzerinde oluşturacağı zararlı etkiler ve geçmişte yaşanan nükleer kazalar değerlendirilmiştir. Son olarak, ülkemizin karşı karşıya olduğu nükleer ve radyolojik tehlikeler, komşu ülkelerde bulunan nükleer riskler ve deprem riskleri göz önüne alınarak belirlenmeye çalışılmıştır.

İyonize radyasyon, önlem alınmadığı durumlarda canlılar üzerinde büyük hasarlar oluşturabilecek radyasyon türüdür. Yüksek dozlarda iyonize radyasyon salınımı, nükleer silah denemeleri ve afet niteliğindeki nükleer kazalar sonucunda ortaya çıkabilmektedir. Geçmişte yaşanan deneyimler kontrolsüz salınan iyonize radyasyonun yıllar boyunca yıkıcı etkilere sahip olduğunu göstermiştir. Türkiye şu anda, sınırına yakın bölgelerde faaliyet gösteren nükleer güç santrallerinin oluşturduğu nükleer ve radyolojik tehlikelerle karşı karşıyadır. Ermenistan'da bulunan Metsamor Nükleer Santrali, eski bir teknolojiye sahip olması ve deprem bölgesinde bulunması nedeniyle Türkiye açısından en büyük nükleer tehdidi oluşturmaktadır.

Tüm mühendislik yapıları gibi nükleer santralleri de tehdit eden ve yıkıcı etkileri olabilen doğal kaynaklı afetlerin başında deprem gelmektedir. Fukuşima nükleer kazası, depremlerin nükleer santraller üzerinde yıkıcı etkileri olabildiğini göstermiştir. Türkiye'de can ve mal kayıplarına neden doğal afetlerin başında deprem yer almaktadır. Bu nedenle ülkemizde yeni kurulacak nükleer tesislerin yer seçimi ve inşası için gerekli olan teknik (jeolojik, jeofizik, jeoteknik, sismolojik vb.) çalışmaların ilgili uluslararası kuruluşların belirlediği standartlarda yapılmasının sağlanması oldukça önem arz etmektedir.

Ülkemiz sınırlarında faaliyet gösteren RESA istasyonları, nükleer bir kaza durumunu zamanında belirleme konusunda büyük bir avantaj sağlamaktadır. Bu sistem sayesinde, radyasyonun erken etkilerinin görüldüğü maruz kalma alanından uzaklaşmak için gerekli olan sürenin sağlanması mümkün olabilmektedir. Ancak yine de ortaya çıkacak radyoaktif serpentinin uzun süreli etkilerini engellemek mümkün görünmemektedir. Bu anlamda riskli bölgelerin acil olarak belirlenmesi ve zarar azaltıcı önlemlerin alınması zorunlu gözükmemektedir.

Metsamor Nükleer Santrali’nde meydana gelecek olası bir nükleer kaza durumunda İğdır İlinin ve çevresinin büyük bir risk altında kalacağı değerlendirilmektedir. Söz konusu bölge için acil durum müdahale hususunda ilgili kurumların kabiliyetini ve farkındalığını arttıracak tatbikatlar organize edilmelidir. Bölge nüfusunun büyük bir bölümünün kırsal alanlarda yaşamakta olduğu göz önüne alındığında, Metsamor’a yakın bölgelerdeki yerleşim yerleri için bir acil durum uyarı sistemi oluşturulmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca, Metsamor Nükleer Santrali’nde meydana gelebilecek bir nükleer kaza durumuna karşı, meteorolojik verileri de değerlendirerek, ülkemizin ne zaman ve ne ölçüde etkileneceğini tahmin edebilecek kaza simülasyonlarının hazırlanması ve bu simülasyon sonuçlarının araştırmacılar tarafından tartışılması, yararlı sonuçlar elde edilmesine katkı sağlayacaktır. Modern afet yönetim sistemi kapsamında uygulanacak tüm bu çalışmalar, CBS tabanlı karar destek sistemleri yardımıyla daha etkin bir şekilde gerçekleştirilebilir.

KAYNAKLAR

AFAD. (2014). 2014-2023 teknolojik afetler yol haritası belgesi <https://www.afad.gov.tr/upload/Node/3906/xfiles/teknolojik-afetler-son.pdf> . (Son Erişim Tarihi: 01.09.2018)

Arca, D. (2012). Afet Yönetiminde Coğrafi Bilgi Sistemi ve Uzaktan Algılama. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 53-61.

Bodansky, D. (2007). *Nuclear energy: principles, practices, and prospects*: Springer Science & Business Media.

