



RESEARCH STUDIES ANATOLIA JOURNAL

e-ISSN: 2630-6441

Yıl-Year

2023

Cilt/Vol

6

Sayı/Issue

1

<https://dergipark.org.tr/rs>
rsanatolia@gmail.com



***RESEARCH STUDIES
ANATOLIA JOURNAL***

e-ISSN: 2630-6441





RESEARCH STUDIES ANATOLIA JOURNAL

e-ISSN: 2630-6441

Yıl-Year

2023

Cilt/Vol

6

Sayı/Issue

1

<https://dergipark.org.tr/rs>
rsanatolia@gmail.com

e-ISSN: 2630-6441



Vol: 6
Issue: 1

RESEARCH STUDIES ANATOLIA JOURNAL

e-ISSN: 2630-6441

AMAÇ VE KAPSAM

R&S-Research Studies Anatolia Journal; yayın kapsamındaki bilimsel çalışmaları yayımlayarak, söz konusu alanlara katkıda bulunmayı amaçlayan, 2018 yılında yayın hayatına başlamış bir sosyal bilimler dergisidir. Kalite ve güvenden ödün vermeden kalıcılığı ile akademik camiada önde gelen yayınlardan olma iddiasındadır. Ulusal ve uluslararası kamuoyuna hitap eden, yeni fikirler ve açılımlar ortaya koyan, karar mekanizmalarında çalışanlara ve uygulayıcılara kadar her kademeye referans olabilecek bir yapıya sahip olmak ve yaygınlaşmak isteğindedir.

R&S-Research Studies Anatolia Journal dergisi, Sosyal ve Beşeri Bilimler bünyesinde yer alan Davranış Bilimleri, Endüstriyel İlişkiler ve İşgücü, Halkla İlişkiler, İktisat, İletişim, İşletme, Kamu Yönetimi, Siyasi Bilimler, Uluslararası İlişkiler, Yöneylem Araştırma ve Yönetim Bilimi konularındaki; Konferans Bildirisi, Araştırma Makalesi, Derleme, Çeviri, Sistemantik Derlemeler ve Meta Analiz, İnceleme Makalesi, Teorik Makale, Kısa Bildiri gibi bilimsel çalışmaları yayımlayan, uluslararası indekslerde taranan, hakemli bir dergidir.

ETİK KURUL İZİNİ

Yazarlarımızın çalışmaları ile birlikte intihal raporlarını ve telif devir formlarını da sisteme yüklemeleri gerekmektedir. Sisteme yüklenen çalışma, dergi yazım kurallarına uygun şekilde hazırlanmış olmalıdır. Bu kuralların dışında yapılan yüklemeler, ön kontrol aşamasında iade edilecektir.

Etik kurul izni gerektiren çalışmalar (anket ya da ölçek uygulamayı gerektiren, görüşme ve gözlem içeren; döküman, resim, anket vb.. diğerleri tarafından geliştirilen ve kullanım izni gerektiren çalışmalar) için etik kurullardan ya da komisyonlardan gerekli izinlerin alınması, bunların makale içeriğinde belirtilmesi ya da ek olarak sunulması gerekmektedir. Bu izinlerin olmaması durumunda yayın ön inceleme safhasında yazara iade edilir.

YAZIM DİLİ

TÜRKÇE & İNGİLİZCE

YAYIN ARALIĞI

OCAK - NİSAN - TEMMUZ - EKİM

<https://dergipark.org.tr/rs>
rsanatolia@gmail.com

e-ISSN: 2630-6441



Vol: 6
Issue: 1

RESEARCH STUDIES ANATOLIA JOURNAL

e-ISSN: 2630-6441

KURULLAR

BAŞ EDİTÖR

Dr. Öğr. Üyesi Arif YILDIZ
(Adıyaman Üniversitesi)

EDİTÖRLER

Doç. Dr. Kazım KILINÇ
(Batman Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Ramazan ASLAN
(Adıyaman Üniversitesi)

EDİTÖR YARDIMCISI

Dr. Öğr. Üyesi Ezgi KOVANCI
(Adıyaman Üniversitesi)

YABANCI DİL EDİTÖRÜ

Doç. Dr. Sadık ÇALIŞKAN
(İnönü Üniversitesi)

DANIŞMA KURULU

Prof. Dr. Atılhan NAKTİYOK
(Atatürk Üniversitesi)

Prof. Dr. Bünyamin AKDEMİR
(İnönü Üniversitesi)

Prof. Dr. Fatma ZEREN
(İnönü Üniversitesi)

Prof. Dr. Himmet KARADAL
(Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi)

Prof. Dr. Murat KAYIKÇI
(Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi)

Prof. Dr. Mustafa TAŞLIYAN
(Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi)

Prof. Dr. Mücahit ÇELİK
(Adıyaman Üniversitesi)

Prof. Dr. Orhan ELMACI
(Kütahya Dumlupınar Üniversitesi)

<https://dergipark.org.tr/rs>
rsanatolia@gmail.com

e-ISSN: 2630-6441



Vol: 6
Issue: 1

RESEARCH STUDIES ANATOLIA JOURNAL

e-ISSN: 2630-6441

YAYIN KURULU

Prof. Dr. Batuhan GÜVEMLİ
Prof. Dr. Bünyamin AKDEMİR
Prof. Dr. Ejder OKUMUŞ
Prof. Dr. İsmail BAKAN
Prof. Dr. Kasım KARAKÜTÜK
Prof. Dr. Mahmut YAVAŞI
Prof. Dr. Muhsin HALİS
Prof. Dr. M. Hanifi AYBOĞA
Prof. Dr. Mustafa TAŞLIYAN
Prof. Dr. Necati CEMALOĞLU
Prof. Dr. Orhan ELMACI
Prof. Dr. Özcan ÖZKAN
Prof. Dr. Ramazan YELKEN
Doç. Dr. Barış AYTEKİN
Doç. Dr. Bengü HIRLAK
Doç. Dr. Ceyda AYSUNA
TÜRKYILMAZ Doç. Dr. Fatih VAROL
Doç. Dr. Gamze Ebru ÇİFTÇİ
Doç. Dr. Gökhan KARHAN
Doç. Dr. Halil İbrahim AYDIN
Doç. Dr. Hamza ŞİMŞEK
Doç. Dr. İnci ERDOĞAN TARAKÇI Doç.
Dr. K. Kaan BÜYÜKİKİZ
Doç. Dr. Mahir KALFA
Doç. Dr. Mücahit ÇAYIN
Doç. Dr. Sabrina KAYIKÇI
Doç. Dr. Sevgi IŞIK EROL
Doç. Dr. Osman AĞIR
Doç. Dr. Yakup AKGÜL

Trakya Üniversitesi - Edirne / Türkiye
İnönü Üniversitesi - Malatya / Türkiye
Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi - Ankara / Türkiye Kahramanmaraş
Sütçü İmam Üniversitesi - K. Maraş / Türkiye Ankara Üniversitesi /
Ankara / Türkiye
Ankara Sosyal Bilimler Üniversitesi - Ankara / Türkiye
Kocaeli Üniversitesi- Kocaeli / Türkiye
Marmara Üniversitesi - İstanbul / Türkiye
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi / Kahramanmaraş / Türkiye
Gazi Üniversitesi / Ankara / Türkiye
Kütahya Dumlupınar Üniversitesi - Kütahya / Türkiye
Çankırı Karatekin Üniversitesi/ Çankırı / Türkiye
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi / Ankara / Türkiye
Kırklareli Üniversitesi / Kırklareli / Türkiye
Kilis 7 Aralık Üniversitesi / Kilis / Türkiye
Marmara Üniversitesi - İstanbul / Türkiye
İstanbul Üniversitesi - İstanbul / Türkiye
Hitit Üniversitesi / Çorum / Türkiye
Batman Üniversitesi / Batman / Türkiye
Batman Üniversitesi / Batman / Türkiye
Batman Üniversitesi / Batman / Türkiye
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi- Bilecik / Türkiye
Gaziantep Üniversitesi / Gaziantep / Türkiye
Hacettepe Üniversitesi / Ankara / Türkiye
Batman Üniversitesi / Batman / Türkiye
Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi / Burdur / Türkiye
Batman Üniversitesi / Batman / Türkiye
Malatya İnönü Üniversitesi - Malatya / Türkiye
Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Alanya / Antalya / Türkiye

<https://dergipark.org.tr/rs>
rsanatolia@gmail.com

e-ISSN: 2630-6441



Vol: 6
Issue: 1

RESEARCH STUDIES ANATOLIA JOURNAL

e-ISSN: 2630-6441

YAYIN KURULU

Doç. Dr. Yavuz AKÇI
Doç. Dr. Zeliha TEKİN
Dr. Öğr. Üyesi Arzu ŞEKER
Dr. Öğr. Üyesi Elvan ULUCAN ÖZKAN
Dr. Öğr. Üyesi Erhan AKARDENİZ
Dr. Öğr. Üyesi Esra SİPAHİ DÖNGÜL
Dr. Öğr. Üyesi Fatma Banu BEYAZ SİPAHİ
Dr. Öğr. Üyesi Filiz SARIKAYA PEKACAR
Dr. Öğr. Üyesi Haluk KARADAĞ
Dr. Öğr. Üyesi Kadir DELİGÖZ
Dr. Öğr. Üyesi Kamil Hakan DERİN
Dr. Öğr. Üyesi Mert ÖZGÜNER
Dr. Öğr. Üyesi Sevda DEMİR
Dr. Öğr. Üyesi Uyum ELİTOK
Dr. Öğr. Üyesi Yavuz ELİTOK
Dr. Öğr. Üyesi Zeynep KÖSE
Dr. Hüseyin ÇİÇEKLİOĞLU
Dr. Taha Yasin ÖLMEZTOPRAK
Dr. Zümrül GÜLTEKİN
Assoc. Prof. Thomas Dorson Anning
Assoc. Prof. Dhilip KUMAR
Assist. Prof. Biswa Mohana Jena
Assist. Prof. Rahul Jain
Albert Anani-Bossman- PhD, MCIPR, ICA

Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi / Bolu / Türkiye
Muş Alpaslan Üniversitesi Muş Alpaslan Üniversitesi
Batman Üniversitesi / Batman / Türkiye
Çankırı Karatekin Üniversitesi- Çankırı / Türkiye
Gaziantep Üniversitesi - Gaziantep / Türkiye
Aksaray Üniversitesi - Aksaray / Türkiye
Tarsus Üniversitesi - Mersin / Türkiye
Çankırı Karatekin Üniversitesi/ Çankırı / Türkiye
Başkent Üniversitesi / Ankara / Türkiye
Erzurum Atatürk Üniversitesi - Erzurum / Türkiye
Adıyaman Üniversitesi / Adıyaman / Türkiye
Adıyaman Üniversitesi / Adıyaman / Türkiye
Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi / Osmaniye / Türkiye
Batman Üniversitesi / Batman / Türkiye
Batman Üniversitesi / Batman / Türkiye
Hasan Kalyoncu Üniversitesi / Gaziantep / Türkiye
Mersin Üniversitesi / Mersin / Türkiye
Adıyaman Üniversitesi / Adıyaman / Türkiye
Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesi / Samsun / Türkiye
University of the Witwatersrand, Johannesburg/South Africa Artificial
Intelligence and Computer Vision Applications / India Assistant
Professor in Commerce, NSCB Govt College, Sambalpur/India Finance at
American College / Dubai
Ghana Institute of Journalism / Ghana

<https://dergipark.org.tr/rs>
rsanatolia@gmail.com

e-ISSN: 2630-6441



Vol: 6
Issue: 1

RESEARCH STUDIES ANATOLIA JOURNAL

e-ISSN: 2630-6441

ETİK İLKELER VE YAYIN POLİTİKASI

A- GENEL İLKELER

1. R&S (Research Studies Anatolia Journal) hakemli, uluslararası birçok indekste taranan e-dergi olup, yılda 4 sayı (Ocak, Nisan, Temmuz, Ekim) yayınlanır. Gerekli durumlarda özel ya da ek sayılar da yayınlanabilir.
2. R&S Dergisi, Sosyal ve Beşeri Bilimler temel alanında yer alan Davranış Bilimleri, Endüstriyel İlişkiler ve İşgücü, Halkla İlişkiler, İktisat, İletişim, İşletme, Kamu Yönetimi, Siyasi Bilimler, Uluslararası İlişkiler, Yöneylem Araştırma ve Yönetim Bilimi konularındaki çalışmalarını yayınlayan bir dergidir. Yalnızca özgün bilimsel makalelere ilişkin metinleri yayımlar. Ayrıca, sunulduğu yer, toplantı ve tarihin kaydedilmesi ile başka bir yerde yayınlanmamış olması şartıyla kongre ve sempozyum bildirimleri de makale çalışması olarak yayınlanabilir. Ancak bu yayın etkinliğinden kaynaklanması muhtemel herhangi bir sorunun sorumluluğu yazara aittir.
3. R&S Dergisi'ne gönderilen yazıların daha önce herhangi bir mecrada yayınlanmamış olması ve sisteme eklendiğinde bir başka yayın organının yayın değerlendirme sürecinde bulunmaması gerekir.
4. Herhangi bir yazının R&S Dergisi'ne elektronik sistemine eklenmesi, yazının yayınlanması için başvuru olarak kabul edilir ve yazının değerlendirilme süreci başlar.
5. Başvurunun yapılmasından yazının yayınlanması aşamasına kadar uzanan süreçteki bütün işlemler elektronik ortamda gerçekleşir.
6. Yayınlanması için R&S Dergisi'ne gönderilen yazıların basım ve yayın hakları dergiye devredilmiş olur. Bu yazılar dergi yönetiminden izin alınmaksızın bir başka yayın organında yayınlanamaz, çoğaltılamaz ve kaynak gösterilmeden kullanılamaz. R&S Dergisi, yayınlamış olduğu metinleri çeşitli mecralarda yayımlayabilir.
7. R&S Dergisi'nin yayın dili Türkçe olmakla birlikte İngilizce dilinde gelen yazılar da değerlendirmeye tabi tutulur ve hakemler tarafından yayımlanması uygun görüldüğü takdirde yayınlanır.

<https://dergipark.org.tr/rs>
rsanatolia@gmail.com

e-ISSN: 2630-6441



Vol: 6
Issue: 1

RESEARCH STUDIES ANATOLIA JOURNAL

e-ISSN: 2630-6441

ETİK İLKELER VE YAYIN POLİTİKASI

B- ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİNE İLİŞKİN DERGİ POLİTİKASI

1. Etik Kurul izni gerektiren çalışmalar (anket ya da ölçek uygulamayı gerektiren, görüşme ve gözlem içeren; doküman, resim, anket vb. diğerleri tarafından geliştirilen ve kullanım izni gerektiren çalışmalar) için etik kurullardan ya da komisyonlardan gerekli izinlerin alınması, bunların makale içeriğinde belirtilmesi ya da ek olarak sunulması gerekmektedir. Bu izinlerin olmaması durumunda yayının ön inceleme safhasında yazara iade edilir.
2. Hakem değerlendirmelerinde olan araştırmalara ilişkin ham verilerin hakemler tarafından talep edildiğinde sunulması şarttır. Verilerin makalenin yayını sonrasında da gerektiğinde sağlanması zorunludur.

C- MAKALE BENZERLİK RAPORU VE BENZERLİK ORANINA İLİŞKİN DERGİ POLİTİKASI

1. Aday makaleler akademik intihal engelleme programından (Ithenticate, intihal.net vb.) geçirilmektedir. Adayın bu kapsamda çalışmasına ilişkin intihal raporunu makale gönderimi esnasında sisteme yüklemesi gerekmektedir.
2. Benzerlik oranı %20'ye kadar olan çalışmalar değerlendirme sürecine kabul edilmektedir.
3. Benzerlik oranı %20'nin üzerinde olan çalışmalar ön kontrol aşamasında yazar(lar)a iade edilecektir.

e-ISSN: 2630-6441



Vol: 6
Issue: 1

RESEARCH STUDIES ANATOLIA JOURNAL

e-ISSN: 2630-6441

ETİK İLKELER VE YAYIN POLİTİKASI

D- YAZARLAR İÇİN ETİK KURALLAR

1. Yazarlar çalışmalarının özgün olduğunu garanti eder ve diğer araştırmacıların fikir, dil, resim, grafik ve tablolarına çalışmalarında yer verdikleri zaman bunu alıntı olarak belirtmek durumundadır. Kaynağı belirtmeden yapılan alıntı intihal nedenidir.
2. Çalışmada adı geçen her yazar çalışmanın içeriğinden aynı oranda sorumludur. Çalışmaya katkısı olup da araştırmacının ismine yer verilmemesi veya katkısı olmadığı halde haksız yere adına yer verilmesi kabul edilemez bir durumdur.
3. Yazarlar araştırmalarının bulgularına sadık kalmalıdır. Bulguların değiştirilmesi, bulgu ve sonuç uydurmak ve bunlardan yola çıkarak araştırma yapmak söz konusu değildir. Veriler ve materyaller üzerinde oynama, silme, çıkarma ya da baş etmesi güç verilerin yorumlanma işlemini atlama gibi durumlar güven kırıcıdır.
4. Çalışmanın dergilere eş zamanlı gönderimi söz konusu olamaz. Yazarlar önceden yayımlanmış çalışmalarını da dergiye gönderemezler.

E- HAKEMLER İÇİN ETİK KURALLAR

1. Hakemler değerlendirme sürecinin gizli olduğunu ve üçüncü kişilerle paylaşılmaması gerektiğini bilmelidir.
2. Hakemler, belirlenen süre içerisinde çalışma ile ilgili objektif, tarafsız, bilimsel, anlaşılır ve yapıcı bir değerlendirme raporu sunmalıdır.
3. Hakem raporları, makalenin bilimsel niteliği (ele aldığı konu, kullanılan yöntem ya da ilgili literatürün uygun kullanımı) ile ilgili değerlendirme de içerecektir. Bu değerlendirme olumlu ya da olumsuz, içerik hakkında mutlaka yapılmalıdır.
4. Çalışmanın intihal olduğu ya da önceden başka bir yerde yayımlandığı anlaşılması üzerine hakemler durumu editöre bildirmelidir.

<https://dergipark.org.tr/rs>
rsanatolia@gmail.com

e-ISSN: 2630-6441



Vol: 6
Issue: 1

RESEARCH STUDIES ANATOLIA JOURNAL

e-ISSN: 2630-6441

ETİK İLKELER VE YAYIN POLİTİKASI

F- DEĞERLENDİRME SÜRECİ

1. R&S Dergisi'nin sistemine yüklenen her yazı, ilk olarak editör veya editör yardımcıları tarafından yazım ve yayın ilkelerine uygunluğu bağlamından değerlendirilir. Bu değerlendirme sonucunda, yazar tarafından yapılması gereken düzeltmeler olursa, yazı, editörler tarafından düzeltme istenerek yazara iade edilir.
2. Yazım ilkelerine uygun olmayan yazılar hakeme gönderilmez.
3. Yazım ve yayın ilkeleri açısından değerlendirilmeye uygun bulunan yazılar hakemlere yönlendirilir. Editör onayından geçen her yazının değerlendirilmesi için en az iki hakem görevlendirilir. Hakemler yazının temsil ettiği alan ve anabilim dalında uzmanlıkları bulunan kişiler arasından seçilir.
4. Hakem ve yazarların isimleri karşılıklı olarak birbirlerinden gizli tutulur.
5. Hakemlerin kendilerine gönderilen yazıyı değerlendirme süreleri azami 25 gündür. Bu süreç sonunda rapor edilmeyen yazı için yeni bir hakem tayin edilir.
6. Alan değerlendirmesinden iki olumlu hakem raporu alan yazı yayınlanmaya hak kazanır. Bir olumlu bir olumsuz hakem raporu alan yazı, üçüncü bir hakeme gönderilir ve yazının yayınlamp yayınlanmaması üçüncü hakemin raporu doğrultusunda belirlenir.
7. Hakemler, düzeltme istedikleri yazıyı yayınlanmadan önce bir kez daha görmek isteyebilirler. Bu talebin raporda belirtilmesi durumunda metnin düzeltilmiş biçimi sistem tarafından otomatik olarak hakeme gönderilir.
8. Yazarlar, makul çerçevede ve ikna edici verilerle birlikte hakem raporuna itiraz edebilirler. İtirazlar dergi yönetimi tarafından incelenir ve uygun görüldüğü takdirde konu ile ilgili olarak farklı bir hakemin (ya da hakemlerin) görüşlerine başvurulabilir.

<https://dergipark.org.tr/rs>
rsanatolia@gmail.com

e-ISSN: 2630-6441



Vol: 6
Issue: 1

RESEARCH STUDIES ANATOLIA JOURNAL

e-ISSN: 2630-6441

ETİK İLKELER VE YAYIN POLİTİKASI

9. R&S Dergisi'nin elektronik sistemine eklenen yazıların değerlendirme sürecinin hangi evresinde olduğu, yazarlar tarafından kendi üyelik bilgileri kullanılarak takip edilebilir. Hakem süreci titizlikle izlenmeli, sistem yalnızca bir kez değişiklik hakkı verebildiğinden dolayı yapılması muhtemel değişiklikler için her iki hakem değerlendirmesinin de sonuçlanması ve raporların sisteme girilmesi beklenmelidir.

10. Dergi editörleri, hakemler tarafından verilen düzeltmeleri titizlikle takip eder. Bu doğrultuda, editörler tarafından bir yazının yayınlanması ya da yayınlanmaması yönünde karar alınabilir.

11. R&S Dergisi'ne yüklenen makaleler için tasarım şirketi hesabına yatırılmak üzere 235 TL/50 USD ücret alınmaktadır. Bu ücret, makalenin yazar tarafından sisteme yüklenmesinden sonra dergi tarafından gönderilen bilgi mesajı uyarınca, hakem sürecinin başlatılmasından önce yatırılır. Yayın ücreti yatırıldıktan sonra yazarlardan gelen dekontlar dergi yönetimi tarafından tasarım şirketine gönderilir ve çalışmanın hakem süreci başlatılır.

<https://dergipark.org.tr/rs>
rsanatolia@gmail.com

e-ISSN: 2630-6441



Vol: 6
Issue: 1

RESEARCH STUDIES ANATOLIA JOURNAL

e-ISSN: 2630-6441

ETİK İLKELER VE YAYIN POLİTİKASI

YAYIN POLİTİKASI

1. R&S (Research Studies Anatolia Journal) ulusal, hakemli, endeksli e-dergi olup, yılda 4 sayı (Ocak, Nisan, Temmuz, Ekim) yayımlanır. Gerekli durumlarda özel ya da ek sayılar da yayımlanabilir.
2. R&S Dergisi, Sosyal ve Beşeri Bilimler alanlarındaki çalışmalarını yayımlayan bir dergidir. Yalnızca özgün bilimsel makalelere ilişkin metinleri yayımlar. Ayrıca, sunulduğu yer, toplantı ve tarihin kaydedilmesi ile başka bir yerde yayımlanmamış olması şartıyla kongre ve sempozyum bildirimleri de makale çalışması olarak yayımlanabilir. Ancak bu yayın etkinliğinden kaynaklanması muhtemel herhangi bir sorunun sorumluluğu yazara aittir.
3. R&S Dergisi'ne gönderilen yazıların daha önce herhangi bir mecrada yayımlanmamış olması ve sisteme eklendiğinde bir başka yayım organının yayım değerlendirme sürecinde bulunmaması gerekir.
4. R&S Dergisi'ne yayımlanması için çalışma göndermek isteyenlerin, yazılarını <http://dergipark.org.tr/rs> adresi aracılığıyla göndermeleri gerekir.
5. Herhangi bir yazının R&S Dergisi'ne elektronik sistemine eklenmesi, yazının yayımlanması için başvuru olarak kabul edilir ve yazının değerlendirilme süreci başlar.
6. Başvurunun yapılmasından yazının yayımlanması aşamasına kadar uzanan süreçteki bütün işlemler elektronik ortamda gerçekleşir.
7. Yayımlanması için R&S Dergisi'ne gönderilen yazıların basım ve yayım hakları dergiye devredilmiş olur. Bu yazılar dergi yönetiminden izin alınmaksızın bir başka yayım organında yayımlanamaz, çoğaltılamaz ve kaynak gösterilmeden kullanılamaz. R&S Dergisi, yayımlanmış olduğu metinleri çeşitli mecralarda yayımlayabilir.
8. R&S Dergisi'nin yayım dili Türkçe olmakla birlikte İngilizce dilinde gelen yazılar da değerlendirmeye tabi tutulur ve hakemler tarafından yayımlanması uygun görüldüğü takdirde yayımlanır.

<https://dergipark.org.tr/rs>
rsanatolia@gmail.com

e-ISSN: 2630-6441



Vol: 6
Issue: 1

RESEARCH STUDIES ANATOLIA JOURNAL

e-ISSN: 2630-6441

ETİK İLKELER VE YAYIN POLİTİKASI

DEĞERLENDİRME SÜRECİ

1. R&S Dergisi'nin sistemine yüklenen her yazı, ilk olarak editör veya editör yardımcıları tarafından yazım ve yayın ilkelerine uygunluğu bağlamından değerlendirilir. Bu değerlendirme sonucunda, yazar tarafından yapılması gereken düzeltmeler olursa, yazı, editörler tarafından düzeltme istenerek yazara iade edilir.
2. Yazım ilkelerine uygun olmayan yazılar hakeme gönderilmez.
3. Yazım ve yayın ilkeleri açısından değerlendirilmeye uygun bulunan yazılar hakemlere yönlendirilir. Editör onayından geçen her yazının değerlendirilmesi için en az iki hakem görevlendirilir. Hakemler yazının temsil ettiği alan ve anabilim dalında uzmanlıkları bulunan kişiler arasından seçilir.
4. Hakem ve yazarların isimleri karşılıklı olarak birbirlerinden gizli tutulur.
5. Hakemlerin kendilerine gönderilen yazıyı değerlendirme süreleri azami 25 gündür. Bu süreç sonunda rapor edilmeyen yazı için yeni bir hakem tayin edilir.
6. Alan değerlendirmesinden iki olumlu hakem raporu alan yazı yayınlanmaya hak kazanır. Bir olumlu bir olumsuz hakem raporu alan yazı, üçüncü bir hakeme gönderilir ve yazının yayınlanıp yayınlanmaması üçüncü hakemin raporu doğrultusunda belirlenir.
7. Hakemler, düzeltme istedikleri yazıyı yayınlanmadan önce bir kez daha görmek isteyebilirler. Bu talebin raporda belirtilmesi durumunda metnin düzeltilmiş biçimi sistem tarafından otomatik olarak hakeme gönderilir.
8. Yazarlar, makul çerçevede ve ikna edici verilerle birlikte hakem raporuna itiraz edebilirler. İtirazlar dergi yönetimi tarafından incelenir ve uygun görüldüğü takdirde konu ile ilgili olarak farklı bir hakemin (ya da hakemlerin) görüşlerine başvurulabilir.
9. R&S Dergisi'nin elektronik sistemine eklenen yazıların değerlendirme sürecinin hangi evresinde olduğu, yazarlar tarafından kendi üyelik bilgileri kullanılarak takip edilebilir.
10. Dergi editörleri, hakemler tarafından verilen düzeltmeleri titizlikle takip eder. Bu doğrultuda, editörler tarafından bir yazının yayınlanması ya da yayınlanmaması yönünde karar alınabilir.

<https://dergipark.org.tr/rs>
rsanatolia@gmail.com



R&S
RESEARCH STUDIES
ANATOLIA JOURNAL

Vol/Cilt : 6
Issue/Sayı : 1
Yayın Tarihi : 31.01.2023
ISSN : 2630-6441
Toplam
Makale Sayısı : 4

EDİTÖRDEN

Değerli bilim insanları ve ziyaretçiler,

R&S - Research Studies Anatolia Journal dergisinin 6. Yılı'nın ilk sayısında (2023 Ocak – Cilt: 6; Sayı: 1) sizlerle birlikte olmanın mutluluğunu ve gururunu yaşıyoruz. Bu sayıda birbirinden değerli 4 çalışmayı sizlerle buluşturan yazarlarımıza, dergi yönetim kurulumuzun çok değerli üyelerine; danışma, yayın ve hakem kurullarında görev yaparak birikimlerini bizlerle paylaşan kıymetli hocalarımıza editör kurulu olarak teşekkür ederiz. "Davranış Bilimleri, Endüstriyel İlişkiler ve İşgücü, Halkla İlişkiler, İktisat, İletişim, İşletme, Kamu Yönetimi, Siyasi Bilimler, Uluslararası İlişkiler, Yöneylem Araştırma ve Yönetim Bilimi" alanlarındaki çalışmaları kapsayan ve uluslararası hakemli bilimsel bir dergi olan **R&S - Research Studies Anatolia Journal**, OCAK-NİSAN-TEMMUZ VE EKİM aylarında olmak üzere yılda dört sayı şeklinde yayın yapmaktadır.

2630-6441 e-ISSN numarası ile elektronik formatta yayın hayatına devam eden **R&S - Research Studies Anatolia Journal**; **Advanced Science Index, ASOS Index, Cosmos If, Directory of Research Journals Indexing (DRJI), EUROPUB, FERRIS STATE UNIVERSITY, GENERAL IMPACT FACTOR, GitHub, HARVARD LIBRARY, InfoBase Index, IPIndexing, ISSN, Idealonline, JIFACTOR, Journal Factor, LOWA STATE-California, San Francisco, Research Bib, Root Society for Indexing and Impact Factor Service (Root Indexing), Scientific Indexing Services (SIS) ve Türk Eğitim İndeksi (TEİ)** gibi indeksler ve veri tabanlarında taranmaktadır. Dergide değerlendirme süreci objektif ve tarafsız bir şekilde yürütülmekte olup, hakem ve yazarların isimlerinin gizlendiği çift kör hakemlik sistemi uygulanmaktadır.

Değerli çalışmalarınızla dergimize katkı sağlamanız, dünyada bilimin gelişmesi, insanlığa faydalı olması ve daha nitelikli bir dergi olması açısından bizler için çok önemlidir. Ayrıca bilim dünyasının siz değerli insanlarını yayın kurulu, danışma kurulu, hakem kurulu üyesi ve yazar olmak üzere **R&S - Research Studies Anatolia Journal** ailesinin bir üyesi olarak görmekten büyük gurur duyacağımızı belirtmek isteriz.

Yeni sayımızın hayırlı olması temennisi ile siz değerli bilim insanlarına ve okurlarımıza **R&S - Research Studies Anatolia Journal** ailesi olarak teşekkür eder, saygılar sunarız.

Editör Kurulu

<http://dergipark.org.tr/rs>

rsanatolia@gmail.com



**R&S
RESEARCH STUDIES
ANATOLIA JOURNAL**

Vol/Cilt : 6
Issue/Sayı : 1
Yayın Tarihi : 31.01.2023
ISSN : 2630-6441
Toplam : 4
Makale Sayısı

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

ARAŞTIRMA MAKALELERİ / RESEARCH ARTICLES

1-77

Murat YORULMAZ & Ali Osman YEĞİN

LİMAN İŞLETMELERİNDE TEHLİKELİ MADDE ELLEÇLENMESİNE İLİŞKİN FİNE-KİNNEY VE FMEA YÖNTEMLERİ İLE RİSK ANALİZİ

1-37

Risk Analysis with Fine-Kinney and FMEA Methods for Dangerous Goods Handling in Port Business

Gamze GÜNER KİBAROĞLU

HOW WE MANAGE TO DIVERSITY: DIVERSITY CLIMATE EFFECT OF JOB SATISFACTION

38-55

Çeşitliliği Nasıl Yönetiriz: Çeşitlilik İkliminin İş Tatminine Etkisi

Tahsin Galip Tekin & Sait PATİR

AMERİKAN DOLARI KURUNUN YAPAY SİNİR AĞLARI YÖNTEMİYLE TAHMİNLENMESİ: 2009 – 2021 DÖNEMİ

56-77

Estimating The American Dollar Exchange Rate By Artificial Neural Networks: 2009 – 2021 Period

DERLEME / REVIEW ARTICLES

78-106

Adem CEREN

TÜRKİYE'DE AFET YÖNETİMİ VE AFETLERDE TEKNOLOJİ KULLANIMININ ÖNEMİ

78-106

Disaster Management in Türkiye and the Importance of Using Technology in Disasters



**LİMAN İŞLETMELERİNDE TEHLİKELİ MADDE ELLEÇLENMESİNE İLİŞKİN
FİNE-KİNNEY VE FMEA YÖNTEMLERİ İLE RİSK ANALİZİ**

*Risk Analysis with Fine-Kinney and FMEA Methods for Dangerous Goods Handling in Port
Business*

Murat YORULMAZ

Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü,
murat.yorulmaz@kocaeli.edu.tr Kocaeli / Türkiye
<http://orcid.org/0000-0002-5736-9146>

Ali Osman YEĞİN

Yüksek Lisans Öğrencisi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İş Sağlığı ve
Güvenliği Anabilim Dalı, aliosmanyegin@gmail.com Kocaeli / Türkiye
ORCID: 0000-0003-0128-3965

Doi: <https://doi.org/10.33723/rs.1197549>

Yorulmaz, M. & YeğİN, A. O. (2023). "Liman işletmelerinde tehlikeli madde elleçlenmesine ilişkin fine-kinney ve fmea yöntemleri ile risk analizi". *R&S- Research Studies Anatolia Journal*, 6(1). 1-37.

