

TURK J FOR SCI

e-ISSN: 2618-6616



**TURKISH JOURNAL OF
FOREST SCIENCE**



Volume	Issue	Year
6	2	2022



Turkish Journal of Forest Science

Available online at dergipark.gov.tr/turkjforsci



CORRESPONDING ADDRESS

Kahramanmaraş Sutcu Imam University
Faculty of Forestry
46100 – Kahramanmaraş/TURKEY
Tel: +90 (344) 300-1813
E-mail: tjfseditor@gmail.com
Web: <https://dergipark.org.tr/en/pub/turkjforsci>

This journal is double-blind peer-reviewed and published semi-annually.



Turkish Journal of Forest Science

Available online at dergipark.gov.tr/turkjforsci



OWNER

Prof. Dr. Alptekin YASIM
Kahramanmaraş Sutcu Imam University

EDITOR-IN-CHIEF

Dr. Hasan SERIN, Professor
Forest Industry Department, Kahramanmaraş Sutcu Imam University

CO-EDITOR-IN-CHIEF

Dr. Hakan OGUZ, Professor
Department of Landscape Architecture, Kahramanmaraş Sutcu Imam University

EDITORIAL BOARD

Turgay AKBULUT, Professor
takbulut@istanbul.edu.tr
+90 (212) 338-2400 / (25368)
Forest Industrial Engineering Department
Istanbul University
TURKEY

Nilgöl ÇETİN, Professor
nilgul.cetin@ikcu.edu.tr
+90 (232) 329-3535 / (5201)
Forest Industrial Engineering Department
Izmir Katip Celebi University
TURKEY

Selçuk GÜMÜŞ, Professor
sgumus@ktu.edu.tr
+90 (462) 377-2861
Forest Engineering Department
Karadeniz Technical University
TURKEY



Turkish Journal of Forest Science

Available online at dergipark.gov.tr/turkjforsci



Nilgöl KARADENİZ, Professor
nkaradeniz@ankara.edu.tr
+90 (312) 596-1361
Department of Landscape Architecture
Ankara University
TURKEY

Fatih MENGELOĞLU, Professor
fmengelo@ksu.edu.tr
+90 (344) 300-1776
Forest Industrial Engineering Department
Kahramanmaraş Sutcu Imam University
TURKEY

Mustafa VAR, Professor
mvar@yildiz.edu.tr
+90 (212) 383-2650
Department of Urban and Regional Planning
Yildiz Technical University
TURKEY

Turgay DİNDAROĞLU, Associate Professor
turgay.dindaroglu@ktu.edu.tr
+90 (462) 377-2816
Forest Engineering Department
Karadeniz Technical University
TURKEY

Sercan GÜLCİ, Associate Professor
sgulci@ksu.edu.tr
+90 (344) 300-1749
Forest Engineering Department
Kahramanmaraş Sutcu Imam University
TURKEY

Kadir KARAKUŞ, Associate Professor
karakus@ksu.edu.tr
+90 (344) 300-1774
Forest Industrial Engineering Department
Kahramanmaraş Sutcu Imam University
TURKEY



Turkish Journal of Forest Science

Available online at dergipark.gov.tr/turkjforsci



Ferhat ÖZDEMİR, Associate Professor
ferhatozd@ksu.edu.tr
+90 (344) 300-1752
Forest Industrial Engineering Department
Kahramanmaraş Sutcu Imam University
TURKEY

Mahmut REİS, Associate Professor
mreis@ksu.edu.tr
+90 (344) 300-1738
Forest Engineering Department
Kahramanmaraş Sutcu Imam University
TURKEY

Şule KISAKÜREK, Associate Professor
skazanci@ksu.edu.tr
+90 (344) 300-1819
Department of Landscape Architecture
Kahramanmaraş Sutcu Imam University
TURKEY

Mehmet PAK, Assistant Professor
mpak@ksu.edu.tr
+90 (344) 300-1737
Forest Engineering Department
Kahramanmaraş Sutcu Imam University
TURKEY

Alper UZUN, Assistant Professor
auzun@ksu.edu.tr
+90 (344) 300-1817
Forest Engineering Department
Kahramanmaraş Sutcu Imam University
TURKEY



ADVISORY BOARD

- Dr. Cengiz ACAR, Professor, Karadeniz Technical University
Dr. Abdullah E. AKAY, Professor, Bursa Technical University
Dr. Mustafa AVCI, Professor, Süleyman Demirel University
Dr. İsmail AYDIN, Professor, Karadeniz Technical University
Dr. Ergün BAYSAL, Professor, Muğla Sıtkı Koçman University
Dr. Suha BERBEROĞLU, Professor, Çukurova University
Dr. Nihat Sami ÇETİN, Professor, Katip Çelebi University
Dr. Andrew G. KLEIN, Professor, Texas A&M University, Texas, USA
Dr. Laurant M. MATUANA, Professor, Michigan State University, Michigan, USA
Dr. Engin NURLU, Professor, Ege University
Dr. Turgay ÖZDEMİR, Professor, Karadeniz Technical University
Dr. Sezgin ÖZDEN, Professor, Çankırı Karatekin University
Dr. Harun PARLAR, Professor, Technical University of Munich
Dr. Sorin POPESCU, Professor, Texas A&M University, Texas, USA
Dr. Yusuf SERENGİL, Professor, İstanbul University
Dr. Ramesh Sivanpillai, Professor, University of Wyoming, Wyoming, USA
Dr. Raghavan SRINIVASAN, Professor, Texas A&M University, Texas, USA
Dr. Salih TERZİOĞLU, Professor, Karadeniz Technical University
Dr. Ramzi TOUCHAN, Professor, University of Arizona, Arizona, USA
Dr. Aydın TÜFEKÇİOĞLU, Professor, Artvin Çoruh University
Dr. Adnan UZUN, Professor, Işık University
Dr. Mustafa VAR, Professor, Yıldız Technical University
Dr. Ahmet YEŞİL, Professor, İstanbul University
Dr. Mustafa YILMAZ, Professor, Bursa Technical University



CONTENTS

Research Article

- AN EVALUATION ON PLANTING DESIGN IN SHOPPING CENTER INTERIORS: THE CASE OF FORUM TRABZON 360-376
İrem BEKAR*, Mert ÇAKIR
- KENT PARKLARININ GÖRSEL PEYZAJ KALİTESİ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ: İSTANBUL ESENYURT İLÇESİ ÖRNEĞİ 377-399
Hüseyin Berk TÜRKER*, Ahmet Erkan METİN, Orhan BALIKÇI
- BATI KARADENİZ VE DOĞU AKDENİZ ORMAN ÜRÜNLERİ ENDÜSTRİLERİNİN HAMMADDE TERCİHLERİ BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI 400-411
İbrahim BEKTAŞ*, İlker KİRAZ
- THE EFFECT OF PLY COMBINATION ON MECHANICAL AND PHYSICAL PROPERTIES IN LAMINATED VENEER LUMBER (LVL) MANUFACTURED FROM ALDER AND POPLAR 412-426
İlkay ATAR*, Fatih MENGELOĞLU
- BORSA İSTANBUL'DA İŞLEM GÖREN KAĞIT VE KAĞIT ÜRÜNLERİ SANAYİ SEKTÖRÜ FİRMALARININ MARKA DEĞERLERİNİN HİROSE YÖNTEMİ İLE BELİRLENMESİ 427-439
Kadri Cemil AKYÜZ, Nadir ERSEN, İlker AKYÜZ*
- PREFERABILITY OF GREEN AREA USAGE HAVING THE URBAN FOREST POTENTIAL IN THE EXAMPLE OF TRABZON CITY CENTER 440-456
Hilal KAHVECİ*, Nilgün GÜNEROĞLU
- ISPARTA KENT MERKEZİNDEKİ EĞİTİM KURUMLARI VE ÇEVRELERİNDEKİ GÜRÜLTÜLERİN ANALİZİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA 457-479
Büşra ONAY, Candan KUŞ ŞAHİN*
- BAZI YANMA GECİKTİRİCİ VE SU İTİCİ KİMYASALLARIN KAĞIT HAMURUNDA KULLANILMASI 480-495
Hülya VARLIBAŞ BAŞBOĞA*, Arif KARADEMİR
- AKREDİTASYON SÜRECİNDE PROGRAM ÇIKTILARININ DEĞERLENDİRİLMESİ: ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ PEYZAJ MİMARLIĞI PROGRAMI ÖRNEĞİNDE BİR ARAŞTIRMA 496-509
Mustafa ÖZGERİŞ*, Serkan ÖZER



DETERMINATION OF THE IMPACT OF FOREST FIRES ON SOIL EROSION RISK BY USING THE ICONA MODEL: A CASE STUDY OF AYVALI DAM WATERSHED 510-538

Hurem DUTAL

KADIN DOSTU KENT YAKLAŞIMI İLE KENTSEL AÇIK VE YEŞİL ALANLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ: EFELER / AYDIN ÖRNEĞİ 539-552

Vedia Nur CENGİZ, Şirin PEKER, Özgür ÖZSOY, Ebru ERSOY TONYALOĞLU*

YENİ BİR DOĞA-TEMELLİ TURİZM: ORMAN BANYOSU (SHİNRİN-YOKU) VE BİR ROTA ÖNERİSİ 553-565

Banu KARAŞAH

TARİHİ YAPILAR İÇİN WEB-TABANLI BİLGİ SİSTEMİNİN OLUŞTURULMASI: DİYARBAKIR ÖRNEĞİ 566-587

Esmâ YÜCEDAĞ*, Hakan OGUZ

KENTSEL AÇIK YEŞİL ALANLARIN ENGELLİLER İÇİN EVRENSEL STANDARTLAR KILAVUZU KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ: 588-603

KAHRAMANMARAŞ ENGELLİLER SEVGİ PARKI ÖRNEĞİ

Mahmut TUĞLUER*, Erdi EKREN

Review

SÜRDÜRÜLEBİLİR TOPRAK YÖNETİMİNDE TOPRAK ORGANİK KARBONUNUN ÖNEMİ 604-614

Pınar TOPÇU*, Özlem YAVUZ, Ahmet TOLUNAY

OSMANLI ORMANCILIĞINDA TEKNİK ELEMAN YETİŞTİRME ÇABASI: ISLAHİYE ORMAN AMELİYAT MEKTEBİ (1917-1919) 615-628

Erhan KILIÇ

ODUN VE ODUN KÖKENLİ MALZEMELERDE İŞLEME MEKANİKLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER 629-649

Ali ÇAKMAK



AN EVALUATION ON PLANTING DESIGN IN SHOPPING CENTER INTERIORS: THE CASE OF FORUM TRABZON

İrem BEKAR^{1,*}, Mert ÇAKIR²

¹Department of Interior Architecture, Faculty of Architecture, Karadeniz Technical University, Trabzon

²Department of Landscape Architecture, Faculty of Architecture, Süleyman Demirel University, Isparta

*Corresponding author: irembekar@ktu.edu.tr

İrem BEKAR: <https://orcid.org/0000-0002-6371-9958>

Mert ÇAKIR: <https://orcid.org/0000-0003-0079-0375>

Please cite this article as: Bekar, İ. & Çakır, M. (2022) An evaluation on planting design in shopping center interiors: the case of Forum Trabzon, *Turkish Journal of Forest Science*, 6(2), 360-376

ESER BİLGİSİ / ARTICLE INFO

Araştırma Makalesi / Research Article

Geliş 27 Şubat 2022 / Received 27 february 2022

Düzeltilmelerin gelişi 26 Nisan 2022 / Received in revised form 26 April 2022

Kabul 10 Mayıs 2022 / Accepted 10 May 2022

Yayımlanma 31 Ekim 2022 / Published online 31 October 2022

ABSTRACT: In addition to its ecological effects, planting designs help to obtain a more whole and aesthetic landscape by softening the harsh appearance of the built environment, reducing the visually disturbing features, creating more pleasing and inviting spaces, and integrating the structures into the environment. Plants have become a material that is frequently encountered in many buildings, used to make the space attractive and increase productivity. Shopping centers, where people spend their free time and have social relations, are among the places where planting designs are frequently used, with circulation areas symbolizing streets and squares and spaces supporting recreational activities. In the study, the use of plant materials in the interiors of shopping centers is discussed through the example of the Forum Trabzon. The study consists of 3 stages. In the first stage, a literature background was created by researching the use of plant materials in interiors and shopping centers. The second stage includes the steps of obtaining the data related to the study area, revealing the plant use types in the study area and examining them in the context of functionality, naturalness (living/artificial), mobility (fixed/mobile), and design method (solitary/group). In the third stage, all the collected data was turned into a summary table and the results related to functionality, mobility, naturalness, and design method were revealed in line with the obtained data. Evaluation of the criteria determined in this study, in which planting design is handled through shopping malls, can be a reference for future studies in spaces that serve different purposes.

Keywords: Mall, indoor plants, plantation, Trabzon

ALIŞVERİŞ MERKEZİ İÇ MEKÂNLARINDA BİTKİSEL TASARIM ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME: FORUM TRABZON ÖRNEĞİ

ÖZET: Bitkisel tasarımlar ekolojik etkilerinin yanı sıra yapılı çevrenin sert görünümünü yumuşatarak görsel açıdan rahatsız edici özelliklerin azalmasını, göze daha hoş gelen, davetkar mekânlar oluşturulmasını ve yapıların çevreye entegre edilmesini sağlayarak daha bütün ve estetik bir görüntü elde edilmesine yardımcı olmaktadır. Bitkiler günümüzde pek çok yapıda sıklıkla karşılaşılan, mekânı çekici hale getirmek ve üretkenliği arttırmak için kullanılan bir materyal haline gelmiştir. İnsanların serbest vakitlerini geçirdikleri ve sosyal ilişkiler gerçekleştirebildikleri alışveriş merkezleri de sokakları ve meydanları simgeleyen sirkülasyon alanları ve rekreyonel etkinlikleri destekleyen mekânları ile bitkisel tasarımların sıklıkla kullanıldığı mekânlardan biridir. Çalışmada alışveriş merkezi iç mekânlarında bitkisel materyallerin kullanımı Forum Trabzon AVM örneği üzerinden ele alınmıştır. Çalışma 3 aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada, iç mekânda ve alışveriş merkezlerinde bitkisel tasarım öğelerinin kullanımı üzerine araştırma yapılarak literatürel alt yapı oluşturulmuştur. İkinci aşama çalışma alanına ilişkin verilerin elde edilmesi, çalışma alanındaki bitki kullanım tiplerinin ortaya konulması ve işlevsellik, doğallık (doğal/yapay), hareketlilik durumu (sabit/hareketli), tasarım yöntemi (soliter/grup) bağlamında irdelenmesi adımlarını kapsamaktadır. Üçüncü aşamada ise toplanan tüm verilerin özet bir tablo haline getirilerek elde edilen veriler doğrultusunda işlevsellik, hareketlilik, doğallık ve tasarlama yöntemine ilişkin sonuçlar ortaya konmuştur. Bitkisel tasarımın alışveriş merkezleri üzerinden ele alındığı çalışmada belirlenen kriterlerin farklı amaçlara hizmet eden mekanlarda da değerlendirilebilmesi sonraki çalışmalar için referans oluşturabilir.

Anahtar kelimeler: Alışveriş merkezi, iç mekan bitkileri, bitkilendirme, Trabzon

INTRODUCTION

Planting design, which is a phenomenon that occurs as a result of the interaction between nature, humans, and space, aims to increase the quality of human life and to restore the balance between nature and humans while achieving an aesthetic appearance. Planting designs provide a more livable and lively appearance in the areas where they are applied. Planting designs provide people with the opportunity to meet nature by getting rid of the pressures of daily life. Planting designs help to obtain a more whole and aesthetic appearance by softening the harsh appearance of the built environment, reducing its visually disturbing features, creating more pleasing, attractive, and inviting spaces, and integrating the structures into the environment. Although plants are often used as materials for aesthetic purposes, their functional use is also quite common (Tuğluer and Gül, 2018; Tuğluer and Çakır, 2019). Applications for versatile use and benefit can be realized with the designs by using appropriate plant species and appropriate design principles and elements. Plants, which are complementary living materials visually, functionally and ecologically, are used in landscape designs (Oğuz et al. 2009). Plants, with their features such as form, texture, scent, seasonal coloration (flower, leaf, fruit, branch-shoot, and stem), temporal changes (growth, defoliation), contribute to people's satisfaction with the places they live and create dynamic and more livable spaces (Sarı and Karaşah, 2018; Ekren and Çorbacı, 2022). Plants, as the main structural elements of green areas, fulfill many important functions in terms of functional, aesthetic and ecological aspects (Kılıçaslan and Dönmez, 2016).

Planting designs have always been a remarkable and interesting application for people living in crowded cities that have little connection with nature (Çorbacı and Ekren, 2021). Most human activities take place on the streets, in social and public spaces, workplaces, homes, and in natural or artificial structures that enhance their visual and functional quality. At this point, planting design emerges as one of the best solutions to make spaces more attractive.

People expect the existence of plant materials in every indoor environment where they live, work, and spend time, as well as outdoors. The conservation and green living movements have rapidly increased the popularity of indoor plants since the beginning of environmentalism (Pakvaran, 2010). The use of plants in the interior can also be defined as a design variety or a complementary holistic approach. For a successful interior design, a well-designed landscape is an important resource for the interior designer. The limits of the use of planting materials in the interior have been expanded to a great extent with people giving more importance to the places they live in. Apart from the aesthetic and visual aspects of the indoor environment, plants also affect the general ecology and health of the environment (Baturlar, 2011). At this point, the design and use of plant materials are important in order to create a sustainable design that provides an aesthetic, comfortable, and healthy indoor environment.

Plants can be found in the interiors of buildings of all sizes, such as residences, schools, hospitals, and airports. Shopping centers are places where people spend their free time and establish social relations. They are among the places where planting designs are frequently used, with circulation areas symbolizing streets and squares, and spaces supporting recreational activities. Bozkurt and Ulus (2014) stated that users need an indoor landscape design in shopping centers in order to meet their social needs and relax psychologically. Plants, which are indispensable elements of a natural landscape, can respond to some functional needs besides creating aesthetic, physical, and psychological effects on people. The use of plant materials that meet some functional requirements in the interior is a solution frequently used by interior designers. In this study, the plant materials used in the interior are evaluated in terms of functionality, mobility, naturalness, and design method and discussed through the example of Forum Trabzon.

Plants in Interior Designs

Indoor means all spaces that are closed. On the other hand, indoor plants are defined as plants that can survive in indoor environments similar to their own growing environments, artificially provided in pots or various containers by removing them from the ecological environment in which they naturally grow (Ulus, 1993). Plants, which carry traces of nature in artificially created spaces, serve as complementary elements of interior design, live among the artificiality created by modern technology and connect with nature, have an important place in interior organization (Çorbacı et al., 2012). Indoor plants are frequently preferred due to the interest in nature, and the demand for indoor plants in modern interior architectural designs is increasing day by day. However, the ability of plants to perform the functions expected of them depends on the determination of some criteria. These are determining the spatial characteristics such as the size and shape of the space, the purpose of use of the plant, the ecological factors affecting the development of the plant, and, in parallel, the selection of species with suitable growing conditions (Sezen et al., 2017). For this reason, the dimensions of the space, the formal features of the space, the characteristics of the equipment and accessories in the space should be taken into account, as well as the characteristics of the growing environment of the plants. The

characteristics of plants, such as color, texture, form, size, and shape, play an important role in forming effective compositions in indoor spaces (Ulus, 2006).

Artificial plants can be used indoors as well as living plants. While the use of living plants indoors is possible by providing suitable environmental conditions, artificial plants are preferred, especially when indoor growing conditions are insufficient or there are no maintenance opportunities. Both types of usage affect the spaces positively in terms of aesthetics, functionality, and psychology, provided that the right designs are applied.

Indoor plant design methods can be realized in two ways: solitary (single) use and group design. Solitary design refers to the act of being used alone as it is interesting in terms of flower, fruit, trunk, stem, branch, and leaf arrangement. (Dönmez et al., 2016). Group design means arranging more than one plant species together to form a composition. In both design methods, the necessity of a functional and visual harmony between the plant and its environment comes to the fore; the plant species used in group design should also be arranged in such a way that a visual unity is achieved among them.

Plants have become materials used to make the working environment attractive and increase productivity, which is frequently encountered in shopping malls, hotels, airports, public buildings, offices, banks, other commercial buildings, etc. (Davison, 2017). The purpose of the design made with indoor plants is to evaluate plants as architectural elements by using their various features and to organize livable spaces for plants and functional and aesthetic spaces for people (Yazgan et al., 2003). Indoor plants can have different functions, such as providing space organization, directing or controlling pedestrian traffic, creating a different space by dividing the space, reducing glare and reflection from strong lights, preventing unwanted views or creating privacy (Davison 2017). Plants used indoors also carry ecological functions with their features, such as filtering the noise of the environment, providing acoustic control, keeping dust, producing oxygen, and cleaning the air. They are also used for purposes such as preventing glare and reflection (Bozkurt and Ulus, 2014). The use of plants in the interior also adds an identity to the space and increases its memorability.

Planting Designs in Shopping Centers

The phenomenon of urbanization, which started with industrialization and the industrial revolution, has led to the proliferation of business centers, commercial structures, and shopping centers in cities. Today, the number of large and multi-storey shopping centers has started to increase, especially in big cities, with the effect of advances in technology (Çakar, 2010; Akten and Çetinkaya, 2014).

Shopping centers are public spaces that allow city residents to spend their free time and socialize. The main purpose of the shopping centers, which construct the dynamics of the city in a closed space, is to consume and make people spend more time here (Bozkurt and Ulus, 2014). Places have also changed with the process of economic and social change experienced. In particular, the change in consumption habits, rapid consumption, the density of urban life, and time constraints have also changed people's expectations of shopping centers and have led to the formation of today's shopping centers (Kösa and Güral, 2020). Shopping centers are urban attraction points that have the idea of presenting the positive features of outdoor and indoor spaces together, offering suitable environments and options for activities that can appeal to all users, as well as shopping, thus aiming to be places preferred by everyone (Baudrillard, 1997; Acar, 2006).

The use of plants in shopping centers has been a preferred solution in interior design from the past to the present, as it has a relaxing effect and increases working efficiency. The presence of indoor plants in shopping centers, their species, areas of use and usage patterns, and all of the functional benefits they provide at the points where they are located are important factors affecting indoor plant design. The use of plant designs in the interior, taking into account all of these factors, strengthens the design and makes the space more effective (Kösa and Güral, 2020). The use of plant materials in circulation areas in shopping centers is beneficial, especially in terms of orientation. According to Akar (2010), the most important factor to consider is the positioning of the plants in shopping centers; that the plants should be located at points that do not block the front of the stores; and that artificial plants should be preferred when the necessary conditions for living plants cannot be provided.

The use of plants in shopping centers has been the subject of various research from the past to the present. Birol (2005) reinterpreted the urban texture in contemporary shopping centers; Acar (2006) focused on landscape design in shopping malls; Khabbazi (2009) determined the usage parameters of indoor plants used decoratively in shopping centers; Bozkurt and Ulus (2014) focused on the use of indoor plants in shopping malls and organization; Kösa and Güral (2020) conducted studies on the evaluation of herbal design in the interiors and terraces of shopping centers. On the other hand, this study is about the evaluation of plant materials used in shopping center interiors in line with the determined parameters (functionality, naturalness, mobility, design method) and the effects of the use of these materials on the formation of space organization. This study was carried out at the Forum Trabzon.

MATERIALS AND METHODS

The study, in which the use of plant materials in the interiors of the shopping center is evaluated through Forum Trabzon, consists of 3 stages. In the first stage, the theoretical background on the subject was created by citing journals, books, and research related to planting design in interiors and shopping centers. Based on this theoretical background, parameters for which the use of indoor plants can fulfill functions were determined (Table 1).

Table 1. Functional Parameters of indoor Plant Use

Functionality	References
Decorative/Aesthetic purposes	(Acar et al., 2003), (Khabbazi 2009), (Önder and Akbulut, 2011), (Bozkurt and Ulus, 2014), (Amıraslanlı, 2016), (Sezen et al., 2017), (Erdemir, 2020), (Selim, 2021)
Removing the monotony of the space	(Yazgan et al., 2003), (Amıraslanlı, 2016), (Sezen et al., 2017), (Yerli and Kaya, 2018), (Erdemir, 2020)
Adjusting the occupancy-gap ratio in the space	(Yazgan et al., 2003), (Acar et al., 2003), (Sezen et al., 2017)
Creating/defining an accent effect in the space	(Acar et al., 2003), (Baturlar, 2011), (Önder and Akbulut, 2011), (Sezen et al., 2017), (Yerli and Kaya, 2018), (Kösa and Güral, 2020), (Selim, 2021)
Orientation in space	(Yazgan et al., 2003), (Baturlar, 2011), (Önder and Akbulut, 2011), (Sezen et al., 2017), (Davison, 2017), (Yerli and Kaya, 2018), (Erdemir, 2020), (Kösa and Güral, 2020), (Selim, 2021),
Bordering and dividing space	(Yazgan et al., 2003), (Amıraslanlı, 2016), (Davison, 2017), (Sezen et al., 2017), (Yerli and Kaya, 2018), (Erdemir, 2020), (Kösa and Güral, 2020), (Selim, 2021)
Creating barriers and limiting access	(Önder and Akbulut, 2011), (Yerli and Kaya, 2018), (Erdemir, 2020)
Blocking unwanted views	(Yazgan et al., 2003), (Önder and Akbulut, 2011), (Davison, 2017), (Erdemir, 2020)

The data related to the study area was collected in the second stage, which consists of three steps. In the first step, general information about Forum Trabzon (location, year of construction, environmental features, floor plans and functions, etc.) was obtained. In the second step, the plants in the circulation and common use areas of the shopping center were determined and divided into usage types according to their design and composition (formal, type of plant used, design features, etc.). In the third step, the characteristics of each type were explained in the context of the plant species used, naturalness (living/artificial), mobility (fixed/moving), design method (solitary/group) and their positions were marked on the plan. The evaluations were made for the purposes of use.

The third stage includes the steps of evaluating all the collected data by turning it into a summary table. This table contains information about the functionality, naturalness, mobility, and design method of each type. In the light of all information obtained, suggestions have been made regarding the current situation.

Study Area

Forum Trabzon, located in the Kalkınma neighborhood in the district of Ortahisar, province of Trabzon, was opened in 2008. The Coastal Road, Eyof Park, 100. Yıl Park, and Karadeniz Technical University are located in the immediate vicinity of the building, which was established on a land area of approximately 72.000 m² (Figure 1). In addition, the Forum Trabzon Shopping Center, which is located at the central point of the city with its proximity to the bus terminal and the airport, is heavily used by the residents of the city.



Figure 1. The Location of Forum Trabzon and (Obtained via Google Earth) and Outdoor Images (“Forum Trabzon AVM”, 2021)

The architectural project of Forum Trabzon, whose concept design was undertaken by TT Design (The Netherlands), was drawn by CPU Architects (Portugal) and Arup Engineering (Turkey). Forum Trabzon also has an important place in terms of the city's urban identity, with its roof designed based on the waveform, skylights in the form of ship windows, and an elevator axis designed in the shape of a lighthouse. Forum Trabzon has 4 floors and there is a car park for approximately 1700 vehicles in -1 basement floor. While the basement and ground floor are generally areas where shops are located, the first floor has dining, entertainment, and terrace areas (Figure 2).



Figure 2. Forum Trabzon Floor Plans and Functions on the Floors (Adapted from Kurak Açııcı et al., 2018; Kumaş, 2020.)

The Forum Trabzon has approximately 34.600 m² of stores, 4.000 m² of hypermarkets, 5.000 m² of DIY stores, 2.200 m² of restaurants, 2.500 m² of entertainment areas, and 3.000 m² of cinemas (Kumaş, 2020). The building, which has wide circulation areas, also hosts various events from time to time.

RESULTS

Within the scope of this study, which aims to evaluate the plant materials used in the interiors of Forum Trabzon in terms of functionality, naturalness, mobility, and design method, seven types of uses were determined in the Forum Trabzon.

•Type 1

Type 1 is a group composition created with living plants by using Peace Lily (*Spathiphyllum wallisii*) under a Benjamin fig tree (*Ficus benjamina*) in a wooden pot. There are 10 Type 1 uses on the basement floor of the shopping center. These plants, which can grow in shady conditions but also respond positively to abundant sunlight, can benefit from natural light since the roof of the section where they are located is glass. Type 1, which can be moved and relocated when desired, is organized by placing seating elements between them along the corridor where it is used in the basement. Thus, it helps to define the seating areas in the space and direct the circulation. Since it is located in the middle of the wide circulation area, it acts as a divider in the space. At the same time, it provides a visual ratio of occupancy-gap in the space (Figure 3). Known for its ability to clean the air and generally effective with its leaves, the Peace Lily draws attention and makes the place attractive with its large and garish flowers during the flowering season (late winter and early spring).

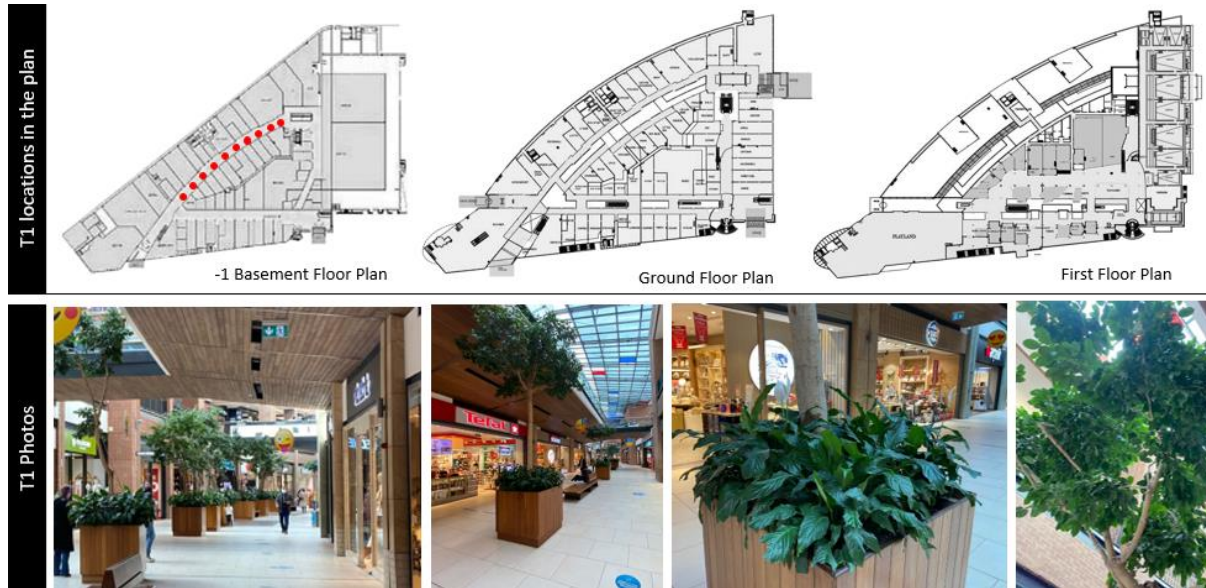


Figure 3. Images of Type 1 and Locations in the Plan

•**Type 2**

Type 2, which has similar characteristics to Type 1, is a group composition in which living plants were created by using Peace Lily (*Spathiphyllum wallisii*) under Areca Palm (*Dypsis lutescens*) in a wooden pot. There are two Type 2 uses on the ground floor of the shopping center. Type 2, which can be moved, is located on both sides of the seating element located at the beginning of the gallery space on the ground floor in the circulation area. Thus, it defines the seating area and provides partial privacy. Furthermore, it contributes to the visual integrity and aesthetic appearance of the space by providing a balance of occupancy and gap (Figure 4). The Areca Palm, an exotic plant that creates a visual feast with its weeping leaves on its thin trunk, provides a tropical atmosphere to the space. The Areca palm is also known to have the potential to clean the air by absorbing polluting gases in the air.

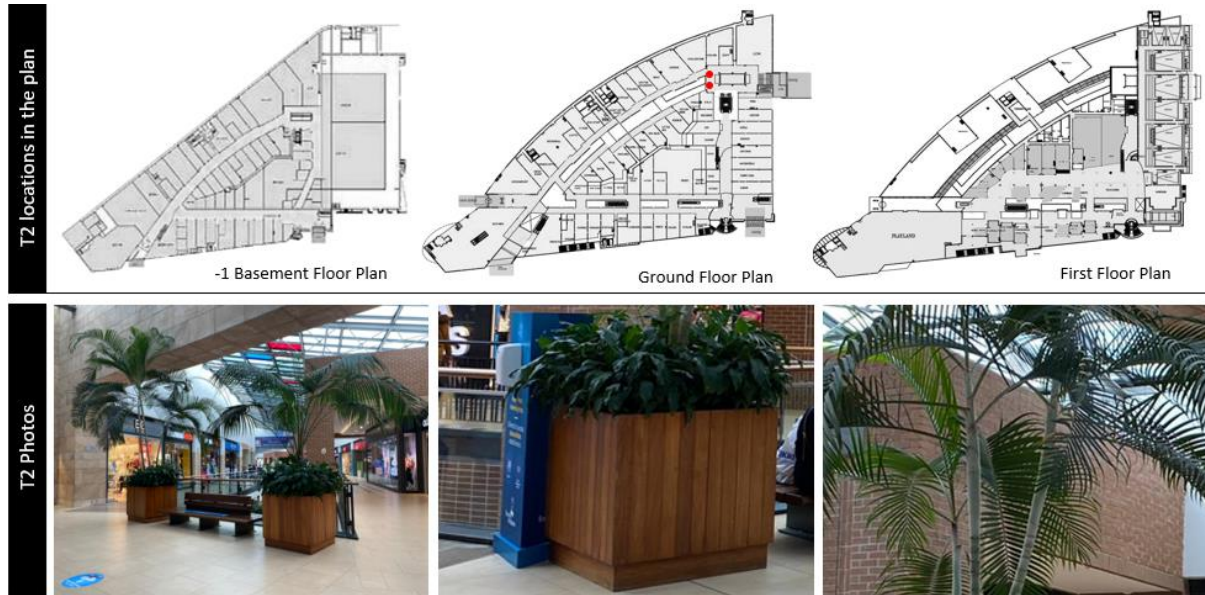


Figure 4. Images of Type 2 and Locations in the Plan

•Type 3

Type 3 is a solitary design that is solved with the use of an artificial Date palm (*Phoenix dactylifera*) and dolomite stone in a wooden pot. There are 32 Type 3 uses on the basement floor of the shopping center. Type 3 is fixed and cannot be moved. Type 3 is located on the basement floor in a way that coincides with the gallery space and reaches the ground floor in vertical height. Thus, it provides an aesthetic appearance for both floors. Type 3, which provides the definition and emphasis of the seating areas, also acts as a divider in the space, as it is located in the middle of the large circulation area in the basement floor, helps to direct the circulation and provides a visual balance of occupancy and gap in the space (Figure 5).



Figure 5. Images of Type 3 and Locations in the Plan

•Type 4

Type 4 is a group composition created by using artificial Peace Lily (*Spathiphyllum* sp.) and Squills (*Scilla* sp.) in a wooden pot. There are a total of 17 Type 4 units: 2 at each entrance on the basement floor, 2 at the west entrance on the ground floor, 4 at the north entrance, and 7 on the first floor of the shopping center. Type 4, where artificial plants are used and can be moved and relocated when desired, acts as a divider between the entrances of the shopping center and the interior, providing a controlled transition. Thus, it creates a buffer zone and prevents its visitors from entering the shopping center without going through the security control and X-ray device. It also provides an aesthetic appearance to the space visually. On the first floor, it is used to limit the passage between the circulation area and the cafeteria area and to separate them from each other (Figure 6).



Figure 6. Images of Type 4 and Locations in the Plan

•Type 5

Type 5 is a solitary use created by using an artificial flowering fruit tree and dolomite stones in a white pot. There are a total of 20 Type 5 units, 3 in the basement, 5 on the ground floor, and 12 on the first floor of the shopping center. Type 5, which can be moved when desired, is located on the ground floor opposite the west entrance, on both sides of the information area and on both sides of the stairs leading to the car park entrance on the basement floor. Thus, it defines and highlights the sections of the consultation area and entrance. Furthermore, it contributes to the visual integrity and aesthetic appearance of the space by providing a balance of occupancy and gap in the space. Type 5 was also frequently used in first-floor dining areas. Its use in dining areas is for both decorative purposes and to provide privacy by reducing the visual interaction between the tables on the floor, which has a large dining area (Figure 7).

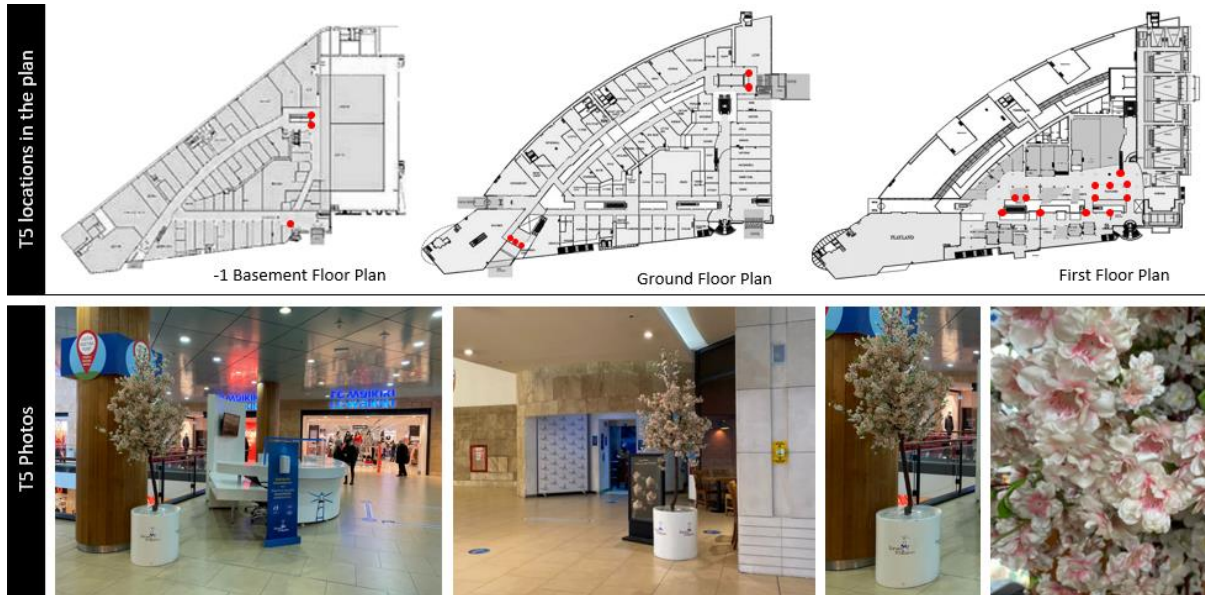


Figure 7. Images of Type 5 and Locations in the Plan

•Type 6

Type 6 is a solitary use created by using an artificial unidentified plant and dolomite stones in a circular flowerpot. There are eight Type 6 units in total in the ground floor circulation areas. The fact that it can be moved and easily transported provides a flexible use. The location of the shops on the ground floor of the shopping center in various places, such as in front of the columns, is used for privatization, aesthetic, and decorative purposes, eliminating the monotony visually in the circulation areas (Figure 8).

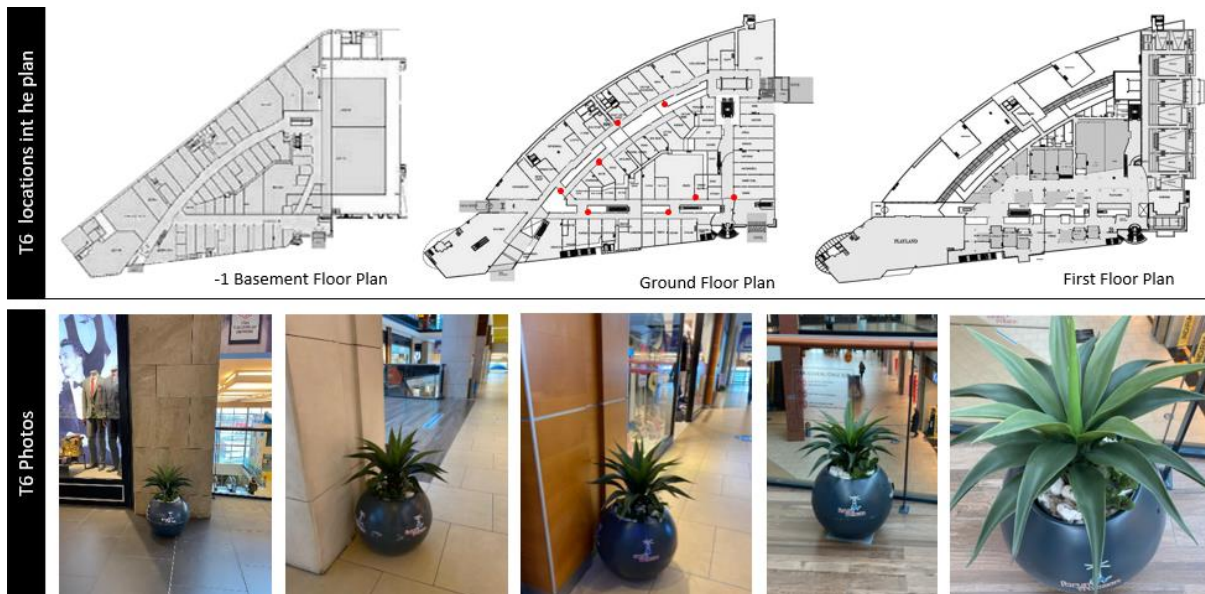


Figure 8. Images of Type 6 and Locations in the Plan

•Type 7

Type 7, which has similar usage characteristics to Type 6, is a group composition created by using Spider plant (*Chlorophytum* sp.) and Begonia (*Begonia* sp.) and decorative stones in a white pot with broken lines. There are 19 Type 7 units in various parts of the ground floor circulation area. The fact that this composition, designed using artificial plants, can be moved and easily transported, provides a flexible use. It eliminates the monotony visually in the circulation areas by using the location on the ground floor of the shopping center in various places, such as in front of the columns, for privatization, aesthetic, and decorative purposes (Figure 8).



Figure 9. Images of Type 7 and Locations in the Plan

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Many studies have been carried out on indoor plant preferences, the evaluation of plants in terms of design criteria, and the satisfaction of users. For example, Sezen et al. (2017) investigated the effects of indoor plants on individuals and spaces in residential areas, hospitals, schools, public institutions, shopping centers, and offices in Erzurum city center. It has been seen in the survey results of their study that the colors of leaves, flowers, and fruits of the plants used in space designs and whether the plant is flowering or not have positive effects on the individual and the space. In the survey, it was revealed that the plants that are effective with their leaves add vitality to the indoor space, and those of tropical origin create a tropical atmosphere. In addition, it is also among the results that the use of plants in the right place has effects such as accentuating the space, helping to direct the space, limiting the space and creating a screen effect. In the study conducted by Selim (2021), indoor plant preferences in hotels were evaluated within the scope of planting design principles. As a result of the study, it was stated that the people responsible for the planting designs of the hotels were mostly experts with plant knowledge, and it was seen that the designs made by the experts were positive. The author stated that ensuring the sustainable use of indoor plants in hotels depends primarily on the fact that the plant designs are made by experts and the maintenance requirements are fulfilled. As a result of the study conducted by Kösa and Güral (2020) in 6

shopping centers, it was determined that most of the indoor plants were used in pots. This situation reveals that it is possible to use plants indoors, either individually in pots or in groups in plant beds, and that they can provide various functional benefits in plant designs with these uses. The authors found that highlighting was the most functional benefit of all shopping malls. The functional benefits that follow the emphasis on the interior are determined as orientation, limitation, and separation of spaces, respectively. It has been determined that the most important problem encountered in planting designs in all shopping centers is the inadequacy of species diversity and plant use. Sezen et al. (2017) stated that using plant species that are quite tall and attract attention with their broad leaves in an empty and wide space is the right approach. According to the authors, the use of large plants in narrow spaces may not only restrict the use of the space but also negatively affect the psychology of individuals. The ecological demands of the plants also determine the places of use. A shade-loving plant can easily be used in front of north-facing windows or in corridors away from windows, on facades without windows. Plants that love bright environments should be used on facades that are constantly exposed to sunlight during the day.

The use of plants in the interiors of shopping centers, which allows people to get rid of the routine of daily life and meet many needs, evaluate their free time, and socialize, provides aesthetic, psychological, ecological, and functional benefits. The inferences of the 7 types identified in the study, in which the use of planting designs in the interiors of the shopping centers was evaluated in the light of the determined parameters, on the example of Forum Trabzon, are summarized in Figure 10.

	Functionality								Mobility		Naturality		Method	
	Decorative/Aesthetic purposes	Providing the balance of occupancy/gap in the space	Removing the monotony	Creating an accent effect and Defining	Orientation	Limiting and dividing space	Creating barriers and limiting access	Hiding unwanted views	Mobile	Fixed	Living	Artificial	Solitary	Group
Type 1	●	●	●		●	●			●		●			●
Type 2	●	●	●		●	●			●		●			●
Type 3	●	●	●	●	●	●				●		●	●	
Type 4	●		●		●	●	●		●			●		●
Type 5	●	●	●	●		●			●			●	●	
Type 6	●		●	●					●			●	●	
Type 7	●		●	●					●		●		●	

Figure 10. Evaluation of Usage Types in Line with the Determined Parameters

In line with the obtained data in the study, the results regarding functionality, mobility, naturalness, and design method are listed below:

•It is seen that all of the 7 types of use identified in the interior of Forum Trabzon are for aesthetic purposes and to add vitality by removing the monotony in the space. In addition, it is seen that the plants are frequently used for functional purposes such as establishing a balance of occupancy-gap, dividing and directing the space, creating an emphasis effect, and defining the area. At this point, it is possible to say that plant materials are a source that interior designers can refer to both aesthetically and functionally. No example has been found to hide unwanted views in the shopping center. The plant used to create a barrier was used only to provide controlled passage at the entrance of the shopping center.

•It is seen that five types of planting designs used in the shopping center were created with artificial plants, while only two types were created using living plants. In order for the plant materials to survive, the necessary environmental conditions must be provided. It is also known that there are a number of indoor plants that can thrive indoors under various growing conditions. It is a preference that most of the usage types consist of artificial plants. It is thought that the lack of technical personnel to take care of the plants in the shopping center is the reason for this. It is seen that Type 1 and Type 2, where living plants are used, are located in the glass ceiling part, in places that can receive natural light. However, it is possible to create compositions with shade-tolerant plant species such as *Schefflera* sp., *Monstera* sp., *Dieffenbachia* sp., *Dracena* sp., *Aspidistra* sp., and *Sansevieria* sp. in shaded areas.

•The vast majority of plants used in the shopping center are designed as movable items. From time to time, some events are held in the circulation areas and common areas of Forum Trabzon. The fact that the plant materials can be relocated in such cases allows flexible use.

•It is seen that both solitary and group compositions are used as a design method in usage types. Type 3 and Type 5, which are designed as solitary, also customize the area where they are located. Similarly, Type 6 and Type 7 are often found to highlight the boundaries of stores or where columns are located. This is associated with the feature of customizing, emphasizing, and highlighting where the solitary design is used.

•Plants used indoors can make the space attractive by giving energy to the users. But growing and managing plants indoors is a technical matter and requires the implementation of necessary cultural maintenance activities at regular intervals. On the other hand, unsuitable environmental conditions for plant growth and development can adversely affect plants. In this busy world, people may not have enough free time to take care of living plants, especially in home interiors. At this point, artificial plants can offer a good opportunity to people who want to bring the beauty and attractiveness of nature to their living and working environments. It is a known fact that especially high-quality artificial plants produced close to nature are in great demand in these environments. However, the use of very poor quality and ugly-looking artificial plant species, which are not found in nature, also causes bad views in the space.

•Artificial plants have various advantages and disadvantages compared to living plants. Plants are dynamic and can present different views throughout the seasons. When a Saucer Magnolia (*Magnolia soulangeana*) is given as an example, it blooms before foliation in spring, emerges leaves in mid-spring, stays leafy throughout the summer, starts to turn yellow in autumn, and then sheds leaves and stands out with its calligraphic structure in winter. These seasonal changes do not occur in artificial plants, and they present the same view throughout the year. Artificial plants have fewer maintenance requirements than living plants, and it is possible to provide a more realistic appearance with various leaf applications. In addition, living plants

need air, water, and sunlight. However, when choosing artificial plants, there is no need to take into account the characteristics of the habitat. Artificial plants that do not have special requirements can be placed anywhere. Most artificial indoor plants are produced from chemicals and PVC, which are very harmful to the environment and living people. Artificial plants only beautify the place where they are located. Unlike living plants, they do not provide ecosystem services. Therefore, benefits such as cleaning the air, sequestering carbon and releasing oxygen cannot be expected from artificial plants. For the reasons mentioned above, although artificial plants may seem like a good choice for creating changes in the appearance of space, they do not provide any benefit to humans or the environment as a whole.

If a successful design is to be created indoors; compositions should be created by taking into account the harmony of the plants to be used with the space and each other. While creating the compositions, the design features and ecological characteristics of the plants should be investigated, and the compositions should be created according to certain criteria such as light, water, and temperature.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

İrem Bekar: Designing the research, writing and reviewing the manuscript, obtaining the materials for conducting the research. **Mert akır:** Writing and reviewing the manuscript and supervising.

FUNDING STATEMENT

This research received no external funding.

CONFLICT OF INTEREST STATEMENT

The authors declare no conflict of interest.

ETHICS COMMITTEE APPROVAL

This study does not require any ethics committee approval.

REFERENCES

- Acar, C., Demirbaş, E., Demirbaş, E., Dinçer, P., Dinçer, P., Acar, H., & Acar, H. (2009). Anlamsal farklılaşım tekniğinin bitki kompozisyonu örneklerinde değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Forestry*, 4(1), 15-28.
- Akten, M., etinkaya, M. (2014). The Analysis Of User Satisfaction In Urban Renewal Projects: Kayseri Yıldırım Beyazıt District. *International Journal of Liberal Arts and Social Science*. Vol. 2 No. 7, ISSN: 2307-924X

- Amıraslanlı, G. (2016). *İç mekânda bitki-ışık ilişkisi; Prime Mall Alışveriş Merkezi örneği*. (Master's Thesis). İstanbul Aydın University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, İstanbul.
- Baturlar, F. (2011). *İç mekânda bitki kullanımının estetik ve fonksiyonel özellikler yönünden irdelenmesi*. (Master's Thesis). Mustafa Kemal University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Hatay.
- Baudrillard, J. (1997). *Tüketim toplumu*. İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Bozkurt, S.G., & Ulus, A. (2014). Rekreatif amaçlı kullanılan alışveriş merkezlerinde iç mekân bitkilerinin organizasyonu ve kullanım parametrelerinin İstanbul (Avrupa Yakası) örneğinde incelenmesi. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 64(2), 24-40.
- Çakar, C. 2010. *Alışveriş merkezlerinde tasarım ilkeleri ve bu ilkelerin tüketici beklentilerine göre değerlendirilmesi*. (Master's Thesis). İstanbul Technical University, İstanbul.
- Çorbacı, Ö.L., Duran Gökcalp, D., Aliasghari Khabbazi, P. (2012). İç mekânda bitkilerle tasarımda ışığın önemi. Presented at the Artvin Symposium on Education Focus II, Artvin.
- Çorbacı, Ö.L. ve Ekren, E. (2021). Kentsel Açık Yeşil Alanlarda Kullanılan Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Değerlendirilmesi: Rize Kenti Örneği, *Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormanlık Dergisi*, 17(1): 159-172.
- Davison, E. (2017). Interior plants: selection and care, cooperative extension, Tuscon/Arizona, <https://extension.arizona.edu/sites/extension.arizona.edu/files/pubs/az1025.pdf>
- Dönmez, Ş., Çakır, M., & Kef, Ş. (2016). Bartın'da yetişen bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin peyzaj mimarlığında kullanımı. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 1 (2), 1-8.
- Ekren, E. ve Çorbacı, Ö.L. (2022). Kahramanmaraş Kentsel Açık Yeşil Alanlarında Kullanılan Bitki Materyalinin Değerlendirilmesi. *Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormanlık Dergisi*, 18(1), 25-50.
- Erdemir, K. (2020). İç Mekân Peyzaj Tasarımında Nelere Dikkat Edilmelidir? <https://www.huseyinoglupeyzaj.com.tr/ic-mekân-peyzaj-tasariminda-nelere-dikkat-edilmelidir/>
- Forum Trabzon AVM. (2021). <https://www.avmgezgini.com/avmler/trabzon/forum-trabzon-avm-165.html>
- Kılıçaslan, N., & Dönmez, Ş. (2016). Göller bölgesinde doğal olarak yetişen soğanlı bitkilerin peyzaj mimarlığında kullanımı. *Turkish Journal of Forestry*, 17 (1), 73-82.
- Kösa, S. & Güral, S. M. (2020). Antalya kent merkezindeki bazı alışveriş merkezlerinin iç mekân ve teraslarının bitki materyali ve bitkisel tasarım açısından değerlendirilmesi. *Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 34, 123-138.
- Kumaş, S. (2020). *Alışveriş mekanlarında doğal ve yapay ışığın mekân tasarımlarına etkisinin araştırılması: Trabzon Forum Avm örneği*. (Master's Thesis). Avrasya University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Mimarlık ve Yapılı Çevre Anabilim Dalı, Trabzon.
- Oğuz, H., Doygun, H. & Zengin, M. (2009). İklim Kosullarını İyilestirici Özellikleri Yönünden Ormanların Kent Peyzajına Katkılarının Araştırılması: Kahramanmaraş Örneği. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 1, 224-231.
- Önder, S., & Akbulut, Ç.D. (2011). Kentsel açık-yeşil alanlarda kullanılan bitki materyalinin değerlendirilmesi; Aksaray kenti örneği. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 25 (2), 93-100

- Pakvaran, A. (2010). *Uses of the basic landscaping elements in shopping malls, case study: Istanbul and Dubai*. (Unpublished Master's Thesis). Eastern Mediterranean University, Gazimağusa, Turkish Republic of Northern Cyprus.
- Sarı, D., & Karaşah, B. (2018). Bitkilendirme tasarımı öğeleri, ilkeleri ve yaklaşımlarının peyzaj tasarımı uygulamalarında tercih edilirliliği üzerine bir araştırma. *MEGARON*, 13 (3), 470-479.
- Selim, C. (2021). Otellerde iç mekân bitki tercihlerinin bitkisel tasarım ilkeleri kapsamında değerlendirilmesi ve bakım olanaklarının belirlenmesi: Antalya örneği. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9 (2), 957-970.
- Sezen, I., Aytatlı, B., Ağrılı, R.A., & Patan E. (2017). İç mekân tasarımında bitki kullanımının birey ve mekân üzerine etkileri. *ATA Planlama ve Tasarım Dergisi*, 1(1), 25-34.
- Tuğluer, M., & Çakır, M. (2019). UFORE Modeli'nin Kent Ekosistemine Hizmet Eden Bileşenlerinin İrdelenmesi. *Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi*, 4(2), 193-200.
- Tuğluer, M. ve Gül, A. (2018). The use of UFORE model for determination of environmental effects and value of urban trees case study of Isparta city. *Turkish Journal of Forestry*, 19(3): 293-307.
- Ulus, A. (1993). *Bazı iç mekân süs bitkilerinin kullanım tekniği üzerine bir araştırma*. (Unpublished Master's Thesis). İstanbul University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Landscape Architecture Department, İstanbul.
- Yazgan, M, Uslu, A. & Tanrıvermiş, E. (2003). *İç mekân bitkileri* (1st ed.). Ankara: Saksı Süs Bitkileri Üreticiliği Derneği Yayınları.
- Yerli, O., & Kaya, S. (2018). Evaluation of interior plants as a design element in shopping malls in terms of different usage type. *International Journal of Engineering Science Invention (IJESI)*. 7(10), 62-68.



KENT PARKLARININ GÖRSEL PEYZAJ KALİTESİ YÖNÜNDEN İNCELENMESİ: İSTANBUL ESENYURT İLÇESİ ÖRNEĞİ

Hüseyin Berk TÜRKER^{1,*} Ahmet Erkan METİN² Orhan BALIKÇI³

¹Faculty of Agriculture, Usak University, Usak

²Banaz Vocational School, Department of Forestry, Usak University, Usak

³Faculty of Architecture, Department of Urban and Regional Planning Student, Usak University, Usak

*Sorumlu yazar: berk.turker@usak.edu.tr

Hüseyin Berk TÜRKER: <https://orcid.org/0000-0002-8995-3259>

Ahmet Erkan METİN: <https://orcid.org/0000-0002-1016-0927>

Orhan BALIKÇI: <https://orcid.org/0000-0001-7049-4526>

Please cite this article as: Türker, H.B., Metin, A.E., & Balıkçı, O. (2022) Kent parklarının görsel peyzaj kalitesi yönünden incelenmesi: İstanbul Esenyurt ilçesi örneği, *Turkish Journal of Forest Science* 6(2): 377-399.

ESER BİLGİSİ / ARTICLE INFO

Araştırma Makalesi / Research Article

Geliş 6 Mayıs 2022 / Received 6 May 2022

Düzeltilmelerin gelişi 21 Ekim 2022 / Received in revised form 21 October 2022

Kabul 21 Ekim 2022 / Accepted 21 October 2022

Yayımlanma 31 Ekim 2022 / Published online 31 October 2022

ÖZET: Peyzaj görsel kalitesinin belirlenmesi doğal ve kültürel peyzajların estetik bakımdan bireylerin pozitif veya negatif bakış açısının tespit edilerek ortaya konulduğu öznel bir süreç olmaktadır. Bu çalışmada, İstanbul'un Esenyurt ilçesinde belirlenen kent parklarının görsel kalite açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma alanı olarak seçilen kent parkları Uşak Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü öğrencileri tarafından (n=200) belirli parametreler doğrultusunda online olarak foto-anket uygulaması ile değerlendirilmiştir. Anket çalışmasında kent parklarından çekilen fotoğraflar Rekreatif Olanak Dağılımı (ROD) sınıflandırmasına (doğal, yarı-doğal ve kentsel) göre seçilmiş doğallık, uyum, manzara güzelliği, gizem, çeşitlilik, canlılık, bakım, güven, açıklık ve düzen parametreleri doğrultusunda 5'li likert ölçeğinde (5 en yüksek-1 en düşük) değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda elde edilen anket verileri değerlendirilerek çalışma alanındaki kent parklarının görsel kalitesi tespit edilmiştir. Doğal unsurların yer aldığı alanlar görsel kaliteyi belirlemeye yönelik tüm parametreler bakımından genel olarak en yüksek puanlamaya sahip olurken, yapay unsurlar artıça puan değerlerinin azaldığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Peyzaj Görsel kalitesi, Peyzaj Görsel kalite değerlendirmesi, İstanbul, Esenyurt

INVESTIGATION OF URBAN PARKS IN TERMS OF VISUAL LANDSCAPE QUALITY: THE CASE OF ESENYURT DISTRICT, ISTANBUL

ABSTRACT: Determining the visual quality of the landscape is a subjective process in which the positive or negative point of view of individuals in terms of aesthetics of natural and cultural landscapes is determined and revealed. This study is aimed to evaluate the visual quality of urban parks in the Esenyurt district of Istanbul province. The study area was evaluated by the students of Uşak University, Faculty of Architecture and Design, Department of City and Regional Planning, using an online photo survey with parameters (n=200). Photographs taken from city parks were examined on a 5-point Likert scale (5 highest-1 lowest) with parameters (naturalness, harmony, scenic beauty, mystery, diversity, vitality, care, trust, openness, and order). As a result, it has been found that naturalness, harmony, care, order, trust, and scenic beauty have a direct impact on the visual quality of the urban space. While the areas with natural landscapes generally have the highest score in terms of all parameters to determine the visual quality, the score values decreased as the artificial landscapes increased.

Keywords: Landscape Visual quality, Landscape Visual quality assessment, İstanbul, Esenyurt

GİRİŞ

Görsel güzellik ve ilgi çekicilik bireyden bireye değişiklik gösterse de bir bakış açısı içerisinde doğallık, bitki çeşitliliği, su teması, renk çeşitliliği, farklı yeryüzü oluşumları vb. öğelerden bir veya birden fazlasını içeren mekanların ilgi çekici özelliğe sahip olduğu bilinmektedir (Irmak ve Yılmaz, 2010). Bireyin etrafındaki objelerin hepsi birey üzerinde duygusal bir etkiye sahip olmaktadır. Bu etki kişiyi düşünceye yönlendirerek pozitif veya negatif benimseme veya reddetme duygusu oluşturmaktadır (Kalın, 1997).

Görsel peyzaj kalitesi bireyin psikolojik süreçleri ile etkileşim içerisinde olan belirli peyzaj özelliklerinin bir bütünü olarak tanımlanmaktadır (Daniel, 2001). Bergen vd. (1995)' ne göre görsel kalite peyzajın fiziksel özellikleri ile birlikte peyzajı izleyen, iç içe olan gözlemcilerin bireysel düşüncelerinin de belirlenmesi ile elde edilmektedir (Irmak ve Yılmaz, 2010). Görsel kalite hesaba katılarak estetik ve sürdürülebilir ekosistem çalışmaları yapılabilmektedir (Erdönmez ve Kaptanoğlu 2008). Daniel'e (2001) göre sistematik görsel peyzaj kalitesinin değerlendirilmesi 20. yüzyılın sonlarına doğru ortaya konularak çevresel yönetim ve ilgili politikalarda önemli rol oynar hale gelmiştir ve literatürde kabul görmüş bilimsel çalışma alanı olmuştur (Özhancı ve Yılmaz, 2011).

Peyzaj görsel kalite değerlendirmelerinde peyzaj fotoğraflarının sunumu yolu ile sunum yapılan katılımcıların fotoğraflar hakkındaki değerlendirmelerinin kullanıldığı görülmektedir (Clay ve Daniel, 2000; Bulut ve Yılmaz, 2007; Meitner, 2004; Fuante de Val, G, 2006; Elinç, 2011; Özhancı ve Yılmaz, 2011; Aytas ve Uzun, 2015). Peyzaj görsel kalite değerlendirmesinde fiziksel, psikolojik ve psikofiziksel yaklaşım modelleri kullanılmaktadır (Aytas ve Uzun, 2015). Literatürde konuyla ilgili yapılmış çok sayıda çalışma yer almaktadır (Çakçı, 2007; Kıroğlu 2007; Tüfekçioğlu, 2008; Irmak ve Yılmaz, 2010; Dinçer, 2011; Elinç

2011; Çelik, 2013; Gültürk, 2013; Çelik ve Açıksöz, 2014; Caf, 2014; Benliay ve diğerleri, 2015; Düzgüneş ve Demirel, 2015; Kiper ve Cengiz, 2016).

Çakıcı (2007) araştırmasında kent parklarına ait 25 adet fotoğrafı kullanıcı ve uzman görüşleri doğrultusunda değerlendirmiştir. Kiroğlu (2007) Erzurum kenti ve yakın çevresindeki bazı rekreasyon alanlarının görsel kalite değerlendirmesini amaçlamıştır. Bu çalışmada araştırma alanlarına ait 8 adet fotoğraf kullanılarak görsel analiz çalışması ile peyzaj kalitesi değerlendirilmiştir. Bu çalışma için kullanılan parametreler şunlardır; algıya dayalı parametreler (doğallık, çeşitlilik, tutarlılık, açıklık, karmaşıklık, gizem, perspektif, güven, düzen, manzara güzelliği) ve rekreasyonel değer parametresi. İrmak ve Yılmaz (2010) Erzurum ili ve çevresindeki farklı peyzaj karakterlerine sahip alanların görsel peyzaj kalitesini alanlara ait fotoğrafların katılımcılar tarafından değerlendirilmesi ile belirlemeyi amaçlamıştır. Her çalışma alanına ait 12 adet fotoğraf bitkisel çeşitlilik, doğallık/doğal manzara etkisi, orman varlığı, çayır-mera varlığı, etkili su ögesi, dağ manzarası, tarihi ve arkeolojik değerlere sahip olma, kırsal yerleşim öğelerine sahip olma, etkili jeomorfolojik öğelerin varlığı, renk etkisi/canlılık, orijinallik/özgünlük, heyecan vericilik, güven vericilik, ulaşılabilirlik ve en fazla ilgi çeken bölge olmak üzere 15 parametre ile incelenmiştir. Benliay ve diğerleri (2015) çalışmasında Antalya kenti ve yakın çevresindeki bazı tarihi alanların peyzaj değerlerini, alanlara ait fotoğrafları kullanarak katılımcı puanlamasıyla belirlemeyi amaçlamıştır.

Literatürde bazı çalışmalar da kentsel alanların peyzaj görsel kalitesinin değerlendirmesi üzerine odaklanmıştır. Aytaş ve Uzun (2014) araştırmasında Düzce kent merkezindeki yaya alanlarının görsel peyzaj kalitesinin belirlenmesini amaçlamıştır. Bu çalışmada ROD sınıflandırmasına göre seçilen yaya alanlarına ait fotoğraflar kullanılarak doğallık, karmaşıklık, tutarlılık, görüntü, rahatsızlık, mevsimsellik, ölçü, yönetilebilirlik, tarihsellik parametreleri doğrultusunda uzman görüşlerine dayalı peyzaj kalitesinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Polat ve Önder (2011) ise araştırmasında Konya ili kent parklarının görsel kalitesinin belirlenmesini amaçlamıştır. Kentsel açık ve yeşil alanlar sağladıkları çevresel ve sosyal faydalar ile kentlerin vazgeçilmez elemanları konumundadır (Çetinkaya ve Uzun, 2014; Oguz et al. 2020; Abdullah et al. 2021; Ekren ve Çorbacı, 2022). Kentsel açık yeşil alanların en önemli bileşenlerinden olan kent parkları kent insanına estetik, rekreasyonel ve psikolojik açıdan hizmet sunmaktadır (Tuğluer ve Gül 2018; Tuğluer ve Çakır, 2019). Bu hizmet ve katkıları barındıran kent parklarında görsel kalite çalışmalarının yapılması önem arz etmektedir. Bu çalışmada 10 kent parkına ait fotoğraf okunabilirlik, karmaşıklık, gizem, çeşitlilik, canlılık, bakım ve güven parametreleri bakımından öğrenciler tarafından değerlendirilmiştir. Özgeriş ve Karahan (2015) Rekreasyonel tesislerde görsel kalite değerlendirmesi üzerine yapmış oldukları çalışmada, peyzaja ait doğal ve kültürel elemanlarının birbirleri ile uyumlu ve bütünlük oluşturduğu görüntülerin görsel yönden daha etkili ve kaliteli olarak değerlendirildiğini ortaya koymuşlardır. Kiper ve diğerleri (2017) çalışmasında Kıyıköy'ün görsel peyzaj açısından çekicilik gösteren alanlarının tanımlamasını amaçlamışlardır. Çalışmada Kıyıköy'e ilişkin 12 adet fotoğraf doğallık, uyum, okunabilirlik, arazi şekli, rekreasyonel değer ve manzara güzelliği parametreleri bakımından uzman ve gözlemci katılımıyla değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda her iki grubun tercihlerinde benzerlikler olduğu gözlenmiştir. Doğal bitki örtüsü ile deniz ve kıyısının uyumlu bir bütünlük oluşturduğu, doğal ve yapay elemanların uyumlu ve düzenli bir şekilde bulunduğu görüntüler görsel açıdan olumlu olarak değerlendirilmiştir. Uzun (2018) araştırmasında Kastamonu ilinde yer alan üç tabiat parkının görsel kalite analizinin kullanıcı karakterine göre incelenmesini amaçlamıştır. Çalışma sonucunda alanların kullanıcı karakterine göre benzer puanlar aldığını saptamıştır.

Bu çalışmada İstanbul ili Esenyurt ilçesinde seçilen kent parklarının belirli parametreler (görsel kalite, doğallık, uyum, manzara güzelliği, gizem, çeşitlilik, canlılık, bakım, güven, açıklık ve düzen) doğrultusunda peyzaj görsel kalitesinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışma Alanının Genel Özellikleri

Çalışmanın ana materyalini İstanbul ili Esenyurt İlçe merkezi sınırları (Şekil 1) içerisinde yer alan 5 kent parkı oluşturmaktadır. İlçenin yüzölçümü 42.13 km² ve ilçenin deniz seviyesinden yüksekliği 127 metredir (Esenyurt Belediyesi,2022). İlçe nüfusu 2021 yılı itibari ile 977.489'dur. (TÜİK,2022). Çalışma alanının Türkiye' deki konumu Şekil 1' de verilmektedir.



Şekil 1. Araştırma Alanının Konumu

Çalışmaya konu olan kent parklarının belirlenmesinde alansal büyüklükleri göz önünde bulundurularak en büyük alana sahip 5 park belirlenmiştir. Belirlenen kent parkları ve alan büyüklükleri Çizelge 1' de, parkların ilçe merkezindeki konumları ve parkların genel görünimleri Şekil 2'de verilmiştir. Recep Tayyip Erdoğan Parkı'nın 2006 yılında, Şehitler Parkı'nın 2007 yılında, Gaziler Parkı'nın 2010 yılında, Muhsin Yazıcıoğlu Parkı'nın 2012 yılında, Necmettin Erbakan Parkı'nın 2014 yılında faaliyete girdiği bilinmektedir.

Çizelge 1. Çalışma alanı olarak belirlenen kent parklarının alan büyüklükleri (Esenyurt Belediyesi, 2022).

Kent Parkı	Alan (m ²)
Necmettin Erbakan Parkı (N.E.)	74.200
Muhsin Yazıcıoğlu (M.Y.)	18.000
Recep Tayyip Erdoğan Parkı (R.T.E.)	76.877
Şehitler Parkı (Ş.H.)	118.747
Gaziler Parkı (G.Z.)	90.355



Şekil 2. Kent Parklarının İlçedeki Konumları ve Parklara Ait Görseller

Araştırmanın Yöntemi

Bu çalışmada İstanbul Esenyurt ilçesindeki en büyük alana sahip 5 parkın ROD sınıflandırması göz önünde bulundurularak belirlenen parametreler doğrultusunda peyzaj görsel kalitesinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma yöntemi 5 temel aşamadan oluşmaktadır.

1. **Aşama:** Literatür taraması,
2. **Aşama:** Fotoğraf çekimleri (ROD sınıflandırması dikkate alınarak)
3. **Aşama:** Anket sorularının elde edilmesi,
4. **Aşama:** Anketlerin uygulanması
5. **Aşama:** Anket verilerinin değerlendirilmesi
6. **Aşama:** Sonuç ve önerileri

Araştırmanın ilk aşamasını literatür taraması oluşturmaktadır. Araştırmanın ikinci aşamasında çalışma alanlarında arazi çalışmaları kapsamında Rekreatif Olanak Dağılımı (ROD) sınıflandırması dikkate alınarak kent parklarının farklı noktalardan 350 adet fotoğraf çekilmiştir.

Yapılan çalışmada, ROD sınıflandırmasında kullanılan 6 temel parametreden (Doğal, yarı doğal, doğala yakın kırsal, gelişmiş kırsal, yarı kentsel, kentsel) 3'ü (kentsel, yarı-doğal ve doğal) kullanılmıştır. Kent parklarından çekilen 350 fotoğraftan belirlenen 3 parametreye uygun olanlar seçilerek her parka ait 3 fotoğraf değerlendirilmeye sunulmuştur (Şekil 3). Fotoğrafların Aytaş ve Uzun (2014) "Düzce Kent Merkezindeki Yaya Alanlarının Görsel Peyzaj Kalitesinin Belirlenmesi" ve Polat ve Önder (2011) "Konya İli Kent Parklarının Görsel Kalitesinin Belirlenmesi" adlı çalışmalarda kullanılan parametrelere (**Görsel Kalite, Doğallık, Uyum, Manzara güzelliği, Gizem, Çeşitlilik, Canlılık, Bakım, Güven, Açıklık, Düzen**) göre değerlendirilmesi istenmiştir.



Şekil 3. ROD sınıflandırmasına göre seçilen fotoğraflar

Seçilen parametreler doğrultusunda Google Forms kullanılarak bir foto-anket değerlendirme formu oluşturulmuştur. Hazırlanan anket formu Uşak Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama bölümünde öğrenim gören 200 öğrencinin değerlendirmesine sunulmuştur. Öğrencilerden alanlara ait fotoğrafları belirlenen parametreler dahilinde 5'li likert ölçeğinde (5 en yüksek-1 en düşük) değerlendirmeleri istenmiştir. Elde edilen anket formları SPSS-25 (Statistical Package for the Social Sciences) programı kullanılarak her bir parametre için ortalama puan hesaplanmıştır.

BULGULAR

Foto-anket uygulaması Uşak Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama öğrencilerinden oluşan 200 katılımcıya uygulanmıştır. Katılımcıların %59'u kadın %41'i erkek bireylerden oluşmaktadır. Anket katılımcılarının %23'ünü 4. sınıf öğrencileri, %25'sini 3. sınıf öğrencileri %26,5'ini 2. sınıf öğrencileri ve %25,5'ini 1. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır.

Fotoğraf Bazında Parametreler ile İlgili Sonuçlar

Görsel Kalite, doğallık, uyum, manzara güzelliği, gizem, çeşitlilik, canlılık, bakım, güven, açıklık ve düzen parametrelerinin değerlendirildiği her bir alana ait 3 fotoğrafın ortalama puanları Çizelge 2' de verilmiştir.

Çizelge 2.Kent parklarına ait fotoğrafların belirlenen parametrelere göre ortalama puanları

Fotoğraf No	Görsel Kalite	Doğallık	Uyum	Çeşitlilik	Bakım	Manzara güzelliği	Gizem	Canlılık	Güven	Düzen	Açıklık
N.E.1	3,09	2,89	3,1	2,89	3,08	3,02	2,42	2,94	3,17	3,44	3,12
N.E.2	3,82	3,55	3,57	2,81	3,57	3,23	2,71	3,36	3,34	3,57	3,5
N.E.3	3,88	3,25	3,64	3,62	3,78	3,82	3,13	3,63	3,6	3,55	3,55
M.Y.1	2,79	2,29	2,57	2,44	2,77	2,35	2,49	2,53	2,73	2,95	3,33
M.Y.2	4,02	3,48	3,77	3,72	3,78	3,87	3,18	3,78	3,54	3,6	3,61
M.Y.3	4,07	3,58	3,74	3,72	3,76	3,88	3,38	3,79	3,54	3,64	3,65
R.T.E.1	3,48	2,96	3,28	3,21	3,44	3,2	2,88	3,29	3,26	3,38	3,58
R.T.E.2	3,68	3,43	3,45	3,43	3,57	3,54	3,13	3,52	3,34	3,53	3,72
R.T.E.3	4,17	3,84	3,91	3,84	3,85	4,13	3,55	3,95	3,55	3,8	3,82
Ş.H.1	2,77	2,51	2,53	2,52	2,61	2,59	2,46	2,64	2,85	2,66	3,39
Ş.H.2	3,36	3,17	3,14	3,08	3,22	3,28	2,92	3,19	3,18	3,29	3,49
Ş.H.3	4,12	3,76	3,67	3,78	3,84	4,03	3,56	3,92	3,5	3,66	3,6
G.Z.1	3,12	3,47	3,02	2,74	3,2	2,93	2,73	2,82	3,15	3,29	3,3
G.Z.2	3,49	3,28	3,27	3,23	3,35	3,38	3,01	3,45	3,23	3,39	3,53
G.Z.3	3,24	3,21	3,03	2,95	3,08	3,08	2,76	3,09	3,02	3,055	3,25
Ort:	3,53	3,24	3,30	3,19	3,39	3,35	2,95	3,32	3,26	3,38	3,49

Kent parklarının belirlenen parametrelere göre değerlendirme sonuçlarına bakıldığında tüm parametrelerin yüksek oranda tek bir parkta bir arada bulunmadığı görülmektedir.