Büyükkaraciğan, N. (2016). Türkiye’de Yerel Yönetimlerde Kriz ve Afet Yönetim Çalışmalarının Mevzuat Açısından Değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi*(12), 195-219.

Coşkun, Ö. (2011). İyonize Radyasyonun Biyolojik Etkileri. *SDU Teknik Bilimler Dergisi*, 1(2).

Çerezci, O., Yener, Ş. Ç., & Çerezci, F. (2017). Electromagnetic radiation interaction and pollution measurements. Paper presented at the Electric Electronics, Computer Science, Biomedical Engineerings' Meeting (EBBT), 2017.

Daşdağ, S. (2010). İyonlaştırıcı radyasyonlar ve kanser. *Dicle Tıp Dergisi*, 37(2).

Demirci, A., & Karakuyu, M. (2004). Afet yönetiminde coğrafi bilgi teknolojilerinin rolü. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 9(12).

Değer, A. (2010). NBC (nükleer, biyolojik, kimyasal) tehdidine topoğrafyanın etkilerinin araştırılması ve oluşacak radyoaktif yayılım için bir mekansal karar destek sistemi geliştirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Ekşi, A. (2017). Nükleer Kazalarda Olay Yeri Yönetimi. *Hastane Öncesi Dergisi*, 2(1), 51-62.

Enerji, T. C., & Bakanlığı, T. K. (2015). Akkuyu Sahasında Depremsellik Riski Var mıdır?, <https://nepud.enerji.gov.tr/tr-TR/Bilgi-Bankasi/Akkuyu-Sahasinda-Depremsellik-Riski-Var-midir>. (son Erişim Tarihi: 30.08.2018)

Enerji, T. C., & Bakanlığı, T. K. (2018). Akkuyu Nükleer Güç Santrali, <https://nepud.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Akkuyu-Nukleer-Guc-Santrali----->, (Son Erişim Tarihi: 30.08.2018)

Erdoğan, M. (2017). İyonlaştırıcı Radyasyon ve Korunma Yöntemleri. Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi, 43(2), 139-147.

Ergün, S., & Polat, M. (2012). Nükleer enerji ve Türkiye'ye yansımaları. İnönü Üniversitesi Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi, 1(2), 34-58.

Erkal, T., & Değerliyurt, M. (2009). Türkiye'de Afet Yönetimi. Doğu Coğrafya Dergisi, 14(22).

Eş, H., Mercan, S. I., & Ayas, C. (2016). Türkiye için yeni bir sosyo-bilimsel tartışma: Nükleer ile yaşam. Turkish Journal of Education, 5(2), 47-59.

Galip, A. (2017). Küresel Isınma, Nedenleri ve Sonuçları. DTCF Dergisi, 46(2).

Gökeri, G., Gülay, Y., & Demirel, H. (2012). Ermenistan'daki Metsamor nükleer santralinde meydana gelebilecek kaza sonrası doz seviyeleri için acil koruyucu önlemlerin belirlenmesi. Teknik Rapor. <http://kurumsalarsiv.taek.gov.tr/bitstream/1/322/4/9999.pdf>, 07.07.2018

Gökharman, D , Aydın, S , Koşar, P . (2016). Radyasyon Güvenliğinde Mesleki Olarak Bilmemiz Gerekenler. SDÜ Sağlık Bilimleri Dergisi, 7 (2), 35-40.

Günalp, B. (2017). Dünyada ve Ülkemizde Nükleer ve Radyolojik Kazaların Tarihçesi.

Güden, E , Öksüzkaya, A , Balcı, E , Tuna, R , Borlu, A , Çetinkaya, K . (2012). Radyoloji Çalışanlarının Radyasyon Güvenliğine İlişkin Bilgi, Tutum ve Davranışı. Sağlıkta Performans ve Kalite Dergisi, 3 (1), 29-45.

Güneş, A. M. (2014). Uluslararası Hukuk Açısından Sınır Bölgelerinde Bulunan Nükleer Santraller. Türkiye Adalet Akademisi Dergisi, 17(1), 1-25.

Hodalogulları Vatansever, Z. (2017). NÜKLEER SANTRALLERİN ENERJİ GÜVENLİĞİNE ETKİSİ. Journal of International Social Research, 10(52).

IAEA. (2005). Chernobyl: The True Scale of the Accident. Retrieved from <https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/chernobyl-true-scale-accident>

IAEA. (2010). Seismic Hazards in Site Evaluation for Nuclear Installations Specific Safety Guide: IAEA Safety Standards Series No. SSG-9: International Atomic Energy Agency.