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Geliş Tarihi/ Arrived Date: 07.11.2022

Kabul Tarihi / Accepted Date: 30.01.2023

Yayınlanma Tarihi / Published Date: 31.01.2023

ÖZ

Denizyolu taşımacılığının en çok tercih edilen taşıma yöntemlerinden biri olması nedeniyle liman işletmelerinde yaşanan yoğunluk ve liman hizmetlerinin yapısı gereği, çalışan sayısı ve iş süreçleri fazladır. Bu nedenle liman işletmelerinde iş güvenliği, çalışanlar ve çevre açısından vazgeçilmez bir unsur olmaktadır. İş süreçleri ve yapılan faaliyetler nedeniyle liman işletmeleri iş güvenliği açısından birçok risk etmenini bünyesinde barındırmaktadır. Bu risk etmenlerinden en önemlilerinden biri olan tehlikeli madde elleçleme ve depolama operasyonu, başlı başına çok büyük tehlike unsurlarını bünyesinde barındırmakta, risk analizinin doğru yapılmaması ve güvenlik önlemlerinin yetersiz kalması sonucunda gerçekleşecek kazanın sonucu, yaşanan kazalardan da göz önüne alındığında birçok ölüm ve çevresel felaketle sonuçlanmaktadır. Böyle büyük bir felaketin yanı sıra işletmelerin uğradığı zarar, tehlikeli madde elleçleme ve depolamada risk analizinin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Bu kapsamda çalışmanın temel amacı, liman işletmelerinde iş güvenliği açısından tehlikeli yük elleçlemesine ilişkin olası tehlikeleri belirlemektir. Bunun yanında belirlenen risklerin gerçekleşmemesi için uygulanması gereken yönetimsel önlemleri belirlemek çalışmanın diğer bir amacıdır. Bu amaçlara yönelik olarak da Fine Kinney ve FMEA (Hata Türleri ve Etkileri Analizi-Failure Mode Effects Analysis) risk analizi yöntemleri ile tehlikeli madde depolama ve elleçleme operasyonlarında tehlike unsurları belirlenerek, oluşturduğu risk unsurları tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, gerekli düzeltici ve önleyici faaliyetler belirlenip, riskleri minimuma indirmeye ve liman işletmelerinin yük operasyonlarında daha güvenli bir çalışma ortamı oluşturmaya yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Liman İşletmeleri, Deniz Taşımacılığı, Tehlikeli Madde, Risk Analizi, Fine-Kinney ve FMEA Yöntemleri.

ABSTRACT

The intensity in port operations also by the nature of port services number of workers and time of work is very little because it is the most preferred way of maritime transportation, therefore safety should be an essential factor for workers as well as for the environment. Because of the work hours and the activities port operations embodies a lot of risk factors. One of the most important risk factors; material handling and storing operations are huge risks on their own, the results of not calculating the risk factors and inadequate safety precautions also when you consider the accidents that happened will result in many deaths and environmental disasters. Alongside this huge disaster, the damage of operations shows how important is to analyse the risk factors in material handling and storing. Here, the main purpose of working, shows that port operations must identify the risk factors in terms of safety that are related to dangerous material handling Also the other purpose of working is to identify the managerial precautions that must be applied in order to identified risk factors not happen. For these purposes, Fine Kenny and FMEA with the risk analysing methods determined the risk factors in material handling and storing. At the end of the research, to minimize the risk factors, essential improver and preventive actions are identified and made suggestions about creating a safer working environment in port operations.

Keywords: Port Business, Maritime Transportation, Dangerous Goods, Risk Analysis, Fine-Kinney and FMEA Methods

GİRİŞ

Liman işletmeleri, yüklerin ve yolcuların taşınmasında bununla birlikte de ülkelerin ekonomileri açısından çok önemlidir. Konumları ve elleçlenen çeşitli yükler dikkate alındığında limanlar oldukça kompleks bir sürece sahip işletmelerdir. Bunun sonucunda liman işletmeleri, su, hava, kirlilik, toz, gürültü, atık ve tehlikeli maddelerin depolanması ve elleçlenmesi ile doğrudan ilişkilidir (Darbra ve Casal, 2004). Limanlardaki tehlike unsurları, tehlikeli maddelerin elleçlenmesi ve depolanması işlemlerinin karmaşık bir sürece sahip olmasından kaynaklıdır. Bu süreç içerisinde çalışanların yaralanmasına veya ölümüne ayrıca ciddi çevresel zararlara neden olan limanlardaki tehlikeli madde kazaları, denizcilik sektöründe tehlikeli madde elleçlemesine ve depolamasına ilişkin risk yönetimini ve risk analizini gerekli kılmaktadır (Fabiano vd., 2010).

Tehlikeli madde taşımacılığında, taşınan ürünün fiziksel ve kimyasal özelliklerinden kaynaklanan risk unsurları, tehlikeli madde taşımacılığını diğer taşıma süreçlerinden ayıran en büyük etkidir. Bunun en büyük nedeni tehlikeli maddelerin elleçlenmesi sırasında ya da kaza meydana gelmesi sonucunda insan ve çevre açısından ciddi risk oluşturmalarıdır (Yalçınkaya, Demirel ve Say, 2020). Bundan dolayı en çok tercih edilen taşıma yöntemlerinden biri olan denizyolu taşımacılığında, liman işletmeleri ve gemiler için tehlikeli yük elleçleme ve depolamada risk analizi yapılması önemli olmaktadır.

IMDG Kod (Tehlikeli Malların Denizyolu ile Uluslararası Taşımacılığına İlişkin Kod-International Maritime Dangerous Goods Code), tehlikeli madde lojistiği ile birlikte deniz kirliliğini önlemek ve tehlikeli maddelerin taşınmasına ilişkin usul ve esasları içermektedir. Bu süreçler bazı usul ve esaslara uygun olarak yapılması gerekmektedir. Bu usul ve esaslar ambalajlama, etiketleme, elleçleme, depolama, taşıma olup, bu süreçler tehlike sınıfına göre planlanması gerekmektedir (Tatar ve Özer, 2018). Bu şartlara uygun olmayan faaliyetlerin gerçekleşmesi durumunda liman işletmelerinde tehlikeli maddelerin elleçlenmesi ve

depolanmasına ilişkin tehlike unsurlarını doğurmaktadır. Böylelikle tehlikeli madde elleçlenmesine ve depolanmasına ilişkin iş kazalarının önlenmesinde IMDG Kod rehber niteliğindedir. Aynı zamanda risk analizinin ardından düzeltici ve önleyici faaliyetler için de bakılması gereken ilk kaynak IMDG Kod olmalıdır. Bu doğrultuda çalışmanın temel amacı, liman işletmelerinde iş güvenliği açısından IMDG Kod kapsamındaki tehlikeli yük elleçlemesine ilişkin olası tehlikeleri belirlemek ve bu riskleri Fine Kinney ve FMEA yöntemleri ile analiz etmektir. Bunun yanında belirlenen risklerin gerçekleşmemesi için uygulanması gereken yönetimsel önlemleri belirlemek çalışmanın diğer bir amacıdır.

Rusca vd. (2015), limanlarda tehlikeli yük operasyonlarından kaynaklanan riskleri simülasyon modeli kurarak analiz etmiştir. Gemiden, iskele veya rıhtıma vinçler yardımıyla boşaltılan tehlikeli yüklerin, depolama ve kara taşıtlarına yüklenmesine varana kadar olan elleçleme operasyonlarını simülasyon ile modelledikten sonra risk değerlendirmesi yapmışlardır. Böylelikle tedarik zinciri ağının karmaşıklığını ortadan kaldırıp, operasyonel faaliyetlerde doğru bir simülasyon modeli kurularak riskleri analiz etmek ve önlem almanın kolaylaşabileceğini göstermiştir.

Huang vd. (2020), çalışmalarında konteyner terminallerinde tehlikeli yük operasyonlarının oluşturduğu risklere değinilmiş, risk değerlendirme metotlarından biri olan balık kılıçığı diyagramı ve kaza durumlarının istatistiksel verilerini birlikte analizini yaparak, konteyner terminallerinde tehlikeli yük operasyonlarının kaza nedenlerinin operasyonel riskler üzerindeki etkisini araştırmışlardır.

Galierikova ve Sosedova (2018), liman içi su yollarında tehlikeli madde taşımacılığının oluşturduğu risklerin analizini ve buna karşın karar stratejisi oluşturmuşlardır. Kantitatif ve kalitatif risk metotlarını değerlendirmiş olup, liman içi su yollarında tehlikeli madde taşımacılığının oluşturduğu riskleri, stratejik, taktiksel ve operasyonel planlamalarda risk

analizi metotlarıyla nasıl değerlendirilmesi gerektiğini ve bu süreçlerdeki önemi hakkında bilgi sunmuşlardır.

Sonuç olarak liman işletmelerinde ve deniz taşımacılığında tehlikeli yük operasyonları için risk analizi, liman işletmelerinin ve deniz taşımacılığının, diğer işletme ve taşımacılık modlarına kıyasla daha kompleks bir yapıda olması ve operasyonel sürecin çok fazla olmasından kaynaklı büyük önem arz etmektedir. Fakat literatürde çok az kaynak olup, risk değerlendirme çalışması sadece terminallerle sınırlandırılmış ve tehlikeli yüklerin elleçlenmesi esnasında oluşturduğu risklere çok az değinilmiştir. Bununla birlikte kantitatif yöntemler olan Fine-Kinney ve FMEA yönteminin liman işletmeleri için ne derece etkili olabileceğine dair herhangi bir kaynağa rastlanmamıştır.

LİTERATÜR İNCELEMESİ

Tehlikeli Madde Elleçlenmesinde İş Sağlığı ve Güvenliği Açısından Risk Yönetimi ve Değerlendirilmesi

Liman işletmeleri taşımacılıkta ve endüstriyel faaliyetlerde bununla birlikte ulusal ve uluslararası ekonomi ile mal akışlarında görev almaktadır (Erkmen ve Özkaynak, 2015). Taşımacılık ve endüstriyel faaliyetlerde önemli bir yere sahip olan liman işletmeleri, gemilerin elleçleme yaptıkları ve yakıt ile malzeme tedariki yaptığı yerlerdir (Boran ve Alkan, 2018). Liman işletmeleri gemilere ve yüklere ilişkin verdiği hizmetle deniz yolu ticaretinin ve uluslararası ticaretin en önemli düğüm noktasını oluşturmaktadır. Liman işletmelerinde çok amaçlı operasyon gerçekleşmektedir. Bu operasyonlar liman işletmesinin gemilere ve yüklere verdiği hizmetlere yöneliktir ve şu şekilde sıralanabilir (Töz ve Köseoğlu, 2015);

- **Gemi Operasyonları:** Gemilerin ihtiyaçlarına yönelik yapılan operasyonel süreçtir. Bu ihtiyaçlar geminin barınması, rıhtıma bağlanması, yakıt ikmali ve malzeme tedarikidir.

- Yük Operasyonları: Liman ve gemi arasında gerçekleşen yüklerin elleçlenmesine dair bütün operasyonları kapsar.
- Yolcu Operasyonları: Yolcu taşıma sürecinde verilen hizmetlerin hepsini kapsar.
- Liman Yönetimi Operasyonları: Liman işletmelerinde yönetim tarafından gerçekleştirilen idari bütün faaliyetler bu başlık altında değerlendirilir.

Liman bölgesi yönetimi veya diğer ismiyle liman başkanlığı, gümrükleme, göçmenlik, sağlık ve ilkyardım hizmetleri, atık toplama ve çevre sağlığı hizmeti sunmaktadır.

- Destek Operasyonları: Destek faaliyetleri, diğer operasyonlardan farklı olarak direkt operasyonlarda yer almayıp, bu operasyonlarda çalışanlara hizmet veren birimdir.

Tehlikeli madde elleçlenmesine ilişkin operasyon liman işletmelerinde yük operasyonları grubu altında incelenir. Liman işletmelerinde bulunan en büyük risk unsurlarından biri olan tehlikeli maddelerin elleçlenmesi, tehlikeli maddelerin boşaltma, doldurma, taşıma, depolama, paketleme ve yükleme esnasında oluşabilecek tehlikelerin tümünü içerir. Bu tehlikelerin ana kaynakları, doğru ambalajlama malzemeleri, konteyner veya tank kullanılmaması, depolama alanı seçimi, yan yana depolanmaması gereken tehlike sınıfları, tehlike sınıflarının oluşturduğu kendine özgü riskler, tehlike sınıflarının depolandığı alanın ortam şartları (sıcaklık, nem vb.) olarak sıralanabilir. Bu risk oluşturabilecek etmenlerin ortadan kaldırılabilmesi için IMDG Kod hükümlerince tehlike sınıflarına göre gerekliliklerin yapılması uluslararası deniz taşımacılığı ve liman işletmeleri için mecburidir (Dinç, 2001).

“IMDG Kod hükümlerine dâhil olan tehlikeli maddeler ve nesnelere, arz ettikleri tehlikeye veya en baskın tehlikeye göre 1’den 9’a kadar sınıflardan birine girerler. Bu sınıflardan bazıları alt bölümlere bölünmektedir.” Bu sınıflar ve bölümler aşağıdaki gibidir (The International Maritime Dangerous Goods [IMDG] Kod, 2016);

Sınıf 1: Patlayıcılar

Sınıf 2: Gazlar

Sınıf 3: Alevlenebilir Sıvılar

Sınıf 4.1: Alevlenebilir Katılar, kendiliğinden tepkimeye giren maddeler, duyarlılığı giderilmiş katı patlayıcılar ve polimerleştirici maddeler

Sınıf 4.2: Kendiliğinden yanmaya yatkın maddeler

Sınıf 4.3: Su ile temas ettiğinde alevlenebilir gazlar açığa çıkaran maddeler

Sınıf 5.1: Yükseltgen Maddeler

Sınıf 5.2: Organik Peroksitler

Sınıf 6.1: Zehirli Maddeler

Sınıf 6.2: Bulaşıcı Maddeler

Sınıf 7: Radyoaktif Maddeler

Sınıf 8: Aşındırıcı Maddeler

Sınıf 9: Muhtelif Tehlikeli Maddeler ve Nesnelere

Liman işletmeleri dâhil tüm tehlikeli madde prosesi bulunan işletmelerde tehlikeli madde elleçlenmesi iş sağlığı ve güvenliği açısından belli riskler barındırmaktadır. Bu risklere maruziyetin etkileri insan sağlığı açısından kişide kalıcı veya ölümcül hasarlar bırakabilmektedir. Bundan dolayı; “İşveren, kimyasal maddelerle çalışmalarda, çalışanların bu maddelere maruziyetini önlemek, bunun mümkün olmadığı hallerde en aza indirmek ve çalışanların bu maddelerin tehlikelerinden korunması için gerekli tüm önlemleri almakla yükümlüdür.” (Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik, 2013). Bu alınacak önlemlerden en önemlisi ve ilk adım olarak başlayabileceğimiz risk analizi çalışması yapmaktır. Risk Analizi; “İşyerinde var olan ya da dışarıdan gelebilecek tehlikelerin belirlenmesi, bu tehlikelerin riske dönüşmesine yol açan faktörler ile tehlikelerden kaynaklanan risklerin analiz edilerek derecelendirilmesi ve kontrol tedbirlerinin kararlaştırılması amacıyla yapılması gerekli çalışmaların tümüdür.” (İş Sağlığı ve Güvenliği, 2012). Risk analizi; oluşabilecek olan tehlikeleri gruplandırma ve karakterize etmemize, bu tehlikeleri etkileyen faktörleri

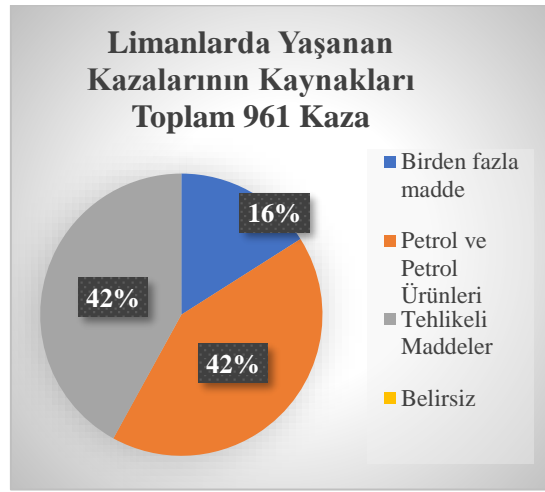
belirleyebilmemize, oluşabilecek sonuçların önüne geçebilmemize ve tehlikeleri yönetebilmemize yardımcı olur. Böylelikle risk analizi yöntemiyle belirlediğimiz tehlikelerin oluşturduğu risklere karşı düzeltici ve önleyici faaliyetler uygulayıp yaşanabilecek kazaların önüne geçilebilir (Modarres, 2006).

Liman İşletmelerinde Tehlikeli Madde Elleçlenmesinde Yaşanan İş Kazaları ve Önlemleri

Liman işletmeleri iş sağlığı ve güvenliği açısından çalışılan ortamda birçok tehlike barındırır. Tehlikeli yük elleçleme ve taşıma operasyonları, liman işletmelerindeki yaşanabilecek iş kazalarının başlıca nedenlerinden biridir. IMDG Kod'a göre doğru ambalajlama malzemesinin seçilmemesi, yüklenmesi gereken miktardan fazla tehlikeli madde yüklenmesi, birlikte depolanmaması ve taşınmaması gereken ürünlerin birlikte depolanması ve taşınması, KKD (Kişisel Koruyucu Donanım) kullanmama vb. nedenler, tehlikeli yük elleçleme ve taşıma operasyonlarında yaşanan kazaların başlıca sebepleridir.

Arıza ve Kazalar Teknik Bilgi sistemi (Failure and Accidents Technical Information System-FACTS) veri tabanı analizi ile 1960-2010 yılları arasında yaşanan liman kazalarına ilişkin verilerin elde edilebilmesi için kaynak içermektedir. FACTS veri tabanına göre bu yıllar arasında 200 farklı madde bu kazaya karışmıştır. Grafik 1' de liman kazalarına karışan maddelerin istatistiğini incelediğimizde 158 tane kazanın birden çok maddenin içinde bulunduğu kazalar olarak görülmektedir ve toplam kazanın %16' sını oluşturmaktadır. Bu kazaların çoğu iki veya üç farklı madde içeriyordu ve bununla birlikte on farklı maddenin de bulunduğu kazalar da mevcuttur. Sadece bir maddenin karıştığı kazaları göz önüne aldığımızda petrol ve petrol ürünlerinden kaynaklı 402 adet kaza olduğu görülmektedir. Bu kazaları oluşturan maddeler; ham petrol, akaryakıt, benzin, motorin, fuel oil, akaryakıt atığı, uçak yakıtı, gaz yağı, ısıtma yağı ve transformatör yağından oluşturmaktadır. Bu petrol ürünlerinin Malzeme Güvenlik Bilgi Formları incelendiğinde çoğunun IMDG Kod kapsamında tehlikeli

madde olarak değerlendirildiği görülecektir. Petrol ve petrol ürünlerinden oluşan kazalar da toplam kazaların %42'sini oluşturmaktadır. Tehlikeli maddeden kaynaklı da toplam 400 kaza gerçekleşmiş olup aynı şekilde toplam kazaların yaklaşık %42' sini oluşturmaktadır. Kazalara karışan tehlikeli maddeler; amonyak, propan, benzen, benzol, bütan, kükürt, akrilonitril, klor, LPG (Likit Petrol Gazı), sülfirik asit, ksilenler ve tolüendir (Hakkinen ve Posti, 2015). Grafik 1'de de görüldüğü gibi kimyasal veya diğer tehlikeli maddelerin ve petrol ürünlerinin neden olduğu kazaların, toplam kazalar arasındaki oranının %84 olduğu anlaşılmaktadır.



Grafik 1: FACTS Verilerinde Raporlanan Liman Kazalarına Karışan Farklı Madde

Gruplarının Payı. Hakkinen ve Posti, (2015).

5 Ağustos 2020 tarihinde meydana gelen Beyrut Limanı patlaması, liman işletmelerinde yaşanan tehlikeli madde depolamasına ilişkin iş kazalarından en önemlisidir. Patlama, sahada açık alanda yüksek miktarda amonyum nitrat depolanmasından kaynaklıdır. Amonyum nitrat oda sıcaklığında kararlı haldeyken, yüksek sıcaklıklarda çok kolay ayrışır ve patlamayı ateşleyecek saf oksijen ile zehirli gazlar olan nitrit, amonyak, nitrojen oksit üretir. Sonuç olarak bu patlama 180 kişinin hayatını kaybetmesine ve binlerce kişinin yaralanmasına neden olmuş ve çevreye karbondioksit, amonyak, nitrojen oksit ve nitrit gazları yayılmıştır (Liu vd., 2021).

Çin'deki Tianjin Limanında 12 Ağustos 2015 tarihinde tehlikeli kimyasalların bulunduğu depoda tehlikeli kimyasalların aşırı sıcaktan tepkimeye girmesi ve farklı kategorilerdeki tehlikeli maddelerin alan yetersizliğinden kaynaklı tek yerde depolanması sonucu yangın ve patlama gerçekleşmiş olup birden çok ölümlü iş kazası gerçekleşmiştir. Kaza nedeni yan yana depolanmaması gereken yanıcı ve patlayıcı tehlikeli kimyasalların sıcaklık artışından dolayı tepkimeye girmesi nedeniyle infilak etmesi sonucu büyük çevresel felakete dönüşmüş ve 44 kişinin ölümüyle sonuçlanmıştır (Zhang vd., 2019).

Buna göre liman işletmelerinde kıyı tesisi işleticilerince tehlikeli madde taşınması elleçlenmesi ve depolanmasına ilişkin alınacak önlemler şu şekilde özetlenebilir;

- *“Her türlü tehlikeli yük; tehlikeli maddelerin deniz yoluyla taşınmasına uygulanan ve özel olarak tehlikeli maddelerin limanlarda yüklenip boşaltılması hususuyla ilgili uluslararası kuralların gereklerine uygun olarak paketlenecek, işaretlenecek, yüklenip boşaltılacak, yığılacak ve istif edilecektir.”* (Uluslararası Çalışma Örgütü [ILO], 2003).
- *“Tehlikeli maddelerin kap ve konteynerleri kırılmış veya tehlike arz edecek şekilde hasar görmüş ise söz konusu bölgedeki tehlikeyi ortadan kaldırmak için gerekli olanların dışındaki liman işleri durdurulacak, işçiler tehlike ortadan kaldırılıncaya kadar güvenli bir yere sevk edilecektir.”* (ILO, 2003).
- *“Kıyı tesisi işleticileri, tehlikeli maddelerin, iskele veya rıhtımda boşaltıldığı alana depolanması sağlanamıyorsa, liman alanında bekletilmeksizin en kısa zamanda bu maddelerin kıyı tesisi dışına naklini sağlarlar.”* (Tehlikeli Maddelerin Denizyolu ile Taşınması, 2015).
- *“Tehlikeli maddeler, uygun şekilde ambalajlanır ve ambalaj üzerinde tehlikeli maddeyi tanımlayan bilgiler ile risk ve emniyet tedbirlerine ilişkin bilgiler bulundurulur.”* (Tehlikeli Maddelerin Denizyolu ile Taşınması, 2015).

- “Tehlikeli madde elleçlenmesinde görevli kıyı tesisi personeli, gemi adamları ve yüke ilişkin diğer yetkili kişilerin, yükleme, boşaltma ve depolama esnasında yükün fiziksel ve kimyasal özelliklerine uygun koruyucu elbise giyer.” (Tehlikeli Maddelerin Denizyolu ile Taşınması, 2015).
- “Tehlikeli madde elleçleme sahasında yangınla mücadele edecek kişiler, itfaiyeci teçhizatı ile donatılır ve yangın söndürücüleri ile ilk yardım üniteleri ve teçhizatları her an kullanıma hazır halde bulundurulur.” (Tehlikeli Maddelerin Denizyolu ile Taşınması, 2015).
- “Kıyı tesisi işleticileri, gemi ve deniz araçlarının acil durumlarda kıyı tesislerinden tahliye edilmesine yönelik acil tahliye planı hazırlayarak liman başkanlığının onayına sunar.” (Tehlikeli Maddelerin Denizyolu ile Taşınması, 2015).
- “Kıyı tesisi işleticileri, yangın, güvenlik ve emniyet tedbirlerini almakla yükümlüdür.” (Tehlikeli Maddelerin Deniz Yoluyla Taşınması, 2015).

Fine-Kinney ve FMEA Risk Değerlendirme Yöntemleriyle İlgili Yapılmış Çalışmalar

Liman işletmelerinde iş sağlığı ve güvenliği açısından yapılması gereken ilk çalışma olan risk analizinin, birçok farklı metodu bulunmaktadır. İşletmeler proses yapısına ve üretim şekillerine göre risk analizi metodlarını belirler. Fine-Kinney ve FMEA kantitatif bir risk analizi metodudur. Fine-Kinney’de risk skorunu elde etmek için şiddet, olasılık ve frekans faktörü yer alırken, FMEA’da ağırlık, olasılık ve saptanabilirlik, risk öncelik sayısını elde edebilmemiz için gerekli olan faktörlerdir (Durmuş vd., 2021).

Kinney ve Wiruth (1976) yılında bulunan ve geliştirilen Fine-Kinney risk analizi metodu “Güvenlik Yönetimi için Uygulamalı Risk Analizi” çalışmasında ilk olarak kullanılmaya başlanmıştır. Fine-Kinney metodunda en önemli ve baz alınacak konunun “Risk Skoru” olmasıydı ve risk skorunu etkileyen faktörler “Frekans”, “Olasılık” ve “Şiddet” olarak

tanımlamış olup derecelendirmeye gidilmiştir. Derecelendirmeden önce tehlikeler belirlenmiş ve bu tehlikelerin oluşturduğu risklerin tanımlaması yapılmıştır. Amaçları kantitatif bir yöntemle skor elde edip, risk durumuna göre tehlikeleri sınıflandırmaktır. Günlük hayatta karşılaşılan tehlikelerden ve oluşturduğu risklerden bahsedip, risk skoru etkenini bulan Kinney ve Wiruth'un bulduğu bu metot günümüzde kullanılan en önemli risk analizi yöntemlerinden biri olan Fine-Kinney risk analizi metodu, iş sağlığı ve iş güvenliği alanının vazgeçilmez bir parçası olmuştur.

Şengöz ve Merdan (2017) işletmelerde 6331 sayılı İş Sağlığı ve Güvenliği Kanununun gerekliliği olan risk analizi yöntemine rağmen yangının önüne geçilemediğini fark edip, yangının başlangıç sebeplerinden biri olan elektrik kaynaklı yangınların önüne geçilebilmesi için Fine-Kinney analiz yöntemini kullanmışlardır. Böylelikle elektrik kaynaklı yangınlardan oluşan tehlikeleri tespit edip risk skorları oluşturulmuş ve düzeltici faaliyetler için gerekli çalışma yapılmıştır. Sonuç olarak Fine-Kinney analizi ile periyodik kontrollerin daha fazla yapılması gerektiği sonucu ortaya çıkmıştır.

Birgören ve Yalçinkaya (2019), iş sağlığı ve güvenliğinde FMEA yönteminin kullanımını teorik olarak açıklamışlardır. FMEA risk değerlendirme tablosunun oluşturulması ve kullanılmasının ve sektörel bazda bu yöntemin nasıl entegre edilebileceğini açıkça sunmuşlardır. Ayrıca bir operasyonun neden olabileceği riskleri örnek bir FMEA uygulamasıyla belirtmiş olup, İSG açısından risk değerlendirme metotlarının bir rehber niteliğinde olduğu açıkça belirtmişlerdir.

Erten ve Utlu (2017), ilaç lojistik sektöründe iş sağlığı ve güvenliği hususunu ve sektörün risk unsurlarını belirterek, 5*5 Matris, Fine-Kinney ve FMEA risk değerlendirme metotlarını ilaç lojistik sektörü açısından karşılaştırma yapmışlardır. Böylelikle hem ilaç lojistik sektöründe iş sağlığı ve güvenliğinin önemini tanımlamış olup hem de hangi durumda doğru risk değerlendirme metodunun kullanılabileceğini ortaya koymuşlardır.

YÖNTEM

Bu çalışmanın temel amacı liman işletmesinde tehlikeli madde elleçlemesi ve taşınmasına ilişkin risk analizi yapmak, diğer bir amacı da Fine-Kinney metodu ile FMEA metodunun liman işletmesinde tehlikeli madde elleçlemesinde hangisinin daha etkili analiz sonucu verdiğine dair karşılaştırma yapmaktır.

Fine-Kinney ve FMEA yönteminin kullanılmasının amacı, liman işletmelerinde tehlikeli madde taşımacılığı ve elleçlenmesinde oluşan risk faktörünü derecelendirerek ve nicel bir sonuç elde etmektir. Düzeltici ve önleyici faaliyetlerini uyguladıktan sonra yeniden derecelendirerek, önceki risk skoru ile sonrasındaki risk skorunu karşılaştırma imkânı sağlamaktadır. Risk skoruna göre risk durumunu Fine-Kinney’ de “Kabul Edilebilir Risk”, FMEA’ da “Önemeye Almaya Gerek Yok” çıkana kadar düzeltici ve önleyici faaliyetlere devam etmek gerekmektedir. Sonuç olarak Fine-Kinney ve FMEA yöntemi, risk faktörlerini tespit edilebilmesi ve bu risk faktörlerini azaltılabilmesi için kullanılabilen etkili analiz metotlarıdır.

Fine-Kinney Yöntemi

Risk analiz yöntemi olan Fine-Kinney Yöntemi “Olasılık”, “Şiddet” ve “Frekans” faktörlerinin çarpımıyla elde edilen risk skorlarına göre karar verip, eyleme geçmemize olanak tanır. Böylelikle “Kabul Edilebilir Risk Düzeyi” seviyesinde olmayan risklere karşı düzeltici ve önleyici faaliyetler uygulanıp, kabul edilebilir risk düzeyine düşürmek hedeflenir.

Risk Skoru= Şiddet*Olasılık*Frekans (Kinney ve Wiruth, 1976)

Fine- Kinney yönteminin ilk adımı işletmedeki tehlike unsurlarını tespit etmektir. Bu yöntemde en detaylı çalışılması gereken bölümdür. Tehlikeleri tespit edemediğimiz takdirde Fine-Kinney yöntemini doğru bir şekilde uygulamak mümkün olmayacaktır. Tehlikelerin tespitinde mutlaka çalışanlara ve ilgili birim şefine başvurulması mecburidir. Çalışanların ve

ilgili birim şefinin görüşleri alınmadığı takdirde tehlikeyi gözden kaçırmak kaçınılmazdır. Liman işletmelerinde tehlikeli yük elleçlemeye dair tehlike unsurlarının literatür taraması yapılmıştır. Tehlike unsuru belirlenirken Tianjin ve Beyrut limanlarındaki patlama ve Kocaeli ilindeki bir liman işletmesinde tehlikeli madde elleçleme sürecinde oluşan riskler baz alınmıştır ve bunlar Tablo 1’de belirtilmiştir.

Tablo 1: Liman İşletmelerinde Tehlikeli Yük Elleçlenmesine İlişkin Tehlikelerin Tespiti

Tehlike
1) Patlayıcı ve yanıcı maddelerin yan yana depolanması
2) Standartlardan fazla gemiye patlayıcı yüklenmesi
3) Taşınacak tehlikeli maddenin standartlarına uygun ambalaj kullanılmaması
4) Kapalı depolama alanı veya güverte altında zehirli ve yanıcı gaz depolama
5) Patlayıcıları taşıyan konteynerin metalik yüzeye sahip olması
6) Patlayıcıların güverte üstünde ve açık bir şekilde istiflenmesi
7) Alevlenebilir maddelerin taşınması ve elleçlenmesinde paslı el aletleri ve ekipmanlar kullanılması

Risk skorunu oluşturan faktörlerden biri olan “İhtimal”, riskin gerçekleşme olasılığına göre kategorileştirilip derecelendirilmiştir. Tablo 2’de ihtimal skalasında kategori ve dereceleri belirtilmiş ve risk skorunu hesaplamada bu tablodan faydalanılmıştır.

Tablo 2: İhtimal Skalası

Kategori	Değer
Pratik Olarak İmkansız	0,2
Zayıf İhtimal	0,5
Oldukça Düşük İhtimal	1
Nadir Fakat Olabilir	3
Oldukça Mümkün	6
Beklenebilir	10

Kinney ve Wiruth, (1976).

Frekans, riskin oluşabilme sıklığı hakkında bilgi verir ve aynı şekilde risk skoru hesaplamada frekans da derecelendirilmiştir. Tablo 3'te frekansın kategorisi, açıklaması ve derecelendirilmesi sunulmuştur.

Tablo 3: Frekans (Maruziyet) Skalası

Değer	Açıklama	Kategori
0,5	Çok Nadir	Yılda bir ya da daha az
1	Nadir	Yılda birkaç kez
2	Olağandışı	Ayda bir ya da birkaç kaç kez
3	Ara Sıra	Haftada bir ya da birkaç kez
6	Sıklıkla	Günde bir ya da daha fazla
10	Sürekli	Günde ya da saatte birden fazla

Kinney ve Wiruth, (1976).