Görsel Kalite

Alanlara ait fotoğraflar "görsel kalite" açısından değerlendirdiğinde; 9 fotoğrafın orta, 4 fotoğrafın yüksek, 2 fotoğrafın düşük görsel kaliteye sahip olduğu görülmektedir. Recep Tayyip Erdoğan parkına ait R.T.E.3 fotoğrafı 4,17 ortalama ile en yüksek görsel kaliteye sahip olurken Şehitler Parkına ait Ş.H.1 fotoğrafı görsel kalite açısından en düşük ortalama sahiptir.

Çizelge 3'de ROD sınıflarına göre doğal varlıkların fazla olduğu "doğal" alanların, yapay varlıkların yarı baskın - baskın olduğu (yarı doğal-kentsel) alanlara göre daha yüksek görsel kaliteye sahip oldukları görülmektedir. En yüksek ve en düşük değere sahip kent parklarına ait fotoğraflar Şekil 4' de verilmiştir.

Çizelge 3.ROD Sınıflandırmasının Görsel Kaliteye Etkisi

Fotoğraf no	Ortalama Değer	ROD sınıfı
R.T.E.3	4,17	Doğal
Ş.H.3	4,12	Doğal
M.Y.3	4,07	Doğal
M.Y.2	4,02	Yarı-doğal
N.E.3	3,88	Doğal
N.E.2	3,82	Yarı-doğal
R.T.E.2	3,68	Yarı-doğal
G.Z.2	3,49	Yarı-doğal
R.T.E.1	3,48	Kentsel
Ş.H.2	3,36	Yarı-doğal
G.Z.3	3,24	Doğal
G.Z.1	3,12	Kentsel
N.E.1	3,09	Kentsel
M.Y.1	2,79	Kentsel
Ş.H.1	2,77	Kentsel



Şekil 4. Görsel kalite parametresi bakımından en yüksek ve en düşük alanlar

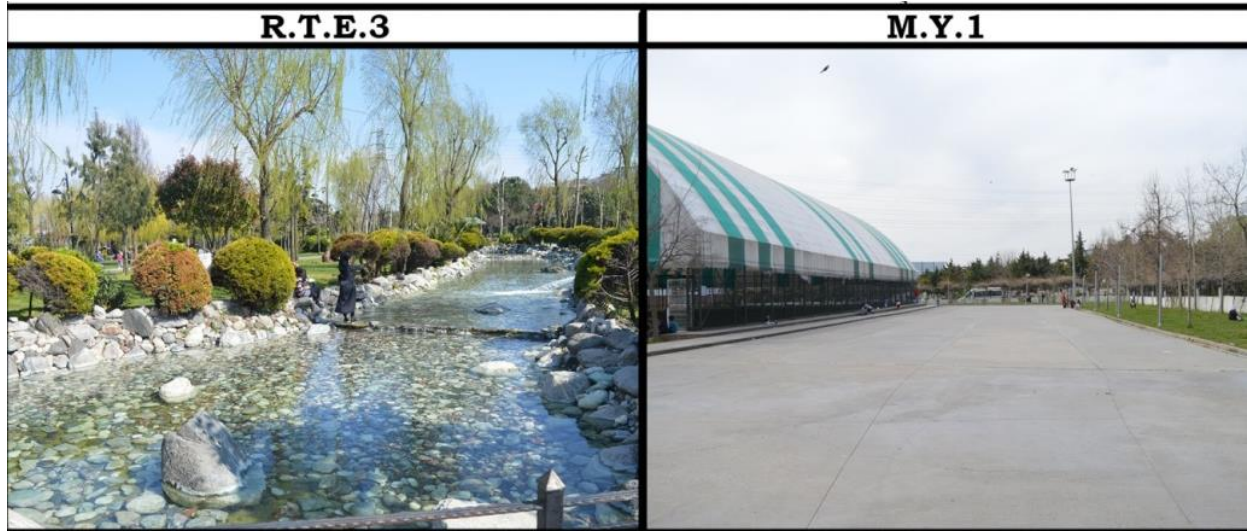
Doğallık

Kent parklarına ait fotoğraflar "doğallık" parametresine göre değerlendirildiğinde 11 fotoğrafın orta derecede, 4 fotoğrafın düşük derecede doğallığa sahip olduğu belirlenmiştir. 2,29 puan ortalamasına sahip Muhsin Yazıcıoğlu parkına ait M.Y.1 fotoğrafı en düşük doğallığa, 3,84 ortalama ile Recep Tayyip Erdoğan parkına ait R.T.E 3 fotoğrafı en yüksek doğallığa sahip fotoğraf olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4'de ROD sınıflarına göre doğal varlıkların fazla olduğu "doğal" alanların, yapay varlıkların yarı baskın - baskın olduğu (yarı doğal-kentsel) alanlara göre daha yüksek doğallığa sahip oldukları görülmektedir. En yüksek ve en düşük değere sahip kent parklarına ait fotoğraflar Şekil 5' de verilmiştir.

Çizelge 4. Alanlara ait ROD sınıfları ve ortalama değerleri

Fotoğraf no	Ortalama Değer	ROD Sınıfı
R.T.E.3	3,84	Doğal
Ş.H.3	3,76	Doğal
M.Y.3	3,58	Doğal
N.E.2	3,55	Yarı-doğal
M.Y.2	3,48	Yarı-doğal
G.Z.1	3,47	Kentsel
R.T.E.2	3,43	Yarı-doğal
G.Z.2	3,28	Yarı-doğal
N.E.3	3,25	Doğal
G.Z.3	3,21	Doğal
Ş.H.2	3,17	Yarı-doğal
R.T.E.1	2,96	Kentsel
N.E.1	2,89	Kentsel
Ş.H.1	2,51	Kentsel
M.Y.1	2,29	Kentsel



Şekil 5. Doğallık parametresi bakımından en yüksek ve en düşük alanlar

Uyum

Kent parkları "uyum" parametresine göre incelendiğinde alanlara ait fotoğrafların 13'ünün orta derecede, 2'sinin düşük derecede uyuma sahip olduğu görülmektedir. 3,91 puan ortalamasıyla en yüksek uyumun R.T.E 3 fotoğrafına ait olduğu, en düşük uyumun ise 2,53 ortalamayla Şehitler Parkına ait Ş.H.1 fotoğrafının olduğu belirlenmiştir. 3,30 ortalama ile kent parklarının orta derecede uyuma sahip oldukları saptanmıştır.

Çizelge 5'de ROD doğal varlıkların fazla olduğu "doğal" alanların, yapay varlıkların yarı baskın - baskın olduğu (yarı doğal-kentsel) alanlara göre daha yüksek uyuma sahip oldukları görülmektedir. Uyum parametresine ait en yüksek ve en düşük değere sahip kent parklarına ait fotoğraflar Şekil 6' da verilmektedir.

Çizelge 5. ROD Sınıflamasının uyuma etkisi

Fotoğraf no	Ortalama Değer	ROD sınıfı
R.T.E.3	3,91	Doğal
M.Y.2	3,77	Yarı-doğal
M.Y.3	3,74	Doğal
Ş.H.3	3,67	Doğal
N.E.3	3,64	Doğal
M.Y.1	3,57	Yarı-doğal
R.T.E.2	3,45	Yarı-doğal
R.T.E.1	3,28	Kentsel
G.Z.2	3,27	Yarı-doğal
Ş.H.2	3,14	Yarı-doğal
N.E.1	3,1	Kentsel
G.Z.3	3,03	Doğal
G.Z.1	3,02	Kentsel
M.Y.1	2,57	Kentsel
Ş.H.1	2,53	Kentsel



Şekil 6.Uyum Parametresine Ait En Yüksek Ve En Düşük Alanlar

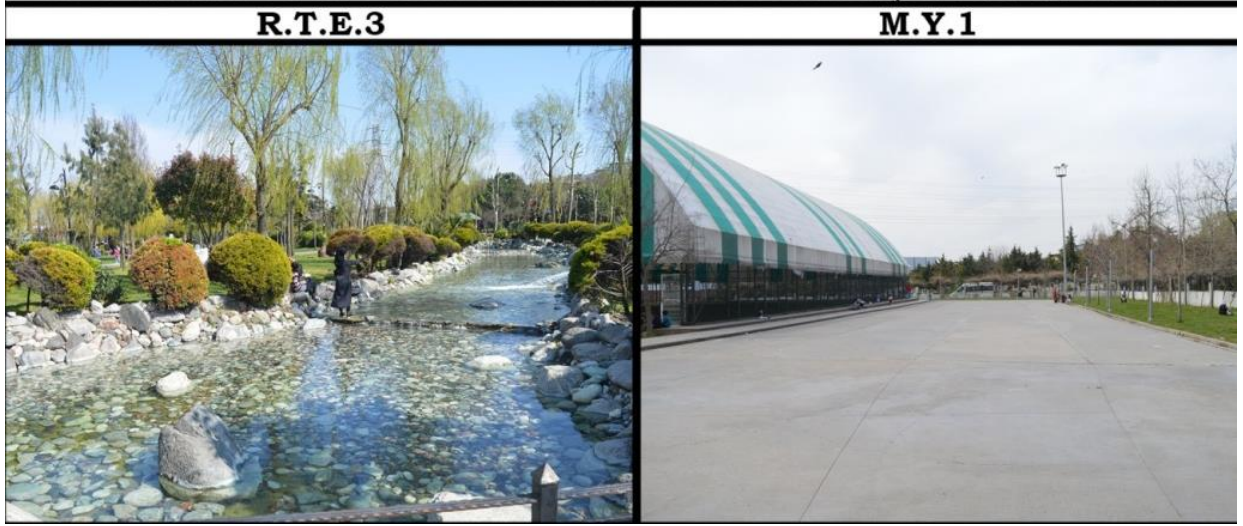
Çeşitlilik

“Çeşitlilik” parametresi açısından alanlara ilişkin fotoğraflar değerlendirildiğinde fotoğrafların 9' unun orta, 6'sının düşük derecede puanlandığı belirlenmiştir. R.T.E 3 fotoğrafı 3,84 ortalama ile en yüksek, M.Y.1 fotoğrafı 2,44 ortalama ile en düşük puana sahiptir. Esenyurt'ta bulunan kent parklarının 3,19 ortalama ile orta derece çeşitliliğe sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 6'da ROD sınıflarına göre doğal varlıkların fazla olduğu "doğal" alanların, yapay varlıkların yarı baskın - baskın olduğu (yarı doğal-kentsel) alanlara göre daha yüksek çeşitliliğe sahip oldukları görülmektedir. Çeşitlilik bakımından en yüksek ve en düşük değere sahip kent parklarına ait fotoğraflar Şekil 7' de verilmiştir.

Çizelge 6. ROD Sınıflamasının çeşitlilik etkisi

Fotoğraf No	Ortalama Değer	ROD sınıfı
R.T.E.3	3,84	Doğal
Ş.H.3	3,78	Doğal
M.Y.3	3,72	Doğal
M.Y.2	3,72	Yarı-doğal
N.E.3	3,62	Doğal
R.T.E.2	3,43	Yarı-doğal
G.Z.2	3,23	Yarı-doğal
R.T.E.1	3,21	Kentsel
Ş.H.2	3,08	Yarı-doğal
G.Z.3	2,95	Doğal
N.E.1	2,89	Kentsel
N.E.2	2,81	Yarı-doğal
G.Z.1	2,74	Kentsel
Ş.H.1	2,52	Kentsel
M.Y.1	2,44	Kentsel



Şekil 7.Çeşitlilik Parametresinin En Yüksek Ve En Düşük Olduğu Alanlar

Bakım

“Bakım” parametresi incelendiğinde fotoğrafların 13’ünün orta, 2’sinin düşük ortalamaya sahip olduğu belirlenmiştir. 3,85 ortalama ile R.T.E 3 fotoğrafı en bakımlı, 2,61 ortalama ile Ş.H.1 fotoğrafı ise en bakımsız alanlar olarak değerlendirilmiştir. Esenyurt’ta bulunan kent parklarının 3,39 ortalama ile orta derecede bakımlı olduğu saptanmıştır.

Çizelge 7’de ROD sınıflarına göre doğal varlıkların fazla olduğu "doğal" alanların, yapay varlıkların yarı baskın - baskın olduğu (yarı doğal-kentsel) alanlara göre daha yüksek bakıma sahip oldukları görülmektedir. En yüksek ve en düşük değere sahip kent parklarına ait fotoğraflar Şekil 8’ de verilmiştir.

Çizelge 7. ROD Sınıflamasının bakım etkisi

Fotoğraf No	Ortalama Değer	ROD sınıfı
R.T.E.3	3,85	Doğal
Ş.H.3	3,84	Doğal
M.Y.2	3,78	Yarı-doğal
N.E.3	3,78	Doğal
M.Y.3	3,76	Doğal
N.E.2	3,57	Yarı-doğal
R.T.E.2	3,57	Yarı-doğal
R.T.E.1	3,44	Kentsel
G.Z.2	3,35	Yarı-doğal
Ş.H.2	3,22	Yarı-doğal
G.Z.1	3,2	Kentsel
N.E.1	3,08	Kentsel
G.Z.3	3,08	Doğal
M.Y.1	2,77	Kentsel
Ş.H.1	2,61	Kentsel



Şekil 8. Bakım Parametresinin En Yüksek Ve En Düşük Olduğu Alanlar

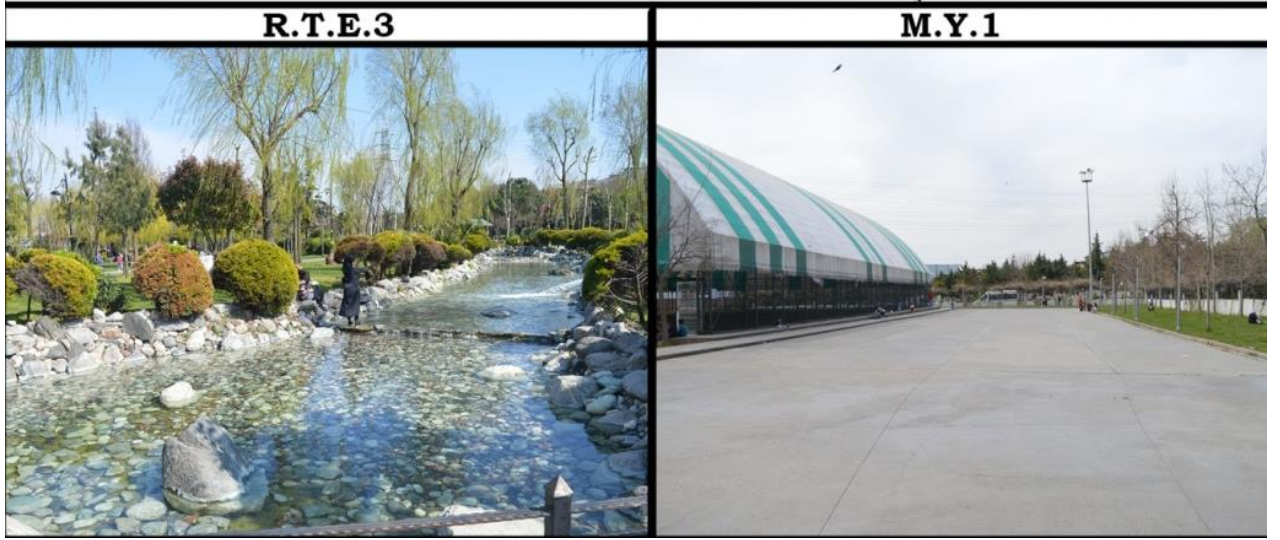
Manzara Güzelliği

“Manzara güzelliği” parametresi değerlendirildiğinde fotoğrafların 2'sinin yüksek, 10'unun orta 3'ünün düşük ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. 4,13 puan ortalamasıyla R.T.E 3 fotoğrafı manzara güzelliğinin en yüksek, M.Y.1 fotoğrafı 2,35 puan ortalamasıyla manzara güzelliğinin en düşük olduğu fotoğraf olarak belirlenmiştir. Esenyurt 'ta bulunan kent parklarının 3,35 ortalamayla orta derecede manzara güzelliğine sahip olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 8'de ROD sınıflarına göre doğal varlıkların fazla olduğu "doğal" alanların, yapay varlıkların yarı baskın - baskın olduğu (yarı doğal-kentsel) alanlara göre daha yüksek manzara güzelliğine sahip oldukları görülmektedir. En yüksek ve en düşük değere sahip kent parklarına ait fotoğraflar Şekil 9' da verilmiştir.

Çizelge 8. ROD Sınıflamasının Manzara Güzelliğine Etkisi

Fotoğraf No	Ortalama Değer	ROD sınıfı
R.T.E.3	4,13	Doğal
Ş.H.3	4,03	Doğal
M.Y.3	3,88	Doğal
M.Y.2	3,87	Yarı-doğal
N.E.3	3,82	Doğal
R.T.E.2	3,54	Yarı-doğal
G.Z.2	3,38	Yarı-doğal
Ş.H.2	3,28	Yarı-doğal
N.E.2	3,23	Yarı-doğal
R.T.E.1	3,2	Kentsel
G.Z.3	3,08	Doğal
N.E.1	3,02	Kentsel
G.Z.1	2,93	Kentsel
Ş.H.1	2,59	Kentsel
M.Y.1	2,35	Kentsel



Şekil 9. Manzara güzelliği parametresinin en yüksek ve en düşük olduğu alanlar

Gizem

“Gizem” parametresi değerlendirildiğinde fotoğrafların 8'inin düşük, 7'sinin orta dereceye sahip olduğu görülmektedir. 3,56 puan ortalamasıyla Ş.H.3 fotoğrafı en yüksek, N.E.1 fotoğrafı en düşük gizem ortalamasına sahip olmaktadır. Esenyurt'ta bulunan kent parklarının 2,95 puan ortalamasıyla düşük derecede gizeme sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 9'da ROD sınıflarına göre doğal varlıkların fazla olduğu "doğal" alanların, yapay varlıkların yarı baskın - baskın olduğu (yarı doğal-kentsel) alanlara göre daha yüksek gizeme sahip oldukları görülmektedir. En yüksek ve en düşük değere sahip kent parklarına ait fotoğrafla Şekil 10' da verilmiştir.

Çizelge 9. ROD Sınıflamasının Gizeme Etkisi

Fotoğraf No	Ortalama Değer	ROD sınıfı
Ş.H.3	3,56	Doğal
R.T.E.3	3,55	Doğal
M.Y.3	3,38	Doğal
M.Y.2	3,18	Yarı-doğal
R.T.E.2	3,13	Yarı-doğal
N.E.3	3,13	Doğal
G.Z.2	3,01	Yarı-doğal
Ş.H.2	2,92	Yarı-doğal
R.T.E.1	2,88	Kentsel
G.Z.3	2,76	Doğal
G.Z.1	2,73	Kentsel
N.E.2	2,71	Yarı-doğal
M.Y.1	2,49	Kentsel
Ş.H.1	2,46	Kentsel
N.E.1	2,42	Kentsel



Şekil 10. Gizem Parametresinin En Yüksek Ve En Düşük olduğu alanlar

Canlılık

“Canlılık” parametresine bakıldığında fotoğrafların 11' inin orta 4' ünün düşük ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. R.T.E 3 fotoğrafı 3,95 ortalamayla canlılığın en yüksek olduğu M.Y.1 fotoğrafı 2,53 puan ortalamasıyla canlılığın en düşük olduğu fotoğraf olarak tespit edilmiştir. Esenyurt 'ta bulunan kent parkları 3,32 puan ortalamasıyla orta derecede canlılığa sahip olmaktadır.

Çizelge 10'da ROD sınıflarına göre doğal varlıkların fazla olduğu "doğal" alanların, yapay varlıkların yarı baskın - baskın olduğu (yarı doğal-kentsel) alanlara göre daha yüksek canlılığa sahip oldukları görülmektedir. En yüksek ve en düşük değere sahip kent parklarına ait fotoğraflar Şekil 11' de verilmiştir.

Çizelge 10.ROD Sınıflamasının Canlılık Etkisi

Fotoğraf No	Ortalama Değer	ROD sınıfı
R.T.E.3	3,95	Doğal
Ş.H.3	3,92	Doğal
M.Y.3	3,79	Doğal
M.Y.2	3,78	Yarı-doğal
N.E.3	3,63	Doğal
R.T.E.2	3,52	Yarı-doğal
G.Z.2	3,45	Yarı-doğal
N.E.2	3,36	Yarı-doğal
R.T.E.1	3,29	Kentsel
Ş.H.2	3,19	Yarı-doğal
G.Z.3	3,09	Doğal
N.E.1	2,94	Kentsel
G.Z.1	2,82	Kentsel
Ş.H.1	2,64	Kentsel
M.Y.1	2,53	Kentsel



Şekil 11.Canlılık Parametresinin En Yüksek Ve En Düşük Olduğu Alanlar

Güven

“Güven” parametresi açısından fotoğrafların 13’ü orta, 2’si düşük ortalamaya sahiptir. 3,60 ortalamayla N.E.3 fotoğrafı en güvenli, 2,73 ortalamayla M.Y.1 fotoğrafı en güvensiz olarak olan fotoğraf olarak seçilmiştir. Esenyurt’taki kent parkları 3,26 puan ortalamasıyla orta derece güvenilir olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 11’de ROD sınıflarına göre doğal varlıkların fazla olduğu "doğal" alanların, yapay varlıkların yarı baskın - baskın olduğu (yarı doğal-kentsel) alanlara göre daha yüksek güven değerine sahip oldukları görülmektedir. En yüksek ve en düşük değere sahip kent parklarına ait fotoğraflar Şekil 12’ de verilmiştir.

Çizelge 11. ROD Sınıflamasının Güven Etkisi

Fotoğraf No	Ortalama Değer	ROD sınıfı
N.E.3	3,6	Doğal
R.T.E.3	3,55	Doğal
M.Y.2	3,54	Yarı-doğal
M.Y.3	3,54	Doğal
Ş.H.3	3,5	Doğal
R.T.E.2	3,34	Yarı-doğal
N.E.2	3,34	Yarı-doğal
R.T.E.1	3,26	Kentsel
G.Z.2	3,23	Yarı-doğal
Ş.H.2	3,18	Yarı-doğal
N.E.1	3,17	Kentsel
G.Z.1	3,15	Kentsel
G.Z.3	3,02	Doğal
Ş.H.1	2,85	Kentsel
M.Y.1	2,73	Kentsel



Şekil 12. Güven Parametresine Göre En Yüksek Ve En Düşük Alanlar

Düzen

“Düzen” parametresine bakıldığında fotoğrafların 13'ü orta 2' si düşük ortalamaya sahiptir. R.T.E 3 fotoğrafı 3,80 puan ortalamasıyla en düzenli, Ş.H.1 fotoğrafı en düzensiz fotoğraf olarak tespit edilmiştir. Esenyurt'ta bulunan kent parklarının 3,38 ortalamayla orta derecede düzene sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 12'de ROD sınıflarına göre doğal varlıkların fazla olduğu "doğal" alanların, yapay varlıkların yarı baskın - baskın olduğu (yarı doğal-kentsel) alanlara göre daha yüksek düzene sahip oldukları görülmektedir. En yüksek ve en düşük değere sahip kent parklarına ait fotoğraflar Şekil 13' de verilmiştir.

Çizelge 12. ROD Sınıflamasının Düzen Etkisi

Fotoğraf No	Ortalama Değer	ROD Sınıflandırması
R.T.E.3	3,8	Doğal
Ş.H.3	3,66	Doğal
M.Y.3	3,64	Doğal
M.Y.2	3,6	Yarı-doğal
N.E.2	3,57	Yarı-doğal
N.E.3	3,55	Doğal
R.T.E.2	3,53	Yarı-doğal
N.E.1	3,44	Kentsel
G.Z.2	3,39	Yarı-doğal
R.T.E.1	3,38	Kentsel
Ş.H.2	3,29	Yarı-doğal
G.Z.1	3,29	Kentsel
G.Z.3	3,055	Doğal
M.Y.1	2,95	Kentsel
Ş.H.1	2,66	Kentsel



Şekil 13. Düzen Parametresine Göre En Yüksek ve En Düşük Alanlar

Açıklık

“Açıklık” parametresi değerlendirildiğinde fotoğrafların tamamının orta dereceye sahip olduğu görülmektedir. R.T.E 3 fotoğrafı 3,82 ortalama ile en yüksek, N.E.1 fotoğrafı 3,12 puan ortalaması ile en düşük açıklık düzeyine sahiptir. Esenyurt'ta bulunan kent parklarının 3,49 ortalamayla orta derecede açıklığa sahip olduğu görülmektedir.

Çizelge 13'de ROD sınıflarına göre doğal varlıkların fazla olduğu "doğal" alanların, yapay varlıkların yarı baskın - baskın olduğu (yarı doğal-kentsel) alanlara göre daha yüksek açıklık değerine sahip oldukları görülmektedir. En yüksek ve en düşük değere sahip kent parklarına ait fotoğraflar Şekil 14' de verilmiştir.

Çizelge 13. ROD Sınıflamasının Açıklığa Etkisi

Fotoğraf No	Ortalama Değer	ROD Sınıflandırması
R.T.E.3	3,82	Doğal
R.T.E.2	3,72	Yarı-doğal
M.Y.3	3,65	Doğal
M.Y.2	3,61	Yarı-doğal
Ş.H.3	3,6	Doğal
R.T.E.1	3,58	Kentsel
N.E.3	3,55	Doğal
G.Z.2	3,53	Yarı-doğal
N.E.2	3,5	Yarı-doğal
Ş.H.2	3,49	Yarı-doğal
Ş.H.1	3,39	Kentsel
M.Y.1	3,33	Kentsel
G.Z.1	3,3	Kentsel
G.Z.3	3,25	Doğal
N.E.1	3,12	Kentsel



Şekil 14. Açıklık Parametresine Göre En Yüksek Ve En Düşük Alanlar

Kent Parklarına Yönelik Parametre Ortalamaları

Her bir parka ilişkin belirlenen parametrelerin ortalama puanları Çizelge 14'de verilmiştir.

Çizelge 14. Kent Parklarına Yönelik Ortalama Puanlar

Park	Görsel kalite	Doğallık	Uyum	Çeşitlilik	Bakım	Manzara güzelliği	Gizem	Canlılık	Güven	Düzen	Açıklık
N.E	3,59	3,23	3,43	3,1	3,47	3,35	2,75	3,31	3,37	3,52	3,39
M.Y	3,62	3,11	3,36	3,29	3,43	3,36	3,01	3,36	3,27	3,39	3,53
R.T.E	3,77	3,41	3,54	3,49	3,62	3,62	3,18	3,58	3,38	3,57	3,7
Ş.H	3,41	3,14	3,11	3,12	3,22	3,33	2,98	3,25	3,17	3,2	3,49
G.Z	3,28	3,32	3,1	2,97	3,21	3,13	2,83	3,12	3,13	3,24	3,36

Kent parklarına yönelik ortalama puanlara bakıldığında en yüksek görsel kaliteye sahip kent parkının Recep Tayyip Erdoğan Parkı (Ortalama puan 3,77) en düşük görsel kaliteye sahip olan parkın ise Gaziler Parkı'nın (Ortalama puan 3,77) olduğu tespit edilmiştir.

Doğallık parametresi için 3,41 ortalamayla en yüksek ortalamayı Recep Tayyip Erdoğan parkı alırken, 3,14 ortalamayla Şehitler parkı en düşük ortalamaya sahip olmuştur.

Uyum açısından değerlendirildiğinde 3,54 ortalamayla en yüksek uyumun Recep Tayyip Erdoğan parkında, en düşük uyumun ise 3,1 ortalamayla Gaziler parkında olduğu belirlenmiştir.

Çeşitlilik bakımından değerlendirildiğinde en yüksek çeşitliliğe Recep Tayyip Erdoğan parkının (ortalama puan = 3,49) sahip olduğu, en düşük çeşitliliğe ise Necmettin Erbakan parkının (ortalama puan = 3,49) sahip olduğu belirlenmiştir.

Bakım (ortalama puan 3,62), manzara güzelliği (ortalama puan = 3,62), gizem (ortalama puan = 3,18), canlılık (ortalama puan = 3,58), güven (ortalama puan = 3,38), düzen (ortalama puan = 3,57), ve açıklık (ortalama puan = 3,70) parametreleri bakımından Recep Tayyip Erdoğan parkı en yüksek ortalamalara sahip olmuştur.

Gaziler parkı çeşitlilik (ortalama puan = 2,97) bakım (ortalama puan = 3,21), manzara güzelliği (ortalama puan = 3,13), canlılık (ortalama puan = 3,12), güven (ortalama puan = 3,13), açıklık (ortalama puan = 3,36) ve düzen (ortalama puan = 3,2) parametrelerinde en düşük ortalamaya sahiptir.

Gizem parametresinde ise en düşük gizeme sahip olan parkın (ortalama puan = 2,75) Necmettin Erbakan parkı olduğu belirlenmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Peyzaj mimarı için algılanan doğallık ve tercihler, insanlar için doğal manzaralar tasarlarlarken uygun tasarım stratejilerini benimsemek için de gereklidir. Bu bağlamda, araştırma sonuçları, parkta canlı ve cansız tasarım öğelerinin doğallık derecesinin kentsel park manzaralarının görsel kalitesi üzerinde çok güçlü olumlu etkilere sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Doğallık derecesi, yüksek görsel kaliteye sahip fonksiyonel ve estetik kent parkları oluşturmak için planlama ve tasarım süreçlerinde dikkate alınması gereken çok önemli bir faktör olmaktadır. Kent parklarının görsel kalitesinin etkileri birçok alanda önemli katkılar sağlamaktadır. Özellikle kentsel kimlik açısından oldukça önemlidir. Her bölgede “yeşil”

olarak tanımlanabilecek şehirler için bu vizyonun en önemli sağlayıcısı parklar olmaktadır. Kentsel alanlarda yapılan uygulamaların kullanıcılar için konforlu güvenli, erişilebilir ve estetik olması o alanın kullanıcı yoğunluğu ve kalitesi için önemlidir (Zabun et al. 2021). Görsel kalite de arazi kullanım kararlarında değerlendirilmesi gereken bir faktördür (Polat ve Önder, 2011).

Araştırma sonuçlarına göre; Esenyurt ilçesinde incelenen kent parklarının orta derecede görsel kalite, doğallık, uyum, manzara güzelliği, gizem, çeşitlilik, canlılık, bakım, güven, açıklık ve düzene sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca görsel kalite, doğallık, uyum, manzara güzelliği, çeşitlilik, canlılık, bakım, güven ve açıklık parametrelerinde Recep Tayyip Erdoğan parkına ait R.T.E 3 görseli en yüksek puana ulaşırken, Necmettin Erbakan parkına ait N.E.3 fotoğrafı güven parametresinde, Şehitler Parkına ait Ş.H.3 fotoğrafı ise gizem parametresinde en yüksek puanı almıştır. Doğallık, çeşitlilik, manzara güzelliği, canlılık, güven parametrelerinde Muhsin Yazıcıoğlu parkına ait M.Y.1 fotoğrafı en düşük puan ortalamasına sahipken, görsel kalite, uyum, bakım, düzen parametrelerinde en düşük ortalama Şehitler Parkına ait Ş.H.1 fotoğrafıdır. Açıklık parametresinde ise en düşük ortalamayı Necmettin Erbakan parkına ait N.E.1 fotoğrafı almıştır.

Yapılan çalışma sonucuna göre parametrelerde en yüksek ortalamalara sahip görselleri ROD sınıflandırmasına göre doğal ve yarı doğal sınıflar oluştururken, kentsel sınıfında kalan yapay dokuların mevcut olduğu alanlara ilişkin görseller parametrelerde en düşük ortalamaya sahip alanlar olarak belirlenmiştir.

Görseller incelendiğinde doğal çeşitliliğe sahip olan, bitkilendirme alanlarının yoğun olduğu, su ögesinin mevcut olduğu, canlılığın dikkat çektiği alanlar hemen hemen tüm değerlendirme parametrelerinde yüksek puanlara sahip olmuştur. Clay ve Smidt (2004) manzara kalitesini değerlendirmek amacı ile yapmış olduğu "Manzaralı otoyol analizinde kullanılan tanımlayıcı değişkenlerin geçerlilik ve güvenilirliğinin değerlendirilmesi" çalışmaları sonucunda elde ettikleri canlılığın tercihle önemli bir ilişkisi olduğu sonucu araştırma bulgusunu destekler niteliktedir. Özgeriş ve Karahan (2015)'in rekreasyonel tesislerde görsel kalite değerlendirmesi çalışması ve Güneroğlu'nun (2017) akarsu rehabilitasyonunun peyzaj kalitesi üzerine etkilerini araştırmaya yönelik çalışması yeşil dokunun su ögeleriyle organize edildiği alanların uyumlu, bütünsel, daha algılanabilir olduğu sonucuna ulaşmıştır. Çakıcı (2007) görsel peyzaj değerlendirmesine yönelik çalışmasında en fazla beğenilen mekanların doğal elemanların, bitkisel materyal varlığının baskın olduğu alanlar olarak belirlemiştir. Aynı çalışmada en çok tercih edilen beş görselde su yüzeylerinin bulunduğu belirtilmektedir. Bahsi geçen araştırma sonuçları yapılan bu çalışmanın bulguları ile paralel nitelik göstermektedir.

ÖNERİLER

Yapılan çalışma sonuçları değerlendirildiğinde kent parklarının görsel kalitesinin alanın doğallığı ve doğal olanın yoğunluğu ile paralel olarak attığı söylenebilmektedir. Bu bağlamda kent parklarında mümkün olduğunca doğal malzemeler kullanılması bu mümkün değil ise doğal görünümlü ögelere yer verilmesinin yerinde bir uygulama olacağı öngörülmektedir. Doğallık veya doğayı anımsatmak amacı ile kent parklarında farklı ve birbirleriyle renk ve form bakımından uyumlu bitki türleri ile bitki türü çeşitliliğinin artırılması önerilmektedir. Ayrıca mimari yapılarda, donatı elemanlarında kullanılan malzeme dokusunun doğallığı yansıtmasının görsel kaliteyi arttıracığı düşünülmektedir.

Ayrıca çalışma sonuçları kent parklarında bulunan su öğelerinin görsel kalite üzerinde olumlu etkisi olduğunu göstermektedir. Bu sonuç paralelinde kent parklarında alan büyüklüğüne göre doğal görünüme sahip çeşmeler, süs havuzları vb. su öğelerine yer verilmesi önerilmektedir.

YAZAR KATKILARI

Hüseyin Berk Türker: Çalışma konusunun seçilmesi, çalışmanın yürütülmesi, makale taslağının hazırlanması, istatistiksel analizlerin yapılması, verilerin yorumlanması, sonuçların tartışılması. **Ahmet Erkan Metin:** Verilerin yorumlanması ve istatistiksel analizlerin yapılması. **Orhan Balıkcı:** Çalışmanın yürütülmesi, verilerin yorumlanması ve makale taslağının hazırlanması.

FİNANSAL DESTEK BEYANI

Çalışma için herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

ETİK KURUL ONAYI

Uşak Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulunun 04.08.2021 tarih ve 2021-05 sayılı kararı ile etik kurul onayı alınmıştır.

KAYNAKLAR

- Abdullah, M. H. A., Oguz, H. & Tonguc, F. (2021) Designing a web application for Necip Fazil Kısakurek Park, Kahramanmaraş, Turkey. *Turkish Journal of Forest Science*, 5(2), 620-633.
- Aytaş, İ. & Uzun S. (2015) Düzce kent merkezindeki yaya alanlarının görsel peyzaj kalitesinin belirlenmesi. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 65(1): 11-29. ISSN: 0535-8418.
- Benliay A, Soydan O. & Kayku M. (2015). Aspendos Sillyon- Perge Bisiklet Güzergahı Örneğinde Peyzaj Görsel Kalitesi ve Peyzaj Özelliklerinin Değerlendirilmesi. *Artium*, 3(1):48-64.
- Bulut, Z., & Yılmaz, H., (2007). Determination of lanscape beautie through visual quality assesssment method; a case study for Kemaliye (Erzurum-Turkey). *Environmental Monitoring and Assessment* 141:121-129 Doi:10.1007/s10661-007-9882-0.
- Caf, A. (2014). Bingöl-Erzurum Karayolu Güzergâhının Görsel Kalite Analizi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi, 100s, Erzurum).
- Clay, G. R. & Daniel, T. C. (2000). Scenic landscape assessment: the effects of land management jurisdiction on public perception of scenic beauty. *Landscape and Urban Planning*, 49(1-2), 1-13.

- Clay, G.R., Smidt R.K., 2004. Assessing the validity and reliability of descriptor variables used in scenic highway analysis. *Landscape and Urban Planning*, 66, 239–255
- Çakıcı I. (2007). Peyzaj Planlama Çalışmalarında Görsel Peyzaj Değerlendirmesine Yönelik Bir Yöntem Araştırması, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Ankara.
- Çelik M. (2013). Kent Parklarının Görsel Peyzaj Algısının Denizli İli Örneğinde İrdelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Isparta
- Çelik, D. & Açıksoz, S. (2014). Planlama sürecine görsel peyzaj analizi ile etik yaklaşım: Amasra örneği. Akademik Platform, Isem s, 320-331.
- Çetinkaya, G. ve Uzun, O. (2014). Peyzaj Planlama. Birsen yayınevi, 219, İstanbul.
- Daniel, T.C. (2001). Whither scenic beauty? Visual landscape quality assessment in the 21st century. *Landscape and Urban Planning*, Volume 54, Issues 1-4, 267-281.
- Dinçer A. A. (2011). Görsel Peyzaj Kalitesinin “Biçimsel Estetik Değerlendirme Yaklaşımı” İle İrdelenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Düzgüneş, E. & Demirel, Ö. (2015). Milli parklarda doğal ve kültürel kaynak değerlerinin görsel peyzaj kalite yönünden değerlendirilmesi.
- Ekren, E. ve Çorbacı, Ö.L. (2022). Kahramanmaraş Kentsel Açık Yeşil Alanlarında Kullanılan Bitki Materyalinin Değerlendirilmesi. *Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi*, 18(1), 25-50.
- Elinç, H. (2011). Görsel kalite değerlendirme yöntemi ile Antalya ili Alanya ilçesindeki Abdurrahman Alaettinoğlu ve Alanya belediye başkanları kent parklarının irdelenmesi Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Esenyurt Belediyesi (2022) <https://www.esenyurt.bel.tr> (Erişim tarihi 04.03.2022).
- Erdönmez, M. Ö. & Kaptanoğlu A.Y.Ç. (2008). Peyzaj Estetiği ve Görsel Kalite Değerlendirmesi. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 58 (1): 39-51.
- Fuante de Val, G., Atauri A.J. & Lucio J.V. (2006). Relationship between landscape visual attributes and spatial pattern indices: A test study in Mediterranean-climatelandsapes. *Landscape and Urban Planning*, Volume 77, Issue 4, 393-407. Doi: /10.1016/j.landurbplan.2005.05.003.
- Gültürk, P. (2013). Tekirdağ Kent Merkezi Kıyı Şeridinin Görsel Peyzaj Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.
- Güneroğlu, N. (2017). Akarsu rehabilitasyonunun peyzaj kalitesi üzerindeki etkileri. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 18(1):10-10. DOI: 10.17474/artvinofd.270854
- İrmak M.A. & Yılmaz, H. (2010). Farklı Peyzaj Karakter Alanlarına Göre Doğal ve Kültürel Kaynak Değerlerinin Görsel Analizi: Erzurum Örneği. *Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2010, 27(2), 45-55.
- Kalın, A. (1997). Bitkilerin Anlamsal Boyutu: Fonksiyonlardaki Bina ve Mekanlarla Anılabilen Bitkiler Üzerine Bir Araştırma. KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon.
- Kıroğlu, E. (2007). Erzurum Kenti ve Yakın Çevresindeki Bazı Rekreasyon Alanlarının Görsel Peyzaj Kalite-si Yönünden Değerlendirilmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum
- Kiper, T. & Cengiz T. (2016). İstanbul İli Beşiktaş İlçesi Kıyı Bandı Örneğinde Görsel Peyzajların Tanımlanması. 1st International Scientific Researches Congress – Humanity and Social Sciences (Ibad-2016), May 19 - 22, 2016 Madrid, Spain, 1330-1342

- Kiper, T. Korkut, A. & Topal, Ü. T. (2017) Görsel Peyzaj Kalite Değerlendirmesi: Kıyıköy Örneği. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, *Doğa Bilimleri Dergisi* 20(3), 258-269
- Meitner, M.J. (2004). Scenicbeauty of riverviews in the Grand Canyon: relating perceptual judgments to locations. *Landscape and Urban Planning* 68, 3–13. Doi: 10.1016/S0169-2046(03)00115-4
- Oguz, H., Uzun, A. & Kısakürek, Ş. (2020) Web-based tree information system: A case study of Kahramanmaraş, Turkey. *Turkish Journal of Forest Science*, 4(1), 160-171.
- Özgeriş, M. & Karahan, F. (2015). Rekreatiyonel tesislerde görsel kalite değerlendirme üzerine bir araştırma: Tortum ve Uzundere (Erzurum) örneği. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 16 (1): 40-49 ISSN:2146-1880
- Özhancı E. & Yılmaz H. (2011). Rekreatiyon Alanlarının Görsel Peyzaj Kalitesi Yönünden Değerlendirilmesi; Erzurum Örneği. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 1(2): 67-76, 2011.
- Polat, A.T. & Önder, S. (2011). Konya İli Kent Parklarının Görsel Kalitesinin Belirlenmesi. Conference: I. Konya Kent Sempozyumu
- Tuğlur, M., & Çakır, M. (2019). UFORE Modeli'nin Kent Ekosistemine Hizmet Eden Bileşenlerinin İrdelenmesi. *Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi*, 4(2), 193-200.
- Tuğluer, M. ve Gül, A. (2018). The use of UFORE model for determination of environmental effects and value of urban trees case study of Isparta city. *Turkish Journal of Forestry*, 19(3): 293-307.
- Tüfekçioğlu, K. H. (2008). Tarihsel Çevrede Görsel Peyzaj Kalite Değerlendirmesi İstanbul Yedikule Örneği. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 136 s.
- TÜİK (2022). <https://www.tuik.gov.tr/> (Erişim tarihi: 04.03.2022)
- Uzun, Ç. F. (2018). Kastamonu Tabiat Parklarının Görsel Kalite Analizi Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı
- Zabun, A. S., Oğuz, H., & Serin, H. Kahramanmaraş Trabzon Bulvarı Örneğinde Kullanıcıların Yaya Bölgelerini Fonksiyonel Açıdan Değerlendirmesi. *Turkish Journal of Forest Science*, 5(1), 233-245.



BATI KARADENİZ VE DOĞU AKDENİZ ORMAN ÜRÜNLERİ ENDÜSTRİLERİNİN HAMMADDE TERCİHLERİ BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

İbrahim BEKTAŞ^{1*}, İlker KİRAZ².

¹Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Endüstri Mühendisliği, Kahramanmaraş, Türkiye

² Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş, Türkiye

*Sorumlu yazar: ibtas@ksu.edu.tr

İbrahim BEKTAŞ: <https://orcid.org/0000-0002-0617-6926>

İlker KİRAZ: <https://orcid.org/0000-0002-8510-4233>

Please cite this article as: Bektaş İ. & Kiraz, İ. (2022) Batı Karadeniz ve Doğu Akdeniz orman ürünleri endüstrilerinin hammadde tercihleri bakımından karşılaştırılması, *Turkish Journal of Forest Science*, 6(2), 400-411.

ESER BİLGİSİ / ARTICLE INFO

Araştırma Makalesi / Research Article

Geliş 8 Mayıs 2022 / Received 8 May 2022

Düzeltilmelerin gelişi 3 Ağustos 2022 / Received in revised form 3 August 2022

Kabul 13 Ağustos 2022 / Accepted 13 August 2022

Yayımlanma 31 Ekim 2022 / Published online 31 October 2022

ÖZET: Dünyada nüfusun hızlı bir şekilde artması ve sanayileşme, doğal kaynakların kullanımında artışa sebep olmaktadır. Buna bağlı olarak orman kaynakları ve orman ürünlerine olan ihtiyaç da artış göstermektedir. Türkiye’de orman alanlarının mevcut yüzdesi (%27.5), birçok ülkenin yüzölçümünden fazladır. Çalışma alanlarından Batı Karadeniz Bölgesi, orman varlığı açısından oldukça zengin (% 64) bir yöredir. Diğer çalışma alanında (Doğu Akdeniz) bu değer % 40 dolayındadır. Söz konusu alanların orman varlığı ve ağaç türleri bakımından sahip olduğu çeşitlilik, ilgili yörelerde tesis edilen orman ürünleri endüstrilerinin farklılaşmasına neden olmuştur. Bu tespitler doğrultusunda, bu çalışmanın amacı, Batı Karadeniz ve Doğu Akdeniz orman ürünleri endüstrilerinde tercih edilen hammadde kaynakları ve temel karakteristiklerini araştırmak ve bir biri ile kıyaslamak olarak belirlenmiştir. Bu amaçla çalışmada, Batı Karadeniz (Bartın, Bolu, Düzce, Karabük, Kastamonu, Zonguldak) ve Doğu Akdeniz (Adana, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Mersin, Osmaniye) illeri orman ürünleri işletmelerine hammadde ile ilgili olarak anket çalışması uygulanmıştır. Verilerin analizi için SPSS veri analiz programı kullanılmıştır. Yapılan anket sonuçları, Orman Ürünleri işletmecilerinin en fazla ilgi gösterdiği faaliyet alanlarının Batı Karadeniz’de kereste endüstrisi (% 36), Doğu Akdeniz’de ise mobilya sektörü (% 42) olduğunu gösterdi. Yine, en çok tercih edilen iki hammaddenin Batı Karadeniz’de çam (% 29) ve kayın (% 25), Doğu Akdeniz’de ise çam (% 31) ve meşe (% 20) olduğu anlaşıldı. Analizler, Batı Karadeniz ve Doğu Akdeniz orman ürünleri endüstrilerinin en çok hammadde temin ettiği kaynağın sırası ile % 51 ve % 57 oranlarında Orman Genel Müdürlüğü olduğunu ortaya koydu. Aynı zamanda, çalışma alanları orman ürünleri sektörlerinin en çok satış yaptığı faaliyet kollarının her iki yöre için de çoktan aza doğru, mobilya, inşaat, taşımacılık ve demir-çelik endüstrileri şeklinde sıralandığı belirlendi. Nihayet, bir birinden oldukça farklı nitelikler taşıyan Batı Karadeniz ve Doğu Akdeniz yörelerinde orman ürünleri işletmecilerinin hammadde temini konusunda

karşılaşılan güçlükler ve sahip olunan avantajlar hakkındaki görüşlerinin oldukça homojen olduğu çalışma kapsamında tespit edildi.

Anahtar kelimeler: Orman Ürünleri Endüstrisi, Batı Karadeniz, Doğu Karadeniz, Hammadde tercihi ve temini

COMPARISON OF WESTERN BLACK SEA AND EASTERN MEDITERRANEAN FOREST PRODUCTS INDUSTRIES IN TERMS OF RAW MATERIAL PREFERENCES

ABSTRACT: The rapid increase in population and industrialization in the world causes an increase in the use of natural resources. Accordingly, the need for forest resources and forest products is increasing. The current percentage of forest areas (27.5%) in Turkey is more than the surface area of many countries. Among the study areas, the Western Black Sea Region is a very rich (64%) region in terms of forest assets. In the other study area (Eastern Mediterranean), this value is around 40%. The diversity of these areas in terms of forest assets and tree species has led to the differentiation of forest products industries established in the relevant regions. In line with these determinations, the aim of study has been determined as to research the raw material sources and basic characteristics preferred of the Western Black Sea and Eastern Mediterranean forest products industries and to compare them with each other. For this purpose, a questionnaire was applied to the forest products enterprises of the Western Black Sea (Bartın, Bolu, Düzce, Karabük, Kastamonu, Zonguldak) and Eastern Mediterranean (Adana, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Mersin, Osmaniye) provinces regarding raw materials. SPSS data analysis program was used for data analysis. The results of the survey showed that the areas of activity that Forest Products operators are most interested in are the timber industry (36%) in the Western Black Sea Region and the furniture sector (42%) in the Eastern Mediterranean. Again, it was understood that the two most preferred raw materials were pine (29%) and beech (25%) in the Western Black Sea Region, and pine (31%) and oak (20%) in the Eastern Mediterranean. The analyzes revealed that the Western Black Sea and Eastern Mediterranean forest products industries sourced the most raw materials from the General Directorate of Forestry at the rates of 51% and 57%, respectively. At the same time, it was determined that the branches of activity in which the forest products sectors sell the most are listed as furniture, construction, transportation and iron-steel industries, from high to low for both regions. Finally, within the scope of the study, it has been determined that the views of forest products operators about the difficulties encountered in raw material supply and the advantages in the Western Black Sea and Eastern Mediterranean regions, which have quite different characteristics, are quite homogeneous.

Keywords: Forest Products Industry, Western Black Sea, Eastern Black Sea, Raw material preference and supply

GİRİŞ

Dünya üzerindeki hızlı nüfus artışı ve sanayileşme, doğal kaynakların kullanımında talebin karşılanması güçleşmektedir. Buna bağlı olarak orman kaynakları ve orman ürünlerine olan ihtiyaç da artış göstermektedir. Burada, özellikle inşaat sektöründeki gelişmeler, ahşap ve ahşap esaslı malzemelerin yaşam konforunu yükselten ürün çeşitliliği, yenilenebilir doğal

kaynaklara rağbetin artması, toplumsal yaşamda meydana çıkmış olan yeni yaklaşımlar, işlevsel ihtiyaç alanlarının doğması, satın alma gücündeki gelişmeler, estetik kaygılara verilen önemin artması, talep artışının önemli sebeplerindendir. Öte yandan, Türkiye orman ürünleri sektörü (Kereste, yonga levha, MDF levha, ahşap kaplama, mobilya, doğrama vb.) dünya ülkeleri arasında önemli bir yer edinmiştir.

Kullanıma alındığından beri ahşaba alternatif olmaya en yakın malzemelerden olan plastik pencere doğraması, alüminyum profil gibi ürünlerde sağlanan mucizevi düzeydeki yenilik ve gelişmelere rağmen ahşap veya ahşap esaslı malzemelerin kullanımının azalmadığı, tersine ahşap kullanım alanlarının gitgide fazlaştığı görülmektedir. Islak mekân donatılarından, otomobil ve hava taşıtlarındaki kullanımına kadar ahşabın yeni kullanım sahalarında görülmesi olasıdır. Bu açıdan bakıldığında, Türkiye orman ürünleri endüstrisinin yetersizliklerine rağmen hızlı bir ilerleme trendi içerisinde olduğu söylenebilir (Koç ve ark., 2017).

Orman ürünleri sektörü, üretim, istihdam, ithalat, ihracattaki payı gibi özellikler yönüyle diğer sanayii kolları arasında öne çıkan endüstri dallarından biridir. Orman ürünleri endüstrisindeki firmaların hammadde temin ettikleri kaynakların başında Orman işletmeleri gelmektedir. Bu nedenle, orman işletmeleri ile orman ürünleri sektörü birbiri ile sıkı bir ilişki kurmaktadır (Gültekin, 2009). Coğrafi açıdan çok yoğun bir orman varlığına sahip olması ve lojistik konumu sayesinde Batı Karadeniz Bölgesi orman ürünleri endüstrisi işletmelerine, rekabet açısından çok önemli bir avantaj sağlamaktadır (Bakka, 2012).

Aynı zamanda Türkiye’de 13 milyon m³ civarında yuvarlak odun tüketimi gerçekleşip, yuvarlak odunun %75’i devlet ormanlarından sağlanmaktadır. Orman ürünleri endüstrisinde kullanılmakta olan hammaddenin %61’i Orman Genel Müdürlüğü, %27’si özel sektör ve kalan %12’si de ithal kaynaklardan sağlanmaktadır. Odun ve odun kökenli ürünlerin önemli kullanım alanları inşaat, mobilya, kâğıt ve ahşap esaslı levha sektörleridir (TOBB, 2011). Dünya üzerindeki pek çok ülkenin yüzölçümünden daha çok orman alanına sahip Türkiye’nin, toplam ormanlık alanı oranı yaklaşık %29.4 civarındadır (OGM, 2021). Öte yandan, Türkiye orman ürünleri sektörü, 19 milyar TL’lik ekonomik büyüklüğe ve 300 binin üzerinde istihdam kapasitesine ulaşmıştır (TOBB, 2012).

Konu ile ilgili Gedik ve Çil (2015)’ in gerçekleştirdikleri anket uygulaması ile Batı Karadeniz Bölgesi (Bartın, Bolu, Düzce, Karabük, Kastamonu ve Zonguldak) illeri mobilya, kereste, levha, kapı imalatı ve kâğıt üretiminde faaliyet gösteren orman ürünleri işletmelerinde sürdürülebilir üretim uygulamalarının belirlenmesini amaçlamıştır.

Odun hammaddesinin kullanım değerini artırmak için faaliyet gösteren orman ürünleri sanayi ülke ekonomimizde ağırlığını zamanla artırabilmiştir. Hem istihdam ettiği çalışanlar hem de üretim sürecine kattığı ürünler ile kalkınma sürecine ve ekonomik faaliyetlerin gelişimine katkıda bulunmuştur (Akyüz, 2000). Yine, Akyüz ve ark. (2003), yaptıkları bir çalışmada Doğu Karadeniz’in Orman Ürünleri İşletmelerini hammadde tercihinde karşılaştıkları en önemli sorunların, yüksek fiyat ve elverişsiz hammadde boyutları olduğunu kaydetmiştir.

Öte yandan, Yurdakul ve ark. (2013) tarafından yapılan çalışmada, mobilya sanayisinde tercih edilen hammaddeler ve temininde yaşanan problemlerin ortaya konması amacı ile, İstanbul, Ankara, Bursa, Kayseri, İzmir ve Muğla illerinde mobilya endüstri işletmelerine anket uygulanmış ve sonuçlar yayınlanmıştır. Aynı şekilde, Bektaş ve Serin (2016), Doğu Akdeniz’de orman ürünleri endüstrisinde kullanılan başlıca hammadde kaynaklarını

araştırmıştır. Bilindiği gibi bu bölgede (Doğu Akdeniz) ormanlık alan yüzdesi % 40 dolayındadır. Söz konusu alanların orman varlığı ve ağaç türleri bakımından sahip olduğu çeşitlilik, ilgili yörelerde tesis edilen orman ürünleri endüstrilerinin farklılaşmasına neden olmuş ve başta yonga levha ve MDF fabrikaları olmak üzere çok sayıda orman ürünleri üretim tesisinin kurulmasına sebep olmuştur.

Yukarıdaki değerlendirmeler ışığında, bu çalışmada Batı Karadeniz ve Doğu Akdeniz bölgesinde faaliyette bulunmakta olan orman ürünleri sanayi işletmelerinin tercih ettikleri hammadde kaynaklarını belirlemek ve bunları karşılaştırmak amaçlanmıştır. Aynı zamanda hammadde temininde karşılaştıkları problemler de tespit edilmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın başarılı bir şekilde tamamlanabilmesi için Batı Karadeniz Bölgesi'nde; Bartın, Bolu, Düzce, Karabük, Kastamonu ve Zonguldak, Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Adana, Gaziantep, Hatay, Kahramanmaraş, Kilis, Mersin ve Osmaniye illerinde faaliyette bulunmakta olan orman ürünleri endüstri işletmeleri incelenmiştir (Şekil 1). Bu amaç için, illerdeki Ticaret ve Sanayi Odasına bağlı işletme sayıları alınmıştır. Buna göre, Batı Karadeniz'de 71, Doğu Akdeniz'de ise 80 adet işletme araştırma kapsamına alınmıştır.



Şekil 1. Çalışma Alanları ve İlleri Haritası

Araştırma kapsamında her iki yöreden 200 civarında işletmeye anket formu ulaştırılmış, istatistik analizler geri dönüşleri alınan 151 firmadan gelen veriler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Ayrıca araştırma konusu ile ilgili daha önce yapılmış olan tez, makale, gibi çalışmalardan da yararlanılmıştır. Çalışmada, farklı formlarda hazırlanan 20 soruluk anket formları kullanılmıştır.

Anket yöntemi ile ulaşılan verilerin analizi için SPSS paket programına veriler kodlanarak veri girişi yapılmıştır. Toplanan ve kodlanan veriler, literatürde (Özdamar, 2011; Uçar, 2006; Bryman ve Teevan, 2005; Bachman ve Paternoster, 2004; Spiegel ve Stephens, 2004; Sweet

ve Grace-Martin, 2003) yer alan benzer çalışmalardan da faydalanılarak standart yöntemlerle değerlendirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma kapsamında incelenen coğrafi konumlardan Batı Karadeniz (BKD) ve Doğu Akdeniz (DAD) yörelerine ait orman varlığı Tablo 1’de kıyaslanmaktadır.

Tablo 1. Çalışma Alanlarının İl Bazında Orman Varlığı (OGM 2015).

BATI KARADENİZ				DOĞU AKDENİZ			
İl Adı	İl genel alanı (ha)	Orman alanı (ha)	Orman oranı (%)	İl Adı	İl genel alanı (ha)	Orman alanı (ha)	Orman oranı (%)
Bolu	819169	531802	64.92	Adana	1417417	593660	41.88
Kastamonu	1320561	873651	66.16	Gaziantep	688660	112617	16.35
Zonguldak	346160	194075	56.07	Hatay	546954	208067	38.04
Bartın	228576	135437	59.25	K. Maraş	1433300	521413	36.38
Karabük	389553	275755	70.79	Kilis	131457	27032	20.56
Düzce	241092	124390	51.59	Mersin	1563068	835534	53.45
-	-	-	-	Osmaniye	331318	158679	47.89
Toplam	3345111	2135110	63.83	Toplam	6112174	2457002	40.20

Batı Karadeniz yöresi, Türkiye’nin ormanlık alan yüzdesi en yüksek bölgelerinden biridir. Bu durum, Tablo 1’deki verilerden de anlaşılmaktadır. % 64’lük bir ormanlık alan yüzdesinin doğal sonucu olarak, yörede Orman Ürünleri sektörünün yoğunlaşmasıdır. Ancak, bilinmelidir ki, bu faktör tek başına söz konusu sanayinin gelişmesi için yeterli değildir. Doğu Akdeniz yöresinin ormanlık alan yüzdesi (% 40) Türkiye ortalamasının (% 27) % 13 kadar üzerinde olmasına rağmen, Batı Karadeniz’e göre de aynı oranda (% 13) aşağıdadır. Doğu Akdeniz’de sayıca Batı Karadeniz’e göre daha az orman ürünü işleme tesisi yer alsa da, bölgenin gelişmişliğine paralel olarak, mevcut fabrika tesisler oldukça büyük kapasitelidir.

Tablo 2. Orman Ürünleri İşletmelerinin Faaliyet Alanları

Faaliyet alanı	FAALİYET ALANI TERCİH ORANLARI				
	Batı Karadeniz ¹		Doğu Akdeniz ²		Fark ⁽¹⁻²⁾
	N ^(*)	(%)	N	(%)	(%)
Kereste	43	35.8	20	15.4	20.4
Kaplama	9	7.5	5	3.8	3.7
Kontrplak	7	5.8	3	2.3	3.5
Mobilya	24	20	55	42.3	-22.3
Yonga levha	15	12.5	12	9.2	3.3
Lif Levha	9	7.5	15	11.5	-4
Parke	13	10.8	15	11.5	-0.7
Toplam	120	100	130	100	0

(*)Tekerrür sayısı

Tablo 2’de Orman Ürünleri işletmecilerinin en fazla rağbet ettiği faaliyet alanlarının Batı Karadeniz’de kereste endüstrisi (% 36) ve mobilya işletmeciliği (% 20), Doğu Akdeniz’de ise mobilya sektörü (% 42) ve kereste endüstrisi (% 15) olduğu görülmektedir. Her iki yörede de ilk iki sırada tercih edilen sektörlerin mobilya ve kereste sektörlerinin olması, Kuzeybatı-

Güneydoğu coğrafi konumları açısından oldukça manidardır. Tablodaki analiz verilerinin söz konusu yörelerde faaliyet yapacak sanayicilere önemli katkılarının olması beklenebilir. Farklı yörelerde (İstanbul, Ankara, Bursa, Kayseri, İzmir ve Muğla) benzer amaçla Yurdakul ve ark. (2013) tarafından “mobilya sanayisinde tercih edilen hammaddeler ve temininde yaşanan problemler” konusunda yapılan çalışmada, söz konusu işletmelerde kullanılan hammaddelerin %21’i suntalam, %12’i kereste, %11.4’ü kontrplak, %10.6’sı yonga levha ve kaplama, %8.3’ü MDF lam, %6.8’i laminant, %5.3’ü OSB (yönlendirilmiş yonga levha), olduğu tespit edilmiştir. Maksimum farklar ise kereste endüstrisinde Batı Karadeniz (%20.4) ve mobilya sanayinde Doğu Akdeniz (%22.3) lehine hesaplanmıştır.

Tablo 3. Orman Ürünleri İşletmelerinin Tercih Ettiği Hammadde Kaynakları

Faaliyet alanı	FAALİYET ALANI TERCİH ORANLARI				
	Batı Karadeniz ¹		Doğu Akdeniz ²		Fark ⁽¹⁻²⁾
	N(*)	(%)	N	(%)	
Çam	59	29.2	63	30.6	-1.4
Kayın	51	25.2	15	7.3	17.9
Gökmar	45	22.3	17	8.3	14
Meşe	21	10.4	42	20.4	-10
Ceviz	6	3	39	18.9	-15.9
Kavak	6	3	8	3.9	-0.9
Ladin	5	2.5	12	5.8	-3.3
Gürgen	3	1.5	3	1.5	0
Kızıl Ağaç	2	1	2	1	0
Yonga levha	2	1	2	1	0
Kestane	1	0.5	1	0.5	0
Lif levha	1	0.5	2	1	-0.5
Toplam	202	100	206	100	0

(*)Tekerrür sayısı

Batı Karadeniz’de ilk iki hammadde tercihinde çamlar (% 29) ve kayın (% 25) yer alırken, Doğu Akdeniz’de çamlar (% 31) ve meşe (% 20) sıralanmıştır (Tablo 3). Bu tercihlerin oluşmasında, iki faktörün etkili olduğu söylenebilir. Birisi yörenin sahip olduğu orman kaynaklarının ağaç türleri bakımından dağılışı, diğeri de yörede faaliyet gösteren Orman Sanayii İşletmelerinin faaliyet alanları. Özellikle Tablo 2’de sunulan veriler bu açıdan değerlendirilebilir. Ancak, burada mobilyanın temel hammaddelerinden olan levha ürünlerinin her iki yörede de çok az tercih edilmesi, üzerinde durulması gereken hususlardandır. Doğu Karadeniz yöresi orman ürünleri işletmelerine uygulanan bir anket çalışmasında (Akyüz ve ark. 2003), işletmelerin %38.3’ünün yumuşak odun kerestesi, %30’unun MDF, % 18.3’ ünün yonga levha, % 10’unun sert odun kerestesi ve %3.4’ ünün ise çeşitli amaçlarla farklı levha ürünleri tercih ettikleri belirlenmiştir. Yine, Karayılmazlar ve ark. (2008)’nin Batı Karadeniz’de (Bartın) yaptığı çalışmada, yöre işletmelerinde en çok tercih edilen hammaddelerin, yüksekten düşüğe doğru göknar, çam, meşe, ardıç, gürgen, çınar, dişbudak, ıhlamur olduğu kaydedilmiştir. Bu tercihlerde, Bartın ve çevresinde yoğunlaşan ağaç türlerinin etkili olduğu muhakkaktır. Benzer şekilde, Kök (2010), Antalya yöresi ve Sütçü (1998) Isparta civarı için yaptıkları araştırmalarında, odun hammaddesi işleyen işletmelere yönelik farklı amaçlar için kullanılan ağaç türlerinin ve tercih ağırlıklarının çeşitlilik sergilediğini ifade etmektedir. Diğer yandan, Bektaş ve Serin (2016) tarafından yapılan çalışmada, Doğu Akdeniz’de orman ürünleri endüstrisinde kullanılan başlıca hammadde kaynakları olarak

değerlendirilebilecek ağaç türlerinin, kızılçam, karaçam, sedir, Toros göknarı ve meşe olduğunu kaydetmiştir. Aynı çalışmada, söz konusu bölgedeki ormanların yarısından fazlasının bozuk karakterde olduğu ve bu nedenle, yöre ormanlarının mevcut durumu ile Doğu Akdeniz’de yer alan orman ürünleri sanayisinin ihtiyacını karşılayamayacağını da belirtmişlerdir.

Tablo 4. Orman Ürünleri İşletmelerinin Hammadde Temini Kaynakları

Hammadde kaynakları	HAMMADDE KAYNAKLARI TERCİH ORANLARI				
	Batı Karadeniz ¹		Doğu Akdeniz ²		Fark ⁽¹⁻²⁾
	N ^(*)	(%)	N	(%)	(%)
OGM	40	51.3	45	55.6	-4.3
Özel Sektör	30	38.5	33	40.7	-2.2
İthal	8	10.3	3	3.7	6.6
Toplam	78	100.0	81	100.0	0

(*)Tekerrür sayısı

Tablo 4’e göre, Orman Genel Müdürlüğü (OGM) Batı Karadeniz’de (%51) ve Doğu Akdeniz’de (%57) en çok hammadde teminin yapıldığı kaynaktır. Yani, ilgili yörelerde Orman Ürünleri Endüstrileri için Milli Ormanlarımız en fazla kaynak sağlayan konumundadır. Her iki coğrafyada da en çok tercih edilen hammadde kaynakları, Kamu ormanları, özel sektör kaynakları ve ithalat şeklinde sıralanmaktadır. Bu yönü ile Türkiye’nin özellikleri birbirinden oldukça farklı iki coğrafyasında, hammadde kaynağı tercihleri bakımından homojen yapının varlığı söz konusudur. Öte yandan, Yurdakul ve ark. (2013)’nce mobilya sektörü için yapılan bir araştırmada, sektörde faaliyet gösteren işletmelerin %74.5’inin üretimde tercih ettikleri hammadde ve malzemeleri ağırlıklı olarak pazardan satın aldığı, %12.7’sinin ithal ettiği, %10.6’sının ise kendisinin ürettiği tespit edilmiştir.

Tablo 5. Orman Ürünleri İşletmelerinin Satış Yaptığı Sanayi Kolları

Hammadde kaynakları	SATIŞ YAPILAN SANAYİ KOLU TERCİH ORANLARI				
	Batı Karadeniz ¹		Doğu Akdeniz ²		Fark ⁽¹⁻²⁾
	N ^(*)	(%)	N	(%)	(%)
Mobilya	51	51.5	50	50.1	1.4
İnşaat	39	39.4	46	46.3	-6.9
Taşımacılık	5	5.1	4	5.5	-0.4
Demir-çelik	4	4	2	2.1	1.9
Toplam	99	100	99	100	0

(*)Tekerrür sayısı

Tablo 5 incelendiğinde, orman ürünleri sektörlerinin en çok satış yaptığı faaliyet kollarının her iki yöre için de, çoktan aza doğru mobilya, inşaat, taşımacılık ve demir-çelik endüstrileri olduğu görülecektir. Fakat burada mobilya (Batı Karadeniz’de % 52, Doğu Akdeniz’de % 50) ve inşaat (Batı Karadeniz’de % 39, Doğu Akdeniz’de % 46) sektörlerinin oldukça yüksek oranda tercih edildiği de söylenebilir. Özellikle Doğu Akdeniz’deki inşaat tercihinin (% 46) yüksek olması, bölgenin gelişme trendi hakkında yapılacak değerlendirmelerde, Tablo 5’teki ilgi çekici verilerden biri olarak dikkate alınabilir.

Tablo 6. Orman Ürünleri Sektöründe Hammadde Temini Hakkında İşletmecilerin Görüşleri

NO	SORULAR	COĞRAFI KONUM	KATILIM DÜZEYİ (%)				
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
I	İşletmelerde hammadde temini rahatlıkla karşılanmaktadır	Batı Karadeniz	1.4	18.3	7.0	62	11.3
		Doğu Akdeniz	1.4	28.6	10.0	51.4	8.6
II	Hammadde temininde işletmeler eşit şartlarda rekabete başlamaktadır	Batı Karadeniz	9.9	46.5	4.2	31	8.5
		Doğu Akdeniz	12.9	37.1	4.3	34.3	11.4
III	Yöre orman kaynakları, ihtiyaç duyulan hammadde için yeterlidir	Batı Karadeniz	5.6	8.5	12.7	45.1	28.2
		Doğu Akdeniz	7.1	42.9	15.7	14.3	20
IV	Bir ürünün imalatı için birden fazla ağaç türü tercih edilebilmektedir	Batı Karadeniz	2.8	4.2	4.2	73.2	15.5
		Doğu Akdeniz	1.4	14.3	14.3	57.1	12.9
V	Hammadde fiyatının kamu tekelinde olması, firmalara katma değer sağlamaktadır	Batı Karadeniz	8.5	40.8	7.0	33.8	12.7
		Doğu Akdeniz	11.4	44.3	8.6	28.6	7.1

⁽¹⁾Kesinlikle katılmıyorum, ⁽²⁾Katılmıyorum, ⁽³⁾Kararsızım, ⁽⁴⁾Katılıyorum, ⁽⁵⁾Kesinlikle katılıyorum.

Orman ürünleri işletmecilerinin hammadde temini hakkındaki görüşleri Tablo 6'dan da anlaşılacağı gibi, 4 soruda (Yöre orman kaynaklarının hammadde ihtiyacını karşılama düzeyi hariç) Batı Karadeniz ve Doğu Akdeniz yörelerinin en yüksek tercihleri aynı katılım düzeyinde yer almıştır. Bu sonuç, bir birinden çok farklı karakterde olmalarına rağmen hammadde temini konusunda karşılaşılan güçlükler ve sahip olunan avantajlar bakımından homojen olduğunu göstermektedir. En yüksek ikinci oranda işaretlenen seçeneklerde ise sadece I ve V. sorularda aynı katılım düzeyinde bulunmuş, diğer maddelerde ise farklı katılım düzeyleri işaretlenmiştir. Katılım düzeyleri bazında yapılan değerlendirmelerde ise işaretlenen en yüksek seçeneklerin her iki yörede de (2) ve (4) nolu cevaplarda yer aldığı söylenebilir. Aynı zamanda, mevcut çalışmanın deneme alanlarından biri olan Batı Karadeniz Bölgesinde (Bartın, Bolu, Düzce, Karabük, Kastamonu ve Zonguldak) yer alan 50 adet orman ürünleri işletmesini kapsayan anket araştırmalarında Gedik ve Çil (2015), işletmelerin üretimleri esnasında en yüksek üretim giderinin hammadde maliyetleri olduğunu ortaya koymuştur. Diğer bir araştırma (Kılıç ve ark. 2019), son dönemlerde oldukça gelişme gösteren sektörlerden biri olan masif panel üretimine ilişkin ortaya çıkan en büyük sorunların, ürünün tercihi, temini ve fiyatı konularında yoğunlaştığını göstermiştir.

Tablo 7. Çalışma Alanlarında İşletmelerince Önemli Ağaç Türlerinin Tercih Düzeyi (*)

SANAYİ KOLU	ÇALIŞMA ALANI	ENDÜSTRİ DALLARI VE TERCİH ORANLARI (%)							
		KRE	KPE	KNE	MBE	YLE	LLE	PRE	Ortalama
Çam	BKD	32	17.9	27.3	29	28.7	28.8	29.3	27.6
	DAD	25	9.5	20	39.7	24.6	29.1	29.2	25.3
Göknar	BKD	26.2	14.3	18.2	23.9	16.3	27.9	22	21.3
	DAD	12.5	7.5	16	15	31.4	27.6	22.1	18.9
Ladin	BKD	2.5	7.1	9.1	4.5	5.1	7.3	7.3	6.1
	DAD	2.3	3.8	8	2.7	3.5	7	7.3	4.9
Meşe	BKD	9	14.3	0	7.5	8.2	3.5	7.3	7.1
	DAD	15.6	7.5	16	15.9	7	3.7	7.3	10.4
Kayın	BKD	25.4	32.1	31.8	26.9	24.5	28.7	24.4	27.7
	DAD	10.9	17	28	15.9	21.1	28.8	24.4	20.9
Kavak	BKD	1.6	0	9.1	2.5	6.1	0.1	2.4	3.1
	DAD	1.6	0	8	1.9	5.3	0	2.4	2.7
Ceviz	BKD	2.5	10.7	0	2.7	5.1	3.7	4.9	4.2
	DAD	25.8	52.8	0	0.9	3.5	3.8	4.9	13.1
Gürgen	BKD	0.8	3.6	0	1.5	2	0	0	1.1
	DAD	6.3	1.9	0	7.1	1.8	0	0	2.4
Kestane	BKD	0	0	0	1.5	2	0	0	0.5
	DAD	0	0	0	0.9	1	0	0	0.3
Kızılağaç	BKD	0	0	4.5	0	2	0	2.4	1.3
	DAD	0	0	4	0	0.8	0	2.4	1.0
TOPLAM	BKD	100	100	100	100	100	100	100	100
	DAD	100	100	100	100	100	100	100	100

(*)KRE: Kereste End., KPE: Kaplama End., KNE: Kontrplak End., MBE: Mobilya End., YİE: Yonga levha End., LİE: Lif levha End., PRE: Parke End., BKD: Batı Karadeniz, DAD: Doğu Akdeniz.