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

İşeri, E , Özen, C . (2013). Türkiye'de Sürdürülebilir Enerji Politikaları Kapsamında Nükleer Enerjinin Konumu. Siyasal / Journal of Political Sciences, 0 (47).

Kadioğlu, M. (2008). Modern, Bütünleşik Afet Yönetiminin Temel İlkeleri. Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri, 1.

Kanlı, İ. B., & Ünal, Y. (2011). Üst düzey planlama sistemi ve afet yönetimi ilişkileri. İTÜDERGİSİ/a, 3(1).

Karahan, H. (2018). Developing National Competence in Nuclear Energy: The Case of Turkey. In Turkish Economy (pp. 337-354). Palgrave Macmillan, Cham.

Kocaoğlu, N. K. (2010). Nükleer Tesis İşletenin Hukuki Sorumluluğu: Karşılaştırmalı ve Uluslararası Özel Hukuk Analizi. Ankara Barosu Dergisi(2), 33-112.

Korkusuz, M. H. (2012). Nükleer Santral İşletenin Hukuki Sorumluluğu. Beta.

Köklü, N. (2006). Radyasyonun İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri ve Tıpta Uygulama Alanları. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

NEI. (2012). Comparing Fukushima and Chernobyl. Retrieved from <https://www.nei.org/resources/fact-sheets/comparing-fukushima-and-chernobyl>

Ocaktan, M. E., & Akdur, R. (2008). Cep telefonu teknolojisi ve sağlık. Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences, 28(1), 58-65.

Oğuz, F., Arıkan, İ. H., & Yücel, B. (2013). Türkiye çevresel radyoaktivite atlası.

Özdaslı, E. (2016). Kafkasya'nın Çernobil'i Metsamor Nükleer Santrali. Karadeniz Araştırmaları (50), 45.

Özgüner, F., & Mollaoğlu, H. (2006). Manyetik Alanın Organizma Üzerindeki Biyolojik Etkileri. SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi, 13(1).

Özkan, A. (2016). Güvenlik Paradigmasında Sınıraşan Bir Çevre Sorunsalı: "Nükleer Zarar" 1. Alternatif Politika, 8(1), 128.

Özmen, B., & Özden, T. (2014). Türkiye'nin Afet Yönetim Sistemine İlişkin Eleştirel Bir Değerlendirme. İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, 49, 1-28.

Saygın, H., Küpeli, T., Küçükşahin, A., & Demir, A. (2006). Güvenlik Boyutunda Nükleer Enerjinin Sorunları ve Türkiye. Güvenlik Stratejileri Dergisi, 3(3), Sayfa 7-20 (14).

Serhatlıoğlu, S., Ozan, A., Gürsu, F., Gödekmerdan, A., Ayar, A., & Oğur, E. (2004). İyonizan Radyasyonun Radyoloji Çalışanlarının Bağışıklık Düzeyleri Ve Kan Biyokimyası Üzerine Etkileri. Tanısal ve Girişimsel Radyoloji Dergisi, 10, 97-102.

Soykenar, M., & Coşkun, S. (2015). Toplum ve sağlık etkileri yönüyle nükleer enerjiye genel bir bakış. TAF Preventive Medicine Bulletin, 14(1).

TAEK. (2017). Akkuyu Güncellenmiş Yer Raporu, <http://www.taek.gov.tr/tr/2016-06-09-00-43-55/44-akkuyu-nukleer-guc-santrali/419-akkuyu-guncellenmis-yer-raporu.html>, (Son Erişim Tarihi: 31.08.2018)

TAEK. (2018). Türkiye Atom Enerjisi Kurumu 2017 Yılı Faaliyet Raporu.

Ülgen, S., Saygın, H., Or, İ., Kumbaroğlu, G., & Atiyas, İ. (2011). Nükleer Enerjiye Geçişte Türkiye Modeli.

Varol, N., Kaya, Ç. (2018). Afet Risk Yönetiminde Transdisipliner Yaklaşım. Afet Ve Risk Dergisi, 1 (1), 1-8.

Yaşar, S., Saygın, M., Kayan, M., & Orhan, H. (2012). İyonize Radyasyonun Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi Effects of Ionizing Radiation on Quality of Life. Smyrna Tıp Dergisi, 3, 18-22.

Yüce, S. (2016). Düşük Doz Radyasyona Mesleki Olarak Maruz Kalmanın Genotoksikolojik Açıdan Değerlendirilmesi. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Yüksel, M. (2014). Türk-Ermeni İlişkilerinde Başka Bir Sorun: Metsamor Nükleer Santrali ve Türkiye'ye Etkileri. Yeni Türkiye (60).