Risk skorunu elde etmemiz için gerekli olan diğer faktör “Şiddet”tir. Şiddet riskin gerçekleşmesi sonucunda çevreye ve çalışana bırakacağı etkidir. Tablo 4'te şiddet de aynı şekilde gerçekleşmesi durumunda yaşanacak etkiye göre derecelendirilmiştir.

Tablo 4: Şiddet Derecesi Skalası

Değer	Açıklama	Kategori
1	Dikkate Alınmalı	Küçük İlkyardım Kazası
3	Önemli	Geçici veya Hafif Sakatlık
7	Ciddi	Ağır Yaralanma
15	Çok Ciddi	Ölüm, Maluliyet, Organ Kaybı
40	Felaket	Birkaç Ölüm, Tam Sakatlık, Çevresel Zarar
100	Çok Büyük Felaket	Birçok Ölüm, Büyük Çevresel Felaket

Kinney ve Wiruth, (1976).

Şiddet, Olasılık ve Frekans derecelendirmesi yapılarak, bunların çarpımlarından sonra elde edilecek risk skoruna göre karar verilerek, eyleme geçmek gerekmektedir. Bu karar “Kabul Edilebilir Risk” seviyesinde değilse, bu seviyeye indirgeyene kadar o risk üzerinde “Düzeltilici ve Önleyici Faaliyet” uygulanır. Tablo 5’te risk düzeyine göre karar-eylem skalası yer alırken, risklerin skorları ve karar derecesi belirtilmiştir.

Tablo 5: Risk Düzeyine Göre Karar-Eylem

Risk Değeri	Karar	Eylem
$R < 20$	Kabul Edilebilir Risk	Acil Müdahale Gerekmebilir.
$20 < R < 70$	Olası Risk	Yıllık Eylem Planına Alınmalı
$70 < R < 200$	Önemli Risk	İzleme, Ölçme Yapılmalı, Orta Vadede Eyleme Geçilmeli
$200 < R < 400$	Yüksek Risk	Kısa Zamanda Eyleme Geçilmeli
$400 < R$	Çok Yüksek Risk	Çalışma Durdurulup Derhal Tedbir Alınmalı

Kinney ve Wiruth, (1976).

FMEA (Hata Türleri ve Etkileri) Yöntemi

FMEA yöntemi, Fine-Kinney yöntemi gibi kantitatif bir analiz yöntemi olup, bu yöntemdeki değişkenler olan “Olasılık”, “Ağırlık (Şiddet)” ve “Saptama” ile “Risk Öncelik Sayısı” elde edilir. Risk öncelik sayısının derecelendirmesine göre karar verilir.

Risk Öncelik Sayısı = Ağırlık * Olasılık * Saptama (Stamatis, 1995).

Tablo 6’da hatanın ortaya çıkma olasılığına dair derecelendirme yapılmıştır. Her tehlike için ayrı ayrı ortaya çıkma sıklığı derecelendirmesi yapılması gerekmektedir. Bu derecelendirmeler

yapılırken Fine-Kinney yönteminde bahsedildiği gibi çalışanların ve ilgili birim yöneticilerinin görüşleri mutlaka alınmalıdır.

Tablo 6: Hatanın Ortaya Çıkması ve Derecelendirmesi

Hatanın Oluşma Sıklığı	Hatanın Olasılığı	Derece
Çok Yüksek: Kaçınılmaz Hata	½' den fazla	10
	1/3	9
Yüksek: Tekrar Tekrar Hata	1/8	8
	1/20	7
Orta: Ara Sıra Olan Hata	1/80	6
	1/400	5
Düşük: Nispeten Az Olan Hata	1/2000	4
	1/15000	3
Pek Az: Olası Olmayan Hata	1/150000	2
	1/150000' den düşük	1

Stamatis, (1995).

Tablo 7'de şiddetin çevre ve insan sağlığına etkisi derecelendirilmiştir. Kazanın gerçekleşmesi durumunda etki-zarar skalası oluşturulmuştur.

Tablo 7: Ağırlığın (Şiddetin) Etkisinin Derecelendirmesi

Etki	Ağırlığın Etkisi	Derece
Uyarısız Gelen Yüksek Tehlike	Felakete Yol Açabilecek Etkiye Sahip ve Uyarısız Gelen Potansiyel Hata	10
Uyarısız Gelen Tehlike	Yüksek Hasara ve Toplu Ölümlere Yol Açabilecek Etkiye Sahip ve Uyarısız Gelen Potansiyel Hata	9
Çok Yüksek	Sistemin Tamamen Hasar Görmesini Sağlayan Yıkıcı Etkiye Sahip, Ağır Yaralanmalara, 3. Derece Yanık; Akut Ölüm v.b. Etkiye sahip Hata Türü	8

Yüksek	Ekipmanın Tamamen Hasar Görmesine Neden Olan ve Ölümüne, Zehirlenme, 3. Derece Yanık, Akut Ölüm v.b. Etkiye Sahip Hata Türü	7
Orta	Sistemin Performansını Etkileyen, Uzun ve Organ Kaybı, Ağır Yaralanma, Kanser v.b. Yol Açan Hata	6
Düşük	Kırık, Kalıcı Küçük İş Göremezlik, 2. Derece Yanık, Beyin Sarsıntısı v.b. Etkiye Sahip Olan Hata	5
Çok Düşük	İncinme, Küçük Kesik ve Sıyrıklar, Ezilme v.b. Hafif Yaralanmalar ile Kısa Süreli Rahatsızlıklara Neden Olan Hata	4
Küçük	Sistemin Çalışmasını Yavaşlatan Hata	3
Çok Küçük	Sistemin Çalışmasında Kargaşaya Yol Açan Hata	2
Yok	Etki yok	1

Stamatis, (1995).

FMEA yönteminin bir diğer değişkeni olan saptama, potansiyel hatanın nedenini ve takip eden hatanın tespit edilebilirliği derecelendirilir. Tablo 8’de saptama derecelendirilmesi yapılmıştır.

Tablo 8: Saptanabilirlik Derecelendirmesi

Saptanabilirlik	Saptanabilirlik Olasılığı	Derece
Fark Edilemez	Potansiyel Hatanın Nedeninin ve Takip Edene Hatanın Saptanabilirliği Mümkün Değil	10
Çok Az	Potansiyel Hatanın Nedeninin ve Takip Edene Hatanın Saptanabilirliği Çok Uzak	9
Az	Potansiyel Hatanın Nedeninin Saptanabilirliği Uzak	8
Çok Düşük	Potansiyel Hatanın Nedeninin ve Takip Edene Hatanın Saptanabilirliği Çok Düşük	7

Düşük	Potansiyel Hatanın Nedeninin ve Takip Edene Hatanın Saptanabilirliği Düşük	6
Orta	Potansiyel Hatanın Nedeninin ve Takip Edene Hatanın Saptanabilirliği Orta	5
Yüksek Ortalama	Potansiyel Hatanın Nedeninin ve Takip Edene Hatanın Saptanabilirliği Yüksek Ortalama	4
Yüksek	Potansiyel Hatanın Nedeninin ve Takip Edene Hatanın Saptanabilirliği Yüksek	3
Çok Yüksek	Potansiyel Hatanın Nedeninin ve Takip Edene Hatanın Saptanabilirliği Çok Yüksek	2
Hemen Hemen Kesin	Potansiyel Hatanın Nedeninin ve Takip Edene Hatanın Saptanabilirliği Hemen Hemen Kesin	1

Stamatis, (1995).

Ağırlık, Sıklık ve Saptanabilirlik derecelendirmesi yapıldıktan sonra, bu değişkenlerin çarpımı sonucunda, o tehlikenin risk öncelik sayısı elde edilir. Tablo 9’ da risk öncelik sayısı değerine karşılık alınacak önlem belirtilmiştir. Çıkan sonuca göre risk düzeyinde “Önlem Almaya Gerek Yok” sonucuna ulaşılan kadar düzeltici ve önleyici faaliyetler uygulanır.

Tablo 9: Risk Öncelik Sayısı Değerlendirme

Risk Öncelik Sayısı Değeri	Önlem
RÖS<40	Önlem Almaya Gerek Yok
40<=RÖS<=100	Önlem Alınabilir
RÖS>100	Önlem Alınması Gereklidir

Stamatis, (1995).

BULGULAR

Ek-1 Tablosu Bulguları (Fine-Kinney)

“Patlayıcı ve yanıcı maddelerin yan yana depolanması” tehlike unsurunun liman işletmesi için oluşturduğu risk, patlayıcıların reaksiyona girmesi sonucu yanıcı maddeler için tutuşma kaynağı oluşturmasıdır. Bu kazanın oluşması sonucu olabilecek zararı/etkisi işletme için birçok ölüm ve büyük çevresel felakettir. Yapılan hesaplamalar sonucunda Risk Skoru 300 puan çıkmış, bunun sonucunda da risk düzeyi “Yüksek Risk” olarak tespit edilmiştir. Bu tehlike için “Patlayıcı ve yanıcı maddelerin depolama alanlarının diğer maddelerden farklı bir yerde yapılması” düzeltici ve önleyici faaliyet uygulandıktan sonra tekrar risk skoru hesaplanmış ve sonuç olarak risk skoru 10 puan bulunmuş ve risk düzeyi “Kabul Edilebilir Risk” düzeyine indirilebilmiştir.

“Standartlardan fazla gemiye patlayıcı yüklenmesi” tehlike unsurunun liman işletmesi için oluşturduğu risk, alan ve koruyucu sistem kapasitesinin yetersiz kalması sonucu zincirleme reaksiyon ve patlamadır. Bu kazanın oluşması sonucu olabilecek zararı/etkisi işletme için birçok ölüm ve büyük çevresel felakettir. Yapılan hesaplamalar sonucunda Risk Skoru 1800 puan çıkmış, bunun sonucunda da risk düzeyi “Çok Yüksek Risk” olarak tespit edilmiştir. Bu tehlike için “IMDG Kod standartlarına uygun miktarda gemiye patlayıcı yüklenmesi” düzeltici ve önleyici faaliyeti uygulandıktan sonra tekrar risk skoru hesaplanmış ve sonuç olarak risk skoru 10 puan bulunmuş ve risk düzeyi “Kabul Edilebilir Risk” düzeyine indirilebilmiştir.

“Taşınacak tehlikeli maddenin standartlarına uygun ambalaj kullanılmaması” tehlike unsurunun liman işletmesi için oluşturduğu risk, taşınacak tehlikeli maddenin ambalajından sızdırma, yangın, zehirlenme ve korozyondur. Bu kazanın oluşması sonucu olabilecek zararı/etkisi işletme için birkaç ölüm, tam sakatlık ve çevresel zarardır. Yapılan hesaplamalar sonucunda Risk Skoru 2400 puan çıkmış ve bunun sonucunda da risk düzeyi “Çok Yüksek

Risk” olarak tespit edilmiştir. Bu tehlike için “Patlayıcı maddenin ambalajlanmasında IMDG Kod standardına uygun ambalaj kullanımı” düzeltici ve önleyici faaliyeti uygulandıktan sonra tekrar risk skoru hesaplanmış ve sonuç olarak risk skoru 4 puan bulunmuş ve risk düzeyi “Kabul Edilebilir Risk” düzeyine indirilebilmiştir.

“Kapalı depolama alanı veya güverte altında zehirli ve yanıcı gaz depolama” tehlike unsurunun liman işletmesi için oluşturduğu risk, herhangi birinde oluşan sızdırma sonucu ortamda yanıcı, patlayıcı ve zehirli gaz birikimidir. Bu kazanın oluşması sonucu olabilecek zararı/etkisi işletme için birçok ölüm ve büyük çevresel felakettir. Yapılan hesaplamalar sonucunda Risk Skoru 300 puan bulunmuş ve bunun sonucunda da risk düzeyi “Yüksek Risk” olarak tespit edilmiştir. Bu tehlike için “Kapalı depolama alanı veya güverte altında düzenli ve sık aralıklarla gaz ölçümü yapılması ve havalandırma sisteminin kontrolü” düzeltici ve önleyici faaliyeti uygulandıktan sonra tekrar risk skoru hesaplanmış ve sonuç olarak risk skoru 10 puan bulunmuş ve risk düzeyi “Kabul Edilebilir Risk” düzeyine indirilebilmiştir.

“Patlayıcıları taşıyan konteynerin metalik yüzeye sahip olması” tehlike unsurunun liman işletmesi için oluşturduğu risk, sürtünmeden kaynaklı statik elektriklenme oluşması ve patlamadır. Bu kazanın oluşması sonucu olabilecek zararı/etkisi işletme için, birçok ölüm ve büyük çevresel felakettir. Yapılan hesaplamalar sonucunda Risk Skoru 3600 puan çıkmış, bunun sonucunda da risk düzeyi “Çok Yüksek Risk” olarak tespit edilmiştir. Bu tehlike için “Patlayıcı taşınan konteyner yüzeyini yalıtkan malzeme kaplanması veya başka konteyner seçimi” düzeltici ve önleyici faaliyeti uygulandıktan sonra tekrar risk skoru hesaplanmış ve sonuç olarak risk skoru 10 puan bulunmuş ve risk düzeyi “Kabul Edilebilir Risk” düzeyine indirilebilmiştir.

“Patlayıcıların güverte üstünde açık bir şekilde istiflenmesi” tehlike unsurunun liman işletmesi için oluşturduğu risk, patlayıcıların ısı ile reaksiyona girmesi sonucu patlama veya yağmur suyundan kaynaklı patlayıcıların kullanılamaz hale gelmesidir. Bu kazanın oluşması

sonucu olabilecek zararı/etkisi işletme için, birçok ölüm ve büyük çevresel felakettir. Yapılan hesaplamalar sonucunda Risk Skoru 3600 puan çıkmış, bunun sonucunda da risk düzeyi “Çok Yüksek Risk” olarak tespit edilmiştir. Bu tehlike için “Patlayıcı madde taşınmasına uygun konteyner kullanımı ve konteynerin sıcaklığının kontrol edilmesi” düzeltici ve önleyici faaliyeti uygulandıktan sonra tekrar risk skoru hesaplanmış ve sonuç olarak risk skoru 25 puana indirilebilmiş bununla birlikte risk düzeyi “Kesin Risk” olarak kalmıştır.

“Alevlenebilir maddelerin taşınması ve elleçlenmesinde paslı el aletleri ve ekipmanlar kullanılması” tehlike unsurunun liman işletmesi için oluşturduğu risk, tutuşma ve yangındır. Bu kazanın oluşması sonucu olabilecek zararı/etkisi işletme için, birkaç ölüm, tam sakatlı ve çevresel zarardır. Yapılan hesaplamalar sonucunda Risk Skoru 720 puan bulunmuş, bunun sonucunda da risk düzeyi “Çok Yüksek Risk” olarak tespit edilmiştir. Bu tehlike için “El aletleri ve ekipmanların düzenli periyodik kontrolünün yapılması” düzeltici ve önleyici faaliyeti uygulandıktan sonra tekrar risk skoru hesaplanmış ve sonuç olarak risk skoru 4 puan bulunmuş ve risk düzeyi “Kabul Edilebilir Risk” düzeyine indirilebilmiştir.

Ek-2 Tablosu Bulguları (FMEA)

“Patlayıcı ve yanıcı maddelerin yan yana depolanması” potansiyel hata türünün liman işletmesi için oluşturduğu risk, patlayıcıların reaksiyona girmesi sonucu yanıcı maddeler için tutuşma kaynağı oluşturmasıdır. Hatanın nedeni depolama matrisine uygun olmayan yerleşim olarak tespit edilmiştir. Liman işletmesi için oluşturabileceği zarar/etki, felakete yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen potansiyel hata olduğu görülmektedir. Risk Öncelik Sayısı değeri 150 puan çıkmış ve risk düzeyi “Önlem Alınması Gereklidir” seviyesi sonucuna ulaşılmıştır. Düzeltici ve önleyici faaliyet olarak “Patlayıcı ve yanıcı maddelerin depolama alanını diğer maddelerden farklı bir yerde yapılması” uygulandıktan sonra tekrar Risk Öncelik Sayısı değeri hesaplanıp sonuç olarak yeni değer 30 puan olarak bulunmuştur. Böylelikle risk düzeyi “Önlem Almaya Gerek Yok” seviyesine indirilmiştir.

“Standartlardan fazla gemiye patlayıcı yüklenmesi” potansiyel hata türünün liman işletmesi için oluşturduğu risk, alan ve koruyucu sistem kapasitesinin yetersiz kalması sonucu zincirleme reaksiyon ve patlamadır. Hatanın nedeni aşırı yüklemedir. Liman işletmesi için oluşturabileceği zarar/etki, felakete yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen potansiyel hata olduğu görülmektedir. Yapılan hesaplamalar sonucunda Risk Öncelik Sayısı değeri 240 puan bulunmuş ve risk düzeyi “Önlem Alınması Gereklidir” seviyesi sonucuna ulaşılmıştır. Düzeltici ve önleyici faaliyet olarak “IMDG Kod standardına uygun miktarda gemiye patlayıcı madde yüklenmesi” uygulandıktan sonra tekrar Risk Öncelik Sayısı değeri hesaplanmış ve sonuç 30 puan olarak bulunmuştur. Böylelikle risk düzeyi “Önlem Almaya Gerek Yok” seviyesine indirilmiştir.

“Taşınacak tehlikeli maddenin standartlarına uygun ambalaj kullanılmaması” potansiyel hata türünün liman işletmesi için oluşturduğu risk, taşınan tehlikeli maddenin ambalajından sızdırma ve yangın, zehirlenme, korozyon tehlikesidir. Hatanın nedeni doğru ambalaj seçilememesidir. Liman işletmesi için oluşturabileceği zarar/etki, ekipmanın tamamen hasar görmesine neden olan ve ölüme, zehirlenme, 3. derece yanık, akut ölüm v.b. etkiye sahip hata türü olduğu görülmektedir. Risk Öncelik Sayısı değeri 189 puan çıkmış ve risk düzeyi “Önlem Alınması Gereklidir” seviyesi sonucuna ulaşılmıştır. Düzeltici ve önleyici faaliyet olarak “Tehlikeli maddelerin ambalajlanmasında IMDG Kod standardına uygun ambalaj kullanımı” uygulandıktan sonra tekrar Risk Öncelik Sayısı değeri hesaplanıp sonuç olarak yeni değer 21 puan olarak bulunmuştur. Böylelikle risk düzeyi “Önlem Almaya Gerek Yok” seviyesine indirilmiştir.

“Kapalı depolama alanı veya güverte altında zehirli ve yanıcı gaz depolama” potansiyel hata türünün liman işletmesi için oluşturduğu risk, herhangi birinde oluşan sızdırma sonucu ortamda yancı, patlayıcı ve zehirli gaz birikimidir. Hatanın nedeni kontrol yetersizliğidir. Liman işletmesi için oluşturabileceği zarar/etki felakete yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen

potansiyel hata olduğu görülmektedir. Risk Öncelik Sayısı değeri 450 puan çıkmış ve risk düzeyi “Önlem Alınması Gereklidir” seviyesine ulaşılmıştır. Düzeltici ve önleyici faaliyet olarak “Kapalı depolama alanı veya güverte altında düzenli ve sık aralıklarla gaz ölçümü yapılması ve havalandırma sisteminin kontrolü” uygulandıktan sonra tekrar Risk Öncelik Sayısı değeri hesaplanıp sonuç olarak yeni değer 10 puan olarak bulunmuştur. Böylelikle risk düzeyi “Önlem Almaya Gerek Yok” seviyesine indirilmiştir.

“Patlayıcıları taşıyan konteynerin metalik yüzeye sahip olması” potansiyel hata türünün liman işletmesi için oluşturduğu risk, sürtünmeden kaynaklı statik elektriklenme oluşması ve patlamadır. Hatanın nedeni kontrol yetersizliği ve yanlış konteyner seçimidir. Liman işletmesi için oluşturabileceği zarar/etki felakete yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen potansiyel hata olduğu görülmektedir. Risk Öncelik Sayısı değeri 720 puan çıkmış ve risk düzeyi “Önlem Alınması Gereklidir” seviyesi sonucuna ulaşılmıştır. Düzeltici ve önleyici faaliyet olarak “Patlayıcı taşınan konteyner yüzeyini yalıtkan malzeme kaplanması veya başka konteyner seçimi” uygulandıktan sonra tekrar Risk Öncelik Sayısı değeri hesaplanıp sonuç olarak yeni değer 90 puanda ve risk düzeyi “Önlem Alınabilir” seviyesinde kalmıştır.

“Patlayıcıların güverte üstünde açık bir şekilde istiflenmesi” potansiyel hata türünün liman işletmesi için oluşturduğu risk, patlayıcıların ısı ile reaksiyona girmesi sonucu patlama veya yağmur suyundan kaynaklı patlayıcıların kullanılamaz hale gelmesidir. Hatanın nedeni kontrolsüz ve gelişigüzel istiflemedir. Liman işletmesi için oluşturabileceği zarar/etki felakete yol açabilecek etkiye sahip ve uyarısız gelen potansiyel hata olduğu görülmektedir. Risk Öncelik Sayısı değeri 240 puan bulunmuş ve risk düzeyi “Önlem Alınması Gereklidir” seviyesi sonucuna ulaşılmıştır. Düzeltici ve önleyici faaliyet olarak “Patlayıcı madde taşınmasına uygun konteyner kullanımı ve konteynerin sıcaklığının kontrol edilmesi” uygulandıktan sonra tekrar Risk Öncelik Sayısı değeri hesaplanıp sonuç olarak yeni değer 20 puan olarak bulunmuştur. Böylelikle risk düzeyi “Önlem Almaya Gerek Yok” seviyesine indirilmiştir.

“Alevlenebilir maddelerin taşınması ve elleçlenmesinde paslı el aletleri ve ekipmanlar kullanılması” potansiyel hata türünün liman işletmesi için oluşturduğu risk, tutuşma ve yangındır. Hatanın nedeni periyodik kontrollerinin yapılmamasıdır. Liman işletmesi oluşturabileceği zarar/etki ekipmanın tamamen hasar görmesine neden olan ve ölüme, zehirlenme, 3. derece yanık, akut ölüm v.b. etkiye sahip hata türü olduğu görülmektedir. Yapılan hesaplamalar sonucunda Risk Öncelik Sayısı değeri 504 puan çıkmış ve risk düzeyi “Önlem Alınması Gereklidir” seviyesi bulunmuştur. Düzeltici ve önleyici faaliyet olarak “El aletleri ve ekipmanların düzenli periyodik kontrolünün yapılması” uygulandıktan sonra tekrar Risk Öncelik Sayısı değeri hesaplanıp sonuç olarak yeni değer 7 puan olarak bulunmuştur. Böylelikle risk düzeyi “Önlem Almaya Gerek Yok” seviyesine indirilmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bulgularda elde edilen Ek 1 tablosunun sonucuna göre “Patlayıcı ve yanıcı maddelerin yana depolanması” ve “Kapalı depolama alanı veya güverte altında zehirli ve yanıcı gaz depolama” tehlike unsurları “Yüksek Risk” grubunda çıkmış, diğer tehlike unsurları “Çok Yüksek Risk” grubunda yer almıştır. Bu tehlike unsurlarının oluşturduğu risk unsurları tanımlanmış, risk skorları ve risk düzeyleri tespit edilmiştir. Daha sonra uygulanan düzeltici ve önleyici faaliyetlerin ardından risk skorları düşürülmüş olup, “Patlayıcıların güverte üstünde açık bir şekilde istiflenmesi” tehlike unsuru haricindeki diğer tehlike unsurlarının risk düzeyleri kabul edilebilir risk düzeyine indirilmiştir. “Patlayıcıların güverte üstünde açık bir şekilde istiflenmesi” “Kesin Risk” seviyesinde kaldığı için tekrardan düzeltici ve önleyici faaliyet uygulanması ve risk skorunun tekrardan hesaplanması gerekmektedir.

Bulgularda elde edilen Ek 2 tablosunun sonucuna göre bütün tehlike unsurları “Önlem Alınması Gereklidir” seviyesinde çıkmıştır. Düzeltici ve önleyici faaliyetlerin ardından “Patlayıcıları taşıyan konteynerin metalik yüzeye sahip olması” tehlike unsuru haricindeki bütün tehlike unsurları “Önlem Alınmasında Gerek Yok” seviyesine indirilmiştir. “Patlayıcıları

taşıyan konteynerin metalik yüzeye sahip olması” “Önlem Alınabilir” seviyesinde kaldığı için tekrardan düzeltici ve önleyici faaliyet uygulanması ve risk skorunun tekrardan hesaplanması gerekmektedir.

Liman işletmelerinde tehlikeli madde elleçlemesi için kullanılan Fine-Kinney ve FMEA risk analizini karşılaştırdığımızda, Fine-Kinney risk analizinde “Patlayıcıların güverte üstünde açık bir şekilde istiflenmesi” tehlike unsuru olması gereken risk seviyesine düşürülemediği. Bununla birlikte, FMEA risk analizi modelinde de “Patlayıcıları taşıyan konteynerin metalik yüzeye sahip olması” tehlike unsuru olması gereken risk seviyesine düşürülemediği. FMEA risk analizi modelinin, Fine-Kinney risk analizi modeline göre avantaj sağladığı kısmı tehlike unsurunun oluşmasına neden olan hatayı tespit etmesidir. Böylelikle tehlikeyi oluşturan nedeni ortadan kaldırabilmek için daha etken düzeltici ve önleyici faaliyet oluşturulabilir. Fine-Kinney risk analizi modelinin sağladığı avantaj risk düzey seviyelerinin daha çok ve ayrıntılı olması, tehlike unsurunun seviyesini daha hassas ölçütlerle bize net olarak vermektedir. Böylelikle düzeltici ve önleyici faaliyetlerde alınacak aksiyon da bununla doğru orantılı olarak daha hassas olacaktır. Hem farklı tehlike unsurlarının olması gereken seviyeye indirilememesi ve sağladıkları avantajları birbirinden farklı olmasından dolayı, liman işletmelerinde tehlikeli madde elleçlenmesinde oluşan risk unsurlarının analizinde iki risk analizinin birlikte kullanılması iş sağlığı ve güvenliği açısından liman işletmeleri için çok daha büyük avantaj sağlayacaktır.

Limanlarda tehlikeli madde elleçlenmesine ve depolamasına ilişkin, Kocaeli ilindeki bir liman işletmesinin tehlike unsurları, Beyrut limanı ve Tianjin limanında yaşanan kazaların oluşmasına sebep olan tehlike unsurları baz alınarak Fine Kinney ve FMEA risk değerlendirme metotları uygulanmıştır. FACTS veritabanına göre tehlikeli maddelerin liman işletmelerinde yaşanan iş kazasına karışma oranı, bize risk analizinin limanlarda tehlikeli madde elleçlemesinde ve depolamasında ne kadar hayati önem taşıdığını göstermektedir. Fine Kinney

ve FMEA risk analizi metodu devamlı iyileştirmeye yönelik risk analizleri olmasından dolayı liman işletmeleri gibi tehlike unsurlarının fazla olduğu işletmelerde çok etkin sonuçlanabilecek iş sağlığı ve güvenliği yönetim sistemi oluşturabilmektedir. Limanlarda tehlikeli madde elleçlemede ve depolamada risk analizi yapmak için, tehlike unsurlarını ve düzeltici faaliyetleri belirlemede iş güvenliği uzmanları ile tehlikeli madde güvenlik danışmanlarının koordineli ve titiz çalışıp, çalışanlar ve çalışan temsilcileri ile bilgi alışverişi yapması, risk analizi sonuçlarının maksimum seviyede doğru sonuçlar vermesini sağlayacaktır. Ayrıca iş güvenliği uzmanları ve tehlikeli madde güvenlik danışmanları, işletme çalışanlarının karşı karşıya kaldıkları tehlike unsurları ve riskleri hakkında periyodik olarak bilgilendirmeli ve eğitmeli, risk analizlerine katılımını sağlamalıdır.

Çalışmanın Teorik Katkıları

Bu çalışma liman işletmelerinde tehlikeli madde depolama ve elleçleme hususunda iş güvenliği uzmanları ve tehlikeli madde güvenlik danışmanlarının risk analizini nasıl yapması gerektiğini, tehlike unsurlarını belirleme ve düzeltici faaliyetlerin tespiti ve uygulanmasının nasıl yapılacağı hakkında rehber niteliği taşımaktadır.

Çalışmanın Uygulamaya Katkıları

Bu çalışma limanlarda tehlikeli madde depolama ve elleçleme sürecinde yaşanabilecek kazaların sonucunda çalışanlara ve çevreye etkilerini açıkça belirtmiş olup, kazaların önlenmesi için alınması gereken tedbirleri ve Fine Kinney ile FMEA risk analizi yöntemi ile bu kazaların önüne geçmek için düzeltici ve önleyici faaliyetlerin uygulanmasını sağlamaktadır. Ayrıca çalışanların da risk analizine katılımına ve iş güvenliği uzmanları ile tehlikeli madde güvenlik danışmanlarının titiz ve koordineli çalışmasına katkı sağlamaktadır.

Çalışmanın Kısıtları ve Gelecek Çalışmalara Öneriler

Liman işletmelerinde tehlikeli madde elleçlemesine ve depolamasına ilişkin Fine Kinney ve FMEA risk analizi yöntemleri uygulanmıştır. Fakat diğer risk analizi yöntemlerinin bu

yöntemlere göre daha etkin sonuç verip veremeyeceği çalışmanın kısıtlarındandır. Gelecek çalışmalarda diğer risk analizi yöntemleriyle ilgili çalışmalar yapılabilir.

Çalışmanın ikinci bir kısıtı da yapılan çalışma genel itibari ile liman işletmeleri terminallerinin hepsini kapsayacak şekilde yapılmış, ileriki çalışmalarda her bir terminaller için ayrı ayrı yapılması önerilmektedir. Örneğin; kuru yük terminalleri, konteyner terminalleri, Ro-Ro terminalleri, sıvı yük terminalleri ve genel yük terminaller için ayrı ayrı risk analizleri yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Birgören, B. ve Yalçınkaya, M. (2019). İş sağlığı ve güvenliği risk değerlendirmesinde hata türleri ve etkileri analizinin (FMEA) kullanımı. *Uluslararası Mühendislik Araştırma ve Geliştirme Dergisi*, 11(1), 41-50.
- Boran, M. ve Alkan, N. (2018). Liman operasyonlarının çevresel etkileri. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 8(2), 99-105,2018.
- Darbra, M. ve Casal, J. (2004). Historical analysis of accidents in seaports. *Safety Science*, (42), 85-98.
- Dinç, A. (2001). *Tehlikeli maddelerin liman operasyonu* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi].
- Durmuş, H.; Yurtsever, Ö. ve Yalçın, B. (2021). Bir çay fabrikasında Fine-Kinney ve FMEA yöntemleri ile risk değerlendirmesi. *International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences*, 33(2), 287-298.
- Erkmen, T. ve Özkaynak, S. (2015). Liman işletmeciliğinde sürdürülebilir liman ekonomisi stratejisi. II. Ulusal Liman Kongresi.
- Erten, B. ve Utlı, Z. (2017). İlaç lojistik sektöründe risk analizi yapılarak 5*5 Matris, Fine Kinney ve FMEA yöntemleriyle risk değerlendirmelerinin karşılaştırılması: Bir firma örneği. *ABMYO Dergisi*, (48), 1-14.

- Fabiano, B.; Curro, F.; Reverberi, A. ve Pastorino, R. (2010). Port safety and the container revolution: A statistical study on human factor and occupational accidents over the long period. *Safety Science*, (48), 980-990.
- Galierikova, A. ve Sosedova, J. (2018). "Inland waterway transportation of dangerous goods: Risk assessment and desicion-making strategies", 18th International Scientific Conference Globalization and Its Socio-Economic Consequences, University of Zilina, 517, Slovakia.
- Hakkinen, J. ve Posti, A. (2015). "Port accidents involving hazardous substances based on FACTS database analysis", Proceedings of the Thirty-eight AMOP Technical Seminar on Environmental Contamination and Response, Finnish Environment Institute, 372-384, Vancouver, Canada.
- Huang, C.; Bai, Y. ve Lu, L. (2020). "Quantitative risk assessment of dangerous goods container port", 2nd International Conference on Civil, Architecture and Urban Engineering, IOP Publishing, 580, China.
- Kimyasal Maddelerle Çalışmalarda Sağlık ve Güvenlik Önlemleri Hakkında Yönetmelik (2013, 12 Ağustos). Resmi Gazete (Sayı: 28733).
<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/08/20130812-1.htm>
- Kinney, G. ve Wiruth, A. (1976). Practical risk analysis for safety management. California: Naval Weapons Center.
- Liu, J.; Wang, J.; Ahmed, R.; Ma, K.; Xu, S.; Aslam, M. ve Rehman, S. (2021). Ammonium nitrate is a risk for environment: A case study of Beirut (Lebanon) chemical explosion and the effects on environment. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, (111834): 210.
- Modarres, M. (2006). *Risk analysis in engineering: Techniques, tools and trends*. Taylor & Francis Group.