Tablo 7’deki anket verileri, işletmelerin sanayi kollarına göre en fazla tercih ettiği hammaddenin kereste sanayinde % 32 (BKD), mobilya endüstrisinde % 28 (BKD) ve % 40 (DAD), yonga levha imalatında % 29 (BKD), lif levhada % 29 (BKD ve DAD) ve parke işletmelerinde % 29 (BKD ve DAD) ile çamlar olduğunu ortaya koymaktadır. Diğer en fazla tercih edilen türler sırası ile kayın, ceviz ve göknardır. Hammadde kaynağı tercih düzeyleri, ortalamalara göre ele alındığında, en yüksek 5 tercih oranının çam (% 26.4), kayın (% 24.3), göknar (% 20.0), meşe (% 8.8) ve ceviz (% 8.5) şeklinde gerçekleştiği aynı tablodan görülebilir. Tablo 7’deki sonuçların en dikkate değeri, meşelerin hammadde tercihi bakımından çok düşük bir orana (% 8.5) sahip olmasıdır. Bunun, özellikle yüksek tomruk maliyetlerinden kaynaklandığı söylenebilir.

SONUÇLAR

Çalışma kapsamında ele alınan Batı Karadeniz ve Doğu Akdeniz yörelerimize ait ormanların ve orman ürünleri endüstrilerinin karşılaştırılması ile aşağıdaki değerlendirmeler yapılmıştır. Batı Karadeniz, sahip olduğu % 64’lük bir ormanlık alan yüzdesinden dolayı yörede Orman Ürünleri sektörü sayıca Doğu Akdeniz’den daha fazladır. Doğu Akdeniz’de % 40’lık ormanlık alana karşılık, bölgenin gelişmişliğine paralel olarak, yonga levha ve lif levha, kâğıt sanayileri başta olmak üzere mevcut fabrika tesisler oldukça büyük kapasitelidir.

Orman Ürünleri işletmecilerinin en fazla rağbet ettiği faaliyet alanlarının Batı Karadeniz’de kereste endüstrisi (% 36) ve mobilya işletmeciliği (% 20), Doğu Akdeniz’de ise mobilya sektörü (% 42) ve kereste endüstrisi (% 15) olduğu tespit edilmiştir.

Batı Karadeniz’de ilk iki hammadde tercihinde çamlar (% 29) ve kayın (% 25) yer alırken, Doğu Akdeniz’de çamlar (% 31) ve meşe (% 20) sıralanmıştır (Tablo 3). Bu tercihlerin oluşmasında, iki faktörün etkili olduğu söylenebilir. Birisi yörenin sahip olduğu orman kaynaklarının ağaç türleri bakımından dağılışı, diğeri de yörede faaliyet gösteren Orman Sanayii İşletmelerinin faaliyet alanları. Özellikle Tablo 2’de sunulan veriler bu açıdan değerlendirilebilir. Ancak, burada mobilyanın temel hammaddelerinden olan levha ürünlerinin her iki yörede de çok az tercih edilmesi, üzerinde durulması gereken hususlardandır.

Analizler (Tablo 4), Batı Karadeniz (% 51) ve Doğu Akdeniz (% 57) orman ürünleri endüstrilerinin en çok hammadde temin ettiği kaynağın Orman Genel Müdürlüğü olduğunu ortaya koymuştur. Yani, Türkiye’nin özellikleri konumları birbirinden oldukça farklı iki coğrafyasında, hammadde kaynağı tercihleri biri birine paraleldir, denebilir. Bu tespitten hareketle, Türkiye’de özel ormanların ve ormancılığın yeterli olmaması, sanayicinin tek hammadde kaynağı tedarikçisine yönelmesini gerektirmektedir. Bu konuda gerekli adımların atılması ilgililere önerilmektedir.

Çalışma alanı orman ürünleri sektörlerinin en çok satış yaptığı faaliyet kollarının her iki yöre için de, çoktan aza doğru mobilya, inşaat, taşımacılık ve demir-çelik endüstrileri şeklinde sıralandığı (Tablo 5) anlaşılmıştır. Burada özellikle Doğu Akdeniz’deki inşaat tercihinin yüksek olması (% 46), bölgenin gelişimi hakkında ilave bilgi vermektedir.

Orman ürünleri işletmecilerinin hammadde temini hakkındaki görüşleri (Tablo 6), Batı Karadeniz ve Doğu Akdeniz yörelerinin bir birinden çok farklı karakterde olmalarına rağmen hammadde temini konusunda karşılaşılan güçlükler ve sahip olunan avantajlar bakımından homojen olduğunu göstermiştir. Söz konusu görüşler, işletmelerde hammadde temininin karşılanma rahatlığı sırası ile BKB ve DAD’de %62 ve %51, eşit şartlarda rekabet %47 ve %37, yöre orman kaynakları, ihtiyaç duyulan hammadde için yeterliliği %45 ve %43, hammadde fiyatının kamu tekelinde olması firmalara katma değer sağlaması %41 ve %44 oranlarında gerçekleşmiştir.

İşletmelerin sanayi kollarına göre kullanılan hammadde türlerinin araştırıldığı anket verileri (Tablo 7), % 28-40 arasında değişen oranlarda en fazla tercih edilen hammaddenin çamlar olduğunu ortaya koymuştur. Diğer en fazla tercih edilen türler sırası ile kayın, ceviz ve göknar olarak tespit edilmiştir.

Yapılan anket verilerinin değerlendirilmesi sonucunda ortaya konan tespitlerin, ilgili yörelerde orman ürünleri işletmeciliği yapmakta veya yapacak olan sanayiciler tarafından dikkate alındığı takdirde konu ile ilgili önemli katkılar yapması beklenmektedir. Bu nedenle, her iki yöre için çalışmada ortaya konan veri ve değerlendirmeleri paydaşlarca incelenmesi önerilmektedir.

YAZAR KATKILARI

İbrahim Bektaş: Literatür taranması, araştırmanın kurgulanması, verilerin yorumlanması ve değerlendirilmesi ve makalenin yazımı, **İlker Kiraz:** Literatür taranması, araştırmanın kurgulanması, verilerin toplanması ve analizlerin yapılması.

FİNANSAL DESTEK BEYANI

Çalışma için herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

ETİK KURUL ONAYI

Bu çalışma için etik kurul onayı gerekmemektedir.

KAYNAKLAR

- Akyüz, K., Serin, H., Akyüz, İ., & Cındık, H. (2003). Doğu Karadeniz Bölgesindeki Orman Ürünleri Sanayi İşletmelerinin hammadde tercihleri ve tedarik sorunları. *Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi*, 1-2, 68-75.
- Akyüz, K. C., (2000). Doğu Karadeniz Bölgesinde yer alan küçük ve orta ölçekli orman ürünleri sanayi işletmelerinin yapısal analizi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Trabzon. 33-41s.
- Bachman, R., Paternoster, R., (2004). *Statistics for Criminology and Criminal Justice*. McGraw-Hill, ISBN: 0072949430, 9780072949438, 752 p.
- BAKKA (Batı Karadeniz Kalkınma Ajansı), 6 Aylık Faaliyet Raporu. (2012). <https://www.bakka.gov.tr/duyuru/bakka-2012-6-aylik-faaliyet-raporu-yayinlandi/> Erişim 01.04.2022.
- Bektaş, İ., Serin, H., (2016). Doğu Akdeniz Orman Ürünleri endüstrisinin başlıca hammadde kaynakları. *Orman Mühendisliği*, Orman Mühendisleri Odası yayını, Yıl:53, Sayı:3-4-5, s:34-37, ISSN:1301-3572.
- Bryman, A., Teevan, J.J., (2005). *Social Research Methods*. Oxford University Press, 410 p.
- Gedik, T., Çil, M., (2015). Batı Karadeniz Bölgesinde yer alan orman ürünleri sanayi işletmelerinde sürdürülebilir üretim uygulamaları üzerine bir araştırma. *Ormanlık Dergisi*, 11 (2):1-12.
- Gültekin, Y.S., (2009). Düzce İlinde odun hammaddesi arz-talep ilişkileri. Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Düzce.
- Karayılmazlar, S., Çabuk, Y., Aşkin, A. (2008). Bartın İli orman endüstri işletmelerinin üretim ve teknolojik özellikleri, sorunları ve çözüm önerileri. *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, A(1), 143-154.
- Kılıç, C., Bektaş, İ., Serin, H., Kılıç Ak, A., (2019). Masif panel sektöründe hammadde teminine ilişkin karşılaşılan sorunlar ve bazı çözüm önerileri. Proceeding book of

- International Congress on Agriculture and Forestry Research, 8-10 Nisan 2019, Marmaris/Türkiye.
- Koç, K. H., Dilik T., & Kurtoğlu A., (2017). Türkiye Orman Ürünleri Endüstrisine stratejik bir bakış. IV. Ulusal Ormancılık Kongresi, Antalya, Türkiye, 15 - 16 Kasım 2017, cilt.1, ss.483-495.
- Kök, G., (2010). Orman İşletmelerinin odun ham maddesine ilişkin müşteri profilinin ve talep yapısının belirlenmesi: Antalya Orman Bölge Müdürlüğü Örneği. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Isparta.
- OGM., (2021). *2020 yılı Türkiye orman varlığı*. Orman Genel Müdürlüğü yayını, ISBN 978-605-7599-68-1, Ankara.
- Özdamar, K., (2011). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi 1* (mınıtab 15-pasw 18). Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Spiegel, M.R., Stephens, L.J., (2004). *Teori ve problemlerle istatistik*, Çev:Alptekin Esin, Salih Çebioğlu, 3. Baskı, Nobel Dağıtım, Ankara.
- Sütçü, A., (1998). Isparta Yöresinde orman ürünleri endüstrisinin durumu ve gelişim olanakları üzerine incelemeler. İ. Ü. FBE, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 89 s.
- Sweet,S.A., Grace-Martin, K., (2003). *Data Analysis with SPSS: A First Course in Applied Statistics*. Allyn and Bacon, 236 p.
- TOBB., (2012). *TOBB Türkiye Orman Ürünleri Sektörü Meclis Raporu*. TOBB Yayın No: 2014/211, ISBN: 978-605-137-338-6, Ankara.
- TOBB., (2011). *TOBB Türkiye Orman Ürünleri Sektörü Meclis Raporu*. TOBB Yayın No: 2012/172, ISBN: 978-605-137-188-7, Ankara.
- Uçar, N., (2006). *Parametric olmayan (non-parametric) hipotez testleri. spss uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti. s. 85-112.
- Yurdakul, Ü., Çolak, M., & Çetin, T., (2013). Mobilya endüstrisinde kullanılan hammaddeler ve tedarikinde karşılaşılan sorunlar. Kastamonu Ü. *Orman Fakültesi Dergisi*, 13 (2): 220-227.



THE EFFECT OF PLY COMBINATION ON MECHANICAL AND PHYSICAL PROPERTIES IN LAMINATED VENEER LUMBER (LVL) MANUFACTURED FROM ALDER AND POPLAR

İlkay ATAR^{1*}, Fatih MENGELOĐLU¹

¹Faculty of Forestry, Dept. of Forest Industry Engineering, KS, Kahramanmaraş, 46050, Turkey

*Corresponding author: iatar@ksu.edu.tr

İlkay ATAR: <https://orcid.org/0000-0001-9527-1791>

Fatih MENGELOĞLU: <https://orcid.org/0000-0002-2614-3662>

Please cite this article as: Atar, İ. & Mengeloğlu, F. (2022) The effect of ply combination on mechanical and physical properties in laminated veneer lumber (LVL) manufactured from alder and poplar, *Turkish Journal of Forest Science*, 6(2), 412-426.

ESER BİLGİSİ /ARTICLE INFO

Araştırma Makalesi / Research Article

Geliş 9 Mayıs 2022 / Received 9 May 2022

Dzeltmelerin gelişi 22 Haziran 2022 / Received in revised form 22 June 2022

Kabul 23 Temmuz 2022 / Accepted 23 July 2022

Yayımlanma 31 Ekim 2022 / Published online 31 October 2022

ABSTRACT: Laminated veneer lumber (LVL) is an engineering product material used as girders, beams, joist, headers, panels, etc. in construction. In this study, the effect of ply combination on oven-dry specific gravity, equilibrium moisture content, thickness swelling and water absorption, tensile-shear strength, modulus of rupture, modulus of elasticity and compression strength parallel to grain of LVL manufactured from alder and poplar was investigated. Alder veneer, poplar veneer and urea formaldehyde glue were used in LVL production. LVLs were produced in a total of 10 different combinations. Oven-dry specific gravity, equilibrium moisture content, thickness swelling and water absorption, tensile-shear strength, modulus of rupture, modulus of elasticity and compression strength parallel to grain of test samples were determined according to TS 2472, TS 2471, TS EN 317, EN 314-1, TS 2474 and TS 2595, respectively. Based on this study, the highest modulus of rupture, modulus of elasticity, compression strength and oven dry specific gravity values were obtained with alder veneers used in all plies. On the other hand, the highest tensile-shear strength values were obtained with poplar veneers used in all plies. With the rising in the use of poplar veneer in LVL production, an increase in the amount of thickness swelling and water absorption was observed. It was also observed that as contribution rate of alder veneer in lamination increases, oven dry specific gravity, modulus of rupture, modulus of elasticity and compression strength values were increased.

Keywords: Laminated veneer lumber (LVL), alder, poplar, ply combination, mechanical and physical properties.

KIZILAĞAÇ VE KAVAKTAN ÜRETİLEN TABAKALI KAPLAMA KERESTELERİN MEKANİK VE FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE TABAKA KOMBİNASYONUNUN ETKİSİ

ÖZET: Lamine kaplama kereste (LVL) inşaat yapılarında kiriş, döşeme kirişi, başlıklar ve paneller olarak kullanılan bir mühendislik ürünü ağaç malzemedir. Bu çalışmada kızılağaç ve kavak'tan üretilen LVL'lerin fırın kurusu yoğunluk, denge rutubet miktarı, kalınlığına şişme ve su alma, çekme-makaslama direnci eğilme direnci, eğilmede elastikiyet modülü ve liflere paralel basınç direnci özellikleri üzerine tabaka kombinasyonunun etkisi incelenmiştir. LVL üretiminde kızılağaç kaplamaları, kavak kaplamaları ve üre formaldehit tutkalı kullanılmıştır. 10 farklı kombinasyonda LVL üretimi gerçekleştirilmiştir. LVL'lerin fırın kurusu yoğunluğu, denge rutubet miktarı, kalınlığına şişme ve su alma, çekme-makaslama direnci, eğilme direnci, eğilmede elastikiyet modülü ve liflere paralel basınç direnci değerleri sırasıyla TS 2472, TS 2471, TS EN 317, EN 314-1, TS 2474 and TS 2595 standartlarına göre belirlenmiştir. Bu çalışma sonucunda en yüksek eğilme direnci, eğilmede elastikiyet modülü, liflere paralel basınç direnci ve yoğunluk değerleri tüm tabakalarda kızılağaç kullanılan LVL'ler de elde edilmiştir. En yüksek çekme-makaslama direnci tüm tabakalarda kavak kullanılan LVL'lerde bulunmuştur. LVL üretiminde kavak kaplama kullanımının artması ile kalınlığına şişme ve su alma miktarında artış gözlemlenmiştir. Ayrıca laminasyonda kızılağaç kaplama kullanımının artması eğilme direnci, eğilmede elastikiyet modülü, liflere paralel basınç direnci ve yoğunluk değerlerini artırdığı gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Tabakalı kaplama kereste (LVL), kızılağaç, kavak, tabaka kombinasyonu, mekanik ve fiziksel özellikler.

INTRODUCTION

Laminated veneer lumber (LVL), a timber-like product, is an engineered wood material usually obtained by bonding rotary-peeled veneers with their fibers aligned in the same direction. Compared to LVL solid wood, more efficient use of wood, better strength, better dimensional stability and better workability performance can provide. LVL is used as floor beam, main beam, pillar, column and panel in building construction (Nelson, 1997). In addition, some furniture factories produce especially for the purpose of obtaining bent furniture pieces (Dallı, 2005).

The type of wood used in production, its density, physical and mechanical properties, different combinations of wood species, veneer thickness, glue type and adhesion performance of veneers have a significant effect on the quality properties of LVL (Bal and Bektaş, 2013; Cırrık et al., 2017; Kılıç et al., 2006).

In LVL manufacturing, phenolic adhesives such as phenol formaldehyde (PF) and phenol resorcinol formaldehyde (PRF) are generally used for structural applications in outdoor environments, while urea formaldehyde (UF) adhesives are recommended for semi-structural and non-structural applications in indoor environments (Pizzi, A., 1983; Nemli, G. and Çolak, S. 2002).

LVL can be produced with one wood type veneer or with combinations of different wood type veneers. In previous studies, LVL productions in different combinations were made by

using veneers obtained from tree species with different resistance properties (Burdurlu, 2007; Demir et al., 2017). Since LVLs are mostly used as load bearing elements, bending strength must be high.

The quality of the wood used in the production of laminated wood materials affects the bending strength (Tichy and Bodig, 1978). The increase in the amount and size of knots decreases the mechanical properties of the laminated wood material (Strickler and Pellerin, 1971). The width of veneers used in production does not affect the modulus of rupture and modulus of elasticity of laminated wood materials (Marx and Moody, 1982; Youngquist et al., 1984). As the thickness of veneers used in lamination increases, the modulus of rupture decreases and the modulus of elasticity varies according to the wood species (Youngquist et al., 1984; Baş, 1995; Senay, 1996; Kilic, 1997). The wood species and glue type affect the mechanical properties of laminated materials (Marx and Moody, 1982; Baş, 1995; Senay, 1996; Kilic, 1997; Döngel, 1999; Altinok, 2002; Celebi and Kilic, 2006; Celebi and Kilic, 2004; Aydin et al., 2004).

Alder and poplar are fast growing tree species in Turkey. Alder has higher mechanical properties than poplar while poplar is less expensive than alder. It is aimed to determine the effects of ply combinations on oven-dry specific gravity, equilibrium moisture content, thickness swelling and water absorption, tensile-shear strength, modulus of rupture, modulus of elasticity and compression strength parallel to grain in two wood species.

MATERIALS AND METHODS

Materials

In the production of LVL, rotary-peeled veneer of 50x50cm, 1.5mm thick alder and 2.2mm thick poplar were used at a moisture content of 6-8%. The veneers were purchased from the Petek Plywood factory in Gaziantep. Urea formaldehyde (UF) glue was used as the adhesive. UF was provided from Adana Kastamonu Integrated Factory (Table 1). For the production of LVL, 200 gr/m² of glue was applied to each glue line (ASTM D899, 1994). Ammonium chloride as a hardener 1.5% was used according to the dry glue amount.

Table 1. Properties of Urea Formaldehyde

Properties	Values
Appearance	Transparent
Solids content (%)	65,21±2
Density (20 °C) gr/cm ³	1,275
Viscosity (20°C) cP	236,7
Flow time (20°C, FC4) sn.	74
pH (20°C)	8,38
Free folmaldehyde (%)	0,23
Gel time (100°C) sn.	32
Storage time (20°C) gün	30

Laminated Veneer Lumber Production

9-ply LVLs were produced using alder and poplar rotary peeled veneers in 10 different combinations (Table 2).

Table 2. LVL Production Combination

Sample ID	Ply Combination
A	All layers alder
1A	The first plies on the outside are alder, the middle plies are poplar
2A	The first two plies on the outside are alder, the middle plies are poplar
3A	The first three plies on the outside are alder, the middle plies are poplar
AB	In the form of alder-poplar-alder
BA	In the form of poplar-alder-poplar
B	All layers poplar
1B	The first plies on the outside are poplar, the middle plies are alder
2B	The first two plies on the outside are poplar, the middle plies are alder
3B	The first three plies on the outside are poplar, the middle plies are alder

Press time is adjusted to be 1 minute for 1mm in productions. LVLs were produced at 110°C and 40 bar pressure. The samples coming out of the press were conditioned for a week by placing them on top of each other and then cut to the dimensions specified in the standards. Before testing, the samples were kept in climate cabinet at 20°C and 65% relative humidity for three weeks. Oven-dry specific gravity, equilibrium moisture content, thickness swelling and water absorption, tensile-shear strength, modulus of rupture, modulus of elasticity and compression strength parallel to grain of test samples were determined according to TS 2472, TS 2471, TS EN 317, EN 314-1, TS 2474 and TS 2595, respectively. The span/depth ratio was adjusted to 16 for bending test samples. In the study, the thickness swelling percentages and water absorption percentages of LVLs at the end of short and long-term (2, 24, 168, 336 and 504 hours) soaking in water were determined. Tensile-shear strength tested from 5/4 glue line of LVLs (Figure 1). 10 samples were prepared for each of the groups. The obtained data as a result of the tests were analyzed using one-way ANOVA for mechanical and physical properties ($p=0,05$) from SPSS program. Beside significant differences between groups were determined by Duncan’s Multiple range Test ($\alpha=0,05$).

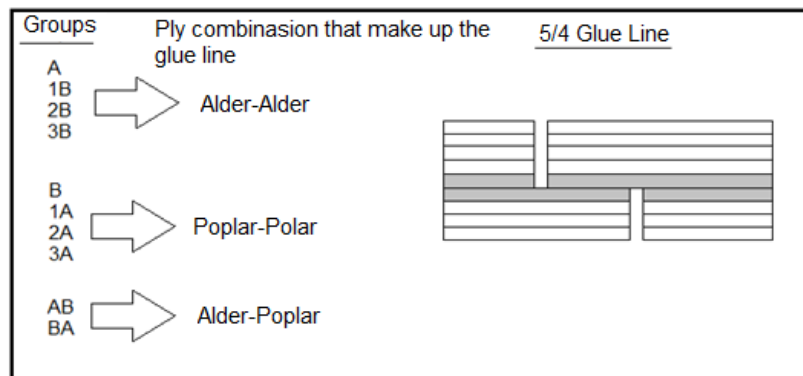


Figure 1. Tensile-shear test sample

RESULTS AND DISCUSSION

Physical Properties

The data that were obtained for oven-dry specific gravity (OD), equilibrium moisture content (EMC), thickness swelling (TS) and water absorption (WA) are given in Table 3. Duncan's multiple range test was used to find out between which groups there are differences. The homogeneity groups found as the result of the test for oven-dry specific gravity, equilibrium moisture content, thickness swelling and water absorption was shown in Table 4, Table 5, Table 6 and Table 7, respectively.

Statistical analysis showed that the ply combination had a significant effect on the oven-dry specific gravity value ($P < 0,0001$). The graph of the oven-dry specific gravity value of LVLs is shown in Figure 2. The highest oven-dry specific gravity value was found in group A ($0,564 \text{ g/cm}^3$), and the lowest oven-dry specific gravity value was found in group 3B ($0,477 \text{ g/cm}^3$). The oven-dry specific gravity of the samples increased with the increase in the number of alder veneers in the ply combination. This situation is thought to occur because the density of alder is higher than that of poplar. Burdurlu et al. (2007) produced LVLs in different combinations by using beech and poplar veneers in their study and found that the board density increased with the increase in the use of beech veneer.

Table 3. Physical Test Results of The Groups

	OD	EMC	TS	WA								
	g/cm^3	%	2 h	24 h	168 h	336 h	504 h	2 h	24 h	168 h	336 h	504 h
			%	%								
A	0,56	9,16	4,43	6,12	6,75	6,92	7,04	30,70	58,99	77,61	93,98	102,04
	0,01*	0,12	0,34	0,52	0,54	0,55	0,61	2,51	2,17	2,01	2,60	2,96
1A	0,48	9,50	3,06	5,28	5,93	6,04	6,17	27,08	69,06	109,86	123,81	130,32
	0,02	0,12	0,42	0,72	0,84	0,94	0,85	0,85	1,36	3,77	5,13	5,35
2A	0,51	8,89	4,13	6,68	7,49	7,77	7,85	29,42	67,42	103,26	119,55	127,16
	0,01	0,06	0,29	0,52	0,63	0,72	0,73	2,02	2,47	3,80	5,09	4,64
3A	0,56	9,21	3,40	5,87	6,68	6,82	6,97	26,15	58,62	87,01	102,04	108,88
	0,01	0,44	0,22	0,26	0,31	0,31	0,31	1,64	0,93	2,42	2,67	3,01
AB	0,53	9,23	3,24	5,23	5,79	5,90	5,99	29,52	64,54	95,23	110,82	117,36
	0,02	0,17	0,35	0,53	0,65	0,76	0,78	3,26	3,50	3,46	5,56	5,65
BA	0,52	8,75	3,32	5,61	6,31	6,47	6,39	28,88	65,84	97,79	113,43	120,73
	0,01	0,06	0,26	0,39	0,51	0,51	0,63	2,15	1,68	2,90	3,10	3,19
B	0,48	9,12	3,61	7,28	8,21	8,54	8,75	25,69	69,40	112,31	129,52	137,13
	0,01	0,18	0,31	0,53	0,53	0,61	0,60	1,08	1,81	3,69	3,63	3,94
1B	0,56	9,14	3,24	5,31	5,96	6,07	6,12	29,68	60,95	83,64	98,37	106,48
	0,01	0,12	0,56	0,52	0,62	0,61	0,68	3,61	2,66	2,96	2,79	3,64
2B	0,50	9,11	2,97	5,11	5,62	5,67	5,86	30,63	64,97	96,92	112,49	119,46
	0,01	0,12	0,34	0,34	0,28	0,27	0,40	4,06	2,66	2,46	2,84	2,63
3B	0,48	9,26	3,50	5,76	6,52	6,70	6,83	31,37	65,48	101,89	118,71	125,80
	0,02	0,13	0,31	0,38	0,41	0,46	0,51	2,12	2,33	5,01	5,34	5,47

*standard deviation

As et al. (2001) determined the oven-dry specific gravity value of alder as $0,49 \text{ g/cm}^3$ and the oven-dry specific gravity value of poplar as $0,41 \text{ g/cm}^3$ in their study. Oven-dry specific gravity values of LVLs produced in our study were higher than the oven-dry specific gravity values of alder and poplar solid woods. In LVL production, the oven-dry specific gravity

value increases due to the use of glue and the compression during the pressing. Similar results were found in the literature (Bal, 2011; Bao et al., 2001; Wang and Dai, 2005; Çolak et al., 2007).

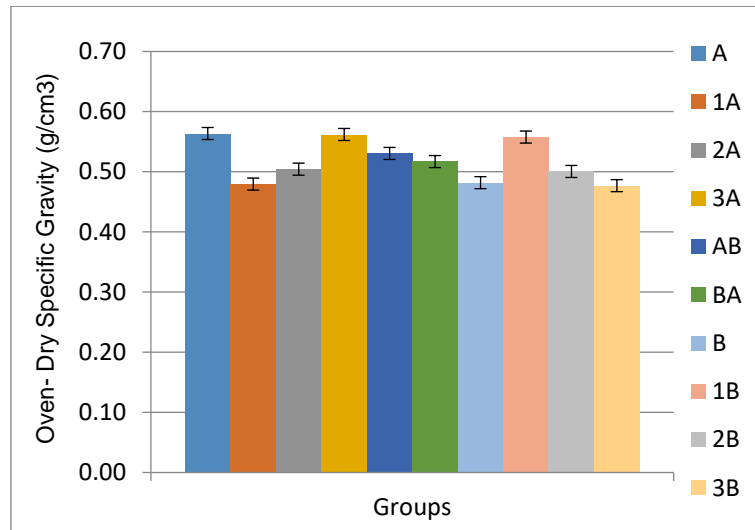


Figure 2. The Graph of the Oven-Dry Specific Gravity Value of LVLs

The ply combination had a significant effect on equilibrium moisture content value ($P < 0.0001$). The graph of equilibrium moisture content value of LVLs is shown in Figure 3. According to the test results, the equilibrium moisture content values were found in the range of 9.498% - 8.754%. None of the groups reached 12% equilibrium humidity. Similar results were found in the literature. Bal and Bektaş (2013) kept LVLs produced with three different glues using eucalyptus, beech and poplar veneers for 936 hours at 20°C and 65% relative humidity, and none of the samples could reach 12% equilibrium moisture in their study.

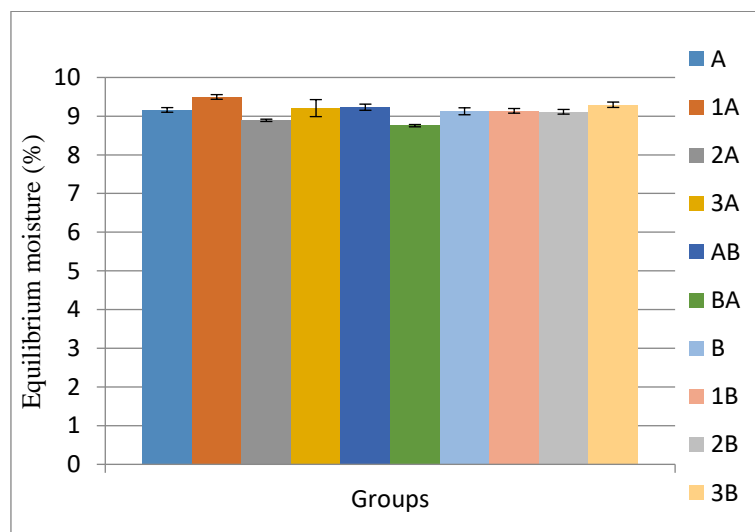


Figure 3. The graph of the Equilibrium Moisture Value of LVLs

Table 4. Duncan Test Results for Oven-Dry Specific Gravity

Board Groups	$\alpha=0,05$				
	a	b	c	d	e
A	0,564				
3A	0,562				
1B	0,558				
AB		0,530			
BA		0,517	0,517		
2A			0,505	0,505	
2B				0,499	
1A					0,480
B					0,480
3B					0,477

Table 5. Duncan Test Results for Equilibrium Moisture Content

Board Groups	$\alpha=0,05$		
	a	b	c
1A	9,498		
3B		9,259	
AB		9,231	
3A		9,206	
A		9,161	
1B		9,138	
B		9,124	
2B		9,113	
2A			8,893
BA			8,754

Statistical analysis showed that the ply combination had a significant effect on thickness swelling value ($P<0,0001$). According to the test results, the highest increase in thickness swelling was observed in the B group, while the lowest value was found in the 2B group. The interaction graph showing the effect of ply combination and soaking time on the thickness swelling of the LVL is given in Figure 4. The amount of thickness swelling of the samples increased significantly until the 336th hour. However, the amount of thickness swelling between 336th and 504th hours were determined similar results.

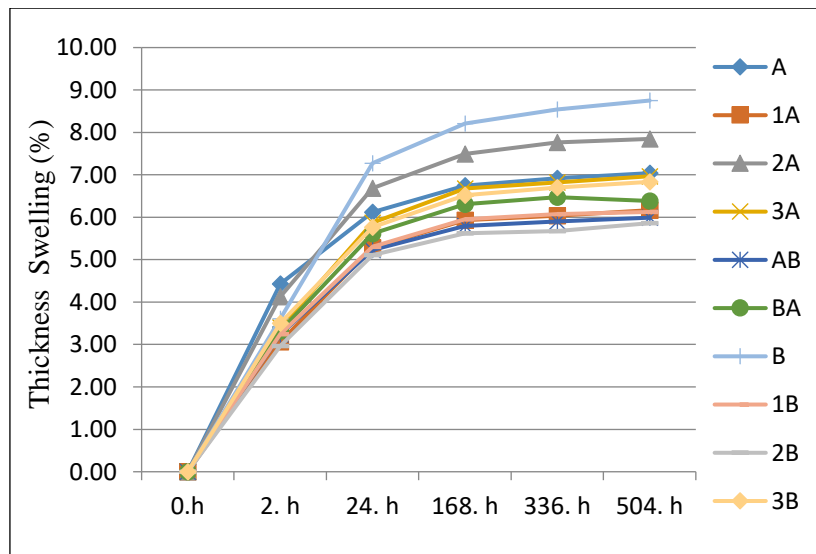


Figure 4. Thickness Swelling Interaction Graph

Table 6. Duncan Test Results for Thickness Swelling

Board Groups	$\alpha=0,05$						
	a	b	c	d	e	f	g
B	7,28						
2A		6,78					
A			6,25				
3A				5,95			
3B				5,86			
BA					5,62		
1B						5,34	
1A						5,30	
AB						5,23	5,23
2B							5,05

The ply combination had a significant effect on water absorption value ($P < 0,0001$). According to the test results, the highest increase in water absorption was observed in the B group, while the lowest value was found in the A group. The interaction graph showing the effect of ply combination and soaking time on the water absorption of the LVL is given in Figure 5. The water absorption value of the samples increased with the increase in the soaking time. In addition, an increase in the amount of water absorption was observed with the increase in the use of poplar veneer in the ply combination. Similar results were found in the literature (Bal and Bektaş, 2013).

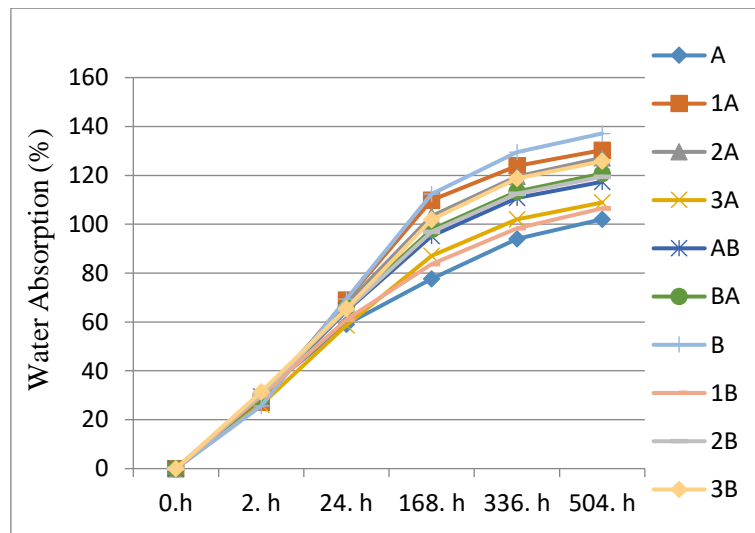


Figure 5. Water Absorption Interaction Graph

Table 7. Duncan test results for water absorption

Board Groups	$\alpha=0,05$						
	a	b	c	d	e	f	g
B	94,81						
1A		92,06					
2A			89,36				
3B			88,65				
BA				85,3			
2B				84,89			
AB					83,50		
3A						76,54	
1B							75,83
A							72,66

Mechanical Properties

The data that were obtained for modulus of rupture (MOR), modulus of elasticity (MOE), compression strength parallel to grain (CS) and tensile-shear strength (TSS) are given in Table 8. Duncan's multiple range test was used to find out between which groups there are differences. The homogeneity groups found as the result of the test for modulus of rupture, modulus of elasticity, compression strength parallel to grain and tensile-shear strength was shown in Table 9, Table 10, Table 11 and Table 12, respectively.

Table 8. Mechanical Test Results of The Groups

	MOR	MOE	CS	TSS
	MPa	MPa	MPa	MPa
A	109,01 3,46*	9030,95 239,00	60,04 2,17	3,21 0,26
1A	88,47 4,52	8990,80 245,64	52,31 1,16	3,80 0,45
2A	91,67 4,56	8934,30 222,77	56,77 1,98	3,79 0,52
3A	93,94 2,79	8616,77 154,45	56,30 1,14	3,69 0,57
AB	93,97 4,26	8712,33 346,03	55,76 3,71	3,49 0,26
BA	88,07 7,27	7768,17 456,48	55,46 1,79	3,25 0,54
B	84,95 3,52	8157,34 267,41	50,93 1,03	4,01 0,38
1B	82,44 4,86	7852,59 469,39	58,30 1,08	3,46 0,46
2B	82,779 3,04	7758,66 278,97	54,32 1,48	3,88 0,50
3B	74,36 4,87	7521,05 191,17	51,73 2,06	3,61 0,61

*standard deviation

Statistical analysis showed that the ply combination had a significant effect on modulus of rupture value ($P < 0,0001$). The graph of the modulus of rupture value of LVLs is shown in Figure 6. The highest modulus of rupture value was found in group A (109,01 MPa) and the lowest modulus of rupture value was found in group 3B (74,36 MPa). Tensile stress occurs on the bottom surface of the specimen subjected to bending and fracture starts from the surface. Therefore, the modulus rupture values of samples were increased with the rising in the use of alder veneers on the outer ply in production while decreased with the rising in the use of poplar veneers. This is because the modulus of rupture value of alder wood is higher than that of poplar wood. In previous studies, many researchers determined that the use of high-strength tree species in the outer ply increases the modulus of rupture values of the board (Burdurlu et al., 2007).

As et al. (2001) determined that the modulus of rupture value of alder is 85 MPa and modulus of rupture value of poplar is 65 MPa in their study. The modulus of rupture values of the boards produced in our study was found to be higher than the modulus of rupture values of

solid wood. The reason for the increase in modulus of rupture with LVL production compared to solid wood is due to the use of glue and the compression of the board during pressing. Many researchers obtained the same results in the literature (Bao et al., 2001; Budurlu et al., 2007; Kurt, 2010).

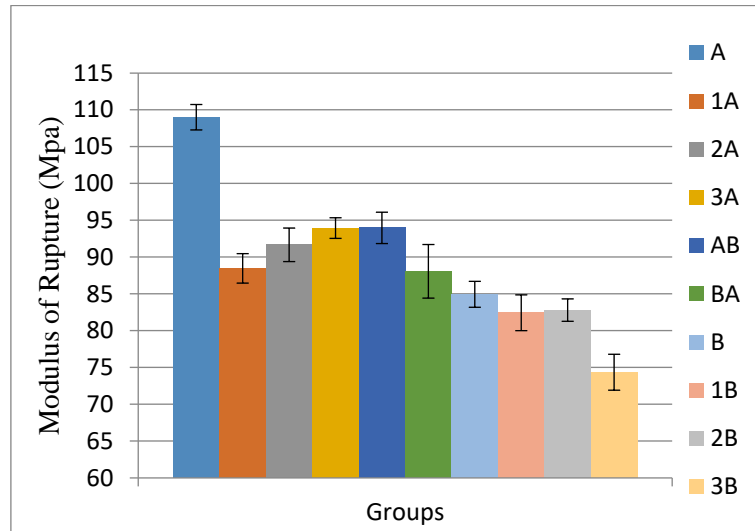


Figure 6. Modulus of Rupture Interaction Graph

Table 9. Duncan Test Results for Modulus of Rupture

Board Groups	$\alpha=0,05$					
	a	b	c	d	e	f
A	109,01					
AB		93,97				
3A		93,94				
2A		91,67	91,67			
1A			88,47	88,47		
BA			88,07	88,07		
B				84,95	84,95	
2B					82,80	
1B					82,44	
3B						74,36

The ply combination had a significant effect on modulus of elasticity value ($P < 0,0001$). The graph of the modulus of elasticity value of LVLs is shown in Figure 7. The highest modulus of elasticity value was found in group A (9030,95 MPa) and the lowest modulus of elasticity value was found in group 3B (7521,05 MPa). The modulus elasticity values of samples were increased with the rising in the use of alder veneers on the outer ply in production while decreased with the rising in the use of poplar veneers. This is because the modulus of elasticity value of alder wood is higher than that of poplar wood. Similar results were also found in the literature (Burdurlu et al., 2007).

The modulus of elasticity values of the boards produced in our study was found to be higher than the modulus of elasticity values of solid wood. The reason for the increase in modulus of rupture with LVL production compared to solid wood is due to the use of glue and the compression of the board during pressing (Bao et al., 2001; Budurlu et al., 2007; Kurt, 2010).

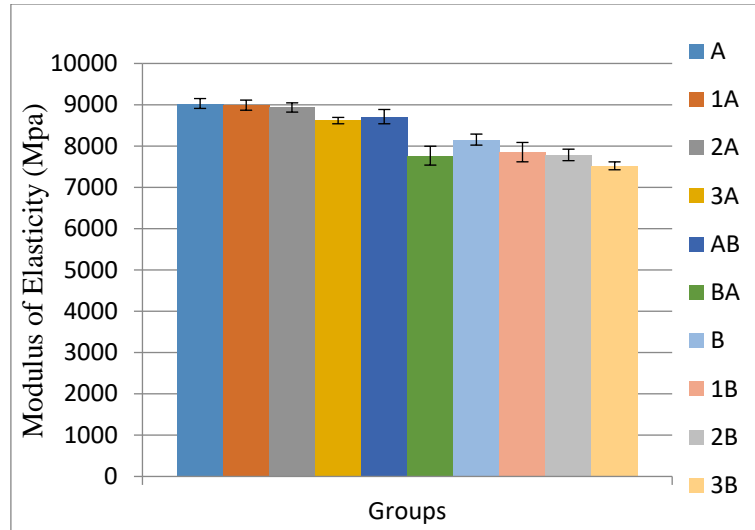


Figure 7. Modulus of Elasticity Interaction Graph

Table 10. Duncan test results for modulus of elasticity

Board Groups	$\alpha=0,05$					
	a	b	c	d	e	f
A	9030,95					
1A	8990,80	8990,80				
2A	8934,30	8934,30				
AB		8712,33	8712,33			
3A			8616,77			
B				8157,34		
1B					7852,59	
2B					7785,66	7785,66
BA					7768,17	7768,17
3B						7521,05

Statistical analysis showed that the ply combination had a significant effect on compression strength parallel to grain. The graph of the compression strength parallel to grain of LVLs is shown in Figure 8. The highest compression strength parallel to grain was found in group A (60,04 MPa) and the lowest compression strength parallel to grain was found in group B (50,93 MPa). The compression strength parallel to grain of samples were increased with the rising in the use of alder veneers in production while decreased with the rising in the use of poplar veneers. This is because the compression strength parallel to grain of alder wood is higher than that of poplar wood. In addition, the compression strength parallel to grain of the produced LVLs were found to be higher than the compression strength parallel to grain of the solid alder and poplar. In the study conducted with alder and poplar in the literature, the compression strength parallel to grain of the alder was 47 MPa, and the compression strength parallel to grain of the poplar was 35 MPa.

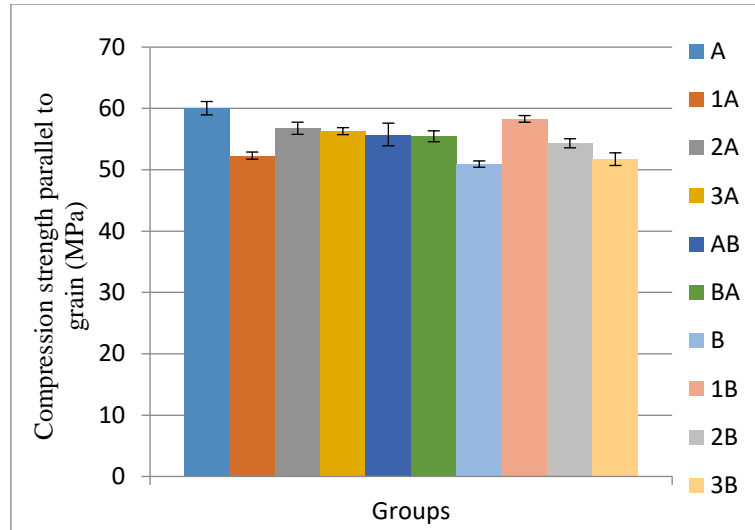


Figure 8. Compression Strength Parallel to Grain Interaction Graph

Table 11. Duncan Test Results for Modulus of Compression Strength Parallel to Grain

Board Groups	$\alpha=0,05$				
	a	b	c	d	e
A	60,04				
1B		58,30			
2A		56,77	56,77		
3A			56,30		
AB			55,76	55,76	
BA			55,46	55,46	
2B				54,32	
1A					52,31
3B					51,73
B					50,93

5/4 glue line in groups (A, 1B, 2B, 3B),(B, 1A, 2A, 3A), (AB, BA) consists of adhesion of alder-alder, poplar-poplar and alder-poplar veneers, respectively. Statistical analysis showed that the ply combination had a significant effect on tensile-shear strength. The highest tensile-shear strength value was found in group B (4,01 MPa) and the lowest tensile-shear strength value was found in group A (3,21 MPa).

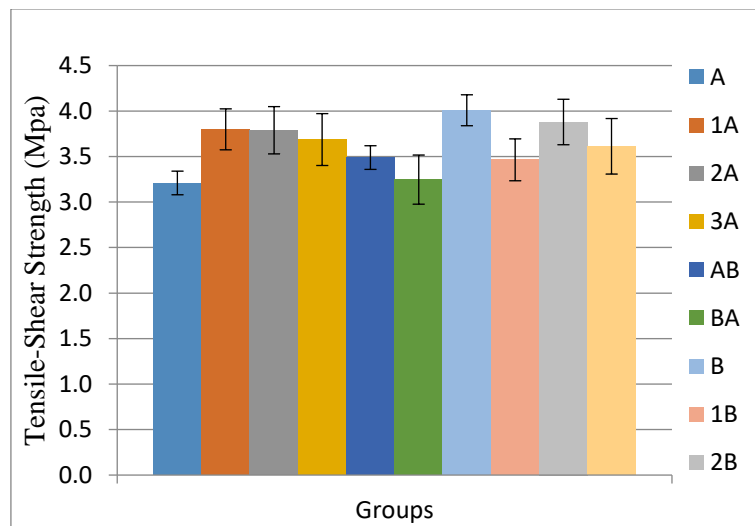


Figure 9. Tensile-Shear Strength Interaction Graph

Table 12. Duncan test results for modulus of tensile-shear strength

Board Groups	$\alpha=0,05$			
	a	b	c	d
B	4,01			
2B	3,88	3,88		
1A	3,80	3,80		
2A	3,79	3,79		
3A	3,67	3,67	3,67	
3B	3,61	3,61	3,61	3,61
AB		3,49	3,49	3,49
1B		3,46	3,46	3,46
BA			3,25	3,25
A				3,21

CONCLUSION

As a result of this study;

- With the rising in the use of alder veneer in LVL production, the oven-dry specific gravity and compression strength parallel to grain increased.
- The mechanical strength values of the boards produced in our study was found to be higher than the mechanical strength values of solid wood.
- With the rising in the use of poplar veneer in LVL production, an increase in the amount of thickness swelling and water absorption was observed. The amount of the thickness swelling of the samples increased significantly until the 168th hour. The amount of water absorption increased significantly until the end of the test period (504 hours).
- An increase in the modulus of rupture and modulus of elasticity of LVL was determined with the use of alder veneers in the outer layer.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

İlkay Atar: Designing the study, collecting data, analyzing data, analysis interpretation of the results, writing the article, **Fatih Mengeloğlu:** Analyzing data, analysis interpretation of the results, writing the article.

FUNDING STATEMENT

This study was supported by the Scientific Research Projects Coordination Unit of Kahramanmaraş Sütçü Imam University with Project no: 2018/2-37D.

CONFLICT OF INTEREST STATEMENT

The authors declare no conflict of interest.

ETHICS COMMITTEE APPROVAL

This study does not require any ethics committee approval.

REFERENCES

- Altınok M. (2002). The effects of layers symmetry in laminated wood on the bending strength. *J Inst Sci Technol* (15):385–92.
- As, N., Koç, H., Doğu, D., Atik, C., Aksu, B., Erdinler, S., (2001). Türkiye’de Yetişen Endüstriyel Öneme Sahip Ağaçların Anatomik,Fiziksel, Mekanik ve Kimyasal Özellikleri, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi dergisi*. 51 (1): 71-88.
- ASTM D899. (1994). "Standard test method for applied weight per unit area of liquid adhesive," *American Society for Testing Materials*, Philadelphia.
- Aydın I, Çolak S, Çolakoğlu G, Salih E. A. (2004). comparative study on some physical and mechanical properties of laminated veneer lumber (LVL) produced from beech (*Fagus orientalis lipsky*) and eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis dehn.*) veneers. *Holz Roh Werkst.* 218–20.
- Bal, B.C. (2011). *Okalıptus (Eucalyptus Grandis) Odununun Fiziksel ve Mekanik Özellikleri ve Lamine Ağaç Malzeme Üretiminde Kullanılması Üzerine Araştırmalar*. Doktora Tezi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş. 158s.
- Bal, B.C.,& Bektaş, İ., (2013). Some physical properties of laminated veneer lumbars (LVLs) produced from rotary-peeled veneers of eucalyptus, beech, and poplar, *A.Ç.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, 14: 25-35.
- Bao, F., Fu, F., Choong, E.T., Hse, C., (2001). Contribution Factor of Wood Properties of Three Poplar Clones to Stregth of Laminated veneer lumber, *Wood Fiber Sci.* 33 (3), 345-352.
- Bas, HA. (1995). A study of physical and mechanical attributes and available uses of laminated red pine (*Pinus brutia ten.*). Master’s thesis, *Hacettepe University, Institute of Science and Technology*, Ankara, p. 3–6.
- Burdurlu, E., Kılıç, M., İlce, A.C., Uzunkavak, O., (2007). The Effect of Ply Organization and Loading Direction on Bending Stregth and Modulus of Elasticity in Laminated veneer lumber (LVL) Obtained from Beech (*Fagus orientalis L.*) and Lombardy Poplar (*Populus nigra L.*), *Contruction and Building Materials*. 21: 1720-1725.
- Celebi G, Kilic, M. (2004).Determination of performance characteristics of composite laminated construction material produced from beech and poplar. *The Scientific and Technical Research Council of Turkey (TUBITAK)*, Ankara, Project No. 1021022, Ictag-I 671.
- Celebi G, Kilic, M. (2005). Nail and screw withdrawal strength of laminated veneer lumber made up of hardwood and softwood layers. *Constr Build Mater* 2006. doi:10.1016/j.conbuildmat.12.015
- Cırrık, Ö., Demir, A., Aydın, İ. (2017). The Effect of Layer Orientation on Some Technological Properties of Layered Wood Materials. *İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi.*, 6(3): 646-651.
- Çolak, S., Çolakoğlu, G., Aydın, İ., (2007). Effects of logs steaming, veneer drying and aging on the mechanical properties of laminated veneer lumber (LVL), *Building And Environment* 42: 93–98s.
- Dallı, G., (2005). Türkiye’de kaplama tabakalı kereste (LVL) üretim imkanlarının araştırılması ve teknolojik özellikleri. Yüksek Lisans Tezi. *İstanbul Üniveritesi. Fen Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul. 103s.
- Demir, A., Öztürk, H., ÇOLAK, S. (2017). Some Technological Properties Of Plywood Produced From Beech, Poplar And Birch Rotary Cut Veneers With Nylon Waste In Different Combinations. *İleri Teknoloji Bilimleri Dergisi.*, 6(3): 515-521.

- Döngel N. (1999). Effect of wood types, number of plies, and glue types on bending strength of laminated lumber. Master's thesis, Gazi University, *Institute of Science and Technology*, Ankara, p. 25–6.
- EN314-1. (2004). "Plywood-Bonding quality Part 1: Test methods," *European Standardization Committee*, Brussels.
- Kılıç ve ark., (2006). An investigation of some physical and mechanical properties of laminated veneer lumber manufactured from black alder (*Alnus glutinosa*) glued with polyvinyl acetate and polyurethane adhesives. *Forest products journal*.56,9.
- Kilic, Y. Studies on physical mechanical properties and end using possibilities in furniture industry of laminated alder wood. Master's thesis, Hacettepe University, *Institute of Science and Technology*, Ankara, 1997. p. 97–108.
- Kurt, R., (2010). Suitability of Three Hybrid Poplar Clones for Laminated Veneer Lumber Manufacturing Using Melamine Ürea Formaldehyde Adhesive, *Bioresources*. 5 (3), 1868-1878.
- Marx CM, Moody RC. (1982). Effects of lumber width and tension laminated quality on the bending strength of four ply laminated beams. *Forest Prod J*;32(1):45–52.
- Nelson, S. (1997). "Structural composite lumber," In: *Engineered Wood Products: A Guide for Specifiers, Designers, and Users*, Smulski, S. (Ed.), *PFS Research Foundation, Madison*, 147-152.
- Nemli, G. ve Çolak, S., (2002) " Melamine and urea formaldehyde glue in the laminate industry", *Wood Machinery*, 4,46-48.
- Pizzi, A., (1983). "Wood Adhesives": *Chemistry and Technology*, Vol. 1, Marcel Dekker, New York.
- Senay A. (1996). Technological properties of laminated wood material. PhD thesis, Istanbul University, *Institute of Science and Technology*, Istanbul, p. 40–75.
- Strickler MD, Pellerin RF. (1971). Tension proof loading of finger joint for laminated beams. *Forest Prod J*;21(2):10–5.
- Tichy, R.J. and Bodig, G.F. (1978). Flexural properties of glued laminated lodgepole pine dimension lumber. *Forest Prod J*. 29 (9), 52-64.
- TS EN 317 (1993). Particleboards and fibreboards- Determination of swelling in thickness after immersion in water. Turkish Standard Institution, Ankara.
- TS 2471. (1976b). "Wood, determination of moisture content for physical and mechanical tests," *Turkish Standard Institution*, Ankara.
- TS 2472. (1976a). "Wood, determination of density for physical and mechanical tests," *Turkish Standard Institution*, Ankara.
- TS 2474. (1976). "Wood - Determination of Ultimate Strength in Static Bending" *Turkish Standard Institution*, Ankara.
- TS 2595. (1977). "Wood, determination of ultimate stress in compression parallel to grain," *Turkish Standard Institution*, Ankara.
- Youngquist JA, Laufenberg TL, Bryant BS. (1984). End jointing of laminated veneer lumber for structural use. *Forest Prod J*;34(11–12):25–32.
- Wang, BJ., Dai, C., (2005). Hot-pressing stress graded aspen veneer for laminated veneer lumber (LVL), *Holzforschung*, 59: 10–17.



BORSA İSTANBUL'DA İŞLEM GÖREN KAĞIT VE KAĞIT ÜRÜNLERİ SANAYİ SEKTÖRÜ FİRMALARININ MARKA DEĞERLERİNİN HIROSE YÖNTEMİ İLE BELİRLENMESİ

Kadri Cemil AKYÜZ¹, Nadir ERSEN², İlker AKYÜZ^{1,*}

¹Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Orman Fakültesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon

²Ormancılık Bölümü, Artvin Meslek Yüksekokulu, Artvin Çoruh Üniversitesi, Artvin

*Sorumlu yazar: iakyuz@ktu.edu.tr

Kadri Cemil AKYÜZ: <https://orcid.org/0000-0003-0049-6379>

Nadir ERSEN: <https://orcid.org/0000-0003-3643-1390>

İlker AKYÜZ: <https://orcid.org/0000-0003-4241-1118>

Please cite this article as: Akyüz, K. C., Ersen, N. & Akyüz, İ. (2022) Borsa İstanbul'da işlem gören kağıt ve kağıt ürünleri sanayi sektörü firmalarının marka değerlerinin hirose yöntemi ile belirlenmesi, *Turkish Journal of Forest Science*, 6(2), 427-439.

ESER BİLGİSİ / ARTICLE INFO

Araştırma Makalesi / Research Article

Geliş 10 Mayıs 2022 / Received 10 May 2022

Düzeltilmelerin gelişi 27 Haziran 2022 / Received in revised form 27 June 2022

Kabul 23 Temmuz 2022 / Accepted 23 July 2022

Yayımlanma 31 Ekim 2022 / Published online 31 October 2022

ÖZET: Rekabet ortamında ayakta kalmak ve sahip olunan pazar payını koruyabilmek üretim yapan birimlerin çözüm aradıkları konuların başında gelmektedir. Firmaların nakit döngülerinin istenilen boyutta olması, ürün satışlarının öngörülen seviyelerde gerçekleşmesi ve müşteri sadakatinin yüksekliği marka ve marka değeri ile ilişkilidir. Tüketiciler açısından ürünlerin güvenilirliği ve sağladığı ayrıcalık olarak değerlendirilen marka kavramı firmalar açısından ise süreklilik ve sürdürülebilirlik olarak değerlendirilmektedir. Marka değerinin parasal olarak belirlenmesi gerçekleştirilen üretim faaliyetlerinin verimliliğini ve başarısını göstermesi açısından önemlidir. Bu çalışmada, Borsa İstanbul'da kağıt ve kağıt ürünleri sanayi alanında işlem gören firmaların marka değerlerinin Hirose yöntemi ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonunda firmaların yayınlanmış finansal tablo verileri kullanılarak 2017-2021 yılı kapsamında hesaplanan marka değerleri yorumlanmış ve sektörde marka değeri bakımından ön sırada olan firmalar belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Marka değeri, hirose yöntemi, bist, kağıt ve kağıt ürünleri.

DETERMINING THE BRAND VALUES OF THE PAPER AND PAPER PRODUCTS COMPANIES TRADED ON BORSA ISTANBUL BY USING THE HIROSE METHOD

ABSTRACT: Being able to survive in the competition and maintain the market share is one of the issues that the production companies are looking for solutions. The desired size of the cash cycles of the companies, the realization of the product sales at the predicted levels and the

high level of customer loyalty are related to the brand and brand value. The brand concept, which is considered as the reliability of the products and the privilege it provides for consumers, is evaluated as continuity and sustainability for companies. The monetary determination of the brand value is important in terms of showing the efficiency and success of the production activities. In the study, it was aimed to determine the brand values of the paper and paper products companies traded on Borsa Istanbul by using the Hirose method. At the end of the study, using the published financial statement data of the companies, the brand values calculated in the 2017-2021 period were interpreted and the companies that were at the forefront in terms of brand value in the sector were determined.

Keywords: Brand equity, hirose method, bist, paper and paper products.

GİRİŞ

Gelişen rekabet dünyası içinde firmaların ayakta kalabilmeleri ve sürdürülebilir bir pazar hâkimiyetine sahip olabilmeleri tüm fonksiyonel yapılarıyla firmaların modern işletmecilik anlayışına uygun yönetilmelerine bağlıdır. Tedarik, üretim, pazarlama ve finans başta olmak üzere tüm alanlarda sağlanacak başarı, firmaların üretim değeri ve piyasa hâkimiyetinin artması yanında marka değerlerinin oluşmasına katkı sağlayacaktır. Özellikle iletişim araçlarının gelişmesi ve yaygınlaşması ile pazar ve pazarlama kavramlarında oluşan değişim marka olgusunun daha fazla önem kazanması ve dikkat çekmesine neden olmuştur.

Rekabetin yoğunlaşması ve ekonomik anlamda sınırların ortadan kalkması ile iç ve dış pazar kavramları anlamını yitirmiş marka olmak seçenek olmaktan çıkmış zorunluluk haline dönüşmüştür (Aktaş & Akçaoğlu, 2005). Firmaların, ürünlerin ve hizmetlerin, tüketici ya da satın alıcılar düzeyinde, farklılaştırılmasına ya da değerlendirme yapılabilmesine imkân sağlayan marka kavramı, küresel boyutlara uzanan ticari faaliyetlerde son derece önemli bir tanımlama unsuru niteliğine bürünmüştür. Eski mısırlılar dönemine kadar uzayan geçmiş olan marka kavramı, faaliyet alanlarının belirlenmesi ve ürünlerin üretim özelliklerinin korunabilmesi amacını taşıırken, günümüz dünyasında alıcı ve satıcı arasında bir sözleşme statüsüne kavuşmuştur (Başçı, 2009). Bu sözleşme ile satın alınan ürünü diğerlerinden farklı kılan üretim öncesi, üretim süreci ve sonrasını kapsayan yaşam döngüsünde sahip olunan farklılıklar ve tercih edilme nedenleri bulunmaktadır. Firmalar rekabette ve karlılık seviyelerinde üstünlük sağlayabilmek, büyüebilmek ve farklılaşabilmek için pazarlama aracı olarak marka oluşturmak zorundadırlar (Noble, 2006). Soyut ve somut unsurların bir araya getirdiği marka, rekabette başarı için son derece önemli ve geçerli bir kavram niteliğine sahip olmuştur.

Marka tercihi bulunan tüketicinin sahiplenme ve ayrıcalıklı olma duygusu ile firmaların tercih edilme sonucu ortaya çıkan finansal ve pazarlama faaliyetlerinin yoğunluğu, finansal tablolarında oluşan olumlu yapı markanın bir güç ve prestij niteliğine kavuşmasını sağlamıştır. Oluşan bu farklılaşma ve markanın sağladığı olumlu gelişmeler, firmalarla ilişkili olan paydaşların karar süreçlerinde önemli olan marka değerinin tespit edilmesi, hesaplanarak ortaya çıkarılması ve somut unsurlar yanında firmalara sağladığı katkının belirlenmesini gerekli kılmıştır.

Marka değerlemesi için geliştirilmiş birçok yöntem bulunmakla birlikte üzerinde anlaşma sağlanmış olan standart bir değerlendirme yöntemi bulunmamaktadır. Hatta aynı firmaya yönelik

farklı yöntemlerin kullanımıyla farklı sonuçların elde edilmesi mümkündür. Ortaya çıkan farklılıklar sektörler arasında oluşan duran ve dönen varlık yapılarının farklı oluşu, finansal tablolarda yer alan değerlerin gösterilişi gibi nedenlere dayanmaktadır. Literatürde yer alan marka değerlendirme yöntemleri genelde üç farklı başlık altında toplanmaktadır. Bunlar, firmaların finansal verileri kullanılarak yapılan finansal temelli marka değerlendirme yöntemleri, tüketicilerin algı ve tercihleri dikkate alınarak yapılan tüketici temelli marka değerlendirme yöntemleri ve her ikisinin birlikte kullanımı ile oluşan karma yöntemleridir (Uygurtürk et al., 2017).

Türk ekonomisine önemli girdiler sağlayan ancak dış bağımlılık içinde bulunan kağıt ve kağıt ürünleri sanayi sektörünün sahip olduğu modern teknolojik yapı, artan üretim kapasitesi, kaliteli üretim yapısı ve son zamanlarda artan ihracat gücü uluslararası alanda rekabet gücünde artışlar sağlamaktadır. Bu çalışmada Borsa İstanbul'da işlem gören kağıt ve kağıt ürünleri sanayi sektörü firmalarının marka değerinin Hirose yöntemi ile belirlenmesi amaçlanmıştır.

Marka ve Marka Değeri

Gerek son kullanıcı ve gerekse endüstriyel kullanıcılar ihtiyaç duydukları ürünler hakkında satın alma kararı verirken önem verdikleri konuların başında marka ve marka değeri kavramları gelmektedir. Son kullanıcılar açısından ayrıcalıklı olmak ya da satın alımlarında duydukları mutluluk ve güvenle tanımlanabilecek olan bu durum, endüstriyel kullanıcılar açısından ise rekabet gücü, düşük risk, marka sadakati, taklitlere karşı yasal koruma, müşteri memnuniyeti ve pazar payının korunma isteği ile özdeşleştirilebilir (Kırdar, 2005). Üreticinin ya da tedarikçinin müşterisine karşı vaatlerinin sürekli ve istikrarlı bir biçimde yerine getirilme garantisi olan marka benzer nitelikli ürünlere ya da pazara yeni girmeye çalışan oyunculara karşı koruma ve bağlılık sağlayan bir niteliktedir (Bilsel, 2016).

Eski Mısır'a kadar uzanan tarihe sahip olan marka kavramı, bu dönemlerde tuğla işçilerinin ürünlerinin tanımlanabilmesi için üzerlerine hayvan sembolü yerleştirmesi ile bilinmektedir. Daha sonraları Eski Yunan ve Roma dönemlerinde ise satılan ürünü simgeleyen resimlerin satış yerlerine asıldıkları görülmektedir. On sekizinci yüzyılda tanınmış kişilerin marka yüzleri olarak kullanılması ile marka oluşumunda yeni bir dönem başlamış ve on dokuzuncu yüzyılda ürünün algılanan değerinin artırılması için marka ve ürün ilişkilendirilmeye başlanmıştır. (Batıbay, 2010). Büyük hayvan sürü sahiplerince, hayvanlarının karışmaması için dağlanma ile işaretlenmesi ya da farklılaştırılması temeline dayanan ve yakma anlamına gelen brandr sözcüğünden türetilmiş olan marka, bir ayırıştırma yöntemi olarak yüzyıllardır kullanılmaktadır (Bilsel, 2016). Bu anlamda bir ticari simge, kızgın demirle yapılan tanımlama işareti veya etiketleme olarak tanımlanan marka kavramı (Stevenson & Lindberg, 2010) günümüz dünyasında rakiplerden ayırışma sağlayabilecek ve rekabet avantajı konumuna dönüştürülebilecek bir pazarlama aracı statüsüne kavuşmuştur. Amerikan Pazarlama Birliği tarafından, satıcının ya da satıcılar grubunun mal ve/veya hizmetlerini tanımlayan onları rakiplerinden ayırt etmeyi sağlayan şekil, isim, sembol ya da bunların bileşimi olarak tanımlanan marka, Türk Dil Kurumu tarafından, bir ticari malı, herhangi bir nesneyi tanıtmaya, benzerinden ayırmaya yarayan özel isim veya işaret olarak tanımlanmaktadır (Keskin, 2018). Türk Marka ve Patent Kurumuna göre marka, bir işletmenin mal ve/veya hizmetlerini bir başka işletmenin mal ve/veya hizmetlerinden ayırt etmeyi sağlaması koşuluyla, kişi adları dahil, özellikle şekiller, harfler, sayılar, malların biçimi veya ambalajları gibi çizimle görüntülenebilen veya benzer biçimde ifade edilebilen, baskı yoluyla yayımlanabilen ve çoğaltılabilen her türlü işarettir (URL 1, 2022).

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde marka ile ilgili farklı değerlendirmelerin yapıldığı görülmektedir. Kotler et al. (1989), kalite ve dürüstlüğün simgesi olarak markayı tanımlarken, Aaker (1991) üreticiden tüketiciye bir değer aktarımı niteliğine sahip olduğunu ve işletmenin tüm boyutlarıyla ilişkisi olduğunu ifade etmiştir. Keller (1998) bir pazarlamacının yeni ürettiği bir ürün için yeni bir ad, logo veya sembol oluşturması eylemi ifadesini kullanmıştır. Ardiç (2003) markanın ticaret unvanından farklı olarak firmanın mal ve hizmetlerini benzerlerinden ayırt etmeye yarayan işaret olduğunu belirtmektedir. Yüksel ve Mermod (2005), markayı bağımsız, devredilebilen, özel değer taşıyan maddi bir servet olarak tanımlamaktadır. Herman (2006) tüketicilerin duygularında fayda sağlayan, standartlaşmış ve sembolize edilmiş bir beklenti şeklinde marka tanımını yapmıştır. İslamoğlu & Fırat (2011) markanın tüketicinin beklentilerini karşılama, tatmin etme unsuru olduğunu belirtmiştir. Aksoy (2012), tüketici açısından markayı satıcının ürünlerini hep aynı standartta satacak olduğunun göstergesi, üretici açısından ise markanın güç ve prestij göstergesi olduğunu ifade etmiştir.

Firmaların en önemli varlıkları arasında yer alan markanın sayısal ve finansal değeri, tüketicilerin markaya verdiği bir değer olarak ortaya çıkan ve rakipleri karşısında markanın finansal gücünü gösteren marka değeri ile ifade edilmektedir (Akgün & Akgün, 2014). Aaker (1991), marka değerini pazarlama faaliyetleri tarafından ortaya çıkarılan, firmanın sunduğu mal ve hizmetlerin değerini arttıran/azaltan isim ve sembol gibi niteliklere bağlı varlık ve yükümlülüklerin bileşkesi olarak tanımlarken, Keller (1993) marka bilgisinin tüketici tepkisindeki farklılık olarak tanımlamıştır. Marka değeri kavramı; markanın parasal değeri, marka gücü ve markanın imajı unsurlarının bileşiminden oluşmaktadır (Gökbayrak, 2019).

İlk olarak 1980'li yıllarda firmaların satın alım ya da devirleri sürecinde defter değerlerinin yanında maddi olmayan duran varlıklarının hesaplanması ve firma değerinin doğru tespit edilebilmesi marka değeri kavramının dikkate alınması gerektiğini göstermiştir (Alsu & Palta, 2017). Karmaşıklaşan ve önemi sürekli artış gösteren marka kavramının, üreticiden ayrı bir kişilik kazanması ve serbestçe el değiştirilebilir olması markanın maddi değerinin belirlenmesini zorunlu kılmıştır. Marka değerinin parasal olarak ortaya çıkarılması konusunda oluşan fikir birliği, hesaplamanın nasıl yapılacağı konusunda birçok farklı yaklaşımın ortaya çıkmasına neden olmuştur (Baş & Ardil, 2018). Bu doğrultuda öncelikle markanın ekonomik bir değer olarak incelenmesi üzerinde durulmuş ve finansal temelli hesaplama yöntemleri geliştirilmiştir. Daha sonra tüketici davranışlarının hesaplama sürecinde olmamasının büyük bir eksiklik olduğuna karar verilmiş ve davranışsal yaklaşımlar ortaya çıkmıştır. Son olarak marka oluşumunda birçok etkenin rol aldığı düşüncesi ile finansal ve davranışsal yöntemlerin bir arada kullanılması sonucu karma yaklaşımlar geliştirilmiştir (Gökbayrak, 2019). Gerçeğe uygun satın alım değerinin belirlenmesi, hisse senedi rekabet gücünün ortaya çıkarılması ve marka gücü ve marka başarısının belirlenebilmesi amacıyla kullanılan marka değeri yöntemleri 3 ana başlık altında incelenmektedir. Bunlar, finansal, davranış temelli ve karma yöntemlerdir (Çelik, 2006; Moisescu, 2007).

Markalı olan ürünlerin markalı olmayan ürünlere kıyasla sağlamış olduğu ek gelir düzeyinin tespit edilmesi temeline dayalı olan finansal yöntemler marka değerini anlamlı olarak ölçülmesini sağlamak amacını taşımaktadır (Deran et al., 2008). Piyasa temelli, maliyet temelli, sermaye piyasaları temelli ve gelir temelli yöntemler yardımıyla hesaplanan parasal boyut marka değeri olarak kabul edilmektedir (Uygurtürk et al., 2017). Kullanılan bu yöntem markaya yapılan yatırım, markanın sağlamış olduğu ek getiri ve markanın piyasa değeri verilerinden yararlanmaktadır (Bursalı, 2007).

Tüketicilerin satın alma nedenleri ve davranışlarının belirlenmesi, satın alımda etkili olan unsurların tespit edilmesi ve markaya yönelim sağlayan alt faktörlerin incelenmesi esasına dayanan davranış temelli yöntemler, psikolojik yâda sonuç odaklı yöntemler olarak da anılmaktadır (Başçı, 2009). Anket, gözlem ve görüşme yöntemleri yardımıyla tüketici görüşleri ve markayı güçlendiren psikolojik unsurları inceleyen davranışsal yöntemlerde temel nokta tüketici bakış açısıdır (Çelik, 2006).

Gerek finansal temelli ve gerekse davranış temelli yöntemlerin üstün taraflarını kullanarak sayısal tabanlı değer üreten karma yöntemler uygulamada en çok tercih edilen yöntemler olarak bilinmektedir.

Hirose Yöntemi

Bir firmanın marka değerinin yalnızca finansal tablolarında yer alan muhasebe verileri yardımıyla objektif bir biçimde hesaplanabileceği ilkesinden yola çıkarak, 2002 yılında Japonya Ekonomi Ticaret ve Endüstri bakanlığı tarafından yapılan organizasyon sonucunda Y. Hirose başkanlığındaki çalışmalarla literatüre kazandırılmış bir yöntemdir (METI, 2002; Hirose, 2012; Uygurtürk et al., 2017). Hirose yönteminde marka değeri üç temel değişken olan prestij, sadakat ve genişleme değişkenleri ve risksiz faiz oranının (iskonto oranı) bir fonksiyonu olarak belirlenmektedir (Gerekan & Koçan, 2018; Uslu Divanoğlu et al., 2019).

Marka değeri; prestij değeri, sadakat değeri ve genişlemem değerlerinin çarpımlarının risksiz faiz oranına (iskonto oranı) bölünmesi ile elde edilmektedir.

$$MD=(PD/r_f)*SD*GD \quad (1)$$

MD= Marka değeri

PD= Prestij değişkeni

SD= Sadakat değişkeni

GD= Genişleme değişkeni

r_f = Risksiz faiz oranını (iskonto oranı) ifade etmektedir (Uslu Divanoğlu et al., 2019).

Prestij değişkeni, firmanın markaya bağlı olarak sağladığı fiyat avantajını göstermektedir. Firmanın marka gücüyle fiyat avantajı sağlayarak rakiplerine kıyasla yüksek fiyat sunması ve bu fiyat avantajı ile satışlarını gerçekleştirmesini sağlayan marka değerinin bir faktörüdür. Fiyat avantajı markalı ürünlerin parasal değerinin markasız ürünlerin parasal değerinden fazla olması ile açıklanmakta ve mevcut ve gelecekte oluşturması beklenen nakit akımlarının temelini oluşturmaktadır (Ercan et al., 2010) Prestij değişkeni hesaplanırken kullanılan değerler sektördeki en düşük karlılık oranına sahip firma değeri ile karşılaştırılmalıdır. Prestij değişkeni hesaplanırken kullanılan S^* ve SMM^* değişkenleri sektör içinde karşılaştırılacak firmayı ifade etmektedir. Bu firmanın seçimi sırasında formül içinde yer alan değişkenler bakımından en düşük firmanın seçilmesi ve kıyaslama amacıyla kullanılması önemlidir (Bursalı & Karaman, 2009).

$$PD = \frac{1}{5} \sum_{i=-4}^0 \left[\left(\frac{S_i}{SMM_i} - \frac{S_i^*}{SMM_i^*} \right) \times \frac{RPG_i}{FG_i} \right] \times SMM_0 \quad (2)$$

PD: Prestij değişkeni,

S: Firmanın satışları,

SMM: Firmanın satılan malın maliyeti,

S*: Karşılaştırma yapılan firmanın satışları,
 SMM*: Karşılaştırma yapılan firmanın satılan malın maliyeti,
 RPG: Firmanın reklam ve promosyon giderleri,
 FG: Firmanın faaliyet giderlerini ifade etmektedir (Uslu Divanoğlu et al., 2019).

Müşteri sadakatinin bir ölçüsü olan sadakat değişkeni markanın satılan ürünler düzeyinde sadakatli, istikrarlı müşterilere uzun süre ve düzenli bir satış gerçekleştirilmesi kabiliyetini ölçmektedir. Maliyet değerlerindeki istikrarın ölçülmesine dayanan sadakat değişkeni şirketin satışlarına ilişkin piyasa payının sürekliliği ile ilgilidir. (Bursalı, 2007; Uygurtürk et al., 2017) Değişkenin hesaplanmasında müşterilere yönelik bir anket çalışmasının mümkün olmaması nedeniyle son 5 yıllık satışlar ve bunların maliyetlerinden yararlanılarak hesaplamalar yapılmaktadır (Baş & Ardil, 2018).

$$SD = \frac{\mu_c - \sigma_c}{\mu_c} \quad (3)$$

SD: Sadakat değişkeni,
 μ_c : Satılan malın maliyetinin 5 yıllık ortalaması,
 σ_c : Satılan malın maliyetinin standart sapmasını ifade etmektedir (Uslu Divanoğlu et al., 2019).