- Rusca, F.; Raicu, S.; Rosca, E.; Rosca, M. ve Burciu, S. (2015). Risk assessment for dangerous goods in maritime transport, Towards Green Marine Technology and Transport, CRC Press/Balkema, 669, Coratia.
- Stamatis, D. (1995). Failure Mode and Effect Analysis-FMEA from theory to Execution, ASQC Quality Press, 28-34, Wisconsin.
- Şengöz, M. ve Merdan, M. (2017). Fine-Kinney Risk analizi metoduyla işyerlerinde elektrik nedenli yangınların önlenmesinde yeni bir yöntem. *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 3(3), 74-82.
- Tatar, V. ve Özer, M. (2018). “Kıyı tesislerinde depolanan ve elleçlenen tehlikeli maddelerin yangın güvenliği açısından değerlendirilmesi: Hopa Limanı tank terminali örneği”, 14th International Combustion Symposium, 25-27 Nisan 2018, INCOS 2018, 372-411
- Tehlikeli Maddelerin Denizyoluyla Taşınması Hakkında Yönetmelik (2015, 3 Mart). Resmi Gazete (Sayı: 29284). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/03/20150303-6.htm>
- Töz, A. ve Köseoğlu, B. (2015). Denizcilikte iş sağlığı ve iş emniyeti: Limanlar üzerine genel bir değerlendirme. II. Ulusal Liman Kongresi.
- Uluslararası Çalışma Örgütü 152 Numaralı Liman İşlerinde Sağlık ve Güvenliğe İlişkin Sözleşme (2003, 21 Temmuz). Resmi Gazete (Sayı: 25176). https://www.ilo.org/ankara/conventions-ratified-by-turkey/WCMS_377292/lang--tr/index.htm.
- IMDG Kod (2016). “Deniz Yolu ile Taşınan Tehlikeli Mallara İlişkin Uluslararası Kod”, 13 Mayıs 2016, Uluslararası Denizcilik Örgütü Deniz Emniyet Komitesi, MSC, 406(96).
- Yalçinkaya, N.; Demirel, E. ve Say, N. (2020). Tehlikeli maddelerin karayolu ile taşınması sürecinde ortaya çıkan çevresel risklerin hata ağacı analizi (HAA) ile değerlendirilmesi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 8(4), 973-984.

Zhang, Y.; Guo, W.; Sun, C. ve Jing, L. (2019). Systems-based Analysis on the China-Tianjin Port Fire. *Ekoloji Dergisi*, 28(107), 1921-1928.

Ek-1 Tablo (Fine-Kinney Risk Analizi)

TEHLİKE TANIMI			RİSK DEĞERLENDİRME								DEĞERLENDİRME SONRASI DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYETLER							
NO	FAALİYET YERİ	Faaliyet Tanımı (Tehlike Tanımı)	Oluşturduğu Risk Unsuru	Zarar/Etki	RİSK TESPİT TARİHİ	Şiddet	Frekans	Olasılık	Risk Skoru	RİSK DÜZEYİ	DÜZELTİCİ ÖNLEYİCİ FAALİYETLER (D.Ö.F.)	SORUMLU PERSONEL	Şiddet	Frekans	Olasılık	Risk Skoru	YENİ RİSK DÜZEYİ	ETKİ
2	GEMİ	Standartlardan fazla gemiye patlayıcı yüklenmesi	Alan ve koruyucu sistem kapasitesinin yetersiz kalması sonucu zincirleme reaksiyon ve patlama	Birçok Ölüm, Büyük Çevresel Felaket	2021	100	3	6	1800	Çok Yüksek Risk	IMDG Kodu standardına uygun miktarda gemiye patlayıcı madde yüklenmesi	Sevkiyat Sorumlusu	100	0,5	0,2	10	Kabul Edilebilir Risk	Çalışan İşçi ve Çevre

3	DEPOLAMA ALANI	Taşınacak tehlikeli maddenin standartlarına uygun ambalaj kullanılmaması	Taşınan tehlikeli maddenin ambalajından sızdırma ve yangın, zehirlenme, korozyon tehlikesi	Birkaç Ölüm, Tam Sakatlık, Çevresel Zarar	2021	40	6	10	2400	Çok Yüksek Risk	Patlayıcı maddenin ambalajlanmasında IMDG Kodu standardına uygun ambalaj kullanımı	Depo Sorumlusu	40	0,5	0,2	4	Kabul Edilebilir Risk	Çalışan İşçi ve Çevre
4	DEPOLAMA ALANI VE GEMİ	Kapalı depolama alanı veya güverte altında zehirli ve yanıcı gaz depolama	Herhangi birinde oluşan sızdırma sonucu ortamda yanıcı, patlayıcı ve zehirli gaz birikimi	Birçok Ölüm, Büyük Çevresel Felaket	2021	100	1	3	300	Yüksek Risk	Kapalı depolama alanı veya güverte altında düzenli ve sık aralıklarla gaz ölçümü yapılması ve havalandırma sisteminin kontrolü	Depo/Sevkiyat Sorumlusu	100	0,5	0,2	10	Kabul Edilebilir Risk	Çalışan İşçi ve Çevre
5	GEMİ	Patlayıcıları taşıyan konteynerin metalik yüzeye sahip olması	Sürtünmeden kaynaklı statik elektriklenme oluşması ve patlama	Birçok Ölüm, Büyük Çevresel Felaket	2021	100	6	6	3600	Çok Yüksek Risk	Patlayıcı taşınan konteyner yüzeyini yalıtkan malzeme kaplanması veya başka konteyner seçimi	Sevkiyat Sorumlusu	100	0,5	0,2	10	Kabul Edilebilir Risk	Çalışan İşçi ve Çevre
6	GEMİ	Patlayıcıların güverte üstünde açık bir şekilde istiflenmesi	Patlayıcıların ısı ile reaksiyona girmesi sonucu patlama veya	Birçok Ölüm, Büyük	2021	100	6	6	3600	Çok Yüksek Risk	Patlayıcı madde taşınmasına uygun konteyner kullanımı ve konteynerin	Sevkiyat Sorumlusu	100	0,5	0,5	25	Kesin Risk	Çalışan İşçi ve Çevre

2	Gemi	Standartlardan fazla gemiye patlayıcı yüklenmesi	Alan ve koruyucu sistem kapasitesinin yetersiz kalması sonucu zincirleme reaksiyon ve patlama	10	Aşırı Yükleme	8	Felakete Yol Açabilecek Etkiye Sahip ve Uyansız Gelen Potansiyel Hata	3	240 Önlem Alınması Gerekli	IMDG Kodu standardına uygun miktarda gemiye patlayıcı madde yüklenmesi	Sevkiyat Sorumlusu	10	1	3	30 Önlem Almaya Gerek Yok
3	Depolama Alanı	Taşınacak tehlikeli maddenin standartlarına uygun ambalaj kullanılmaması	Taşınan tehlikeli maddenin ambalajından sızdırma ve yangın, zehirlenme, korozyon tehlikesi	7	Doğru ambalaj seçilememesi	9	Ekipmanın Tamamen Hasar Görmesine Neden Olan ve Ölüme, Zehirlenme, 3. Derece Yanık, Akut Ölüm v.b. Etkiye Sahip Hata Türü	3	189 Önlem Alınması Gerekli	Tehlikeli maddelerin ambalajlanmasında IMDG Kodu standardına uygun ambalaj kullanımı	Depo Sorumlusu	7	1	3	21 Önlem Almaya Gerek Yok
4	Depolama Alanı ve Gemi	Kapalı depolama alanı veya güverte altında zehirli ve yanıcı gaz depolama	Herhangi birinde oluşan sızdırma sonucu ortamda yanıcı, patlayıcı ve zehirli gaz birikimi	10	Kontrol Yetersizliği	5	Felakete Yol Açabilecek Etkiye Sahip ve Uyansız Gelen Potansiyel Hata	9	450 Önlem Alınması Gerekli	Kapalı depolama alanı veya güverte altında düzenli ve sık aralıklarla gaz ölçümü yapılması ve havalandırma sisteminin kontrolü	Depo /Sevkiyat Sorumlusu	10	1	1	10 Önlem Almaya Gerek Yok
5	Gemi	Sürtünmeden kaynaklı statik elektrikleşme oluşması ve patlama		10	Kontrol Yetersizliği veya yanlış konteyner seçimi	8	Felakete Yol Açabilecek Etkiye Sahip ve Uyansız Gelen Potansiyel Hata	9	720 Önlem Alınması Gerekli	Patlayıcı taşınan konteyner yüzeyini yalıtkan malzeme	Sevkiyat Sorumlusu	10	1	9	90 Önlem Alınabilir

		Patlayıcıları taşıyan konteynerin metalik yüzeye sahip olması							kaplanması veya başka konteyner seçimi	mlusu					
6	Gemi	Patlayıcıların güverte üstünde açık bir şekilde istiflenmesi	Patlayıcıların ısı ile reaksiyona girmesi sonucu patlama veya yağmur suyundan kaynaklı patlayıcıların kullanılmaması hale gelmesi	10	Kontrolsüz ve gelişigüzel istifleme	8	Felakete Yol Açabilecek Etkiye Sahip ve Uyarısız Gelen Potansiyel Hata	3	240 Önlem Alınması Gerekli dir	Patlayıcı madde taşınmasına uygun konteyner kullanımı ve konteynerin sıcaklığının kontrol edilmesi	Sevkiyat Sorumlusu	10	2	1	20 Önlem Almaya Gerek Yok
7	Gemi	Alevlenebilir maddelerin taşınması ve elleçlenmesinde paslı el aletleri ve ekipmanlar kullanılması	Tutuşma ve yangın	7	Periyodik kontrollerinin yapılmaması	8	Ekipmanın Tamamen Hasar Görmesine Neden Olan ve Ölüme, Zehirlenme, 3. Derece Yanık, Akut Ölüm v.b. Etkiye Sahip Hata Türü	9	504 Önlem Alınması Gerekli dir	El aletleri ve ekipmanların düzenli periyodik kontrolünün yapılması	Sevkiyat Sorumlusu	7	1	1	7 Önlem Almaya Gerek Yok



HOW WE MANAGE TO DIVERSITY: DIVERSITY CLIMATE EFFECT OF JOB SATISFACTION*

Çeşitliliği Nasıl Yönetiriz: Çeşitlilik İkliminin İş Tatminine Etkisi.

Gamze GÜNER KİBAROĞLU

Dr., Başkent Üniversitesi, gamzegunerkiBARoglu@gmail.com,
<http://orcid.org/0000-0001-6187-4607>

Doi: <https://doi.org/10.33723/rs.1211934>

Güner Kibaroglu, G. (2023). "How we manage to diversity: diversity climate effect of job satisfaction". R&S- *Research Studies Anatolia Journal*, 6(1). 38-55

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Geliş Tarihi/ Arrived Date: 30.11.2022

Kabul Tarihi / Accepted Date: 30.01.2023

Yayınlanma Tarihi / Published Date: 31.01.2023

* Bu çalışma 8.EMI kongresinde özet bildiri olarak sunulmuştur.

ABSTRACT

This study was examined in order to manage diversity by revealing the effect of a diversity climate on job satisfaction. The study was conducted with female participants working as blue-collar workers. In this context, 392 blue-collar female employees were reached. According to the results of the study, diversity climate has a significant effect on job satisfaction in the same direction. To put it more clearly, job satisfaction will increase with the increase in the diversity climate level of blue-collar women. In other words, job satisfaction levels will increase when blue-collar employees are treated more fairly by their companies, have a friendly working environment, and respect the opinions of the company regardless of race, language or religion. According to these results of the study, suggestions were presented to practitioners and academicians. In addition, within the scope of the study, the diversity climate scale was adapted into Turkish. In this implementation study, the cultural compatibility of the scale was analyzed with construct validity and concurrent validity according to scale variance structure and covariance relations. For reliability, internal consistency tests of the questions were made, and the education difference of the scale was calculated. As a result of all analyzes, sufficient evidence has been obtained that the scale is valid and reliable.

Keywords: Diversity Management, Diversity Climate, Job Satisfaction, Scale Adaptation

ÖZ

Bu çalışma çeşitlilik ikliminin iş tatmine etkisini ortaya çıkararak çeşitliliğin yönetilmesi amacıyla incelenmiştir. Çalışma mavi yaka olarak çalışan kadın katılımcılarla yürütülmüştür. Bu kapsamda 392 mavi yaka kadın çalışana ulaşılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, çeşitlilik ikliminin iş tatmine aynı yönde anlamlı etkisi bulunmaktadır. Daha açık bir ifadeyle, mavi yaka olarak çalışan kadınların çeşitlilik iklim seviyesinin yükselmesi ile iş tatmini

yükselecektir. Yani mavi yaka çalışanlar şirketlerinin kendileri daha adil davrandıklarına, dostça bir çalışma ortamı olduğuna, şirketin ırkı, dili, dini ne olursa olsun görüşlerine saygı duyduğunda iş tatmini seviyeleri artacaktır. Çalışmanın bu sonuçlarına göre uygulamacılara ve akademisyenlere öneriler sunulmuştur. Ayrıca çalışma kapsamında çeşitlilik iklimi ölçeğinin Türkçeye uyarlaması yapılmıştır. Yapılan bu uyarlama çalışmasında ölçeğin kültüre uygunluğu ölçek varyans yapısı ve kovaryans ilişkilerine göre yapı geçerliliği ve eş zaman geçerliliği ile analiz edilmiştir. Güvenilirlik için soruların iç tutarlılık testleri yapılmış ayrıca ölçeğin eğitim açısından farksızlığı hesaplanmıştır. Yapılan tüm analizler sonucunda ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğuna ilişkin yeterli kanıtlara ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çeşitlilik Yönetimi, Çeşitlilik İklimi, İş Tatmini, Ölçek Uyarlama

INTRODUCTION

Job satisfaction is among the concepts that have been discussed for a long time, both in the literature and by practitioners. Job Satisfaction is an antecedent variable that arises from meeting expectations and can be a factor in crafting jobs. Job satisfaction, which can be said to arise from individual tendencies, is expressed as the reflection between the environment and expectations of employees (Dormann & Zapf, 2001). However, the question of why blue-collar female employees cannot be satisfied with their jobs has not yet been answered. In this context, this study argues that the organizational diversity levels of blue-collar employees have an effect on job satisfaction.

The climate of diversity based on the theory of affective theories states that employees oppose diversity and that social integration of all employees is an institutional priority. In other words, we can define the climate of diversity as the perceptions of policies, practices, and procedures regarding the extent to which employees communicate implicitly or explicitly

within the organization on the basis of equal employment opportunity (Dwertmann, Nishii & Van Knippenberg, 2016; McKay, Avery & Morris, 2008; Reinwald, Huettermann & Bruch, 2019). Considering this definition, it can be said that it is necessary to manage the diversity that fundamentally affects the organizational culture (Schneider, Ehrhart & Macey, 2013). Therefore, in this context, it also answers the question of how to manage diversity.

The aim of this research is to reveal to what extent and how the diversity climate levels of blue-collar female employees affect their job satisfaction. Although job satisfaction has been discussed a lot in the literature, it has not been mentioned how effective the climate of diversity is. In addition, the climate of discrimination is considered as a subject to be studied in the context of culture. However, the climate of diversity shows the fair behavior that employees face in the organization, diversity-friendly behaviors, respectful views towards diversity, and the commitment of managers to diversity. In this study, it is aimed to fill this gap in the literature. In addition, it provides important outputs for practitioners in the management of blue-collar female employee behaviors.

LITERATURE

Diversity Management

Diversity management is the main basis for an organization to have factors that create an effective structure, including equality processes and programs of the organization (Bassett-Jones, Brown & Cornelius, 2007). In this context, diversity management has started to attract attention from researchers. Most of the available research in the literature analyzes the effects of diversity management rather than its determinants (McCrea & Zhu, 2019). Some studies even give prescriptions for diversity management, such as abandoning local policies and using the diversity policies of multinational companies (Hennekam, Tahssain-Gay & Syed, 2017). However, in the literature, there is no clear way how and in what way the management of

diversity should be carried out. To fill this gap in the literature, This study shows that increasing the diversity climate level will increase diversity management, and thus job satisfaction will be provided.

Job Satisfaction

Job satisfaction is expressed as the reflection between the environment and the expectations of the employees, which are affected by individual resources (Dormann & Zapf, 2001). In other words, it is the comparison of the expectation levels of individuals with the outputs they receive from the environment. Since this concept includes process and content theories, it can be explained by many theories (Herzberg, 1966; Locke, 1976; Maslow, 1943; McClelland, 1961; Vroom, 1964). However, in this study, the concept of job satisfaction is explained on the basis of Adams' (1963) Equity Theory. Equity theory, as Adams (1963) states, depends on the ratio of the employee's job satisfaction and the individual's self-perceived inputs and outputs. It can be said that this theory has two sides (Kollmann, Stöckmann, Kensbock & Peschl, 2020). The first part is the result (output) side of the theory of equality. In other words, it is the side based on job satisfaction that emerges as a result of the inputs that determine the results such as the satisfaction of the employees. The second side of the theory is the antecedent (input) side of the equation. That is, it is the input side of task contributions by combining individuals' perspectives such as race, belief, language, gender, and age. In this framework, one of the antecedent variables of job satisfaction in the light of equality theory is the diversity climate.

Diversity Climate

The climate of diversity indicates that all employees have equal opportunities to be successful. Thus, the fact that employees in different social groups have equal opportunities in

the organization alleviates the relations between employees (McKay et al., 2008). This situation not only alleviates the inequality between employees from different social groups, but also increases the degree of organizational commitment of employees (Podsakoff, MacKenzie, Paine, & Bachrach, 2000; Podsakoff, Whiting, Podsakoff, & Blume, 2009). In addition, increasing the level of the diversity climate provides positive results such as promoting work motivation within the organization (Hicks-Clarke & Iles, 2000). In addition, it increases the willingness of employees to voluntarily participate in tasks beyond the specified job requirements. This situation provides the emergence of job satisfaction as a result of stronger identification of employees with their organizations and greater satisfaction with their jobs. Employees who feel valued and included in the organization, regardless of their demographic characteristics, connect to their organizations more tightly and enabling them to see their work on their duty. This increases their willingness to contribute beyond the call of duty (Podsakoff et al., 2000). Pitts (2009) made a study on this issue, emphasizing that some organizations across sectors have efforts to manage workforce diversity. Experiments on people of color and white people in this study conducted for the purpose of diversity management showed that managing the climate of diversity within the organization is strongly related to job satisfaction. Pitts (2009) has also argued that actively managing the diversity found in the workforce of the majority of federal agencies in the United States is important to both workgroup performance and job satisfaction. Park and Martinez (2022), on the other hand, examined how approaches to managing diversity affect the work results of different employees in their study on diversity. In this empirical and experimental study, it was observed that as the climate of diversity increases, employee satisfaction increases, and turnover decreases. Such studies suggest that individuals working in organizations with a more supportive diversity climate may be more likely to exhibit higher job satisfaction than those working in units with a less supportive

diversity climate. Therefore, the climate of diversity can affect job satisfaction in the same direction and significantly. In this context, the hypothesis of the study was formed:

H₁: The climate of diversity has a positive and significant effect on job satisfaction.

METHOD OF THE RESEARCH

Purpose and Problem of the Research

This study was conducted to analyze the effect of a diversity climate on job satisfaction in organizations, which is one of the important steps for the management of diversity. In this study, the research problem is based on the effect of diversity climate on job satisfaction.

Research Model

Within the scope of the study, the following hypothesis was formed in order to reveal whether the climate of diversity has an effect on job satisfaction, and in which direction this effect is.

H₁: Diversity climate has a positive and significant effect on job satisfaction.

The model of the study within the scope of the hypothesis of the study is shown in Figure 1.

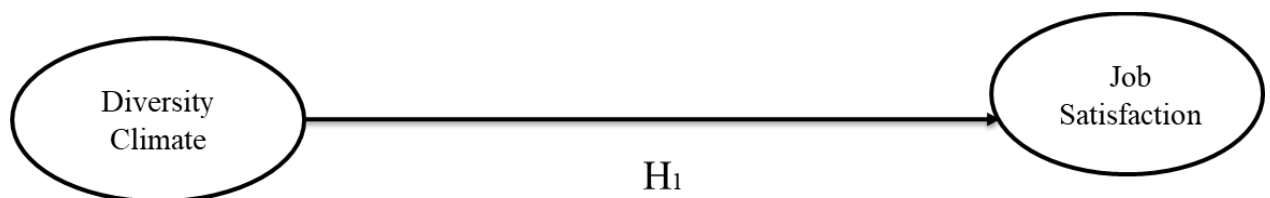


Figure 1. Research Model

Universe, Sample and Scale Development

This study is an application study. Within the scope of the study, a questionnaire was collected from 392 female employees working in private enterprises and determined as blue-collar females. In case the population is uncertain, Özdamar (2003) states that the sample is sufficient if the number of samples belonging to the population is equal to and/or more than 384. It is seen that the sample of the study is sufficient because the 392 data collected in this study is higher than the sample size to be reached.

Blue-collar female participants in the study; 50.8% of them are primary/secondary school graduates and 49.2% of them are high school graduates; 26.3% aged 15-21; 24.5% aged 22-41; 27.7% between the ages of 42-55; 15.1% between the ages of 55-65 and 6.6% over the age of 65 are employees. According to the demographic information noticed, the majority of the employees are between the ages of 42-55 and have less than a university education level.

Two scales were used within the scope of the research.

(1) *Job Satisfaction Scale*: Developed by Hackman and Oldham (1975) and translated into Turkish by Basım and Şeşen (2009) adapted scale.

(2) *Diversity Climate Scale*: The scale developed by McKay et al.'s (2008) four-item scale. Since the scale of the Diversity Climate Scale was developed in a different culture, it was adapted to Turkish. In this process, the method of Brislin, Lonner & Thordike (1973) was adopted and the results of the obtained statements are attached for use in future studies. Since the aim of the study was to adapt a scale developed in a different culture into Turkish, translation and back-translation studies were carried out with great care, and attention was paid to the fact that the question statements developed in the theoretical framework were related to both the translation study and the theory. Within the scope of the psychometric properties of the scale, first validity, and then reliability analyzes were performed. Constructive and criterion-

dependent validity were tested for validity analyses. Construct validity was determined by both the variances explained using the partial least squares method (with the Smart PLS program); and by testing the proposed factor structure from the observed covariance matrix (with the IBM AMOS program). Thus, the validity of the predicted structure was tested by taking advantage of both structural tests. For reliability, the internal consistency of the scale items was tested with Cronbach's Alpha coefficient (IBM SPSS Program) and the partial least squares method (with the Smart PLS program). Finally, the measurement equivalence of the verified factor structure was tested (with the IBM AMOS program) in order to reveal whether the scale differed in terms of education.

FINDINGS OF RESEARCH

The validity and reliability results of the scales used in the study according to the Structure of Variance (Smart PLS) are shown in Table 1.

Table 1. Validity and Reliability Results of the Scale (Smart PLS)

Variable	Exp.	Fac. L	(α)	CR	AVE	VIF	rho-A	SRMR	d-UIS	d-G	NFI
Job Satisfaction (JS)	JS1	.694				1.648					
	JS2	.778				1.968					
	JS3	.399	.916	.916	.732	1.229	.919				
	JS4	.815				2.463		.028	.085	.064	.949
	JS5	.863				2.720					
Diversity Climate (DC)	DC1	.929				3.368					
	DC2	.842				3.621					
	DC3	.841	.834	.843	.531	2.518	.872				
	DC4	.804				2.560					

Exp.; Expression, *Fac. L*; Factor Loading, (α); Cronbach Alpha, *CR*; Composite Reliability, *AVE*; Average Variance Extracted, *VIF*; Variance Inflation Factor, *rho_A*: A reliability coefficient (data consistency coefficient), *SRMR*: Standardized Root Mean Square Residual, *d-UIS*; The Squared Euclidean Distance, *d-G*: The Geodesic Distance, *NFI*: Normed Fit Index

As seen in Table 1, the conditions for the tested data consistency coefficient to be greater than 70% ($\rho_A \geq 0.70$) were evaluated. As proposed by Fornell and Larcker (1981) in all tests; factor loads of each item in the scale are higher than 40%, the explained mean variance value (AVE) is equal to or higher than 50% ($AVE \geq 0.50$), the combined reliability (CR) value is equal to 70% or high ($CR \geq 0.70$), multicollinearity coefficient less than 5 ($VIF < 5$), data consistency

coefficient greater than 70% ($\rho_A \geq 0.70$), good fit value greater than 0.08 small (SRMR < 0.08), the model good fit values (d-ULS and, d-G) the difference between the correlation coefficients of the model and the experimental correlation coefficients being insignificant ($p > 0.05$), the normed fit index greater than 90% ($NF \geq 0.90$) criteria were evaluated (Dijkstra & Henseler, 2015; Hair, Hult, Ringle & Sarstedt, 2017). In this context, it was seen that the validity and internal consistency of the scales were at acceptable levels.

Within the scope of the study, the validity values in the Structure of Covariance were examined for the Diversity Climate scale, which was adapted into Turkish. In order to test the construct validity of the scale based on the noticed covariance matrix, confirmatory factor analysis was performed using the IBM AMOS program with the calculation of the highest likelihood (maximum likelihood). In the analysis, one-factor was tested separately, respectively, and the results were reported. The confirmatory analysis results for the single-factor structure of the scale are shown in Table 2 and Figure 2.

Table 2. Diversity Climate Scale Validity Results (IBM SPSS AMOS)

Model	Chi-square (χ^2)	χ^2 / sd	CFI	GFI	TLI	RMSEA
Diversity Climate Model	4.206	2.103	.998	.985	.994	.053

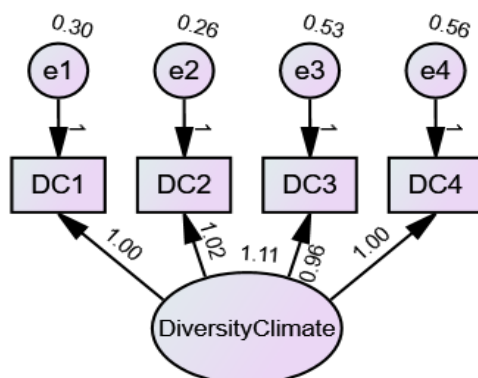


Figure 2. Diversity Climate (IBM SPSS AMOS)

Since a model of the scale in question was previously tested, the questions that sorted the model goodness values were acceptable fit values were reached. The ratio of chi-square value to degrees of freedom ($\chi^2/df < 3$), comparative fit index ($CFI > .90$), goodness-of-fit Index ($GFI > .95$), Tucker Lewis index ($TLI \geq .90$), and root mean square of estimation error ($RMSEA < .08$) criteria for the goodness values of the models evaluated (Schermele-Engel, Moosbrugger & Müller, 2003). According to these conditions, the model goodness values were found to be within acceptable limits as a one-factor structure, and four items ($\chi^2 = 4.206$, $p < .000$; $\chi^2/df = 2.103$; $CFI = .998$; $GFI = .985$; $TLI = .994$; $RMSEA = .053$).

In addition to these, measurement equivalence analysis was tested. Multi-group confirmatory factor analysis was applied to analyze the indifference of the Diversity Climate scale in terms of education. This analysis provides a comparison of all values in the structural model in terms of groups. In this context, the scale structure in confirmatory factor analysis, was primarily analyzed for primary/secondary school and high school groups. Then, the obtained common model was sequentially and added to each other regarding the indifference of the statistics calculated on two different groups, and the analysis of factor loads, measurement constants, variance and covariances, and measurement errors in the model was made. In this framework, it was observed that each model did not differ from the previous model for the indifference test (insignificance of the chi-square value, $\Delta RMSEA \leq .006$ and $\Delta TLI \leq .002$: Chen, 2007).

In addition to the analysis of the translation study of the validity and diversity climate scale, cross-load values were examined in order to reveal the discriminant validity values of the scales. It was observed that there were no overlapping items in the cross-load ranges of the scales in question (Fornell and Larcker, 1981; Hair, Black, Babin, Anderson, and Tatham, 2006; Hair et al., 2017; Henseler, Ringle, and Sarstedt, 2015). Moreover as seen in Table 3, the discriminant validity between factors was analyzed by comparing the square root of each factor's AVE for

correlations between factors (Fornell and Larcker, 1981). According to this analysis, it was observed that the square root of the AVE values met the condition of being greater than the correlation values between the factors. According to these values, it was observed that the variables were well differentiated within themselves, with the square root of AVE being greater than the correlation values in the relations between the variables. In addition, when the relationship values between the factors were examined, it was seen that the variables were in a significant relationship with each other.

Table 3. Correlation Relationship of Variables and Discriminant Validity

Variables	Mean	Sd	Job Satisfaction	Diversity Climate	\sqrt{AVE}
Diversity Climate	3.6250	1.09958	.782**	1	.855**
Job Satisfaction	3.5954	1.06911	1	.782**	.728**

Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

In the study, partial least squares path analysis (PLS-SEM) was used to test the hypotheses. Data collected from 392 employees were analyzed in the SmartPLS statistical program (Ringle, Wende & Becker, 2015; Yıldız, 2020). Within the scope of the study, coefficients of determination (R^2), effect power effect sizes, (f^2) and predictive relevance (Q^2) values, which explain the level of job satisfaction, were examined. These values are shown in Table 4.

Table 4. Research Model Coefficients

Variables	R^2 (Diversity Climate)	f^2 (Job Satisfaction)	Q^2		
			SS0	SSE	(=1- SSE/SS0)
Diversity Climate		7.763	1568.000	1568.000	
Job Satisfaction (JS)	.886		1960.000	1144.390	.416

R^2 ; Coefficients of determination, f^2 ; Effect Sizes, Q^2 ; Predictive Relevance

Looking at the R^2 values obtained in the research model, it is seen that Diversity Climate explains Job Satisfaction by 88.6%. Having an effect size value (f^2) equal to or above 0.02 is

weak; More than or equal to 0.050 is moderate; A value equal to or above 0.350 indicates a high correlation (Cohen, 1988). When the results of the study were examined, it was seen that Diversity Climate had a high effect size. In addition, the fact that the predictive power coefficients (Q^2) calculated in the study were greater than zero showed that the research model had the power to predict endogenous variables (Hair et al., 2017), while the study model additionally showed that the Job Satisfaction variable had predictive power.

In order to investigate the effect within the scope of the study, as seen in Table 5, it was observed that Diversity Climate had an effect on Job Satisfaction ($\beta=0.941$; $p<0.05$). In other words, diversity climate affects job satisfaction in the same direction. This result supports the H_1 hypothesis of the study.

Table 5. Hypothesis result

Model	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation (STDEV)	T Statistics (O/STDEV)	P Values
Diversity Climate-> Job Satisfaction	0.941	0.944	0.015	61.788	0.000

According to the result of research, it's clearly that as diversity climate increases, job satisfaction is increasing. The findings obtained as a result of all analyzes of the study are shown in Figure 3.

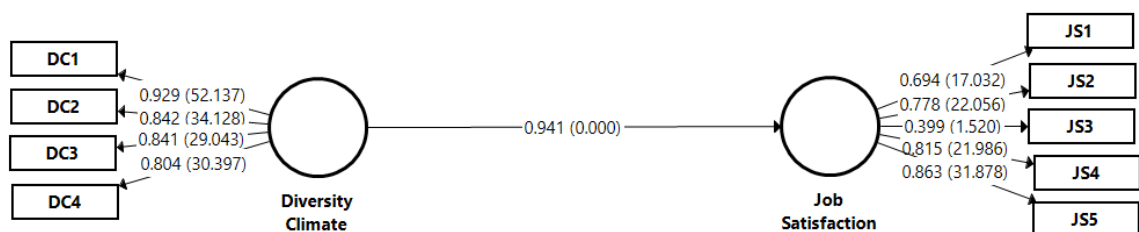


Figure 3. Result of Research

This result of the study is directly supported by Pitts (2009). Moreover, King, Dawson, Kravitz, & Gulick (2012) showed that the results of individuals on their job attitudes were affected by the phenomenon at the organizational level. These findings highlight the importance of engaging in ethnic discrimination as a result of diversity training and its effects on employee attitudes. In other words, King et al. (2012) showed that satisfaction of employees is an important part of diversity climate and management. In addition, Cole & Cooper (2015) researched study about diversity climate satisfaction and Turnover Intentions. This study emphasized that both employees' demographic characteristics (race/ethnicity) and values (diversity value beliefs) are related to job satisfaction in a climate of diversity. Another study in the literature that indirectly supports the results of this study is the study of Chung, Liao, Jackson, Subramony, Colakoglu & Jiang (2015). Using data collected from 1,652 managerial employees in 76 business units, Chung et al. (2015) assessed the cross-level effects of unit-level relationship and task-related fault line strength and diversity climate on individual-level loyal behavior of managerial employees. They found that there is a negative relationship between gender fault line strength and loyal behavior and a positive relationship between diversity climate and loyal behavior. In this relationship, it is indirectly mentioned that job satisfaction can be achieved indirectly. The difference of this study from the above-mentioned studies in the literature is that it reveals that diversity climate explains job satisfaction at a high level.

CONCLUSION

This study was conducted to analyze the effect of a diversity climate on job satisfaction in organizations, which is one of the important steps for the management of diversity. According to the results of the study, it was seen that the climate of diversity in organizations affected job satisfaction in the same direction, at a high level and significantly. It has been observed that especially women working as blue collar workers are exposed to diversity and therefore their

expectation levels decrease. The results of the study showed that diversity management can occur with the increase in the level of diversity climate of individuals and this increase is an important antecedent variable that increases job satisfaction. This conclusion, which can be seen as a theoretical contribution to the literature, is that diversity management should not be limited to studies related to culture.

In the light of the findings obtained within the scope of the study, it has been seen that the studies on this subject in the literature are insufficient. For this reason, it is recommended that researchers turn to studies on diversity and job satisfaction experienced by blue-collar women in the organization. In addition to these, it is recommended that practitioners reduce the discriminatory behavior of blue-collar managers or leaders in their organizations against female employees. In addition, it is necessary to establish diversity management systems in organizations and to protect especially female employees in this regard.

Undoubtedly, there are some limitations in the evaluation of the results. Limitations of sample size, working with cross-sectional data, and common method variance should be taken into account in the evaluation of the results.

Ek 1: Diversity Climate Scale Items

1. Kurumumun/Şirketimin bana adil davranacağına güveniyorum.
 2. Kurumum/Şirketim bana çeşitlilik (cinsiyet, dil, din, ırk...) dostu bir çalışma ortamı sağlıyor.
 3. Kurumum/ Şirket benim gibi çeşitliliğe (cinsiyet, dil, din, ırk...) sahip insanların görüşlerine saygı duyar.
 4. Üst düzey yöneticilerimiz, çeşitliliğe (cinsiyet, dil, din, ırk...) görünür bir bağlılık gösteriyor.
-

5'li likert yapı tipi= 1: kesinlikle katılmıyorum, 2: katılmıyorum, 3: pek katılmıyorum, 4: katılıyorum, 5: tamamen katılıyorum.

REFERENCES

- Adams, J. S. (1963). Towards an understanding of inequity. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 67(5), 422–436.
- Bassett-Jones, N, Brown, R.B & Cornelius, N (2007). Delivering effective diversity management through effective structures. *Systems Research and Behavioral Science*, 24(1), 59-67.
- Basım, N. & Şeşen, H. (2009). Örgütsel adalet algısı-örgütsel vatandaşlık davranışı ilişkisinde iş tatmininin aracılık rolü. 17th. Management and Organization Congress, 21-23 May Eskişehir, 14(2), 806-812.
- Brislin, R.W., Lonner, W.J. & Thordike, R.M. (1973). *Cross-Cultural research methods*. John Wiley ve Sons.
- Chen, F.F. (2007). Sensitivity of goodness of fit indexes to lack of measurement invariance. *Structural Equation Modeling*, 14(3), 464-504.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Chung, Y., Liao, H., Jackson, S.E., Subramony, M., Colakoglu, S., & Jiang, Y. (2015). Cracking but not Breaking: Joint Effects of Faultline Strength and Diversity Climate on Loyal Behavior. *Academy of Management Journal*, 58(5), 1495-1515.
- Dijkstra, T.K. & Henseler, J. (2015) Consistent partial least squares path modeling. *MIS Quarterly*, 39, 297-316.
- Cole, B. & Cooper, D. (2015). Minority Employee Satisfaction and Turnover Intentions: The Role of Climate and Identification. *Academy of Management Annual Meeting Proceedings*, 1(1), 16985-16985
- Dormann, C. & Zapf, D. (2001). Job satisfaction: A meta-analysis of stabilities. *Journal of Organizational Behavior*, 22(5), 483–504.
- Dwertmann, D. J. G., Nishii, L. H. & van Knippenberg, D. (2016). Disentangling the This article is protected by copyright. All rights reserved. Fairness & Diversity and Synergy Perspectives on Diversity Climate. *Journal of Management*, 42(5), 1136–1168.
- Fornell, C. & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.

- Hackman, R. & Oldham, G. R. (1975). Development of the job diagnostic survey. *Journal of Applied Psychology*, 60(2), 159-170.
- Hair, J., Black, W., Babin, B., Anderson, R. & Tatham, R. (2006) *Multivariate Data Analysis* (6th Ed). Pearson Prentice Hall.
- Hair, J.F., Hult, G.T.M., Ringle, C.M. & Sarstedt, M. (2017). *Primer on partial least square structural equations modeling (PLS-SEM)* (2nd Ed.). Sage.
- Hennekam, S., Tahssain-Gay, L. & Syed, J. (2017). Contextualising diversity management in the Middle East and North Africa: a relational perspective, *Human Resource Management Journal*, 27(3), 459-476.
- Henseler, J., Ringle, C.M. & Sarstedt, M. (2015), A new criterion for assessing discriminant validity in variance-based structural equation modelling. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43, 115-135.
- Herzberg, F. (1966). *Work and the nature of man*. Cleveland, OH: Word.
- Hicks-Clarke, D. & Iles, P. (2000). Climate for diversity and its effects on career and organisational attitudes and perceptions. *Personnel Review*, 29(3), 324–345.
- King, E.B., Dawson, J.F., Kravitz, D.A. & Gulick, L.M.V (2012). A multilevel study of the relationships between diversity training, ethnic discrimination and satisfaction in organizations, *Journal of Organizational Behavior*, 33(1), 5-20.
- Kollmann, T., Stöckmann, C., Kensbock, J. M. & Peschl, A. (2020). What satisfies younger versus older employees, and why? An aging perspective on equity theory to explain interactive effects of employee age, monetary rewards, and task contributions on job satisfaction. *Human Resource Management*, 59(1), 101–115.
- Locke, E. (1976). *The nature and causes of job satisfaction*. In M. Dunnette (Ed.), *Handbook of industrial and organizational psychology*, 1297 –1349. Chicago, IL: Rand McNally
- Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–396.
- McClelland, D. C. (1961). *The achieving society*. Van Nostran.
- McCrea, A.M.A & Zhu, L. (2019). The environmental determinants of diversity management: Competition, collaboration and clients, *Public Administration*, 97(4), 942-959.
- McKay, P. F., Avery, D. R. & Morris, M. A. (2008). Mean racial-ethnic differences in employee sales performance: The moderating role of diversity climate. *Personnel Psychology*, 61(2), 349–374.
- Özdamar, K. (2003). *Modern bilimsel araştırma yöntemleri*. Kaan Kitapevi.

- Park, L.S & Martinez, L.R. (2022). Fifty shades of pray: Faith diversity management approaches impact employee satisfaction, support perceptions, and turnover. *Journal of Organizational Behavior*, 43(6), 1103-1120
- Pitts, D. (2009). Diversity Management, Job Satisfaction, and Performance: Evidence from U.S. Federal Agencies. *Public Administration Review*, 69(2), 328-338.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Paine, J. B. & Bachrach, D. G. (2000). Organizational citizenship behaviors: A critical review of the theoretical and empirical literature and suggestions for future research. *Journal of Management*, 26(3), 513–563.
- Podsakoff, N. P., Whiting, S. W., Podsakoff, P. M. & Blume, B. D. (2009). Individual- and organizational-level consequences of organizational citizenship behaviors: A meta-analysis. *Journal of Applied Psychology*, 94(1), 122–141.
- Reinwald, M., Huettermann, H. & Bruch, H. (2019). Beyond the mean: Understanding firm-level consequences of variability in diversity climate perceptions. *Journal of Organizational Behavior*, 40(4), 472-491.
- Ringle, C.M., Wende, S. & Becker, J.M. (2015), SmartPLS 3. www.smartpls.com.
- Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H. & Müller, H. (2003). Evaluating the fit of structural equation models: Tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures. *Methods of Psychological Research Online*, 8(2), 23-74.
- Schneider, B., Ehrhart, M. G. & Macey, W. H. (2013). Organizational climate and culture. *Annual Review of Psychology*, 64, 361–38.
- Vroom, V. (1964.) *Work and Motivation*. Wiley and Sons.
- Yıldız, E. (2020). *SmartPLS ile Yapısal Eşitlik Modellemesi Reflektif ve Formatif Yapılar*. Seçkin Yayıncılık.



**AMERİKAN DOLARI KURUNUN YAPAY SİNİR AĞLARI YÖNTEMİYLE
TAHMİNLENMESİ: 2009 – 2021 DÖNEMİ ***

*Estimating The American Dollar Exchange Rate By Artificial Neural Networks: 2009 – 2021
Period*

Tahsin Galip Tekin

Arş. Gör., Batman Üniversitesi İşletme Bölümü, Bingöl Üniversitesi İşletme ABD Doktora
Öğrencisi, tahsingalip.tekin@batman.edu.tr Bingöl / Türkiye
<https://orcid.org/0000-0002-2642-5838>

Sait PATIR

Prof. Dr., Bingöl Üniversitesi İşletme Bölümü, spatir@bingol.edu.tr Bingöl / Türkiye
<https://orcid.org/0000-0002-1592-1094>

Doi: <https://doi.org/10.33723/rs.1232231>

Tekin, T. G. & Patır, S. (2023). “Amerikan doları kurunun yapay sinir ağları yöntemiyle tahminlenmesi: 2009 – 2021 dönemi”, *R&S- Research Studies Anatolia Journal*, 5(3). 56-77

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Geliş Tarihi/ Arrived Date: 11.01.2023

Kabul Tarihi / Accepted Date: 31.01.2023

Yayınlanma Tarihi / Published Date: 31.01.2023

* Bu çalışma, Tahsin Galip TEKİN tarafından Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü bünyesinde, Prof. Dr. Sait PATIR danışmanlığında hazırlanmakta olan “Kripto Para Piyasası Günlük Değer Tahminlemede Nicel Yöntemlerin Kullanılması” adlı doktora tezinden türetilmiştir.

ÖZ

Bu çalışmada Türk Lirası cinsinden Amerikan Doları (çalışmanın geri kalan kısmında dolar olarak anılacaktır) kuru değerinin yapay sinir ağları yöntemiyle tahminlenmesi ve yapay sinir ağları yönteminin dolar kuru tahminlemesinde başarılı olup olmadığının tespitinin yapılması hedeflenmektedir. Bu amaçla yapay sinir ağı, 2009 - 2021 dönemindeki yedi ayrı zaman serisine ait verilerle eğitilerek aynı dönem tahminlenmiştir. Tahmin değerleri gerçek değerlerle karşılaştırılmış ve hata metrikleri hesaplanmıştır. Çalışmada kullanılan tüm veriler Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi'nden alınmıştır. Veriler MATLAB 2013 programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonrası MAE, MSE ve MAPE hata metrikleri hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre MSE değeri 0,0019355, MAE değeri 0,01738, MAPE değeri ise 0,5137 olarak hesaplanmıştır. Bu bulgu kurulan modelin % 0,5137 (yaklaşık binde beş) hata oranı ile dolar kurunu tahmin ettiğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Dolar, Yapay Sinir Ağları, Tahminleme.

ABSTRACT

In this study, it is aimed to estimate the exchange rate of US Dollar in Turkish Lira (referred to as dollar in the rest of the study) by artificial neural network method and to determine whether the artificial neural network method is successful in estimating the dollar exchange rate. For this purpose, the artificial neural network was trained with the data of seven different time series in the period 2009 - 2021 and the same period was estimated. Estimated values were compared with actual values and error metrics were calculated. All data used in the study were obtained from the Central Bank of the Republic of Turkey Electronic Data Delivery System. The data were analyzed using the MATLAB 2013 program. After the analysis, MAE, MSE and MAPE error metrics were calculated. According to the results obtained, the MAE value was calculated as 0,01738, the MSE value as 0,0019355, and the MAPE value as 0,5137. This finding shows

that the established model estimates the dollar exchange rate with an error rate of 0,5137% (approximately five per thousand).

Keywords: Dollar, Artificial Neural Networks, Estimating.

GİRİŞ

Rezerv para uluslararası piyasalarda kabul görmüş ortak para birimine verilen addır. Günümüzde her ne kadar EURO ve dolar arasında rezerv para olma konusunda bir mücadele olsa da, 1944 yılında yapılan Bretton Woods anlaşmasıyla dolar rezerv para olarak kabul edilmiştir (Kargül, 2011: 139). Dolar bu özelliğiyle uluslararası piyasada en çok rağbet gösterilen ve dış ticarete en yoğun olarak kullanılan para birimidir. Bu özellikleriyle dolar kurunun ilerleyen dönem değerlerinin tahminlenmesi önem kazanmakta ve yatırımcıların ilgisini çekmektedir. Finansal zaman serileri çeşitli nicel tahmin yöntemleriyle tahminlenebilmektedir. Yapay sinir ağları yöntemi de bu yöntemlerden biridir.

Yapay sinir ağları literatürde ilk kez McCulloch ve Pitts (1943) tarafından yapılan çalışmayla tanımlanmıştır. Bu çalışmada bir nöron (sinir hücresi), diğer nöronlardan veri alan ve bu veriye bağlı olarak etkinleştirilen veya devre dışı bırakılan bir yapı olarak modellenmiştir (Krogh, 2008: 195). Bu gelişmenin ardından Hebb (1949) yaptığı çalışmayla günümüzde hala kullanılmakta olan öğrenme kuralını geliştirdi. Hebbian öğrenme kuralı adı verilen kuralı tanımlayan bu çalışmayı takip eden 10 yıl içerisinde çok sayıda yeni model geliştirildi (Ekin ve Akdoğan, 2018: 247). Rosenblatt (1958) yaptığı çalışmada sadece girdi ve çıktı katmanlarından oluşup “Perceptron” adı verilen ve çok katmanlı algılayıcıların temelini oluşturan tek katmanlı algılayıcıyı geliştirdi (Saatçioğlu ve Özçakar, 2016: 16). Bu temel çalışmaların ardından günümüze kadar yapay sinir ağları teknolojisinde çok sayıda gelişme yaşandı. Yapay sinir ağları birçok farklı disiplinden araştırmacı tarafından örüntü tanıma, tahmin, optimizasyon gibi çeşitli fonksiyonlarıyla kullanılmaktadırlar (Jain ve Mao, 1996:31). Çalışmada altı makro ekonomik değişken girdi olarak kullanılarak yapay sinir ağları eğitilmiş ve dolar kuru

tahminlenmiştir. Çalışmada kullanılan girdi değişkenleri (bağımsız değişkenler) aylık ortalama TÜFE zaman serisi, aylık ortalama bankalar ihtiyaç kredisi faiz oranları zaman serisi, bir ons altının dolar cinsinden aylık ortalama değeri zaman serisi, aylık ortalama BIST100 endeksi zaman serisi, külçe altın aylık ortalama gram fiyatı zaman serisi ve Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası aylık M3 para arzı zaman serisidir. Çalışmada MAE, MSE ve MAPE hata metrikleri hesaplanarak kurulan yapay sinir ağının tahmin performansı değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Yapılan bu çalışma ile ilgili girdi değişkenlerinin dolar kurunu tahminlemede kullanımının etkin olup olmadığı tespit edilmesi ve çalışmanın bu yönüyle literatüre katkı sunması hedeflenmektedir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular yapılan tahminlemenin başarılı olduğunu göstermektedir. Çalışmanın devam eden bölümlerinde literatür taraması, yöntem, uygulama, sonuç ve öneriler ile kaynakça bölümlerine yer verilmiştir.

LİTERATÜR TARAMASI

Bu bölümde literatürde bulunan ve yapay sinir ağları yöntemiyle finansal zaman serileri analizi yapan çalışmaların bir kısmının özet bilgileri verilmiştir. İlgili çalışmalar incelendiğinde, yapay sinir ağları yönteminin finans literatüründe zaman serisi değerlerinin öngörülenmesi, finansal başarısızlık tahmini gibi çeşitli araştırmalarda kullanıldığı görülmektedir.

Tkacz (2001) yaptığı çalışmada Kanada'nın gayri safi yurtiçi hâsılası büyüme oranlarını yapay sinir ağları yöntemi yanı sıra üstel düzeltme ve otoresif model gibi doğrusal, tek değişkenli modellerle tahminlemiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgularda yapay sinir ağları ile kurulan modellerin, diğer modellere göre daha düşük tahmin hatası verdikleri görülmüştür. Fakat modellerin verdikleri hatalar arasındaki fark üç aylık gayri safi yurtiçi hâsıla tahminlemesi için kurulan modellerde daha düşük seviyede bulunmuştur.

Tektaş ve Karataş (2004) yaptıkları çalışmada İstanbul Menkul Kıymetler Borsası'nda işlem gören gıda ve çimento sektöründeki yedi şirketin hisse senedi değerlerini yapay sinir ağları

kullanarak tahminlemeye çalışmışlardır. Çalışmada ilk etapta yapay sinir ağları ile günlük ve haftalık veriler tahminlenmiş, günlük verilerle daha başarılı sonuçlar alınmıştır. Ardından günlük veriler yapay sinir ağları ve regresyon yöntemiyle analiz edilmiş, yapay sinir ağları yönteminin regresyon yönteminden daha iyi bir tahmin performansı sergilediği tespit edilmiştir.

Roh (2007) yaptığı çalışmada hisse senedi fiyatının oynaklığını tahminlemek için yapay sinir ağı ve diğer zaman serisi tekniklerini melezleyen bir model önermektedir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre melez modelin sapma perspektifi ve yön doğruluğu için tahmin gücü yüksektir. Deneysel sonuçlar, önerilen melez NN – EGARCH modelin hisse senedi fiyatı oynaklığının tahmininde geliştirilebileceğini göstermiştir.

Akkaya vd. (2009) yaptıkları çalışmada finansal başarısızlık tahminlemede yapay sinir ağları yöntemini kullanmışlardır. Çalışmada yapay sinir ağlarının sınıflama fonksiyonundan faydalanılmıştır. Çalışma kapsamında hisseleri İMKB bünyesinde işlem gören tekstil, petrokimya ve plastik sektöründeki şirketlere ait 1998 - 2007 arasındaki bilanço ve gelir tabloları analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre kurulan ağ, başarılı şirketlerin %82'sini doğru tahminlemiştir. Ayrıca test grubunda yer alan 10 başarısız işletme de %80 oranında doğru sınıflanmıştır.

Kutlu ve Badur (2009) yaptıkları çalışmada İMKB endeks değerini 2001 – 2006 dönemi için yapay sinir ağları ve hareketli ortalamalar yöntemiyle tahminlemişlerdir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre kurulan ileri beslemeli yapay sinir ağı İMKB endeksini tahminlemede daha başarılı sonuçlar vermiştir.

Singhal ve Swarup (2011) yaptıkları çalışmada günlük elektrik piyasasında saatlik takas fiyatını üç katmanlı, geriye yayımlı bir yapay sinir ağı modeliyle tahminlemişlerdir. Çalışmada MAE ve RMSE hata metrikleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre tahmin için kurulan yapay sinir ağı modelinin performansının normal trendli

günlerde, fiyat yükselişinin olduğu günlere göre daha iyi olduğu, ayrıca hafta içi fiyatlarında hafta sonuna nazaran %4 daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Altunöz (2013) yaptığı çalışmada bankaların finansal başarısızlıklarının tahmininde yapay sinir ağları yöntemini kullanmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre kurulan model hem başarısızlıktan bir yıl öncesi, hem de başarısızlıktan iki yıl öncesi için yüksek tahmin gücüne sahiptir.

Mombeini ve Yazdani Chamzini (2015) yaptıkları çalışmada altın fiyatını tahminlemede yapay sinir ağları ve Box – Jenkins metodunu karşılaştırmışlardır. Geliştirilen modeller üç ayrı hata metriği (MAE, RMSE, R2) ile sınanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre yapay sinir ağları eğitim ve doğrulama kısımlarında Box – Jenkins modelinden daha iyi performans göstermiştir.

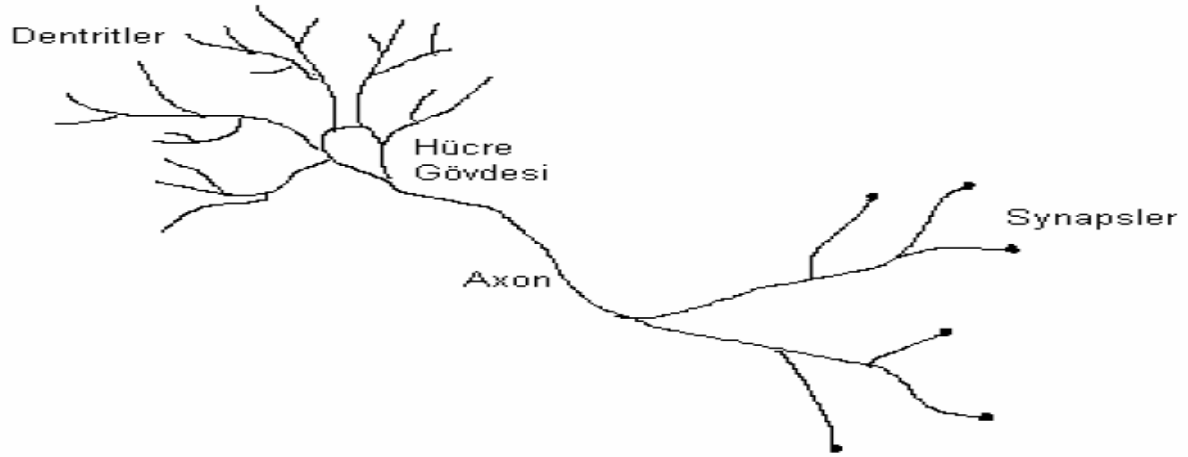
Wang vd. (2021) yaptıkları çalışmada Şangay Menkul Kıymetler Borsası Bileşik Endeksi (SSE), Kore Hisse Senedi Fiyat Endeksi (KOSPI), Nikkei225 endeksi (Nikkei225) ve Standart & Poor's 500 endeksi değerlerini Elman sinir ağı modeliyle tahminlemiştir. Çalışmada tahminlemeyi yapması için sekiz ayrı model oluşturulmuştur. Çalışmada Elman sinir ağı modelinde doğrudan giriş – çıkışların modeldeki etkisi analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular modelde doğrudan giriş – çıkışlar olduğunda, olmadığı zamana göre daha düşük hata metrikleri elde edildiğini göstermektedir.

Söz konusu çalışmalar ve literatürde yer alan diğer çalışmalar incelendiğinde dolar kurunu çalışmamızda kullanılan girdi değişkenleri ile tahminleyen bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Çalışmamızın bu yönüyle de literatüre katkı sunması hedeflenmektedir.

YÖNTEM

Yapay sinir ağı kantitatif tahminlemede kullanılabilen bir metottur (Türk ve Kiani, 2019: 30). Bu bölümde çalışmada yer alan analizlerde kullanılan yöntem olan yapay sinir ağı yöntemi detaylandırılmıştır.

İnsan beyninde yer alan biyolojik sinir ağının hücreleri olan nöronlar çevreden gelen verileri işlerler. İnsan beyninde yaklaşık olarak 100 milyar nöron bulunmaktadır (Diler, 2003: 65). Yapay sinir ağı insan beyninde yer alan sinir hücreleri olan nöronların çalışma prensibini örnek olarak çalışan yapay zekâ birimleridir. Şekil 1’de örnek bir biyolojik sinir hücresi yapısı (nöron) görülmektedir.

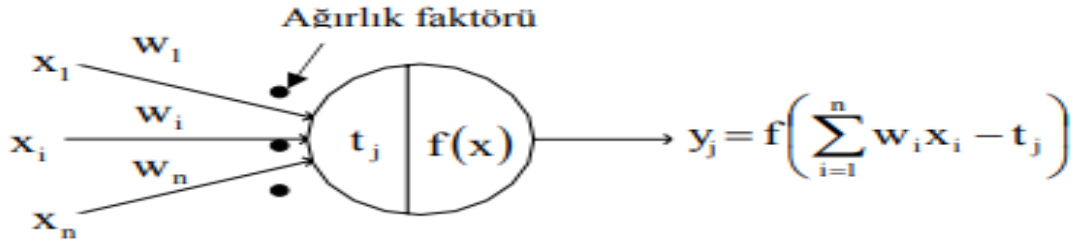


Şekil 1: Örnek Bir Biyolojik Sinir Hücresi (Nöron) Yapısı

Kaynak: (Vural, 2007: 11)

Nöronlar iletimi tek yönlü sınırlı olan yapılar değildir. Şekilde görülen dentritlerin görevi, kendisinden önce bulunan nörondan gelen veriyi almaktır (Atlı, 2022: 9). Hücre gövdesinin görevi, kendisine iletilen verileri işlemektir, aksonların görevi ise bu verileri diğer nöronların dentritlerine iletilmesini sağlamaktır (Bulut, 2018: 7). Sinapslar ise nöronlar arasında veri alışverişinin gerçekleştirildiği özelleşmiş bölgelerdir (Başpınar, 2006: 18). İnsan yaşı ilerledikçe beyindeki sinaps sayısı azalır. Bir çocuğun beyinde 10^{16} sinaps bulunurken,

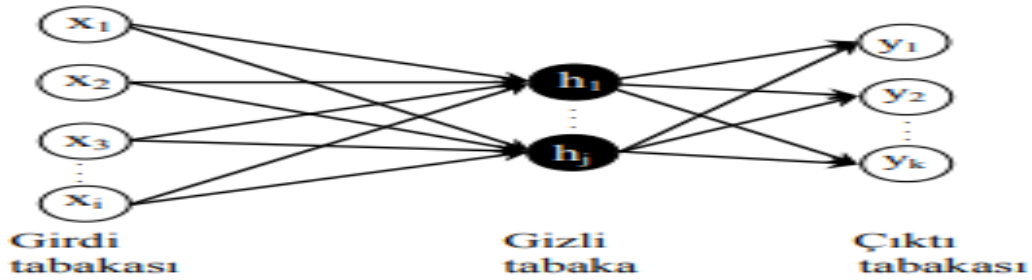
yetişkin bir insanın beyinde 10^{15} ve $5 * 10^{15}$ arası sinaps bulunur (Çelik, 2008: 7). Örnek bir yapay sinir hücresi modeli ise Şekil 2’de görülmektedir.



Şekil 2: Yapay Sinir Hücresi

Kaynak: (Koç vd., 2004: 3354)

Şekilde X_1, X_i, X_n değerleri hücreye gelen girdileri ifade etmektedir. W_1, W_i, W_n değerleri ise girdilere verilen ağırlıkları ifade etmektedir. Eğitimin ardından hücre çekirdeğinde gerçekleştirilen fonksiyon sonrası hücre çıktısı y_j olarak dışarıya iletilmektedir. Örnek bir yapay sinir ağı modeli Şekil 3’te görülmektedir.



Şekil 3: Yapay Sinir Ağı Modeli

Kaynak: (Terzi, 2006: 299)

Şekil 3’teki örnek yapay sinir ağı modeli girdi tabakası, gizli tabaka ve çıktı tabakasından oluşmaktadır. Girdi tabakasındaki hücreler gelen veriyi alıp işlemesi için gizli tabakaya aktarılır. Gizli tabakada işlenen veriler dışarıya iletilmek üzere çıktı tabakasına gönderilir. Şekil 3’teki örnek yapay sinir ağı modelinde girdi tabakası i adet hücreden, gizli tabaka j adet hücreden, çıktı tabakası ise k adet hücreden oluşmaktadır.

Yapay sinir ağı gelecekte zaman tahmini yanı sıra başka fonksiyonları da gerçekleştirebilme özelliğine sahiptirler. En yoğun uygulama alanı bulan fonksiyonlar sınıflama, veri ilişkilendirme, yorumlama, filtreleme (Ağyar, 2015: 22), izleme, desen tanıma, oluşturma, veri sıkıştırma (Kaya vd., 2005: 96) olarak sıralanabilir.

Yapay sinir ağlarında öğrenme farklı kurallara göre gerçekleştirilmektedir. Bu kurallardan Hebb kuralı, Hopfield kuralı, Kohonen kuralı ve delta kuralı yoğun olarak kullanılan kurallar arasında yer almaktadırlar (Yetkin, 2014: XIX). Hebb kuralı bir öğrenme işlemi sırasında nöronlar arasındaki veri alışverişinin gerçekleştirildiği bölüm olan sinapslar arasında verinin nasıl depolandığını gösterir (Herz vd., 1988: 663). Hopfield (1982) tarafından yapılan çalışmayla geliştirilen Hopfield öğrenme kuralı, ağ elemanları arasındaki bağlantıların kuvvet derecesinin tespit edilmesine dayanmaktadır. Kuvvet derecesi 0 ile 1 arasında değer alan bir öğrenme katsayısı aracılığıyla gerçekleştirilir (Öztemel, 2006: 26). Kohonen (1982) tarafından geliştirilen Kohonen kuralına göre ağda bulunan hücreler ağırlıkları değiştirmek için bir yarış halindedirler. En yüksek değerdeki çıktıyı üreten hücre kazanarak daha kuvvetli hale gelmiştir ve diğer hücrelerin bağlantı ağırlıklarını değiştirebilir (Sevinçtekin, 2014: 24). Delta öğrenme kuralında ise ana hedef çıktı değeri ve gerçek değer arasındaki farkın karesini minimize etmektir (Eğrioğlu vd., 2019: 27). Günümüzde gerçekleştirilen yapay sinir ağı uygulamalarında sıklıkla bu dört eğitim kuralına başvurulmaktadır.

Yapay sinir ağları kullanımını bazı avantajlar ve dezavantajlara sahiptir. Bu avantaj ve dezavantajların bir kısmı Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Yapay Sinir Ağları Yönteminin Avantajları ve Dezavantajları**Kaynak:** (Tu, 1996:1229)

Avantajlar	Dezavantajlar
Yapay sinir ağı modelinin eğitimi için az istatistiksel veri gerekir.	Modellerin sahada kullanımı zorluklar barındırabilir.
Modeller girdiler ve çıktılar arasındaki doğrusal olmayan formdaki ilişkileri belirleyebilir.	Ağın modellenmesi daha yüksek bir hesaplama gücünü gerektirebilir.
Değişkenler arasındaki etkileşimleri tespit edebilir.	Yapay sinir ağı modelleri aşırı uyuma meyillidir.
Farklı farklı eğitim algoritmaları kullanılarak eğitim sağlanabilir.	Ağ modeli geliştirme deneyseldir ve bir takım sorunlar çözülmeyi beklemektedir.