Hesaplama kullanılan son değişken genişleme değişkenidir. Firmanın markasını ne düzeyde yaygınlaştırmış/tanınıyor olduğunun tespit edilebilmesi amacıyla yurt dışı satışlar ve ana faaliyet konusu haricinde kalan gelirlerin belirlenmesi üzerine kurgulanmış değişkendir (Dımbıloğlu, 2014).

$$GD = \frac{1}{2} \left\{ \frac{1}{2} \sum_{i=-1}^0 \left(\frac{SO_i - SO_{i-1}}{SO_{i-1}} + 1 \right) + \frac{1}{2} \sum_{i=-1}^0 \left(\frac{SX_i - SX_{i-1}}{SX_{i-1}} + 1 \right) \right\} \quad (4)$$

GD: Genişleme değişkeni,
 SO: Firmanın yurt dışı satışları,
 SX: Firmanın ana faaliyet konusu dışındaki gelirleri ifade etmektedir (Uslu Divanoğlu et al., 2019).

Değişkenler hesaplandıktan sonra bu değerlerin çarpımı risksiz faiz oranına (marka değerinin hesaplandığı tarihteki devlet tahvili/hazine bonosu faiz oranı) bölünerek marka değeri elde edilmektedir (Akgün & Akgün, 2014).

Hirose yöntemi verilerin kolay elde edilmesi, diğer yöntemlere göre hesaplamada kolaylıklar göstermesi, finansal verilerle hesaplama yapması ve marka değerini parasal olarak belirlemesi nedeniyle araştırmalarda tercih edilen bir yöntem niteliğindedir (İlik, 2014).

Akgün & Akgün (2014) Arçelik A.Ş. özelinde Hirose yöntemi kullanılarak oransal marka değeri hesaplamasının örnek uygulamasını yapmıştır. Dımbıloğlu (2014) Borsa İstanbul'da kimya, petrol, kauçuk ve plastik ürünleri sektöründe işlem gören 19 firmanın 2012 yılı verilerini Hirose yöntemi yardımıyla kullanarak marka değerlerini hesaplamış ve çalışması sonucunda firmaların marka değerleri ile piyasa değerleri arasında pozitif yönlü ilişki bulmuştur. Uygurtürk et al. (2017) Borsa İstanbul'da işlem gören seramik sektörü firmalarının marka değerlerini Hirose yöntemi yardımıyla hesaplamış ve elde ettiği sonuçları yorumlamıştır. Çalışmanın sonuç bölümünde tüm değişkenlerin firma özelinde değerlendirmiş ve ulaştığı marka değerlerinin tam ve hatasız olmayabileceğini ancak bir fikir

verebileceğini bildirmiştir. Baş & Ardil, (2018) Hirose yöntemi kullanılarak marka değeri hesaplayan internet tabanlı bir uygulama geliştirmiş ve karmaşık hesaplamalardan kurtularak daha hızlı bir biçimde marka değerinin hesaplanabileceğini göstermiştir. Gökbayrak (2019) Vakko tekstil firması özelinde Hirose yöntemini kullanarak marka değerinin ölçümünü yapmış ve bulduğu sonucun kesin olmamakla birlikte fikir verebilme açısından önemli olduğunu ifade etmiştir. Uslu Divanoğlu et al. (2019) Borsa İstanbul'da bankacılık sektöründe faaliyet gösteren bankaların marka değerlerini Hirose yöntemiyle hesaplamış ve en iyi marka değerine sahip olan bankanın Garanti bankası olduğunu belirlenmiştir.

Wang & Yu (2015) bulanık mantık yaklaşımı ve Hirose yöntemlerini ortak kullanarak Tayvan'da bulunan bankaların marka değerinin modellenmesini yapmaya çalışmışlar ve her iki yöntemin benzer sonuçlar verdiğini belirlenmişlerdir. Majerova & Kliestik (2015) marka değerlendirme yöntemleri üzerine bir araştırma yapmışlar ve Slovakya'da marka değerlemesi için en iyi yöntemin Hirose yöntemi olduğuna karar vermişlerdir.

Gerekan & Koçan (2018) çalışmalarında Brand Finance Turkey-100 gıda sektöründe yer alıp Borsa İstanbul'da işlem gören firmaların marka değerlerini Hirose yöntemi yardımıyla hesaplamış ve Brand Finance tarafından açıklanan verilerle karşılaştırmıştır. Elde ettiği sonuçta verilerin değişim düzeylerinin tam olarak kesişme göstermediğini belirlenmiştir. Alsu & Palta (2017) gıda sektöründe yer alan 9 firmanın marka değerlerini Hirose yöntemi yardımıyla hesaplamış ve aynı yıl Brand Finance tarafından yapılan çalışma sonuçları ile karşılaştırmıştır.

Zengin & Güngördü (2015) perakende gıda sektöründe faaliyet gösteren 5 büyük firmanın marka değerini finansal ve pazarlama boyutu bakımından incelemiştir. Finansal açıdan Hirose yöntemi kullanılan çalışmada firmaların marka değeri sıralamasıyla pazarlama boyutu bakımından elde edilen sıralama sonuçları karşılaştırılmış ve benzerlikler olduğu tespit edilmiştir. Bursalı & Karaman (2009) Denizli tekstil sektöründe yer alan 14 firma üzerinde Hirose yöntemi yardımıyla marka değerlendirme çalışması yapmış ve elde etmiş oldukları sonuçları yorumlamışlardır.

Başçı (2009) Borsa İstanbul'da işlem gören 20 firmanın Hirose yöntemi yardımıyla marka değerini hesaplamış ve marka değeri ile bazı bilanço verileri arasındaki ilişki düzeyini belirlemiştir. İşgör (2011) Borsa İstanbul'da işlem gören tekstil sektörden 15 ve kimya sektörden 22 firma düzeyinde yapmış olduğu çalışmada Royaltilerden Kurtulma ve Hirose yöntemlerini ayrı ayrı kullanmış ve elde ettiği sonuçlar bakımından iki yöntemin benzer değerler verdiğini ifade etmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmamızda Borsa İstanbul'da kağıt ve kağıt ürünleri sanayi alanında işlem gören firmaların Hirose yöntemi yardımıyla marka değerlerinin hesaplanması amaçlanmıştır. Finansal veriler Kamu Aydınlatma Platformu'nun (KAP) resmi internet sitesinden elde edilmiştir (URL 2, 2022). Hirose yöntemini oluşturan parametrelerin hesaplanabilmesi için; Prestij ve sadakat parametreleri için 5 yıl, genişleme parametresi için 2 yıllık verilere ihtiyaç duyulduğundan, 2017-2021 dönemi seçilmiştir. Analiz kapsamında yer alan firmalar şunlardır:

Kartonsan Karton Sanayi ve Ticaret A.Ş. (KARTN)
Viking Kağıt ve Selüloz A.Ş. (VKING)

Kaplamin Ambalaj Sanayi ve Ticaret A.Ş. (KAPLM)
Mondi Olmuksan Kağıt ve Ambalaj Sanayi A.Ş. (OLMK)
Mondi Tire Kutsan Kağıt ve Ambalaj Sanayi A.Ş. (TIRE)
Alkim Kağıt Sanayi ve Ticaret A.Ş. (ALKA)

Kağıt ve kağıt ürünleri sanayi alanında Borsa İstanbul'da işlem gören iki adet daha firma olmasına karşın (Europap Tezol Kağıt Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Konya Kağıt Sanayi ve Ticaret A.Ş.) bu firmaların işlem görmeye başlama tarihlerinin 2021 olması nedeniyle hesaplama dışı tutulmuşlardır.

Prestij değişkeninin hesaplanmasında kullanılması gereken karşılaştırma yapılacak firma olarak, analiz kapsamındaki yıllar dikkate alındığında, her yıl için sektördeki en düşük S*/SMM* oranına sahip olan firma seçilmiştir.

BULGULAR

Hirose yöntemine göre marka değerinin hesaplanması sürecinde ilk olarak 2 numaralı formül kullanılarak PD hesaplanmıştır. Analiz kapsamında ilk olarak yıllara göre firmaların S/SMM verileri belirlenerek kıyaslama yapılacak olan firmanın S*/SMM* verisinden çıkarılmaktadır. Elde edilen bu fark firmanın RPG/FG oranı ile çarpılarak ilk aşama tamamlanmaktadır. Prestij değerinin hesaplanması için son aşama, bulunan bu değer ile marka değerinin hesaplanacağı yıla ilişkin SMM verisinin çarpımıdır. Her yıl için hesaplanan PD değerlerinin ortalaması alınarak işlem tamamlanmaktadır. Firmalar düzeyinde hesaplanan prestij değişkeni ortalamaları Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Kağıt ve Kağıt Ürünleri Sanayi Sektörü Firmalarının Prestij Değişkenleri

Firmalar	PD Ortalama (2017-2021)
KARTN	46189279
VKING	8964083
KAPLM	17786766
OLMK	8718874
TIRE	61878795
ALKA	10141801

Yıllar ortalaması dikkate alındığında en yüksek PD ortalamasına sahip firma TIRE olarak görülmektedir. TIRE firmasını KARTN izlemektedir.

İkinci aşamada 3 numaralı formül kullanılarak SD hesaplanmıştır. Bu aşamada firmaların 5 yıllık süre içindeki SMM ortalaması ve SMM'lere ait standart sapmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen SD değerleri Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. Kağıt ve Kağıt Ürünleri Sanayi Sektörü Firmalarının Sadakat Değişkenleri

Firmalar	SD Ortalama (2017-2021)
KARTN	0.552
VKING	0.720
KAPLM	0.492
OLMK	0.618
TIRE	0.480
ALKA	0.606

Firmaları satışlarında uzun dönemli istikrarın bir göstergesi niteliğinde olan SD, firmanın piyasadan aldığı payın değerlendirilmesi amacıyla kullanılır. Müşterilerin sadakatini gösteren standart sapmanın düşük olması müşteri sadakatinin yüksek olduğu anlamına gelmektedir. Bu doğrultuda firmasına en sadık/bağımlı müşteri grubu VKING ve OLMK firmalarına aittir.

Üçüncü aşama GD'nin hesaplanmasıdır. GD firmanın ana faaliyet konusu dışındaki alanlarda başarı seviyesinin ölçülmesi ve ihracat konusunda bilgiler sağlamaktadır. 4 numaralı formül yardımıyla firmaların yurt dışı satış oranları ve ana faaliyet konusu dışındaki gelirlerdeki artış oranları hesaplanarak GD belirlenmektedir. Son iki yılın verileri kullanılarak yapılan hesaplama sonuçları Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3. Kağıt ve Kağıt Ürünleri Sanayi Sektörü Firmalarının Genişleme Değişkenleri

Firmalar	GD Ortalama (2017-2021)
KARTN	1.987
VKING	1.882
KAPLM	0.868
OLMK	2.310
TIRE	3.522
ALKA	17.035

Tüm değişkenler hesaplandıktan sonra firmaların marka değerleri 1 numaralı formül kullanılarak hesaplanmıştır. Denklemden yer alan risksiz faiz oranı 31.12.2021 tarihli gösterge tahvilin bileşik faiz oranı olan %22.7 kullanılmıştır. Firmaların marka değerleri Tablo 4'te gösterilmektedir.

Tablo 4. Firmaların Marka Değerleri (TL)

Firmalar	MD Ortalama (2017-2021)
KARTN	223178457
VKING	53509652
KAPLM	33462313
OLMK	54832115
TIRE	464761543
ALKA	461215601

Yapılan hesaplama sonucunda en yüksek marka değerine sahip olan firma 464761543 TL ile TIRE firması olarak belirlenmiştir. Bu firmayı ALKA ve KARTN firmaları takip etmektedir.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Firmaların sahip oldukları görünen varlıkları yanında görünmeyen ancak pazar içerisinde önemli bir bilinirlik sağlayan marka olgusu ve bunun ekonomik büyüklüğü son derece önemli bir kaynak, rekabet gücü ve başarı ölçütü niteliğindedir. Müşterilerin kendilerini ayrıcalıklı ve güven içerisinde hissederek satın alım gerçekleştirmelerini ve firmaya olan bağlılıklarının devamını sağlayan marka, firmalara önemli karlılık sağlamaktadır.

Marka değerinin belirlenmesi ve görünmeyen gücün rakamsal olarak tespit edilebilmesi, firmalar, müşteriler ve piyasalar için yön verici niteliktedir. Çalışmada BIST içinde yer alan kâğıt ve kâğıt ürünleri sanayi sektörü bünyesinde faaliyet gösteren firmaların marka değerlerinin tespiti Hirose yöntemi yardımıyla belirlenmiştir. Kâğıt hamuru üretiminde önemli ölçüde dışa bağımlı durumda olan sektörün marka değerlerinin belirlenmesi firmalar düzeyinde görünmeyen ve ithalat nedeniyle dış ticaret açığına sahip olan sektörün gerçek değerinin bilinmesi açısından önemlidir. Firmaların KAP (Kamu Aydınlatma Platformu) bünyesinde ilan ettikleri 2017-20121 yılı finansal tabloları yardımıyla yapılan hesaplamalar sonucunda TIRE firmasının en yüksek marka değerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Yöntem gereği yapılan hesaplamalar üç temel değişkenin üzerine kurgulanmıştır (Prestij, Genişleme ve Sadakat değişkenleri). Parasal değer olarak hesaplanan prestij değişkeni marka değerinin belirlenmesinde önemli bir yere sahiptir ve firmanın markasına bağlı olarak sağlamış olduğu fiyat avantajını göstermektedir. Yapılan analiz sonucunda TIRE ve KARTN firmaları marka gücünü en yüksek düzeyde gelire dönüştüren ve en yüksek marka değeri yaratma potansiyeline sahip firmalar niteliğindedir. Firmalara sadık olan müşteri kitlesinin bir göstergesi niteliğinde olan ve katsayı ile hesaplanan sadakat değişkeni VKING ve OLMK firmalarında diğer firmalara göre yüksek seviyededir. Yurt dışı satışları ve ana faaliyet konusu dışında elde etmiş olduğu gelirleri ile bir anlamda uluslararası tanınırlığı gösteren genişleme değişkeninin en yüksek değeri ALKA firmasında görülmektedir. Diğer firmalar karşısında önemli düzeyde yüksek bir katsayı sahibi olan ALKA firmasında bu değer oluşmasındaki en büyük etken 2021 yılı ana faaliyet dışı gelirinde önceki yıllara göre yaşanan yüksek artış düzeyidir. Tüm değişkenlerle ilgili yapılan hesaplama sonucunda TIRE ve ALKA firmalarının en yüksek marka değerine sahip firmalar olduğu belirlenmiştir. Elde edilen marka değeri ve değişkenlerin gösterdiği firmalar kıyaslandığında prestij ve genişleme değişkenlerinin marka değeri ile kısmen uyumlu bir sonuç verdiğini ancak sadakat değişkeninin sonucunun uyumsuz olduğu görülmektedir.

Marka değeri hesaplanması amacıyla kullanılan birçok yöntem olması farklı sonuç ve rakamsal değerler verebilmektedir. Bu açıdan bakıldığında kullanılan yöntemlere göre elde edilecek sonucun karşılaştırma amacıyla kullanılması gereklidir. Kağıt ve kâğıt ürünleri sanayi alanında faaliyet gösteren firmaların marka değerleri hakkında fikir veren bu çalışmada, yıllar ve yöntem değişikliğine bağlı olarak ortaya çıkarılacak farklı değerlerin kıyaslanması açısından önemlidir. Ayrıca yapılacak çalışmalarda firmaların sahip oldukları karlılık düzeyi ile kıyaslanmaları tüm paydaşlara daha doğru yönlendirici bilgi sunacaktır.

YAZAR KATKILARI

Kadri Cemil Akyüz: Verilerin toplanması ve düzenlenmesi, analizin yapılması. **Nadir Ersen:** Analizin yapılması ve makalenin yazılması. **İlker Akyüz:** Çalışmanın düzenlenmesi, takip edilmesi ve yazılması.

FİNANSAL DESTEK BEYANI

Çalışma için herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

ETİK KURUL ONAYI

Bu çalışma için etik kurul onayı gerekmemektedir.

KAYNAKLAR

- Aaker, D. (1991). *Managing brand equity capitalizing on the value of a brand name*. New York: The Free Press.
- Akgün, Ö., & Akgün A. (2014). Marka ve marka değeri olgusu: marka değerinin tespitine yönelik bir uygulama. *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi*, 8, 1-13.
- Aktaş, R., & Akçaoğlu, E. (2005). İstersen Markalaş(ma). TMMOB Makine Mühendisleri Odası Marka Yönetim Sempozyumu Bildiriler Kitabı, MMO Yayını E/2005/367, s. 30.
- Aksoy, R. (2012). *İnternet ortamında pazarlama*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Alsu, E., & Palta G. (2017). Marka değerinin belirlenmesi ve ölçülmesi üzerine finansal bir yaklaşım: ampirik bir çalışma. *Uluslararası Afroalper-Avrasya Araştırmaları Dergisi*, 4(Aralık), 175-186.
- Ardıç, P. Y. (2003). *Ticaret hukuku-I*. Ankara: Medya Akademi Yayınevi.
- Baş, M., & Ardil, Ö. (2018). Marka değerini hirose yöntemi ile hesaplayan internet tabanlı uygulama geliştirilmesi. *Yönetim, Ekonomi ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, 2(6), 1-18.
- Başcı, E. S. (2009). Marka değerinin tespiti ve İMKB’de uygulama. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Batıbay, İ. (2010). Marka değerlendirme ve örnek uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Bilsel, E. H. (2016). Markalaşma kavramı çerçevesinde marka ederi. *Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi*, 12(46), 277-294.
- Bursalı, O. B. (2007). Marka değerinin tespiti ve Denizli tekstil sektörü üzerinde uygulanması. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Bursalı, O. B., & Karaman, A. (2009). Yönetimsel ve finansal açıdan marka değeri Denizli tekstil sektöründe bir uygulama. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 8(16), 283-298.
- Çelik, A. E. (2006). Marka Değerleme. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 31, 195-208.
- Deran, A., İskenderoğlu, Ö., & Hatipoğlu, A. G. (2008). Marka değerinin hesaplanmasında izlenen yaklaşımlar ve maddi olmayan bir duran varlık unsuru olarak marka değerinin muhasebeleştirilmesi sorunu. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler MYO Dergisi*, 10(1-2), 51-80.

- Dımbıloğlu, A. A. (2014). Marka değerinin belirlenmesi: örnek olay uygulaması BIST (Borsa İstanbul) kimya, petrol, kauçuk ve plastik ürünler sektöründe marka değeri tespiti. Uzmanlık Tezi, Türk Patent Enstitüsü Markalar Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Ercan, M. K., Öztürk M. B., Demirgüneş, K., Başçı E. S., & Küçükkaplan, İ. (2010). *Marka değerinin tespiti*. İstanbul: İMKB Yayınları.
- Gerekan, B., & Koçan, M. (2018). Marka değerindeki değişimin incelenmesi üzerine bir araştırma. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 10(4), 210-228.
- Gökbayrak, S. (2019). Marka değerinin hirose yöntemiyle tespit edilmesi: vakko tekstil üzerinde bir uygulama. *Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(1), 8-25.
- Herman, D. (2006). *Marka olmak istiyorum*. İstanbul: Alteo Yayıncılık.
- Hirose, T. (2012). The empirical analysis via the corporate brand power evaluation model. SCIS-ISIS 2012, November 20-24, pp. 157-162.
- İlik, S. (2014). Finansal temelli marka değeri tespiti: boya sektöründe örnek uygulama. Uzmanlık Tezi, Türk Patent Enstitüsü Markalar Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- İslamoğlu, A. H., & Fırat, D. (2011). *Stratejik marka yönetimi*. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- İşgör, N. (2011). Marka değeri ve piyasa değeri ilişkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Keller, K. L. (1993). Conceptualizing measuring and managing customer based brand equity. *Journal of Marketing*, 57, 1-22.
- Keller, K. L. (1998). *Strategic brand management*. New Jersey: Prentice Hall.
- Keskin, O. (2018). Marka değerinin finansal modellerle ölçülmesi ve ölçülen marka değerinin TMS 38 maddi olmayan duran varlıklar standardına göre muhasebeleştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yozgat Bozok Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yozgat.
- Kırdar, Y. (2005). Dış pazarlara yönelme nedenleri ve stratejileri coca cola örneği. *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(13), 233-245.
- Kotler, P., Armstrong, G., Saunders, J., & Veronica, W. (1989). *Principles of marketing*. New York: Prentice Hall.
- Majerova, J., & Kliestik, T. (2015). Brand valuation as an immanent component of brand value building and managing. *Procedia Economics and Finance*, 26, 546-552.
- METI (2002). Minister of economy, trade and industry, the government of Japan. The Report of the Committee on Brand Valuation, 24 June.
- Moisescu, I. O. (2007). A conceptual analysis of brand evaluation. The Proceeding of the International Conference, Competitiveness and European Integration, October 26-27, Cluj-Napoca, Romania, pp. 93-98.
- Noble, J. (2006). Branding: from a commercial perspective. *Brand Management*, 13(3), 206-214.
- Stevenson, A., & Lindberg, C. A. (2010). *The new oxford American dictionary*. USA: OUP.
- URL 1. (2022). <http://www.turkpatent.gov.tr/marka> Erişim tarihi: 18/03/2022
- URL 2. (2022). <http://www.kap.org.tr> Erişim tarihi: 20/03/2022
- Uslu Divanoğlu, S., Bağcı, H., & Eroğlu, M. (2019). Hirose yöntemi ile finansal marka değerinin hesaplanması: Borsa İstanbul bankacılık sektörü uygulaması. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 11(4), 2566-2577.
- Uygurtürk, H., Uygurtürk, H., & Korkmaz, T. (2017). Marka değerinin hirose yöntemi ile belirlenmesi: BIST’de işlem gören seramik sektörü firmaları üzerine bir araştırma. *Sosyal Bilimler Metinleri*, 2, 10-21.
- Wang, M. D. H., & Yu, K. T. H. (2015). A Fuzzy logic approach to modeling brand value: evidence from Taiwan’s banking industry. In Annual Conference of the Global Innovation and Knowledge Academy, Springer, Cham, 39-52.

- Yüksel, Ü., & Mermod, A. Y. (2005). *Marka yönetimi ve marka değerinin ölçülmesi*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Zengin, B., & Güngördü, A. (2015). Marka değerinin hesaplanması üzerine ampirik bir çalışma: finans ve pazarlama boyutu. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(2), 282-298.



PREFERABILITY OF GREEN AREA USAGE HAVING THE URBAN FOREST POTENTIAL IN THE EXAMPLE OF TRABZON CITY CENTER

Hilal KAHVECİ^{1,*}, Nilgün GÜNEROĞLU²

¹Bilecik Şeyh Edebali University, Faculty of Fine Arts and Design, Department of Interior Architecture and Environmental Design, Bilecik, Türkiye

²Karadeniz Technical University, Faculty of Forestry, Department of Landscape Architecture, Trabzon, Türkiye

Corresponding author: hilal.kahveci@bilecik.edu.tr

Hilal KAHVECİ: <https://orcid.org/0000-0002-4516-7491>

Nilgün GÜNEROĞLU: <https://orcid.org/0000-0002-0825-0405>

Please cite this article as: Preferability of green area usage having the urban forest potential in the example of Trabzon city center. *Turkish Journal of Forest Science*, 6(2), 440-456.

ESER BİLGİSİ / ARTICLE INFO

Araştırma Makalesi / Research Article

Geliş 8 Haziran 2022 / Received 8 June 2022

Düzeltilmelerin gelişi 21 Ekim 2022 / Received in revised form 21 October 2022

Kabul 21 Ekim 2022 / Accepted 21 October 2022

Yayımlanma 31 Ekim 2022 / Published online 31 October 2022

ABSTRACT: The rate of unplanned urbanization has increased with modern industrialization and the increase in migration from rural to urban areas, and as a result, people have been exposed to environmental problems (decrease in natural resources, noise, pollution, etc.). With deteriorations such as irreversible environmental problems, loss of mental and physical health of the city-dwellers a decrease in productivity in business life and difficulties in socialization have occurred, which has made green infrastructure systems in and around cities important. In this context, urban forests, which is an important part of the urban green infrastructure system, were discussed. In the study, a survey was conducted with a group of 130 people and primarily the awareness of the citizens about the open space recreation tendencies and the concept of the urban forest was specified. Then, the preferability of the 100. Yıl Park, Atatürk Mansion and Boztepe forest areas, which are in the green area system of Trabzon city as urban forests was discussed. Obtained data were evaluated as recreational and functional in line with the needs of people. Consequently, it has been emphasized that the urban forests planned with ecological design approaches should be given priority in the city of Trabzon.

Keywords: Green area, urban forest, recreation, Trabzon

TRABZON KENT MERKEZİ ÖRNEĞİNDE KENT ORMANI OLABİLECEK YEŞİL ALAN KULLANIMLARININ TERCİH EDİLEBİLİRLİĞİ

ÖZET: Modern endüstrileşme ve kırsaldan kentlere göç artışı ile çarpık kentleşme oranı yükselmiş, bunun sonucunda ise insanlar çevresel problemlere (doğal kaynakların azalması, gürültü, kirlilik vb.) maruz kalmıştır. Geri dönüşü mümkün olmayan çevresel sorunlar ile kentlilerin ruh ve beden sağlığının kaybedilmesi, iş yaşamında verimliliğin azalması ve sosyalleşmede güçlükler gibi bozulmalar meydana gelmiş bu durum kent içi ve yakın çevresindeki yeşil alt yapı sistemlerini önemli kılmıştır. Bu bağlamda kentsel yeşil altyapı sisteminin önemli bir parçası olan kent ormanları konusu ele alınmıştır. Çalışmada 130 kişilik bir kullanıcı grubuyla anket çalışması gerçekleştirilmiş ve öncelikli olarak kent halkının açık alan rekreasyon eğilimleri, kent ormanı kavramı konusundaki farkındalıkları ölçülmüştür. Daha sonra Trabzon kenti yeşil alan sisteminde yer alan 100. Yıl Parkı, Atatürk Köşkü ve Boztepe ormanlık alanlarının kent ormanı olarak tercih edilebilirliği sorgulanmıştır. Elde edilen veriler insanların gereksinimleri doğrultusunda rekreasyonel ve fonksiyonel olarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak Trabzon kenti özelinde ekolojik tasarım yaklaşımları ile planlanan kent ormanlarına öncelik verilmesi gerekliliği vurgulanmıştır.

Anahtar kelimeler: Yeşil Alan, kent ormanı, rekreasyon, Trabzon

INTRODUCTION

Cities have become places where air and water resources are polluted and climate changes and floods and erosion are seen due to unplanned urbanization and intense population pressures. In cities, where large amounts of energy are used and carbon dioxide is released into the atmosphere uncontrollably, the increase in population and geographical area accelerates fossil fuel consumption. The significant increase in greenhouse gases causes global warming. Plants are the most important elements that prevent global warming by consuming CO₂ from the air and converting it to biomass (Görcelioğlu 1999; Eroğlu et al., 2005). Considering that approximately 50% of the world's population lives in urban areas and this rate will double by two-thirds in 2050 (Dihkan, et al., 2018; Estringü et al., 2021), it is inevitable that environmental problems will increase and this will decrease the amount of green space per capita in urban areas. For these reasons, there is a need to increase green areas for the sustainability and livability of cities in the world (Tabassum et al. 2020; Ekren 2021).

The issue of open green space per capita in urban systems is still being discussed. In the twentieth century, experts from Germany, Japan and other countries recommend high quality 40 m² urban green area per capita or 140 m² forest area in the city periphery to achieve the carbon dioxide and oxygen balance that will provide the ecological balance of human health. Currently, developed countries are trying to implement the general standard of 20 m² green park area per capita (Singh et al. 2010). According to a regulation issued in 1999, the amount of green space per capita should be 10 m² (Ortaçesme et al. 2005), while the average green area per person in cities in Turkey is 1.2 m² (Turna, 2017). When we look at some cities in developed countries, the amount of green space per capita is 37 m² in Berlin, 125 m² in Vienna, 144 m² in Edinburgh, and 5 m² in Istanbul. This rate is obviously quite low.

Urban green spaces fulfill the functions such as cleaning the air, providing climate, wind and erosion control, creating a pollen source, bringing nature into the city by making wildlife a part of the city (Tülek and Mirici 2019; Güneroğlu and Pulatkan, 2021; Sarı, 2021; Ekren and Çorbacı, 2022). In addition, urban green spaces reduce the effect of heat islands with their cooling effects and control environmental pressures (Hamada and Ohta 2010; Cohen et al. 2012). Considering the social benefits, it also has the potential to improve physical and mental health by reducing stress, crime and violence tendencies, improving health services and reducing aggressive behavior (Karaşah 2020). Considering all these functions, it is inevitable that cities and their immediate surroundings should be planned with green infrastructure systems. Parks, street and road plantings, green textures in public spaces, school and campus gardens, botanical gardens and urban forests are the most important parts of green infrastructure systems.

The urban forest and urban forestry refer to the whole of activities that contribute to the economic, social, cultural, and aesthetic values of the people within the urban green infrastructure systems. With urbanization, the concept of urban forestry has started to gain more importance. Especially since the 90s, learning of environmental and social benefits of trees by individuals living in the city, considering forest areas with urban planning, support of urban forests on ecology, balancing the relations between urban and urban periphery forests have accelerated the development of urban forests and urban forestry. Protection, planning and management of forests in urban environments and determination of the legal framework for urban forests and urban forestry constitute the most important activities related to urban forestry (Dirik and Ata, 2005; Yılmaz et al. 2009). With effective planning and management, urban trees and forests provide city-dwellers with a more beautiful, healthy and comfortable green environment to live and work in (Dwyer et al. 1992). The creation and management of urban forests to ensure sustainability is the long-term goal of urban foresters (Clark et al. 1997). Creating forests, planting trees and the management plans of these areas have been evaluated as a tool for environmental, social, and economic development in many cities. In the early days, urban forestry was considered as a landscape element that complemented the city and a source of income, but today it is also evaluated in terms of ecosystem services such as preventing air and sound pollution and regulating microclimate (Sağlam and Özkan 2011). Urban forests are defined as areas that are created naturally or artificially in the city or its immediate surroundings, that contribute to the physical environment of the city aesthetically and functionally, that have recreational opportunities for the socialization of the city-dwellers, that can be reached by foot or vehicle (Uslu and Ayaşlıgil, 2007). Another definition is that they are forest areas in cities and their immediate surroundings that can form forest formations, protected or formed by vegetation, within the transportation distance that the city-dwellers can benefit from and large enough to ensure the continuity of ecosystems (Yılmaz et al. 2006). As a result of these definitions, it can be said that urban forests are green areas that improve urban landscapes aesthetically and functionally and provide an image for cities to gain identity (Yılmaz et al. 2009). In addition, direct or indirect contributions of urban forests to urban ecosystems should not be forgotten. In this context, the contributions of urban forests to cities can be classified as social and aesthetic, ecological and engineering, and economic.

In this study, urban forests, which have healing properties for urban ecosystems and provide many benefits to society, were discussed in the city of Trabzon. Although there is currently no area as an urban forest in the city of Trabzon, 3 different open green areas having urban forest potential were selected as the working area. Accordingly, it was aimed to reveal the awareness and views of the individuals living in the city of Trabzon regarding the concept of urban forest

in their use of urban green areas, the preference for these areas as urban forests and the opportunities of these areas.

MATERIALS AND METHODS

Study Area

Located in the Eastern Black Sea region of Turkey, Trabzon is a coastal city with the provinces of Rize in the east, Giresun in the west, Gümüşhane and Bayburt in the south. The population of the city with an area of 4685 km² is 813684. The city, which receives precipitation in all seasons of the year, has a Black Sea climate with hot summers and mild winters. The sudden rise of the mountains from the coast prevents the transmission of precipitation to the interior; therefore, climatic differences occur in the city. On the slopes facing the Black Sea, pseudomaquis vegetation like the vegetative characteristic of the Mediterranean region is observed up to 500 m altitude. Then, in the region up to 1000-1200 m altitude, forests consisting of deciduous trees such as beech, hornbeam and chestnut dominate. Up to 2000 m altitude, forests consisting of coniferous trees dominated by spruce plants are seen (Anşın, 1980; Acar et al., 2014).

The mountains rising parallel to the coast also cause the linear development of the city in the east-west direction (Dikhan et al., 2017). With the increase in the population of the city in recent years, the development of the city in the south direction has gained momentum. Although Trabzon is a city that draws attention with its green texture, the amount, size, and connectivity of green areas within the urban texture are not sufficient (Güneroğlu et al., 2013). The imbalance between construction and the amount of green texture negatively affects the urban ecosystem (Öztürk and Elmalı Şen, 2021). Green areas should be increased in the city for both ecological and social purposes and should be planned in an interconnected way. Considering the rate of urbanization, the need for recreational coasts and open green spaces is increasing day by day. With the urban renovation works carried out in the city center, it is aimed to bring green texture to the city and recreational areas for the city-dwellers (Güneroğlu and Pulatkan, 2021). Every part of the existing urban green systems in the city of Trabzon is of great importance for urban health. Accordingly, the 100. Yıl Park, Atatürk Mansion forestry and Boztepe forestry, which have the potential to be evaluated as an urban forest in Trabzon, are considered as working fields (Figure 1).

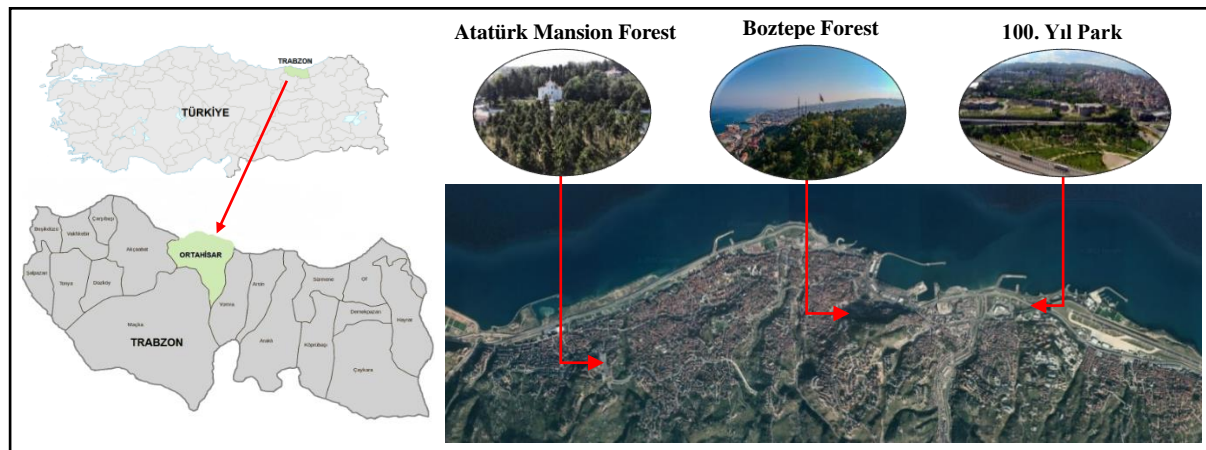


Figure 1. Study areas

Method

The study consists of a literature review, fieldwork, results and discussion and conclusion sections. In the study, it was aimed to evaluate the study areas that have the potential to become an urban forest by examining the urban forest awareness of the dwellers of Trabzon (Figure 2). For these purposes, a literature review was conducted on the subject and working fields. Observation, photographing and field surveys were carried out by visiting the study areas in 2021. During the fieldwork, information regarding the spatial characteristics of the areas such as size, location, transportation, parking, presence of social areas, recreational facilities, equipment, usage assets, main plant elements and historical structure was examined. According to the formula of Kalıpsız (1981), the number of survey participants was determined as 73 at the 95% confidence interval, considering the population of Trabzon Ortahisar. In order to increase the level of reliability, survey study was conducted with a group of 130 field users.

$$n = \frac{Z^2 NPQ}{ND^2 + Z^2 PQ}$$

n = Sample size

Z = Confidence coefficient (1,96)

P = The probability that the property to be measured will be found in the mass (%95)

Q = 1-P (0,05)

N = Main mass size (27631)

D = Accepted sampling error (%5)

In the first part of the survey study consisting of three parts, the socio-demographic characteristics of the subject group and the use cases of the study areas that have the potential to be urban forests were determined by questioning 11 multiple choice questions. In the second part, the level of knowledge and awareness of the users about urban forests was evaluated by questioning the level of participation to the definitions given. In the last part, with 10 questions, the reasons for choosing work areas that have the potential to be urban forests in Trabzon were questioned. Again, in this section, with 16 questions, the possibilities that the study areas have when they are evaluated as urban forests were investigated. In addition, the potentials of 3 different selected working areas to become urban forests were compared. In the second and third parts of the survey, participation to the statements was determined by using the 5-grade "Likert Attitude Scale" representing the statements "I strongly disagree", "I do not agree", "I have no idea", "I agree", "I strongly agree". The survey, which was evaluated by people who know and use the areas, was carried out in a digital environment, not face-to-face, due to the pandemic. All the results obtained were converted into numerical data and evaluations were made.

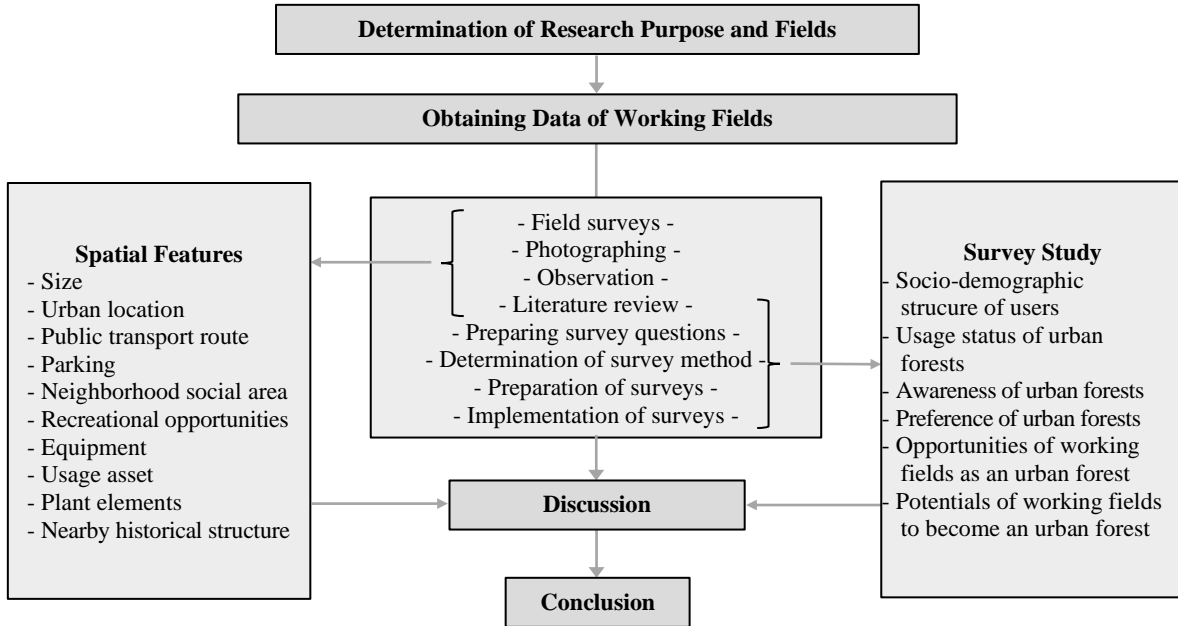


Figure 2. Flow chart.

RESULTS AND DISCUSSION

In the study, the awareness of the city-dwellers about the urban forests was examined, and the preferability of the selected working areas in the city of Trabzon as urban forests and the opportunities they had were investigated. The findings are given below.

Table 1 was prepared according to the spatial characteristics of the areas during the fieldwork. It has been determined that while the 100. Yıl Park are among the top positions in terms of size, Atatürk Mansion forestry has the smallest area. In terms of location, Atatürk Mansion forestry are the farthest area from the city center, while the closest area to the center is the Boztepe forest area. The most important features of urban forests are that they are close to the city center and accessible (Uslu and Ayaşlıgil, 2007). When evaluated from this point of view, it is seen that all areas are on public transport routes, and they can be easily reached by minibuses and buses. In terms of parking facilities, the 100. Yıl Park is in the first place due to the presence of a shopping mall near to it. However, during the fieldwork, it was observed that the parking lots are insufficient due to the intense usage of the city-dwellers in the spring and summer seasons, and the green areas and roadsides are used as parking areas. Although there is a parking lot near the Atatürk Mansion forest, this parking lot is mostly used by the visitors of the Atatürk Mansion. It has also been determined that the visitors coming to the forest area use the roadsides as parking lots. The parking lot located near the Boztepe forest area cannot provide sufficient parking for the users of the area. While there are general recreational opportunities for sitting, resting, playing, taking photos in the areas, walking and picnicking in the 100. Yıl Park, viewing and cultural opportunities in the Atatürk Mansion forest and Boztepe forest are at the forefront. Recreational activities are attractive opportunities for urban forests. In addition, it should be ensured that the field equipment is maintained and renewed when necessary (Cengiz and Ertem Mutlu, 2017). While there is no field equipment in Atatürk Mansion and Boztepe forest areas, 100. Yıl Park is considered to be quite well equipped with

the equipment. In terms of usage assets, it has been evaluated that the 100. Yıl Park has the area with the most usage assets, while Atatürk Mansion and Boztepe forest areas do not have these opportunities. When evaluated in terms of green elements, tall tree species were taken into account in the fields. Species diversity is low but tree density is high in Atatürk Mansion and Boztepe forest areas. It is seen that especially evergreen trees are in the foreground in these areas. In the one area, there are wooded areas with broad-leaved plants and evergreen plants. In the forest area of Atatürk Mansion, plant losses have occurred due to aging, neglect and compaction in the soil. For this reason, after 2018, improvement works were started by creating mixed forests with natural evergreen and deciduous plant species such as hornbeam, beech, linden, elm, maple, and cedar (Turna et al., 2021). Atatürk Mansion Forest is located near the Atatürk Mansion, and the Girls Monastery and Ahi Evrene Dede Mosque are located in the immediate vicinity of the Boztepe forest area.

Table 1. Spatial Features of Study Areas

Spatial Features	100. Yıl Park	Atatürk Mansion Forest	Boztepe Forest
Size	7.2 ha	2.5 ha	3.7 ha
Urban location	It is 3.9 km away from the city center, in the Development District, in the east of the city, at an altitude of 25 m.	It is 5.8 km away from the city center, in the Soguksu neighborhood, in the southwest of the city, at an altitude of 400 m.	It is 2.5 km away from the city center, in Boztepe District, in the south of the city, at an altitude of 160 m.
Public transport route	Minibus and bus stops available around the area	Minibus and bus stops available around the area	Minibus and bus stops available around the area
Parking	Parking available near the field	Parking available near the field and roadsides are used as parking lots.	Parking available near the field
Neighborhood social area	Mall, University, Airport	Tea Garden	5 Star Hotel, Tea Garden
Recreational opportunities	Sitting, Relaxation, Picnic, Play, Hiking, Photographing	Sitting, Relaxation, Picnic, Playing, Culture, Photographing, View	Relaxation, Picnic, Play, Culture, Photographing, View
Field equipment	Floors, lighting elements, seating units, signs and information signs, barbecue, fountains, garbage cans	-	-
Usage asset	Playgrounds, buffet, restroom	-	-
Plant elements	<i>Platanus orientalis</i> L., <i>Populus tremula</i> L., <i>Fagus orientalis</i> L., <i>Cupressus arizonica</i> Greene, <i>Picea orientalis</i> (L.)Link., <i>Cedrus deodora</i> G.Don, <i>Cedrus libani</i> A.Rich, <i>Laurocerasus officinalis</i> L., <i>Sequoia sempervirens</i> Endl., <i>Phoenix canariensis</i> Chabaud	<i>Picea orientalis</i> (L.)Link., <i>Pinus sylvestris</i> L., <i>Sequoia sempervirens</i> Endl.,	<i>Picea orientalis</i> (L.)Link., <i>Pinus pinea</i> L., <i>Pinus sylvestris</i> L., <i>Pinus pinaster</i> Ait., <i>Populus tremula</i> L., <i>Acer negundo</i> L., <i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl, <i>Robinia pseudoacacia</i> L.
Nearby historical structure	-	Atatürk Mansion	Girls Monastery, Ahi Evren Dede Mosque

According to survey results socio-demographic status of the participants (age, gender, marital status, education, occupation, income level) are given in Table 2. According to Table 2; 55%

of the participants are women and 45% are men. 61% of the participants are married and 39% are single. 27% of the participants are civil servants, 23% are between the ages of 26-35 and 47% are university graduates.

According to the surveys conducted on the usage habits of study areas that have the potential to be urban forests, the frequency of going to the study areas with 42% was determined as "several times a month". In the literature, the frequency of going to the urban forests was evaluated as several times a month with a rate of 73% (Uzun and Müderrisoğlu, 2007), and 1-3 times a year with a rate of 32.4% (Çay, et al., 2020). Karaşah (2017) stated that Kafkasör Urban Forest is the most preferred recreational area in Artvin. In the study of Tolunay et al., (2004) on the evaluation of Gölcük Nature Park as an urban forest, it was determined that 65.9% of the users went to the area with their families (87.1%) at weekends with their private vehicles (98.6%). In this study, it was obtained that the mode of transportation of 49% of the users to the study areas is "Private vehicle", 48% of the users go to the study areas at "Weekends", 40% of the users go to the study areas "with friends" and 45% of them go to the study areas in "Summer". The results were given in Table 2.

Table 2. Socio-demographic status and usage habits of users

Features	Definitions	Number of people	Percentage (%)
Gender	Female	72	55
	Male	58	45
Marital status	Married	79	61
	Single	51	39
Age	15-25	23	18
	26-35	30	23
	36-45	17	13
	46-55	27	21
	56-65	20	15
	66 years and older	13	10
Education	Primary school	8	6
	Middle school	3	2
	High school	24	19
	University	61	47
	Graduate	34	26
Occupation	Unemployed	7	5
	Student	29	22
	Civil servant	35	27
	Employee	14	11
	Housewife	11	9
	Retired	9	7
	Other	25	19
	Income	1000 TL or less	26
	1001-2000 TL	15	12
	2001-3000 TL	12	9
	3001-5000 TL	29	22
	More than 5001 TL	48	37
Frequency of going to study areas that have the potential to become urban forests	1-2 times a week	19	15
	3-4 times a week	10	8
	Several times a month	55	42
	Several times a year	46	35
The mode of transportation to the study areas that have the potential to be urban forests	on foot	19	15
	by bike	2	2
	by private vehicle	64	49
	by taxi	3	2
	by bus	42	32
Time to use study areas that have the potential to become urban forests.	Weekdays	23	18
	Weekend	62	48
	Changes	45	34
With whom he/she goes to areas that have the potential to be urban forests.	Alone	5	4
	with family	38	29
	with friends	52	40
	Mixed	35	27
Season when he/she goes to areas that have the potential to be urban forests.	Winter	6	5
	Spring	42	32
	Summer	59	45
	Autumn	23	18

32% of users preferred to define the urban forest as “the green areas that enable the city-dwellers to rest and meet the need for natural areas”, 30% as “green areas in the city center and its immediate surroundings consisting of tall plant communities” (Table 3). The least chosen definition of the urban forest with the rate of 12% is “areas where timber needs are met”. In the study conducted by İnanç (2019), 80% of the participants chose the definition: wooded areas with social and environmental functions for users. Similarly, in the study conducted by Kiper and Öztürk (2011) urban forests, with a rate of 47%, were defined as wooded areas that allow the city-dwellers in and around the city to rest and have fun. When the urban forest awareness of the users is evaluated, this study has similar results with the literature.

Table 3. Users' level of participation in definitions of urban forest awareness

Definitions	Strongly disagree (%)	Disagree (%)	No idea (%)	Agree (%)	Strongly agree (%)
They are green areas in the city center and its immediate surroundings consisting of tall plant communities.	12	16	0	42	30
They are green areas that can be reached in a short distance and that have recreational activities.	7	14	0	51	28
They are green areas that enable the city-dwellers to rest and meet the need for natural areas.	9	0	3	56	32
These are areas where timber needs are met.	56	30	2	0	12
They are areas that create habitats for wildlife.	23	14	14	31	18

When the level of participation of the users in the definitions regarding the functions of urban forests is questioned; “It contributes to the health of the city-dwellers.” with a rate of 68% ranks first, then “It improves the urban climate and air quality.” with 63% and “It creates visual beauties in the city.” with 61% were found to be the second and third choices. The functions “It provides recreational services to the city-dwellers.” and “It conserves biodiversity in the city.” with the rates of 54% were also evaluated as important (Table 4). Since urban forests are one of the most important parts of urban green space systems, they provide many services to their cities and city-dwellers. There are many studies proving that urban forests are very important for both the psychological and physical health of urban users (Li, 2010; Mao, et al., 2012; Zhou, et al., 2019; Park, 2022). In these studies, it is also seen that urban forests are effective in curing chronic diseases, depression and anxiety. In addition, it has been determined that it has positive effects on pulse rate and stress hormone level. In addition, the positive effects of urban forests on the climate and air quality of cities cannot be ignored. Green areas consisting of trees rather than grass surfaces are of great importance in reducing urban heat island effects. Hamada and Ohta (2010) carried out temperature measurements in green areas and urban environments at different times of the year in the city of Nogaya. Their results show that urban green spaces prevent heat generation and regulate air quality. In another study, 62 different green areas in Leipzig, Germany were examined and it was found that urban forests provide higher maximum temperature differences and cooling distances than parks (Jaganmohan et al., 2016). When all these studies are taken into account, it is seen that the benefits of urban forests are similar to those in the literature.

Table 4. The level of participation of users in the definitions of urban forest functions

Functions	Strongly disagree (%)	Disagree (%)	No idea (%)	Agree (%)	Strongly agree (%)
It improves the urban climate and air quality.	7	0	0	30	63
It ensures the protection and use of water resources in the city.	7	5	7	44	37
It protects city lands.	7	0	9	46	38
It helps to rehabilitate the idle areas in the city.	9	7	16	38	30
It conserves biodiversity in the city.	5	5	2	34	54
It creates a habitat for wildlife in the city.	9	5	9	42	35
It creates visual beauty in the city.	4	5	0	30	61
It contributes to the health of the city-dwellers.	5	0	2	25	68
It creates an environment for environmental education of the city-dwellers.	5	9	9	45	32
It provides recreational services to the city-dwellers.	5	0	2	39	54
It contributes to the nutritional needs of the city-dwellers.	12	18	16	31	23
It contributes to the raw material needs of the city.	18	14	14	31	23
It contributes to the tourism of the city.	2	12	0	37	49

In the survey conducted on the reasons for the users for the preference of study areas that have the potential to become urban forests, it was determined that the study areas were preferred by 44% for the purposes of resting and getting fresh air (Table 5). In addition, it was determined that 40% use the study areas for socializing, 37% for walking and 35% for having fun. The reasons for taking photographs and examining nature with a rate of 30% were also among the other important reasons in the preference of study areas. In the study conducted by Kurdoğlu and Duzgüneş (2011) on urban forests, it is seen that the primary activity of the users in the urban forest is to relax with a rate of 51.2%. Again, there are many studies that have determined that urban forests are used for socializing, doing sports and having fun (Tomićević-Dubljević et al., 2017; Gerstenberg et al., 2020). When the results are evaluated from this point of view, this study again presents similar results with the literature.

Table 5. Reasons for users to prefer study areas

Activity Opportunities	Strongly disagree (%)	Disagree (%)	No-idea (%)	Agree (%)	Strongly agree (%)
I use the study areas in Trabzon for picnics.	12	9	5	56	18
I use the study areas in Trabzon for socializing.	2	16	-	42	40
I use the study areas in Trabzon for resting.	2	5	-	49	44
I use the study areas in Trabzon for photographing.	-	21	5	44	30
I use the study areas in Trabzon for examining nature.	-	14	11	45	30
I use the study areas in Trabzon for walking.	5	7	-	51	37
I use the study areas in Trabzon for sports.	7	23	5	49	16
I use the study areas in Trabzon for research.	9	28	5	42	16
I use the study areas in Trabzon for having fun.	7	9	3	46	35
I use the study areas in Trabzon for getting fresh air.	-	5	2	49	44

When the preference rate of the areas selected as the study area in the research as the urban forest was questioned, 100. Yıl Park got the highest value with 72%, Atatürk Mansion Forest area was the second with 68%, and Boztepe forest area was the third preferred area with 66% (Figure 3).

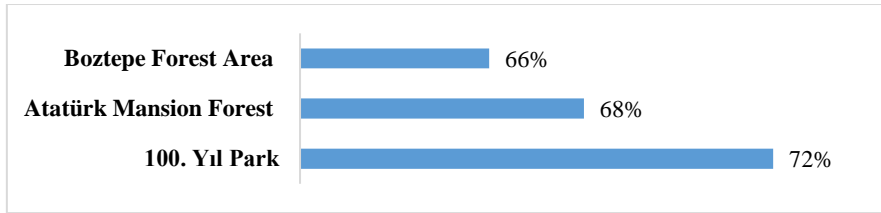


Figure 3. Preference rates of study areas as urban forest

In this research, the opportunities of study areas that have the potential to be urban forests were evaluated separately for each selected area (Figure 4). Each opportunity, which is an evaluation criterion, is expressed with sentences containing positive judgment. For this reason, the positive responses (4-5) given to the questions were taken into account while making the evaluation. According to this evaluation; 100. Yıl Park with 24% was chosen as the area closest to the city center. In terms of easy accessibility, 100. Yıl Park was preferred with a rate of 24%, while 100. Yıl Park received the highest value in terms of parking facilities with a rate of 27%. A place gains value with its accessibility, and the accessibility of the place increases the number of users. For these reasons, accessibility is one of the important reasons for the preferability of places (Yılmaz et al., 2009). As 100. Yıl Park is the most accessible place, this is one of the most important factors in its preference as the urban forest. The safest area was chosen as 100. Yıl Park (21%). Security is the second most basic human need. In addition to individual security, the safety of the living environment depending on environmental factors that directly affect the person should also be ensured. The perception of security is very effective on the choice and use of the place (Çelik, 2018). The safety factor is also among the important parameters in the preference of the spaces. The urban forest with the best environmental cleanliness was determined as Atatürk Mansion with 22% and 100. Yıl Park with 21%. While Atatürk Mansion with 24% and Boztepe with 23% were chosen as the best area in terms of air quality, the Boztepe with 25% and Atatürk Mansion with 24% were chosen as the most important areas for their natural and scenic beauty. Atatürk Mansion with 23% and Boztepe with a rate of 22% were considered as the foreground areas for walking and photographing. These two areas, located at a high altitude in the city, have viewpoints of the city and sea. For this reason, the activities of photographing and walking were also preferred with high percentages for these two areas. The area showing the highest percentage in terms of sports activities is 100. Yıl Park with a rate of 27%. The 100. Yıl Park is on the seafront and the slope is not very steep. Deciduous species dominate as vegetation in the area. For these reasons, it is suitable for many activities such as running, cycling, skateboarding, jumping rope, playing ball and kite flying. Atatürk Mansion (24%) was preferred as the quietest and calmest area. Plants in the Atatürk Mansion (23%) was found to be healthy and well-maintained. In terms of historical and cultural values, Atatürk Mansion has the highest percentage with 35%. As a result of the evaluation in terms of playgrounds, 100. Yıl Park with 27% received the best percentage. 100. Yıl Park (23) was determined as the most preferred area in terms of field equipment. The aesthetic features of the field equipment, which add character to the spaces with their functional features, should not be forgotten. They add dynamism to the spaces they are in with their material, color, form and ergonomic features. Equipment that facilitates people's lives and provides socialization opportunities completes the spaces by defining them (Bulut and Yeğli, 2008).

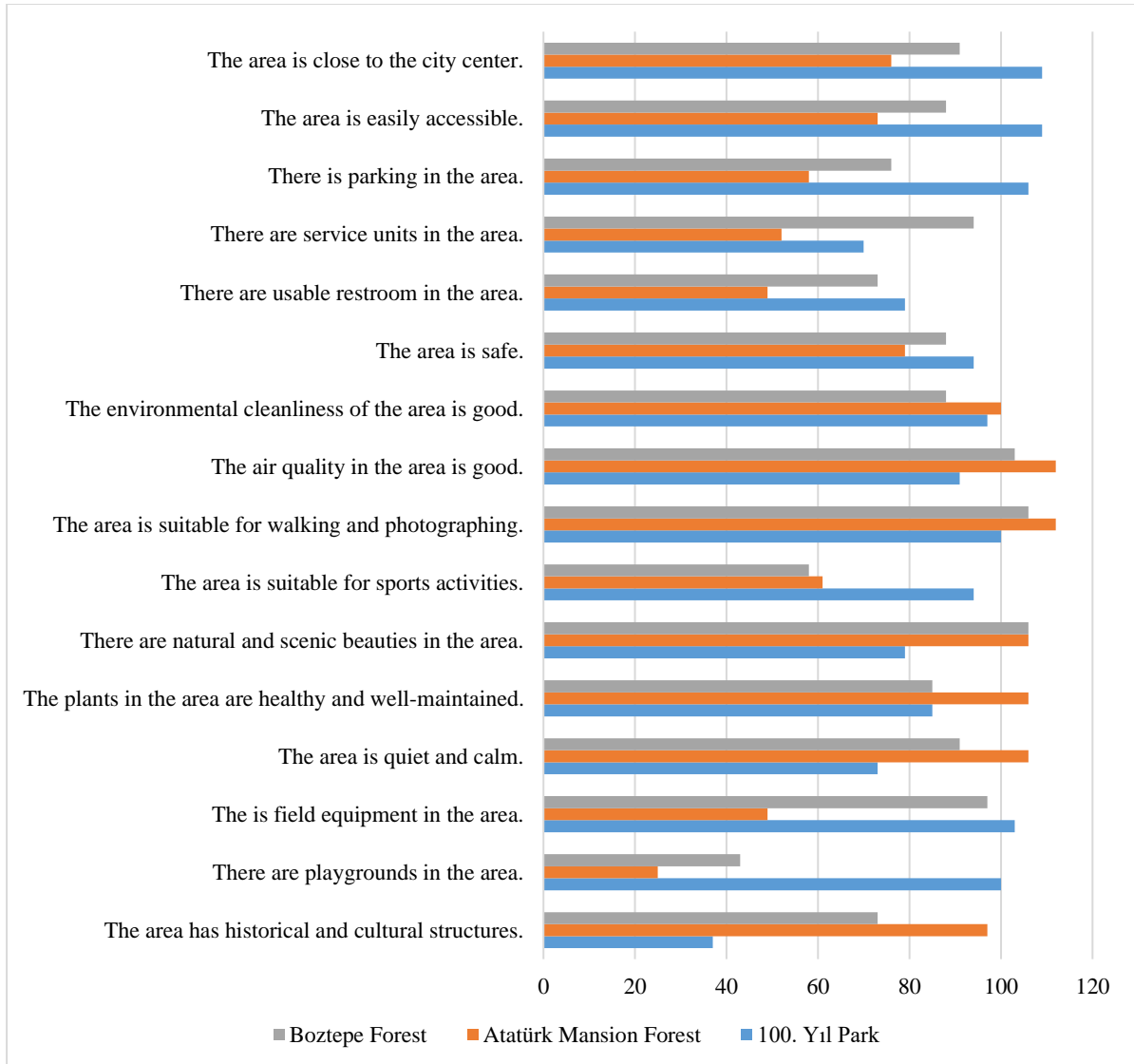


Figure 4. Percentages of study areas in terms of opportunities

CONCLUSIONS

As cities move away from nature, they have become monotone living spaces where air, water, visual and noise pollution occur and the quality-of-life decreases. For these reasons, emphasis has been placed on the preservation and development of existing green areas to improve urban environments, as well as on the creation of sustainable green areas in the vicinity of the city. In addition, focus is given to the contribution of green spaces to the social, physical and mental health of the city-dwellers. Among the green areas, especially urban forests are considered as the closest areas to the city where people can escape from their monotone daily life and have a good time by contact with nature. In the city of Trabzon, which is trying to meet its geographically open green space needs by the sea fill, where urbanization is increasing day by day, the urban forests in green areas are studied and 100. Yıl Park, Atatürk Mansion and Boztepe forest areas, heavily used by locals and visitors, were evaluated.

These areas are among the important green areas purification the air and improving the climate of the city of Trabzon. For the city-dwellers, urban forests are the places where they get away

from the busy city life and meet with nature. The results indicate that the recreational needs of users who visit urban forests a few times a month are at an average level. In addition, it is also clearly seen from the results that the users are conscious about the definition and functions of the urban forest.

The 100. Yıl Park ranks first in terms of accessibility, parking facilities, proximity to the center and size, in terms of evaluation as an urban forest. Compared to other areas, its opportunities of barbecue, picnic, playgrounds, being by the sea, sufficient open green grounds for the visitors, restrooms, sitting area, fountain are important factors in evaluating the area as an urban forest. They are the effective factors in being in the first place. Since 100. Yıl Park is also next to the shopping mall, which has a lot of visitors, it serves both domestic and foreign users. It has the potential to be the first urban forest preferred by the users near the city, as it has been an important green area for the city-dwellers from past years to the present. Among the urban forests considered in this study, barbecue is only allowed in the 100. Yıl park and there is the opportunity to reach the sea. For all these reasons, the area is in the first place in the choice of an urban forest. Despite the fact that Atatürk Mansion and Boztepe forest areas have transportation opportunities close to the city center, the lack of parking lots, the absence of seating areas, restrooms and cafes within the area have been determined as the most effective factors in their least preference in the evaluation of these areas as urban forests.

It is very important for the sustainability of these green areas to carry out maintenance that can eliminate the deterioration of the plants in the areas due to drying, aging and being affected by adverse conditions. However, recreational use can be provided to a certain extent in every area, especially for urban residents. The equipment made of natural materials can be used in the forest areas of Atatürk Mansion and Boztepe. It is thought that the user preferences will be increased in these two areas by designs such as sitting and resting places and playgrounds. Due to intensive use in the 100. Yıl Park, the number of equipment may be increased. Necessary maintenance works can be carried out in these areas and they can be presented to the usage of the city-dwellers. With the completion of these works, the preference of the areas selected as urban forests within green areas would be more.

As a result, it should not be forgotten that urban forests, which are planned with ecological design approaches, would be the most preferred resources of urban residents to meet their recreational needs.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Hilal Kahveci: Developed the idea, wrote manuscript and approved final version. **Nilgün Güneroğlu:** Carried out the field work, wrote the manuscript and approved the final version.

FUNDING STATEMENT

This research received no external funding.

CONFLICT OF INTEREST STATEMENT

The authors declare no conflict of interest.

ETHICS COMMITTEE APPROVAL

This study does not require any ethics committee approval.

REFERENCES

- Acar, C., Kahveci, H., Palabaş Uzun, S., (2014). The analysis and assessment of the vegetation on coastal revetments: the case of Trabzon (Turkey). *Rend. Fis. Acc. Lincei*, 25:141–153
- Anşın, R., (1980). Doğu Karadeniz Bölgesi florası ve asal vejetasyon tiplerinin floristik içerikleri. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Doçentlik Tezi, Trabzon.
- Bulut, Y., & Yeğli, P., (2008). Erzurum kent merkezi donatı elemanlarının ergonomik özelliklerinin değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. *Journal of Agricultural Sciences*, 14(02).
- Cengiz, B., & Ertem Mutlu, B., (2017). Uzman perspektifinden bolu kent ormanı'nın çok fonksiyonlu kullanım özelliklerinin değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. *Iğdır Üni. Fen Bilimleri Enst. Der.* 7(4): 213-222.
- Clark, J. R., Matheny, N. P., Cross, G., Wake, V., (1997). A model of urban forest sustainability, *Journal of Arboriculture* 23(1):17-30
- Cohen, P., Potchter, O., Matzarakis, A., (2012). Daily and seasonal climatic conditions of green urban open spaces in the Mediterranean climate and their impact on human comfort, *Building and Environment* 51:285-295
- Çay, R. D., Aşılıoğlu, F., & Dereli, C. K., (2020). Edirne kent ormanının rekreasyon değerinin seyahat maliyeti yöntemi ile belirlenmesi. *Akademia Doğa ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 6(1), 93-106.
- Çelik, F., (2018). Kentsel açık-yeşil alanlarda güvenlik. *İdealkent*, 9(23), 58-94.
- Dikhan, M., Güneroğlu, N., Güneroğlu, A., & Karlı, F. (2017). The need for ecosystem-based coastal planning in Trabzon city. *International Journal of Environment and Geoinformatics*, 4(3), 193-205.
- Dihkan, M., Karlı, F., Güneroğlu, N., & Güneroğlu, A., (2018). Evaluation of urban heat island effect in Turkey. *Arabian Journal of Geosciences*, 11(8), 1-20.
- Dirik, H., Ata, C., (2005). Kent ormancılığının kapsamı, yararları, planlanması ve teknik esasları, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri B*, 55 (1):1-14
- Dwyer, F. J., McPherson, E. G., Schroeder, H. W., Rowntree, R. A., (1992). Assessing the benefits and costs of the urban forest. *Journal of Arboriculture* 18(5): 227-234
- Eroğlu, E., Akıncı Kesim, G., Müderrisoğlu, H. (2005). Düzce kenti açık ve yeşil alanlarındaki bitkilerin tespiti ve bazı bitkisel tasarım ilkeleri yönünden değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 11 (3) 270-277.
- Ekren, E. (2021). Planning Sustainable Cities: A Green Infrastructure-Based Approach. Şebnem Ertaş Beşir, M. Bihter Bingül Bulut and İrem Bekar (Eds.). Architectural Sciences and Sustainability. 2021, Volume:2, 1-28. ISBN: 978-625-8061-43-7. Iksad Publications.

- Ekren, E., Çorbacı, Ö.L. (2022). Kahramanmaraş kentsel açık yeşil alanlarında kullanılan bitki materyalinin değerlendirilmesi. *Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi*, 18(1), 25-50.
- Esringü, A., Toy, S., Çağlak, S., (2021). Sağlıklı kentlerde ekosistem hizmetlerinin önemi, *İklim ve Sağlık Dergisi*, 1(2):72-77.
- Gerstenberg, T., Baumeister, C. F., Schraml, U., & Plieninger, T., (2020). Hot routes in urban forests: The impact of multiple landscape features on recreational use intensity. *Landscape and Urban Planning*, 203, 103888.
- Görcelioğlu, E., (1999). Kent ormanları ve iklim değişmesi, *İÜ Orman Fakültesi Dergisi Seri B*, Cilt 49, Sayı 1-2-3-4.
- Güneroğlu, N., Acar, C., Dikhan, M., Karsli, F., & Güneroğlu, A., (2013). Green corridors and fragmentation in South Eastern Black Sea coastal landscape. *Ocean & coastal management*, 83, 67-74.
- Güneroğlu, N., & Pulatkan, M., (2021). Bölüm VI Yeşil Altyapı Sistemlerinin Gelişiminde Kentsel Dönüşümün Yeri; Trabzon Kent Örneği. *Doğu Karadeniz Yapılı Çevre Tartışmaları*, 113-133.
- Hamada, S., Ohta, T., (2010). Seasonal variations in the cooling effect of urban green areas on surrounding urban areas, *Urban Forestry & Urban Greening* 9:15-24
- İnanç, S. (2019). Artvin Kent Ormanı ve halkın beklentileri. *Türk Biyoçeşitlilik Dergisi*, 2(2), 57-61.
- Jaganmohan, M., Knapp, S., Buchmann, C. M., & Schwarz, N., (2016). The bigger, the better? The influence of urban green space design on cooling effects for residential areas. *Journal of environmental quality*, 45(1), 134-145.
- Kalıpsız, A., (1981). İstatistik yöntemler, İÜ Orman Fakültesi, Yayın No: 2837, OF Yayın No:294, İstanbul.
- Karavaşah, B. (2017). Kentsel ve kırsal rekreasyon alanlarına yönelik kullanıcı tercihlerinin belirlenmesi ‘Artvin Kenti Örneği. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 19(1):58-69.
- Karavaşah, B., (2020). Kentsel yeşil altyapıların önemli bir bileşeni olan kent ormanlarının sağladığı ekosistem servisleri “kafkasör kent ormanı örneği”. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences* 5(4):668-675
- Kiper, T. ve Öztürk, A. G., (2011). Kent ormanlarının rekreasyonel kullanımı ve yerel halkın farkındalığı: edirne kent (izzet arseven) ormanı örneği, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8(2).
- Kurdoğlu, O., & Düzgüneş, E. (2011). Artvin kent ormanının rekreasyon olanakları ve kullanıcı tercihlerinin irdelenmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 12(2), 199.
- Li, Q., (2010). Effect of forest bathing trips on human immune function. *Environmental health and preventive medicine*, 15(1), 9-17.
- Mao, G. X., Lan, X. G., Cao, Y. B., Chen, Z. M., He, Z. H., Lv, Y. D., Wang, Y. Z., Hu, X. L., Wang, G. F. & Yan, J., (2012). Effects of short-term forest bathing on human health in a broad-leaved evergreen forest in Zhejiang Province, China. *Biomedical and Environmental Sciences*, 25(3), 317-324.
- Ortaçesme, V., Yıldırım, E., Manavoğlu, E., (2005). *Antalya Yöresinin İnşaat Mühendisliği Sorunları Kongresi*, Antalya, Türkiye, 1- 04 Eylül 2005, cilt.2, 539-549.
- Öztürk, E., & Elmalı Şen, D., (2021). Hızla yapılaşan trabzon kenti için yeşil odaklı planlama örneği: KTÜ Kanuni Kampüsü. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 23(1), 59-72.
- Park, K. H., (2022). Analysis of urban forest healing program expected values, needs, and preferred components in urban forest visitors with diseases: a pilot survey. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 513.

- Sağlam, S., Özkan, U. Y., (2011). Kent orman kavramı ve planlama örnekleri, I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 26-28 Ekim 2011, Kahramanmaraş
- Sarı, D., (2021). Kent parklarında kullanılan bazı odunsu süs bitkilerinin polinasyon değerleri bakımından irdelenmesi. *Turkish Journal of Forest Science*, 5(2), 562-577.
- Singh, V. S., Pandey, D. N., Chaudhry, P., (2010). Urban forests and open green spaces: Lessons For Jaipur, Rajasthan, India. *RSPCB Occasional Paper No. 1*, India.
- Tabassum, S., Ossola, A., Manea, A., Cinantya, A., Fernandez Winzer, L., Leishman, M. R., (2020). Using ecological knowledge for landscaping with plants in cities. *Ecological Engineering* 158:106049.
- Tolunay A., Korkmaz M., Alkan H., (2004), Kent ormanlarında rekreasyonel etkinlikler açısından ziyaretçi profilinin belirlenmesi (gölcük tabiat parkı örneği), I. Kent Ormancılığı Kongresi, Türkiye Ormancılar Derneği, 9-11 Nisan 2004, s. 137-149, Ankara.
- Tomićević-Dubljević, J., Živojinović, I., & Tijanić, A., (2017). Urban forests and the needs of visitors: a case study of Košutnjak Park Forest, Serbia. *Environmental Engineering and Management Journal*, 16(10), 2325-2335.
- Turna, İ., (2017). *Kent ormancılığı (kentsel yeşil alanlar)*. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, Genel Yayın No:245, Fakülte Yayın No:43, Trabzon.
- Turna, İ., Sevimli, T., & Yıldırım, N., (2021). Kentsel yeşil alanların peyzaj ve eko-silvikültürel yönden incelenmesi: Trabzon örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(2), 394-404.
- Tülek, B., Mirici, M. E., (2019). Kentsel sistemlerde yeşil altyapı ve ekosistem hizmetleri, *PEYZAJ-Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi* 2 : 1-11
- Uslu, Ş., Ayaşlıgil, T., (2007). Kent Ormanlarının Rekreasyonel Amaçlı Kullanımı ve İstanbul İli Örneğinde İrdelenmesi, *Megaron*, 2(4)
- Uzun, S., & Müderrisoğlu, H., (2007). Kırsal ve kentsel alanlardaki parklarda kullanıcı memnuniyeti; gölcük orman içi dinlenme alanı ve inönü parkı örneği. *Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Ormancılık Dergisi*, 3(2), 84-101.
- Yılmaz, S., Bulut Z. ve Yeşil P., (2006). Kent ormanlarının kentsel mekana sağladığı faydalar, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 37 (1), 131-136.
- Yılmaz, H., Karaşah, B., & Erdoğan Yüksel, E., (2009). Gülez yöntemine göre Kafkasör Kent ormanının rekreasyonel potansiyelinin değerlendirilmesi. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 10(1), 53-61.
- Zhou, C., Yan, L., Yu, L., Wei, H., Guan, H., Shang, C., Chen, F. & Bao, J., (2019). Effect of short-term forest bathing in urban parks on perceived anxiety of young-adults: A pilot study in Guiyang, Southwest China. *Chinese Geographical Science*, 29(1), 139-150.



ISPARTA KENT MERKEZİNDEKİ EĞİTİM KURUMLARI VE ÇEVRELERİNDEKİ GÜRÜLTÜLERİN ANALİZİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Büşra ONAY¹, Candan KUŞ ŞAHİN²*

¹İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar, Türkiye

²Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, Türkiye

*Sorumlu yazar: bonay@aku.edu.tr

Busra ONAY: 0000-0003-3126-2276

Candan KUS SAHIN: 0000-0002-0413-2380

Please cite this article as: Onay, B. & Kuş Şahin, C. (2022) Isparta kent merkezindeki eğitim kurumları ve çevrelerindeki gürültülerin analizi üzerine bir araştırma, *Turkish Journal of Forest Science*, 6(2), 457-479.

ESER BİLGİSİ / ARTICLE INFO

Araştırma Makalesi / Research Article

Geliş 15 Haziran 2022 / Received 15 June 2022

Düzeltilmelerin gelişi 28 Eylül 2022 / Received in revised form 28 September 2022

Kabul 29 Eylül 2022 / Accepted 29 September 2022

Yayımlanma 31 Ekim 2022 / Published online 31 October 2022

ÖZET: Bu çalışmada; Isparta kent merkezinde bulunan ve gözlemler ve yetkililerle yapılan görüşmeler sonucunda belirlenmiş kriterlere göre seçilmiş 4 ilkokul, 4 ortaokul ve 2 lise olmak üzere toplam 10 okul örneğinde bahçe içi ve bahçe dışında, teneffüs ve ders saatlerinde gürültü ölçümleri yapılmıştır. Yapılan ölçümlerle, okul bahçelerinde ve çevrelerinde bulunan gürültü seviyesini etkileyebilecek değişkenler doğrultusunda elde edilen veriler, SPSS istatistik programından yararlanılarak analiz edilmiştir. Belirlenen değişkenlerin gürültü seviyesini artırmada veya azaltmadaki etkisi ortaya konulmuştur. Yapılan gürültü ölçümlerine göre; derste bahçe dışı gürültü düzeyinin en yüksek olduğu okul grubunun liseler (66,48 dB), en düşük okul grubunun ise ilkokullar (62,48 dB) olduğu, okulların eğitim düzeylerine göre aylık genel ortalama değerlerine göre ise derste bahçe dışı gürültü ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte teneffüste bahçe dışı gürültü düzeyi en yüksek olan okul grubunun ilkokullar (71,67 dB) ve en düşük ise liseler (62,25 dB) olduğu, okulların eğitim düzeylerine göre aylık genel ortalama, teneffüste bahçe dışı gürültü ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca teneffüste bahçe içi gürültü düzeyi en yüksek olduğu okul grubu ise ilkokullar (75,84 dB) olarak belirlenirken, en düşük ise liselerin (62 dB) olduğu, okulların eğitim düzeylerine göre aylık genel ortalama teneffüste bahçe içi gürültü ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın bulunduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak okulların bahçelerinde ve yakın çevrelerinde olan gürültünün Dünya Sağlık Örgütü tarafından belirlenen standartların üzerinde kaldığı görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Gürültü, Isparta Eğitim Kurumları, SPSS

A STUDY ON THE ANALYSIS OF NOISES FOR EDUCATIONAL INSTITUTIONS AND THEIR NEAR ENVIRONMENTS IN ISPARTA CITY CENTER

ABSTRACT: In this study; Noise measurements were made in and out of the garden, during break and class hours, in a total of 10 school samples, 4 primary schools, 4 secondary schools and 2 high schools, located in the city center of Isparta and selected according to the criteria determined as a result of observations and interviews with the authorities. The collected data from measurements and the variables that may affect the noise level in and near environment of the school gardens were analyzed with the SPSS statistical program. The effect of the variables effects on increasing or decreasing the noise levels has been revealed. According to the general average noise measurements of during class hours from outside schoolyards, it was determined that the highest noise level (66,48 dB), was found for high school groups while the lowest for primary school groups (62,48 dB). However, it has been found that there is no statistically meaningful differences in terms of monthly general average noise level to the educational level of the schools. Moreover, it has been realized that the highest level of noise from outside of the schoolyard during break was primary schools (71,67 dB) (62,25 dB), and the lowest was high schools (). There are statistically significant differences in terms of monthly general average noise level to the educational level of the schools. In addition, the highest level of noise in the schoolyard during break was measured for primary schools (75,84 dB), while the lowest was the selected high schools (62 dB). There was a statistically significant differences between the monthly average measured noise in the schoolyard during break time for educational level of the schools. As a result, it has been observed that the noise in the gardens of the schools and their immediate surroundings is above the standards set by the World Health Organization.

Keywords: Noise; Isparta; Education Institutes, SPSS

GİRİŞ

Yaşam tarzı olarak birbirinden farklı insanların bir arada yaşadığı, idari sınırlar içerisinde kültürel, ekonomik ve sosyal faaliyetlerin gerçekleşmesine imkân tanıyan alanlar kent olarak tanımlanmaktadır. Kentler, bünyesinde yer alan toplumların dinlenme, yerleşme, çalışma, barınma ve eğlenme gibi gereksinimlerini karşılayan, kırsal alanlara göre nüfusun daha yoğun olduğu yerleşim yerleridir (Keleş, 1980; Kuş Şahin, 2008).

Kentlerin sahip olduğu bu yoğun nüfus ile birlikte konut ihtiyacı artmış ve bu durum beraberinde, plansız yapılaşmanın artması, artan araç sayısı ile birlikte yolların kapasitesinin yetersiz kalması, açık yeşil alanların azalması ya da yok olması gibi pek çok çevre sorununa yol açmıştır.

Endüstrileşme, kentleşme ve teknolojik gelişmelerin meydana getirdiği; su kirliliği, hava kirliliği, iklimsel değişimler, ozon tabakasının incilmesi, biyolojik çeşitliliğin yok olması ve gürültü kirliliği gibi çeşitli çevre sorunları, yaşanılabilir kentler için önlem alınması gereken sorunlar arasındadır (Cansaran, 2019).

Gürültü kavramı pek çok kaynakta istenmeyen, rahatsız edici ses olarak tanımlanmaktadır (Kumar vd., 2004; Kurra, 2009; Murphy & King, 2014; Görmez, 2015; Ebrahim vd., 2017).

27601 sayılı Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği (ÇGDYY) tarafından ise gürültü: “Ulaşım araçları, kara yolu trafiği, demir yolu trafiği, hava yolu trafiği, deniz yolu trafiği, açık alanda kullanılan teçhizat, şantiye alanları, sanayi tesisleri, atölye, imalathane, işyerleri vb. ile rekreasyon ve eğlence yerlerinden çevreye yayılan gürültü dâhil olmak üzere, insan faaliyetleri neticesinde oluşan zararlı veya istenmeyen açık hava sesleri” olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2010). Bu tanımlamadan yola çıkarak ve yapılan çalışmalara bakıldığında, dış mekan gürültü kaynaklarını beş alt başlığa ayrılmaktadır.

Ulaşım Gürültüleri: Bu gürültü türü üzerinde en çok çalışma yapılan, özellikle kentlerde karşılaşılan ve toplumun önemli bir kesiminin rahatsız olduğu (Yerli, 2012), karayolu, havayolu vb. alanlarda kullanılan araçlardan kaynaklı gürültü türüdür.

Yerleşim Alanı Gürültüleri: Rekreasyon gürültüsü olarak da bilinen ve konutların yoğun olduğu bölgelerde çeşitli yaşamsal faaliyetler sırasında, özellikle spor alanları, okullar ve çocuk parkları, yüzme havuzları, kent ve mahalle parkları gibi alanlarda oluşan gürültülerdir (Maraş, 2011; Yerli, 2012).

Endüstri Gürültüleri: Endüstri alanlarındaki her türlü mekanik sistemler ile donatım ve işlemlerden meydana gelen gürültülerdir (Kurra, 2009).

Yapım Gürültüleri: Genellikle yaz aylarında yapım faaliyetlerinin yoğunlaşmasıyla ortaya çıkan bu gürültü türü, diğer gürültü kaynaklarına göre daha kısa süreli ve geçicidir (Yerli, 2012).

Eğlence Alanı Gürültüleri: Eğlence alanlarında meydana gelen, yüksek sesli müzikten kaynaklanan gürültüdür (Kurra, 2009).

Bu kaynaklardan meydana gelen gürültü insanlar üzerinde psikolojik ve fiziksel vb. pek çok olumsuz etkiye sahiptir. Bu etkiler Şekil 1’de verilmiştir.

Gürültü Şiddeti dB(A)	Etki Türü
0-35 dB	Zarar vermeyen gürültü
36-65 dB	Uyku ve dinlenmeyi bozabilen rahatsız edici gürültü
66-85 dB	Rahatsız edici, ruhsal yönden zarar veren, kulak bozukluklarına yol açan gürültü
86-115 dB	Ruhsal ve fiziksel yönden zarar veren, psikosomatik hastalıklara yol açan gürültü
116-130 dB	Tehlikeli gürültü, sağırılık ve buna benzer önemli durumlar
131-150 dB	Çok tehlikeli gürültü, koruyucu bir alet olmadan dayanılmaz. Anında önemli hasarlar veren gürültü.

Şekil 1. Gürültünün İnsanlar Üzerindeki Etkisi

Yerli ve yabancı literatür tarandığında farklı gürültü kaynaklarından meydana gelen gürültülerin tespit edilmesi, insan ve çevreye olan etkilerini önleyecek ya da en aza indirecek şekilde çözüm önerilerinin sunulması konularında pek çok çalışma yapıldığı görülmektedir. Atmaca (1997) ve Aydın ve Ateş (1997), Karadayı (2001), Kahraman (2002), Şener vd. (2008), Ögel (2015), Özer (1998), Tsai vd. (2009), Maraş (2011), Yerli (2012), Demir (2013), Hamamcı (2015), Sarı (2015) tarafından yapılan çalışmalarda trafikten kaynaklı gürültü konusu ele alınmıştır. Çalışmalarda belirlenen noktalarda gürültü ölçümleri yapılmış ve elde edilen verilerinin yönetmelikte öngörülen seviyelerin üzerinde olduğu sonucuna varılmıştır. Gürültünün kaynağına göre öneriler getirilmiştir. Gürültü kirliliği ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında, konunun daha çok trafik, inşaat, endüstri tesisleri ve eğlence alanları çevresinde sınırlandırıldığı görülmüştür.

Okullarda hem iç hem de dış çevreden kaynaklı gürültüler, öğrencilerin psikolojik, davranışsal ve akademik gelişimlerine olumsuz katkı sağlayan (Bulunuz vd., 2017) öğrenme ortamını bozarak eğitim-öğretimin kalitesini düşüren ve sağlıklı iletişimi engelleyen bir olgudur (Akabay ve Bulunuz, 2018). Bu yüzden amacı eğitmek ve öğretmek, insan yetiştirmek olan okullarda gürültünün azaltılması ya da engellenmesi konusu oldukça önemlidir (Güremen, 2012a).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve ülkemizde yürürlükte olan ÇGDYY sınıflar için ders anlatımı sırasında kabul edilebilecek arka plan gürültüsünü 35 dB(A) (Leq), bahçede ve oyun alanlarında ise oyun esnasında 55 dB(A) (Leq) olarak belirlemiştir (Bayazıt vd., 2013). Bu, eğitim binalarının cephesinde 55 dB(A)'nın (Leq) üzerindeki bir dış gürültü seviyesinin eğitim verimliliğinde bir azalmaya neden olacağı anlamına gelmektedir (Uskun, vd., 2007).

Bu çalışma kapsamında Isparta İl Millî Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı okullarda gürültü ölçümleri yapılmış ve gürültüyü etkilediği düşünülen bazı değişkenler belirlenmiştir. Elde edilen bu veriler ise SPSS ile analiz edilerek gürültü ve değişkenler arasındaki ilişkinin ortaya konması amaçlanmıştır.

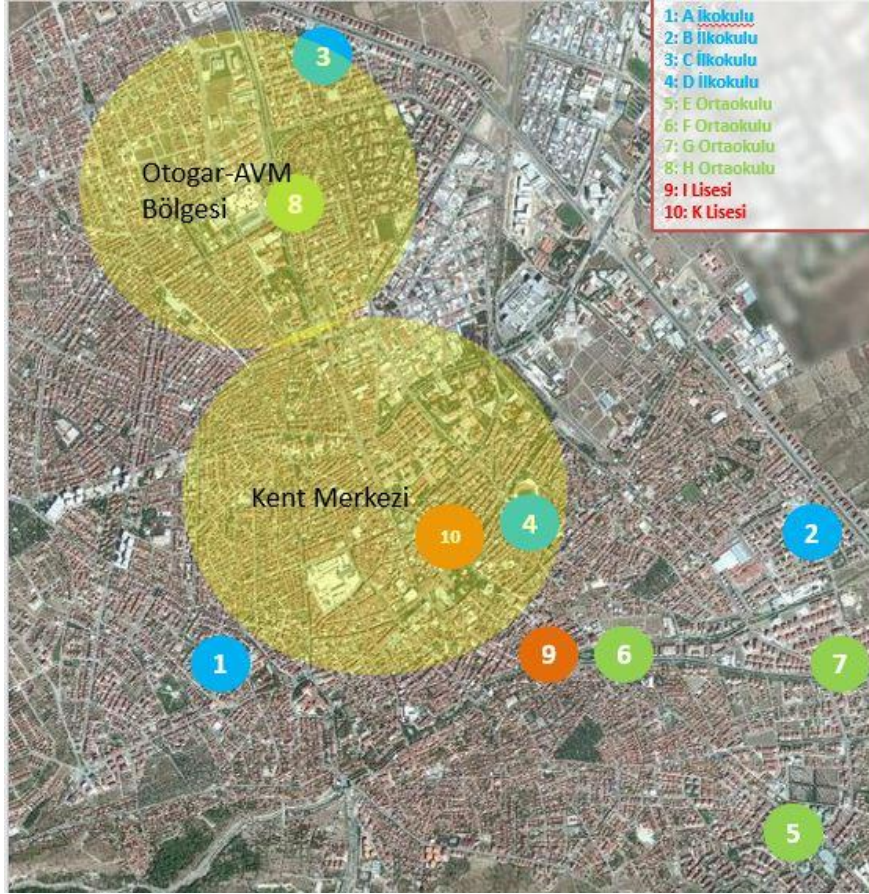
MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Isparta kent merkezinde Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı 155 adet okul bulunmaktadır. Bunlar 15 adet anaokulu, 5'i özel olan 54 adet ilkokul, 3'ü özel eğitim veren, 6'sı özel okul olan 49 adet ortaokul, 9'u özel olan 37 adet lisedir (MEB, 2022). Isparta kent merkezinde yer alan ve farklı seviyelerde eğitim-öğretim verilen resmi okullar çalışmanın materyalini oluşturmaktadır. Bu çalışma kapsamında, Isparta kent merkezinde bulunan okullara gidilerek gözlemler yapılmış, okul görevlilerinden bilgiler alınmış ve son olarak Isparta İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nden elde edilen veriler ile çalışma yapılacak olan okullar seçilmiştir. Bu seçim sonucunda Isparta İl Millî Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı 4 resmi ilkokul (A, B, C, D), 4 resmi ortaokul (E, F, G, H) ve 2 resmi lise (I, K) çalışma materyali olarak belirlenmiştir. Çalışma yapılan okulların kent içindeki konumları Şekil 2'de verilmiştir.

Çalışma alanı seçimi yapılırken bazı kriterler dikkate alınmıştır. Bu kriterlerden bir ya da birkaçı Isparta kent merkezinde yer alan diğer diğer okullarda da bulunmaktadır. Seçilen

okullar, Isparta kent merkezinde yer alan diğer okulların temsili durumundadır. Bu yüzden okul sayısı 10 olarak belirlenmiştir.



Şekil 2. Okulların Kent İçerisindeki Konumları

A ilkokulu 798 adet öğrenciye sahiptir. Konutlar arasında yer alan okulun batı cephesinde anaokulu bulunmaktadır. Okul bahçesinin dışında, bahçeyi çevreleyen yol ağaçları mevcuttur. İki kademedен oluşan okul bahçesinde 9 basamakla çocukların yoğun olarak kullandıkları alt bahçeye inilmektedir.

B İlkokulu 831 adet öğrenciye sahiptir. Çevresinde daha çok konutlar bulunan okulun, kuzeydoğu cephesinde bir park yer almaktadır. Park ile okul arasında ana yol bulunmaktadır. 4604 m² alana sahip olan okul bahçesinin (Kuş Şahin, 2014) dışında bahçeyi çevreleyen yol ağaçları bulunmaktadır.

C İlkokulu 929 adet öğrenciye sahiptir. Konutlarla çevrili olan okulun kuzey cephesinde bir park ve onun içerisinde ticaret alanı yer almaktadır. Okul bahçesinin dışında bahçeyi çevreleyen yol ağaçları bulunmaktadır.

D İlkokulu 695 adet öğrenciye sahiptir. Çevresinde konutlarda yer alan okulun bitişiğinde bir lise karşısında da bir ortaokul yer almaktadır.

E Ortaokul 425 adet öğrenciye sahiptir. Okul çevresinde anaokulu ve ilkokul yer almaktadır. Ayrıca kuzey cephesi kent ormanı olarak adlandırılan yeşil alan ile sınırlandırılmıştır.

F Ortaokulu 869 öğrenciye sahiptir. Okulun güney cephesinde yoğun trafik akışına sahip bir yol yer almaktadır. Doğu cephesinde bulunan boş arazi otopark olarak kullanılmaktadır. Okulun kuzey cephesinde ise Gökçay Deresi mevcuttur.

G Ortaokulu 1139 öğrenciye sahiptir. Çevresinde park ve konutlar yer almaktadır. Park ile arasında bir ara yol bulunmaktadır. Park sonrasında ise yoğun trafiğe sahip olan bir ana yol mevcuttur.

H Ortaokulu 885 adet öğrenciye sahiptir. Okul bahçesi sınırında 2019 yılında yapımı tamamlanan 1 adet anaokulu ve 1 adet cami bulunmaktadır. Okul yoğun trafik akışına sahip bir anayol üzerindedir. Okulun doğu cephesinde okul bahçesi sınırı içerisinde kalan bir yeşil alan mevcuttur ancak burası öğrenciler tarafından kullanılmamaktadır.

I Lisesi 725 adet öğrenciye sahiptir. Okulun batı cephesinde bir ilkökul bahçenin sınırını oluşturmaktadır. Ayrıca okul yoğun trafik akışı olan ana yol üzerinde yer almaktadır. Okul bahçesinin kuzeydoğu girişinden itibaren 30 m'lik alan otopark olarak kullanılmaktadır.

K Lisesi 679 adet öğrenciye sahiptir. Çevresinde okul ve resmi yapılar bulunan okulun kuzeydoğu cephesinde yoğun bir trafik akışına sahip olan ana yol yer almaktadır. Okul bahçesi iki kademedden oluşmaktadır. Üst kotta kalan bahçe giriş-çıkış için kullanılmakta, teneffüs ve boş zamanlar alt kotta kalan bahçede geçirilmektedir.

Yöntem

Isparta kent merkezinde yürütülen çalışmada amaç okul bahçelerinde meydana gelen iç ve dış kaynaklı gürültü kirliliğini belirlemektir. Çalışma üç aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada Isparta İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı toplam 155 adet okul arasından çalışma alanları seçilmiştir. Bu seçim yapılırken;

- ✓ Okulun öğrenci sayısı,
- ✓ Okul bahçesinin fiziksel özellikleri,
- ✓ Okul çevresinde bulunan gürültü kaynakları,
- ✓ Okulun konumu,
- ✓ Okulun eğitim düzeyi gibi kriterler dikkate alınmıştır.

Bu kriterler doğrultusunda 4 adet ilkökul, 4 adet ortaokul ve 2 adet lise olmak üzere toplam 10 okul belirlenmiştir.

Konu ile ilgili literatür tarandığında, Güremen (2012b), Şahin vd. (2014) ve Sarantopoulos vd. (2014) okullardaki iç ve dış çevre gürültü koşullarının değerlendirmesinde, Ünver (2008), trafik ve rekreasyonel kullanım kaynaklı gürültü kirliliğinin belirlenmesinde, Şener vd. (2008) ve Banerjee vd. (2009) trafik gürültüsü belirlemede, Tsai vd. (2009) ve Yerli (2012) kentsel alan kullanım kaynaklı gürültünün belirlenmesinde Zannin vd. (2002) çevresel gürültü kirliliğinde, ilkökullarda gürültü seviyesini belirlemek için yaptıkları çalışmalarda gürültü ölçümü yapmışlardır. Bu kapsamda, bahsi geçen çalışmalar ışığında okul bahçeleri ve yakın çevresinde gürültü ölçümlerinin yapılmasının çevresel gürültüyü tespit etmede önemli ve uygun bir adım olduğu görülmüştür.

Bu kapsamda belirlenen 4 resmi ilkokul (A, B, C, D), 4 resmi ortaokul (E, F, G, H) ve 2 resmi lise (I, K) örneğinde öğrencilerin bahçeyi en yoğun kullandıkları zaman aralıklarında gürültü ölçümleri yapılmıştır. Bu amaçla eğitim öğretimin devam ettiği 2019 yılı Mart ve Mayıs aylarını içine alan zaman aralığında, hafta içi ve 08.30-17.00 saatleri arasında 5 dakikalık süre boyunca gürültü ölçümleri yapılmıştır. Ölçümlerde gürültü kaynakları dikkate alınarak, her okulda teneffüste bahçe içinde, teneffüste bahçe dışında, ders esnasında bahçe dışında olmak üzere üç nokta belirlenmiştir. Bu noktalarda ölçümler yapılırken, gürültü ölçüm cihazı zeminden 1,5 m yükseklikte ve çevresinde herhangi bir yansıtıcı yüzey olmayacak şekilde konumlandırılmıştır.

Ölçümlerde PCE-NDL 10 marka ses ölçüm cihazı kullanılmıştır. Cihaz her ölçüm öncesinde 94 dB veya 114 dB değerinde olmak üzere çift kademeli kalibre yapabilme özelliğine sahip olan PCE-SC 42 Marka kalibratör ile kalibre edilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Gürültü Ölçüm Aleti ve Kalibratör

Üçüncü ve son aşamada ise, literatür bilgileri ışığında okul bahçeleri ve çevrelerinde gürültüyü artıran ya da azaltan değişkenler belirlenmiştir. Bu değişkenler;

- ✓ Öğrenci sayısı,
- ✓ Eğitim düzeyi,
- ✓ Bahçenin kapladığı alan,
- ✓ Sert zemin yüzeyi ve malzemesi,
- ✓ Toprak ya da çim yüzeylerden oluşan yumuşak zeminlerin kapladığı alan,
- ✓ Bahçe duvarının yüksekliği ve malzemesi,
- ✓ Okul binası kat sayısı,
- ✓ Okulların konumu şeklinde sıralanmaktadır.

Gürültü ölçümlerinin sonucuna göre gürültünün neden olduğunu ortaya koymak için belirlenen bu değişkenler ile yapılan gürültü ölçümleri arasında anlamlı bir ilişkinin olup olmadığını ortaya koymak amacıyla, IBM SPSS 22.0 paket programı kullanılarak istatistiksel analiz yapılmıştır. Araştırma kapsamında yapılacak istatistiksel analizlerin tespiti için normal dağılım irdelenmiştir.

Gürültü ölçümleri üzerinde iki gruplu değişkenlerin kategorileri arasındaki farklılığın incelenmesi için bağımsız örneklem t testinden yararlanılmıştır. İki'den fazla kategoriye sahip değişkenler için Tek Yönlü ANOVA testi uygulanmış, interval değişkenler ile ilişkiyi ölçmek üzere pearson korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Bütün istatistiksel testler, $\alpha = 0.05$ anlamlılık düzeyinde gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde Isparta kent merkezinde belirlenen okul bahçelerinde yapılan ölçümler SPSS programında analiz edilmiş ve sonuçları verilmiştir. Ayrıca okul bahçelerinde ve çevresinde belirlenen değişkenler ile gürültü ölçümleri arasındaki ilişki SPSS programında çeşitli analizlerle ortaya konulmuştur.

Isparta Kent Merkezindeki Okul Bahçelerine İlişkin Analiz Sonuçları

Çalışma alanı olarak seçilen okullarda 2019 yılı mart-mayıs ayları arasında yapılan ölçümlerin sonuçları aşağıda verilmiştir.

- A İlkokulunda yapılan ölçümlerde elde edilen sonuçlara göre, gürültü ölçümünün en yüksek değeri; öğrencilerin derste bulunduğu zamanda okul bahçesi dışında alınan ölçüm için mayıs ayının birinci haftası (65,9 dB(A)), teneffüste bahçe içi ölçüm için mart ayının üçüncü haftası (81,7 dB(A)), teneffüste bahçe dışı ölçüm için ise mayıs ayının birinci haftasıdır (74,7 dB(A)). Genel gürültü ölçümü ortalamasına dayalı olarak en yüksek değer, teneffüste bahçe içinde (75,6 dB(A)) kaydedilirken, en düşük değer derste bahçe dışı ölçümünde (60,1 dB(A)) kaydedilmiştir.
- B İlkokulunda yapılan ölçümlerde elde edilen sonuçlara göre gürültü ölçümünün en yüksek değeri; öğrenciler derste iken okul bahçesi dışından alınan ölçüm için nisan ayının birinci haftası (68,6 dB(A)), teneffüste bahçe içi ölçüm için mayıs ayının birinci haftası (80,9 dB(A)), teneffüste bahçe dışı ölçümünden ise nisan ayının ikinci haftasıdır (74,6 dB(A)). Genel gürültü ölçümü ortalamasına dayalı olarak en yüksek değer teneffüste bahçe içinde (75,1 dB(A)) kaydedilirken, en düşük değer derste bahçe dışı ölçümünde (62,1 dB(A)) kaydedilmiştir.
- C İlkokulunda yapılan ölçümlerde elde edilen sonuçlara göre gürültü ölçümünün en yüksek değeri; öğrenciler derste iken okul bahçesi dışından alınan ölçüm için mart ayının birinci haftası (75,5 dB(A)), teneffüste bahçe içi ölçüm için mayıs ayının ikinci haftası (79 dB(A)) ve teneffüste bahçe dışı ölçüm için ise nisan ayının üçüncü haftasıdır (80,7 dB(A)). Genel gürültü ölçümü ortalamasına dayalı olarak en yüksek değer teneffüste bahçe içinde (75,8 dB(A)) kaydedilirken, en düşük değer derste bahçe dışı ölçümünde (63,2 dB(A)) kaydedilmiştir.
- D İlkokulunda yapılan ölçümlerde elde edilen sonuçlara göre gürültü ölçümünün en yüksek değeri; öğrenciler derste iken okul bahçesi dışından alınan ölçüm için nisan ayının birinci haftası (69,5 dB(A)), teneffüste bahçe içi ölçüm için nisan ayının ikinci haftası (79,9 dB(A)) ve teneffüste bahçe dışı ölçüm için ise mayıs ayının birinci haftasıdır (76,0 dB(A)). Genel gürültü ölçümü ortalamasına dayalı olarak en yüksek değer teneffüste bahçe içinde (76,9 dB(A)) kaydedilirken, en düşük değer derste bahçe dışı ölçümünde (64,4 dB(A)) kaydedilmiştir.
- E Ortaokulunda yapılan ölçümlerde elde edilen sonuçlara göre gürültü ölçümünün en yüksek değeri; öğrenciler derste iken okul bahçesi dışından alınan ölçüm için mart ayının ikinci haftası (63,6 dB(A)), teneffüste bahçe içi ölçüm için nisan ayının birinci haftası (80,5 dB(A)) ve teneffüste bahçe dışı ölçümünde ise mart ayının birinci haftasıdır (72,7 dB(A)). Genel gürültü ölçümü ortalamasına dayalı olarak en yüksek

değer teneffüste bahçe içinde (76,9 dB(A)) kaydedilirken, en düşük değer derste bahçe dışı ölçümünde (59,1 dB(A)) kaydedilmiştir.

- F Ortaokulunda yapılan ölçümlerde elde edilen sonuçlara göre gürültü ölçümünün en yüksek değeri; öğrenciler derste iken okul bahçesi dışından alınan ölçüm için mayıs ayının birinci haftası (72,1 dB(A)), teneffüste bahçe içi ölçüm için mayıs ayının ikinci haftası (75,6 dB(A)) ve teneffüste bahçe dışı ölçüm için ise nisan ayının birinci haftasıdır (70,8 dB(A)). Genel gürültü ölçümü ortalamasına dayalı olarak en yüksek değer teneffüste bahçe içinde (71,5 dB(A)) kaydedilirken, en düşük değer teneffüste bahçe dışı ölçümünde (67,3 dB(A)) kaydedilmiştir.
- G Ortaokulunda yapılan ölçümlerde elde edilen sonuçlara göre gürültü ölçümünün en yüksek değeri; öğrenciler derste iken okul bahçesi dışından alınan ölçüm için mart ve nisan aylarının birinci haftası (70,5 dB(A)), teneffüste bahçe içi ölçüm için mayıs ayının ikinci haftası (77,1 dB(A)) ve teneffüste bahçe dışı ölçüm için ise mart ayının ikinci haftasıdır (74,8 dB(A)). Genel gürültü ölçümü ortalamasına dayalı olarak en yüksek değer teneffüste bahçe içinde (73,0 dB(A)) kaydedilirken, en düşük değer derste bahçe dışı ölçümünde (68,3 dB(A)) kaydedilmiştir.
- H Ortaokulunda yapılan ölçümlerde elde edilen sonuçlara göre gürültü ölçümünün en yüksek değeri; öğrenciler derste iken okul bahçesi dışından alınan ölçüm için mayıs ayının ikinci haftası (74,8 dB(A)), teneffüste bahçe içi ölçüm için nisan ayının ikinci haftası (76,7 dB(A)) ve teneffüste bahçe dışı ölçüm için ise mayıs ayının ikinci haftasıdır (77,1 dB(A)). Genel gürültü ölçümü ortalamasına dayalı olarak en yüksek değer teneffüste bahçe içinde (73,0 dB(A)) kaydedilirken, en düşük değer derste bahçe dışı ölçümünde (70,0 dB(A)) kaydedilmiştir.
- I Lisesinde yapılan ölçümlerde elde edilen sonuçlara göre gürültü ölçümünün en yüksek değeri; öğrenciler derste iken okul bahçesi dışından alınan ölçüm için mayıs ayının birinci haftası (72,3 dB(A)), teneffüste bahçe içi ölçüm için mayıs ayının birinci haftası (68,5 dB(A)) ve teneffüste bahçe dışı ölçümünde ise mart ayının üçüncü haftasıdır (69,4 dB(A)). Genel gürültü ölçümü ortalamasına dayalı olarak en yüksek değer derste bahçe dışı ölçümde (66,8 dB(A)) kaydedilirken, en düşük değer teneffüste bahçe dışı ölçümünde (61,0 dB(A)) kaydedilmiştir.
- K Lisesinde yapılan ölçümlerde elde edilen sonuçlara göre gürültü ölçümünün en yüksek değeri; öğrenciler derste iken okul bahçesi dışından alınan ölçüm için nisan ayının birinci haftası, mayıs ayının ikinci ve üçüncü haftası (69,1 dB(A)), teneffüste bahçe içi ölçüm için mayıs ayının ikinci haftası (65,4 dB(A)) ve teneffüste bahçe dışı ölçüm için ise nisan ayının birinci haftasıdır (70,9 dB(A)). Genel gürültü ölçümü ortalamasına dayalı olarak en yüksek değer derste bahçe dışı ölçümde (66,1 dB(A)) kaydedilirken, en düşük değer teneffüste bahçe içi ölçümünde (61,5 dB(A)) kaydedilmiştir.

Isparta Kent Merkezindeki Okul Bahçelerine İlişkin İstatistik Analiz Sonuçları**Derste Bahçe Dışı Ölçümlerin Analizi**

Okulların eğitim düzeylerinin derste bahçe dışı gürültü ölçümleri üzerindeki etkisini analiz etmek üzere tek yönlü ANOVA testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Gürültü Ölçümlerinin Eğitim Düzeylerine Göre Karşılaştırılması (Derste Bahçe Dışı Ölçümleri)

		N	Ortalama	Std. Sapma	Min.	Max.	F	p
Mart Ayı Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	İlkokul	4	59,95	0,93	58,80	60,80		
	Ortaokul	4	65,95	3,68	61,10	69,80		
	Lise	2	63,35	1,91	62,00	64,70		
	Total	10	63,03	3,64	58,80	69,80	5,394	0,038
Nisan Ayı Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	İlkokul	4	64,60	2,51	62,10	67,70		
	Ortaokul	4	65,60	6,81	55,90	70,90		
	Lise	2	66,80	1,13	66,00	67,60		
	Total	10	65,44	4,29	55,90	70,90	0,146	0,867
Mayıs Ayı Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	İlkokul	4	62,80	3,43	59,40	65,80		
	Ortaokul	4	67,65	4,95	60,40	71,60		
	Lise	2	69,30	0,71	68,80	69,80		
	Total	10	66,04	4,51	59,40	71,60	2,356	0,165
Genel Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	İlkokul	4	62,45	1,81	60,10	64,37		
	Ortaokul	4	66,40	4,91	59,13	69,97		
	Lise	2	66,48	0,49	66,13	66,83		
	Total	10	64,84	3,66	59,13	69,97	1,612	0,266

Mart ayı ortalama gürültü ölçümüne göre derste bahçe dışı gürültü düzeyi en yüksek olan okul grubu ortaokullar iken, en düşük olan okul grubu ise ilkokullar olup okulların eğitim düzeylerine göre mart ayında derste bahçe dışı gürültü ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.

Nisan ve mayıs aylarında ayı ortalama gürültü ölçümüne göre derste bahçe dışı gürültü düzeyi en yüksek olan okul grubu liseler iken en düşük olan okul grubu ise ilkokullar olup okulların eğitim düzeylerine göre anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Genel ortalama gürültü ölçümüne göre derste bahçe dışı gürültü düzeyi en yüksek olan okul grubu liseler iken, en düşük olan okul grubu ise ilkokullar olup okulların eğitim düzeylerine göre gürültü ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

Derste bahçe dışında yapılan ölçümleri etkileyecek unsurlar ile gürültü düzeyleri arasındaki ilişkiyi ölçmek üzere korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 2’de

verilmiştir. Buna göre mart, nisan ve mayıs aylarında gürültü ölçüm düzeyi ile okullardaki öğrenci sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. Gürültü ölçüm düzeyi ile bahçe duvarı yüksekliği arasındaki ilişkiye bakıldığında mart ve mayıs aylarında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmazken; nisan ayında gürültü ölçüm düzeyi ile bahçe duvarı yüksekliği arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönlü güçlü bir ilişki bulunmaktadır. Genel ortalama gürültü ölçüm düzeyi ile okullardaki öğrenci sayısı arasında ve gürültü ölçüm düzeyi ile bahçe duvarı yüksekliği arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.

Tablo 2. Derste Bahçe Dışı Ölçümler ve Değişkenler Arasındaki İlişki

		Mart dB(A)	Nisan dB(A)	Mayıs dB(A)	Genel dB(A)	Öğrenci Sayısı	Bahçe Duvarı Yüksekliği
Mart dB(A)	r	1	,470	,758*	,827**	,584	-,366
	p		,171	,011	,003	,076	,299
Nisan dB(A)	r		1	,747*	,854**	,500	-,651*
	p			,013	,002	,141	,041
Mayıs dB(A)	r			1	,954**	,405	-,413
	p				,000	,245	,235
Genel dB(A)	r				1	,556	-,546
	p					,095	,103

Derste bahçe dışında ölçümü etkileyecek bir diğer unsur olan bahçe duvarı malzemesine dayalı olarak gürültü ölçümlerinin farkı bağımsız örneklem t testi ile sınanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 3'te verilmiştir.

Okulların bahçe duvar malzemeleri arasında mart, nisan ve mayıs ayları gürültü ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Beton malzemesi bulunan okulların mart ayı ortalama gürültü düzeyleri 63,5 dB(A), nisan ayı ortalama gürültü düzeyleri 65,5 dB(A) ve mayıs ayı ortalama gürültü düzeyleri 65,2 dB(A) olarak ölçülmüştür. Doğal taş malzemesi bulunan okulların ise mart ayı ortalama gürültü düzeyi 62,6 dB(A), nisan ayı 65,4 dB(A), mayıs ayı ortalama gürültü düzeyi ise 66,8 dB(A)'dır. Okulların bahçe duvar malzemeleri arasında genel gürültü ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Beton malzemesi bulunan okulların genel gürültü düzeyleri 64,7 dB(A), doğal taş malzemesi bulunan okulların ise 64,9 dB(A)'dır.

Tablo 3. Derste Bahçe Dışı Ölçümler ve Duvar Malzemesi İlişkisi

		N	Ortalama	Std. Sapma	t	p
Mart dB(A)	Beton	5	63,48	4,81		
	Doğal Taş	5	62,58	2,47	0,372	0,72
Nisan dB(A)	Beton	5	65,50	3,41		
	Doğal Taş	5	65,38	5,46	0,042	0,968
Mayıs (dBA)	Beton	5	65,24	5,36		
	Doğal Taş	5	66,84	3,93	-0,538	0,605
Genel dB(A)	Beton	5	64,74	4,20		
	Doğal Taş	5	64,93	3,52	-0,079	0,939

Teneffüste bahçe dışı ölçümlerinin analizi

Okulların eğitim düzeylerinin teneffüste bahçe dışı gürültü ölçümleri üzerindeki etkisini analiz etmek üzere Tek yönlü ANOVA testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 4'te verilmiştir. Mart, nisan ve mayıs aylarında ortalama gürültü ölçümüne göre teneffüste bahçe dışı gürültü düzeyi en yüksek olan okul grubu ilkokullar iken, en düşük olan okul grubu liseler olup okulların eğitim düzeylerine göre mart, nisan ve mayıs aylarında teneffüste bahçe dışı gürültü ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.

Tablo 4. Gürültü Ölçümlerinin Eğitim Düzeylerine Göre Kıyaslanması (Teneffüste Bahçe Dışı)

		N	Ortalama	Std. Sapma	Min.	Max	F	p
Mart Ayı	İlkokul	4	70,70	0,90	69,80	71,70		
Ortalama	Ortaokul	4	69,03	1,98	66,50	71,30		
Gürültü	Lise	2	63,35	3,61	60,80	65,90		
Ölçümü	Total	10	68,56	3,34	60,80	71,70	9,478	0,010
Nisan Ayı	İlkokul	4	73,90	1,04	72,90	75,30		
Ortalama	Ortaokul	4	70,05	1,89	68,20	72,50		
Gürültü	Lise	2	63,00	6,51	58,40	67,60		
Ölçümü	Total	10	70,18	4,89	58,40	75,30	9,86	0,009
Mayıs Ayı	İlkokul	4	70,40	3,00	66,80	74,10		
Ortalama	Ortaokul	4	71,38	3,62	67,30	75,90		
Gürültü	Lise	2	60,40	2,26	58,80	62,00		
Ölçümü	Total	10	68,79	5,26	58,80	75,90	8,699	0,013
Genel	İlkokul	4	71,67	1,41	69,83	73,27		
Ortalama	Ortaokul	4	70,15	2,13	67,33	72,43		
Gürültü	Lise	2	62,25	1,72	61,03	63,47		
Ölçümü	Total	10	69,18	4,04	61,03	73,27	19,334	0,001

Teneffüste bahçe dışında yapılan ölçümleri etkileyecek unsurlar ile gürültü düzeyleri arasındaki ilişkiyi ölçmek üzere korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 5'te verilmiştir. Mart, nisan ve mayıs aylarındaki gürültü ölçüm düzeyi ile okullardaki öğrenci sayısı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır. Yine aynı aylarda gürültü ölçüm düzeyi ile bahçe duvarı yüksekliği arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.

Tablo 5. Teneffüste Bahçe Dışı Ölçümler ve Değişkenler Arasındaki İlişkisi

	MartdB(A)	Nisan dB(A)	Mayıs dB(A)	Genel dB(A)	Öğrenci Sayısı	Bahçe Duvarı Yüksekliği
Mart dB(A)	r 1	,578	,735*	,828**	,275	-,279
	p	,080	,015	,003	,442	,435
Nisan dB(A)	r	1	,769**	,896**	,127	-0,088
	p		,009	,000	,726	,809
Mayıs dB(A)	r		1	,947**	,262	-,225
	p			,000	,465	,532
Genel dB(A)	r			1	,241	-,210
	p				,503	,560

Teneffüste bahçe dışında ölçümü etkileyecek bir diğer unsur olan bahçe duvarı malzemesine dayalı olarak gürültü ölçümlerinin farkı bağımsız örneklem t testi ile sınanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Teneffüste Bahçe Dışı Ölçümler ve Duvar Malzemesi İlişkisi

		N	Ortalama	Std. Sapma	t	p
Mart dB(A)	Beton	5	70,26	1,01		
	Doğal Taş	5	66,86	4,11	1,796	0,110
Nisan dB(A)	Beton	5	72,62	2,29		
	Doğal Taş	5	67,74	5,79	1,751	0,118
Mayıs dB(A)	Beton	5	71,12	3,33		
	Doğal Taş	5	66,46	6,14	1,492	0,174
Genel dB(A)	Beton	5	71,33	1,01		
	Doğal Taş	5	67,02	4,91	1,923	0,091

Okulların bahçe duvar malzemeleri arasında mart, nisan ve mayıs ayları gürültü ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Beton malzemesi bulunan okulların mart ayı ortalama gürültü düzeyleri 70,3 dB(A), nisan ayı ortalama gürültü düzeyleri 72,6 dB(A), mayıs ayı ortalama gürültü düzeyleri 71,1 dB(A)’dır. Doğal taş malzemesi bulunan okulların mart ayı 66,9 dB(A), nisan ayı 67,8 dB(A), mayıs ayı ise 66,5 dB(A)’dır.

Teneffüste bahçe içi ölçümlerinin analizi

Okulların eğitim düzeylerinin teneffüste bahçe içi gürültü ölçümleri üzerindeki etkisini analiz etmek üzere Tek yönlü ANOVA testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 7’de verilmiştir.

Mart, nisan ve mayıs aylarında ortalama gürültü ölçümüne göre teneffüste bahçe dışı gürültü düzeyi en yüksek olan okul grubu ilkokullar iken, en düşük olan okul grubu liseler olup okulların eğitim düzeylerine göre mart, nisan ve mayıs aylarında teneffüste bahçe dışı gürültü ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır. Üç aylık genel ortalama gürültü ölçümüne göre teneffüste bahçe içi gürültü düzeyi en yüksek olan okul grubu ilkokullar iken (75,8 dB(A)), en düşük olan okul grubu ise liseler olup (62,0 dB(A)) okulların eğitim düzeylerine göre aylık genel ortalama teneffüste bahçe içi gürültü ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.

Tablo 7. Bahçe İçi Gürültü Ölçümlerinin Okul Düzeylerine Göre Kıyaslanması

		N	Ortalama	Std. Sapma	Min.	Max.	F	p
Mart Ayı Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	İlkokul	4	73,73	1,77	71,1	75	8,939	0,012
	Ortaokul	4	71,85	3,58	67,7	76,4		
	Lise	2	63,20	3,54	60,7	65,7		
	Total	10	70,87	4,88	60,7	76,4		
Nisan Ayı Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	İlkokul	4	77,28	0,70	76,6	78,2	59,782	0,001
	Ortaokul	4	73,85	2,38	71,5	75,9		
	Lise	2	61,05	1,63	59,9	62,2		
	Total	10	72,66	6,51	59,9	78,2		
Mayıs Ayı Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	İlkokul	4	76,53	2,17	73,6	78,8	26,501	0,001
	Ortaokul	4	75,13	3,07	71,1	78,4		
	Lise	2	61,75	0,07	61,7	61,8		
	Total	10	73,01	6,35	61,7	78,8		
Genel Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	İlkokul	4	75,84	0,75	75,07	76,87	52,234	0,001
	Ortaokul	4	73,61	2,30	71,53	76,9		
	Lise	2	62,00	0,66	61,53	62,47		
	Total	10	72,18	5,65	61,53	76,9		

Teneffüste bahçe içinde yapılan ölçümleri etkileyecek unsurlar ile gürültü düzeyleri arasındaki ilişkiyi ölçmek üzere korelasyon analizi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 8’de verilmiştir. Mart, nisan ve mayıs aylarındaki gürültü ölçüm düzeyi ile okullardaki öğrenci sayısı, bahçe genişliği, sert zemin, yumuşak zemin, okul bina kat sayısı, duvarı yüksekliği arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.

Tablo 8. Teneffüste Bahçe İçi Ölçümler ve Değişkenler Arasındaki İlişki

	Mart (dBA)	Nisan (dBA)	Mayıs (dBA)	Genel (dBA)	Öğrenci Sayısı	Bahçe Genişliği	Sert Zemin m ²	Yumuşak Zemin m ²	Okul Binası Kat Sayısı	Bahçe Duvarı Yüksekliği	
Mart dB(A)	r	1	,874**	,831**	,936**	-0,05	0,293	0,306	-0,182	0,257	0,124
	p		0,001	0,003	0	0,892	0,411	0,39	0,615	0,474	0,733
Nisan dB(A)	r	1	,887**	,969**	0,085	0,344	0,349	-0,131	0,323	0,006	
	p		0,001	0	0,816	0,331	0,323	0,718	0,363	0,988	
Mayıs dB(A)	r		1	,955**	0,106	0,299	0,325	-0,275	0,161	0,04	
	p			0	0,77	0,402	0,36	0,443	0,657	0,913	
Genel dB(A)	r			1	0,058	0,328	0,344	-0,206	0,258	0,053	
	p				0,873	0,354	0,33	0,568	0,471	0,885	

Bahçe içi ölçümü etkileyecek bir diğer unsur olan zemin malzemesine dayalı olarak gürültü ölçümlerinin farkı bağımsız örneklem t testi ile sınanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Teneffüste Bahçe İçi Ölçümler ve Zemin Malzemesi İlişkisi

		N	Ortalama	Std. Sapma	t	p
Mart dB(A)	Kilitli Parke Taşı	3	74,00	2,62		
	Asfalt	7	69,53	5,14	1,396	0,200
Nisan dB(A)	Kilitli Parke Taşı	3	74,67	2,76		
	Asfalt	7	71,80	7,63	0,616	0,555
Mayıs dB(A)	Kilitli Parke Taşı	3	77,03	1,19		
	Asfalt	7	71,29	6,96	1,374	0,207
Genel dB(A)	Kilitli Parke Taşı	3	75,23	2,03		
	Asfalt	7	70,87	6,31	1,137	0,288

Okulların bahçe zemin malzemeleri ve gürültü ölçümleri arasında mart, nisan ve mayıs aylarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Kilitli parke taşının zemin malzemesi olarak kullanıldığı okulların mart ayı ortalama gürültü düzeyleri 74,0 dB(A), nisan ayı ortalama gürültü düzeyleri 74,7 dB(A), mayıs ayı ortalama gürültü düzeyleri 77,0 dB(A) ölçülmüştür. Asfalt zemin malzemesinin zemin malzemesi olarak kullanıldığı okulların gürültü ölçümleri ise mart ayında 69,5 dB(A), nisan ayında 71,8 dB(A), mayıs ayında 71,3 dB(A) olarak ölçülmüştür. Okulların bahçe zemin malzemeleri arasında genel gürültü ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Kilitli parke taşı zemin malzemesi bulunan okulların genel gürültü düzeyleri 75,2 dB(A), asfalt zemin malzemesi bulunan okulların ise 70,9 dB(A)’dır.

Bahçe içi ölçümü etkileyecek bir diğer unsur olan duvar malzemesine dayalı olarak gürültü ölçümlerinin farkı bağımsız örneklem t testi ile sınanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. Teneffüste Bahçe İçi Ölçümler ve Duvar Malzemesi İlişkisi

		N	Ortalama	Std. Sapma	t	p
Mart dB(A)	Beton	5	74,5	1,4	1,359	0,242
	Doğal Taş	5	69,86	7,51		
Nisan dB(A)	Beton	5	72,76	1,83	1,265	0,266
	Doğal Taş	5	68,98	6,43		
Mayıs dB(A)	Beton	5	75,82	2,55	1,684	0,155
	Doğal Taş	5	69,5	7,99		
Genel dB(A)	Beton	5	74,92	2,53	0,945	0,391
	Doğal Taş	5	71,1	8,68		

Okulların bahçe duvar malzemeleri arasında mart, nisan ve mayıs ayları teneffüste bahçe içinde yapılan gürültü ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Beton malzemesi bulunan okulların mart ayı ortalama gürültü düzeyleri 74,0 dB(A), nisan ayı ortalama gürültü düzeyleri 72,8 dB(A), mayıs ayı ortalama gürültü düzeyleri 75,8 dB(A)'dır. Doğal taş malzemesi bulunan okulların mart ayı 69,5 dB(A), nisan ayı 70,0 dB(A), mayıs ayı ise 69,5 dB(A)'dır.

Okulların mevcut konumlarının gürültü ölçümleri üzerindeki etkisini analiz etmek üzere tek yönlü ANOVA testi uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 11'de verilmiştir. Mart ayı ortalama gürültü ölçümüne göre teneffüste bahçe içi gürültü düzeyi en yüksek olan okullar park ve ulaşım ağı birlikte bulunanlar iken (69,9 dB(A)), en düşük olan okullar ise refüj ve ulaşım ağı olan okullardır (65,7 dB(A)).

Nisan ayı ortalama gürültü ölçümüne göre teneffüste bahçe içi gürültü düzeyi en yüksek olan okullar yalnızca ulaşım ağı birlikte bulunanlar iken (69,8 dB(A)), en düşük olan okullar ise park ve ulaşım ağı olan okullardır (68,1 dB(A)). Mayıs ayı ortalama gürültü ölçümüne göre teneffüste bahçe içi gürültü düzeyi en yüksek olan okullar park ve ulaşım ağı birlikte bulunanlar iken (71,8 dB(A)), en düşük olan okullar ise yalnızca ulaşım ağı olan okullardır (68,6 dB(A)). Üç aylık genel ortalama gürültü ölçümüne göre teneffüste bahçe içi gürültü düzeyi en yüksek olan okullar park ve ulaşım ağı birlikte bulunanlar iken (69,7 dB(A)), en düşük olan okullar ise refüj ve ulaşım ağı olan okullardır (68,1 dB(A)).

Tablo 11. Teneffüste Bahçe İçi Ölçümler ve Mevcut Kullanım İlişkisi

		N	Ortalama	Std. Sapma	Min.	Max.	F	p
Mart Ayı Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	Refüj & Ulaşım Ağı	9	65,73	3,90	60,70	72,10		
	Ulaşım Ağı	15	67,59	5,68	58,80	75,00		
	Park & Ulaşım Ağı	6	69,87	4,97	61,10	76,40		
	Total	30	67,49	5,12	58,80	76,40	1,197	0,318
Nisan Ayı Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	Refüj & Ulaşım Ağı	9	69,63	3,89	62,20	75,90		
	Ulaşım Ağı	15	69,83	6,89	58,40	78,20		
	Park & Ulaşım Ağı	6	68,12	6,82	55,90	75,90		
	Total	30	69,43	5,96	55,90	78,20	0,173	0,842
Mayıs Ayı Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	Refüj & Ulaşım Ağı	9	69,18	4,97	61,70	75,90		
	Ulaşım Ağı	15	68,62	6,65	58,80	78,80		
	Park & Ulaşım Ağı	6	71,08	6,32	60,40	78,40		
	Total	30	69,28	5,99	58,80	78,80	0,347	0,71
Genel Ortalama Gürültü Ölçümü dB(A)	Refüj & Ulaşım Ağı	9	68,18	3,99	61,53	73,03		
	Ulaşım Ağı	15	68,68	6,06	60,10	76,87		
	Park & Ulaşım Ağı	6	69,69	5,96	59,13	76,90		
	Total	30	68,73	5,34	59,13	76,90	0,136	0,873

Okulların mevcut konumlarına göre mart, nisan ve mayıs aylarındaki gürültü ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Yine üç aylık genel ortalama gürültü ölçümleri ile okulların mevcut konumları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

TARTIŞMA

Bu çalışmada 4 ilkokul, 4 ortaokul ve 2 lisede; ders esnasında bahçe dışında, teneffüste bahçe içinde ve teneffüste bahçe dışında olmak üzere gürültü ölçümleri yapılmıştır. Öğrenme ve öğretme performansı üzerinde etkisi kanıtlanan gürültü ile ilgili WHO tarafından okul binası içinde/dersliklerde 35 dB(A), okul bahçesinde ise 55 dB(A) olarak belirlenen sınır değerlerine göre, söz konusu okullardaki dış mekan gürültüsünün WHO tarafından belirlenen 55 dB(A) sınır değerini aştığı görülmüştür. Konu ile ilgili literatür incelendiğinde, Uskun ve ark. (2007); Köse (2010); Bhardwaj vd. (2013); Güremen (2012a); Güremen (2012b) ve Akabay & Bulunuz (2018) tarafından yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Uskun vd. (2007) tarafından yapılan ve Isparta'daki okulların dış mekan gürültü seviyelerinin incelendiği çalışmada seçilen okullar incelendiğinde; makale kapsamında çalışılan okullarla ortak olan D İlkokulu, A İlkokulu, H Ortaokulu ve B İlkokulu'nun 55 dB(A)'nın üzerinde gürültü seviyesine sahip olması bu çalışmada elde edilen sonucu desteklemektedir. Çalışmalar incelendiğinde gürültü seviyesinin okullarda yüksek çıkmasının nedenleri, tenffüs esnasında okul binasının boşalması öğrencilerin çoğunluğunun bahçeye çıkması, okulların öğrenci sayısının fazla olması ve öğrenci sayısına oranla bahçe büyüklüğünün yetersiz olması olarak gösterilebilir.

TS 12014/1996'ya göre okul bahçelerinde öğrenci başına düşen alan 5 m² olmalıdır (TSE 1996). Araştırma kapsamında çalışılan okullara bakıldığında sadece üç okulda öğrenci başına düşen açık alan 5 m²'nin üzerinde çıkmıştır (A ve B İlkokulu ve E Ortaokulu). Bu değer altında kalan diğer okulların bahçe içinde yapılan gürültü değerlerine bakıldığında 55 dB(A)'in üzerinde olduğu görülmektedir.

Çalışma kapsamında mart, nisan ve mayıs aylarında tenffüste bahçe içinde yapılan ölçümlerde; ilkokul, ortaokul ve liselerin gürültü seviyeleri arasındaki istatistiksel analizlerde anlamlı bir fark bulunmuştur. İlkokullar 75,8 dB(A) değeri ile bahçe içinde en yüksek gürültü seviyesine sahipken, liseler 62,0 dB(A) değeri ile bahçe içinde en düşük gürültü seviyesine sahiptir. Çıkan sonuçlar, Ebrahim vd. (2017); Akabay & Bulunuz (2018) tarafından yapılan çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Makale kapsamında çalışılacak olan okulların seçimi yapılırken, çevresinde bulunan kullanımlara dikkat edilmiştir. Çevresinde yoğun kullanılan taşıt yolu ve park bulunan okulların ders esnasında bahçe dışında yapılan gürültü ölçümü sonuçları irdelendiğinde, ortalama gürültü düzeyi en düşük değere sahip olan E Ortaokulu (59,1 dB(A)) ile yoğun trafik akışına sahip ana yol arasında kent ormanı olarak adlandırılan bir yeşil alan bulunmaktadır. Bu sonuç, yeşil alanların gürültünün azaltılmasında etkili rol oynadığının bir göstergesidir.

Ortalama gürültü düzeyi en yüksek değere sahip olan H Ortaokulu (70,0 dB(A)), yılda 3 milyondan fazla araç geçen bir ana yol üzerinde bulunmaktadır. Bu durumda ana yol üzerinde yer alan okulların daha fazla gürültüye maruz kaldığını kanıtlamaktadır. Bu sonucu destekleyen bir çalışma ortaya koyan Güremen (2012b) çalışmasında, yol üzerinde ve yüksek seviyede trafik gürültüsüne maruz kalan bir okulun, trafik yolundan içeride olan diğer bir okula göre trafik gürültüsünden daha fazla etkilendiğini ifade etmektedir. Akabay & Bulunuz (2018) ile Şahin vd. (2014)'nin kent merkezinde ve kent merkezinden uzak olan okullarda yaptıkları çalışmalarda, kent merkezindeki okulların gürültü seviyelerinin trafığe ve nüfusa bağlı olarak yüksek çıktığı görülmüştür.

Çalışmada, okul çevresinde gürültüyü artıran ya da azaltan bazı değişkenler belirlenmiştir. Bu değişkenlerle gürültü seviyesi arasındaki ilişki, istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Değişkenler; öğrenci sayısı, okul bahçesinin genişliği, okul bahçesinin zemininde kullanılan malzeme, okul bahçe duvarının yüksekliği ve malzemesi olarak belirlenmiştir. Bu değişkenler ile gürültü seviyesi arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Ancak yapılan çalışmalara bakıldığında bu değişkenlerin bazılarının gürültü ile ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır. Ebrahim vd. (2017)'nin okul çevresinde yer alan yapısal çitin gürültüye olan etkisinin incelendiği çalışmada, çitin boyunun artırılmasının okullar üzerindeki gürültü seviyesinde önemli bir azalmaya neden olduğu ifade edilmiştir. Avsar & Gönüllü (2005) ise çalışmasında, 2 m yüksekliğindeki beton duvarın gürültüyü 10 dB azaltmada etkili olacağını ortaya koymuştur. Çalışmada seçilen okulların bahçe duvarı yükseklikleri irdelendiğinde, sadece E

Ortaokulu'nun bahçe duvarı yüksekliği 2 m'nin üzerindedir. Bu okulun çevresinin topoğrafik yapısından dolayı, okul binası yolun alt seviyesinde kalmaktadır. Yüksek bahçe duvarının yanında okul bahçesinin bir diğer sınırı amfidir ve bu yapılar okul binası ile oldukça yakındır. Dolayısıyla yansımadan kaynaklı gürültü, bu okulda fazla çıkmakta ve okul bahçe duvarının gürültüyü azaltmada ya da engellemede herhangi bir etkisi bulunmamaktadır. Diğer okulların bahçe duvarı yükseklikleri 2 m'nin altında ve birbirine yakın olduğu için gürültüyü azaltma ile ilgili aralarında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

İncelenen okullarda, bahçe duvarı malzemesi olarak kullanılmış olan doğal taş ile betonun gürültüyü azaltmada herhangi bir etkisi bulunmamaktadır. Bu konu ile ilgili yapılan bir çalışma bulunmamakla birlikte duvara yapılacak olan yalıtım malzemeleri gürültüyü azaltmada etkili olacaktır. Türk Standartları Enstitüsü'ne göre okul bahçesinin zemini girintili çıkıntılı olmamalı, düşüp yaralanmaya ve toz veya çamur oluşmasına sebep olmayan malzeme ile kaplanmalıdır. Ayrıca yürüme yolları beton veya benzer sert yüzey kaplaması ile kaplanmalıdır (TSE, 1996). Çalışma alanı olarak seçilen okul bahçelerinin zeminlerinde, asfalt ve kilitli parke taşı kullanılmıştır. Kullanılan bu malzemelerin gürültüyü absorbe etmede herhangi bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Avsar & Gonullu (2005)'nin çalışmasında gözenekli asfaltın gürültü azaltmada etkisinin olduğu ancak kilitli parke taşının gürültüyü azaltmada bir etkisinin olmadığı belirtilmektedir. Asfalt malzemenin ise gözenekliliğinin artırılarak kullanılmasının gürültünün azaltılmasında daha etkili olacağı sonucuna varılmıştır.

SONUÇ

Kişilerde hem psikolojik hem de fizyolojik dengeleri bozabilen, iş performansında düşüşe neden olan ve aynı zamanda toplumun işitme sağlığını ve algılamasını olumsuz yönde etkileyen önemli çevre sorunlarından birisi olan gürültünün eğitim kurumlarının bahçelerinde ve yakın çevrelerinde olumsuz etkilere sahip olduğu yapılan farklı çalışmalarla kanıtlanmıştır. Bu çalışmada da Isparta ilinde seçilen okullarda yapılan gürültü ölçümlerinde okul bahçesi ve yakın çevresine 55 dB sınır değerini aştığı görülmektedir. Bu alanlarda gürültünün belirlenen sınır değerini aşması öğrencilerde, okul çalışanlarında ve diğer insanlarda çeşitli sağlık sorunlarına yol açabileceği ortaya konulmuştur.

Çalışmada gürültünün sebeplerini belirlemek ve buna göre önlem almak amacıyla bir takım değişkenler ortaya konmuş ve gürültü ölçüm verileri bu değişkenlerle analiz edilmiştir. Bazı değişkenlerin gürültüyü artırdığı bazı değişkenlerin ise herhangi bir etkide bulunmadığı görülmüştür. Ortaya çıkan sonuçlar dikkate alınarak gürültünün azaltılması ya da engellenmesi için tasarım ve planlamaya yönelik önlemlerin alınması gerekmektedir.

Okul bahçelerinde alınacak olan bu önlemler hem dışarıdan bahçe içine gelen gürültüyü hem de bahçe içinden dışarıya giden gürültünün azaltılmasında önemli rol oynarken; öğrencilerin öğrenme, öğretmenlerin ise öğretme performansına büyük katkı sağlayacaktır. Bunun yanı sıra gürültünün olumsuz pek çok etkisini de azaltarak bundan etkilenen insanların yaşam konforunu artıracaktır.

Okullarda bahçe dışından okula ya da okul bahçesi içinden çevreye olan gürültüyü önlemek için planlama ve tasarım boyutunda önlemler alınmalıdır. Tasarım boyutunda alınacak önlemler gürültü perdeleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu şekilde gürültüyü absorbe etme etkisi kanıtlanmış, uygulanacak alanın iklimine uygun bitkiler seçilerek doğal gürültü perdesi

tasarlanabileceği gibi, gürültüyü absorbe etkisi olan yapı malzemeleri kullanılarak yapay gürültü perdesi tasarlanabilir. Bunların dışında hem doğal hem de yapay malzemenin bir arada kullanıldığı karma gürültü perdeleri de gürültüyü önlemede kullanılacak perdelemede etkili bir araçtır. Planlama boyutunda önlemler ise;

- ✓ Okul bahçelerinde öğrenci başına düşen açık alanın en az 5 m² olarak planlanması,
- ✓ Okulların ana yollara yakın olarak planlanmaması ya da ana yol ile okul arasına tampon bölgeler bırakılması,
- ✓ Okul bahçe duvarı yüksekliğinin en az 2 m olarak uygulanması,
- ✓ Bahçe duvarında ses yalıtım malzemelerinin kullanılması,
- ✓ Okul bahçelerinde hem gürültü perdeleri için hem de görsel açıdan gerekli yeşil alanların bırakılması olarak sıralanabilir.

Bu çalışmayla mevcutta var olan ya da yeni yapılacak olan okulların bahçelerinde WHO tarafından belirlenen standartlara uygun olması için bir örnek teşkil etmesi açısından ön plana çıkmaktadır ve literatüre önemli bir katkı sağlaması beklenmektedir. Okul bahçelerinde gürültüyü azaltmaya yönelik olarak yapılan çalışmalar irdelendiğinde; eğitim, sağlık, mühendislik, mimarlık, peyzaj mimarlığı gibi pek çok alanın gürültü konusuyla ilgili olduğu görülmektedir. Bu durumda, yapılan çalışmanın önemini ve gerekliliğini ortaya koymaktadır.

YAZAR KATKILARI

Büşra ONAY, verilerin analiz edilmesi, analiz sonuçlarının yorumlanması, makalenin yazımı, **Candan KUŞ ŞAHİN**, çalışmanın tasarlanması, makalenin yazımı, makalenin düzenlenmesi.

FİNANSAL DESTEK BEYANI

Bu çalışma; Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeler Birimince “FDK-2018-6873” nolu proje tarafından desteklenmiştir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

ETİK KURUL ONAYI

Bu çalışma için etik kurul onayı gerekmemektedir.

KAYNAKLAR

- Akabay, H., & Bulunuz, M. (2018) Okul İçi ve Okul Dışı Gürültü Düzeylerinin Karşılaştırılması, *Academy Journal of Educational Sciences*, 2(1), 53-65.
- Anonim, 2010. Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği. Çevre ve Orman Bakanlığı, Ankara

- Atmaca, E. (1997). Sivas'ta Trafik ve Endüstriden Kaynaklanan Gürültü Kirliliğinin Araştırılması. Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 93s, Sivas.
- Avsar, Y., & Gonullu, M. T. (2005) Determination of Safe Distance Between Roadway and School Buildings to Get Acceptable School Outdoor Noise Level by Using Noise Barriers. *Building and Environment*, 40, 1255-1260.
- Aydın, M.E., & Ateş, N. (1997). Konya'da Trafik Gürültüsü ve Bazı Öneriler. Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Bilimleri Dergisi, 3(3), 447-456.
- Banerjee, D., Chakraborty, S. K., Bhattacharyya, S., & Gangopadhyay, A. (2009). Appraisal and Mapping The Spatial-Temporal Distribution Of Urban Road Traffic Noise., *Int. J. Environ. Sci. Tech.*, 6(2), 325-335.
- Bayazıt, N. T., Küçükçifçi, S., & Şan, B. (2013) İlköğretim Okullarında Gürültüden Rahatsızlığın Alan Çalışmalarına Bağlı Olarak Saptanması, *TTMD Dergisi*, 37-48.
- Bhardwaj, M., Baum, U., Markevych, I., Mohamed, A., Weinmann, T., Nowak, D., & Radon, K. (2013) Are Primary School Students Exposed to Higher Noise Levels than Secondary School Students in Germany, *International Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 4(1), 1-11.
- Bulunuz, N., Bulunuz, M., Orbak, A. Y., Mutlu, N., & Tavşanlı, Ö. F. (2017) An Evaluation of Primary School Students' Views About Noise Levels in School, *International Electronic Journal of Elementary Education*, 9(4), 725-740.
- Cansaran, D. (2019). Gürültü Kirliliği Düzeyini Belirlemeye Yönelik Bir Çalışma: Amasya Örneği. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 74(1), 89-108.
- Demir, S. (2013). İstanbul'un Beşiktaş İlçe Merkezinde Gürültü Düzeyleri Belirlenerek Gürültü Haritasının Oluşturulması. *Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, 65s, İstanbul.
- Demirci, D. (2011). Isparta Evleri. Isparta Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, Isparta.
- Ebrahim, S. E., Al-Naseri, S. K., & Ali, S. H. (2017) Noise Pollution Assessment and Control in Selected Schools in Baghdad City, *Association of Arab Universities Journal of Engineering Sciences*, 3(24), 33-42.
- Görmez, K. (2015). Çevre Sorunları (3.Basım). Nobel Yayınları, Ankara.
- Güremen, L. (2012a) İlköğretim Okullarında İç ve Dış Ortam İşitsel Konfor Koşullarının Kullanıcılardaki Etkisinin Değerlendirilmesi Üzerine Bir Çalışma Amasya Kenti Örneği, *E-Journal of New World Sciences Academy*, 7(3), 580-604.
- Güremen, L. (2012b) Amasya Kentinde İlköğretim Okullarında İç ve Dış Çevre Gürültü Koşullarının Değerlendirilmesi, *E-Journal of New World Sciences Academy – Engineering Science*, 7(2), 415-435.
- Hamamcı, S.F. (2015). Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Gürültü Düzeyi Katmanı Oluşturma Çalışması Antalya Örneği. İstanbul Teknik Üniversitesi, Bilişim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 61s, İstanbul.
- Kahraman, Y. (2002). Adana İli Merkezinde Gürültü Kirliliğinin Değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi, Uzmanlık Tezi, 100s, Adana. Karadayı, S., 2001. Bursa İlinin Trafik Kaynaklı Gürültü Haritasının Hazırlanması. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 107s, Sakarya.
- Keleş, R. (1980) Kentbilim Terimleri Sözlüğü. Türk Dil Kurumu Yayınları. 474, 196s.
- Köse, S. (2010) Havaalanı Çevresindeki Okullarda Gürültüden Rahatsızlığın ve Sınıfların İç Akustik Koşullarının Saptanması. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 127s.
- Kumar, B., Oberoi, S.V., & Goenka, A. (2004). A Brief Review of the Legislative Aspects of Noise Pollution. *Workshop on Environmental Pollution: Perspectives and Practices*,

- organized by Institute of Engineering and Technology, Lucknow, April 30, India, 53-65.
- Kurra, S. (2009) Çevre Gürültüsü ve Yönetimi. Bahçeşehir Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Kuş Şahin, C. (2008) Isparta Kent Merkezi Konut Bahçelerindeki Bitkisel Materyalin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi Isparta, 287s.
- Maraş, E.E. (2011). Coğrafi Bilgi Sistemi Desteğinde Kentlerin Avrupa Birliği Standartlarında Gürültü Haritalarının Üretimi: Samsun İli Örneği. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 162s, İstanbul.
- Merkit, M. (2019) İlkokul Dördüncü Sınıflarda Gürültü Kirliliği Farkındalık Eğitimi Uygulamalarının Etkisinin İncelenmesi: İzmir Örnekleme, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 99s.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2022). Isparta İl Milli Eğitim Müdürlüğü. Erişim Tarihi: 27.07.2022, <https://isparta.meb.gov.tr/>
- Murphy E., & King, E.A. (2014). Environmental Noise Pollution Noise Mapping, Public Health, and Policy. Elsevier, 283s, USA.
- Ögel, C. (2015). Isparta Şehrinde Trafik Kaynaklı Gürültü Kirliliği, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 129s, Samsun.
- Özer, S. (1998). Peyzaj Mimarlığı Açısından Erzurum Kenti Gürültü Kirliliğinin Değerlendirilmesi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 91s, Erzurum.
- Polat, S. & Buluş Kırıkkaya, E. (2004) Gürültünün Eğitim-Öğretim Ortamına Etkileri, XIII Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, 6-9 Temmuz Malatya.
- Şahin, K., Şahin, A., & Bağcı, H. R. (2014) Sinop Şehri ve Yakın Çevresindeki Bazı Okullarda Gürültü Kirliliği, Osmanlı Hakimiyet Sahası Çalışmaları, 4(6), 20- 31.
- Şan, B. (2010) İlköğretim Okullarında Gürültüden Rahatsızlığın Alan Araştırması İle Belirlenmesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 501s.
- Sarantopoulos, G., Lykoudis, S., & Kassomenos, P. (2014). Noise levels in primary schools of medium sized city in Greece. Science of the Total Environment, 482(483), 493-500.
- Sarı, E. (2015). Şehirlerarası Yol Güzergahındaki Yerleşim Yerlerinin Gürültü ve Hava Kirliliği Sorunu (Havza-Samsun Örneği). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 125s, Samsun.
- Şener, E., Morova, N., Polat, E., Terzi, S., & Serin, S. (2008). Kentiçi Trafikten Kaynaklanan Gürültülerin Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Haritalandırılması: Isparta Kenti Örnekleme. 2. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu UZAL-CBS 2008, Kayseri, 656-667.
- Tsai, K.T., Lin, M.D., & Chen, Y.H. (2009). Noise Mapping in Urban Environments: A Taiwan Study. Applied Acoustic, 964-972.
- Türk Standartları Enstitüsü 12014 (TSE) (1996) Çevre Sağlığı - Okullar. TSE, 1. Baskı, Ankara.
- Ünver, E. (2008). Trafik ve Rekreasyonel Kullanım Kaynaklı Gürültü Kirliliğinin Belirlenmesi: Çorlu Örneği. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 90s, Tekirdağ.
- Uskun, E., Nayir, T., Turkoglu, H., Kilinç, S., Kisioglu, A. N., & Ozturk, M. (2007) Outdoor noise levels of primary schools in Isparta, Turkish Journal of Public Health, 5(1): 23-30.
- Yerli, Ö. (2012). Kentsel Alan Kullanım Kaynaklı Gürültünün Düzce Kenti Örneğinde İrdelenmesi. Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 240s. Düzce.

- Yılmaz, M. (2019) İlkokul 3. ve 4. Sınıflarda Okulda Gürültü Kirliliği Eğitimi Uygulamalarının Değerlendirilmesi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 130s.
- Zannin, P.H.T., Diniz, F.B., & Barbosa, W.A. (2002). Environmental Noise Pollution in the City of Curitiba, Brazil. *Applied Acoustics*, 63, 351-358.



BAZI YANMA GECİKTİRİCİ VE SU İTİCİ KİMYASALLARIN KAĞIT HAMURUNDA KULLANILMASI

Hülya VARLIBAŞ BAŞBOĞA^{1,*}, Arif KARADEMİR²

¹Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Simav Teknoloji Fakültesi, Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Bölümü, 43500, Kütahya

²Bursa Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, 16310, Bursa

*Sorumlu yazar: hvarlibas@gmail.com

Hülya VARLIBAŞ BAŞBOĞA: <https://orcid.org/0000-0002-1413-2560>

Arif KARADEMİR: <https://orcid.org/0000-0003-0924-2156>

Please cite this article as: Varlıbaş Başboğa, H. & Karademir, A. (2022) Bazı yanma geciktirici ve su itici kimyasalların kağıt hamurunda kullanılması, *Turkish Journal of Forest Science*, 6(2), 480-495.

ESER BİLGİSİ / ARTICLE INFO

Araştırma Makalesi / Research Article

Geliş 27 Haziran 2022 / Received 27 June 2022

Düzeltilmelerin gelişi 12 Eylül 2022 / Received in revised form 12 September 2022

Kabul 14 Eylül 2022 / Accepted 14 September 2022

Yayımlanma 31 Ekim 2022 / Published online 31 October 2022

ÖZET: Bu çalışmada, önemli eşya taşımak için kullanılan kâğıt-karton ambalaj kâğıtlarından üretilen paketleme ürünlerinin yanmaya karşı dirençli olmasını, olası yanma durumunda ise alevin ilerlemesini önlemek ve söndürme sırasında suyun ambalaj içerisine sızmasını engelleyerek ambalaj içerisindeki kıymetli evrak, eşya gibi malzemeyi en ekonomik ve sürdürülebilir bir şekilde koruma amacıyla çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmada, fluting kâğıt hamurundan kâğıt üretimi gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında yanma geciktirici (BA, BX ve AH) veya su itici kimyasal maddeler (Reçine ve AKD) ayrı ayrı kâğıt hamuru içerisine katılarak kâğıt üretimi gerçekleştirilmiş ve kâğıtların teknolojik özelliklerine etkileri incelenmiştir. Kâğıt hamuruna katılan yanma geciktirici kimyasalların kâğıtlara tutunmadığı ve süzülerek uzaklaştığı belirlenmiştir. Kullanılan yanma geciktirici miktarının artış göstermesi üretilen kâğıtların yanma özellikleri üzerinde etkili olmamıştır. Tüm yanma geciktirici kâğıt gruplarında kontrol örneğine göre daha az bir yanmanın gerçekleşmesinin yanı sıra beklenen sonuç elde edilememiş ve kâğıtlarda hızlı bir yanma gözlemlenmiştir. Kâğıt hamuru için hazırlanan yanma geciktirici çözeltileri filtre kâğıtlarına uygulanmış ve filtre kâğıtlarında yanma geciktiricilerin tutunarak filtre kâğıtlarının yanma direnci değerlerinde gözle görülür iyileşmenin olduğu belirlenmiştir. Filtre kâğıtlarına uygulanan yanma geciktirici kimyasallar arasında en iyi sonuçlar BX in kullanıldığı filtre kâğıtlarında gözlemlenmiştir. AH suda çözünmemiş ve filtre kâğıtlarında tutunarak en yüksek oranda ağırlık değişimine sebep olmuştur. Her iki su itici kimyasalın kullanımı ile üretilen kâğıtların Cobb değerleri iyileşmiştir. Cobb değerlerinde en yüksek iyileşme AKD'nin en düşük oranda kullanılmasıyla elde edilmiştir. Sonuç olarak su itici ve yanma geciktirici kimyasalların kâğıt yüzeylerinde başarılı bir şekilde çalıştığı, fakat yanma geciktirici kimyasalların uygulama yönteminin uygun olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Oluklu mukavva, Alev almazlık, Yanma geciktirici, Su direnci, Alkil Keten Dimer

THE USAGE OF SOME FIRE RETARDANT CHEMICALS AND ALKYL KETENE DIMER (AKD) IN PAPER PULP

ABSTRACT: This study has been carried out with the purpose of packaging products, used to carry important items, prepared from paper-cardboard packaging papers to be resistant to fire, to prevent the progression of the flame in case of possible combustion, and to protect the material such as valuable documents and goods in the package by preventing the leakage of water into the package during extinguishing. In this study, paper production was carried out from fluting pulp. In this study, paper production was carried out by adding fire-retardant chemicals (BA, BX and AH) or water repellent chemicals (Resin and AKD) into pulp separately and their effects on the technological properties of the papers were examined. It was determined that the fire retardant chemicals added to the pulp could not adhere to the papers and were filtered away. The increase in the amount of fire retardant did not affect the fire resistance properties of the produced papers. In addition to the fact that less burning occurred in all fire retardant paper groups compared to the control sample, the expected result could not be obtained, and a close burning to the control group was observed in the papers. The fire retardant solutions prepared for the pulp were applied to the filter papers and it was determined that the fire retardants adhered to the filter papers and there was a noticeable improvement in the fire resistance properties of the filter papers. Among the fire retardant chemicals applied to the filter papers, the best results were observed in the filter papers in which BX was used. AH did not dissolve in distilled water and clings to the filter papers, causing the highest weight change. The Cobb values of the papers have improved with the usage of both water-repellent chemicals. The highest improvement in Cobb values was obtained with the lowest rate of AKD usage. As a result, it has been determined that water-repellent and fire-retardant chemicals work successfully on paper surfaces, but the application method of fire-retardant chemicals is not the proper way.