UYGULAMA

Çalışmanın bu kısmında kurulan yapay sinir ağı makroekonomik değişkenlerin 2009 – 2021 verileriyle eğitilmiş ve dolar kurunun aylık ortalama değeri tahminlenerek gerçek verilerle karşılaştırılıp analiz yapılmıştır. Analiz sonrası MSE (Mean Squared Error, Hata Kareleri Ortalaması), MAE (Mean Absolute Error, Mutlak Hata Ortalaması) ve MAPE (Mean Absolute Percentage Error, Mutlak Yüzde Hata Ortalaması) hata metrikleri elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan hata metriklerinin formülü şu şekilde ifade edilebilir:

e_i her bir gözlem için hata değeri, n gözlem sayısı olmak üzere,

$$MSE = \frac{1}{n} \left[\sum_{i=1}^n (e_i^2) \right] \quad (\text{Shcherbakov vd., 2013:171}).$$

y'_i tahmin değeri, y_i gerçek değer, n gözlem sayısı olmak üzere,

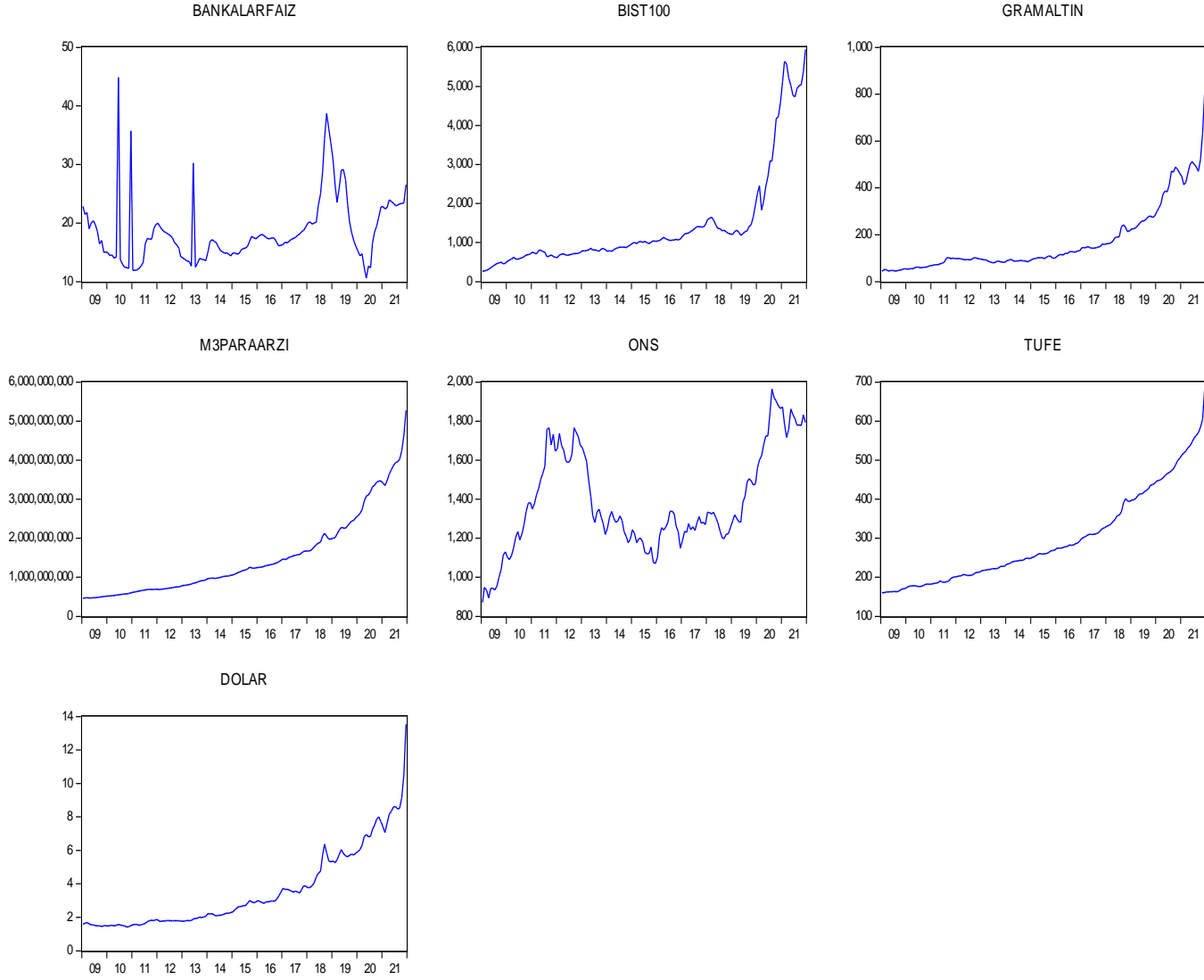
$$MAE = \frac{1}{n} \left[\sum_{i=1}^n (y'_i - y_i) \right] \quad (\text{Lu vd., 2020:5})$$

MAPE değeri, hataların yüzdelik değerinin ortalamasıdır. y'_i tahmin değeri, y_i gerçek değer, n gözlem sayısı olmak üzere i . gözlem için hatanın yüzdelik değeri (HYD_i) ve MAPE şu şekilde formüle edilebilir:

$$HYD_i = \frac{|y'_i - y_i|}{y_i}$$

$$MAPE = \left[\frac{\sum_{i=1}^n HYD_i}{n} \right] * 100 \text{ (Tayman and Swanson, 1999: 302).}$$

Çalışmanın veri seti yedi farklı makroekonomik değişkenin 2009 – 2021 dönemine ait aylık zaman serilerinden oluşmaktadır. Bu zaman serilerinden dolar kurunun üzerinde etkisi olduğu korelasyon değerleriyle anlaşılması sebebiyle aylık ortalama TÜFE zaman serisi, aylık ortalama bankalar ihtiyaç kredisi faiz oranları zaman serisi, bir ons altının dolar cinsinden aylık ortalama değeri zaman serisi, aylık ortalama BIST100 endeksi zaman serisi, külçe altın aylık ortalama gram fiyatı zaman serisi ve Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası aylık M3 para arzı zaman serisi modelin girdileri olarak kullanılırken, rezerv para olması sebebiyle dolar alış aylık ortalama zaman serisi ise modelin çıktısı olarak kullanılmıştır. Çalışmada Ocak 2009 – Aralık 2021 dönemindeki toplam 156 aya ait aylık veriler kullanılmıştır. 2009 yılı, 2008 yılı sonunda başlayan küresel ekonomik krizin etkilerinin yoğunlaştığı yıl, 2021 yılı ise küresel koronavirüs salgınının etkilerinin yoğun yaşandığı dönem olmuştur. Çalışmada finans piyasalarını etkileyen bu iki küresel olgunun yaşandığı dönemler ve ara dönem ele alınmıştır. Tüm veriler Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası Elektronik Veri Dağıtım Sistemi'nden (EVDS) alınmıştır. Serilere ait grafikler Şekil 4'te, tanımlayıcı istatistikler ise Tablo 2'de verilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler ve grafikler E – Views 10 paket programı aracılığıyla elde edilmişlerdir.



Şekil 4: Zaman Serilerine Ait Grafikler

Tablo 2. Zaman Serilerine Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	Bankalar Faiz	BIST 100	Gram Altın	M3 Para Arzı	Ons	TÜFE	Dolar
Ortalama	18,54	1.424	170,211	1.505.331.038	1.385,331	297,692	3,562
Medyan	17,33	1.004,5	101,94	1.182.463.121	1.307,455	260,26	2,695
Maksimum Değer	44,879	5.943	817,61	5.275.482.941	1.964,4	686,95	13,53
Minimum Değer	10,608	266,18	44	463.767.530	870,15	160,35	1,42
Standart Sapma	5,574	1.293	142,233	1.036.445.471	256,057	119,381	2,334
Çarpıklık	1,82	2,169	1,792	1,309	0,409	0,956	1,341
Basıklık	7,29	6,633	5,966	4,054	2,301	3,027	4,493
Toplam	2.892,33	222.219	26.553,03	234.367.874.446	216.111,7	46.439,9	555,72

Gözlem Sayısı	156	156	156	156	156	156	156
----------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Tüm serilerin çarpıklık ve basıklık katsayıları pozitifdir. Bu durum serilerin sağa çarpık ve sivri bir dağılıma sahip olduklarını göstermektedir. Her seriye ait toplam 156 gözlem değeri bulunmaktadır. Zaman serilerine ait korelasyon değerleri Tablo 3'te verilmiştir.

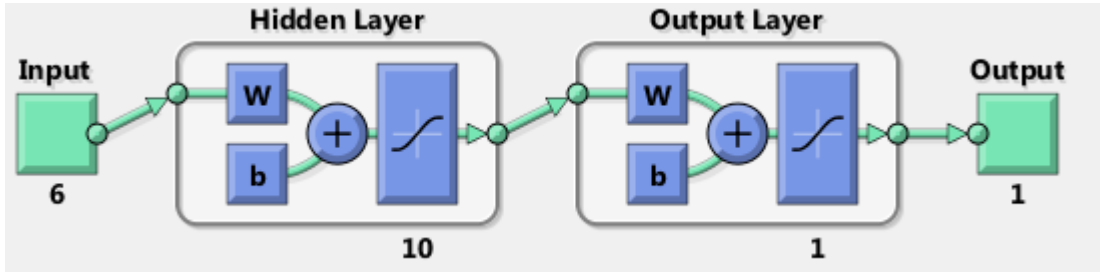
Tablo 3. Zaman Serilerine Ait Korelasyon Tablosu

	Bankalar Faiz Oranı	BIST100	Gram Altın	M3 Para Arzı	Ons	TÜFE	Dolar
Bankalar Faiz Oranı	1						
BIST100	0,250559	1					
Gram Altın	0,324221	0,934939	1				
M3 Para Arzı	0,336037	0,924926	0,982555	1			
Ons	0,014069	0,638434	0,659760	0,580090	1		
TÜFE	0,376368	0,885033	0,957055	0,990507	0,54386	1	
Dolar	0,407593	0,890053	0,977447	0,990266	0,53361	0,9867	1

Korelasyon tablosu incelendiğinde tüm seriler arasında pozitif korelasyon görülmektedir. Bununla beraber en zayıf ilişki 0,014069 korelasyon değeri ile aylık ortalama ons altın fiyatı ve bankalar aylık ortalama faiz oranı arasında bulunurken, en güçlü ilişki ise 0,990507 korelasyon değeri ile aylık M3 para arzı ve aylık TÜFE oranı arasında tespit edilmiştir.

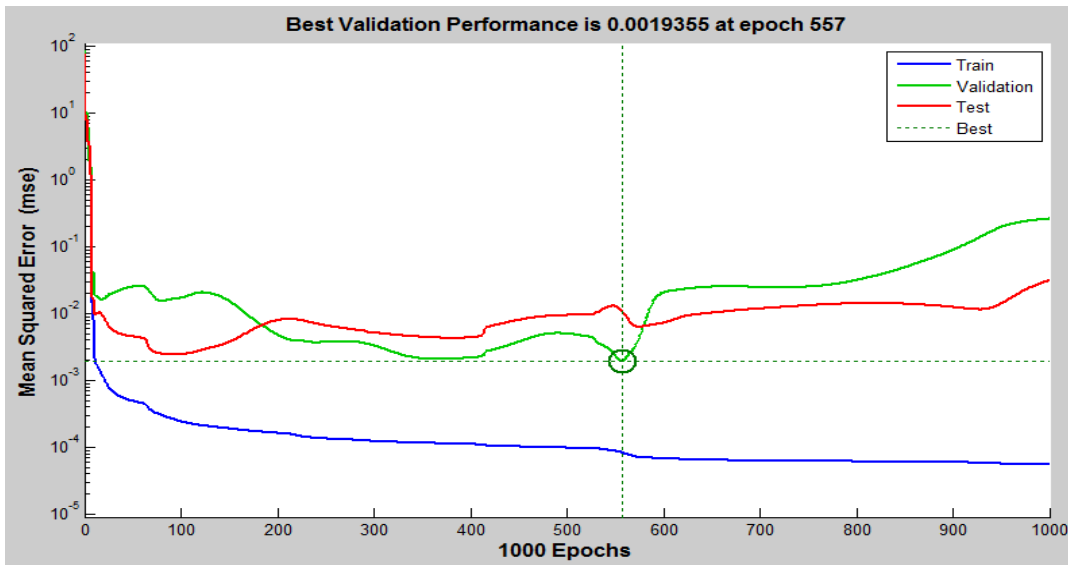
Yapay sinir ağları yöntemi, analiz öncesi herhangi bir ön varsayımı gerektirmezler (Aktaş vd., 2003: 11). Dolayısıyla veriler analiz öncesi herhangi bir ön işleme tabi tutulmamışlardır. Kurulan yapay sinir ağı modelinde literatürdeki tahmin çalışmalarında yoğunlukla tercih edilen ileri beslemeli geri yayımlı ağ tipi ve çok katmanlı algılayıcı kullanılmıştır. Hücre sayısı ve katman sayısı gibi faktörler deneme – yanılma yöntemiyle belirlenmiştir. Yapılan denemelerde en düşük MSE değerini veren model tercih edilmiştir. Model eğitiminde TRAINLM (Levenberg – Marquardt) ve LEARNNGDM (Momentum Ağırlıklı Öğrenme) fonksiyonları kullanılmıştır. Model aktivasyonunda ise modele doğrusal olmayan bir yapı kazandıran TANSIG (Tanjant Hiperbolik) fonksiyonu tercih edilmiştir. Kurulan ağa en düşük MSE

değerini bulabilmek amacıyla 1000 ayrı deneme yapma talimatı verilmiştir. Şekil 5'te kurulan ağa ait temsili yapı görülmektedir.



Şekil 5: Kurulan Ağa Ait Temsili Yapı

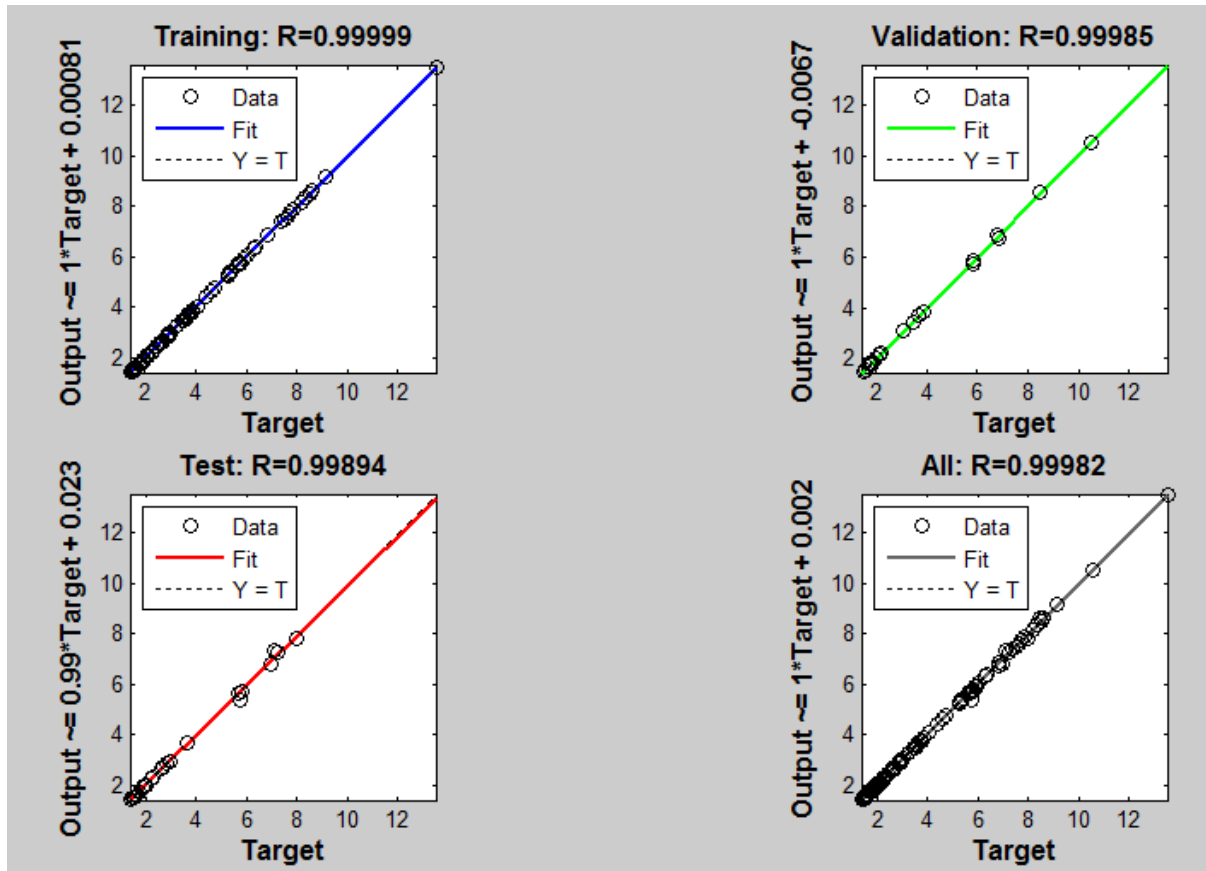
Kurulan ağ, bir gizli katman (Hidden layer) ve bir de çıkış katmanından (Output layer) oluşmaktadır. Altı adet girdi ve bir adet çıktı bulunmaktadır. Gizli katmanda 10 adet nöron, çıktı katmanında ise bir adet nöron bulunmaktadır. “w” ifadesi ağırlık katsayılarını, “b” ifadesi ise değişken katsayılarını ifade etmektedir. Şekil 6’da kurulan ağa ait performans grafiği verilmiştir.



Şekil 6: Kurulan Ağa Ait Performans Grafiği

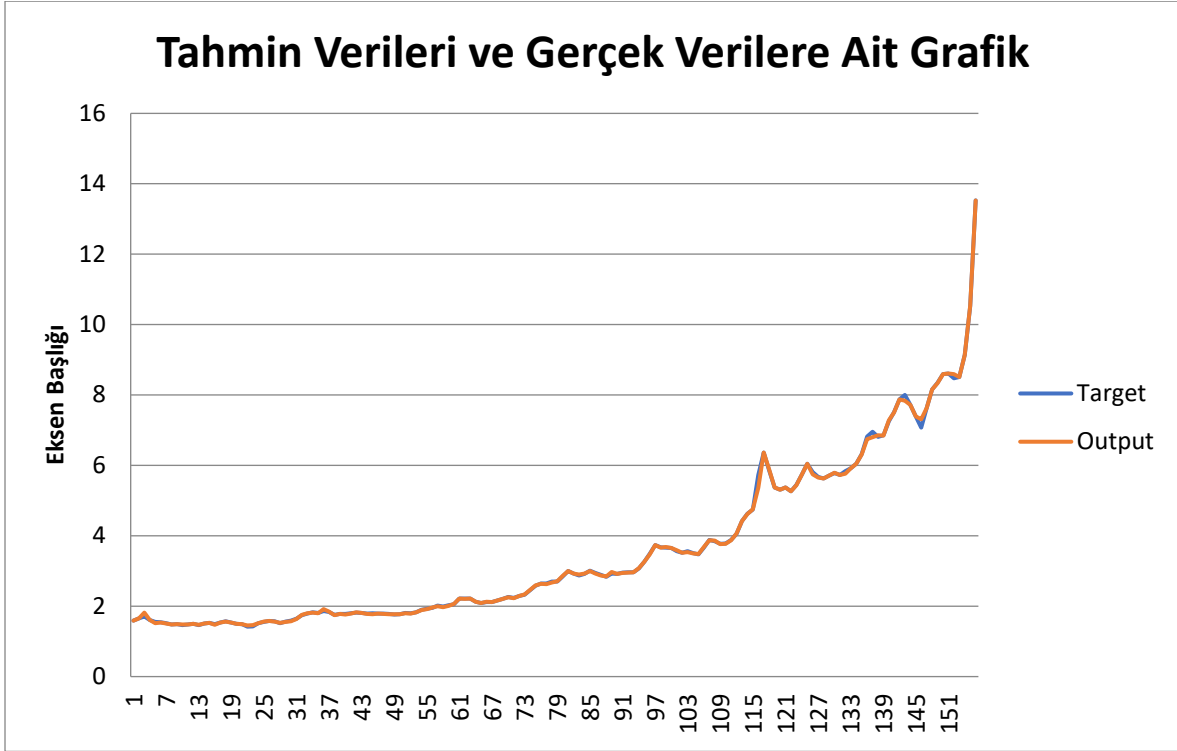
Şekilde yatay eksen deneme sayısını, dikey eksen ise MSE değerini göstermektedir. Yeşil daire içine alınan bölüm doğrulama grubuna ait en düşük MSE değerinin yakalandığı denemeyi göstermektedir. Buna göre kurulan ağ, 557. Denemede 0,0019355 ile en düşük MSE değerini

elde etmiştir. Şekil 7’de eğitim, doğrulama, test grupları ile tüm veri grubuna ait regresyon grafikleri görülmektedir.



Şekil 7: Regresyon Grafikleri

Regresyon grafikleri incelendiğinde her dört gruba ait regresyon değerlerinin 1’e çok yakın olduğu gözlemlenmektedir. Bu bulgu kurulan modelin başarılı eğitim ve tahmin performansını ifade eder. Şekil 8’de tüm seri için tahmin edilen değerler ve gerçek değerlere ait grafik verilmiştir. Grafikte yatay eksen dönemleri, dikey eksen ise değerleri ifade ederken; mavi hat gerçek değerleri, turuncu hat ise tahmin değerlerini göstermektedir.



Şekil 8: Gerçek Değerler ve Tahmin Değerleri Grafiği

Kurulan model ve bu modelle yapılan tahmin sonuçları sonrası elde edilen hata metriği değerleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4: Oluşan Hata Metriği Değerleri

MSE	MAE	MAPE
0,0019355	0,01738	0,5137

156 aylık dönemin tahmini sonrası MSE değeri 0,0019355, MAE değeri 0,01738, MAPE değeri ise 0,5137 olarak oluşmuştur. MAPE değeri modelin ortalama mutlak yüzde hatasını ifade etmektedir. Model % 0,5137 hata ile dolar kurunu tahminlemiştir. MAPE değerinin %10'dan düşük olması yüksek isabet oranını gösterir (Shehadeh vd., 2021: 14). Kurulan model dolar kurunu tahminlemede yüksek derecede doğruluk göstermiştir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Dolar, Bretton Woods anlaşmasıyla rezerv para olarak kabul edilmesi ve tüm dünyada en yüksek geçerliliğe sahip para birimi olması gibi özellikleriyle yatırımcıların yoğun olarak ilgi gösterdiği bir finansal enstrümandır. Bu özellikleriyle ilerleyen dönemlerde alacağı değerler literatürde çeşitli nicel tahmin yöntemleriyle tahminlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışmada da “Yapay sinir ağı yöntemi dolar kurunu tahminlemede başarılı bir yöntem midir?” sorusuna cevap aranmıştır. Dolar kuru yapay sinir ağı yöntemiyle, altı farklı makroekonomik değişkenin girdi olarak kullanıldığı model kurularak tahminlenmiştir. Bu girdi değişkenleri bir ons altının dolar cinsinden aylık ortalama değeri, Türkiye Cumhuriyet Merkez Bankası aylık ortalama M3 para arzı, külçe altın aylık ortalama gram fiyatının Türk Lirası cinsinden değeri, aylık TÜFE düzeyi, aylık ortalama BIST100 endeksi düzeyi, aylık ortalama bankalar ihtiyaç kredisi faiz oranları değişkenleridir. Aylık ortalama dolar kuru ise modelin çıktısıdır.

Tahminleme için bir gizli katman ve bir de çıktı katmanından oluşan iki katmanlı bir yapay sinir ağı modeli tasarlanmıştır. Tasarlanan modelin yaptığı 156 aya ait tahminleme sonrası gerçek değerler ve tahmin değerleri karşılaştırılarak hata metrikleri hesaplanmıştır.

Hata metriği olarak literatürdeki tahminleme çalışmalarında yoğunlukla tercih edilen MSE, MAE ve MAPE hata metrikleri tercih edilmiştir. MSE değeri 0,0019355, MAE değeri 0,01738, MAPE değeri ise 0,5137 olarak hesaplanmıştır. MAE değeri mutlak ortalama hatayı, MSE değeri hata karelerinin ortalamasını ifade etmektedir. MAPE ise modelin yüzde kaç hata ile tahminleme yaptığını gösteren metriktir. Literatürde %10'dan düşük olan MAPE değerinin olduğu tahminlemeler yüksek performans gösterilen tahminlemeler olarak sınıflandırılmaktadırlar. Elde edilen sonuçlara göre model % 0,5137 hata ile tahminleme yaparak oldukça yüksek bir performans göstermiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular yapay sinir ağı yönteminin aylık ortalama dolar kurunu tahminlemede ideal bir yöntem olduğunu göstermektedir.

Yapay sinir ağılar eğitim için geleneksel yöntemlere nazaran daha yüksek sayıda veriye ihtiyaç duyarlar (Yüksel ve Akkoç, 2016: 48). Kurulan yapay sinir ağı modelinin eğitimi sonrası oluşan regresyon değerleri model eğitiminde yüksek başarı sağlandığını göstermektedir. Eğitimde sağlanan yüksek başarı tahmin performansını da yukarı çekerek başarılı tahminlemeler yapılmasını sağlamıştır. Tahmin performansının yüksek olması aynı zamanda model kurulumunda seçilen bağımsız değişkenlerin seçiminde doğru tercihlerin yapıldığını da göstermektedir. Yapay sinir ağılar ile ileride yapılacak olan döviz kuru tahminleme çalışmalarında benzer makro ekonomik değişkenlerin model girdisi olarak kullanılması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Ağyar, Z. (2015). Yapay sinir ağlarının kullanım alanları ve bir uygulama. *Mühendis ve Makine*, 56(662), 22-23.
- Akkaya, G. C., Demireli, E. & Yakut, Ü. H. (2009). İşletmelerde finansal başarısızlık tahminlemesi: Yapay sinir ağları ile İMKB üzerine bir uygulama. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 187-216.
- Aktaş, R., Doğanay, M. M. & Yıldız, B. (2003). Mali başarısızlığın öngörülmesi: İstatistiksel yöntemler ve yapay sinir ağı karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, 58(4), 1-24.
- Altunöz, U. (2013). Bankaların finansal başarısızlıklarının yapay sinir ağları modeli çerçevesinde tahmin Eedilebilirliği. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 28(2), 189-217.
- Atlı, D. F. (2022). *Yapay sinir ağlarının eğitimi için salp sürü optimizasyonu algoritmasının iyileştirilmesi* (Tez No. 743583) [Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi].
- Başpınar, U. (2006). *PIC mikrodenetleyici ile yapay sinir ağı donanım modülü* (Tez No. 185234) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi].
- Bulut, C. (2018). *Beyin bilgisayar arayüzü uygulamaları için EEG sinyal analizi* (Tez No. 507466) [Yüksek Lisans Tezi, Altınbaş Üniversitesi].
- Çelik, B. (2008). *Yapay sinir ağları metodolojisi ile zaman serisi analizi: Teori ve uygulama* (Tez No. 227201) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi].
- Diler, A. İ. (2003). "İMKB Ulusal – 100 endeksinin yönünün yapay sinir ağları hata geriye yayma yöntemi ile tahmin edilmesi", *İMKB Dergisi*, 7(25-26), 65-81.
- Eğrioğlu, E., Yolcu, U. & Baş, E. (2019). *Yapay sinir ağları öngörü ve tahmin uygulamaları*. Nobel Yayıncılık.

- Ekin, E. & Akdoğan, Ö. Ç. (2018). Yapay sinir ağları ve monte carlo tree search algoritması ile tavla oyunu uygulaması. *Social Sciences Research Journal*, 7(2), 246-261.
- Hebb, D.O. (1949). *The organization of behaviour a neuropsychological theory*. John Wiley & Sons.
- Herz, A., Sulzer B., Kühn, R. & Van Hemmen, J.L. (1988). The Hebb rule: Storing static and dynamic objects in an associative neural network. *Europhysics Letters*, 7(7), 663-669.
- Hopfield, J. J. (1982). Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 79(8), 2554-2558.
- Jain, A. K. & Mao, J. (1996). Artificial neural networks: A tutorial. *Computer*, 29(3), 31-44.
- Kargül, İ. D. (2011). Günümüzde rezerv para. *Istanbul Journal of Sociological Studies*, (43), 139-142.
- Kaya, İ., Oktay, S. ve Engin, O. (2005). Kalite kontrol problemlerinin çözümünde yapay sinir ağlarının kullanımı. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(1-2), 92-107.
- Koç, M. L., Balas, C. E. & Arslan, A. (2004). Taş dolgu dalgakıranların yapay sinir ağları ile ön Tasarımı. *Teknik Dergi*, 15(74), 3351-3375.
- Kohonen, T. (1982). Self-organized formation of topologically correct feature maps. *Biological Cybernetics*, 43(1), 59-69.
- Krogh, A. (2008). What are artificial neural networks?. *Nature Biotechnology*, 26(2), 195-197.
- Kutlu B. & Badur B. (2009). Yapay sinir ağları ile borsa endeksi tahmini. *Yönetim Dergisi*, 20(63), 25-40.
- Lu, W., Li, J., Li, Y., Sun, A. & Wang, J. (2020). A CNN – LSTM – based model to forecast stock prices. *Complexity*, 1-10.

- McCulloch, W. S. & Pitts, W. H. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *The Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5(4), 115-133.
- Mombeini, H. & Yazdani Chamzini, A. (2015). Modeling gold price via artificial neural network. *Journal of Economics Business and Management*, 3(7), 699-703.
- Öztemel, E. (2006). *Yapay Sinir Ağları*. Papatya Yayıncılık.
- Roh, T. H. (2007). Forecasting the volatility of stock price index. *Expert Systems with Applications*, 33(4), 916-922.
- Rosenblatt, F. (1958). The perceptron: A probabilistic model for information storage and organization in the brain. *Psychological Review*, 65(6), 386.
- Saatçioğlu, D. & Özçakar, N. (2016). Yapay sinir ağları yöntemi ile aralıklı talep tahmini. *Beykoz Akademi Dergisi*, 4(1), 1-32.
- Sevinçtekin, E. (2014). *İmalat sektöründe yapay sinir ağları uygulaması* (Tez No. 364178) [Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi].
- Shcherbakov, M. V., Brebels, A., Shcherbakova, N. L., Tyukov, A. P., Janovsky, T. A. & Kamaev, V. A. (2013). A survey of forecast error measures. *World Applied Sciences Journal*, 24(24), 171-176.
- Shehadeh, A., Alshboul, O., Al Mamlook, R. E. & Hamedat, O. (2021). Machine learning models for predicting the residual value of heavy construction equipment: An evaluation of modified decision tree, LightGBM and XGBoost regression. *Automation in Construction*, 129, 1-16.
- Singhal, D. & Swarup K.S. (2011). Electricity price forecasting using artificial neural networks. *Electrical Power and Energy Systems*, 33(3), 550-555.
- Tayman, J. & Swanson, D. A. (1999). On the validity of MAPE as a measure of population forecast accuracy. *Population Research and Policy Review*, 18(4), 299-322.

- Tektaş, A. & Karataş, A. (2004). Yapay sinir ağları ve finans alanına uygulanması: Hisse senedi fiyat tahminlemesi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 18(3-4), 337-349.
- Terzi, Ö. (2006). Yapay sinir ağları metodu ile Eğirdir Gölü su sıcaklığının tahmini. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(2), 297-302.
- Tkacz, G. (2001). Neural network forecasting of Canadian GDP growth. *International Journal of Forecasting*, 17(1), 57-69.
- Tu, J. V. (1996). Advantages and disadvantages of using artificial neural networks versus logistic regression for predicting medical outcomes. *Journal of Clinical Epidemiology*, 49(11), 1225-1231.
- Türk, E. & Kiani, F. (2019). Yapay sinir ağları ile talep tahmini yapma: Beyaz eşya üretim planlaması için YSA uygulaması. *İstanbul Sebhattin Zaim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(1), 30-37.
- Vural, B. B. (2007). *Yapay sinir ağları ile finansal tahmin* (Tez No. 208211) [Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi].
- Wang, Y., Wang, L., Yang, F., Di, W. & Chang, Q. (2021). Advantages of direct input - to - output connections in neural networks: The Elman network for stock index forecasting. *Information Sciences*, 547, 1066-1079.
- Yetkin, M. (2014). *Tanker Şamandıra Bağlama Sistemlerinin Yapay Sinir Ağları Tekniğiyle Optimizasyonu* (Tez No. 419525) [Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi].
- Yüksel, R. & Akkoç, S. (2016). Altın fiyatlarının yapay sinir ağları ile tahmini ve bir uygulama. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 17(1), 39-50.



R&S - RESEARCH STUDIES ANATOLIA JOURNAL

<https://dergipark.org.tr/rs>

Vol:6 Issue:1; pp:78-106



TÜRKİYE’DE AFET YÖNETİMİ VE AFETLERDE TEKNOLOJİ KULLANIMININ ÖNEMİ

Disaster Management in Türkiye and the Importance of Using Technology in Disasters

Adem CEREN

Dr. Öğr. Üyesi, Adıyaman Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü, aceren@adiyaman.edu.tr Adıyaman / Türkiye
<https://orcid.org/0000-0002-0297-9924>

Doi: <https://doi.org/10.33723/rs.1217203>

Ceren, A. (2023). “Türkiye’de afet yönetimi ve afetlerde teknoloji kullanımının önemi”, *R&S-Research Studies Anatolia Journal*, 6(1). 78-106

Makale Türü: Derleme

Geliş Tarihi/ Arrived Date: 10.12.2022

Kabul Tarihi / Accepted Date: 23.01.2023

Yayınlanma Tarihi / Published Date: 31.01.2023

ÖZ

Türkiye'nin afet yönetimine ilişkin teşkilat yapısını, temel politikalarını, önceliklerini ve afetlerde teknoloji kullanımını ele alan bu çalışmada; yönetim, afet, teknoloji ve afet teknolojileri kavramı kısaca açıklanmış, ardından afetlerle mücadelede Türkiye'nin afet politikalarındaki değişime-dönüşüme ve önceliklerine değinilmiştir.

Çalışmanın amacı, Türkiye'de afetlerle mücadeledeki yapısal-işlevsel dönüşümü ve bu süreçte teknolojinin yerini ve önemini açıklamaya çalışmaktır. Çalışmada kullanılan veriler, nitel araştırma yöntemleri arasına yer alan metin analizi tekniğiyle elde edilmiştir.

Çalışmada, Türkiye'nin afetlerle mücadelede yaşadığı acı deneyimlerden önemli dersler çıkardığı, bu doğrultuda afetlerle mücadelede yapısal, işlevsel ve zihniyet dönüşümü hedeflendiği görülmüştür. Afet anına odaklanan geleneksel afet yönetimi yaklaşımından uzaklaşarak, risk odaklı bütünlük afet yönetimi anlayışına doğru bir geçiş yaşandığı, bu süreçte teknolojinin önemli katkılar sunduğu ve yeni teknolojilerin kullanılmasının da hayati öneme sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Afet Yönetimi, Afetlerde Stratejik Değişim, Afetlerde Teknoloji Kullanımı, Afet Teknolojileri

ABSTRACT

In this study, the organizational structure, basic policies, priorities and the use of technology in disasters related to disaster management of Türkiye are discussed. The concept of management, disaster, technology and disaster technologies was briefly explained, and then the change-transformation and priorities of Türkiye's disaster policies in the fight against disasters were touched upon.

The aim of the study is to try to explain the structural-functional transformation in the fight against disasters in Türkiye and the place and importance of technology in this process. The

data used in the study were obtained by the text analysis technique one of the qualitative research methods.

In the study, it has been seen that important lessons have been taken from the painful experiences of Türkiye, and accordingly, structural, functional and mentality transformation has been aimed at in the fight against disasters. It is stated that there is a transition away from the traditional disaster management approach focusing on the disaster moment towards a risk-oriented integrated disaster management approach. In addition, it has been concluded that technology offers important contributions in this process and that the use of new technologies is also vital.