Keywords: Corrugated board, Nonflammable, Fire retardant, Water resistance, Alkyl Ketene Dimer

GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızla artması ve insanoğlunun ihtiyaçlarının var olması dolayısıyla kâğıt-karton ürünlerinin üretim ve tüketim oranları da bunlara paralel olarak hızla artmaya devam etmektedir. Günümüzün online yani internet çağı olduğunu göz önüne alırsak insanlar alışverişlerinin çoğu kısmını online olarak internet üzerinden gerçekleştirmektedirler. 2019 yılının son aylarında ortaya çıkan küresel salgının artması ile insanlar evlerine kapanmış ve internet üzerinden yapılan alışveriş miktarlarında artış gözlemlenmiş TÜİK in verilerine göre özel kullanım amacıyla online olarak mal veya hizmet siparişi veren 16-74 yaş grubundaki bireylerin 2020 yılında %36,5 olan oranı 2021 yılında %44,3'e yükselmiştir (TÜİK, 2021). Alınan bu ürünlerin tüketiciye ulaştırılması çoğu zaman oluklu mukavva ile üretilen karton kutular ile gerçekleşmiştir. Bunun yanı sıra dünya artık küçük bir yer haline gelmiş ve insanlar uluslararası alışverişlerini rahatlıkla yapmakta ve ürünler uluslararası mesafelerde taşınmaktadır. Ayrıca oluklu mukavvanın kullanım alanı hemen hemen her sektörde

mevcuttur. Mobilya, beyaz eşya, gıda, elektrik, otomotiv, kimya sektörü, ilaç sanayi, tekstil, matbaa ve en önemlisi taşımacılık sektörlerinde taşıma, saklama, kırılma ve hasara karşı korumak amacıyla kullanılmaktadır. Oluklu mukavva üretimi 2010 yılından 2016 yılına kadar giderek artan bir üretim trendi izlemiştir (Ambalaj Sanayicileri Derneği, 2017). Bunun yanı sıra son on yıl içerisinde oluklu mukavva tüketiminin %80 oranında artmıştır ve 2017 yılının ilk 3 ayı içerisinde Türkiye ekonomisinin yüzde 5 büyürken kağıt sektöründeki büyüme yaklaşık %10 olduğu belirtilmiştir (URL-1, 2022). Kağıt sektöründe ambalaj amaçlı üretilen oluklu mukavvanın teknolojik özelliklerinin iyileştirme çalışmaları, uygulanabilirlik alanlarını ve kullanım ömürlerini arttırmak amacıyla gerçekleştirilmektedir.

Ambalaj; ürünü dış etkilere koruyan, içine konulan ürünleri bir arada tutarak dağıtım ve pazarlama işlemlerini kolaylaştıran, tüketiciye içindeki ürün hakkında bilgi veren kâğıt, karton, metal, cam, plastik ve ahşaptan yapılmış sargı ve kaplardır. Bu ambalaj malzemeleri içerisinde kâğıt ve karton gibi lifsel içerikli malzeme kullanımı son derece yüksektir. Kâğıt ve karton sınıfı ambalaj malzemesi içerisinde de oluklu mukavva üretimi ilk sırada yer almaktadır. Ambalaj olarak kullanılan oluklu mukavvaların, su ve sıvılara karşı belli oranda dirençli olması ve olabilecek yangın durumlarında kolay alev almaması ve/veya yanmaması, ürün tercihi açısından son derece önemlidir.

Kâğıtların suya karşı dirençli olması amacıyla birçok kimyasal kullanılmış ve farklı metotlar uygulanmıştır. Bu amaçla ilk uygulanan ürünlerin reçine, hayvansal tutkallar, parafin olduğu belirtilmektedir. 1850 yılında reçinenin kullanılmaya başlandığı bildirilmiştir. Çin’de dördüncü yüzyıla kadar nişasta kullanıldığı ve daha sonra hayvansal tutkallarında yapıştırıcı olarak kullanıldığı belirtilmiştir (Karademir, 2002). Yüksek bir sıvı içeriğine sahip olan Alkil Keten Dimer (AKD), kağıt üretimi sırasında belirli bir düzeyde su direnci kazandırmak için kağıt hamuruna eklenerek kağıt endüstrisinde en yaygın kullanılan su iticilerden biridir. Literatürde reçinenin ve AKD’nin su itici olarak başarılı bir şekilde kullanıldığı birçok çalışma mevcuttur (Karademir, 2000; Ramamurthy ve ark., 2000; Mattsson, 2002; Karademir ve ark., 2005; Karademir ve İmamoğlu, 2007; Hubbe, 2006; Lindfors, 2007; Karademir ve ark., 2009; Varshoei ve ark., 2013; Antti ve ark., 2021).

Özellikle resmi ve tarihi belgelerin uzun yıllar saklanması ve herhangi bir yangın esnasında zarar görmemesi için yanmayı geciktirmek ya da yanmaz kağıt üretimi üzerine birçok araştırma yapılmıştır. Bu çalışmaların başında üretilen kağıtların yanma geciktirici kimyasal solüsyonuna daldırılması metodu kullanılarak üretimlerin gerçekleştirildiği çalışmalar yer almaktadır. Yapılan çalışmalarda bazı araştırmacılar; N-hidroksimetil-3-dimetilfosfonopropionamid solüsyonuna ofis kağıtlarını (Katović ve ark., 2009), alev geciktirici olarak monoamonyum fosfat’ın (MAP), su itici olarak poli (metilhidrojen siloksan) (PMHS) ve poli(dimetil siloksan) (PDMS) kullanıldığı karışıma dut kağıtlarını (Jindasuwan ve ark., 2013), amonyum fosfit solüsyonuna Kraft kağıtlarını (Xu ve ark., 2019) daldırma yapmış ve başarılı bir şekilde üretimleri gerçekleştirmişlerdir. Daldırma yönteminin dışında Boran ve ark., ise 2018 yılında yaptıkları çalışmada, kraft hamurundan elde edilen kâğıtları yangın geciktirici boya ile muamele etmiştir. Yapılan çalışmada muamele edilen kağıtların yanma özellikleri geliştirilmiştir (Boran ve ark., 2018).

Yangın geciktiricilerin farklı bir uygulama yöntemi ise üretilecek olan kağıt hamuru içerisine ilave edilme yöntemidir. Nassar ve ark., (1999) iki farklı inorganik alev geciktirici tuzları (sodyum silikat ve sodyum borat) pirinç samanı hamuruna ve odun hamuruna ekleyerek kullanmışlardır (Nassar ve ark., 1999). Yapılan farklı bir çalışmada ise magnezyum ve

alüminyum kimyasalları hidrotalsitlerle sentezlenerek yeni bir inorganik yanma geciktirici kimyasal üretilmiş ve bu yeni yanma geciktirici kağıt hamuru içerisine dolgu maddesi olarak ilave edilerek kullanılmıştır (Wang ve ark., 2012). Farklı kimyasallar kullanılarak yeni yanma geciktirici kompozitlerin sentezlendiği ve bu kompozitlerin kağıt üretiminde kağıt hamuru içerisinde dolgu maddesi olarak kullanıldığı benzer çalışmalar literatürde mevcuttur (Sha ve Chen, 2014; Si ve Guo, 2016; Zhao ve Sha, 2017; Wang ve ark., 2019). Lu ve ark., 2014 yılında yaptıkları çalışmada, selülozdan yapılan kâğıtlara alternatif olarak hidroksiapatit (HAP)'i kullanarak oldukça esnek ve yanmaz inorganik kâğıt üretmişlerdir (Lu ve ark., 2014). Awada ve ark., 2014 yılında yapmış oldukları çalışmada ise borlu bileşik olan borik asitin sulu çözeltisini (%5'lik) Kraft hamuruna eklemiş ve pH ayarlaması yaparak kağıt üretimi gerçekleştirmişlerdir (Awada ve ark., 2014).

Borlu bileşiklerin oldukça farklı kullanım alanları bulunmaktadır. Borlu bileşikler odun-polimer kompozitlerde (Kurt ve Mengeloğlu, 2011; Kurt ve ark., 2012; Wu ve Xu, 2014; Altuntaş ve ark., 2017), kaplama kerestede (Kurt ve Mengeloğlu, 2008), MDF levhada (Ustaömer, 2008; Sun ve ark., 2012), masif odun korunmasında (Dizman Tomak, 2011), yongalevhada (Yalınkılıç ve ark., 1998) yanma geciktirici olarak kullanılmıştır. Ayrıca yanma geciktirici olarak bilinen borlu bileşikler şimdiye kadar farklı alanlarda da kullanılmıştır. Orman yangınlarını önlemek amacıyla çam ağaçlarının yapraklarına püskürtülmüştür (Li ve ark., 2014). Bor bileşiklerinin atıkları çimento üretiminde dolgu maddesi olarak kullanılmaktadır (Kunt ve ark., 2015). Bunların yanı sıra borik asit böceklerle mücadelede (Sierras ve ark., 2018), tarımda bitki gelişimine yardımcı olmak amacıyla (Abd El-Gawad ve ark., 2014) ve diş sağlığında (Sağlam ve ark., 2013) ve genel sağlık alanlarında da (Yakıncı ve Kök, 2016) kullanılmaktadır.

Yanma geciktirici olarak başarılı bir şekilde değerlendirilen ve birçok alanda kullanımı bulunan borlu bileşiklerin kağıt endüstrisinde de değerlendirilebileceği düşüncesi ile bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma kapsamında, fluting kağıt hamuru içerisinde iki farklı borlu bileşik (borik asit (BA) ve boraks (BX)) ve alternatif olarak Alüminyum Hidroksit (AH) yanma geciktirici kimyasal olarak kullanılmıştır. Ayrıca su itici kimyasal olarak da reçine ve AKD kullanılmıştır. Üretilen kağıtların Cobb (su alma) özellikleri TAPPI T 441 om-04 standardına uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca yanma geciktirici kimyasalların kullanıldığı kağıt gruplarında sabit alevli yanma testi uygulanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyaller

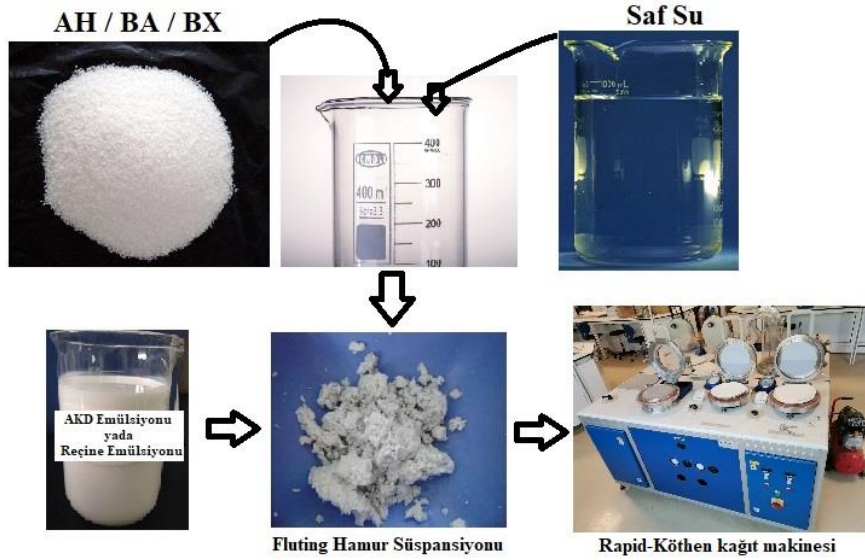
Bu çalışmada, bazı yanma geciktirici veya su itici kimyasalların fluting kâğıt hamuru içerisine eklenmesi suretiyle kağıt üretimi gerçekleştirilmiştir. Fluting kağıt hamuru Kahramanmaraş ilinde bulunan Kahramanmaraş Kağıt San. ve Tic. A.Ş.'den temin edilmiştir. Alkil Ketan Dimer (AKD) (%20 katı) ve Reçine (%40 katı) su itici kimyasal olarak kullanılmıştır. Su itici olarak kullanılan kimyasallar CARAN Kimya Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.'den temin edilmiştir. Borik Asit (H_3BO_3), Boraks ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$) ve Alüminyum Hidroksit ($Al(OH)_3$) yanmayı geciktirici kimyasal maddeler olarak kullanılmıştır. Borik Asit (BA) ve Boraks (BX) BALMUMCU Kimya Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.'den Balmumcu (Teknik Kalite) markası altında satın alınmıştır. Alüminyum Hidroksit (AH) ise Merck Kimyasal'dan temin edilmiştir. Çalışma kapsamında kullanılan yanma geciktirici kimyasallara ait özellikler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Yanma geciktirici kimyasalların özellikleri

Kimyasal Özellikler	Borik Asit (BA)	Boraks (BX)	Alüminyum Hidroksit (AH)
Kimyasal formül	H ₃ BO ₃	Na ₂ [B ₄ O ₅ (OH) ₄]•8H ₂ O	Al(OH) ₃
Molar kütle (g/mol)	61.832	381,38	78
Yoğunluk (g/cm ³)	1,44	1,73	2,42
Erime noktası (°C)	169	75 °C	300
Kaynama noktası	300	-	-
Parçacık Boyutu	+1000 mm (max%0)	+1,180 mm (max %4) granül	d ₁₀ 2,0-4,0
	-0,125 mm (min%45)	-0,063 mm (max %4) granül	d ₅₀ 11-15
		+1,180 mm (max %0) toz	d ₉₀ 20-30
		-0,063 mm (min %30) toz	
Suda Çözünürlük	2.52 g/100 mL (0 °C)	3,17 g/100 mL (0 °C)	0.0001 (20 °C)
	4.72 g/100 mL (20 °C)		
	5.7 g/100 mL (25 °C)	5,14 g/100 mL (20 °C)	
	19.10 g/100 mL (80 °C)		
	27.53 g/100 mL (100 °C)		

Kağıt Üretimi

Bu çalışmada, KMK fabrikasından temin edilen fluting kâğıt hamuru kullanılarak TAPPI T 205 sp-95 standardına uygun olarak kâğıt üretimi gerçekleştirilmiştir. Temin edilen fluting kâğıt hamurları 10.000 ml'lik karıştırıcıda %0,5 kesafete olacak şekilde ayarlanmıştır ve üretilen kâğıt numunelerinin ortalama gramajı 80 g/m² 'ye denk gelecek şekilde hesaplamalar yapılarak kâğıt üretimleri gerçekleştirilmiştir. Kâğıt üretimi sırasında kâğıt hamurunun içerisine yanmayı geciktirici kimyasal (BA, BX, AH) toz halinde altı farklı oranda (%0, %1, %2, %4, %6, %8) veya su itici kimyasallar (AKD, reçine) beş farklı oranda (%0, %0,50, %1, %2, %3) eklenmiş ve iyice karıştırılarak homojen olması sağlanmıştır. Rapid Köthen makinesinde kâğıtlar üretildikten sonra silindirli kurutucuda bir tam turda kurutulmuştur. Yapılan üretim aşamaları Şekil 1'de şemazite edilmiştir.



Şekil 1: Kâğıt hamuru üretim aşamaları

Üretilen Kağıtların Su Alma Özelliklerinin Belirlenmesi

İçerisine üretim reçetesine bağlı olarak su itici kimyasalların katılmasıyla üretimi gerçekleştirilen kağıtlar öncelikle TAPPI T402 om-88 standardına (Anonim, 1988) uygun olarak sıcaklığı 23 ± 1 °C ve bağıl nemi 50 ± 2 olan klimatik odada 24 saat süre ile kondisyonlanmıştır. Kondisyonlanan kâğıt örnekleri klimatik odalarda TAPPI T 441 om-04 standardına uygun olarak Cobb (su emme) testine tabi tutulmuştur.

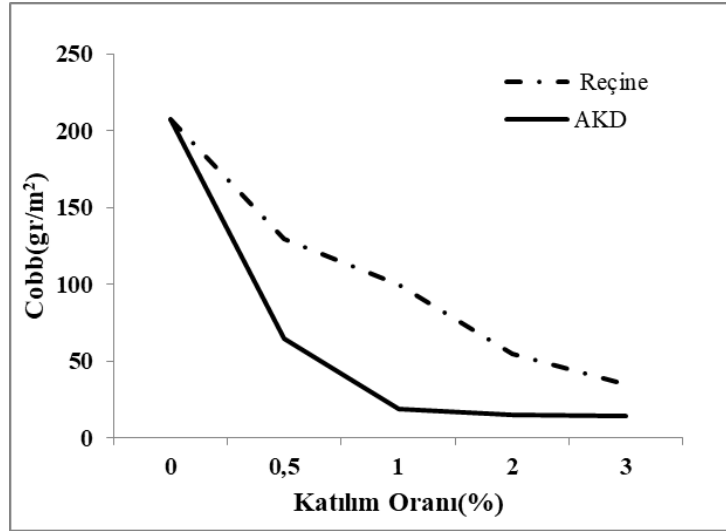
Üretilen Kağıtların Yanma Özelliklerinin Belirlenmesi

Kâğıt hamuruna katılan yanma geciktirici kimyasalların etkisinin belirlenmesi için British Hand sheet kâğıtlar üretilmiş. Üretilen kâğıtlar (beşer tekrarlı olacak şekilde) 3×10 cm boyutlarında kesilmiş sabit mesafe-alttan yanmalı alev kaynağı ile 5 sn yandıktan sonra alev kaynağı söndürülmüş ve görüntüleri alınmıştır. Ayrıca daha net sonuçlar elde etmek için 3×10 cm²'lik kâğıtların alevli ve içten yanma süreleri kronometre ile ölçülerek ortalama değerler alınmış ve grafikleri hazırlanmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Cobb (Su Alma) Sonuçları

Kahramanmaraş Kâğıt Fabrikası'ndan alınan fluting kâğıt hamurlarının içerisine katılan AKD ve reçinenin suya karşı direncini belirlemek için Cobb testi uygulanmıştır. Şekil 2'de AKD ve reçinenin kullanıldığı kâğıt gruplarının Cobb değerleri grafik halinde sunulmuştur.

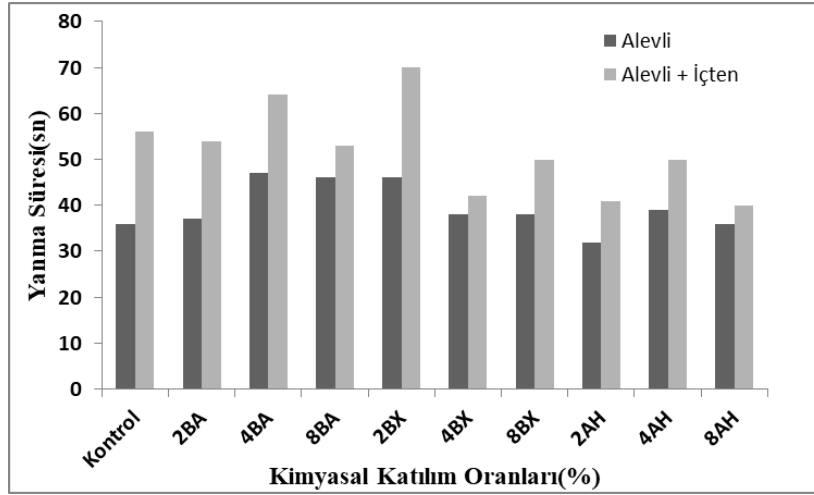


Şekil 2: Cobb sonuçları

Şekil 2’de ki Cobb sonuçları incelendiğinde hamur içerisine katılan AKD ve Reçine örneklerin Cobb değerlerini iyileştirdiği görülmektedir. Su itici kimyasalların katılım oranlarının artması ile Cobb değerlerinde ki iyileşme devam etmiştir. AKD ’nin %0,5 oranında katılması ile kontrol grubu örnekler göre Cobb değerlerinde keskin bir düşüş gözlemlenerek kâğıtların fiziksel özellikleri iyileşmiştir. AKD ’nin %1 eklenmesi ile de Cobb değerlerinde keskin bir şekilde iyileşme görülse de ilk %0,5 eklenen grup örneklerinde olan etkiden daha düşük oranda bir iyileşme gözlemlenmiştir. AKD ’nin %1’in üzerinde kullanılması ile Cobb değerlerinde ki iyileşme çok tedrici olmuştur. Dolayısıyla daha fazla AKD kimyasalının eklenmesi ile üretim maliyetleri artacaktır. Günümüz rekabet koşullarında firmaların en büyük hedefleri en yüksek kalitede ve en düşük maliyette ürün üretmek olduğu göz önüne alındığında, fluting kâğıtlarının üretimi sırasında AKD ’nin kâğıt hamuruna %1’e kadar kullanılması ile optimum sonucun elde edileceği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra reçinenin kâğıt hamuru içerisinde ki miktarının artmasıyla da Cobb değerleri azalmış fluting kâğıtların fiziksel özellikleri iyileşmiştir. Fakat Şekil 2’de ki Cobb eğrileri incelendiğinde AKD ’nin daha az miktarda kullanılması ile daha etkin sonuçların elde edildiği görülmektedir. Günümüz rekabet koşulları altında ticari kuruluşlar en iyi kâğıt özelliklerini minimum maliyet ile hedeflemektedirler (Karademir ve diğ., 2010; 2011). Dolayısıyla çalışmanın bundan sonra ki kısımlarında su itici kimyasal olarak AKD kullanılmasına karar verilmiştir.

Yanma Sonuçları

Çalışma kapsamında kullanılan yanma geciktirici kimyasal maddelerden BA, BX ve AH katılan kâğıtların alev kaynağı ile 5 sn yandıktan sonra alev kaynaksız yanmanın devam ettiği alevli ve alevsiz (içten) yanma süreleri Şekil 3’te verilmiştir.



Şekil 3: Farklı oranlardaki kimyasalların alevli ve alevli+içten yanma süreleri

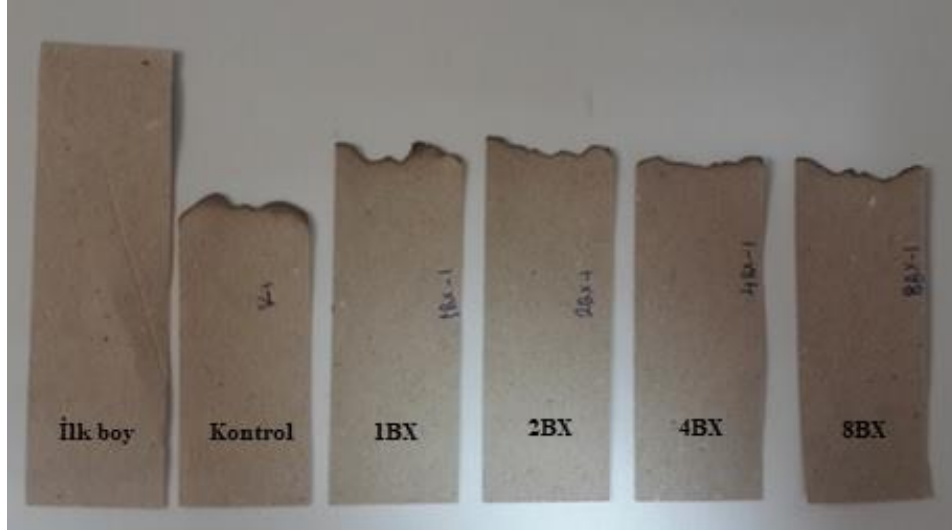
Alev kaynağı söndükten sonra yanmanın devam ettiği ve katılım miktarlarının artmasına rağmen sürenin kontrol örneklerinden çok farklı olmadığı, kâğıdın içerisine katılan yanma geciktirici kimyasalların kâğıt içerisine homojen dağılamadığını ya da kâğıt üretimi sırasında elekten süzülerek elek üzerinde tutunmadığını göstermektedir. Şekil 4'te en sağda kâğıtların yanmadan önceki boyunu göstermek amacıyla yanma işlemine tabi tutulmayan kâğıt örneği bulunmaktadır.



Şekil 4: BA kullanılan kâğıtların 5 sn yandıktan sonraki yanma görüntüleri

Şekilde 4'te ki yakılmış kâğıt örneklerinin görselleri incelendiğinde her hangi bir yanma geciktirici kullanılmadan üretilen kontrol örneğinin doğal olarak en fazla yanmaya maruz kalan kâğıt olduğu görülmektedir. BA yanma geciktirici kimyasalının kullanıldığı kâğıt gruplarında ise farklı oranlarda kimyasal katılımına rağmen benzer miktarlarda yanmanın olduğu gözlemlenmiştir. Bunun sebebi olarak hamura katılan kimyasalların tutunamayarak elekten süzülmesi olabileceği düşünülmektedir.

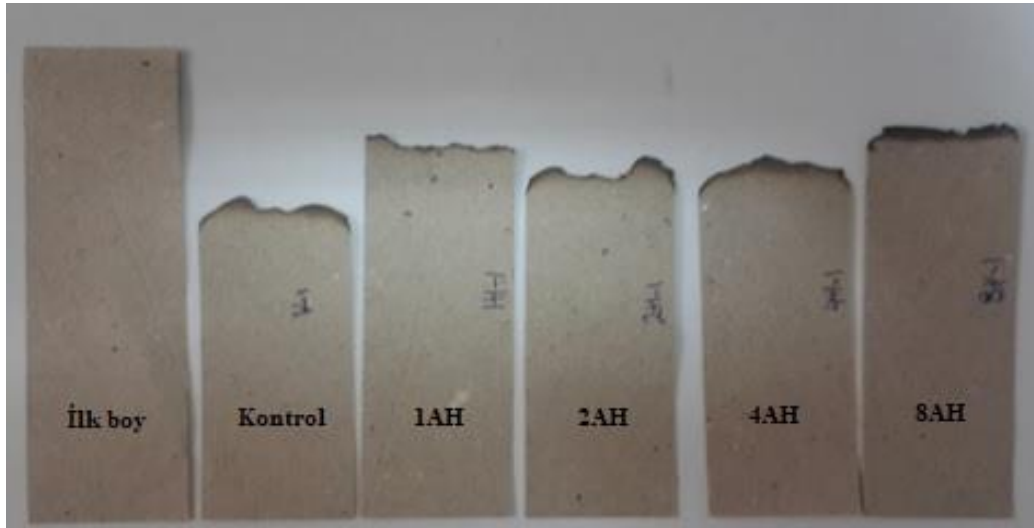
Şekil 5'de ise farklı oranlarda BX'in kullanıldığı kâğıtların alev kaynaklı 5 sn yandıktan sonraki yanma görüntüleri bulunmaktadır.



Şekil 5: BX kullanılan kâğıtların 5 sn yandıktan sonraki yanma görüntüleri

Şekil 5 incelendiğinde en soldan başlanarak kâğıtların ilk boyunu temsil eden ilk boy örneği ve sonrasında ise BX oranının bulunma miktarının artış sırasında göre (%0, %1, %2, %4, %8) kâğıtların yanma görselleri verilmiştir. BX içeren kâğıt gruplarında ki yanma miktarlarının kontrol grubu kâğıtlara yakın olması ve ayrıca BX oranının artması ile yanma miktarında herhangi bir değişimin olmaması kimyasalın kâğıt içerisinde çok az miktarda bulunduğunu geri kalanının ise süzülerek aktığını göstermektedir. Kâğıtların yanma görselleri incelendiğinde en yüksek oranda BX in bulunduğu kâğıt gruplarının diğer oranlara nazaran çok hafif miktarda fazla yandığı görülmektedir. Buradan yola çıkarak BX kimyasalın kâğıt hamuruna katılması sırasında BX oranı artsa dahi kâğıt hamurunda tutunma miktarının belirli oranın üzerine çıkmadığı söylenebilmektedir. Bunun yanı sıra, Şekil 5'deki görseller incelendiğinde yanma şekillerinden yola çıkılarak BX'in kâğıt içerisinde homojen bir şekilde dağılım göstermediğini söylemek mümkündür. BA'in yanma geciktirici olarak kullanıldığı kâğıt gruplarında elde edilen sonuçlara benzer sonuçlar elde edilmiştir.

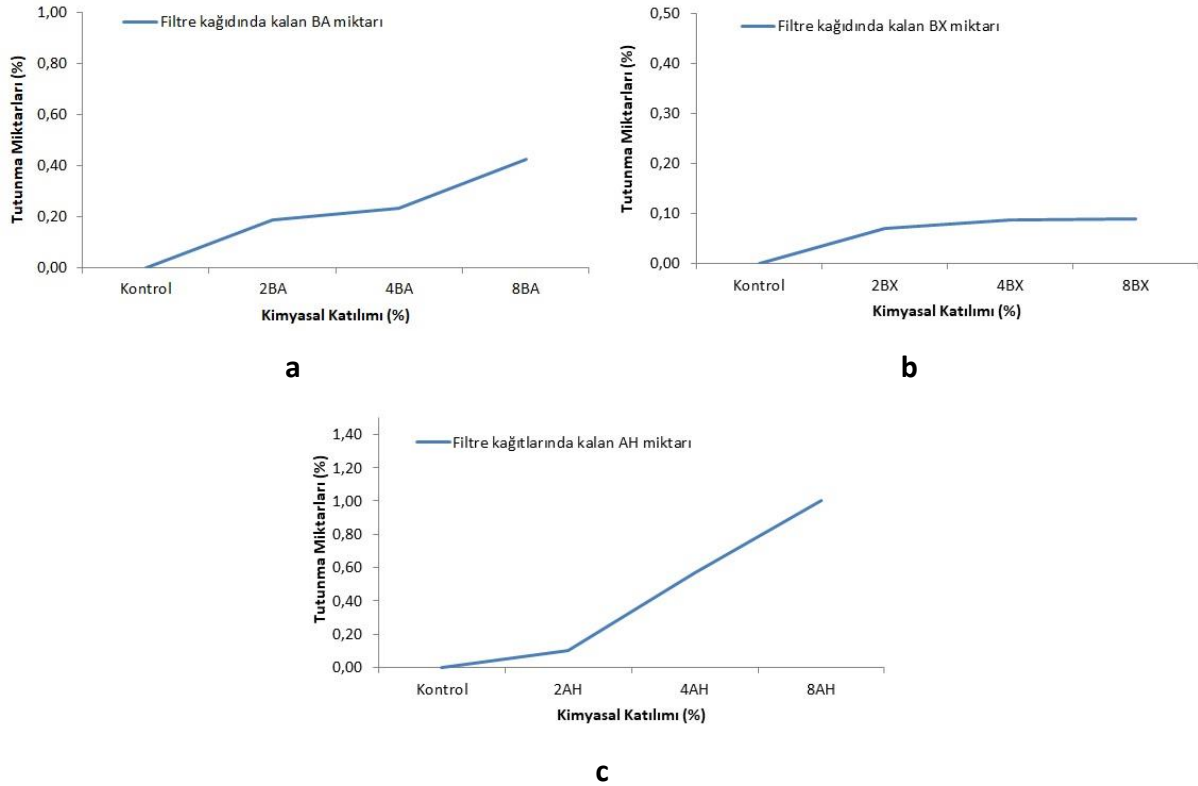
Şekil 6'de yanma geciktirici kimyasal maddelerden AH'nin kullanıldığı kâğıtların alev kaynaklı 5 sn yandıktan sonraki yanma görüntüleri bulunmaktadır.



Şekil 6: AH kullanılan kâğıtların 5 sn yandıktan sonraki yanma görüntüleri

Şekil 6'da ki farklı oranlarda AH içeren kâğıt hamurlarından üretilmiş fluting kâğıtların yanma görselleri incelendiğinde BA ve BX grubunda elde edilen sonuçlara benzer görseller elde edildiği görülmektedir. Tüm bu sonuçların ışığında yanma geciktirici kimyasalların kâğıtta tutunmadığı ve süzülerek gittiği kaanatine varılmıştır. Çalışmanın temel felsefesi olan en ekonomik şartlar altında maksimum performans arayışından dolayı yardımcı bir tutundurucu madde kullanılmamıştır. Ayrıca literatürde kâğıt hamurundan yanma geciktirici kimyasal maddeler ile yardımcı tutundurucu kimyasal maddeler kullanılarak üretilen kâğıtlarda da kimyasal maddelerin elek altına kaçtığı ve istenilen tutunmaya ve yanma özelliklerine ulaşılmadığı ayrıca kâğıdın mukavemet özelliklerini de düşürdüğü yer almaktadır (Wang ve diğ., 2012). Bunun yanı sıra seri üretim sırasında ekstra kullanılacak bir polimerin süzülmeyle ayrılan sürenin artmasından dolayı kâğıt makinesinin hızında düşüşe sebep olacaktır. Bununla birlikte üretim süresinin başına düşen üretim miktarında azalma olacak ve dolayısıyla maliyetlerin etkileneceği düşünülmektedir.

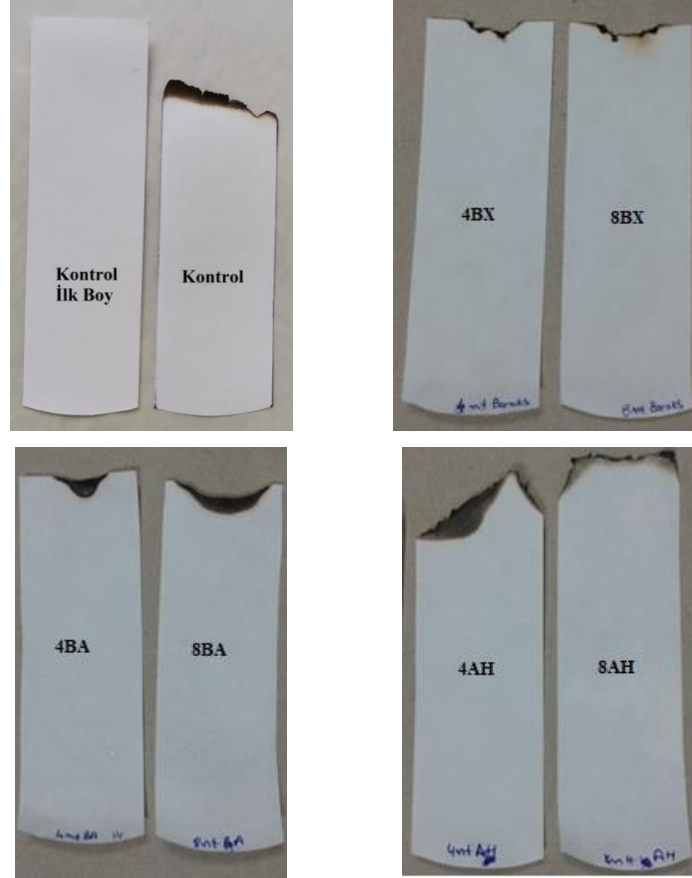
Kimyasalların uygulanan yöntemden dolayı mı yoksa literatürde de belirtildiği gibi kâğıt hamurunda tutunmadığından dolayı mı çalışmadığını belirlemek amacıyla yanma geciktirici kimyasalların sulu çözeltileri %4 ve %8 oranlarında hazırlanmış ve filtre kâğıdından süzülerek kimyasalların filtre kâğıdına tutunması incelenmiştir. Süzme işleminden sonra filtre kâğıtları etüvde 105 °C de 4 saat kurutulduktan sonra tartılmış ve yüzdece ağırlık değişimleri hesaplanmıştır. Şekil 7'de filtre kâğıdı üzerinde kalan BA, BX ve AH miktarlarının yüzde oranları verilmiştir.



Şekil 7: Filtre kâğıdı üzerinde kalan yüzdece kimyasal oranları; a-) BA kimyasalı, b-) BX kimyasalı ve c-) AH kimyasalı

Şekil 7'deki yüzdece gramaj değişim grafikleri incelendiğinde su içerisinde en iyi çözünen yanma geciktirici kimyasalın BX olduğunu söylemek mümkündür. BX su içerisinde

çözünerek filtre kâğıdından da belirli miktarda süzölmüş ve filtre kâğıdının ağırlık değişimini diğer kimyasallara göre daha az etkilemiştir. Bu bilgiler doğrultusunda su içerisinde en az AH'nin çözüdüğünü söylemek mümkündür. AH kimyasalı filtre kâğıdı üzerinde diğer kimyasallar göre daha fazla kalmış ve en yüksek oranda gramaj değişimi sağlamıştır. Buradan yola çıkarak yanma geciktirici kimyasalların filtre kâğıdının yanma direncine etkilerini belirlemek için süzdürme yapılan filtre kâğıtlarına yanma testi yapılmıştır. BA, BX, AH kimyasallarının süzüldüğü filtre kâğıtlarının yanma görüntüleri Şekil 8'de verilmiştir.



Şekil 8: BA, BX, AH kimyasallarının filtre kâğıdında süzöldükten sonra yanma görüntüleri

Şekil 8'deki yanma görüntüleri incelendiğinde filtre kâğıdı yüzeyinde kalan yanma geciktirici kimyasalların yanma direnci üzerinde ne denli etkili olduğu görölmektedir. Filtre kâğıtlarının gramaj değişimleri en az BX çözeltilisinin süzdüröldüğü kâğıt gruplarında belirlense de en iyi yanma sonuçları yine aynı filtre kâğıt gruplarında görölmüştür. Bunun aksine en fazla gramaj değişimi gözlenen AH grubunda ise BX grubuna göre daha fazla yanma olmuştur. AH miktarının artması ile yanma direncinde artış gözlemlenmiştir. Tüm bu sonuçların ışığında kâğıt hamuruna katılan kimyasalların süzölmeye işlemi sırasında hamur içerisinde tutunamadığı ve süzölerek uzaklaştığı görüşü desteklenmektedir.

Yanma geciktirici kimyasal maddelerin, kâğıt hamuruna katılarak üretilen kâğıtlarda istenilen sonuçların elde edilemediği görölmüştür. Literatürde benzer sonuçlar raporlanmıştır (Wang ve diğ, 2012; Sha ve Chen 2014).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında önemli eşya taşımak için kullanılan kâğıt-karton ambalaj kâğıtlarından hazırlanan paketleme ürünlerinin yanmaya karşı dirençli olması, olası yanma durumunda ise alevin ilerlemesini önlemek ve söndürme sırasında ise suyun ambalaj içerisine sızmasını engelleyerek ambalaj içerisindeki kıymetli evrak, eşya gibi malzemelerin zarar görmesini önlemek amacıyla çalışmalar gerçekleştirilmiştir. En ekonomik ve sürdürülebilir bir şekilde korumayı sağlamak amacıyla çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda yanma geciktirici kimyasal maddeler (BA, BX ve AH) veya su itici kimyasal maddeler (Reçine ve AKD) ayrı ayrı fluting kâğıt hamuru içerisine katılmış ve kâğıt üretimi gerçekleştirilerek Cobb (su alma) ve yanma özellikleri belirlenmiştir. Elde edilen bulgular neticesinde;

- Kâğıt hamuruna katılan su itici kimyasal maddeler (Reçine ve AKD) çalışmış ve kâğıtlara su iticilik özellikleri kazandırılmıştır.
- AKD ile gerçekleştirilen üretimlerde reçine ile gerçekleştirilen kâğıt gruplarına göre daha iyi Cobb sonuçları elde edilmiştir.
- AKD'nin %1'den fazla kullanılmasının kâğıtların fiziksel özelliklerini çok fazla etkilemediği, bunun yanı sıra ekonomik açıdan kâğıt maliyetlerini gereksiz olarak arttıracığı belirlenmiştir. AKD'nin minimum kullanım oranında fiziksel özellik performansı olarak en iyi gelişme elde edilmiştir.
- Yanma geciktirici olarak kullanılan kimyasal maddelerin kâğıt üzerinde tutunamadığı ve süzülerek atık sular ile gittiği, dolayısıyla üretilen kâğıtların yanma direnci değerlerinde beklenildiği gibi bir iyileşme olmadığı belirlenmiştir.
- Kâğıt hamuru için hazırlanan yanma geciktirici çözeltileri filtre kâğıtlarına uygulanmış ve filtre kâğıtlarında yanma geciktiricilerin tutunarak filtre kâğıtlarının yanma direnci değerlerinde gözle görülür iyileşmenin olduğu belirlenmiştir.
- Filtre kâğıtlarına uygulanan yanma geciktirici kimyasallar arasında en iyi sonuçlar BX in kullanıldığı filtre kâğıtlarında gözlemlenmiştir.
- AH suda çözünmemiştir ve filtre kâğıtlarında tutunarak en yüksek oranda ağırlık değişimine sebep olmuştur.

Bu çalışmada en ekonomik ve fabrikalarda mevcut çalışma düzeninin bozulmadan ya da çok fazla değişikliğe sebep olmadan üretimlerin gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Dolayısıyla kâğıt hamuru çalışmasında yanma geciktiricilerin kâğıt yüzeylerinde tutunmasını sağlamak amacıyla ek bir polimerik malzeme kullanım yöntemine gidilmemiştir. Çünkü tutundurucu ajanların kullanımı hem kâğıt maliyetlerini arttıracak hemde kâğıt üretim makinelerinin çalışma hızlarını yavaşlatacaktır. Ticari firmalar için üretim sırasında maliyetlerin önemi göz önüne alınırsa, tutundurucu polimer kullanım yönteminin gerçekçi bir sonuç olmayacağı kanaatine varılmıştır. Bundan dolayı, sonra ki çalışmalarda yanma geciktiricilerin uygulanma yöntemi olarak kâğıt hamuruna katarak değil ya üretilen kâğıtların bu yanma geciktirici kimyasalların sulu çözeltilerine daldırılması şeklinde uygulanması ya da hazırlanan kuşe sosu içerisinde kullanılarak kâğıt yüzeylerine uygulanması şeklinde denemelerin gerçekleştirilebileceği düşünülmektedir.

YAZAR KATKILARI

Hülya VARLIBAŞ BAŞBOĞA: Laboratuvar çalışmaları, testlerin yapılması, testlerin analizlerinin yapılması, makale yazımı. **Arif KARADEMİR:** Kontrol, Düzenleme, Danışmanlık.

FİNANSAL DESTEK BEYANI

Çalışma için herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

ETİK KURUL ONAYI

Bu çalışma için etik kurul onayı gerekmemektedir.

TEŞEKKÜR

Yazarlar, çalışmanın kimyasal madde teminini sağlayan CARAN KİMYA teknik satış müdürü Sayın Duygu Özlem Doğan'a, fluting kağıt hamurunun temini sırasında yardımcı olan Kahramanmaraş Kâğıt Fabrikası Müdürü Bekir YEMŞEN'e teşekkür etmektedir.

KAYNAKLAR

- Abd El-Gawad H.G. & H.S. Osman. (2014). Effect of Exogenous Application of Boric Acid and Seaweed Extract on Growth, Biochemical Content and Yield of Eggplant. *Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants* 6 (3): 133-143, 2014 ISSN 2079-2158 DOI: 10.5829/idosi.jhsop.2014.6.3.1147.
- Altuntas, E., Karaoğul, E., Alma, M.H. (2017). Odun-plastik kompozitlerin termal ve yanma özellikleri üzerine borlu bileşiklerin etkisi. *Turkish Journal of Forestry* 2017, 18(3): 247-250.
- Ambalaj Sanayicileri Derneği. (2017). Türkiye Ambalaj Sanayi Raporu. İstanbul: Ambalaj Sanayicileri Derneği.
- Antti Korpela, Aayush Kumar Jaiswal JA. (2021). Effects of Hydrophobic Sizing on Paper Dry and WetStrength Properties: A Comparative Study between AKD Sizing of NBSK Handsheets and Rosin Sizing of CTMP Handsheets. *BioResources* (16): 5350–5360.
- Awada, H., Montplaisir, D. and Daneault C. 2014. The Development of a Composite Based on Cellulose Fibres and Polyvinyl Alcohol in the Presence of Boric Acid. *BioResources* 9(2), 3439-3448.
- Boran, S., Peşman, E., Dönmez Çavdar, A. (2018). Atık Kraft Kâğıdının Yangın Geciktirici Boya ile Kaplanması. 4th International Non-Wood Forest Products Symposium, (ss.151-159) Bursa: B.T.Ü, October 4-6.
- Dizman Tomak, E. (2011). Masif Odundan Bor Bileşiklerinin Yıkanmasını Önlemede Yağlı Isıl İşlemin ve Emülsiyon Teknikleri ile Emprenye İşleminin Etkisi. (Doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Hubbe MA. (2006). Paper's resistance to wetting - A review of internal sizing chemicals and their effects. *BioResources* (2):106–145. <https://doi.org/10.15376/biores.2.1.106-145>

- Jindasuwana, S., Sukmaneea, N., Supanponga, C., Suwanb, M., Nimittrakoolchai, O. and Supothina, S. (2013). Influence of hydrophobic substance on enhancing washing durability of water soluble flame-retardant coating. *Applied Surface Science* 275: 239–243
- Karademir, A. 2000. A Study on the Effects of AKD Sizing on the Frictional Properties of Paper. University of Manchester Institute of Science (UMIST). PhD Thesis. S:1-224. Manchester. S:1- 224.
- Karademir, A. (2002). Quantitative Determination of Alkyl Ketene Dimer (AKD) Retention in Paper Made on a Pilot Paper Machine. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 26 (5):253-260.
- Karademir A, Chew YS, Hoyland RW, Xiao H. (2005). Influence of fillers on sizing efficiency and hydrolysis of alkyl ketene dimer. *Can J Chem Eng* (83): 603–6. <https://doi.org/10.1002/cjce.5450830328>.
- Karademir, A. and Özdemir, F. (2006). Effects of Alum Rosin Sizing on the Some Waste Paper Grades, *Biotechnology*
- Karademir, A. and İmamoğlu, S.(2007). Effects of Dry Strength Resin and Surfactant Addition on the Paper Made From Pulp with Different Freeness Level. *Journal Of Applied Science*
- Karademir, A. Karahan, S., Varlıbaş, H. and Ertaş, M. (2009). Effects of Fiber Treatments on The Paper Sizing and Environment. 3 rd Annual International City Break Conference. 16-19 October 2009, Athens, Greece.
- Karademir, A. Varlıbaş, H., Karahan, S. and Imamoglu, S. (2010). Adsorption of Sizing Emulsion on Various Cellulosic Fibres. International Burch Universty ISSD ‘ 10 Second International Symposium on Sustainable Development. Sarajevo. S:780-786.
- Karademir, A., Aydemir, C., Yenidoğan, S. (2011). Sound Absorption and Print Density Properties of Recycled Sheets Made from Waste Paper and Agricultural Plant Fibres. *African Journal of Agricultural Research* Vol. 6(28), pp. 6073-6081.
- Katović D., Bischof Vukušić S., Flinčec Grgac S., Lozo B., Banić D. (2009). Flame Retardancy of Paper Obtained with Environmentally Friendly Agents. *FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe*, Vol. 17, No. 3 (74) pp. 90-94
- Kunt, K., Dur, F., Ertinmaz, B., Yıldırım, M., Derun, E. M., Pişkin, S. (2015). Utilization of Boron Waste as an Additive for Cement Production. *CBÜ Fen Bilimleri Dergisi*. Cilt 11, Sayı 3, 383-389 s.
- Kurt, R. & Mengeloğlu, F. (2008) The effect of boric acid / borax treatment on selected mechanical and combustion properties of poplar laminated veneer lumber. *Wood Research* 53: 113-120.
- Kurt, R. & Mengeloğlu, F. (2011). Utilization of Boron Compounds as Synergists with Ammonium Polyphosphate for Flame Retardant Wood-Polymer Composites. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry* 35(2), 155-163.
- Kurt, R., Mengeloğlu, F., Meriç, H. (2012). The Effects of Boron Compounds Synergists with Ammonium Polyphosphate on Mechanical Properties and Burning Rates of Wood-HDPE Polymer Composites. *European Journal of Wood and Wood Products* 70, 177-182. DOI:10.1007/s00107-011-0534-2.
- Li, L., Hu, H., Guo, C., Hu, H. (2014). The Synergistic Effect of Boric Acid and Ammonium Polyphosphate on the Thermal Degradation and Flammability of Pine-Needles. *Drewno*, Vol. 57, No. 193 DOI: 10.12841/wood.1644-3985.068.02
- Lindfors, J. (2007). Adhesion of Reactive Sizes and Paper Machine Fouling. (Doktora Tezi) Helsinki of University of Technology. S:1-69. Finlandiya.

- Lu, B.-Q., Zhu, Y.-J., Chen, F. (2014). Highly Flexible and Nonflammable Inorganic Hydroxyapatite Paper. *Chemistry European Journal* 20, 1242 – 1246. DOI: 10.1002/chem.201304439.
- Mattsson, R. (2002). AKD Sizing – Dispersion Colloidal Stability, Spreading and Sizing with Pre-flocculated Dispersion.(Lisans Tezi). Lulea Tekniska Universitet. S:1-34. Finlandiya.
- Nassar, M. M., Fadali, O. A., Khattab, M. A., Ashour, E. A. (1999). Thermal Studies on Paper Treated with Flame-retardant. *Fire Materials* 23, 125-129.
- Ramamurthy, P., Vanerek, A. and Van De Ven, T. (2000). Efficiency of AKD Sizing in the Mixed Hardwood-Softwood Furnishes. *Journal of Pulp and Paper Science*, V.26, N.2, 72-75.
- Sağlam, M., Köseoğlu, S., Enhoş, Ş. (2013). Periodontolojide Bor. *Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences)* 22(1) 70-75.
- Sha, L. & Chen, K. (2014). Preparation and Characterization of Ammonium Polyphosphate/Diatomite Composite Filler and Assessment of Their Flame-Retardant Effects on Paper. *BioResources* 9(2), 3104-3116.
- Si, Y. & Guo, Z. (2016). Eco-friendly functionalized superhydrophobic recycled paper with enhanced flame-retardancy. *Journal of Colloid and Interface Science* 477, 74–82.
- Sierras, A., Wada-Katsumata, A., Schal, C. (2018). Effectiveness of Boric Acid by Ingestion, But Not by Contact, Against the Common Bed Bug (Hemiptera: Cimicidae). *Journal of Economic Entomology*, 111(6), 2772–2781. doi: 10.1093/jee/toy26
- Sun, L., Wang, F., Xie, Y., Feng, J., Wang, Q. (2012). The Combustion Performance of Medium Density Fiberboard Treated with Fire Retardant Microspheres. *BioResources* 7(1), 593-601.
- TÜİK, 2021. Hanehalkı Bilişim Teknolojileri (BT) Kullanım Araştırması, Türkiye İstatistik Kurumu. SAYI: 37437, Yayın tarihi: 26 Ağustos 2021. Erişim Tarihi: 12.06.2022.
- URL-1, 2022. Oluklu mukavva sektörü ilk çeyrekte yüzde 10 büyüdü. <http://www.plastik-ambalaj.com/tr/26-guncel-haberler/2355-oluklu-mukavva-sektoerue-ilk-ceyrekte-yuezde-10-bueyuedue>. Erişim Tarihi: 12.06.2022.
- Ustaömer, D. (2008). Çeşitli Yanmayı Geciktirici Kimyasal Maddelerle Muamele Edilerek Üretilmiş Orta Yoğunluktaki Lif Levhaların (MDF) Özelliklerindeki Değişimlerin Belirlenmesi. (Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. s: 15-230. Trabzon.
- Varshoei A, Javid E, Rahmaninia M, Rahmany F. (2013). The Performance of Alkylketene Dimer (AKD) for the Internal Sizing of Recycled OCC Pulp. *Lignocellulose* 2(3):16–26.
- Wang, S.L., Huang, J.I., Chen F.S. (2012). Study on Mg-Al Hydrotalcites in Flame-Retardant Paper Preparation. *BioResources* 7(1), 997-1007.
- Wang, S., Yang, X., Wang, F., Song, Z., Dong, H., Cui, L. (2019). Effect of Modified Hydrotalcites on Flame Retardancy and Physical Properties of Paper. *BioResources* 14(2), 3991-4005. DOI:10.15376/biores.14.2.3991-4005.
- Wu, G-F. & Xu, M. (2014). Effects of Boron Compounds on the Mechanical and Fire Properties of Wood-Chitosan and High-Density Polyethylene Composites. *BioResources* 9(3), 4173-4193.
- Xu F., Zhong L., Xu Y., Feng S., Zhang C., Zhang F., and Zhang G. (2019). Highly efficient flame-retardant kraft paper. *J Mater Sci* 54:1884–1897.
- Yakıncı, Z.D. & Kök, M. (2016). Borun Sağlık Alanında Kullanımı. İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi Cilt 4 Sayı 1-2016.

- Yalınkılıç, M. K., Imamura, Y., Takahashi, M., Demirci, Z. (1998). Effect of Boron Addition to Adhesive and/or Surface Coating On Fire-Retardant Properties of Particleboard. *Wood and Fiber* 30(4), 348-359.
- Zhao, H. and Sha, L. 2017. Effect of surface modification of ammonium polyphosphate–diatomite composite filler on the flame retardancy and smoke suppression of cellulose paper. *Journal of Bioresources and Bioproducts*. 2017, 2(1): 30-35.



AKREDİTASYON SÜRECİNDE PROGRAM ÇIKTILARININ DEĞERLENDİRİLMESİ: ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ PEYZAJ MİMARLIĞI PROGRAMI ÖRNEĞİNDE BİR ARAŞTIRMA

Mustafa ÖZGERİŞ^{1*}, Serkan ÖZER¹.

¹Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, Türkiye

*Sorumlu yazar: m.ozgeris@atauni.edu.tr

Mustafa ÖZGERİŞ: <https://orcid.org/0000-0003-1006-9303>

Serkan ÖZER: <https://orcid.org/0000-0002-1220-206X>

Please cite this article as: Özgeriş, M. & Özer, S. (2022) Akreditasyon sürecinde program çıktılarının değerlendirilmesi: Atatürk Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı programı örneğinde bir araştırma, *Turkish Journal of Forest Science*, 6(2), 496-509.

ESER BİLGİSİ / ARTICLE INFO

Araştırma Makalesi / Research Article

Geliş 22 Temmuz 2022 / Received 22 July 2022

Düzeltilmelerin gelişi 6 Eylül 2022 / Received in revised form 6 September 2022

Kabul 8 Eylül 2022 / Accepted 8 September 2022

Yayımlanma 31 Ekim 2022 / Published online 31 October 2022

ÖZET: Yükseköğretimde program akreditasyonu, bir akreditasyon kuruluşu tarafından belirli bir alanda akademik ve mesleğe ilişkin standartların bir yükseköğretim programınca hangi ölçüde karşılandığını belirleyen; ölçme, değerlendirme ve dış kalite güvence sürecidir. Yükseköğretim programlarının akreditasyon süreçlerinde değerlendirmede kullanılan bazı ölçütler bulunmaktadır. Bu ölçütlerden biri, program çıktılarıdır. Program çıktıları yükseköğretim programlarının öğrencilerine öğrenim süresi boyunca kazandırdıkları bilgi, beceri ve davranışlardır. Bu çalışmanın amacı Atatürk Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nün akreditasyon çalışmalarının bir parçası olarak gerçekleştirdiği program çıktıları belirleme, güncelleme ve ölçme-değerlendirme süreçlerini incelemektir. Çalışma kapsamında bölüme ait akreditasyon öz değerlendirme raporu, bölüm kalite komisyonu raporları ve paydaş toplantısı raporları incelenerek, program çıktılarına ulaşma anketi gerçekleştirilmiştir. Çalışma ile akreditasyon süreçlerinin peyzaj mimarlığı eğitime yönelik belirli standartların oluşturulması ve eğitim kalitesinin ölçme ve değerlendirme metotlarıyla sürekli izlenerek tedbir geliştirilmesi konusunda öncü bir rol oynayabileceği değerlendirilmiştir. Ayrıca program çıktılarına hangi düzeyde ulaşıldığını değerlendirmede sadece öğretim üyesi ve mezuniyet aşamasındaki öğrencilerin görüşlerine dayanarak yapılan bir değerlendirmenin yetersiz olacağı, programdan mezun olarak en az 1-2 yıl sektörde çalışma deneyimine ulaşmış mezunların da görüşlerine başvurulmasının daha doğru bir değerlendirme verisi sağlayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Akreditasyon, Peyzaj Mimarlığı, Program Çıktısı

EVALUATION OF PROGRAM OUTCOMES IN THE ACCREDITATION PROCESS: A RESEARCH ON THE CASE OF ATATURK UNIVERSITY LANDSCAPE ARCHITECTURE

ABSTRACT: Program accreditation in higher education, which determines the extent to which academic and vocational standards in a particular field are met by a higher education program by an accreditation body; measurement, evaluation and external quality assurance process. There are some criteria used in evaluation in accreditation processes of higher education programs. One of these criteria is program outputs. Program outcomes are the knowledge, skills and behaviors that a higher education program provides to its students during their education. The aim of this study is to examine the program output determination, update and measurement-evaluation processes carried out as part of the accreditation studies of the Department of Landscape Architecture, Faculty of Architecture and Design of Atatürk University. Within the scope of the study, the accreditation self-assessment report of the department, department quality commission reports and stakeholder meeting reports were examined and a survey was conducted to reach the program outputs. With the study, it has been evaluated that accreditation processes can play a pioneering role in establishing certain standards for landscape architecture education and developing measures by continuously monitoring the quality of education with measurement and evaluation methods. In addition, it has been concluded that an evaluation based on the opinions of the faculty members and students at the graduation stage will be insufficient in evaluating the level of achievement of the program outputs, and it will be more accurate to apply for the opinions of graduates who have graduated from the program and have at least 1-2 years of working experience in the sector.

Keywords: Accreditation, Landscape Architecture, Program Outcome.

GİRİŞ

Akreditasyon, Fransızca bir sözcüktür ve güvenilir olma anlamına gelmektedir (Doğan 1999; Kılıçaslan 2020: 11). Yükseköğretimde akreditasyon ise akademik kalite, şeffaflık ve sürekli gelişim sürecini ifade etmektedir (Romanovski, 2022). Yükseköğretimde akreditasyon, ilk kez ABD'de ortaya çıkmış ve kısa sürede dünya genelinde yayılmıştır (Aktan & Gencel, 2010; Dinler vd., 2020). Akreditasyon günümüzde yükseköğretim kurumlarında en etkili kalite güvence araçlarından birisidir (Çabuk, 2010; Çabuk, 2018; Ogunode & Samuel, 2022).

Eğitimde kalitenin sağlanması ve sürdürülmesi konularında birbirinden farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Çağdaş eğitim, kalitede sürekli aynı standardı yakalamayı gerektirmektedir (Çabuk, 2018, Uzun vd., 2020: 34). Bu standardı yakalamak program akreditasyonu ile mümkün olmaktadır. Program Akreditasyonu; bir akreditasyon kuruluşu tarafından belirli bir alanda akademik ve mesleğe ilişkin standartların bir yükseköğretim programınca hangi ölçüde karşılandığını belirleyen; ölçme, değerlendirme ve dış kalite güvence sürecidir (YÖKAK, 2022a).

Her mesleğe ilişkin kalite değerlendirmesi yapan bir yetkilendirilmiş akreditasyon kuruluşu bulunmaktadır. Türkiye'de ulusal akreditasyon kuruluşlarının yetkilendirmesi, uluslararası akreditasyon kuruluşlarının tanınması ve ayrıca üniversitelerin akreditasyonu Yükseköğretim Kalite Kurulu (YÖKAK) tarafından belirli ilke ve esaslar çerçevesinde gerçekleştirilmektedir

(YÖKAK, 2022a). YÖKAK 2021 yılı itibarıyla Türkiye’de 12 üniversiteyi tam (5 yıl süreyle), 7 üniversiteyi ise koşullu olarak (2 yıl süreyle) akredite etmiştir. Bunun yanında YÖKAK 20 ulusal mesleki kuruluşu, ilgili oldukları alanlarındaki yükseköğretim programlarını akredite etmek üzere yetkilendirmiştir.

Peyzaj Mimarlığı alanında yükseköğretim boyunca alınan eğitimin kalitesini artırmak amacıyla birçok ülkede asgari kalite standartları tanımlanmış ve akreditasyon uygulamaları geliştirilmiştir (Çabuk, 2018). Türkiye’de ise peyzaj mimarlığı mesleğinde kalite standartlarını belirlemek için yetkilendirilen ulusal akreditasyon kuruluşu Peyzaj Mimarlığı Eğitim ve Bilim Derneği (PEMDER)’dir. PEMDER 2018 yılında kurularak, 2020 yılında YÖKAK tarafından yükseköğretim kurumlarındaki peyzaj mimarlığı öğretim programlarını akredite etmek amacıyla tescil edilmiş ve 2021 yılı itibarıyla ilk akreditasyon başvurularını almaya başlamıştır (PEMDER, 2022a).

PEMDER akreditasyon sürecinde peyzaj mimarlığı programlarını 7 farklı genel ölçüt ve 5 farklı disipline özgü ölçüt altındaki 90 farklı alt ölçüte göre değerlendirmektedir. Bu ölçütler Tablo 1’de verilmektedir:

Tablo 1. PEMDER Akreditasyon Ölçütleri (PEMDER, 2022b)

Genel Ölçütler	Disipline Özgü Ölçütler
Programın Özgörevi ve Öğretim Amaçları	Peyzaj Mimarlığı Kuramı ve Metodolojisi
Öğrenciler ve Program Çıktıları	Planlama, Tasarım, Yönetim
Öğretim Planı (Müfredat)	Yapısal ve Bitkisel Malzeme
Öğretim Kadrosu	Peyzaj Mimarlığında Bilgi Teknolojileri
Altyapı, Alet-Ekipman, Teknoloji	Peyzaj Mimarlığında Meslek Pratiği
Kurum Desteği ve Karar Alma Süreçleri	
Mezunlar, Uygulamacılar ve Toplumla Etkileşim	

Akreditasyon süreçlerinin değerlendirme ölçütlerinden biri program çıktılarıdır. Program çıktıları eğitim programı içerisinde ne öğretilene ve neyin değerlendirileceğine ışık tutar (Harden et al., 1999). Program çıktıları öğrencilerin programdan mezun oluncaya kadar kazanmaları gereken bilgi, beceri ve davranışlar olarak tanımlanmaktadır (PEMDER, 2022a). Daha genel bir tanımlamayla program çıktıları mezun olan öğrencilerin hangi becerilere sahip olacaklarını belirten ifadelerdir (Özdemir vd., 2018; Alaca & Kaba, 2022). Fredriksson (2004), eğitim kalitesinin, bilgi, beceri ve davranışların öğrenilme düzeyiyle ilişkili olduğunu ve bunun da kalite tanımına dâhil edildiğini bildirmektedir (Çabuk, 2018).

Program çıktısı, eğitim-öğretimin önemli bir parçasıdır ve eğitim-öğretim, sürdürülebilir kalkınmanın merkezinde yer alan amaçlardan biridir (UNESCO, 2022). Bir yükseköğretim programında program çıktısı hazırlamak öncelikle ‘nasıl ve hangi niteliklere sahip bir insan yetiştirmek istiyoruz?’ sorusuna cevap bulmayla başlamaktadır (Arsal, 2021).

Program çıktılarının yükseköğretimde karşılığını bulması 2000 yılında yayımlanan Lizbon Stratejisi ve 2001 yılında dahil olunan Bologna Süreci hedeflerine dayanmaktadır (TYYÇ, 2022). Özellikle Bologna süreci Türk yükseköğretiminde belirli standartların ortaya konulması açısından önem taşımaktadır. Bologna sürecinin temelleri 1998 yılında Avrupa’da ortak bir yükseköğretim alanı oluşturma fikriyle atılmıştır. Bu fikir 1999 yılında imzalanan Bologna Bildirisi ile hayata geçirilmiştir. Başlangıçta 29 Avrupa ülkesi tarafından imzalanan bildiri ile aşağıda verilen temel hedefler ilan edilmiştir (YÖK, 2022):

- Kolay anlaşılır ve birbirleriyle karşılaştırılabilir yükseköğretim diploma/dereceleri oluşturmak (Diploma eki uygulamaları gibi),
- Yükseköğretimde lisans ve yüksek lisans olmak üzere iki aşamalı derece sistemine geçmek,
- Avrupa Kredi Transfer Sistemini (European Credit Transfer System, ECTS) uygulamak,
- Öğrencilerin ve öğretim elemanlarının hareketliliğini sağlamak,
- Yükseköğretimde kalite güvencesi sistemleri oluşturmak,
- Yükseköğretimin Avrupa boyutunu geliştirmek.

2005 yılında ise Norveç'in Bergen kentinde düzenlenen konferans ile 2007 yılına kadar; yükseköğretim kurumları için Kalite Güvencesi Standartları ve Uygulama Prensipleri'ne yönelik uygulamalar, Ulusal Yeterlilikler Çerçevesi Uygulamaları, ortak yükseköğretim programları ve yükseköğretimde esnek öğrenim yolları oluşturulması hedef olarak belirlenmiştir (YÖK, 2022). Bu süreçlerin bir uzantısı olarak üye ülkeler yükseköğretim sistemlerinde şeffaflık, tanınma ve hareketliliği artırma amaçlarıyla, 2010 yılına kadar yükseköğretimde ulusal yeterlilikler çerçevesi geliştirmeyi taahhüt etmiştir. Ulusal yeterlilikler çerçevesi, ulusal düzeyde ülkelerin toplumsal, kültürel ve ekonomik gerçeklerine en yakın tanımları içeren, ülkelerin yükseköğretim kurumları tarafından kabul gören ve uygulanabilen, ulusal ve uluslararası paydaşlarca tanınan ve ilişkilendirilebilen derecelerin verilebileceği bir sistemdir. Türkiye'de yükseköğretimde tüm yeterlilikler, Türkiye Yükseköğretim Yeterlilikler Çerçevesi (TYYÇ) ile ölçülmektedir ve yükseköğretim alanında yeterlilik, herhangi bir yükseköğretim derecesini başarı ile tamamlayan bir kişinin neleri bilebileceği, neleri yapabileceği ve nelere yetkin olacağını ifade eder. Ayrıca, YÖK tarafından geliştirilen Türk Yükseköğretim Yeterlilikler Çerçevesi, yükseköğretim ile kazandırılması hedeflenen bilgi, beceri ve yeterlilikleri tarif eden, önemli kalite güvence çalışmaları arasında yer almaktadır (Çabuk, 2018). TYYÇ'nin Yükseköğretim için önemi aşağıdaki gibidir (TYYÇ, 2022):

- Öğrenme çıktılarına dayalı açık tanımlamalar sunar,
- Yeterliliklerin amaçlarını açık hale getirir,
- Farklı yeterliliklerin birbirleri ile ilişkilendirilebilmelerini sağlar,
- Düzeyler arasında ilerlemeyi sağlar,
- Eğitim için ulusal modern bir çerçeve sunar,
- Yeterliliklerin anlaşılması, düzenlenmesi ve geliştirilmesine olanak sağlar,
- Yeni yeterliliklerin tasarlanabilmesi için bir içerik sunar ve güncellenmesini kolaylaştırarak değişen ihtiyaçlara göre yeni yeterliliklerin geliştirilmesine katkıda bulunur
- Yeterliliklerin tüm paydaşlar için rollerini ve yararlarını göstererek, paydaşların bilincini yükseltir.

TYYÇ ile yükseköğretimde 5. Düzey (önlisans), 6. Düzey (lisans), 7. Düzey (yüksek lisans) ve 8. Düzey (doktora) olmak üzere 4 farklı düzeyde temel yeterlilikler belirlenmiştir. Yükseköğretim kurumlarındaki lisans programları (6. Düzey) için belirlenen temel yeterlilikler Tablo 2'de verilmektedir.

TYYÇ ile yeterlilikler çerçevesinin yanında temel alanlara göre de yeterlilikler belirlenmiştir. Peyzaj mimarlığı programı temel alanlar bakımından Mimarlık, Planlama ve Tasarım temel alanı ile Ziraat, Orman ve Su Ürünleri temel alanı içerisinde yer almaktadır. Dolayısıyla aynı

öğretim programı için iki farklı alan yeterliliği bulunmaktadır. Bu nedenle Türkiye’de yükseköğretimdeki peyzaj mimarlığı lisans programları bağlı buldukları fakültelere göre temel alanlara dahil olmakta ve program yeterlilikleri de bu temel alanlar çerçevesinde oluşturulmaktadır.

Tablo 2. Türkiye Yükseköğretim Yeterlilikler Çerçevesi (TYYÇ) 6. Düzey (Lisans Eğitimi) Yeterlilikleri (TYYÇ, 2022)

BİLGİ Kuramsal Olgusal	-Alanındaki güncel bilgileri içeren ders kitapları, uygulama araç-gereçleri ve diğer kaynaklarla desteklenen ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgilere sahip olma.
BECERİLER Bilişsel Uygulamalı	-Alanında edindiği ileri düzeydeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilme. -Alanında edindiği ileri düzeydeki bilgi ve becerileri kullanarak verileri yorumlayabilme ve değerlendirebilme, sorunları tanımlayabilme, analiz edebilme, araştırmalara ve kanıtlara dayalı çözüm önerileri geliştirebilme.
Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği	-Alanı ile ilgili ileri düzeydeki bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme. -Alanı ile ilgili uygulamalarda karşılaşılan ve öngörülemeyen karmaşık sorunları çözmek için bireysel ve ekip üyesi olarak sorumluluk alabilme. -Sorumluluğu altında çalışanların bir proje çerçevesinde gelişimlerine yönelik etkinlikleri planlayabilme ve yönetebilme.
Öğrenme Yetkinliği	-Alanında edindiği ileri düzeydeki bilgi ve becerileri eleştirel bir yaklaşımla değerlendirebilme, -Öğrenme gereksinimlerini belirleyebilme ve öğrenmesini yönlendirebilme. -Yaşamboyu öğrenmeye ilişkin olumlu tutum geliştirebilme.
YETKİNLİKLER	
İletişim ve Sosyal Yetkinlik	-Alanı ile ilgili konularda ilgili kişi ve kurumları bilgilendirebilme; düşüncelerini ve sorunlara ilişkin çözüm önerilerini yazılı ve sözlü olarak aktarabilme. -Alanı ile ilgili konularda düşüncelerini ve sorunlara ilişkin çözüm önerilerini nicel ve nitel verilerle destekleyerek uzman olan ve olmayan kişilerle paylaşabilme. -Toplumsal sorumluluk bilinci ile yaşadığı sosyal çevre için proje ve etkinlikler düzenleyebilme ve bunları uygulayabilme. -Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü B1 Genel Düzeyi’nde kullanarak alanındaki bilgileri izleyebilme ve meslektaşları ile iletişim kurabilme. -Alanının gerektirdiği en az Avrupa Bilgisayar Kullanma Lisansı İleri Düzeyinde bilgisayar yazılımı ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini kullanabilme.
Alana Özgü Yetkinlik	-Alanı ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve sonuçlarının duyurulması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerlere uygun hareket etme. -Sosyal hakların evrenselliği, sosyal adalet, kalite kültürü ve kültürel değerlerin korunması ile çevre koruma, iş sağlığı ve güvenliği konularında yeterli bilince sahip olma.

Bu çalışmanın amacı; Atatürk Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi Peyzaj Mimarlığı bölümünün akreditasyon çalışmalarının bir parçası olarak gerçekleştirdiği program çıktıları belirleme, güncelleme ve ölçme-değerlendirme süreçlerini incelemektir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın materyalini, Atatürk Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı (AÜPM) bölümünün kalite ölçme ve değerlendirme süreçleri kapsamında gerçekleştirdiği program çıktıları belirleme, güncelleme ve ölçme-değerlendirme çalışmaları oluşturmaktadır. Çalışma kapsamında, AÜPM' ye ait Kalite Komisyonu değerlendirme raporları, Akreditasyon Öz Değerlendirme Raporu ve Paydaş katılım toplantıları sonuç raporları incelenerek, program çıktılarının belirlenme, güncelleme ve ölçme süreçleri değerlendirilmiştir. Çalışma ile ayrıca program çıktıları ölçme süreçlerinin önemli bir parçası olarak, program çıktılarına ulaşma anketi gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada yöntem olarak niteliksel ve niceliksel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı veri toplama, analiz ve değerlendirmeye dayalı araştırma yöntemi kullanılmıştır (Denzin & Lincoln 2008; Özgeriş & Karahan 2021). Çalışmanın veri toplama aşamasında program çıktılarının belirleme, güncelleme ve ölçme-değerlendirme süreçleriyle ilgili veriler toplanmıştır. Ayrıca ölçme-değerlendirme süreçlerinin önemli bir bileşeni olarak program çıktılarına ulaşma anketi gerçekleştirilmiştir. Anketler 5'li Likert ölçeğine göre hazırlanmıştır ve katılımcılardan her bir soru için ortalama puan elde etmek amacıyla 1 ile 5 arasında değişen puan vermeleri istenmiştir (Likert, Roslow & Murphy, 1934; Bayat, 2014; Özgeriş, 2020).

Anketler 2021-2022 akademik yılının sonlanmasının ardından mezuniyet aşamasına gelmiş (fiilen mezun olmuş ancak resmi olarak ilişkisini kesmemiş) öğrencilerle (39 kişi) programda görev yapan öğretim üye ve elamanlarına (11 kişi) yönelik olarak yapılmıştır. Bu iki gruba ek olarak program çıktılarına verilen puanların yıllara göre aldığı ortalama puanların değişimini değerlendirmek amacıyla 1. sınıf (17 kişi), 2. sınıf (36 kişi) ve 3. sınıf (25 kişi) öğrencileriyle de anket yapılmıştır. Anketlerin analizi IBM SPSS Statistics 20 programı ile gerçekleştirilmiştir. Anketlerin analizinde her program çıktısı (PÇ1, PÇ2, PÇ3,....., PÇ15) için öğrenci ve öğretim üyelerinin vermiş olduğu puanların ortalaması (OP) ve standart sapmaları (SS) belirlenerek, program çıktılarının ölçek ortalaması (PÇÖO) hesaplanmıştır. Bunun yanında program çıktılarına verilen cevapların mezuniyet aşamasındaki öğrenciler ile öğretim üyeleri arasında anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını değerlendirmek amacıyla bağımsız örneklem T testi (Independent-Samples T Test) yapılmıştır. T testine başlamadan önce sorulara verilen cevaplar için normallik testi gerçekleştirilerek (- 1,5) - (+1,5) aralığındaki skewness ve kurtosis değerlerinin normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır (Tabachnick & Fidell 2013).

BULGULAR

Bölüm Hakkında Genel Bilgiler ve Akreditasyon Süreci

Atatürk Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 1990 yılında Ziraat Fakültesi bünyesinde kurulmuştur. Eğitim hayatına 1991 yılında 20 öğrenci ile başlayan bölüm, ilk mezunlarını 1995 yılında vermiştir. 1998 yılında öğrenci kontenjanı 30'a, 2006 yılında 40'a, 2018 yılına ise 80'e çıkartılmıştır. 2022 yılı dahil 28 dönem mezun veren bölüm bu süre içerisinde 750'nin üzerinde peyzaj mimarını mesleğe kazandırmıştır. Mimarlık ve Tasarım Fakültesinin 2010 yılında kurulmasının ardından Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 2011 yılı içerisinde Mimarlık ve Tasarım Fakültesi'ne aktarılmıştır. 9 profesör, 2 doçent, 5 araştırma görevlisi ve 2 öğretim görevlisinin

görev yaptığı bölüm, yüksek lisans ve doktora düzeyinde de eğitim vermektedir (Atauni, 2022a).

Bölümün akreditasyon süreci 2020 yılında başlatılarak, gerekli çalışma grubu ve komisyonlar oluşturulmuştur. 2021 yılı ocak ayı içerisinde Peyzaj Mimarlığı Eğitim ve Bilim Derneğine (PEMDER) akreditasyon başvurusunda bulunulmuştur. Başvuru işleminin ardından Öz Değerlendirme Raporunun hazırlanmasına başlanarak 7 genel ölçüt, 5 disipline özgü ölçüt altındaki toplamda 90 alt ölçüt kapsamında programın öz değerlendirmesi yapılmıştır. 2021 yılı ekim ayında 3 gün boyunca gerçekleştirilen PEMDER Peyzaj Mimarlığı Eğitim Programları Akreditasyon Kurulu (PAK) Program Değerlendiricisi Takımının ziyaretiyle birlikte yaklaşık 14 aylık sürecin ardından Atatürk Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 12.02.2024 tarihine kadar 2 yıl süreyle akredite edilerek, Türkiye’de akredite edilen ilk 5 Peyzaj Mimarlığı Programı arasında yer almıştır.

Program Çıktıları Belirme, Güncelleme ve Ölçme-Değerlendirme Süreci

Bölümün program çıktıları Bologna sürecinin bir uzantısı olarak 2010 yılında belirlenmiştir. Daha sonra 2021 yılı mayıs ayında güncellenerek, 2021-2022 akademik yılı güz yarıyılı itibarıyla güncel program çıktıları uygulanmaya başlanmıştır. Bölümün güncellenen program çıktıları, bölüme ait öğretim amaçları doğrultusunda, TYYÇ ve PEMDER Disipline Özgü Yetkinliklerle ilişkili olacak şekilde paydaş katılımı süreciyle hazırlanmıştır. Güncellenen program çıktıları Tablo 3’te verilmektedir:

Tablo 3. Atatürk Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Program Çıktıları

PÇ1	Mesleki etik ve sorumluluk bilinci
PÇ2	Estetik görüş ve estetik tasarım kabiliyeti
PÇ3	Peyzaj Mimarlığı mesleğinin ülke ve dünyadaki mevcut durumu ve tarihi gelişim sürecinin kavranması
PÇ4	Peyzaj kaynak değerlerini tanımlayabilme yeteneği ile kullanıcı taleplerini, ekonomik imkanları ve ekolojik koşulları dikkate alarak ekoloji tabanlı planlama ve tasarım yapabilme becerisi
PÇ5	Peyzaj mimarlığında kullanıma uygun bitkisel malzemeyi tanıma ve bu bitkilerin yetiştirilmesi, depolanması, peyzaj projelerine uygulanması ve uygulama sonrası bakım özelliklerinin kavranması
PÇ6	Çizim teknik ve becerilerinin kazandırılarak, oluşturulacak peyzaj projelerinin görsel açıdan zenginleştirilebilme yeteneği (çizim tekniği, sunum tekniği, maket oluşturma, boyama, kesit ve perspektif oluşturabilme)
PÇ7	Peyzaj çalışmalarında kullanılan yapısal malzemelerin tanınması, konstrüksiyon detaylarının çıkarılması ve peyzaj çalışmalarına aktarabilme yeteneği
PÇ8	Yapılacak peyzaj çalışmasına ilişkin maliyet oluşturabilme yeteneği
PÇ9	Peyzaj uygulamaları ve peyzajın gelecekte alacağı şekil bağlamında analiz ve sentez yaparak sorunlar karşısında çözüm getirebilme becerisi
PÇ10	Her türlü doğa koşullarında çalışabilme ve aplikasyon yapabilme yeteneği (arazi etüdü ve çevre analizi, planlama/tasarım projelerinin yapısal ve bitkisel aplikasyonu, bitkisel üretim, arazi plastiğinin gereksinimler doğrultusunda yeniden düzenlenmesi, bakım ve onarım)
PÇ11	Peyzaj mimarlığı çalışmaları ile ilgili bilgisayar ve bilişim teknolojilerini etkin biçimde kullanma yeteneği (Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımları, CAD yazılımları, 3D modellemeler, Ms Office)
PÇ12	Doğal kaynakların korunmasının önemi ve koruma statülerinin bilinmesi
PÇ13	Peyzaj mimarlığı mesleği ile ilgili mevzuata ve uluslararası sözleşmelere hakim olma
PÇ14	Bireysel ve multidisipliner çalışmalarda görev alma ve liderlik yapabilme yeteneği
PÇ15	Kendini ifade edebilme, sosyal iletişim ve hitap yeteneği

Bölümün güncellenen, program çıktıları PEMDER Disipline Özgü Yetkinliklere ait 5 ölçütü de ilişkilidir. Program çıktılarından PÇ2, PÇ3, PÇ4, PÇ5, PÇ7 ve PÇ9 peyzaj mimarlığı kuramı ve metodolojisi ölçütü; PÇ2, PÇ3, PÇ4 ve PÇ9 planlama, tasarım, yönetim ölçütü; PÇ2, PÇ5, PÇ6, PÇ7 ve PÇ10 yapısal ve bitkisel malzeme ölçütü; PÇ6 ve PÇ11 peyzaj mimarlığında bilgi teknolojileri ölçütü ve PÇ5, PÇ7, PÇ8, PÇ9 ve PÇ10 meslek pratiği ölçütüyle ilişkilidir.

Program çıktılarının güncellenmesiyle birlikte ders planı da revize edilerek, müfredata güncel program çıktılarıyla ilişkili dersler eklenmiştir.

Atatürk Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Bölümünde program çıktılarının ölçme ve değerlendirme süreçleri aşağıda verilen yöntemlerle gerçekleştirilmektedir:

- **1.Yöntem:** Her yıl programa devam eden öğrencilere yapılan öğrenci memnuniyet anketleri, mezuniyet aşamasına gelmiş öğrenciler ve öğretim üyelerine yönelik gerçekleştirilen program çıktılarına ulaşma anketi program çıktılarının ölçme ve değerlendirmesinde kullanılan bir yöntemdir.
- **2.Yöntem:** Programda uygulanan ara sınav, kısa sınav, ödev, sunum ve projeler ölçme değerlendirme sürecinde kullanılmaktadır.
- **3.Yöntem:** Öğrencilere bitirme projesi hazırlatarak eğitim-öğretim süreci boyunca kazandığı mesleki bilgi ve birikim değerlendirilmektedir.
- **4.Yöntem:** Staj süreçlerinde işverenlerin yaptığı geri bildirimlerle ölçme ve değerlendirme yapılmaktadır.
- **5.Yöntem:** Mezun olan öğrencilerin mezuniyet sonrasında iş bulabilmeleri ve o iş yerinde tutunabilmeleri ölçme-değerlendirmede kullanılan yöntemlerdendir.
- **6.Yöntem:** Grup çalışmalarına dayalı olarak öğrencilere peyzaj projesi, ödev çalışması, literatür taraması, sunum çalışması ve girişimcilik/toplumsal duyarlılık projeleri hazırlatarak program çıktılarının önemli bileşenlerinden olan sosyal yeteneklerin değerlendirmesi yapılmaktadır.

Program çıktıları 2021 yılı mayıs ayı itibarıyla güncellenmiştir ve bundan sonraki süreçte program çıktılarının 3 yıl sonra (2024 yılı) güncellenmesine yönelik bir planlama yapılmıştır. Program çıktılarının güncellenmesinden Bölüm Kalite Komisyonu sorumludur. Kalite Komisyonu her yıl eğitim-öğretim yılının sonlanmasının ardından mezuniyet aşamasına gelmiş öğrencilere ve bölüm öğretim üyelerine program çıktılarına ulaşma anketi uygulamaktadır. Yapılan anket çalışmaları sonucunda mevcut program çıktılarında görülen eksiklik/yetersizlikler belirlenerek, eksiklik/yetersizliklerin giderilmesi için ilgili program çıktısıyla ilişkili derslerin öğretim üyeleri ders içerikleri, dersin öğretim yöntem ve teknikleri ile öğrenim kazanımlarının gözden geçirilmesi konusunda bilgilendirilmektedir. Bunun yanında tespit edilen yetersizlikler doğrultusunda ilgili program çıktılarının sağlanması için ders planına yeni dersler eklenerek müfredat güncellemeleri yapılmaktadır.

Ayrıca her 3 yıllık sürenin sonunda mezuniyet aşamasına gelmiş öğrenciler ve öğretim üyeleri ile program çıktıları güncelleme anketi yapılması tasarlanmıştır. Bu anketin sonuçlarına göre tekrar iç/dış paydaş toplantısı düzenlenerek program çıktılarının güncellenmesine yönelik bir metod belirlenmiştir. Program çıktılarının güncellenmesi için belirlenen 3 yıllık bir süreç, bilimsel ve/veya mesleki gerekliliklerin doğması durumunda daha erkene çekilebilmektedir.

Program Çıktılarına Ulaşma Anketi

AÜPM program çıktılarına ulaşma anketi, program çıktıları ölçme-değerlendirme süreçlerinin bir parçası olarak yürütülmektedir. Anketler mezuniyet aşamasına gelmiş (fiilen mezun olmuş ancak resmi olarak ilişkisini kesmemiş) öğrenciler, 1, 2 ve 3. sınıf öğrencileri ile bölüm öğretim üyeleriyle gerçekleştirilmiştir. Anket katılımcılarının sayıları Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Gruplara göre katılımcı sayıları

Katılımcı Grubu	Frekans (n)	Yüzde (%)
Öğretim Üyesi	11	8,6
Öğrenci	1.Sınıf	17
	2.Sınıf	36
	3.Sınıf	25
	4.Sınıf	39
Toplam	128	100

Anket katılımcılarının sorulara vermiş olduğu cevaplara göre program çıktılarının almış olduğu ortalama puanlar Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Program çıktıları ortalama puanları ve T Testi sonuçları

	1.Sınıf OP±SS	2.Sınıf OP±SS	3.Sınıf OP±SS	4.Sınıf OP±SS	Öğretim Üyesi OP±SS	T Testi p
PÇ1	3,1706±,51450	3,2778±,45426	3,2800±,45826	3,8462±,36552	3,9091±,83121	,811
PÇ2	2,5665±,88284	2,6667±,82808	3,0000±,00000	3,3077±,73104	4,0000±,77460	,009*
PÇ3	2,8706±,62426	3,0278±,69636	3,2400±,43589	3,3077±,46757	4,0000±,77460	,001*
PÇ4	3,1176±,60025	3,1111±,66667	3,5200±,50990	3,1538±,36552	3,7273±,1,10371	,119
PÇ5	3,3529±,70189	3,5278±,69636	2,8400±,1,17898	3,3077±,46757	4,0909±,83121	,011*
PÇ6	2,5029±,60634	2,5556±,96937	3,0000±,00000	3,4615±,75555	3,9091±,70065	,085
PÇ7	3,0588±,24254	2,7222±,56625	2,9600±,20000	3,4615±,75555	3,6364±,67420	,492
PÇ8	3,4118±,61835	3,3889±,68776	3,2800±,45826	3,1538±,36552	3,5455±,93420	,038*
PÇ9	3,0000±,71229	3,0000±,23905	3,2800±,45826	3,0000±,56195	3,9091±,83121	,005*
PÇ10	3,0000±,86603	3,3056±,46718	3,5200±,50990	3,4615±,75555	4,0000±,89443	,051
PÇ11	3,4059±,68599	3,3056±,46718	3,2400±,43589	3,4615±,75555	4,0909±,83121	,021*
PÇ12	2,5829±,70189	2,6944±,62425	2,7200±,45826	3,3077±,73104	3,1818±,98165	,643
PÇ13	3,2941±,58787	3,2778±,65949	3,0400±,20000	3,1538±,36552	3,9091±,70065	,005*
PÇ14	3,4671±,93148	3,5833±,76997	3,7600±,83066	3,3077±,46757	3,7273±,78625	,117
PÇ15	3,2059±,77174	3,2500±,43916	3,2800±,84261	3,3077±,46757	4,0909±,94388	,022*
PÇÖÖ	3,0671±,45872	3,1130±,26848	3,1973±,29657	3,3333±,41210	3,8485±,68449	,035*

Tablo 5’e göre program çıktılarının tamamına (PÇ1....PÇ15) en yüksek puanı veren grup öğretim üyeleri olmuştur. Bununla beraber mezuniyet aşamasındaki öğrenciler gerek her bir program çıktısına gerekse de program çıktıların ölçek ortalamasına (PÇÖÖ) ortalama puan olan üçün (3) üzerinde bir puan vermiş olmasına rağmen, öğretim üyelerinden daha düşük bir puan vermişlerdir. Program çıktıların ölçek ortalaması (PÇÖÖ) bakımından ise sınıflar arasında en yüksek puanı 4. sınıflar, en düşük puanı 1. sınıf öğrencileri vermiştir.

Öğretim üyeleri ile 4. sınıf öğrencilerinin program çıktılarına vermiş olduğu puanlar arasındaki farklılaşmanın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını değerlendirmek amacıyla bağımsız örneklem T testi yapılmıştır. T testi sonucuna göre öğretim üyelerinin program çıktıları ölçek ortalamasına (PÇÖÖ) vermiş olduğu puanlar mezuniyet aşamasındaki öğrencilere göre anlamlı bir şekilde farklılaşmıştır ($p=0,035<0,05$). Her iki katılımcı grup da program çıktılarına ortalama puanın üzerinde bir puan vermiş olmasına rağmen, puanların istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaşmasının bir nedeninin, anlamlı farklılıkların ortaya çıktığı PÇ2, PÇ3, PÇ5, PÇ8, PÇ9, PÇ11, PÇ13 ve PÇ15 olmuştur.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma Türkiye’de ulusal mesleki akreditasyona sahip ilk 5 peyzaj mimarlığı bölümünden biri olan Atatürk Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı (AÜPM) bölümünün program çıktıları belirleme, güncelleme ve ölçme-değerlendirme yöntemlerini değerlendirmek amacıyla yürütülmüştür.

Akreditasyon süreçlerinde değerlendirme ölçütlerinden biri program çıktılarıdır. PEMDER program çıktıları öğrencilerin programdan mezun oluncaya kadar kazanmaları gereken bilgi, beceri ve davranışlar olarak tanımlanmaktadır (PEMDER, 2022b). AÜPM bölümü program çıktıları 2011 yılında Bologna sürecinin bir uzantısı olarak belirlemiş ancak akreditasyon süreci başlatılana kadar herhangi bir güncelleme yapmamıştır. Akreditasyon sürecinin başlatıldığı 2020 yılında Bölüm Kalite Komisyonu, Akreditasyon ve Sürekli Yenilenme Komisyonu gibi komisyonlar oluşturularak, akreditasyon ölçütleriyle ilgili politika ve stratejileri içeren planlamalar ile ölçme ve değerlendirmeye yönelik süreç tasarımları gerçekleştirilmiştir. Program çıktıları belirlenmesi, ölçme-değerlendirme ve güncellenmesine yönelik planlamalar da bu kapsamda oluşturularak, 2021 yılı içerisindeki iç ve dış paydaş toplantılarıyla program çıktıları güncellenmiştir. AÜPM program çıktıları güncelleme metodolojisi kurumun (Atatürk Üniversitesi) ön gördüğü program güncelleme çalışmaları doğrultusunda gerçekleştirilmiştir (Atauni, 2022b). Kullanılan metodoloji sadece program çıktıları değil aynı zamanda ders planı ve müfredat derslerinin öğrenim kazanımlarını da güncellemeyi içermesi bakımından modern ve bilimsel geçerliliği olan bir metodoloji olarak değerlendirilebilir. YÖKAK tarafından yükseköğretim kurumlarına yönelik değerlendirme çalışmaları da benzer yaklaşımları içermektedir (YÖKAK, 2022b). Bununla birlikte program çıktıları güncellenmesi için planlanan 3 yıllık süre doğru ve yeterli bir değerlendirme imkânı vermemektedir. Yükseköğretim kurumları İç Kalite Güvence Sisteminde programın mezun verme süresinin sonunda gerçekleştirilen izleme ve değerlendirme kapsamında mezunların hedeflenen yeterliliklere ulaşma düzeyi; program memnuniyeti, sektör görüşleri, istihdam verileri gibi paydaş görüşleri dikkate alınarak değerlendirilmekte ve programa ilişkin güncellemeler yapılmaktadır. Dolayısıyla program çıktıları güncellenmesi için bir dönem mezun verilmesi ve mezuniyet sonrası 1-2 yıllık izleme süreci yürütülerek program çıktıları güncellenmesi daha doğru olacaktır.

Program çıktıları ölçme-değerlendirme çalışmalarında kullanılan yöntemler ise yine kurumun ön gördüğü metodoloji doğrultusunda oluşturulmuştur. Bu metodoloji, her yıl gerçekleştirilen program çıktılarına ulaşma anketi, öğrenci çalışmaları ve sınavlar dahil altı farklı değerlendirme yönteminden oluşmaktadır. Bu yöntemlerden biri olan program çıktılarına ulaşma anketi somut niceliksel veriler sağlaması ve bu verilere dayalı olarak bir değerlendirme yapma imkânı sunması bakımından önemlidir. Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen program çıktılarına ulaşma anketiyle, program çıktıları ölçek ortalamalarına tüm sınıfların ortalama puan olan üçün (3) üzerinde bir puan verdiği görülmektedir. Bununla birlikte sınıf ilerledikçe verilen puanlar da artmıştır. Bu durumun ders planındaki yıllara göre dengeli ders dağılımından kaynaklandığı söylenebilir. Aynı zamanda müfredat derslerinin program çıktılarıyla ilişkili olduğu ve yıllara göre program çıktıları belirtilen bilgi, beceri ve davranışları kazandırdığı şeklinde yorumlanmıştır.

Çalışmada program çıktılarına en yüksek puanı veren katılımcı grubu öğretim üyeleri olmuştur. Öğretim üyeleri ile mezuniyet aşamasındaki (4. Sınıf) öğrencilerinin vermiş olduğu cevaplar arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (PÇÖÖ-p=0,035<0,05). Bu

durumun sebeplerinden biri olarak her öğretim üyesinin yürüttüğü dersle ilişkili program çıktılarını öğrencilerin edindiğini düşünerek daha yüksek bir puan vermesi gösterilebilir. Öğretim üyeleri program çıktılarının kazandırılmasında en önemli katkıyı sunan paydaşlardır. Ancak program çıktılarına ulaşma konusunda sunduğu değerlendirme doğru bir sonuç sağlamayabilir. Program çıktılarında belirtilen yetkinliklerin hangi ölçüde edinildiğini değerlendirmesi gereken paydaşlardan biri de mezun öğrenciler olmalıdır. Ancak AÜPM program çıktıları ölçme modelinde mezun öğrencilerin görüşüne başvurulmamaktadır. Objektif bir değerlendirme çalışma hayatına girmiş ve sektör içinde mesleki sorumluluk üstlenmiş mezun öğrencilerle mümkün olabilir. Nitekim Garip & Kalaycı (2022) Avustralya, Kanada, İngiltere ve ABD'deki bazı üniversitelerin program değerlendirme süreçlerini karşılaştırmalı olarak incelediği çalışmada öğrenciler, mezunlar, öğretim elemanları, bölüm idarecileri ile program değerlendirme konusunda ilgili kişi ve komisyonların incelenen üniversitelerin program değerlendirme süreçlerinde yer aldığını belirtmektedir. Fakat yine de bölüm içerisinde program çıktılarına öğrencilerin hangi düzeyde ulaştığının ölçülmesi, tespit edilen yetersizliklerin değerlendirilerek tedbir geliştirilmesi, eğitimde kalite standardı oluşturma anlamında önemli bir adım olarak görülmelidir.

Peyzaj mimarlığı bölümleri mezunu öğrencileri, yükseköğretimde memnuniyetin ve kalitenin yeterli düzeyde olmadığını düşünmektedir (Gül, Örucü & Eraslan, 2011: 138). Kuşkusuz mezun öğrencilerin bu görüşünde çalışma hayatında karşılaştıkları mesleki problemlere karşı teorik ve pratik bilgi bakımından hissettikleri yetersizlik önemli bir yer tutmaktadır. Benzer şekilde Kaymaz & Hoşgör (2018) çalışmalarında özel sektörün genel olarak peyzaj mimarlığı lisans eğitimini yeterli bulmadıklarını belirtmektedir (Kaymaz & Hoşgör 2018:403). Değişen, gelişen ve sürekli güncellenen bilgi ve teknoloji dünyası sektörel değişimleri de beraberinde getirmektedir. Bu değişime ayak uydurabilen peyzaj mimarları yetiştirmek, mesleki eğilimleri ön gören bir program tasarımıyla mümkün olmaktadır. Bu nedenle programların kalite değerlendirmesi süreçlerinde mezun öğrencilerin de içinde yer aldığı öğrenci geri bildirimleri önemli bir yer tutmalıdır (Kaynak Altındüzgün & Çoşgun, 2020).

Bununla birlikte peyzaj mimarlığı eğitimi veren bölümlerin mesleki bilgi ve becerilere sahip mezunlar verebilmesi kalite standartlarının oluşturulması ile mümkündür (Artar & Dal, 2020). Oluşturulan kalite standartlarının sistematik bir biçimde izlenmesi ve gözden geçirilmesini sağlayan akreditasyon süreci (Kılıçaslan, 2020:17) ile kalite standartlarının sürdürülebilirliği garanti altına alınabilmektedir. Ancak, akreditasyon ile akademik içeriğin kalitesi arasında anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır (Obadara & Alaka, 2013). Akademik içeriğin kalitesi güncel bilimsel bilgi ve teknolojiler ile sektörel gelişmelerin eğitim-öğretimde yer bulmasını ve öğrencilerin mezuniyet sonrası iş hayatına hazır olmasını sağlayacak olan program yeterlilikleriyle mümkündür (Lawson & Roy, 2022).

Sonuç olarak çalışma ile,

- Akreditasyon süreçlerinin peyzaj mimarlığı eğitimine yönelik belirli standartların oluşturulması ve eğitim kalitesinin ölçme-değerlendirme metotlarıyla sürekli olarak izlenerek tedbir geliştirilmesi konusunda öncü bir rol oynayabileceği,
- Program çıktılarına hangi düzeyde ulaşıldığını değerlendirmede sadece öğretim üyesi ve mezuniyet aşamasındaki öğrencilerin görüşlerine dayanarak yapılan bir ölçme işleminin yetersiz olacağı ve

• Program çıktılarına ulaşma anketlerinde programdan mezun olmuş ve en az 1-2 yıl sektörde çalışma deneyimine ulaşmış mezunların da görüşlerine başvurulması gerektiği değerlendirilmiştir.

YAZAR KATKILARI

Mustafa ÖZGERİŞ: Çalışma konusunun seçilmesi, makalenin kurgulanması, yöntem seçimi, analizlerin yapılması ve yorumlanması, makalenin yazımını sağlamıştır. **Serkan ÖZER:** Çalışma konusunun seçilmesi, verilerin yorumlanması, makalenin yazımı.

FİNANSAL DESTEK BEYANI

Çalışma için herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

ETİK KURUL ONAYI

Bu çalışma için etik kurul onayı gerekmemektedir.

KAYNAKLAR

- Aktan, C. C., & Gencel, U. (2010). Yüksek öğretimde akreditasyon. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 137-146.
- Alaca, N., & Kaba, H. (2022). Program Çıktılarının Mezunlar Tarafından Algılanan Karşılanma Düzeyi, Eğitim ile İş Memnuniyetlerinin ve İş Bulma Sürelerinin Mezuniyet Yıllarına Göre Karşılaştırılması: Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü. *H.Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 9 (1), 166-190.
- Atauni, (2022a). <http://birimler.atauni.edu.tr/peyzaj-mimarligi-bolumu/tarihce/> (Erişim Tarihi: 10.06.2022).
- Atauni, (2022b). <https://egitimkoordinatordugu.atauni.edu.tr/wp-content/uploads/2022/05/ATAUN%C4%B0-%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M-PROGRAMI-GEL%C4%B0%C5%9ET%C4%B0RME-%C4%B0ZLEME-VE-DE%C4%9EERLEND%C4%B0RME-KILAVUZU-15.04.2022-1.pdf> (Erişim Tarihi: 12.06.2022).
- Arsal, Z. (2021). Program Çıktılarının Kaynakları/ Türkiye Yüksek Öğretim Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇÇ) Program Çıktısı Yazımı. <http://bologna.ibu.edu.tr/img/tycc.pdf> (12.06.2022).
- Bayat, B. (2014). Uygulamalı Sosyal Bilim Araştırmalarında Ölçme, Ölçekler ve Likert Ölçek Kurma Tekniği. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 16 (3), 1-24.

- Artar, M., & Dal, İ. (2020). Peyzaj Mimarlığı Eğitiminde Tanınırlık ve İngiltere’de Programların Akreditasyon Süreci. *PEYZAJ - Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi Özel Sayı* (2020), 67-74.
- Çabuk, S.N. (2010). Peyzaj Mimarlığı Eğitiminde Kalite Yönetimi ve Akreditasyon: Ülkesel Bir Model Önerisi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Çabuk, N. (2018), Peyzaj Mimarlığı Eğitiminde Kalite Yönetimi ve Akreditasyon. *Türkiye Peyzaj Araştırmaları Dergisi*, 1 (1), 9-19.
- Denzin, N.K., & Lincoln, Y.S. (2008). *The Landscape of Qualitative Research*. Sage Publications, London, 615 pages.
- Dinler, E., Kocamaz, D., Badat, T., Bayramlar, K., & Yakut, Y. (2020). Öz Değerlendirme Raporu Hazırlık Süreci: Hasan Kalyoncu Üniversitesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Örneği. *H.Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, Cilt:7, Sayı:3, 229-238*.
- Doğan, İ. (1999), Eğitimde Kalite ve Akreditasyon Sorunu: Eğitim Fakülteleri Üzerine Bir Deneme, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 5 (4).
- Fredriksson, U. (2004). Quality education: the key role of teachers, International Conference on Education. 47th Session, 8-11 September 2004, Geneva.
- Garip, G., & Kalaycı, N. (2022). Yükseköğretimde Program Değerlendirme: ABD, Avustralya, İngiltere ve Kanada Yükseköğretim Sistemlerinden Bazı Uygulamaların Karşılaştırmalı Analizi. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 5 (2), 140-163.
- Gül, A., Örucü, Ö.K., & Eraslan, Ş. (2011). Mezun Peyzaj Mimarlarının Eğitim ve Öğretimden Beklentileri. *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, 2011 (12), 131-140.
- Harden, R.M., Crosby, J.R., Davis, M.H., & Friedman, M. (1999). Part 5 From Competency to Metacompetency: A Model for The Specification of Learning Outcomes. *Outcome-based*, 21(1), 546-552.
- Kaymaz, I., Hoşgör, E. (2018). Özel Sektörün Peyzaj Mimarlığı Lisans Eğitiminden ve Mezunlarından Beklentileri. *Turkish Journal of Forestry*, 19(4), 403-412.
- Kaynak Altıngüzcün, H.G., & Çoşgun, M.D. (2020). Peyzaj Mimarlığı Öğretim Programlarının Kalite ve Akreditasyon Süreçlerine Öğrenci Katılımı. *PEYZAJ - Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi, Özel Sayı* (2020), 1-9.
- Kılıçaslan, Ç. (2020). Yükseköğretimde Akreditasyon. *PEYZAJ - Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi Özel Sayı* (2020), 10-18.
- Lawson, G., & Roy, S. (2022). Learning and teaching academic standards in landscape architecture. *Landscape Research*, DOI: 10.1080/01426397.2022.2089640.
- Likert, R., Roslow, S., & Murphy, G. (1934). A Simple and Reliable Method of Scoring The Thurstone Attitude Scales. *The Journal of Social Psychology*. Doi: 10.1080/00224545.1934.9919450
- Obadara, O.E., & Alaka, A.A. (2013). Accreditation and Quality Assurance in Nigerian Universities. *Journal of Education and Practice*, 4 (8), 34-41.
- Ogunode, N.J, & Samuel, A. (2022). Accreditation of Academic Programs in Public Universities in Nigeria: Challenges and Way Forward. *Electronic Research Journal of Social Sciences and Humanities*, 4 (II), 15-27.
- Özdemir, S., Acuner, İ.Ç., Akalın, A.A., Tanrıöver, Ö., İzbirak, G., & Ercan, S. (2018). Mezuniyet Öncesi Tıp Eğitiminde Program Çıktılarının Güncellenmesi: Yeditepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Süreci. *Tıp Eğitimi Dünyası*, 17(52), 76-93.
- Özgeriş, M. (2020). Sakin Şehir Uzundere’nin Planlama ve Tasarım Uygulamaları Yönünden Sürdürülebilirliğinin Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Özgeriş, M., & Karahan, F. (2021). Kalkınma Odaklı Mekânsal Tasarım ve Uygulama Girişimlerinin Sürdürülebilirliğinin Değerlendirilmesi: Sakin Şehir Uzundere Örneğinde Bir Çalışma . *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 23 (1) , 45-58 .
- PEMDER, (2022a). <http://akreditasyon.pemder.org.tr/> (Erişim Tarihi: 10.06.2022).
- PEMDER, (2022b). <http://akreditasyon.pemder.org.tr/2022-belgeler/> (Erişim Tarihi: 10.06.2022).
- Romanowski, M.H., (2022). The idolatry of accreditation in higher education: enhancing our understanding. *Quality in Higher Education*, 28 (2), 153-167.
- Tabachnick, B.G., & Fidell, L.S. (2013). *Using Multivariate Statistics* (sixth ed.) Pearson, 1061 p, Boston.
- TYYYÇ, (2022). <http://www.tyyc.yok.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 10.06.2022).
- UNESCO, (2022). <http://uis.unesco.org/en/topic/learning-outcomes> (Erişim Tarihi: 10.06.2022).
- Ulker, N., & Bakioglu, A. (2019). An international research on the influence of accreditation on academic quality. *Studies in Higher Education*, 44 (9), 1507–1518.
- Uzun, O., Karadağ, A.A., Köylü, P., Gültekin, P., Uzun, K., & Yılmaz Kaya, M., (2020). Düzce Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Bölümünün Akreditasyon Durumunun Değerlendirilmesi. *PEYZAJ - Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi*, Özel Sayı (2020), 33-49.
- YÖK, (2022). <https://uluslararasi.yok.gov.tr/uluslararasilasma/bologna/temel-bilgiler/bologna-sureci-nedir> (Erişim Tarihi: 10.06.2022).
- YÖKAK, (2022a). <https://yokak.gov.tr/akreditasyon-kuruluslari/akreditasyon-kuruluslari-nedir> (Erişim Tarihi: 10.06.2022).
- YÖKAK, (2022b). <https://portal.yokak.gov.tr/makale/programlarin-surekli-izlenmesi-ve-guncellenmesi/> (Erişim Tarihi: 10.06.2022).



DETERMINATION OF THE IMPACT OF FOREST FIRES ON SOIL EROSION RISK BY USING THE ICONA MODEL: A CASE STUDY OF AYVALI DAM WATERSHED

Hurem DUTAL*

Department of Forestry Engineering, Kahramanmaraş Sutcu Imam University, Kahramanmaraş, Türkiye

*Corresponding author: huremdutal@ksu.edu.tr

Hurem DUTAL: <https://orcid.org/0000-0002-0944-6872>

Please cite this article as: Dotal, H. (2022) Determination of the impact of forest fires on soil erosion risk by using the ICONA model: a case study from the Mediterranean region of Turkey, *Turkish Journal of Forest Science*, 6(2), 510-538.

ESER BILGISI / ARTICLE INFO

Araştırma Makalesi / Research Article

Geliş 26 Ağustos 2022 / Received 26 August 2022

Düzeltilmelerin gelişi 13 Eylül 2022 / Received in revised form 13 September 2022

Kabul 14 Ekim 2022 / Accepted 14 October 2022

Yayımlanma 31 Ekim 2022 / Published online 31 October 2022+

ABSTRACT: Soil erosion in dam watersheds is a crucial phenomenon since dams have become a critical component of economic development for many countries. Therefore, the expected increase in both forest fires and heavy rains in the Mediterranean region poses a threat to the dam watersheds. The increase of these two phenomena will cause a serious increase in soil erosion after forest fires in dam watersheds. Therefore, revealing the possible effects of forest fires on soil erosion risk will be extremely beneficial for taking proactive measures in the management of dam watersheds. So, the goal of this study is to reveal the soil erosion risk and to determine the effect of possible forest fires on the soil erosion risk in the Ayvalı dam watershed. The ICONA model was used to reveal the soil erosion risk in the study area. The effect of forest fires was determined by scenario analysis. In the forest fire scenario, it is assumed that all forests in the study area are burned. Considering this scenario, a new soil erosion risk map was produced with the model. Then these two maps were compared. The results showed that 70.33% of the study area faced very high erosion risk, while 21.65%, 7.19%, 0.77%, and 0.05% of it had high, medium, low, and very low erosion risk, respectively. This potentially very high risk results from the steep slopes, high soil erodibility, and sparse vegetation density in the study area. As a result of the fire scenario, it was determined that while the areas with the very high risk increased by 18.11%, areas with high, medium, low, and very low risk decreased by 48.55%, 26.36%, 35.43%, and 100%, respectively. The findings can be a guide for decision-makers to prioritize necessary precautions depending on the soil erosion potential before and after forest fires.

Keywords: Forest fires, soil erosion risk, ICONA model, dam watersheds, Mediterranean region

ORMAN YANGINLARININ TOPRAK EROZYON RİSKİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN ICONA MODELİ KULLANILARAK BELİRLENMESİ: AYVALI BARAJ HAVZASI ÖRNEĞİ

ÖZET: Barajlar birçok ülke için ekonomik kalkınmanın kritik bir bileşeni haline geldiğinden, baraj havzalarındaki toprak erozyonu çok önemli bir olgudur. Dolayısıyla, Akdeniz bölgesinde gerek orman yangınlarında gerekse şiddetli yağışlarda beklenen artış baraj havzaları için tehdit oluşturmaktadır. Bu iki olgudaki artış baraj havzalarında orman yangınları sonrası toprak erozyonunda ciddi bir artışa neden olacaktır. Bu nedenle orman yangınlarının toprak erozyonu riski üzerindeki olası etkilerinin ortaya konulması, baraj havzalarının yönetiminde proaktif önlemlerin alınması açısından son derece faydalı olacaktır. Bu bağlamda bu çalışma Ayvalı baraj havzasında toprak erozyonu riskini ortaya koymayı ve olası orman yangınlarının toprak erozyon riski üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışma alanındaki toprak erozyonu riskini belirlemek için ICONA modeli kullanılmıştır. Orman yangınlarının etkisi senaryo analizi ile belirlenmiştir. Orman yangını senaryosunda, çalışma alanındaki tüm ormanların yandığı varsayılmıştır. Bu senaryo dikkate alınarak ICONA modeli ile yeni bir toprak erozyonu risk haritası oluşturulmuştur. Daha sonra bu iki harita karşılaştırılmıştır. Sonuçlar, çalışma alanının %70,33'ünün çok yüksek erozyon riskine maruz kalırken, %21,65, %7,19, %0,77 ve %0,05'inin sırasıyla yüksek, orta, düşük ve çok düşük erozyon riskine maruz kaldığını göstermiştir. Çalışma alanındaki bu çok yüksek erozyon riski yüksek eğim, yüksek toprak aşınabilirliği ve seyrek bitki örtüsü yoğunluğundan kaynaklanmaktadır. Yangın senaryosu sonucunda çok yüksek riskli alanlar %18,11 artarken, yüksek, orta, düşük ve çok düşük riskli alanların sırasıyla %48,55, %26,36, %35,43 ve %100 azaldığı tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, orman yangınları öncesi ve sonrasında toprak erozyonu potansiyeline bağlı olarak gerekli önlemlerin önceliklendirilmesi konusunda karar vericilere yol gösterici olabilir.

Anahtar kelimeler: Orman yangınları, toprak erozyon riski, ICONA modeli, baraj havzaları, Akdeniz bölgesi

INTRODUCTION

The Mediterranean basin together with the regions such as South Africa, the western USA, the Arabian Peninsula, and the northeast parts of Brazil has influenced by the climate change and the region has problems with water supply (Şen, 2021). In the twenty-first century, global climate models project that this region will become one of the climate change hotspots (Lionello & Scarascia, 2018). As a result, it is predicted that more frequent and severe seasonal droughts in summer and autumn will be experienced in the region (Giertz et al., 2006; Kovats et al., 2014).

The strategy used to reduce the temporal and spatial variability of natural water resources for many years has been to construct dams on rivers (Ehsani et al., 2017). Dams that allow to accumulation of water during the rainy season for meeting water demand in dry periods have become an important part of human life (Bunyasi et al., 2013; Daus, 2021). Agricultural production increases rapidly in the regions where the dams are built and the obtained products meet the required raw material demand for the industry. So, dams contribute to the development of the agricultural industry (Shabanzadeh-Khoshrody et al., 2016). In addition, the energy shortage is alleviated by the electricity produced from the dams (Kum, 2016). Dams

also reduce floods and torrents, and consequently, rapid population growth is experienced around them (Boulange et al., 2021). As a result, dams have become a critical component of economic development for many countries (Goldsmith & Hildyard, 1984; Zarfl et al., 2015). On the other hand, it is stated that dams which have an extremely important place in human life cause environmental problems in many studies, and whether or not to build new dams lead to social and political debates (Mirchi et al., 2014; Poff & Schmidt, 2016). However, planned dams for both water security and economic development in many countries clearly reveal the views of decision-makers about this controversial issue (Mulligan et al., 2020). Thus, it becomes necessary to ensure that the services provided by the dams are much more compared to their damages. The focus to ensure this condition is to deal with sedimentation (George et al., 2017). In other words, it is to minimize soil erosion and consequently reduce sediment yield in the dam watersheds.

In general, it is difficult to implement measures for reducing soil erosion in a whole watershed because of limited human and financial resources (Rahmati et al., 2019). In this context, determining the areas with the highest erosion risk in a watershed becomes crucial in using the resources most effectively and efficiently (Zhou et al., 2008; Jaiswala et al., 2015; Dutal & Reis, 2020). Many models have been used to determine the soil erosion in a watershed. Some of these models such as RUSLE, WEPP, and SWAT reveal soil erosion quantitatively, while others such as CORINE and ICONA reveal soil erosion qualitatively (Yüksel et al., 2008a; Babalık et al., 2021a; Esmaili Gholzom et al., 2022). Among these models, ICONA is a nonrigid model that can be used for areas with limited data (ICONA, 1997). The model released by the Spanish Institute of Natural Conservation is used effectively in many Mediterranean countries and Europe together with remote sensing and geographic information systems (Sahin & Kurum, 2002; Ediş et al., 2021). In the model, four main inputs namely lithofacies, slope, vegetation density, and land use are taken into consideration and the soil erosion can be determined with high accuracy in a short time (Esmaili Gholzom et al., 2022).

The factors causing soil erosion can be generally listed as slope, altitude, land-use change, sparse vegetation density, inadequate soil erosion control precautions, and improper land-use practices (Reis et al. 2017a; Yüksek et al., 2020). In addition, another factor that has an impact on soil erosion is forest fires (Lourenço et al., 2012; Francos et al., 2018; Lucas-Borja et al., 2019). Forest fires burn the vegetation and litter and make the soil surface bare and consequently, the soil erodes easily during rainfall (Ice et al., 2004). Another effect of fires is that they harden the soil surface and increase the soil water repellency (Weninger et al., 2019). In such a case, since the speed and amount of runoff increase on these hardened surfaces, it becomes more dangerous for the areas with loose soil (Agbeshie et al., 2022).

According to climate change projections, it is expected to increase in both forest fire events and short duration and heavy rainfalls in the Mediterranean region (Oguz et al. 2019; Babalık et al., 2021b; IPCC, 2022). The increase of these two phenomena will cause a serious increase in soil erosion after forest fires in the region. This situation clearly shows that revealing the possible effects of forest fire on soil erosion risk in especially fire-sensitive areas will be extremely beneficial for taking proactive measures in the management of dam watersheds. In this context, the goal of present study is (1) to reveal the soil erosion risk in the Ayvalı dam watershed by using the ICONA model and (2) to determine the effect of possible forest fires on the soil erosion risk.

MATERIAL AND METHODS

Study Area

Ayvalı dam which was built between the years of 1993 and 2006 for irrigation, drinking water, and flood control purposes on the Erkenez stream is 20 km away from Kahramanmaraş city center. The volume and area of the lake are 80 hm³ and 2.73 km² respectively at the normal water level. It was planned to meet the drinking, domestic, and industrial water needs of Kahramanmaraş city until 2040 (URL-1). Ayvalı dam watershed has an area of 2800 ha and is located between 37° 32' 00" - 37° 39' 22" N latitudes and 37° 6' 52" - 37° 15' 50" E longitudes. The mean slope of the study area is 30%. The altitude in the study area varies from 600 m to 2000 m. The study area has a Mediterranean climate type. The annual average precipitation is about 720 mm. In general, precipitation falls in the winter months while the summer months are dry. While the annual average temperature is 16.7 °C, the temperature is maximum in July (45.2 °C) and minimum in February (-9.6 °C) (GDMS, 2022).

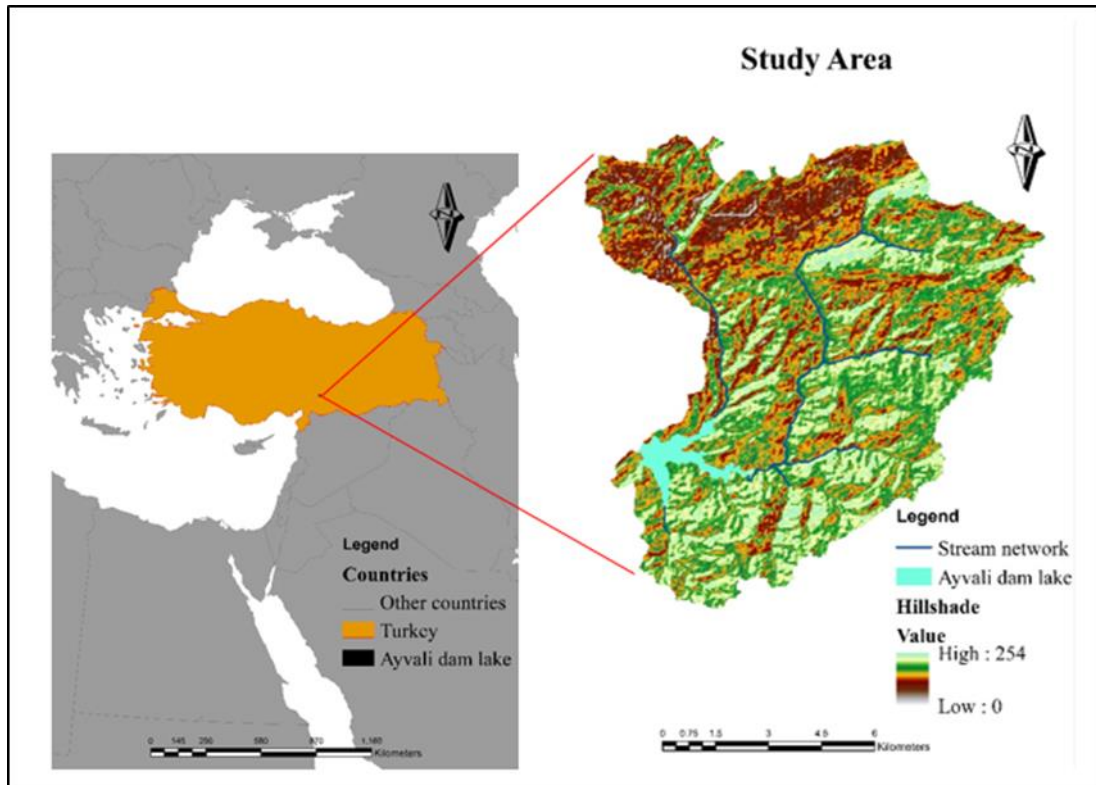


Figure 1. Ayvalı dam watershed

Ayvalı dam watershed is located in the Mediterranean flora region, which is one of the three major flora regions of Turkey (Anşin, 1983). There is various vegetation type such as woody, herbaceous and bush in the study area. The dominant species of the region is Turkish red pine (*Pinus brutia* Ten). However, a major part of the forest areas generally has a sparse vegetation cover due to anthropogenic impacts (Okatan et al., 2000). Dominant rangeland condition is also poor in the study area. According to the CORINE map, while 22.2% of the study area consists of forest areas, 12.1%, 46.3%, and 19.4% of the study area consist of agriculture, shrub, and rangeland and others, respectively.

Methods

Mapping soil erosion risk with the ICONA model considers a multi-step process (Figure 2). The first step is to generate the four inputs including lithofacies, slope, vegetation, and land use/land cover maps. In order to generate soil erodibility and soil protection maps, these maps are combined. Soil erodibility map is produced by combining slope and lithofacies maps, while soil protection map is produced by combining vegetation cover with land use/land cover. In the last step, a soil erosion risk map is obtained by combining soil protection and soil erodibility maps (ICONA, 1997).

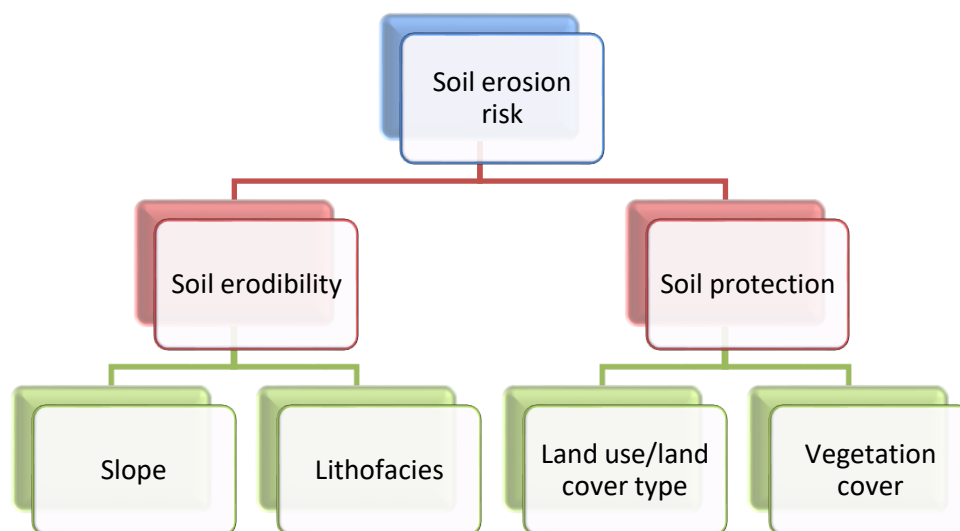


Figure 2. Flowchart of the ICONA model

In this study, ASTER GDEM V3 (ASTER, 2018) was used to produce the slope map. The slope map was divided into different slope classes as (1) flat to gentle (0-3%), (2) moderate (3-12%), (3) steep (12-20%), (4) very steep (20-35%), and (5) extreme (>35%).

The lithofacies map presents different types of bedrocks or soils depending on their resistance to chemical and physical weathering (ICONA, 1997). This map can be created on soil or bedrock types (Bayramin et al., 2003). In this study, bedrock was taken into account to produce the lithofacies map. While the bedrock types were determined with the geological maps taken from the General Directorate of Mineral Research and Exploration, the lithofacies class of each bedrock in the ICONA model was determined with the help of Table 1.

Table 1. Classification of bedrocks in ICONA model

ICONA classes	Lithofacies characteristic
a	Very high resistant to weathering
b	High resistant to weathering
c	Moderate resistant to weathering
d	Low resistant to weathering
e	Very low resistant to weathering

The land use/land cover map was mainly created by considering the CORINE map, as well as the forest management plan and Google Earth. In the study area, eleven land use classes such as non-irrigated arable land, complex cultivation patterns, fruit trees, coniferous forest, mixed forests, land principally occupied by agriculture, with significant areas of natural vegetation, transitional woodlands-shrub, natural grasslands, bare rocks, sparsely vegetated areas, and water bodies were determined. Then, a land use/land cover map was produced depending on the corresponding classes of each land use in the ICONA model (Table 2).

Table 2. Land use classes in ICONA model (ICONA, 1997)

Land use classes in ICONA model	Corresponding land uses in the CORINE classification (Gündüzoğlu, 2019)
(1) Dry farming	Non-irrigated arable land and complex cultivation patterns
(2) Orchard	Fruit trees
(3) Irrigation	-
(4) Forest	Coniferous forest and mixed forests
(5) Shrub land	Land principally occupied by agriculture, with significant areas of natural vegetation and transitional woodlands-shrub
(6) Rangeland and others	Natural grasslands, bare rocks, sparsely vegetated areas, water bodies, and burned areas

The Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) provides information on the greenness level of vegetation, photosynthetic activity, biomass (Reed et al., 1994), and spatial and temporal distribution of land degradation in various ecosystems (Holm et al., 2003). Therefore, NDVI was used as an indicator of vegetation cover in this study. NDVI was calculated using the 4th and 5th bands of the Landsat 8 satellite image obtained from the NASA Earth Explorer website. The satellite image was selected among the months of the wet periods in the study area. Before the calculation process, radiometric corrections of both bands were made. NDVI values were divided into predefined classes ((1) <%25; (2) %25-50; (3) %50-%75; (4) >%75) based on the ICONA model.

The soil erodibility map was created by overlapping the slope and the lithofacies maps. In this process, the soil erodibility matrix was used (Table 3). According to this matrix, possible results are very low erosion (EN), low erosion (EB), moderate erosion (EM), high erosion (EA), and

extreme erosion (EX). In this context, if the slope is low and bedrock is the most resistant to weathering in a certain area, the soil erodibility level is low. Conversely, soil erodibility is considered extreme when the slope is markedly steep and bedrock is the least resistant to weathering.

Table 3. Erodibility matrix in ICONA model

Slope class	Lithofacies class				
	a	b	c	d	e
1	1 (EN)	1 (EN)	1 (EN)	1 (EN)	2 (EB)
2	1 (EN)	1 (EN)	2 (EB)	3 (EM)	3 (EM)
3	2 (EB)	2 (EB)	3 (EM)	4 (EA)	4 (EA)
4	3 (EM)	3 (EM)	4 (EA)	5 (EX)	5 (EX)
5	4 (EA)	4 (EA)	5 (EX)	5 (EX)	5 (EX)

A soil protection map was produced by overlaying land use/land cover and vegetation cover maps. The values in the soil protection map are determined by the soil protection matrix (Table 4). According to this matrix, the soil protection map is divided into 5 classes namely very low protection (MB), low protection (B), medium protection (M), high protection (A), and very high protection (MA). Land use/land cover varies from relatively sparse vegetation cover dominated by anthropogenic effects to more dense uncultivated land cover types such as a forest. If the land use is of the type dominated by anthropogenic effects and the vegetation is sparse, the soil protection is classified as low. Conversely, high soil protection is reached when land use is of the uncultivated land cover and vegetation is dense.

Table 4. Protection matrix in ICONA model

Land Use	Vegetation Cover			
	1	2	3	4
1	5 (MB)	5 (MB)	4 (B)	4 (B)
2	5 (MB)	5 (MB)	4 (B)	3 (M)
3	3 (M)	2 (A)	1 (MA)	1 (MA)
4	4 (B)	3 (M)	2 (A)	1 (MA)
5	5 (MB)	4 (B)	3 (M)	2 (A)
6	5 (MB)	4 (B)	3 (M)	2 (A)

Finally, the soil erosion risk map is generated by superimposing the soil erodibility and soil protection maps. The soil erosion risk is determined according to the soil erosion risk matrix (Table 5). According to this matrix, the soil erosion risk map is divided into 5 classes such as very low risk (1), low risk (2), medium risk (3), high risk (4), and very high risk (5). The soil erosion risk is low in the case of a low soil erodibility combined with high soil protection, while the soil erosion risk is high when low soil protection is combined with a high soil erodibility.

Table 5. Soil erosion risk matrix in ICONA model

Erodibility class	Protection class				
	EN	EB	EM	EA	EX
MA	1	1	1	2	2
A	1	1	2	3	4
M	1	2	3	4	4
B	2	3	3	5	5
MB	2	3	4	5	5

The accuracy of the ICONA soil erosion risk map was checked with the field observations, as well as previous studies in the Ayvalı dam watershed.

The effect of forest fires on soil erosion risk was determined by scenario analysis. According to this scenario, it was assumed that all forests in the study area were converted into bare land after a forest fire. The ICONA erosion risk map of the watershed was used as a base scenario. Land use/land cover and vegetation density maps were reproduced depending on the scenario to reveal the impact of forest fires on soil erosion risk. These new maps and the slope and lithofacies maps without any changes were used to produce a new soil erosion risk map representing the forest fire scenario. Then, this map was compared with the base soil erosion risk map. In the study, ArcGIS software was used in all processes.

RESULTS AND DISCUSSION

Figure 3 shows the distribution of slope classes in the study area. Areas with very steep and extremely steep slopes are generally concentrated on the hills of Ahır Mountain which covers a certain part of the study area. A large part of the study area (88.59%) had a slope greater than 12%, while 0.58% and 10.83% of the study area had flat to gentle and moderate slopes, respectively (Table 6). This slope condition indicates that soil erosion can easily occur in the study area. It is well known that the steeper the slope, the higher the soil erosion risk (Wischmeier & Smith 1978; Krishna Bahadur, 2012; Karagül & Çitgez, 2019; Sahour et al., 2021).

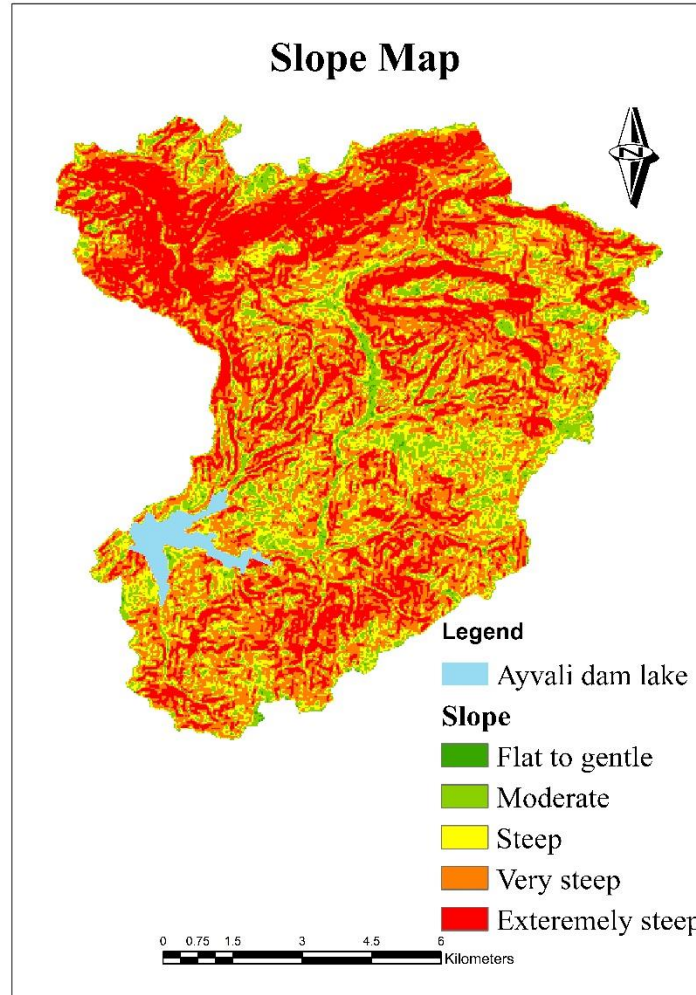


Figure 3. The slope map of the Ayvalı dam watershed

Table 6. The distribution of slope classes in the Ayvalı dam watershed

Slope Classes	Area (ha)	Area (%)
Flat to gentle	60.13	0.58
Moderate	1123.77	10.83
Steep	2006.93	19.34
Very steep	3842.01	37.02
Extremely steep	3346.41	32.24

The lithofacies map is presented in Figure 4. Table 7 reveals that 64.62% of the study area comprises low resistant bedrocks. In addition, 9.39% of the area had very low resistant materials, while 25.98% of it had moderate resistant bedrock. In general, it can be said that the bedrocks which are very sensitive to erosion are dominant in the major part of the study area. Therefore, this situation increases soil erosion risk in the watershed (Bayramin et al., 2003).

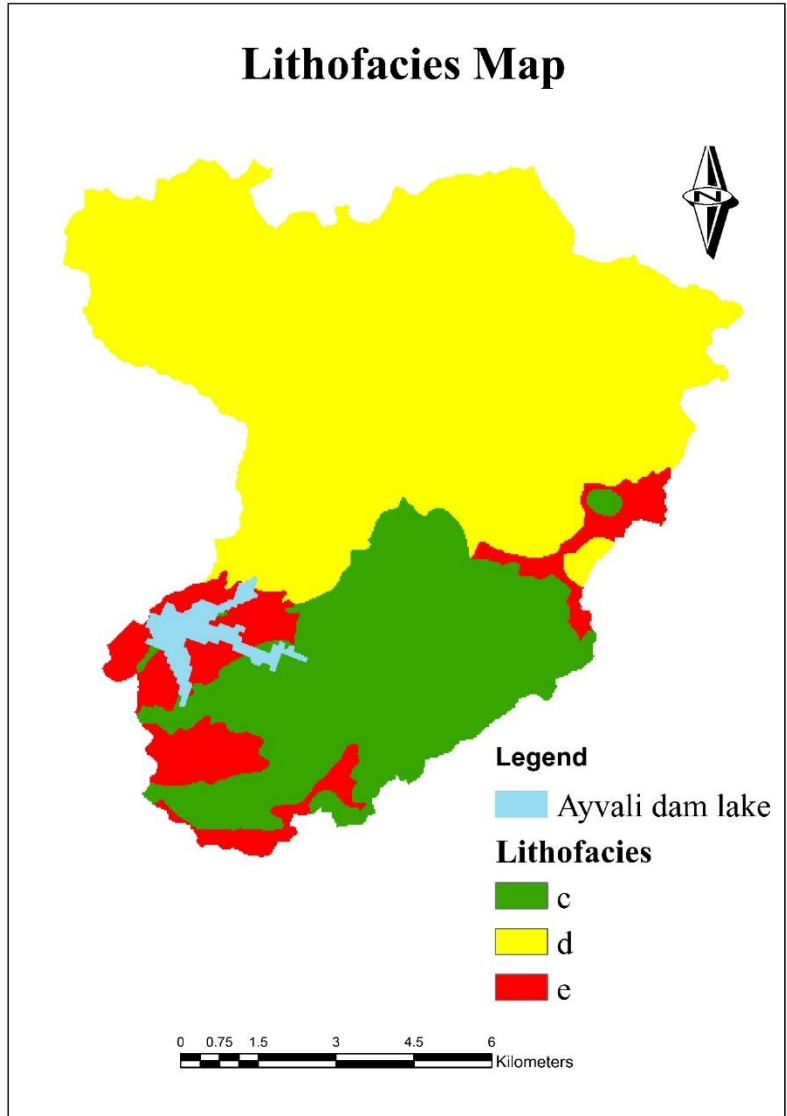


Figure 4. The lithofacies map of the Ayvalı dam watershed

Table 7. The distribution of lithofacies classes in the Ayvalı dam watershed

Lithofacies Classes	Area (ha)	Area (%)
(c) Moderate resistant to weathering	2696.94	25.98
(d) Low resistant to weathering	6707.39	64.62
(e) Very low resistant to weathering	974.93	9.39

The soil erodibility map was produced based on the slope and lithofacies maps (Figure 5). Table 8 suggests that 83.10% of the study area is faced with high to very high soil erodibility. It was also found that 0.50% of the study area had very low erodibility, while 2.95% of it had low erodibility. This is an expected result considering the slope and bedrock conditions in the study area and clearly shows that the study area is highly prone to soil erosion (Kefi et al., 2011; Reis et al., 2017b). In addition, when compared to the bedrock, it was observed that the erodibility map had a pattern that is more similar to the slope map. Therefore, as reported by

Sahour et al. (2021), it can be said that slope is a more effective factor than bedrock in determining soil erodibility.

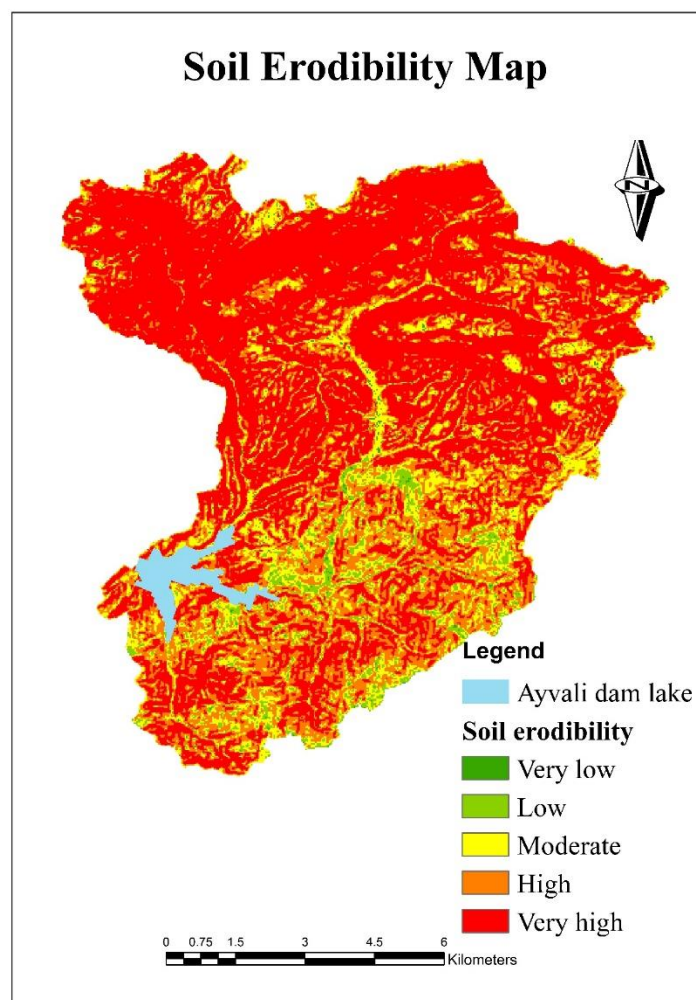


Figure 5. The erodibility map of the Ayvalı dam watershed

Table 8. The distribution of erodibility classes in the Ayvalı dam watershed

Erodibility Classes	Area (ha)	Area (%)
Very low	51.77	0.50
Low	306.67	2.95
Moderate	1396.02	13.45
High	2576.68	24.83
Very high	6048.12	58.27

The land use/land cover map is shown in Figure 6. Table 9 exhibits that shrubs cover the largest area (46.3%) followed by forests (22.2%), rangelands and others (19.4%), dry farming (11.9%), and orchards (0.2%) in the study area. Land use type influence the level of soil erosion (Yüksel et al., 2008b; Cebecauer & Hofierka, 2008; Göl, 2009; Göl et al., 2010; Korkanç, 2018). In

general, soil erosion tends to increase from forest lands to cultivated lands (Schiettecatte et al., 2008; Reis et al., 2021).

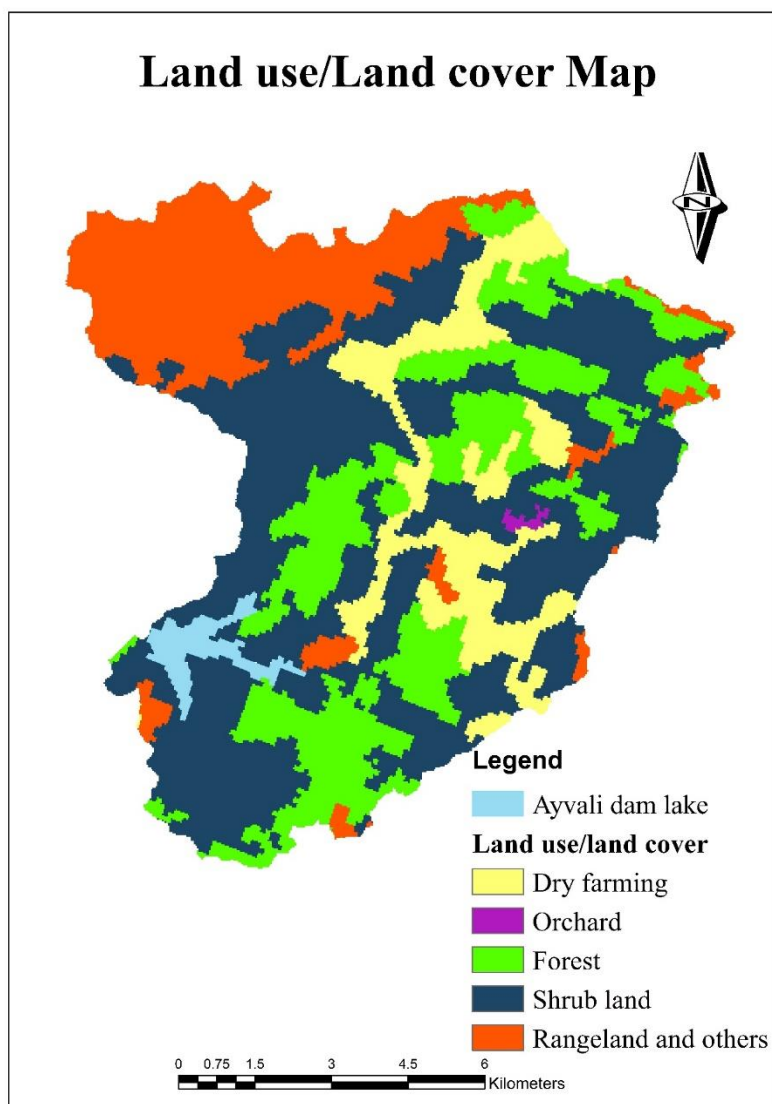


Figure 6. The land use/land cover map of the Ayvalı dam watershed

Table 9. The distribution of land use/land cover classes the Ayvalı dam watershed

Land use	Area (ha)	Area (%)
Dry farming	1238.73	11.9
Orchards	22.74	0.2
Forests	2300.12	22.2
Shrub	4805.80	46.3
Rangelands and others	2011.87	19.4

When the vegetation cover map is examined (Figure 7), it is remarkable that a large part of the study area (63.30%) has a vegetation density varying from 0 to 25%. It was found that 36.66%

of the watershed had a vegetation density of 25-50% while areas with 50-75% vegetation density were covered in only 0.04% of the study area (Table 10). It is reported that vegetation has a protection effect on the soil and consequently reduces erosion (Vrieling, 2006; Luo et al., 2014; Dengiz et al., 2014; Mirzaei et al., 2018). Therefore, it can be said that the low vegetation density was among the determinants behind the high soil erosion risk in the study area.

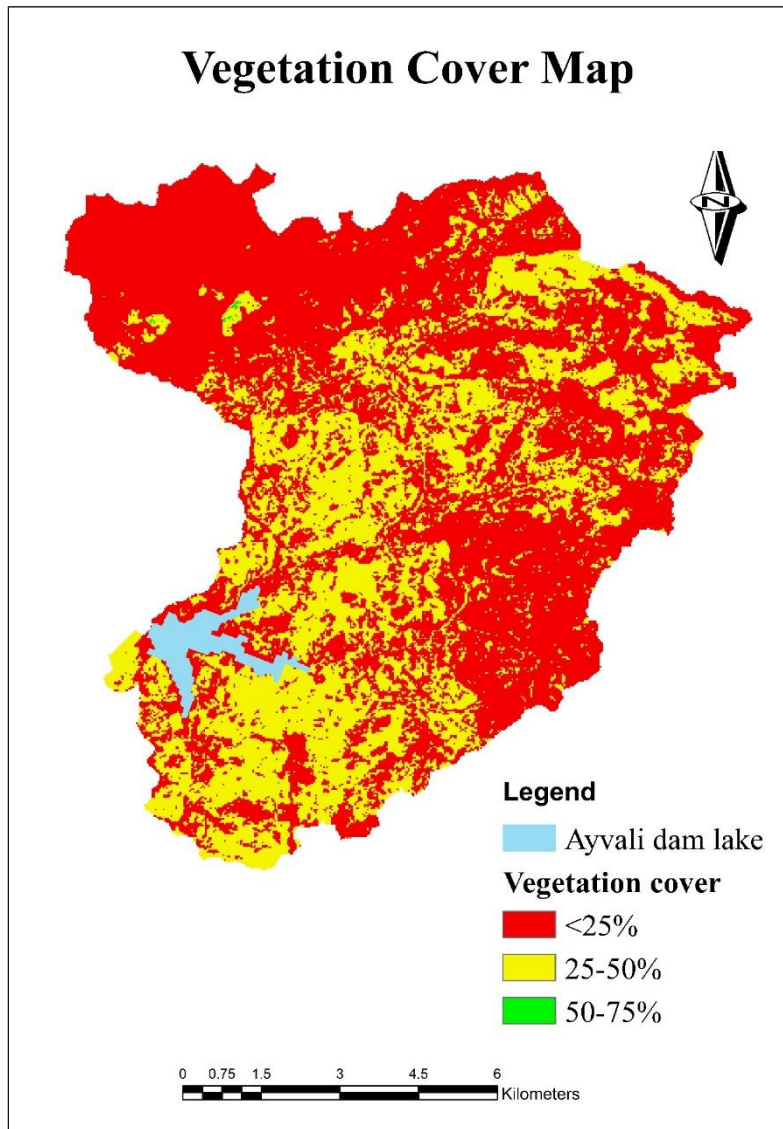


Figure 7. The vegetation cover map of the Ayvalı dam watershed

Table 10. The distribution of vegetation cover classes in the Ayvalı dam watershed

Vegetation cover	Area (ha)	Area (%)
<25%	6569.69	63.30
25-50%	3805.43	36.66
50-75%	4.13	0.04
>75%	-	-

Figure 8 shows the soil protection map produced by overlaying the land use/land cover map and the vegetation cover map. It was determined that the soil was highly protected in 0.004% of the study area while it was moderately protected in 14.54%, and very low-protected in 58.88% of the study area. There was no area with very high protection in the study area (Table 11). Therefore, it was understood that the soil protection level was generally low in a major part of the study area. This may be due to the satellite image which belongs to the winter season and the low vegetation density in the forest areas. However, it is not forgotten that the acquisition date of satellite images is extremely important for a realistic representation of soil protection (Farhan & Nawaiseh, 2015).

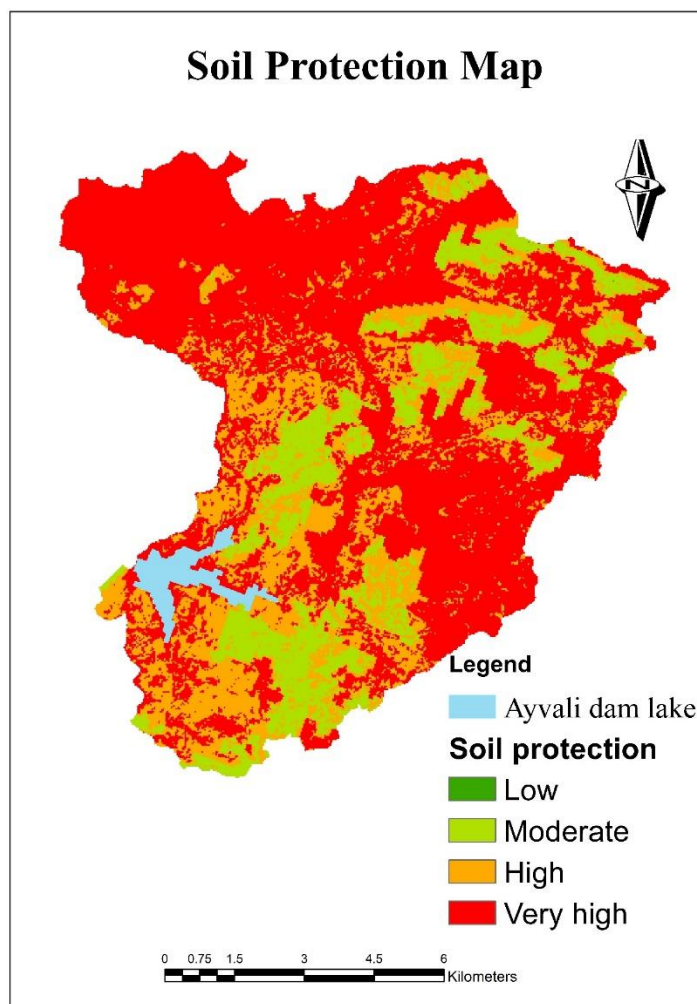


Figure 8. The soil protection map of the Ayvalı dam watershed

Table 11. The distribution of soil protection classes in the Ayvalı dam watershed

Soil protection	Area (ha)	Area (%)
Very high	-	-
High	0.45	0.004
Moderate	1509.54	14.544
Low	2758.15	26.574
Very low	6111.12	58.878

The soil erosion risk in the study area is presented in Figure 9. Table 12 suggests that 70.33% of the study area is subject to very high erosion risk, while 21.65%, 7.19%, 0.77%, and 0.05% of it are subject to high, medium, low, and very low erosion risk, respectively. The concentration of soil erosion risk under high and very high risk classes is a natural result of the ratio of steeply sloping areas in the study area and the vegetation density in these sloping areas. In addition to these conditions, since the bedrocks generally have a low resistance to weathering in the study area, it is inevitable that the soil erosion risk will be very high in a large part of the study area. Kefi et al. (2011) and Farhan & Nawaiseh (2015) stated that areas with very high erosion risk have steep slopes, low vegetation density, and high soil erodibility. In these areas, the runoff can easily reach a higher velocity due to the steep slope (Wolka et al., 2015). This situation causes to increase in the detachment and transportation possibility of soil particles under very low soil protection circumstances. In addition, it can be said that the soil erosion risk situation in the study area coincides with the Mediterranean ecosystems where soil erosion susceptibility is generally high (Berney et al., 1997; Terranova et al., 2009).