Keywords: Disaster Management, Strategic Change in Disasters, Technology Use in Disasters, Disaster Technologies

GİRİŞ

Türkiye’de iklime, coğrafyaya, yüzey şekillerine ve insan faaliyetlerine bağlı olarak farklı türde afetler yaşanmakta, kamu yönetiminin afet politikalarına ve toplumun afetlere hazırlık düzeyine göre bu afetlerin etkisi ve ortaya çıkardığı zararın boyutu değişmektedir. Nitekim meydana gelen afetler bir yandan ölümlere ve yaralanmalara neden olurken, öbür yandan büyük ekonomik kayıplar ortaya çıkarmakta ve sosyal hayatın işleyişinde zaman zaman aksamalara neden olmaktadır. Özellikle Cumhuriyet’ten bugüne geçen zaman içerisinde çok büyük depremler, seller, orman yangınları, fırtınalar vb. doğa olaylarına bağlı afetler; salgın hastalık ve göç gibi sosyal afetler; ulaşım kazaları, maden kazaları, sanayi kazaları gibi teknolojik afetler ortaya çıkmış, tüm bu gelişmeler Türkiye’nin afetlere hazırlık seviyesini, afet yönetim politikalarının düzeyini belirlemiş ve istikametini tayin etmiştir.

Türkiye'nin karşı karşıya kaldığı afet riskleri arasında özellikle depremler¹ ayrı bir sorun alanı oluşturmaktadır. Türkiye'nin deprem kuşağında yer almasına, Türkiye'de yedi ve üzeri büyüklüğe ulaşan depremlerin yaşanmasına, afetlerle mücadelede birtakım yapısal ve yönetsel problemlerin varlığına ek olarak, toplum nezdinde yerleşik düşünce ve davranış tarzı olarak beliren “bana-bize bir şey olmaz” anlayışı ve yine toplum olarak “önlem almak yerine ortaya çıkan meseleye göre hareket etme alışkanlığı” afet yönetim sistemi içerisinde uzun vadeli ve geniş ölçekli politikalarla sürecin yürütülmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Başka bir ifadeyle, başta depremlere karşı olmak üzere tüm afet tehlike ve risklerine karşı gelişen teknolojik imkanlardan da faydalanmak suretiyle yerleşim yerlerinin ve yapıların uygunluğu, afet personelinin nitelikli hale getirilmesi ve toplumun afet farkındalık ve katılım düzeyinin artırılması (toplum tabanlı afet politikası) gibi adımları da içerecek şekilde bir bütün olarak Türkiye'nin afet politikalarının dönüştürülmesi zorunluluk olarak ortadadır.

Gelinen noktada Türkiye'de ulaşım ve haberleşme başta olmak üzere, sağlık eğitim, güvenlik, çevre, gıda, kültür, sanat vb. her alanda teknolojik imkanlardan istifade edilerek kamusal hizmetler yürütülmekte ve sosyokültürel hayat devam etmektedir. Ancak bilgi ve iletişim teknolojilerinin (uydular, bilgisayarlar, telefonlar, uyarı sistemleri, dedektörler, internet, sosyal medya vb.) afet ve acil durumlarda fiilen kullanılıyor olması bir avantaj ve kolaylık teşkil etmekle birlikte, daha fazla ve daha aktif bir biçimde afet teknolojilerine duyulan ihtiyaç, artan afet risklerine karşı tedbir almak ve afetleri başarılı bir biçimde yönetmek için giderek önemli ve elzem hale gelmektedir. Çünkü afet ve acil durumlar zamanla yarışın olduğu, hızlı bir biçimde karar vermeyi ve müdahale etmeyi gerektirdiği için can kayıplarının ve

¹ Örneğin, Türkiye ve yakın çevresinde 2021 yılında 4 ve üzeri büyüklükte toplam 25.079 deprem meydana gelmiştir. Yıl boyu en azı 1.526 (Aralık) ve en çoğu 3.174 adet (Ağustos) olmak üzere meydana gelen depremlerin aylık ortalaması ise 2.090 adet olmuştur. Yine 1985 ile 2021 yılları arasındaki 37 yılda Türkiye ve çevresinde 2 ile 7.4 büyüklüğünde toplamda 328.377 deprem meydana gelmiştir. 2017 yılı ise 34.009 adet depremle en fazla depremin yaşandığı yıl olma özelliğine sahiptir (Boğaziçi Üniversitesi, 2021: 3, 5). İlgili tarihler arasında en dikkat çekici nokta depremlerin sayısında giderek artışın meydana gelmesidir. Özellikle 2011 yılından sonra depremlerin sayısında çok ciddi artışlar yaşanmıştır.

yaralanmaların önlenmesinde/en az düzeyde tutulmasında afet teknolojilerinin kullanımı hayati öneme sahiptir.

Türkiye'de afet yönetimi ve afetlerde teknoloji kullanımının önemini konu edinen bu çalışmanın amacı, Türkiye'nin afet yönetimine ilişkin teşkilat yapısını, temel politikalarını, önceliklerini ele alarak; afetlerle mücadelede ayrı bir yeri olan teknoloji kullanımına ve afet teknolojilerine dikkat çekmeye çalışmaktadır. Çalışmada yönetim, afet, teknoloji ve afet teknolojileri kavramı kısaca ele alınmış, ardından afetlerle mücadelede yasal duruma ve örgütsel yapıya, Türkiye'nin afet politikalarına ve önceliklerine değinilmiştir. Çalışmanın devamında afetlerde teknoloji kullanımının lüzumu ve Türkiye'de afet yönetiminde mevcut teknolojik düzey ifade edilmeye çalışılmıştır. Çalışmada kullanılan veriler, nitel araştırma yöntemleri arasına yer alan metin analizi tekniğiyle elde edilmiştir.

Çalışmanın, Türkiye'nin afetlerle mücadelede yaşadığı acı deneyimlerden önemli dersler çıkarmış olmasından hareketle, geçirmiş olduğu yapısal-işlevsel ve zihinsel değişim ve dönüşümü ve bunların somut çıktılarını ortaya koyması ve bu süreçte teknolojinin afetlerde kullanımının hayati öneme sahip olduğuna dikkat ekmesi bakımından önemli olduğu düşünülmektedir.

Çalışmayla İlgili Temel Kavramlar

Yönetim Kavramı

Yönetim üzerine yapılan tanımlarda faaliyetler-işlevler, idari sistem, örgütsel yapı ile tüm bunların lokomotifi yürütücüsü olan idari personel üzerinden gidildiği görülmektedir. Yönetim, bir veya birden fazla amacın elde edilmesinde, iş birliği yapılarak hareket edilmesini içeren grup faaliyeti olarak tanımlanmakta; maddi ve beşerî kaynakların ilgili amaçlar doğrultusunda plan-program dahilinde kullanılması süreci olarak ifade edilmektedir (Eryılmaz, 2020: 2-3). Yönetim kavramı (Ergun, 2004: 3) belirlenmiş amaçlara çeşitli araçlar kullanarak ulaşılması süreci ve bu süreçte yapılan etkinlikler dizisi olarak da tanımlanmaktadır.

Yönetim kavramı, kamu ve özel kesimdeki organizasyon ve eylemleri anlatmak için kullanılır. Bu durum yönetim kavramının hemen her yerde ve yapıda var olduğunu, onun evrensel ve geniş bir içeriğe sahip olduğunu göstermektedir. Yönetim yaşamın her alanında olaylar, olgular ve işlevlerle yakinen ilgilidir (Parlak, 2021: 21). En büyük yönetsel yapı ve işleyişe sahip olan devletten toplumun temel ve en küçük kurumu olan aileye kadar yönetsel faaliyetleri görmek mümkündür.

Afet Kavramı

Sözlükte afet, “Toplumun tamamı veya belli kesimleri için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal hayatı ve insan faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan, etkilenen toplumun baş etme kapasitesinin yeterli olmadığı doğa, teknoloji veya insan kaynaklı olay” olarak tanımlanmakta (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı [AFAD], 2014: 23) ve afetin bir doğa olayı olmadığı, doğa olayları neticesinde tedbir alınmadığında ortaya çıkardığı sonuç olduğu vurgulanmaktadır.² Afet başka bir yerde "bela, musibet, hastalık, kusur, genellikle isabet ettiği şeyi faydalı olmaktan çıkararak durum" olarak ifade edilmektedir (Çağrı, T.Y.: 398).

Afet tanımında, genellikle doğa ve insan faktörüne bağlı ani gelişmelerin afetlere neden olduğu ifade edilmekte, afetin hayatın normal akışını bozduğu, toplumlar üzerinde büyük can

² Doğal afet mi yoksa doğa kaynaklı afet mi? (Doğa olayının afete dönüşmesi) tartışmaları aslında afete olan bakış açısını ortaya koymaktadır. Doğal afet kavramı ile doğa kaynaklı afet kavramı birbirinden ayrılmaktadır. Nitekim bu ayrım zaman zaman akademik çalışmalarda ve medyada dikkat çekilmektedir. Bu iki kavramın bazen aynı manada kullanılması da eleştirilmektedir. Doğal afet denildiğinde afetlerin sonuçlarının en baştan kabul edildiği ya da afetin kanıksandığı anlamı çıkarılırken; doğa kaynaklı olay ifadesiyle de hayatın bir gerçeği olarak ortaya çıkan deprem, yangın, sel, fırtına, dolu, kuraklık vb. doğa olaylarından bahsedilmekte ve bunlara karşı tedbir alınarak hareket edilebileceğine vurgu yapılmaktadır. Başka bir ifadeyle doğal afet denildiğinde kişinin ya da kurumların bir şey yapamayacağı, ondan kaçmanın ve zararı en aza indirmenin mümkün olmadığı, afetlere çok büyük anlam yüklenerek, riskleri azaltmanın peşinen reddedildiği, afetlerin ortaya çıkaracağı olumsuz etkilerin kanıksandığı anlamı çıkmaktadır. Oysa depremin, selin, fırtınanın, yangının, toprak kaymasının kendisi afet değildir. Bunlar şüphesiz doğa olaylarıdır. Bunlar peşinen afet olarak nitelendirilirse insanın iradesi ve çabası otomatikman devre dışı bırakılmış olmaktadır. Eğer her türlü önlem alınır ve gerekli risk azaltma ve tehlike avı çalışmaları yapılırsa bu doğa olaylarının ortaya çıkaracağı olumsuzluklar zaten minimize edilmiş olacaktır. Mesela depremlerde doğru yerleşim, güçlü ve standartlara uygun bir yapı inşa etmek çok önemliken; su baskınlarında yerleşim yerlerinin daha yüksek yerlerde olması ve altyapının suyu kolay tahliye edecek şekilde yapılmış olması da çok önemlidir (Ceren, 2021: 294). Kısaca her bir doğa olayına uygun önlemlerin alınması ya da alınmamasının altında yatan nedeni insanın afetlere olan bakış açısının bir yansıması olarak değerlendirmek mümkündür.

kayıplarına, çevrenin tahribatına ve maddi zararlara neden olduğu belirtilmekte ve yerel olanaklarla üstesinden gelmenin zor olduğuna dikkat çekilmektedir (The International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies [IFRC], 2022). Afetlerin nedenlerinden biri olan doğa kaynaklı afet kavramı ise sözlükte doğal afet olarak geçmekte ve (TDK, 2009: 547) “Önlenmesi insan eliyle olmayan, sel, fırtına, deprem, dolu vb. felaketlerin her biri” olarak tanımlanarak aynı zamanda “baş belası” bir durum olarak da nitelendirilmektedir.

Afetler doğal, doğal olmayan (insan yapımı), tamamen sosyal, teknolojik ve hibrit olarak sınıflandırılıyor olsa da literatürde “doğa, insan ve hibrit” afetleri ortaya çıkaran olaylar/nedenler olarak gösterilmektedir (Shaluf, 2007: 704). Günümüzde artan nüfus ve kentleşmeyle birlikte teknolojinin de etkisiyle insan kaynaklı olayların afete dönüşme riskinin artış gösterdiği görülmektedir. Özellikle ulaşım ağının ve ulaşırma araçlarının yaygınlaşması ulaşım kazalarının tetikleyicilerinden biri olmakta, göçlerin kolaylaşmasını beraberinde getirmekte ve sürecin afete dönüşmesini hızlandıran bir etki yapmaktadır.

Teknoloji Kavramı

Sözlükte “bir sanayi dalı ile ilgili yapım yöntemlerini, kullanılan araç, gereç ve aletleri kapsayan bilgi” (Türk Dil Kurumu [TDK], 2009: 1939) şeklinde tanımlanan teknoloji, esasen insanların amaçlarını (faydalı-zararlı) gerçekleştirmek üzere geçmişten günümüze ortaya koymuş olduğu sistematik ve birikimli bilginin, becerinin, emeğin ve yöntemlerin bütünüyle ortaya çıkarmış olduğu ürünler, işlemler ve süreçler olarak ifade edilebilir.

Bilimsel gelişmelerle birlikte birikimli olarak ilerleyen teknolojinin nimetlerinden ve ortaya çıkarmış olduğu ürünlerden günümüzde yaygın olarak faydalanılmakta; çok farklı teknolojik araç-gereç bugün ulaşım, sağlık, eğitim, haberleşme, güvenlik, diplomasi, kriz ve afet yönetimi gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Gelinek noktada teknolojinin girmedığı ve etkilemediği hiçbir kurum ve alan kalmamıştır. Giderek gelişen bilgi ve iletişim teknolojileri insanların istek,

beklenti ve amaçlarını gerçekleştirmede, kamu yönetiminin hizmet sunum kalitesini yükseltmede önemli bir araç olarak yerini sağlamlaştırmaya devam etmektedir.

Afet Teknolojisi Kavramı

Afet teknolojileri, bir bütün olarak afet süreçlerinin tüm aşamalarında kullanılan ve afetlerle mücadelede kolaylık sağlayan bilgi, iletişim ve haberleşme teknolojilerinden oluşan dinamik bir yapıyı ifade etmektedir. İçinde bulunduğumuz toplumsal aşamada bilgi, toplumsal gelişimin, teknoloji üretmenin, kullanmanın ve satmanın en temel ögesi durumuna gelmiştir. Sanayi toplumundan bilgi toplumuna evrilen yeni dünya düzeninde çok önemli bir güç kaynağı olarak görülen teknik bilginin (know-how) önemi daha da artmakta, devlet ve toplum hayatını kolaylaştıracak ve fayda üretecek yeni teknolojik ürünlere duyulan ihtiyaç giderek artmaktadır.

Gelinen noktada bilgi ve iletişim teknolojileri bir yandan kişilerin bilgiye erişimini ve küresel ağlarla ticaretin dolaşımını hızlandırmış, diğer taraftan devletler için hizmet sunumunda yeni yöntem, model ve araçların kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir (Ekinci, 2022: 63).

Günümüzde afetlerde yoğun olarak kullanılan bilgi ve iletişim araçlarını içeren afet teknolojilerine “radyolar, telekomünikasyon, telekomünikasyon ağları, coğrafi ve mekânsal planlama bilgi sistemleri, karar destek sistemleri, uydu sistemleri, multimedya sistemleri, erken uyarı sistemleri, sismometreler, denizaltı tsunami dedektörleri, uzaktan algılama sistemleri, cep telefonları ve mobil uygulamalar, internet, e-mail, web siteleri, sosyal medya, afetlerle ilgili dijital kütüphaneler, web temelli afet veri tabanları (FEMA, EPİX, DHA, INFORM, EM-DAT), afet konulu küresel ağlar (Global Emergency Management Information Network/GEMINI vb.) afetlerde alakalı küresel örgütlerin web siteleri, afet eğitimi veren internet siteleri” örnek gösterilebilir (Genç, 2021: 132).

Özetle, geçmişe bakıldığında afetlerle mücadelede televizyon, kısa mesaj, uydu kullanımı, internet ve telsiz kullanımı çok sınırlı düzeyde kalmasına karşın; çok hızlı gelişen teknolojiyle birlikte başta afetler olmak üzere sanayi, tıp, ekonomi, eğitim vb. hemen her alanda birçok yeni

teknoloji kullanılmaktadır. Geline noktada robotlar, insansız hava araçları, çeşitli sensörler mobil uygulamalar, artırılmış sanal gerçeklik, giyilebilir teknolojik ürünler gibi çıktılarının yanında, büyük veri, makine öğrenmesi, yapay zekâ, blok zincir, nesnelerin interneti, derin öğrenme gibi birçok gelişme ile teknoloji ve teknolojiye yaklaşım çok farklı bir boyuta evrilmiştir (Sofuoğlu, 2022).

Afetlerle Mücadelede Örgütsel Yapı, Temel Politika ve Öncelikler

Türkiye’de afetler ve afet yönetimi konusuna ilişkin tarihsel süreç içerisinde farklı yasal ve kurumsal adımlar atılarak ülkenin afetle mücadelede yol haritası belirlenmeye çalışılmıştır. Özellikle 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi’ne kadar ağırlıklı olarak meydana gelen afetlere yönelik spesifik bir yasal düzenleme yapılması yoluna gidilirken (afet endeksli), depremin Türkiye’nin önüne çok büyük ve acı bir fatura çıkarması daha kapsamlı ve kalıcı adımlar atılmasını, afet yönetim sürecinin koordineli olarak yürütülmesini, toplumun/vatandaşın zamanında bilgilendirilmesini ve toplumun afet farkındalık düzeyinin artırılmasını elzem hale getirmiştir.

1982 Anayasası’na göre (m. 123) Türkiye’de idari teşkilat ve kamu hizmetlerinin icrası “merkezden yönetim” ve “yerinden yönetim” olmak üzere ikili yapılanmaya göre şekillenmiştir. Anayasa’nın ilgili maddesi merkezi idareyi ve yerel yönetimleri kamusal hizmetlerin yerine getirilmesinden birinci derecede sorumlu tutmaktadır. Bu bağlamda afet yönetimi ve afetlerle mücadele süreci merkezi düzeyde ve taşra örgütleri düzeyinde yapılandırılarak başta AFAD olmak üzere çok sayıda kurum ve kuruluşa görev ve sorumluluk yüklenmektedir.

Yasal ve Kurumsal Gelişmeler

Türkiye’de afet yönetimi konusuna yaklaşım ve atılan adımlar genel olarak yaşanan acı tecrübelerle yönelik reaksiyon göstermek ve afetin yaralarını sarmak şeklinde meydana gelmiştir. Cumhuriyet’ten günümüze deprem, taşkın, yangın, imar, konut, afetlere karşı sigorta

oluşturma gibi farklı alanlara yönelik düzenlemeler Anayasa, yasa, Kanun Hükümünde Kararname (KHK) ve yönetmelik gibi temel hukuk metinlerinde sıklıkla düzenlenmiştir. Başta 1982 Anayasası olmak üzere bahsi geçen konulara ilişkin geçmişten bugüne çok sayıda yasal düzenleme yapılmıştır (Örneğin, 1930 tarihli 1580 sayılı Kanun, 1940 tarihli 3773 sayılı Kanun, 1958 tarihli 7126 sayılı Kanun, 1983 tarihli 2941 sayılı Kanun, 1999 tarihli 586 ve 587 sayılı KHK'lar, 2001 tarihli 4708 sayılı Kanun, 2009 tarihli 5902 sayılı Kanun ve 2012 tarihli 6305 ve 6306 sayılı Kanunlar vs.). Anayasa ve yasaların yanında, Cumhurbaşkanlığı Kararnameleri, yönetmelikler, yönergeler, genelgeler, strateji belgeleri, beş yıllık kalkınma planları, eylem planları, yıllık programlar vb. birçok belgede afetlere ve afet yönetimine değinilerek, konuyla ilgili hukuki-kurumsal zemin ve yol haritası oluşturulmak istenmiştir.

Türkiye'de özellikle 1999 yılında meydana gelen depremler ve diğere afetlerde yaşanan acı tecrübeler ve ağır kayıplar afetlerle mücadele yönetiminde ve yaklaşımında değışikliğe gidilmesi gerektiğini ortaya koymuş, özellikle uzun vadede koordinasyonu sağlama ve mücadele sürecine vatandaşı da dahil etme maksadıyla kurumsal bir değışikliğe gidilmiştir. Bu kapsamda 2009 yılında çıkartılan 5902 sayılı yasa ile Sivil Savunma Genel Müdürlüğü, Afet İşleri Genel Müdürlüğü ve Türkiye Acil Durum Yönetimi Genel Müdürlüğü kapatılmış, yerine Başbakanlığa bağlı bir kamu kurumu olarak Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) kurulmuş, Başkanlığın yetki ve sorumlulukları bu kanunda düzenlenmiştir. AFAD'ın kurulmasıyla afetlerle mücadelede başta vatandaşlar olmak üzere sürecin paydaşları ve çözüm ortaklarıyla ortak hareket etme kapasitesi artmıştır. 2017 yılında yapılan referandumun ardından 2018 yılında Cumhurbaşkanlığı Hükümet Sistemi'ne geçişle birlikte Başbakanlığın lağvedilmesiyle, 15 Temmuz 2018 tarihinde yayımlanan 4 nolu Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi' ile AFAD İçişleri Bakanlığı'na bağlanmıştır. Kararname'nin 30 ile 56. maddeleri arasında AFAD'ın amacı, kapsamı, birimleri ve görevi, yetki ve sorumlulukları belirtilmiştir. Kararnamede özellikle AFAD'ın koordinasyon yapma görevine dikkat çekilmiştir.

AFAD merkezde ve taşrada geniş bir teşkilat ağına sahiptir. Buna göre Afet ve Acil Durum Kurulu ve başkan yardımcılıklarının yanında, AFAD bünyesinde genel müdürlük, daire başkanlığı ve müşavirlik düzeyinde örgütlenmiş çok sayıda birim bulunmaktadır. AFAD, merkez teşkilatının yanında ayrıca Türkiye'nin 81 ilinde faaliyet gösteren il müdürlükleri, 11 ilde teşkilatı bulunan İl Arama ve Kurtarma Birlik Müdürlükleri ve Planlama ve Zarar Azaltma Dairesi Başkanlığı uhdesinde görev yapan Afet ve Acil Durum Eğitim Merkezi (AFADEM) dahil çok sayıda birimle hizmet yürütmektedir.

AFAD merkez teşkilatında görev yapan toplam 688 personel bulunmakta olup, bunların 549'u kadrolu, 139'u geçici olarak çalışmaktadır. Taşra birimlerinde ise 4.767'si memur ve 527'si sürekli işçi kadrosunda toplam 5.294 personel çalışmaktadır (AFAD, 2022a: 12). Geniş teşkilat ağına ve uzman personele sahip olmak afetlere hazırlıktan lojistiğe, müdahaleden koordinasyon ve iyileştirme faaliyetlerine kadar yapılacak işlerde kolaylık sağlamaktadır. Ayrıca afet gönüllülerinin de sürece katkı vermeleri afetlerle mücadeleye yeni bir ivme ve boyut kazandırmaktadır.

Afetlerde önemli konulardan biri koordinasyonun sağlanması ve afet teknolojilerinin süreçte aktif ve yoğun olarak kullanılması hususudur. Cumhurbaşkanlığı Hükümet Sistemi'ne geçişle birlikte diğer bazı hukuk metinlerinde olduğu gibi Türkiye Afet Müdahale Planı'nın (TAMP) yasal zeminini oluşturan Afet ve Acil Durum Müdahale Hizmetleri Yönetmeliği 24.02.2022 tarihinde Resmî Gazete'de yayımlanarak güncellenmiştir. Yönetmeliğin 21. maddesinde ulusal düzeyde koordinasyon birimlerinde bahsedilmiş olup, bu birimler şunlardır:

- Afet ve Acil Durum Kurulu
- Başkanlık AFAD Merkezi
- Bakanlıkların ve diğer kurum ve kuruluşların Afet Yönetim Merkezleri
- İl Afet ve Acil Durum Koordinasyon Kurulu
- İl AFAD Merkezi

- İlçe AFAD Merkezi

Afet ve acil durumlarla ilgili öncesinde hazırlık yapma sırasında müdahalede bulunma ve sonrasında iyileştirme çalışmaları yapma çerçevesinde görev ve sorumluluğu bulunan ya da katkı sunan paydaş durumda olan, çözüm ortağı olan çeşitli kurum ve kuruluşlar şu şekilde sıralanabilir:

- Bakanlıklar (İçişleri-Ulaştırma ve Altyapı-Sağlık-Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği-Millî Eğitim-Hazine ve Maliye-Aile ve Sosyal Hizmetler-Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı vb.)

- İletişim Başkanlığı
- Valilikler
- Kaymakamlıklar
- Belediyeler
- Üniversiteler
- Türk Kızılay'ı
- Genelkurmay Başkanlığı
- Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)
- Toplu Konut İdaresi Başkanlığı (TOKİ)
- Sivil Toplum Kuruluşları
- Medya
- Meslek Odaları
- Özel Sektör vb.

Temel Politika ve Öncelikler

Türkiye afetlerle mücadelede ağır bedeller ödemiş, afetlerden ciddi derecede canı yanmış bir ülkedir. Cumhuriyet'tin kuruluşundan günümüze geçen yaklaşık bir asırlık zamanda çok sayıda

deprem³, sel, yangın, toprak kayması, çığ, göç, salgın hastalık, teknolojik kaza meydana gelerek afete sebep olmuştur. Nitekim 1999 yılında Gölcük/Kocaeli ve Düzce'de meydana gelen depremlerin⁴ ortaya koyduğu tablo afetlerle mücadelenin uzun soluklu bir zeminde yapılması ihtiyacını en net ve acı bir biçimde devletin ve toplumun önüne bir kez daha getirmiştir. Özellikle 2009 yılında AFAD'ın kurulması ve koordinasyon görevinin bu kuruma verilmesiyle AFAD, afet öncesi anı ve sonrası süreçlere bütünlük bakış açısı ve toplum temelli afet yönetimi yaklaşımı çerçevesinde paradigma değişikliğine giderek afetlerle mücadeleyi sahaya ve uzun bir sürece yaymak istemiştir. Bu kapsamda hem stratejik düzeyde hem taktik hem de operasyonel düzeyde birçok düzenleme yaparak süreci daha iyi bir noktaya taşıma çalışmaları yapmaktadır.

Özellikle 1999 yılında önce Kocaeli'nde birkaç ay sonra Düzce'de meydana gelen depremlerde meydana gelen ölümler ve yaralanmaların yanında çok büyük ekonomik, sosyal ve çevresel zarar oluşmuş; ortaya çıkan tablo geleneksel yöntemlerle çözüm bulma yerine önceden tedbir alarak zarar azaltma çalışmalarını (risk yönetimi) daha önemli bir hale getirmiştir. Bu gerekçeden yola çıkarak deprem riskinin tespit edilmesi, depremlere karşı stratejiler geliştirilmesi, her açıdan hazırlıklı olunması ve son tahlilde dirençli bir toplumun inşası sürecinin hızlandırılması amacıyla ilk kez Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı

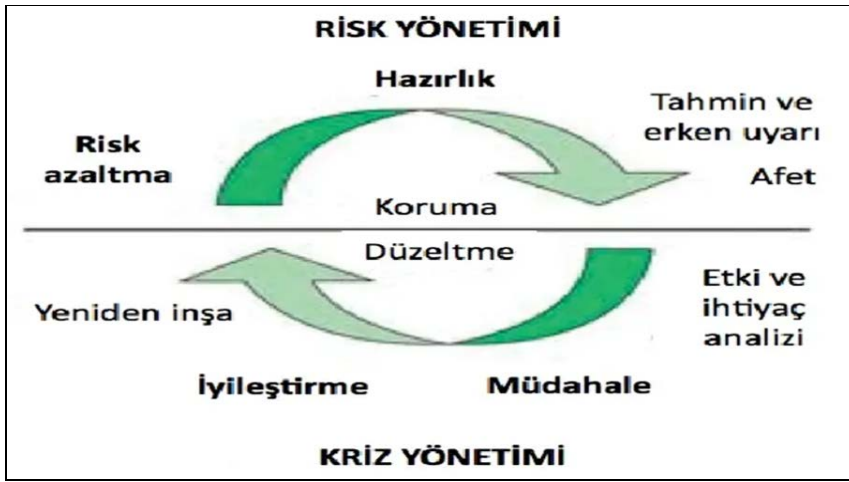
³ Türkiye'de en fazla can kaybının yaşandığı yirmi depremde toplamda 80.301 kişi yaşamını yitirmiş ve 421.709 bina hasar görmüştür. En fazla ölüme neden olan ilk beş deprem ise sırasıyla; 27.12.1939 tarihli Erzincan Depremi (32.968 ölüm, 116.720 hasarlı bina); 17.08.1999 tarihli Gölcük/Kocaeli Depremi (17.480 ölüm, 73.342 hasarlı bina); 27.11.1943 tarihli Ladik/Samsun Depremi (4.000 ölüm, 40.000 hasarlı bina); 1.02.1944 tarihli Gerede-Çerkeş/BOLU Depremi (3.959 ölüm, 20.865 hasarlı bina) ve 24.11.1976 tarihli Muradiye/Van Depremi (3.840 ölüm, 9.232 hasarlı bina) (Boğaziçi Üniversitesi, 2022).

⁴ 17 Ağustos 1999 tarihinde Kocaeli/Gölcük merkezli 7.8 büyüklüğündeki depremde 17.480 kişi ölmüş, 73.342 bina hasar görmüştür. 12 Kasım 1999 tarihinde Düzce'de 7.5 büyüklüğündeki depremde ise 763 kişi ölmüş, 35.519 bina hasar görmüştür. (Boğaziçi Üniversitesi, 2022). Bahsi geçen her iki depremle ilgili farklı veriler de söz konusudur. Verilere göre (Sakarya AFAD, 2020) Kocaeli/Gölcük depreminde 17.480 kişi ölmüş, 23.781 kişi yaralanmış ve 505 kişi engelli durumuna düşmüştür. Ayrıca depremde 42.902'si işyeri, 285.211'i ev olmak üzere toplam 328.113 yapı hasar görmüştür. Düzce Valiliği'ne (2022) göre 12 Kasım 1999'da gerçekleşen deprem birçok bölgeyi olumsuz etkilemiş, depremde 710 kişi ölmüş ve 2.678 kişi de yaralanmıştır.

hazırlanmıştır. Planda depremlere karşı kurumsal düzeyde altyapı oluşturulması ve yapılacak AR-GE çalışmalarının önceliklerinin belirlenmesi hedeflenmiştir (AFAD, 2013a: 9).

Afetlerle mücadelenin afet öncesi dönemle başladığı gerçeği tehlike ve risklerin önceden tespit edilmesini ve önlemlerin alınmasını kısaca sürecin bir bütün olarak yönetilmesini gerektirmektedir. Bahsi geçen proaktif yaklaşım Şekil 1’de verilen afet yönetim döngüsü ile gösterilmektedir.

Şekil 1. Afet Yönetim Döngüsü



Kaynak: Kadioğlu, 2011: 51.

Şekil 1’de verilen afet yönetim döngüsü, afet öncesinde risk yönetimi, afet anında ve afet sonrasında ise kriz yönetimi yaklaşımına göre hareket edilecek bir yönetim sürecini ifade etmektedir. Bu doğrultuda afet öncesi dönemin çalışmaları risk azaltma, hazırlık yapma ve tahmin-erken uyarı çalışmalarından oluşurken, afet ve sonrası süreç ise etkin bir müdahale ile kapsamlı bir iyileştirme ya da yeniden inşa etme çalışmalarından oluşmaktadır.

2019-2023 yıllarını kapsayan 11. Kalkınma Planı’nda Yaşanabilir Şehirler ve Sürdürülebilir Çevre başlığı altında afet yönetimine değinilerek, “Afetlere karşı toplumsal bilincin artırılması, afetlere dayanıklı ve güvenli yerleşim yerlerinin oluşturulması ve risk azaltma çalışmaları yapılarak afetlerin neden olabileceği can ve mal kaybının asgari düzeye indirilmesi temel amaç” olarak ortaya konmuş, bu amaç doğrultusunda yedi adet politika ve on dört adet politika

tedbiri belirlenmiştir (Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı [SBB], 2019: 171-172).

Şekil 2. Stratejik Alanlar ve Amaçlar



Kaynak: AFAD, 2021a: 78.

Şekil 2'de de görüldüğü üzere, Stratejik Plan çerçevesinde altı farklı stratejik alan belirlenmiştir. Bunlardan ilki AFAD'ın birinci görevi olan afetlerde ve acil durumlarda *Koordinasyon ve İletişim*'in sağlanmasıdır. İkinci stratejik alan *Risk Azaltma* olup, bu kapsamda risk odaklı bir bütünlük afet yönetim anlayışının benimsenmesi ve bunun tüm sektörlere yerleşmesi amaçlanmıştır. *Afet Esnası ve Sonrası* üçüncü stratejik alan olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda afet esnası ve sonrası süreçleri en iyi şekilde yönetmeye vurgu yapılmıştır. Her ne kadar afet öncesi süreçlerde yapılması gerekenler önemli olsa da afet anı ve sonrası da bir bütün

olarak afet yönetim başarısı açısından gereklidir. Dördüncü stratejik alan *Toplumsal Farkındalık*'tır. Bu strateji ile toplumun afet yönetimine dahil olması ve afet farkındalık düzeyinin artırılması amaçlanmaktadır. Özellikle afetlerde topyekûn başarı ve hazırlık için afetlere en yakın ve en hızlı müdahale eden kişiler olarak toplumun afet bilgi, beceri, farkındalık, hazırlık, direnç ve katkı düzeyinin yüksek olması afet zararlarının asgari düzeye çekilmesinde çok önemlidir. Beşinci stratejik alan olarak belirlenen *Uluslararası Etkinlik*⁵ kapsamında AFAD'ın ulusal sınırların ötesinde uluslararası düzeyde bir kurum olarak performansını, tanınırlığını ve kapasitesini artırması amaçlanmaktadır. Nitekim gerçekleşen bazı afetler karşısında verilen mücadele ve iyileştirme çabaları bazen uluslararası desteğe, yardımlaşmaya ve iş birliğine ihtiyacı ortaya çıkarmaktadır. Son stratejik alan *Kurumsal Kapasite* kapsamında ise kurumun fiziki, teknik, insan kaynağı ve teknolojik altyapısını güçlendirme amaçları ortaya konulmuştur.

Yaşanan afet deneyimleri, sosyoekonomik gelişmişlik düzeyi ve teknolojik imkanlar göz önüne alınarak afetlerle mücadele kapsamında ulusal ve uluslararası iş birlikleri yapılmakta, üst belge ve politikalara uyum çalışmaları yürütülmekte ve çeşitli planlar hazırlanarak afet ve acil durum süreçleri inşa edilmeye ve işletilmeye çalışılmaktadır. Bu kapsamda bahsedilen ve faaliyetlerin yürütülmesinde referans kabul edilen üst ölçekli belgeler şu şekilde sıralanmıştır (AFAD, 2021a: 25):

- Orta Vadeli Programlar
- Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programları
- Hükümet Programı

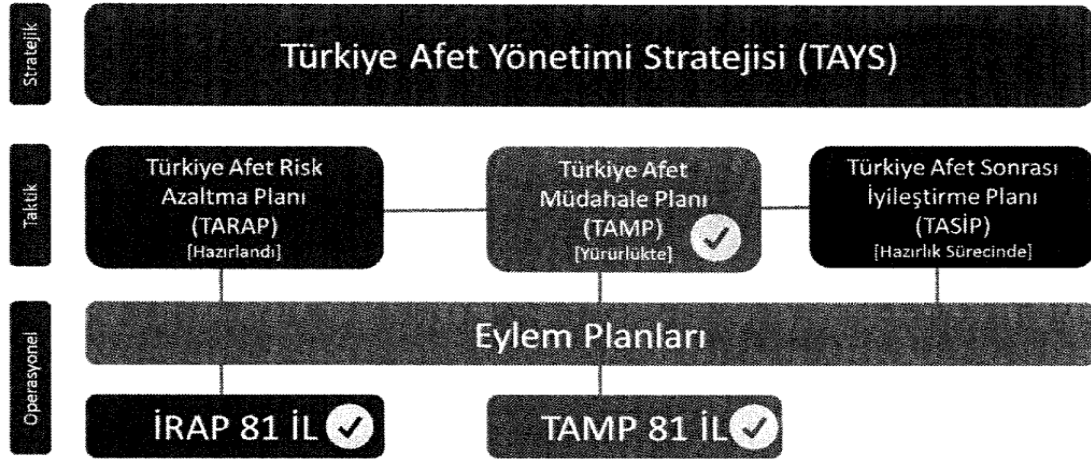
⁵ AFAD ulusal düzeyde olduğu gibi hem kurumsal kapasiteyi arttırmak hem de afetlere karşı küresel bir yapı oluşturma ve küresel sürecin bir aktörü olma gayesiyle uluslararası düzeyde farklı örgütlerle ortak faaliyet yürütmektedir. Bu örgütlerden bazıları şunlardır (AFAD, 2021b: 68):

- Birleşmiş Milletler Afet Risk Azaltma Ofisi (UNDRR)
- Ekonomik İşbirliği Teşkilatı (EİT)
- Güneydoğu Avrupa Afetlere Hazırlık ve Önleme Girişimi (DPPI SEE)
- Avrupa Komisyonu Sivil Koruma Mekanizması (UCPM)
- Birleşmiş Milletler Asya ve Pasifik Ekonomik ve Sosyal Komisyonu (UNESCAP)

- Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı (UDSEP-2023)
- Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP)
- Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi 2014-2020 ve 2021-2023
- Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi 2010-2023
- Afet Risklerinin Azaltılması için Sendai Bildirgesi
- Bütünleşik Kentsel Gelişme Stratejisi ve Eylem Planı 2010-2023
- Ulusal Akıllı Kentler Stratejisi ve Eylem Planı 2019-2022
- Ulusal Kuraklık Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planı 2017-2023

Türkiye’de afetlerle mücadele kapsamında çeşitli planlar, eylem planları ve stratejiler geliştirilmiştir. Şekil 3, AFAD’ın ortaya koymuş olduğu afet mücadele stratejisinin bir parçası olan planları göstermektedir. Bu planların bir kısmı tamamlanmış ve uygulamaya konulmuş, bir kısmında ise çalışmalar devam etmektedir (örneğin TASİP). Bu planlar stratejik-taktik-operasyonel olmak üzere farklı düzeylerde içerikten oluşmaktadır.

Şekil 3. Türkiye Afet ve Acil Durum Yönetimi Sistemi



Kaynak: Türkiye Afet Risk Azaltma Planı [TARAP], 2022: 1.

Afetlere karşı geliştirilen stratejinin bir parçası olan ulusal planlar farklı bileşenlerle şekil 3'te sunulmaktadır. Buna göre taktiksel düzeyde Türkiye Afet Risk Azaltma Planı (TARAP)⁶, TAMP⁷ ve Türkiye Afet Sonrası İyileştirme Planı (TASİP) gibi planlara; operasyonel düzeyde ise 81 il için hazırlanmış İl Afet ve Risk Azaltma Planı (İRAP)⁸ ve yine TAMP'a yer verilmiştir. Hem İRAP hem de TAMP hazırlanarak 81 ilde yürürlüğe girmiş olup, TASİP ise hazırlık sürecindedir.

TARAP; öncelikli olarak afet risklerinin en aza indirilmesini amaç edinmektedir. Bu doğrultuda afet oluşmadan yapılması gereken faaliyetleri öncelikli olarak sorumlularla birlikte ele alan, Sendai Çerçevesi'ne uyumlu stratejik öncelikleri olan sürdürülebilir bir plandır. Stratejik önceliklerden biri olan afet riskinin azaltılması doğrultusunda bazı genel amaçların yanında afetlere yönelik spesifik amaçlar, hedefler ve eylemler planda ele alınmıştır. Afet risklerinin belirlenerek risk azaltım faaliyetleri doğrultusunda 2019 ve 2020 yıllarında 7 pilot ilde⁹ 2021 yılı sonunda ise kalan 74 ili kapsayan Türkiye Afet Risk Azaltma Planı hazırlanmıştır (AFAD, 2021b: 56, 59).

Şekil 4. TARAP'ta Strateji Geliştirilen Afet Türleri

⁶ TARAP, 8 Temmuz 2022 tarihinde Resmi Gazete'de 5787 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararı ile yayımlanarak yürürlüğe girmiş bir plandır. Planda 11 afet türünde, 17 temel amaç altında 66 hedef belirlenmiş ve bu hedeflerin gerçekleştirilmesi için 227 üst ölçekli eylem hazırlanmıştır (AFAD, 2022b).

Taktik seviyede hazırlanan TARAP, ülke düzeyinde risk azaltma planlaması kapsamında kaynakların etkili ve verimli kullanımı ile risklerin asgari seviyeye indirilmesini amaçlamaktadır (TARAP, 2022: 2).

⁷ TAMP'nın amacı, afet ve acil durumlarda birimlerin görev tanımlarını yapmak ve afetin tüm süreçlerinde temel müdahale prensiplerini ortaya koyma olarak belirtilmiştir. Plan, ihtiyaç halinde kamu kurum ve kuruluşları, özel sektör ve sivil toplum örgütlerini ve bu birimlerde görevli gerçek kişileri kapsam dahiline almaktadır (AFAD, 2013b: 10).

⁸ İRAP, il ölçekli risk azaltmaya odaklanmış bir plandır. İllerde oluşabilecek afetlere karşı tedbirli olmak, illeri daha yaşanabilir bir düzeye çıkarma amacıyla hazırlanan planda, risk yönetiminden afet yönetimine tüm süreçlerde paydaşlarla işbirliği yapma ve kaynakları etkili kullanma önemli bir yer tutmaktadır (TARAP, 2022: 2).

⁹ Adana, Afyonkarahisar, Kahramanmaraş, Rize, Samsun, Sivas ve Tekirdağ.



Kaynak: AFAD, 2021b: 56.

TARAP kapsamında, ülkemizi en fazla etkileyen, en yaygın 11 afet türüne karşı afet riskleri belirlenerek bu risklerin azaltılması ve önlenmesi için tüm toplumun ve yerleşim yerlerinin daha güvenli ve yaşanabilir hale getirilmesi çalışmaları yapılmaktadır. Bu bağlamda Türkiye'yi tehdit eden başta depremler olmak üzere on yılı aşkın süredir devam eden Suriyeli göçünde olduğu gibi kitlesel göçler, sel ve taşkınlar, bulaşıcı hastalıklar, orman yangınları iklim değişikliğine bağlı afetler, büyük endüstriyel kazalar vb. çeşitli afetlere karşı toplumsal ve yönetsel direnç artırılmak istenmektedir.

Afetlerle Mücadelede Teknoloji Kullanımının Önemi ve Afet Teknolojileri

Afetlerde Teknoloji Kullanımının Önemi ve Gerekliği

Türkiye, jeolojik yapısı, topoğrafyası ve iklim özellikleri göz önünde alındığında doğa kaynaklı olaylara sıklıkla maruz kalan bir coğrafyada yer almaktadır. Öncelikle depremler olmak üzere diğer doğa olayları sebebiyle tehlike ve risklerden kolaylıkla etkilenebilmektedir. Nitekim Türkiye tarihsel süreçte sıklıkla farklı doğa olaylarıyla ve afetlerle karşı karşıya kalmış, afetlerle baş etme konusunda Cumhuriyet'ten günümüze farklı deneyimler yaşamış ve ilerlemeler katetmiştir (AFAD, 2013a: 9). Bu süreçte yasal düzenlemeler ve kurumsal

yapılanmalar ve sosyoekonomik gelişime ek olarak teknolojinin de sürece olumlu etkileri ile birlikte afetlerle mücadele yeni bir boyuta taşınmıştır.

Afetlerle mücadele sürecinde teknolojik imkanlar olmaksızın başarılı olunamayacağı gerçeğinden hareketle Türkiye, afet teknolojilerini ithal etmek ya da yerli ve milli imkanlarla üretmek suretiyle teknolojiyi afetlerle mücadelede kullanmaya çalışmıştır. Başta artan nüfus ve kentleşmenin yanında imkanların genişlemesi, halkın talep ve beklentisinin yükselmesi günümüzde haberleşmeden ulaşım sağlıktan eğitime tüm alanlarda bilişim teknolojilerine ve teknolojik cihazların kullanımına duyulan ihtiyacı artırmaya devam etmektedir. Özellikle krizlerin ve afetlerin toplum ve devlet hayatını yakından ilgilendirmesi ve artan tehlike ve riskler bu alanda afet teknolojilerine talebi artırmaktadır. Bu anlamda afet teknolojilerine sahip olma ve bunu hem masada hem sahada kullanma yönetimlere kolaylık ve başarı getirirken, vatandaşın da süreçte dirençli olmasına ve kendini daha erken ve daha etkili koruma altına almasına katkı sağlamaktadır. Genç (2021: 131)'e göre günümüzde afet ve kriz yönetiminin başarısını etkileyen unsurlardan önemli bir bölümünü teknolojik imkanlar ve bunlardan faydalanma düzeyi belirlemektedir. Çünkü bu yeni ve kendini sürekli güncelleyen teknolojiler bir yandan acil iletişim aracı olarak, öbür yandan hızlı müdahale aracı olarak afet ve kriz yönetim süreçlerinde kullanılmakta, afet yönetim süreçlerinin kalitesini yükseltmektedir.

Bilim ve teknolojiadaki gelişmeler zaman zaman kentsel alanlardaki riskleri artırıcı, zararlı sonuçlara sebep olucu birtakım etkileri bulunsa da öte yandan kentlerin dirençli hale gelmesinde önemli roller üstlenmektedir. Teknolojik gelişmelerin sunmuş olduğu araçlarla insanlar olup bitenler ve çevresel riskler hakkında bilgiyi hızlı bir şekilde almakta ve ona göre hareket etmektedirler. Bu açıdan teknolojik altyapısını güçlendirmeyen ve günümüz gereklerine adapte olamayan kentler, afetler başta olmak üzere çok farklı risklerle karşı karşıya kalabilmektedirler (Bilgili, 2020: 186). Bu açıdan sebebi doğa ve insan faaliyeti olan afet ve acil durumlara, günlük yaşamda zaman zaman karşı karşıya kalınmaktadır. Burada yapılması gereken bu

olayların afet ve acil duruma dönüşmemesi için hazırlıklı olmak ve etkin mücadele etmenin yol haritasını çıkarmaktır. Bu kapsamda başta kent merkezleri olmak üzere insanların yaşadığı her yerde teknolojinin de süreçte aktif kullanımı ile afetlere karşı politika üretme ve insan kaynağının eğitilmesi-daha nitelikli hale getirilmesi ayrı bir yere sahiptir. Bu açıdan hızla gelişen teknoloji bir fırsat olarak görülmeli ve her bir aşaması birbirinden önemli ve titiz çalışmayı gerektiren afet yönetiminin tamamında teknolojik araç ve gereçler kullanılmalıdır. Teknolojinin afetlerde kullanımı ayrıca hem zamandan ve ekonomiden tasarruf etmeye yardımcı olurken hem de toplumun afetlere ve acil durumlara hazır hale getirilmesine (direnci toplum oluşturma) katkı sunacaktır (Sofuoğlu, 2022).

Başka bir ifadeyle teknoloji, günlük hayatta hem kurumsal hem de bireysel faaliyetlere etki ederek iş ve işlemleri hızlandırmakta, afetler başta olmak üzere tüm kamusal hizmetlerin kalitesini yükseltmektedir. Teknolojinin mevcut katkılarına ek olarak afetlerle mücadelede yakın gelecekte çok daha büyük katkılar sunma potansiyelinin olduğu hususu ortaya çıkan gelişmelerden okunabilmektedir. Örneğin, coğrafi bilgi sistemleri, internetin yaygın kullanımı, sensörler ve erken uyarı sistemlerinin yanında önemi ve kullanım alanı her geçen gün artan insansız hava araçları da yine sürecin en önemli parçaları olarak etkisini artırmaktadır. Gelişen teknolojiler ve bunların afetlerde kullanılması afet planlarında ve müdahale esnasında yöneticilere ve personele kolaylık sağlamak suretiyle daha etkin bir afet yönetimine de zemin oluşturmaktadır (Memiş ve Babaoğlu, 2020a: 172).

Afet Teknolojileri ve Kentsel Riskler

Günümüzde teknolojinin gelişmiş ve hızla gelişiyor olması, teknolojinin kullanım alanlarını çoğaltmakta; farklı alanlarda ihtiyaç duyulan teknolojiler için fikir, yöntem ve veri oluşturabilmekte, üretim süreçlerine katkı sağlayabilmektedir. Bugün doğrudan ya da dolaylı olarak bizzat sadece afetler için üretilmiş ya da afet yönetimine yardımcı olan ve kentsel yaşamı kolaylaştıran çok farklı teknolojik ürün vardır. Bu teknolojilere örnek olarak; ulaşım araçları,

bilgisayarlar, mobeseler, trafik lambaları, aydınlatma sistemleri, dronlar, deprem, sel, yangın uyarı sistemleri, coğrafi bilgi sistemleri, mobil ve sabit telefonlar, mobil uygulamalar, simülasyon cihazları, uydu sistemleri, internet, web sayfası, sosyal medya mecraları, dedektörler, sismograflar vb. her türlü araç ve gereç gösterilebilir.

Bahsi geçen teknolojik cihazlar, afet ve acil durum risklerinin tespitinden zararların minimum düzeyde tutulmasına; afete müdahale edilmesinden iyileştirme çalışmalarının yapılmasına kadar geçen afet yönetim sürecinde büyük kolaylıklar sağlamakta afet yönetiminin başarısını artırmakta ve hızlı ve etkin bir müdahaleyle birlikte zararın düzeyini azaltmakta veya önlemektedir (Memiş ve Babaoğlu, 2020b: 782).

Türkiye’de afeti yönetmek ve afetlerle mücadelede başarılı olabilmek için teknolojinin imkanlarından faydalanılarak hayata geçirilen birçok projede, bilgi iletişim teknolojileri afet yönetiminde yoğun olarak kullanılmaktadır. AFAD (2021a: 37-40)’a göre afet yönetimi kapsamında kullanmakta olan çok farklı teknolojik altyapı örnekleri mevcuttur. Örneğin, Türkiye Afet Yönetim ve Karar Destek Sistemi (AYDES) ve AFAD Bilgi Sistemi (AFBİS) başta olmak üzere Afet Geçici Kent Yönetim Sistemi (AFKEN), Türkiye Afet Bilgi Bankası (TABB), Lojistik Depo Yönetim Sistemi ve Türkiye Deprem Veri Merkezi Sistemi bunlardan sadece birkaçını oluşturmaktadır.

Afetlerin etkilerinin artan kentleşme oranı ve nüfusla birlikte görünür hale geldiğini, afet teknolojilerinin özellikle kentlerde yoğun kullanımının afetlerle mücadelede önemli kazanımlar sağladığını ve sağlama potansiyeli barındırdığını söylemek yanlış olmayacaktır. Memiş ve Babaoğlu (2020b: 786) afet yönetimini etkileyen önemli bir çarpan olan teknoloji kullanımının kentsel alanlarda hem kendini daha fazla gösterdiğini hem de daha fazla teknolojiye ihtiyaç duyulduğunu belirterek; akıllı kentler¹⁰ olarak ifade edilen kavramsallaştırmanın aslında

¹⁰ Akıllı Şehir kavramı, “Paydaşlar arası işbirliği ile hayata geçirilen, yeni teknolojileri ve yenilikçi yaklaşımları kullanan, veri ve uzmanlığa dayalı olarak gerekelecek ve gelecekteki problem ve ihtiyaçları öngörerek hayata değer katan çözümler üreten daha yaşanabilir ve sürdürülebilir şehirler” olarak tanımlanmaktadır. Akılı

teknolojinin kentsel faaliyet ve hizmetlerin her alanında kullanımını anlamına geldiğini, özellikle büyükşehirlerde yoğun olarak kullanılan akıllı kent uygulamalarının bir parçasının da afetlerde teknoloji kullanımı olduğunu ifade etmektedirler.

Başka bir anlatımla 21. yüzyılda kentler büyümekte, kentlerde bilişim teknolojileri oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle teknolojiye gelişmeler toplumların gelişmelerini ve yaşantısını ve kentleşme süreçlerini doğrudan etkilemektedir (Bilgili, 2020: 194). Kentleşmeyle birlikte birçok kent merkezinde nüfusun ve yapılaşmanın plansız artması, yeşil alanların azalması, sosyal mobilizasyon, çevrenin ve doğal yaşam alanlarının tahribi vb. sebepler olası afet risklerini artırmaktadır. Her ne kadar teknolojinin kentlerde giderek artan bir oranda kullanımı ve yaşamı büyük ölçüde kolaylaştırması söz konusu olsa da kentlerde birtakım sorunlar ortaya çıkmaya devam etmektedir. Bu açıdan kentsel risklerin tespitinde ve azaltılmasında ve kent yaşamının daha yaşanabilir bir noktaya ulaştırılmasında teknolojik imkanlardan faydalanılarak, kentlerin başta afet ve acil durum özellikleri göz önüne alınarak yeniden dizayn edilmesi/inşası gerekmektedir.

Bu bağlamda son zamanlarda sıkça işlenen ve üzerinde çalışılan konularından biri olarak teknolojik imkanların kentlerde yaygın olarak kullanımına ve yaşamı kolaylaştırmasına dayanan akıllı şehir uygulamaları gündeme gelmektedir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2019: 19)'a göre akıllı şehir, gelişen ve değişen koşullara göre şehirlerin yeniden kurgulanması ve teknoloji ve veri kullanarak şehir hayatını insanlar açısından daha rahat hale getirilmesi amacını taşıyan, sürdürülebilir, yenilikçi, teknoloji temelli vizyoner bir yaklaşım ve dinamik faaliyetler bütünüdür.

Özetle afetle mücadelenin başarıyla sonuçlanması için her bir aşamada afet teknolojilerinden aktif olarak yararlanmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Örneğin afet öncesinde hazırlık ve müdahale

kentler; akıllı ekonomi, akıllı insan, akıllı yönetim, akıllı yaşam, akıllı hareketlilik ve akıllı çevre olmak üzere altı bileşenden oluşmaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2019: 20).

için afet anında hızlı ve etkin bir biçimde görev yapmak için ve afet sonrasında iyileştirme için afet bilgi sistemleri, afet veri tabanları, erken ikaz sistemleri, uydu haberleşmeleri, bilgi depolama, kaydetme analiz etme cihazları, halkla ilişkiler kapsamında bilgilendirme faaliyetleri vb. bir dizi önlem, eylem, bilgilendirme, koordinasyon ve afet teknolojisi bir bütün olarak sürecin parçasını oluşturmaktadır (Genç, 2021: 131).

Bu süreçte ulusal iş birliklerinin yanında uluslararası camiayla güç birliği etmek suretiyle küresel afet yönetim çabaları ve deneyim paylaşımı ortaya konulmakta ve sinerji oluşturulmaya çalışılmaktadır. Yine kentlerde dijitalleşme ve teknolojik araçları kullanma temeline dayalı olarak tüm alanlarda yaşamı kolaylaştırıcı tedbirleri içeren akıllı şehir uygulamaları afet ve acil durumlara ilişkin öncesi-anı ve sonrası süreçlerde toplumsal ve yönetsel afet direncini artırıcı faaliyetleri de kapsamı bakımından yenilikçi bir anlayış ve uygulama türü olarak görülmektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Türkiye’de teknolojinin katlanarak gelişmesi, bireylerin beklenti ve taleplerinin artması, artan kentleşme ve nüfus devletin büyümesine ve hizmet alanlarının genişlemesine sebep olurken, sağlık, eğitim, güvenlik, çalışma hayatı vb. alanlarda olduğu gibi afet yönetiminde de reform yapılması ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Nitekim verilerin ve yaşanan afet hadiselerinin ortaya koyduğu üzere Türkiye’de doğa, insan ve teknoloji kaynaklı olayların afete dönüşerek toplum yaşamını olumsuz etkilemesi hızla devam etmektedir. Özellikle 1999 yılında Gölçük ve Düzce’de birkaç ay arayla yaşanan depremlerde binlerce vatandaşın ölmesi, yaralanması, büyük bir maddi hasarın oluşması, devletin depremlere etkin bir biçimde müdahale edememesi, birimler arası koordinasyonsuzluk, toplumun afet farkındalık düzeyinin düşük oluşu gibi onlarca sebep afet yönetiminde yasal-kurumsal yapıda ve yaklaşım tarzında değişikliğe gidilmesini beraberinde getirmiştir.

Bu kapsamda 2009 yılında AFAD kurulmuş, afet ve acil durumlarda sevk ve idare ile sürecin yönetilmesi sorumluluğu bu kuruma verilmiştir. AFAD, gelinen noktada afetlerle mücadeleyi topluma yayma (toplumsal farkındalık), afet öncesine hazır olma (risk yönetimi), afet esnası ve sonrasında afeti en etkili biçimde yönetme, kurumsal kapasiteyi artırılma ve uluslararası düzeyde iş birliği ve etkinliği sağlama gibi stratejik yaklaşımlar ortaya koyarak faaliyet yürütmektedir. TAMP, TARAP, İRAP gibi planlarla afet yönetim sürecinin bir bütün olarak ele alınması bu yaklaşımın bir yansıması olarak görülebilir.

Küresel düzeyde bağımlılığın ve etkileşimin arttığı günümüzde ülkelerin kendi başına yeterliliği ve tek başına hareket etme kapasitesi azalmaktadır. Bu nedenle başta doğa kaynaklı afetler olmak üzere göçler ve salgın hastalıklar ile teknolojik afetler karşısında ulusal düzeyi aşan iş birliklerine ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü afetler karşısında ülkelerin ekonomik, siyasal ve toplumsal kapasitesi belirli bir yere kadar sorunların çözümüne yardımcı olabilmekte, dış ülkelere araç gereç ve personel desteğine ihtiyaç duyabilmektedir. Bu doğrultuda özellikle teknolojik gelişmeler ülkeler arası etkileşimi ve iş birliğini artırırken aynı zamanda afet teknolojilerinde ülkeler arası transferlere de kapı aralamaktadır.

Teknolojinin zararlı ve tehlikeli boyutları olmakla birlikte, afet ve acil durumlarda çok önemli kolaylıklar sağladığı da aşîkâr. Türkiye'nin kullanmış olduğu afet teknolojileri ulusal ölçekte afetlerle daha güçlü mücadele edilmesinde ve koordinasyonun etkin bir biçimde sağlanmasında büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Mevcut afet teknolojilerinin risk ve zarar azaltma, hazırlık yapma, müdahale etme, iyileştirme/yeniden yapılanma gibi afet yönetim süreçlerinin her bir aşamasında yoğun olarak kullanıldığı görülmektedir.

Yine toplumun afet farkındalığını ve afetlere karşı direncini yükseltmeyi hedefleyen afet eğitimleri, afet tatbikatları ve AFAD gönüllülüğu uygulamalarının gerçekleşmesinde teknolojik araçların büyük payının olduğu, başka bir ifadeyle, afet teknolojilerinin afet ve acil durumlarda bilgilendirme ve yönlendirme çalışmalarının en etkin araçlarından biri haline geldiği

görülmüştür. Nitekim 2019 yılının aralık ayında ortaya çıkan ve kısa sürede tüm dünyaya yayılan Covid-19 salgını döneminde hem kamu hizmetleri hem de özel sektör faaliyetleri dijital olanaklardan yararlanarak devam etmiştir. Özellikle toplantılar, eğitim-öğretim faaliyetleri, AFAD gönüllülük eğitimleri, online alışverişler, sosyal medyanın yoğun kullanımı, vb. faaliyetler internet ortamında gerçekleştirilmiştir.

Türkiye’de afet yönetim sürecini (yasal-kurumsal yapılanma, temel öncelikler-politikalar) ve afetlerde teknoloji kullanımının önemini konu edinen bu çalışmada afetlerde teknoloji kullanımına ilişkin şu hususlar önerilmektedir:

- Hemen herkesin elinde olan ve yoğun bir biçimde kullanılan akıllı telefonlar, afet ve acil durumlarda bireylere bilginin hızlıca ulaşması bakımından sıklıkla tercih edilmelidir.
- Mobil telefonlara yeşil kodla (tavsiye), sarı kodla (hatırlatma) ve kırmızı kodla (ikaz) mesajları gönderilerek, acil durumlarda vatandaşın kısa sürede durumdan haberdar edilmesi sağlanmalıdır. (Çünkü meteorolojik olaylar, kazalar, patlamalar, deprem, yangın, sel gibi durumlarda erken uyarı ve bilgilendirme hayati öneme sahiptir).
- Mobil telefonlar için daha fazla eğlenceli-eğitici ve bilgilendirici uygulamalar geliştirilmeli, özellikle oyun yoluyla çocukların afet farkındalık düzeyi yükseltilmelidir.
- Mobil Afet Eğitim Araçları ile köy köy, kasaba kasaba daha yoğun dolaşarak afetler ve dikkat edilmesi gerekenler konusunda (eğitim, tatbikat, gönüllülük vb.) çalışmalar yapılmalı her kesimden vatandaşın sürece katılımı teşvik edilmelidir.
- Anaokulundan üniversiteye tüm eğitim kademelerinde teknolojik imkanlar kullanılarak çeşitli düzeyde afet ve acil durum dersleri uygulamalı olarak sürekli işlenmelidir.

- Afet farkındalığının artırılması, afet ve acil durum bilgilendirmelerinin yapılması, yardım içeriklerinin ve sahalarının tespiti ve yönlendirmesi gibi konularda sosyal medya uygulamaları aktif olarak kullanılmalıdır.
- Afet ve acil durumlarda çok hızlı ulaşım ve fayda sağlaması bakımından dron teknolojisinin kullanım alanının genişletilmesine yönelik çalışmalara ağırlık verilmelidir.

KAYNAKÇA

- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2013a). *Ulusal deprem stratejisi ve eylem planı 2012-2023 (UDSEP 2023)*.
- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2013b). *Türkiye afet müdahale planı (TAMP)*.
- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2014). *Açıklamalı afet yönetimi terimleri sözlüğü*, Ankara.
- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2021a). *Stratejik plan 2019-2023 (Güncellenmiş Versiyon)*, Ankara.
- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2021b). *2021 İdare faaliyet raporu*, Ankara.
- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2022a). *2022 yılı performans programı*, Ankara.
- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2022b). *Türkiye afet risk azaltma planı (TARAP) yürürlüğe girdi* (08.07.2022). <https://www.afad.gov.tr/turkiye-risk-azaltma-plantarap-yururluge-girdi#:~:text=TARAP%2C%20afet%20risklerini%20en%20aza,%C3%BCst%20d%C3%BCzeyde%20risk%20azaltma%20ama%C3%A7lanmaktadır.%C4%B1r.> 29.11.2022.
- Bilgili, A. (2020). Dirençli kentler bağlamında kentlerin sürdürülebilir dijital dönüşümü, Emine Kef ve Ezgi Kovancı (Eds.), *Yeni Eko-Tek Dünya* (s.185-203). Ekin Yayınevi.
- Boğaziçi Üniversitesi. (2022, Kasım). *2021 yılı deprem harita, grafik ve tabloları*, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü. <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/wp-content/uploads/2022/02/2021.pdf>
- Boğaziçi Üniversitesi. (2022, Aralık). *Deprem-deprem bilgisi-büyük depremler*, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/deprem-bilgileri/buyuk-depremler/>

- Ceren, A. (2021). Afetler ve insani yardım faaliyetleri üzerine bir değerlendirme, *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 23(2), 289-312.
- Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2019). On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023).
- Çağrı, M. (TY). Afet, (ve diğer kavramlar), *İslam Ansiklopedisi* (I. Cilt), Türkiye Diyanet Vakfı.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2022, Aralık 8). *2020-2023 ulusal akıllı şehirler stratejisi ve eylem planı*. <https://www.akillisehirler.gov.tr/wp-content/uploads/EylemPlani.pdf>
- Düzce Valiliği. (2022, Aralık 7). *12 Kasım Düzce depremi*. <http://www.duzce.gov.tr/12-kasim-duzce-depremi>
- Ekinci, E. (2022). Dijital yönetim, M. Akif Özer (Ed.), *Baştan sona yönetim*, Ankara: Gazi Kitabevi.
- Ergun, T. (2004). *Kamu yönetimi*. TODAİE Yayınları.
- Eryılmaz, B. (2020). *Kamu yönetimi* (13. Baskı). Kocaeli: Umuttepe Yayınları.
- Genç, F. N. (2021). *Afet Yönetimi*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- The International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. (2022, Aralık). *What is a disaster?*, <https://www.ifrc.org/our-work/disasters-climate-and-crises/what-disaster>
- Kadıoğlu, M. (2011). *Afet yönetimi beklenilmeyeni beklemek, en kötüsünü yönetmek*. Marmara Belediyeler Birliği Yayınları.
- Memiş, L. & Babaoğlu, C. (2020a). Afet Yönetimi ve Teknoloji, Murat Yaman ve Erkan Çakır (Ed.). *Farklı Boyutlarıyla Afet Yönetimi* (s. 163-178). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Memiş, L. & Babaoğlu, C. (2020b). Acil durum ve afet yönetiminde süreç yaklaşımı ve teknoloji, *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(4), 776-791.
- Parlak, B. (2021). *Yönetim bilimi ve çağdaş yönetim teknikleri*. Değişim Yayınları.
- Sakarya AFAD. (2022, Aralık). *17 Ağustos 1999 Marmara depreminde hayatını kaybeden vatandaşlarımızı rahmetle anıyoruz*. Sakarya Valiliği İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, <https://sakarya.afad.gov.tr/17-agustos->
- Shaluf, I. M. (2007). Disaster types, *Disaster Prevention and Management*, 16(5), 704-717.
- Sofuoğlu, T. (2022, Aralık). *Acil durum ve afetlerde yeni nesil teknolojiler*, (Afet Yazı Dizisi 15.03.2022). <https://tatd.org.tr/afet/afet-yazi-dizisi/acil-durum-ve-afetlerde-yeni-nesil-teknolojiler/>

Türkiye Afet Risk Azaltma Planı. (2022). *Türkiye afet risk azaltma planı (2022-2030)*.

Türk Dil Kurumu. (2009). *Türkçe sözlük*, (10. Baskıdan Tıpkıbasım), Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.