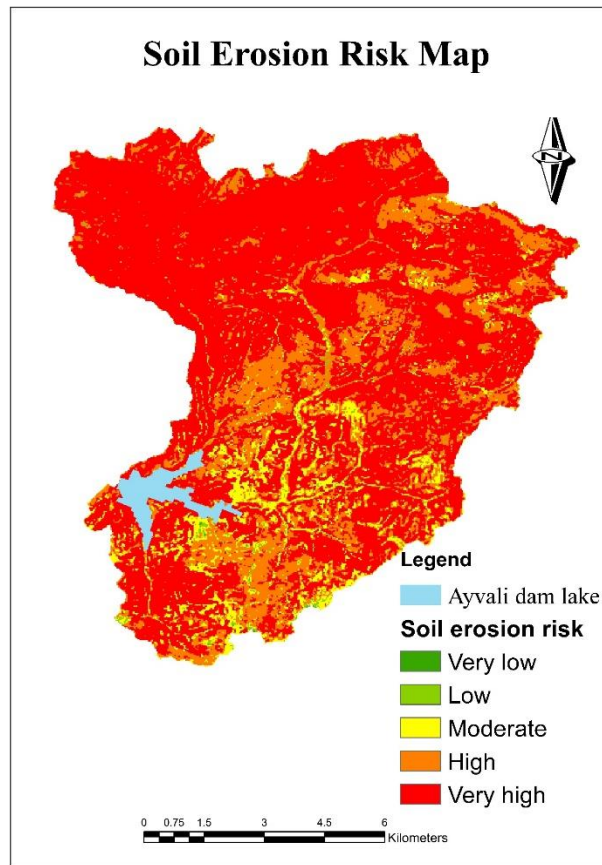


Figure 9. The soil erosion risk map of the Ayvalı dam watershed

Table 12. The distribution of soil erosion risk classes in the Ayvalı dam watershed

Erosion susceptibility	Area (ha)	Area (%)
Very low	5.48	0.05
Low	80.17	0.77
Moderate	746.45	7.19
High	2247.36	21.65
Very high	7299.79	70.33

It is crucial to test the accuracy of the soil erosion risk map. While reliable validation requires ground measurement of soil erosion, this is a difficult task, especially for watershed-scale studies (Verieling et al. 2006; Okou et al., 2016). For this reason, the validation process was skipped in many studies (Shrimali et al., 2001; Bayramin et al., 2003; Lu et al., 2004; Li et al., 2016; Reis et al., 2017b; Ediş et al., 2021). However, previous studies and field surveys in the area of interest were taken into account for validation (Kefi et al., 2011; Esmaili Gholzom, 2022). In this context, the erosion status map generated by the General Directorate of Rural Services was used for the present study. According to this map, 26.7% of the watershed is subject to very severe erosion, while 30.8%, 41.9%, and 0.5% are subject to severe, moderate, and low erosion. According to this map, erosion is quite severe, especially in the northwest of the study area. In addition, Okatan et al. (2000) carried out a study in the Kızıldere stream watershed, which is one of the subwatersheds in the study area. Kızıldere stream watershed is located in the west and northwest of the study area. In their study, it was reported that the Kızıldere stream watershed is very sensitive to erosion.

In the present study, it was determined that a large part of the study area was subject to very high erosion and the very high erosion risk was concentrated in the northwest of the study area. Therefore, it can be said that the soil erosion risk map has satisfactory accuracy in light of these studies. In addition to these, as a result of field observations, it was observed that a major part of the study area is sensitive to erosion (Figure 10).

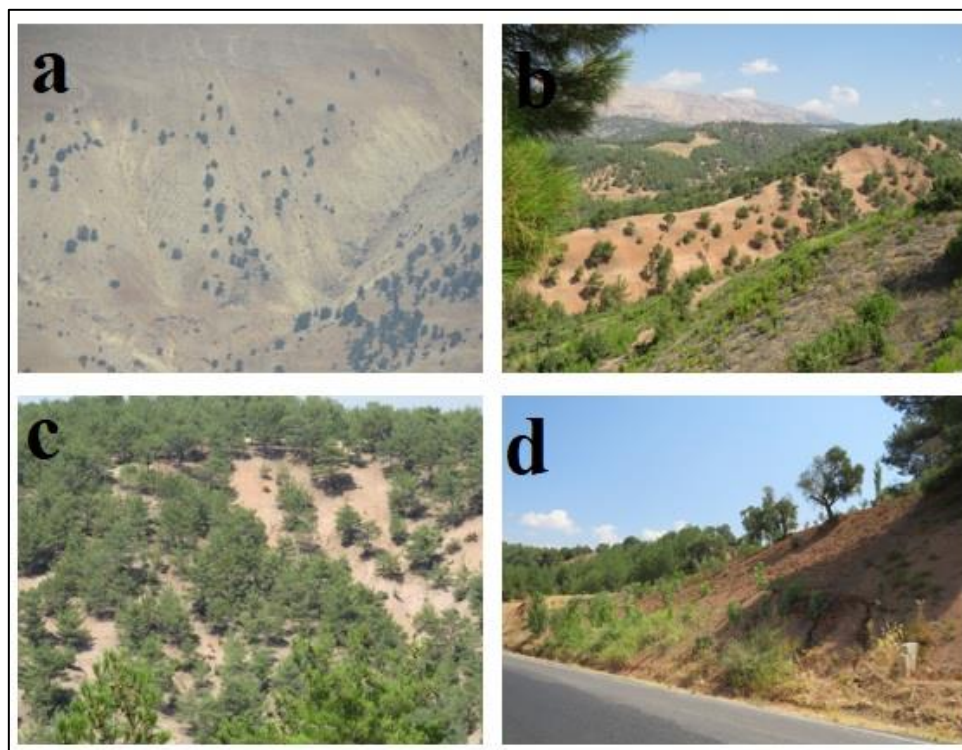


Figure 10. The soil erosion problems in the study area, a) a view from the northwest part of the study area, b) a view from the north part of the study area, c) the soil erosion under forest vegetation, and d) agricultural practices on the steep slopes.

When the distribution of soil erosion risk to land use types was examined, it was found that 72% of dry farming and 86.2% of the orchard were in the very high erosion risk class. In addition, soil erosion risk was very high in 81.5% of the shrubs and 89% of rangelands and

others (Table 13). Table 13 shows that the areas of these land use types also decrease as the soil erosion risk decreases, In similar studies, these land use types generally are located in the areas with moderate and very high erosion risk (Beyramin et al., 2003; Stanchi et al., 2013; Esmaili Gholzom et al., 2022). While 0.2% of forest areas were in the very low erosion risk class, 1.6%, 10.59%, 57.5%, and 29.7% of forest areas were in low, medium, high, and very high erosion risk classes, respectively. This result is not in line with similar studies. In these studies, forest areas are generally located in areas with very low and moderate soil erosion risk (Beyramin et al., 2003; Oruk et al., 2012; Luo et al., 2014; Esmaili Gholzom et al., 2022). This contrary situation in the study area can be attributed to both low vegetation density and very high erodibility in forest areas (del Campo et al., 2022). In this context, when the forest management plan was examined, it was determined that 58.4% of the forest areas have crown closure with 0 and 1, while 24.97% of them have crown closure with 2. The ratio of crown closure with 3 in forest areas was determined as 16.99%. Therefore, it is clear that under these erodibility and vegetation density conditions, forest areas cannot fully protect the soil and consequently prevent soil erosion.

Table 13. The distribution of soil erosion risk to land use types

Land use	Erosion risk		Area in the land use (%)	Area in the study area (%)
	classes	Area (ha)		
Dry farming	1	0	0	0.00
	2	11.86	1.0	0.11
	3	76.22	6.2	0.73
	4	258.76	20.9	2.49
	5	891.88	72.0	8.59
Fruit trees	1	0.00	0.0	0.00
	2	0.09	0.4	0.00
	3	0.00	0.0	0.00
	4	3.06	13.4	0.03
	5	19.59	86.2	0.19
Forests	1	5.48	0.2	0.05
	2	37.84	1.6	0.36
	3	251.48	10.9	2.42
	4	1321.69	57.5	12.73
	5	683.63	29.7	6.59
Shrub	1	0.00	0.0	0.00
	2	21.12	0.4	0.20
	3	379.65	7.9	3.66
	4	490.30	10.2	4.72
	5	3914.73	81.5	37.72
Rangelands and others	1	0.00	0.0	0.00
	2	9.26	0.5	0.09
	3	39.10	1.9	0.38
	4	173.56	8.6	1.67
	5	1789.96	89.0	17.25

On the other hand, when the distribution of soil erosion risk to slope classes was analyzed, 78.8% of the areas with a very low slope were subject to the low soil erosion risk, while 53.4% of the areas with low slopes were subject to medium soil erosion risk. It was found that 64.4%, 85%, and 81.9% of the areas with medium, high, and very high slopes, respectively had very high erosion risk (Table 14). This situation implies that vegetation cover is not enough to protect the soil in especially steep, very steep, and extreme slope classes. This finding is consistent with the results of Kefi et al. (2009) and Wolka et al. (2015) who reported that high slope and low soil protection conditions cause high soil erosion.

Table 14. The distribution of soil erosion risk to slope classes

Slope Class	Erosion risk classes	Area (ha)	Area in the land use (%)	Area in the study area (%)
Flat to gentle	1	5.48	9.12	0.05
	2	47.37	78.8	0.46
	3	7.28	12.1	0.07
	4	0.00	0.00	0.00
	5	0.00	0.00	0.00
Moderate	1	0.00	0.0	0.00
	2	32.81	2.9	0.32
	3	490.75	43.7	4.73
	4	600.22	53.4	5.78
	5	0.00	0.00	0.00
Steep	1	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00
	3	248.43	12.4	2.39
	4	466.39	23.2	4.49
	5	1292.12	64.4	12.45
Very steep	1	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00
	4	576.31	15.0	5.55
	5	3265.70	85.0	31.46
Extremely steep	1	0.00	0.00	0.00
	2	0.00	0.00	0.00
	3	0.00	0.00	0.00
	4	604.44	18.1	5.82
	5	2741.97	81.9	26.42

In the study area, it was found that 82.3% of dry farming and 86.2% of orchard areas were located in areas where the slope is more than 12% (Table 15). This situation causes increasing soil erosion risk in the study area. Millward & Mersey (1999) stated that the use of areas with slopes of more than 12% for agricultural purposes accelerates soil erosion. The fact that 64.7% of the shrubs and 78% of rangelands and others were located in areas with very steep and extreme slopes is another important factor that increases soil erosion risk in the study area. A similar result was found in Esmaeili Gholzom et al. (2022) and it was stated that these fragile

ecosystems (Stanchi et al., 2013) were subject to high soil erosion risk due to high slope and soil conditions.

Table 15. The distribution of land use types to slope classes

Land use	Slope Class	Area (ha)	Area in the land use (%)	Area in the study area (%)
Dry farming	1	12.22	0.99	0.12
	2	206.63	16.7	1.99
	3	302.54	24.4	2.91
	4	497.31	40.15	4.79
	5	220.03	17.76	2.12
Fruit trees	1	0.09	0.4	0.00
	2	3.06	13.4	0.03
	3	7.19	31.6	0.07
	4	11.15	49.0	0.11
	5	1.26	5.53	0.01
Forests	1	11.59	0.50	0.11
	2	171.22	7.44	1.65
	3	338.04	14.7	3.26
	4	842.36	36.6	8.12
	5	936.91	40.7	9.03
Shrub	1	26.16	0.54	0.25
	2	570.65	11.87	5.50
	3	1098.24	22.85	10.58
	4	1946.35	40.5	18.75
	5	1164.40	24.2	11.22
Rangelands and others	1	10.07	0.50	0.10
	2	172.21	8.56	1.66
	3	260.92	12.97	2.51
	4	544.85	27.1	5.25
	5	1023.82	50.9	9.86

When forest areas were investigated, it was seen that only 0.5% of these areas were located in areas with flat to gentle slopes, while 7.44%, 14.7%, 36.6%, and 40.7% of these areas were located in areas with moderate, steep, very steep, and extreme slopes, respectively (Table 15). Therefore, most of the forests in the study area were located in areas where the slope is quite

high. The presence of forest areas on steep slopes has a reducing effect on soil erosion (Yazici & Turan, 2016; Aydın et al., 2018; Reis & Dutal, 2019; Esmaeili Gholzom et al., 2022). However, the vegetation density of forests must be at the highest level to provide soil protection services under these slope conditions (Gaatib & Larabi, 2014). The fact that forest areas in the study area cannot completely provide soil protection services due to low vegetation density supports this idea. However, the forests in the study area could prevent more concentration of soil erosion risk in the very high soil erosion risk class but they could not ensure that most of the forest areas are in the very low and low soil erosion risk class.

Effects of Forest Fire on Soil Erosion Risk

The erosion risk map depending on the forest fire scenario is shown in Figure 11. According to this scenario which assumes that all forest areas in the watershed will be destroyed as a result of forest fire, 83.6% of the watershed have a very high soil erosion risk while 11.14%, 5.30%, and 0.50% of it have high, medium, and low soil erosion risk, respectively (Table 16). In addition, the area with a very low risk does not exist in the study area.

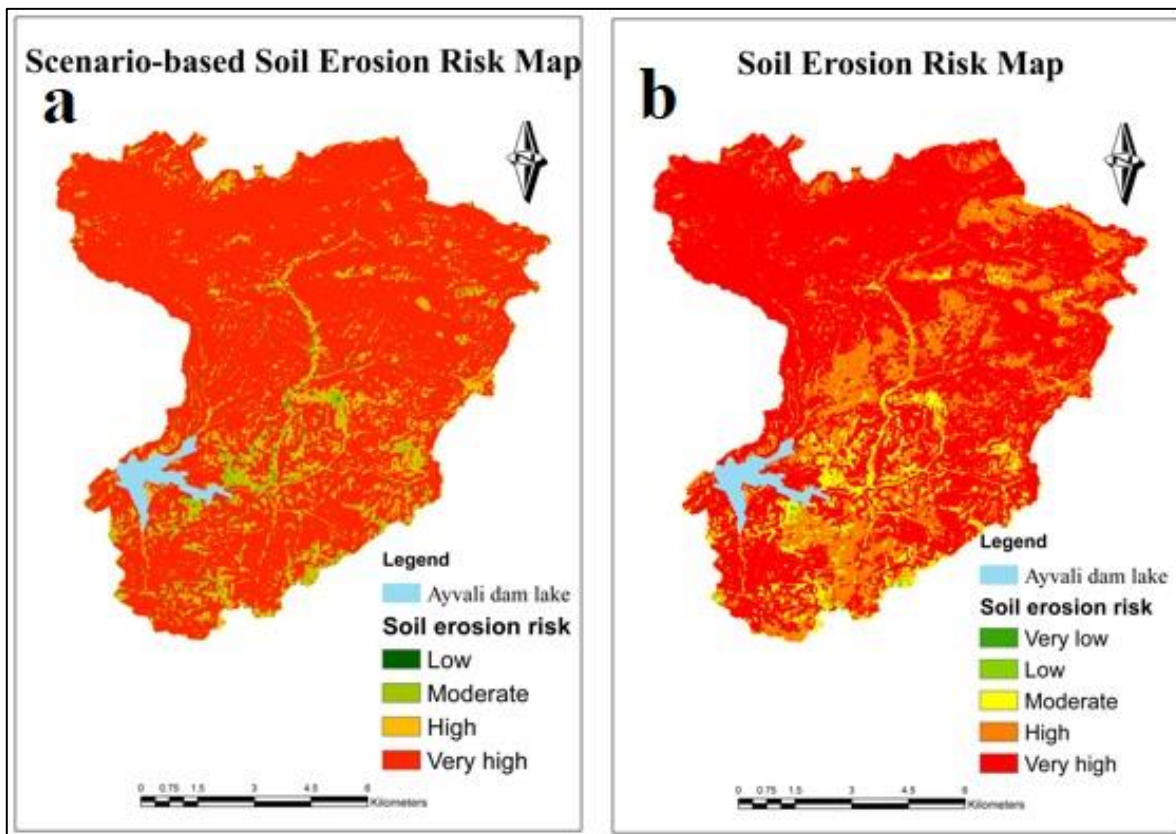


Figure 11. Soil erosion risk maps, a) based on the forest fire scenario and b) actual situation

Table 16. The distribution of soil erosion risk classes before and after the forest fire in the Ayvalı dam watershed

Erosion susceptibility	Area (ha) after the forest fire	Area (%) after the forest fire	Area (ha) before the forest fire	Area (%) before the forest fire
Very low	-	-	5.48	0.05
Low	51.77	0.50	80.17	0.77
Moderate	549.71	5.30	746.45	7.19
High	1156.31	11.14	2247.36	21.65
Very high	8621.47	83.06	7299.79	70.33

As a result of the fire scenario, it was determined that while the areas with the very high risk increased by 18.11%, areas with high, medium, low, and very low risk decreased by 48.55%, 26.36%, 35.43%, and 100%, respectively (Figure 12). Currently, the areas with high risk constitute 21.65% of the watershed (2nd largest area in the watershed) while 57.5% of forest areas are located in these areas (Table 12, Table 13). Therefore, the increase in the areas with very high risk is mainly due to the transformation of the areas with high risk into the areas with very high risk. This situation suggests that the forests in the study area have a reducing effect on soil erosion even though they have low density. As it is known, forest areas reduce the speed of raindrops, provide a protective cover to the soil during periods of heavy rainfall, reduce runoff and protect soil pores (Roose 1996; Kefi et al., 2011). Therefore, the conversion of forest areas to bare areas due to forest fires increases soil erosion risk. In addition, it should not be forgotten that the change in the soil erosion risk will vary depending on the size of the burned areas as well as the topographic, edaphic, climatic, and geological characteristics.

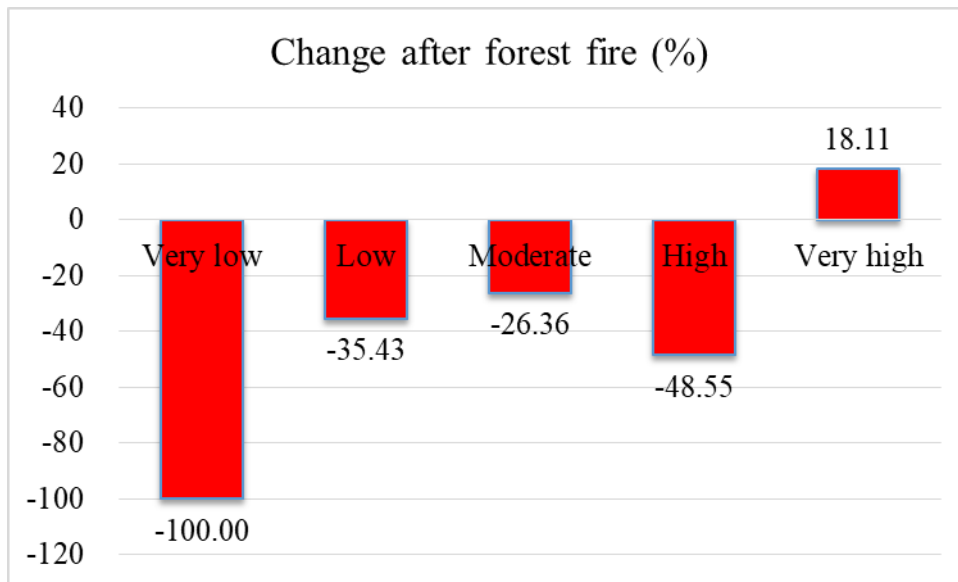


Figure 12. The change in the soil erosion risk classes after forest fire

CONCLUSIONS

In this study, the effect of forest fires on soil erosion risk was determined in the Ayvalı dam watershed. For this purpose, the current erosion risk map of the watershed was first produced by using the ICONA model. Then, a new soil erosion risk map was generated considering the forest fire scenario based on the assumption that all forest areas in the watershed were burned. Finally, the changes in soil erosion risk were determined by comparing these two maps. The results of the study can be listed as follows.

1. According to the ICONA model, 70.33% of the study area faces very high erosion risk, while 21.65%, 7.19%, 0.77%, and 0.05% face high, medium, low, and very low soil erosion risk, respectively. These results show that the study area is extremely sensitive to soil erosion.
2. It was found that scenario-based forest fire would cause an increase of 18.11% in the very high soil erosion risk class, while a decrease of 48.55%, 26.36%, 35.43%, and 100% in the high, medium, low, and very low soil erosion risk classes, respectively. This means that a major part of the study area is concentrated in a very high soil erosion risk class. Therefore, it indicates that forest fires can significantly increase soil loss in the watershed. In this context, it is necessary to be prepared for forest fires and to take preventive measures in the study area where the soil erosion risk is currently very high.
3. The study area is extremely sensitive to erosion in terms of parent material, slope, land use/land cover type, and vegetation density. It was revealed that the sparse forest cover on the sloping and erosion-sensitive bedrocks could not adequately prevent soil erosion in the study area. Therefore, silvicultural interventions should be carried out to increase the density of forest areas in the study area.
4. Climate is one of the most influential factors on soil erosion. Therefore, it can be said that the ICONA model which does not take into account the climate factor provides useful outputs for a general understanding of the distribution of soil erosion risk in a watershed.
5. It is thought that this study can be a guide for decision-makers to prioritize necessary precautions based on the soil erosion potential before and after forest fires and will make a small contribution to the related literature.
6. Finally, similar studies can be carried out using quantitative models that include soil erosion processes in order to more accurately and reliably reveal the effects of forest fires on soil erosion risk.

FUNDING STATEMENT

This research received no external funding.

CONFLICT OF INTEREST STATEMENT

The authors declare no conflict of interest.

ETHICS COMMITTEE APPROVAL

This study does not require any ethics committee approval.

REFERENCES

- Agbeshie, A.A., Abugre, S., Atta-Darkwa, T. et al. (2022) A review of the effects of forest fire on soil properties. *J. For. Res.*, <https://doi.org/10.1007/s11676-022-01475-4>.
- Anşın, R. (1983) Türkiye' nin Flora Bölgeleri ve Bu Bölgelerde Yayılan Asal Vejetasyon Tipleri. *K.Ü. Orman Fakültesi Derg.*, 6, 2, 318-339.
- ASTER, (2018) NASA/METI/AIST/Japan Spacesystems, and U.S./Japan ASTER Science Team. ASTER Global Digital Elevation Model V003. Distributed by NASA EOSDIS Land Processes DAAC. <https://doi.org/10.5067/ASTER/ASTGTM.003>
- Aydın, M., Güneş Şen, S. & Celik, S. (2018) Throughfall, stemflow, and interception characteristics of coniferous forest ecosystems in the western black sea region of Turkey (Daday example). *Environ Monit Assess*, 190, 316. <https://doi.org/10.1007/s10661-018-6657-8>.
- Babalık, A. A., Dursun, İ. & Yazıcı, N. (2021a) Türkiye’de erozyon sorunu ve erozyon tahmininde kullanılan modeller. In İ. Cengizler, & S. Duman (Eds.), *Ziraat, Orman ve Su Ürünlerinde Araştırma ve Değerlendirmeler – 1*, (pp. 182- 205). Ankara: Gece kitablığı.
- Babalık, A. A., Sarıkaya, O. & Orucu, O. K. (2021b) The Current and future compliance areas of Kermes Oak (*Quercus coccifera* L.) under climate change in Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 30(01): 406-413.
- Bayramın, I., Dengiz, O., Başkan, O. & Parlak, M. (2003) Soil erosion risk assessment with ICONA model; case study: Beypazari area. *Turkish J. Agric. For.*, 27, 105–116. <https://doi.org/10.3906/tar-0211-3>.
- Berney, O., Gallart, F., Griesbach, J. C., Serrano, L. R., Sinago, J. D. R. & Giordano, A. (1997). *Guidelines for Mapping and Measurement of Rainfall-Induced Erosion Processes in the Mediterranean Coastal Areas*. Priority Actions Programme, Regional Activity Centre, Split, Croatia.
- Boulangé, J., Hanasaki, N., Yamazaki, D. et al. (2021) Role of dams in reducing global flood exposure under climate change. *Nat Commun*, 12, 417. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-20704-0>.
- Bunyasi, M. M., Onywere, S. M. & Kigomo, M. K. (2013) Sustainable Catchment Management: Assessment of Sedimentation of Masinga Reservoir and its Implication on the Dam’s Hydropower Generation Capacity. *International Journal of Humanities and Social Science*, Vol. 3 No. 9.
- Cebecauer, T. & Hofierka, J. (2008) The consequences of land-cover changes on soil erosion distribution in Slovakia. *Geomorphology*, 98, 187–198.
- Daus, M., Koberger, K., Koca, K., Beckers, F., Encinas Fernández, J., Weisbrod, B., Dietrich, D., Gerbersdorf, S.U., Glaser, R., Haun, S. et al. (2021) Interdisciplinary Reservoir Management—A Tool for Sustainable Water Resources Management. *Sustainability*, 13, 4498. <https://doi.org/10.3390/su13084498>.
- del Campo, A. D., Otsuki, K., Serengil, Y., Blanco, J. A., Yousefpour, R. & Wei, X. (2022) A global synthesis on the effects of thinning on hydrological processes: Implications for forest management. *Forest Ecology and Management*, Volume 519, 120324, ISSN 0378-1127, <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120324>.

- Dengiz, O., İmamoğlu, A., Saygın, F., Göl, C., Ediş, S. & Doğan, A. (2014) İnebolu Havzası'nın Icona Modeli İle Toprak Erozyon Risk Değerlendirmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 29 (2) , 136-142 . <https://doi.org/10.7161/anajas.2014.29.2.136-142>.
- Dutal, H. & Reis, M. (2020) Identification of priority areas for sediment yield reduction by using a GeoWEPP-based prioritization approach. *Arab J Geosci*, 13, 1024 <https://doi.org/10.1007/s12517-020-06039-6>.
- Ediş, S., Aytaş, İ. & Özcan, A.U. (2021) ICONA modeli kullanarak toprak erozyon riskinin değerlendirilmesi: Meşeli Çubuk/Ankara) Havzası Örneği. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 7(1): 15-22.
- Ehsani, N., Vörösmarty, C.J., Fekete, B.M. & Stakhiv, E.Z. (2017) Reservoir operations under climate change: storage capacity options to mitigate risk. *J. Hydrol*, 555, pp. 435-446.
- Esmaili Gholzom, H., Ahmadi, H., Moeini, A. et al. (2022) Soil erosion risk assessment in the natural and planted forests using ICONA model and GIS technique. *Int. J. Environ. Sci. Technol.*, 19, 3947–3962. <https://doi.org/10.1007/s13762-021-03536-3>.
- Farhan, Y. & Nawaiseh, S. (2015) Spatial assessment of soil erosion risk using RUSLE and GIS techniques. *Environ Earth Sci*, 74, 4649–4669. <https://doi.org/10.1007/s12665-015-4430-7>.
- Francos, M., Úbeda, X., Pereira, P. & Alcañiza, M. (2018) Long-term impact of wildfire on soils exposed to different fire severities. A case study in Cadiretes Massif (NE Iberian Peninsula). *Sci. Total. Environ.*, 615 , pp. 664-671.
- Gaatib, R. & Larabi, A. (2014) Integrated evaluation of soil hazard and risk management in the Oued Beht watershed using remote sensing and GIS techniques: impacts on El Kansra Dam Siltation (Morocco). *J. Geogr. Inf. Syst.*, 6, 677- 742, Article ID:52287,12 pages <https://doi.org/10.4236/jgis.2014.66056>.
- GDMS, (2022). General directorate of meteorological service, Ankara.
- George, M. W., Hotchkiss, R. H. & Huffaker, R. (2017) Reservoir Sustainability and Sediment Management. *Journal of Water Resources Planning and Management*, Vol. 143, Issue 3. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)WR.1943-5452.0000720](https://doi.org/10.1061/(ASCE)WR.1943-5452.0000720).
- Giertz, S., Diekkruger, B., Jaeger, A. & Schopp, M. (2006) An interdisciplinary scenario analysis to assess the water availability and water consumption in the Upper Oueme. *Adv Geosci*, 9 10.5194/adgeo-9-3-2006.
- Göl, C. (2009) The effects of land use change on soil properties and organic carbon at Dagdami river catchment in Turkey. *Journal of Environmental Biology*, 30: 825– 830.
- Göl, C., Çakir, M., Edis, S. & Yilmaz, H. (2010) The effects of land use/land cover change and demographic processes (1950–2008) on soil properties in the Gökçay catchment, Turkey. *African Journal of Agricultural Research*, 4(13): 1670–1677.
- Goldsmith, E. & Hildyard, N. (1984) *The Social and Environmental Effects of Large Dams. (SEELD):, Volume 1. Overview*, Wadebridge Ecological Centre, Camelford, UK.
- Gündüzoğlu, G. (2019) Kıyı Ege Bölümü'nde erozyon risk modeli tasarımına coğrafi yaklaşım. Doktora tezi, İzmir, 136s. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Holm, A.M., Cridland, S.W. & Roderick, M.L. (2003) The use of time-integrated NOAANDVI data and rainfall to assess landscape degradation in the arid shrubland of Western Australia. *Remote Sens. Environ.*, 85, 145–158.
- Ice, G. G., Neary, D. G. & Adams, P. W. (2004) Effects of Wildfire on Soils and Watershed Processes. *Journal of Forestry*, Volume 102, Issue 6, Pages 16–20, <https://doi.org/10.1093/jof/102.6.16>.
- ICONA, (1997) *Guidelines for Mapping and Measurement of Rainfall-induced Erosion Processes in the Mediterranean Coastal Areas*. Priority action programme regional activity Centre, Split, Croatia.

- IPCC, (2022) Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, E.S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem, B. Rama (eds.)]. Cambridge University Press. In Press.
- Jaiswala, R. K., Ghosh, N.C., Galkate, R. V. & Thomas, T. (2015) Multi criteria decision analysis (MCDA) for watershed prioritization. *Aquatic Procedia*, 4, 1553–1560.
- Karagül, R. & Çitgez, T. (2019) Estimation of peak runoff and frequency in an ungauged stream of a forested watershed for flood hazard mapping. *J. For. Res.*, 30, 555–564. <https://doi.org/10.1007/s11676-018-0650-5>.
- Kefi, M., Yoshino, K., Setiawan, Y. et al. (2011) Assessment of the effects of vegetation on soil erosion risk by water: a case of study of the Batta watershed in Tunisia. *Environ Earth Sci*, 64, 707–719. <https://doi.org/10.1007/s12665-010-0891-x>.
- Kefi, M., Yoshino, K., Zayani, K. & Isoda, H. (2009) Estimation of Soil Loss by using Combination of Erosion Model and GIS: Case of Study Watersheds in Tunisia. *Journal of Arid Land Studies*, Volume 19(1), Special issue: Proceedings of Desert Technology IX, pp. 287-290.
- Korkanç, S. Y. (2018) Effects of the land use/cover on the surface runoff and soil loss in the Niğde Akkaya Dam Watershed, Turkey. *Catena*, 163:233–243. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2017.12.023>.
- Kovats, R. S., Valentini, R., Bouwer, L. M., Georgopoulou, E., Jacob, D., Martin, E., Rounsevell, M. & Soussana, J-F. (2014) in Barros, V. R., Field, C. B., Dokken, D. J., Mastrandrea, M. D., Mach, K. J., Bilir, T. E., Chatterjee, M., Ebi, K. L., Estrada, Y. O., Genova, R. C., Girma, B., Kissel, E. S., Levy, A. N., MacCracken, S., Mastrandrea, P. R. and White, L. L. (Eds.): *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*, pp.1267–1326, Europe, Part B: Regional Aspects, Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA.
- Krishna Bahadur, K. C. (2012) Spatio-temporal patterns of agricultural expansion and its effect on watershed degradation: a case from the mountains of Nepal. *Environ Earth Sci*, 65:2063–2077.
- Kum, G. (2016) The Influence of Dams on Surrounding Climate: The Case of Keban Dam. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 15 (1), 193-204. <https://doi.org/10.21547/jss.256734>.
- Li, X.R., Jia, X.H., Dong, G.R., 2006. Influence of desertification on vegetation pattern variations in the cold semi-arid grasslands of Qinghai-Tibet Plateau, North-west China. *J. Arid Environ.* 64, 505–522.
- Lionello, P. & Scarascia, L. (2018) The relation between climate change in the Mediterranean region and global warming. *Reg Environ Change*, 18:1481–1493. <https://doi.org/10.1007/s10113-018-1290-1>.
- Lourenço, L., Nunes, A. N., Bento-Gonçalves, A. & Vieira, A. (2012) Soil Erosion After Wildfires in Portugal: What Happens When Heavy Rainfall Events Occur?. In D. Godone, & S. Stanchi (Eds.), *Research on Soil Erosion*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/50447>.
- Lu, D., Li, G., Valladares, G., Batistella, M., 2004. Mapping soil erosion risk: in Rondonia, Brazilian Amazonia: using RULSE, remote sensing and GIS. *Land Degrad. Dev.* 15, 499–512.

- Lucas-Borja, M.E., Plaza-Álvarez, P.A., Gonzalez-Romero, J., Sagra, J., Alfaro-Sánchez, R., Zema, D.A., Moya, D. & de Las Heras, J. (2019) Short-term effects of prescribed burning in Mediterranean pine plantations on surface runoff, soil erosion and water quality of runoff. *Sci Total Environ.*, 15;674:615-622. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.04.114>.
- Luo, Z., Deng, L. & Yan, C. (2014) Soil erosion under different plant cover types and its influencing factors in Napahai Catchment, Shangri – La County, Yunnan province, China. *Int. J. Sustain. Dev. World Ecol.*, <https://doi.org/10.1080/13504509.2014.924448>.
- Millward, A.A. & Mersey, J.E. (1999) Adapting the RUSLE to model soil erosion potential in a mountainous tropical watershed. *Catena*, 38: 109-129.
- Mirchi, A., Watkins, D.W., Huckins, C.J., Madani, K. & Hjorth, P. (2014) Water resources management in a homogenizing world: Averting the Growth and Underinvestment trajectory. *Water Resour. Res.*, 50, 7515–7526. <http://dx.doi.org/10.1002/2013WR015128>.
- Mirzaei, N., Kaviani, A. & Chobin, B. (2018) Water erosion risk assessment with ICONA model (Case Study: Gorganroud watershed). In: 6th International congress on development and promotion of fundamental science and technology in society, <https://civilica.com/doc/916766/>, COI: DPFSTS06_013.
- Mulligan, M., van Soesbergen, A. & Sáenz, L. (2020) GOODD, a global dataset of more than 38,000 georeferenced dams. *Sci Data*, 7, 31. <https://doi.org/10.1038/s41597-020-0362-5>.
- Oguz, H., Doygun, N., Kusakurek, S. & Ozcalik, M. (2019), Calculating surface temperature of Izmir, Turkey. *ArtGRID-Journal of Architecture, Engineering & Fine Arts*, 1(2), 36-46.
- Okatan, A., Yüksel, A. & Reis, M. (2000) Kahramanmaraş ayvalı barajı kıvılcıdere yağış havzasında toprakların erozyon eğilim değerlerinin hidrofiziksel toprak özelliklerine bağlı olarak değişimi. *Fen ve Mühendislik Dergisi*, 3(1): 28-42.
- Okou, F., Tente, B., Bachmann, Y. & Sinsin, B. (2016) Regional erosion risk mapping for decision support: a case study from West Africa. *Elsevier Land Use Policy*, 56:27–37. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.04.036>.
- Oruk, E.O., Eric, N.J. & Ogogo, A.U. (2012) Influence of soil textural properties and land use cover type on soil erosion of a characteristic ultisols in Betem, Cross River State, Nigeria. *J. Sustain. Dev.*, 5, <https://doi.org/10.5539/jsd.v5n7p104>.
- Poff, N.L. & Schmidt, J.C. (2016) How dams can go with the flow. *Science* (80-). 353, 1099–1100. <https://doi.org/10.1126/science.aah4926>.
- Rahmati, O., Samadi, M., Shahabi, H. et al (2019) A. Swpt: an automated gisbased tool for prioritization of sub-watersheds based on morphometric and topo-hydrological factors. *Geosci Front*, 8:47–62.
- Reed, B.C., Brown, J.F., VanderZee, D., Loveland, T.R., Merchant, J.W. & Ohlen, D.O. (1994) Measuring phenological variability from satellite imagery. *J. Veg. Sci.*, 5,703–714.
- Reis, M. & Dutal, H. (2019) Determining the effect of deforestation on sustainable water supply in a semi-arid mountainous watershed by using storm water management model. *International Journal of Global Warming*, Vol.17 No.1, pp.108 – 126. <https://doi.org/10.1504/IJGW.2019.10017601>.
- Reis, M., Abis, B., Atas, S. & Tat, S. (2021) Farklı arazi kullanım şekillerinin bazı toprak özellikleri üzerine etkileri, *Turkish Journal of Forest Science*, 5(2), 382-400.

- Reis, M., Aladag, I. A., Bolat, N. & Dutal, H. (2017a) Using Geowep model to determine sediment yield and runoff in the Keklik watershed in Kahramanmaraş Turkey. *Sumar. List*, 141, 563–569.
- Reis, M., Dutal, H., Bolat, N. & Savaci, G. (2017b) Soil erosion risk assessment using GIS and ICONA, a case study: in Kahramanmaraş. *Turk J Agric Facul Gaziosmanpaşa Univ*, 34(1):64–75. <https://doi.org/10.13002/jafag.4208>.
- Roose, E. (1996) Land husbandry—components and strategy. *FAO soil bulletin* 70, p 380.
- Sahin, S. & Kurum, E. (2002) Erosion risk analysis by GIS in environmental impact assessments: a case of study—Seyhan Koprü Dam construction. *J Environ Manage*, 66:239–247.
- Sahour, H., Gholami, V., Vazifedan, M. & Saeedi, S. (2021) Machine learning applications for water-induced soil erosion modeling and mapping. *Soil till Res*, 211:105032. <https://doi.org/10.1016/j.still.2021.105032>.
- Schiettecatte, W., D'hondt, L., Cornelis, W.M., Acosta, M.L., Leal, Z., Lauwers, N., Almoza, Y., Alonso, G.R., Díaz, J., Ruíz, M. & Gabriels, D. (2008). Influence of landuse on soil erosion risk in the Cuyaguaje watershed (Cuba). *Catena*, 74.
- Şen, Z. (2021) Reservoirs for Water Supply Under Climate Change Impact—A Review. *Water Resour Manage*, 35, 3827–3843. <https://doi.org/10.1007/s11269-021-02925-07>.
- Shabanzadeh-Khoshrody, M., Azadi, H., Khajooeipour, A. & Nabavi-Pelesaraei, A. (2016) Analytical investigation of the effects of dam construction on the productivity and efficiency of farmers. *J. Cleaner Prod.*, 135, pp. 549-557.
- Shrimali, S.S., Aggarwal, S.P., Samra, J.S., 2001. Prioritizing erosion-prone areas inhills using remote sensing and GIS-a case study of the Sukhna Lake catchment,Northern India. *Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf.* 3, 54–60.
- Stanchi, S., Freppaz, M., Godone, D. & Zanini, E. (2013) Assessing the susceptibility of alpine soils to erosion using soil physical and site indicators. *Soil Use Manag*, 29:586–596. <https://doi.org/10.1111/sum.12063>.
- Terranova, O., Antronico, L., Coscarelli, R. & Iaquina, P. (2009) Soil erosion risk scenarios in the Mediterranean environment using RUSLE and GIS: An application model for Calabria (southern Italy). *Geomorphology*, 12:228–245.
- URL-1. (2017) Kahramanmaraş ansiklopedisi. Ayvalı barajı. Erişim: 13 Ağustos 2022. <https://ansiklopedi.ksu.edu.tr/ansiklopedi.aspx>.
- Vrieling, A. (2006) Satellite remote sensing for water erosion assessment: a review. *Catena*, 65:2–18.
- Weninger, T., Filipović, V., Mešić, M., Clothier, B. & Filipović, L. (2019) Estimating the extent of fire induced soil water repellency in Mediterranean environment. *Geoderma*, 338:187–196.
- Wischmeier, W. H. & Smith, D. D. (1978) Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning. *USDA Handbook* 537, Washington.
- Wolka, K., Tadesse, H., Garede, E. & Yimer, F. (2015) Soil erosion risk assessment in the Chaleleka wetland watershed, Central Rift Valley of Ethiopia. *Environ. Syst. Res.*, 4,1-12, <https://doi.org/10.1186/s40068-015-0030-5>.
- Yazici, N. & Turan, A. (2016) Effect of Forestry afforestation on some soil properties: A case study from Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, Volume 25-No. 7/2016, pages 2509-2513.
- Yüksek, T., Özçelik, A. E. & Verep, B. (2020) Fırtına Havzasının Bazı Havza Karakteristikleri ile Arazilerin Fizyografik Özelliklere Göre Dağılımlarının Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Belirlenmesi. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, 5 (3), 439-449. <https://doi.org/10.35229/jaes.792606>.

- Yüksel, A., Akay, A.E., Gundogan, R., Reis, M. & Cetiner, M. (2008a). Application of GeoWEPP for Determining Sediment Yield and Runoff in the Orcan Creek Watershed in Kahramanmaras, Turkey. *Sensors*, 8, 1222-1236. <https://doi.org/10.3390/s8021222>.
- Yüksel, A., Gundogan, R. & Akay, A.E. (2008b) Using the Remote Sensing and GIS Technology for Erosion Risk Mapping of Kartalkaya Dam Watershed in Kahramanmaras, Turkey. *Sensors*, 8, 4851-4865. <https://doi.org/10.3390/s8084851>.
- Zarfl, C., Lumsdon, A.E., Berlekamp, J., Tydecks, L. & Tockner, K. (2015) A global boom in hydropower dam construction. *Aquat. Sci.*, 77, 161–170. <http://dx.doi.org/10.1007/s00027-014-0377-0>.
- Zhou, P., Luukkanen, O., Tokola, T., Nieminen, J. (2008) Effect of vegetation cover on soil erosion in a mountainous watershed. *Catena*, 75:319–325.



KADIN DOSTU KENT YAKLAŞIMI İLE KENTSEL AÇIK VE YEŞİL ALANLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ: EFELER / AYDIN ÖRNEĞİ

Vedia Nur CENGİZ¹, Şirin PEKER¹, Özgür ÖZSOY¹, Ebru ERSOY TONYALOĞLU^{1,*}

¹Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye

*Sorumlu yazar: ebru.ersoy@adu.edu.tr

Vedia Nur CENGİZ: <https://orcid.org/0000-0001-6982-396X>

Şirin PEKER: <https://orcid.org/0000-0001-6829-1172>

Özgür ÖZSOY: <https://orcid.org/0000-0002-3780-9706>

Ebru ERSOY TONYALOĞLU: <https://orcid.org/0000-0002-2945-3885>

Please cite this article as: Cengiz, V.N., Peker, Ş., Özsoy, Ö. & Ersoy Tonyaloğlu, E. (2022) Kadın dostu kent yaklaşımı ile kentsel açık ve yeşil alanların değerlendirilmesi: Efeler/Aydın örneği, *Turkish Journal of Forest Science*, 6(2), 539-552.

ESER BİLGİSİ / ARTICLE INFO

Araştırma Makalesi / Research Article

Geliş 30 Ağustos 2022 / Received 30 August 2022

Düzeltilmelerin gelişi 1 Ekim 2022 / Received in revised form 1 October 2022

Kabul 18 Ekim 2022 / Accepted 18 October 2022

Yayınlanma 31 Ekim 2022 / Published online 31 October 2022

ÖZET: Toplum içinde her bir bireyin kentsel açık ve yeşil alanları kullanma ve bu alanlardan faydalanma hakları vardır. Tüm dünyada ve ülkemizde kentsel açık ve yeşil alanların toplumun çeşitli katmanları tarafından kullanılma biçimleri ile bu mekânların kullanılma motivasyonlarını etkileyen faktörler yaşanabilirlik ve sürdürülebilirlik konularının temel odağında yer almaktadır. Bir kentsel açık ve yeşil alanın kent içinde bulunduğu konum, alanın çevresinin mimari özellikleri, insanlara sunduğu farklı kullanım olanakları, erişilebilirliği ve güvenliği gibi birçok faktör toplumun farklı kesimlerinin bu alanları kullanma veya kullan(a)mamaları üzerinde etkili olmaktadır. Tüm toplumlarda olduğu gibi Türk toplumunda da çeşitli olanak ve hizmetlere erişimde cinsiyet eşitliği kavramı tartışmaya daima açık bir konu olarak değerlendirilmektedir. Bu kapsamda, bu çalışma ile Aydın ili Efeler ilçesinde seçilen örnek parklar kadın dostu kent yaklaşımı ile değerlendirilerek, geleceğe yönelik planlama ve tasarım önerileri geliştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Açık ve yeşil alan, kadın dostu kent, kentsel alan, toplumsal adalet

EVALUATION OF URBAN OPEN AND GREEN SPACES WITH A WOMEN-FRIENDLY CITY APPROACH: THE CASE OF EFELER / AYDIN

ABSTRACT: Every individual in the society has the right to use and benefit from urban open and green spaces. All over the world and in our country, the ways in which urban open and green spaces are used by various layers of society and the factors affecting the motivation of using these spaces are at the core of livability and sustainability issues. Many factors such as

the location of an urban open and green space in the city, the architectural characteristics of the surrounding area, and the different possibilities of use it offers to people, its accessibility and safety are effective on the use or (not) ability of different segments of the society to use these areas. As in all societies, the concept of gender equality in accessing various opportunities and services in Turkish society is always considered as a subject open to discussion. In this context, in this study, the sample parks selected in Aydın province Efeler district were evaluated with a woman-friendly city approach; and planning and design proposals for the future were proposed.

Keywords: Open and green space, women-friendly city, urban space, social justice

GİRİŞ

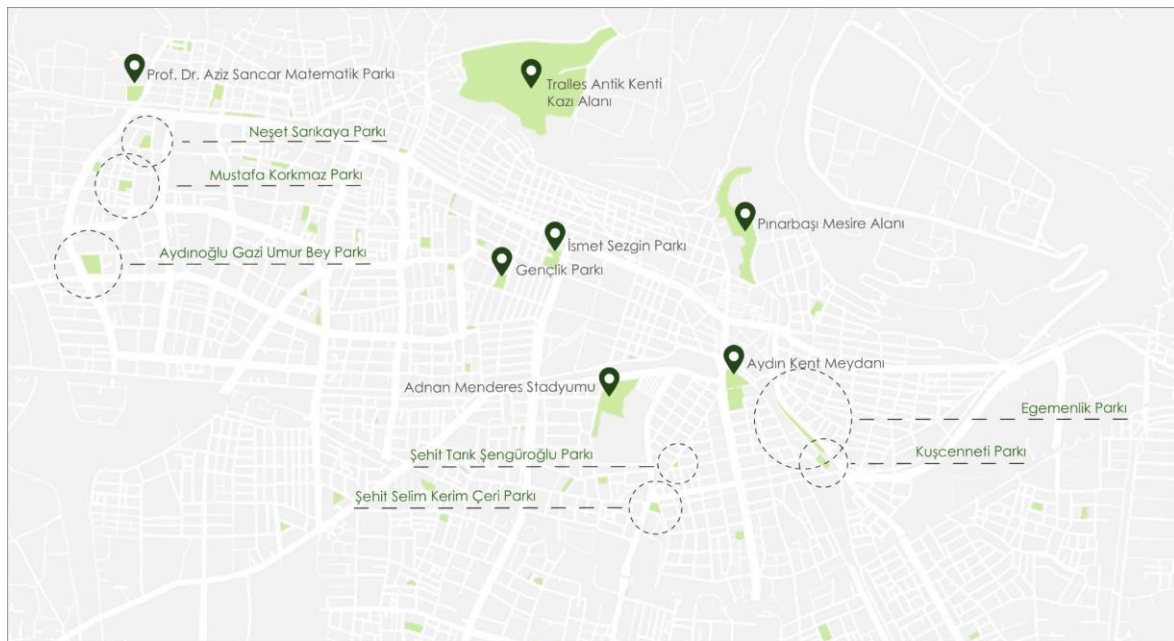
Kentsel açık ve yeşil alanlar, kentlerde yaşayan insanlara başta rekreasyonel aktiviteler (eğlenme, dinlenme ve spor) olmak üzere, psikolojik ve fiziksel sağlığın desteklenmesi ve kent ekolojisinin desteklenmesi yoluyla daha yaşanabilir ortamların oluşturulması gibi çok çeşitli faydalar sağlamaktadır (Gül ve Küçük, 2009; Önder ve Polat, 2012; Kamer Aksoy ve Arslan, 2022). Ancak her bir bireyin kentsel açık ve yeşil alanları kullanma ve bu alanlardan faydalanma biçimleri/düzeyleri ile bu mekanlara yönelik beklenti ve talepleri üzerinde birçok faktör etkili olmaktadır. Bir açık ve yeşil alanın kent içindeki konumu, alanın mimari özellikleri, insanlara sunduğu farklı kullanım olanakları, erişilebilirliği ve güvenliği gibi birçok faktör, toplumun farklı kesimlerinin bu alanları kullanma veya kullan(a)mamaları üzerinde etkili olmaktadır. Kentsel açık ve yeşil alanların toplumun çeşitli katmanları tarafından kullanım biçimleri, bu mekânları kullanıp kullanmamaları ve kullanma / kullanmama motivasyonlarını etkileyen faktörler günümüz kentlerinde yaşanabilirlik ve sürdürülebilirlik konularının temel odağında yer almaktadır. Bununla ilişkili olarak evrensel tasarım olgusu, bir mekânın toplumda yaşayan tüm bireyler tarafından kullanılabilir biçimde tasarlanması fikri etrafında şekillenmektedir. Birleşmiş Milletler (BM) tarafından 1949 tarih ve 7217 sayı ile yayımlanan “İnsan Hakları Evrensel Beyanname”nde de belirtildiği gibi tüm insanlar ırk, renk, dil, din, siyasi görüş, etnik köken ve cinsiyet gibi ayrıma maruz kalmadan eşittir ve yaşamları boyunca tüm hak ve özgürlüklerden yararlanabilmelidir. Ancak, her ne kadar herkesin kentlerin sunduğu olanaklardan eşit ve adil yararlanma hakkı olsa da, kentlerin planlanması ve tasarlanmasında evrensel tasarım ilkelerinin dikkate alınmaması, kadınlar ve erkeklerin ortak yaşam alanları olan kentsel açık ve yeşil alanlardan benzer biçimde yararlanamamasına neden olmaktadır (Baykan, 2015; Efe Güney ve Üstündağ, 2020; Kamer Aksoy ve ark., 2022). Kentsel mekânların erkek egemen karakteri nedeniyle birçok çalışmaya konu olan kadınların kent hakkı, aslında toplumsal tabakalaşmaya sebep olan mekânsal eşitsizlikler kapsamında da değerlendirilmelidir. Bu nedenle, kent planlama ve kentsel tasarım alanlarında toplumsal adalet ve cinsiyet eşitsizliğinin ortadan kaldırılmasına yönelik araştırmaların yapılması, özellikle kentlerde toplumun hassas kesimlerinden birisini oluşturan kadınların kent yaşamına entegre olması, kentten ve çeşitli kentsel mekânlardan eşit faydalanması bakımından büyük önem taşımaktadır.

Tüm toplumlarda olduğu gibi ülkemizde de çeşitli olanak ve hizmetlere erişimde cinsiyet eşitliği kavramı tartışmaya daima açık bir konu olarak değerlendirilmektedir. Kadınların çocukluk döneminden başlayarak kentlerde daha kısıtlı kamusal alanlara erişebildiği ve daha az alanı kullanabilir olduğu bir gerçektir. Kentlerin spor, kültürel ve dinlenme olanaklarından az yararlanan kesim genellikle kadınlardan oluşmaktadır. Bu kapsamda “Kadın Dostu Kentler Birleşmiş Milletler Ortak Programı”, kadınların gündelik yaşama aktif katılımı için planlama

ve yönetimde kadın dostu kentlere destek vermektedir. Kadın dostu kentler, kadınların her açıdan sağlık, eğitim, sosyal hizmetlere erişim; şiddete uğradıklarında haklarını güvence altına alacakları mekanizmaları sağlayan; yerel yönetimde planlama ve karar alma sürecine katılım sağlamalarını destekleyen kentlerdir (Efe Güney ve Üstündağ, 2020). Cinsiyete duyarlı kadın dostu yaklaşımlar, başta kadın olmak üzere bütün bireylerin kamusal alanları eşit kullanmaları için takip edilmesi gereken adımlar olarak tanımlanmaktadır (Dinçtürk, 2019). Bu sebeple cinsiyet duyarlı kent planlama ilkelerine göre erişim ve sirkülasyon ağları daha kaliteli donatılar ile güçlendirilmeli, sosyal altyapılar ve kamu alanları peyzaj unsurları ile desteklenerek, kadınların isteklerine uygun kriterler doğrultusunda tasarlanmalıdır (Efe Güney ve Üstündağ, 2020). Kentsel açık ve yeşil alanlar ile ilişkili olarak kadın dostu kent kriterleri; erişilebilirlik, güvenlik, eşit kullanım hakkı, çok işlevli algılanabilir mekân hakkı ve kaliteli yaşam hakkı konularını içermektedir. Bu kapsamda, bu çalışma ile kadın nüfusunun erkek nüfusundan daha yüksek olduğu Aydın ili Efeler ilçesi Mimar Sinan, Kurtuluş ve Güzelhisar mahallelerinde mevcut açık ve yeşil alanların kadın dostu kent yaklaşımı ile Aydın ili Efeler ilçesinde kentsel yeşil alanların değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda Aydın ili Efeler ilçesinde seçilen örnek parklar üzerinden kadınların açık ve yeşil alanları kullanma ve kullan(a)mama sebepleri değerlendirilerek kadın dostu kentler kapsamında geleceğe yönelik planlama ve tasarım önerileri geliştirilmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırmanın temel materyali örnek çalışma alanı olarak seçilen Aydın ili Efeler ilçesi Mimar Sinan mahallesindeki Aydınoğlu Gazi Umur Bey Parkı, Mustafa Korkmaz Parkı, Neşet Sarıkaya Parkı; Kurtuluş mahallesindeki Şehit Selim Kerim Çeri, Şehit Tarık Şengüroğlu Parkı; ve Güzelhisar mahallesindeki Egemenlik Parkı ile Kuş Cenneti Parkı oluşturmaktadır (Şekil 1). Ayrıca Open Street Map (mahalle sınırları), Efeler Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü'nden elde edilen Parklar ve Yeşil Yol haritası (mevcut açık ve yeşil alanlar), saha çalışmalarından elde edilen fotoğraflar ile mevcut kullanım ve potansiyel problemlere ilişkin bilgi formlarından da yararlanılmıştır. Çalışmada kullanılan verilerin işlenmesi ve analizinde ESRI ArcGIS 10.5 yazılımından yararlanılmıştır.



Şekil 1. Çalışma Alanı ve Seçilen Parkların Lokasyonu

Çalışmada öncelikle seçilen mahallelerde mevcut açık ve yeşil alanlar belirlenmiş, ArcGIS 10.5 ortamında işlenmiş ve mevcut olanakları ve içerikleri bakımından analiz edilmiştir. Daha sonra, seçilen örnek parklarda kadın dostu kent yaklaşımına ilişkin değerlendirmeler için Bayram (2011)'ın kadın dostu kentlerde kentsel açık yeşil alan kriterlerinden erişilebilirlik, kaliteli çevre ve güvenlik temel alınmıştır. Sahada gerçekleştirilen gözlemler ile bu alanlarda kadınların açık ve yeşil alan kullanımı kısıtlayan faktörler ve kadın-erkek nüfusunun bu alanları ne sıklıkla ve neden kullandıkları tespit edilmeye çalışılmıştır. Saha gözlemleri 1 Ocak 2022-30 Haziran 2022 tarihleri arasında yürütülmüştür. Gözlemler hafta içi gün içi, hafta içi akşam, hafta sonu gün içi ve hafta sonu akşam olmak üzere dört ayrı zaman diliminde gerçekleştirilmiştir. Gün içi gözlemleri 10.00-15.00 saatleri arasında, akşam gözlemleri ise 19.00-22.00 saatleri arasında yapılmıştır. Bu gözlemlerde kadın-erkek aktif ve geçiş kullanımlarının oranı çıkarılmıştır (Şekil 2).

		Hafta İçi Gün İçi (10.00-15.00)				Hafta İçi Akşam (19.00-22.00)				Hafta Sonu Gün İçi (10.00-15.00)				Hafta Sonu Akşam (19.00-22.00)			
		Geçiş Erkek	Geçiş Kadın	Aktif Erkek	Aktif Kadın	Geçiş Erkek	Geçiş Kadın	Aktif Erkek	Aktif Kadın	Geçiş Erkek	Geçiş Kadın	Aktif Erkek	Aktif Kadın	Geçiş Erkek	Geçiş Kadın	Aktif Erkek	Aktif Kadın
		G.M.	Egemenlik P.														
	Kuşçenneti P.																
K.M.	Şehit Tarık Şengüroğlu P.																
	Şehit Selim Kerim Çeri P.																
M. S. M.	Aydınolu Gazi Umur Bey P.																
	Mustafa Korkmaz P.																
	Neşet Sarıkaya P.																

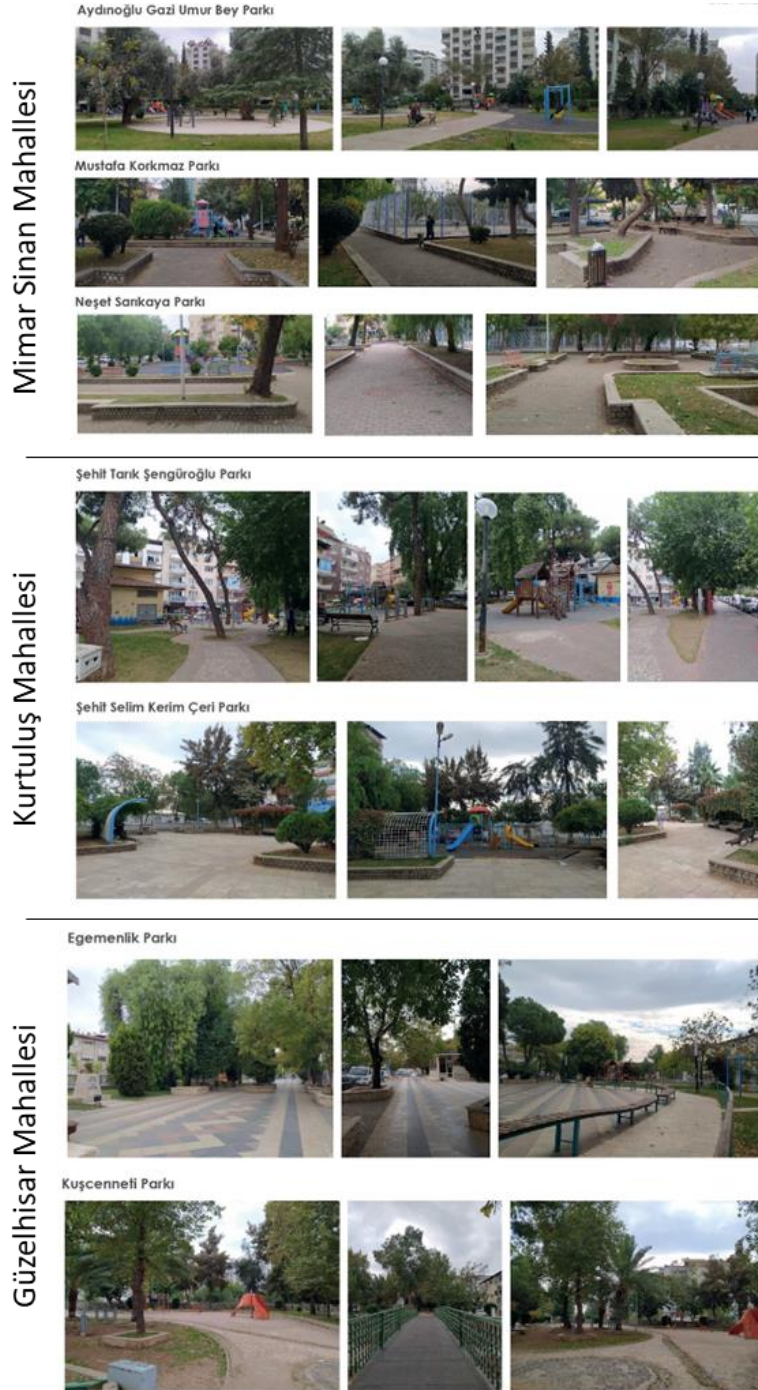
Şekil 2. Çalışmada Kullanılan Gözlem Kriterleri

BULGULAR VE TARTIŞMA

Gözlem sonuçları

Aydın ili Efeler ilçesi Mimar Sinan mahallesindeki (M.S.M.) Aydınolu Gazi Umur Bey Parkı, Mustafa Korkmaz Parkı, Neşet Sarıkaya Parkı; Kurtuluş mahallesindeki (K.M.) Şehit Selim Kerim Çeri, Şehit Tarık Şengüroğlu Parkı; ve Güzelhisar mahallesindeki (G.M.) Egemenlik Parkı ile Kuş Cenneti Parkı'nda saha çalışmalarında elde edilen örnek fotoğraflar Şekil 3'de verilmiştir. Örnek parklarda yapılan gözlemler sonucunda parkların kadın-erkek kullanıcı ve geçiş-aktif kullanım dağılımlarına ilişkin grafikler Şekil 4'de sunulmuştur. 1 Ocak 2022-30 Haziran 2022 tarihleri arasında gerçekleştirilen gözlemler sonucunda genel olarak kadınların en az tercih ettiği park Şehit Tarık Şengüroğlu Parkı (K.M.) olarak belirlenmiştir. Bu durum ise erişilebilirlik bakımından diğer parklara oranla daha zayıf durumda olması ile ilişkilendirilmiştir. Bununla birlikte park alanının küçük, donatı elemanlarının yetersiz ve çevresi ile olumsuz etkileşimlerinin olması da bu parkın kadın kullanıcılar tarafından daha az tercih edilmesinde önemli diğer faktörleri oluşturmaktadır. Kadın-erkek kullanıcı yüzde dağılımları bakımından kadınların en fazla tercih ettiği park ise Aydınolu Gazi Umur Bey Parkı (M.S.M.) olarak belirlenmiştir. Kadın aktif kullanımı en düşük olan parkın Kuş Cenneti Parkı (G.M.), en

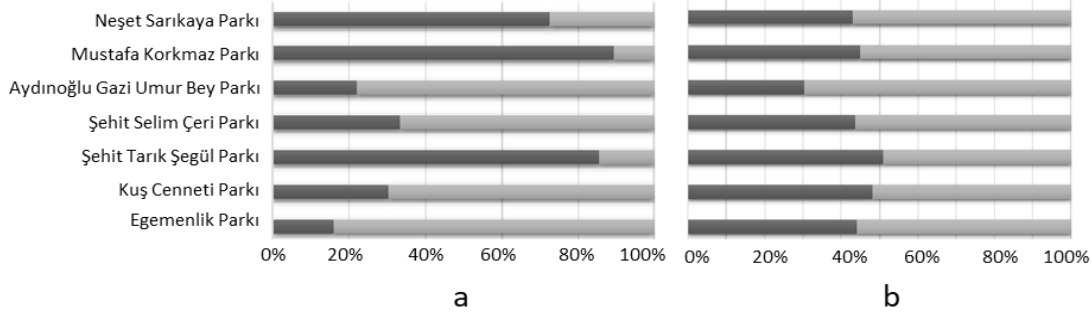
yüksek olan parkın ise Şehit Selim Kerim Çeri Parkı (K.M.) olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte kadın geçiş kullanımının en düşük olduğu park Şehit Tarık Şengüroğlu Parkı (K.M.), en yüksek olduğu park ise Egemenlik Parkı olarak tespit edilmiştir. Bu ise parkın yaya sirkülasyonu ve çevresi ile olan ilişkisinin sonucunda güvenilirliğinin daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.



Şekil 3. Örnek Parklarda Gerçekleştirilen Saha Gözlemlerine Ait Fotoğraflar

Şekil 5’de Mimar Sinan mahallesinde yer alan parklara ilişkin gözlem sonuçları verilmiştir. Aydınoğlu Gazi Umur Bey Parkı yüksek katlı yapılar arasında yer alan mahalle parkı niteliği taşıyan bir parktır. Her ne kadar yüksek katlı binalar olsa da kapalılık hissi oldukça azdır.

Bunun sebebi ise park için yeterli genişlikte alan oluşturulması ve sıkıştırılmamasıdır. Alanda hiç güvenlik kamerası bulunmasa da güven hissi fazladır. Aktif olarak gün içerisinde, akşamları da çevre halk tarafından kullanılmakla birlikte az da olsa geçiş amaçlı kullanılmaktadır.



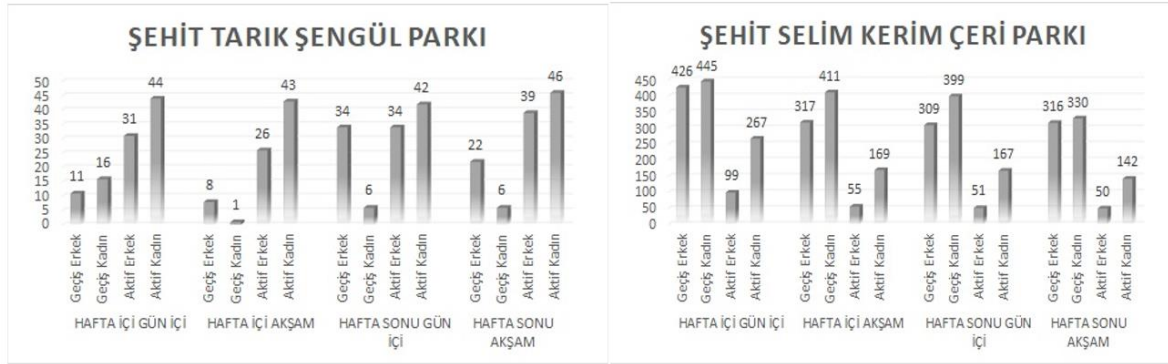
Şekil 4. Kadın-Erkek Kullanıcı (A) ve Geçiş-Aktif Kullanım (B) % Dağılımları

Aydinoğlu Gazi Umur Bey Parkı kadın geçiş kullanımı en çok hafta içi gün içi iken, en az hafta sonu akşam zaman aralığında görülmektedir. Kadın aktif kullanımı ise en çok hafta içi gün içi iken en az hafta içi akşam zaman aralığında görülmektedir. Mustafa Korkmaz Parkı incelendiğinde; alanda her ne kadar çok sayıda bitki kullanılmış olsa da sık ve yoğun kullanıldığından dolayı kapalılık hissi oluşturmakta ve belirli saatlerde bireyler kendini güvende hissedememektir. Alanın köşesinde büyük bir kiraathaneye yer verilmiş olması kadın kullanıcılarını etkilemekte ve kullanımı azaltmaktadır. Mahalle parkı niteliğinde olduğundan kullanım belirli saatlerde yoğunlaşmaktadır. Fakat Mimar Sinan mahallesinde yer alan tüm parklarımızda olduğu gibi gece ulaşımında bazı güçlükler yaşanmaktadır. Bunun başlıca sebebi ise alanda yalnızca konutların hakim olması ve işletme gibi canlılık oluşturabilecek alanların mevcut olmamasıdır. Mustafa Korkmaz parkı kadın geçiş kullanımı en çok hafta içi gün içi iken en az hafta sonu gün içi zaman aralığında görülmektedir. Kadın aktif kullanımı ise en çok hafta içi gün içi iken en az hafta sonu akşam zaman aralığında görülmektedir. Neşet Sarıkaya parkına bakıldığında; karışık katlı konutların arasında konumlandırılmış mahalle parkı durumunda olduğu görülmektedir. İçinde çocuk oyun alanı ve oturma birimleri mevcuttur. Park alanı genellikle okul çıkış saatlerinde yoğunlaşmakta aynı zamanda evcil hayvanları olanlar için uğrak yeri durumundadır. Mahallede yaşayan bireylerin rahatlıkla ulaşması mümkündür. Fakat gece ulaşımında bazı noktaların güvensiz olmasından dolayı uzak kullanıcılar daha az tercih edebilmektedir. Gece kullanımında, bu park çevresinde yoğun insan kullanımı olmadığından, güvenlik açısından sorunlar yaşanabilmektedir. Neşet Sarıkaya parkı kadın geçiş kullanımı en çok hafta içi akşam iken en az hafta sonu gün içi zaman aralığında görülmektedir. Kadın aktif kullanımı ise en çok hafta içi gün içi iken en az hafta içi akşam zaman aralığında görülmektedir.



Şekil 5. Aydınoğlu Gazi Umur Bey, Mustafa Korkmaz ve Neşet Sarıkaya Parklarına Ait Gözlem Sonuçları

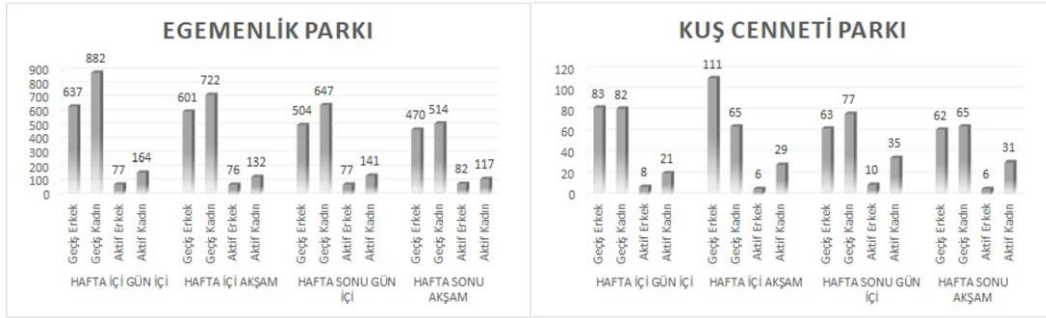
Kurtuluş mahallesi'nde yer alan parklara ilişkin gözlem sonuçları Şekil 6'da verilmiştir. Şehit Tarık Şengüroğlu Parkı 5-6 katlı binaların ve küçük işletmelerin ortasında kalmış ve boş alanın değerlendirilmesi için yapılmış ufak bir parktır. Çevresi her ne kadar işlek olsa da park alanı açık yeşil alan kullanım ihtiyacını karşılamadığından tercih edilmemekte genellikle yaşlı bireylerin kısa süreli dinlenmelerine hizmet etmektedir. İşletmelerin güvenlik kameralarının alanı görmemesi ve aydınlatma birimlerinin yetersiz olmasından dolayı da gece kullanımı neredeyse görülmemektedir. Şehit Tarık Şengüroğlu parkı kadın geçiş kullanımı en çok hafta içi gün içi iken en az hafta içi akşam zaman aralığında görülmektedir. Kadın aktif kullanımı ise en çok hafta sonu akşam iken en az hafta sonu gün içi zaman aralığında görülmektedir. Şehit Selim Kerim Çeri parkına bakıldığında; konumu hastane kavşağında olduğundan oldukça işlek bir konuma sahiptir. Çevresinde trafik yoğunluğu en fazla olan parktır. Park içerisinde bulunan aydınlatmalar, gölgeleme elemanları, oturma birimleri yeterli durumdadır. Bu alan aktif kullanım yoğunluğu fazla olsa da bununla birlikte merkez konumda olduğundan geçiş amaçlı kullanım da oldukça fazladır. Aynı zamanda diğer parklara oranla işlevini yerine getiren parklarımızdandır. Çevre binalar 5-6 katlı olsa bile alana uzak olduğu için kapalılık hissi oluşturmamaktadır. Şehit Selim Kerim Çeri parkı kadın geçiş kullanımı en çok hafta içi gün içi iken en az hafta sonu akşam zaman aralığında görülmektedir. Kadın aktif kullanımı ise en çok hafta içi gün içi iken en az hafta sonu akşam zaman aralığında görülmektedir.



Şekil 6. Şehit Tarık Şengül ve Şehit Selim Kerim Çeri Parklarına Ait Gözlem Sonuçları

Güzelhisar Mahallesinde Egemenlik parkı bu bölgede bulunan en işlek parklardan birisidir. Bunun sebebi ise odak noktası niteliğinde olması ve bu alandan istenilen mekânlara kolay ulaşımın sağlanmasıdır. Aynı zamanda otobüs güzergâhların kesişim noktası olduğundan buluşmalar, toplanmalar bu alanda gerçekleşmektedir. He ne kadar kullanım kısa süreli olsa da yoğunluk fazladır. Bu nedenle Egemenlik Parkı cep park niteliği taşımaktadır. Çevresinde bulunan az katlı konutlar ve küçük işletmeler bu alanı daha canlı tutmakta ve güven hissi oluşturmaktadır. Alanda güvenlik kameraları olmasa da çevresindeki işletmelerin bazı kameraları bu alanın belirli bölgelerini görmektedir. Egemenlik parkı kadın geçiş kullanımı en çok hafta içi gün içi iken en az hafta sonu akşam zaman aralığında görülmektedir. Kadın aktif kullanımı ise en çok hafta içi gün içi iken en az hafta sonu akşam zaman aralığında görülmektedir. Kuşcenneti parkı güvenlik açısından en zayıf ve en az tercih edilen parkımızdır. Çevresindeki yüksek katlı binalar olmasa da sıkışmışlıktan dolayı kapalılık hissi fazladır. Bununla birlikte güvenlik kameraları bu alanı görememekte ve aydınlatma elemanı sayısı her ne kadar yeterli olsa da yanlış konumlandırma sebebiyle işlevini yerine getirememektedir. Park alanına ulaşım her ne kadar kolay olsa da tercih edil(meme) sebeplerinden dolayı parktan çoğunlukla geçiş amacıyla yararlanılmaktadır. Gece kullanımı ve geçişleri ise oldukça seyrek. Kuş Cenneti parkında ise kadın geçiş kullanımı en çok hafta içi gün içi iken en az

akşam zaman aralığında görülmektedir. Kadın aktif kullanımı ise en çok hafta sonu gün içi iken en az hafta içi gün içi zaman aralığında görülmektedir (Şekil 7).



Şekil 7. Egemenlik ve Kuş Cenneti Parklarına Ait Gözlem Sonuçları

Mevcut kentsel açık ve yeşil alan analizi sonuçları

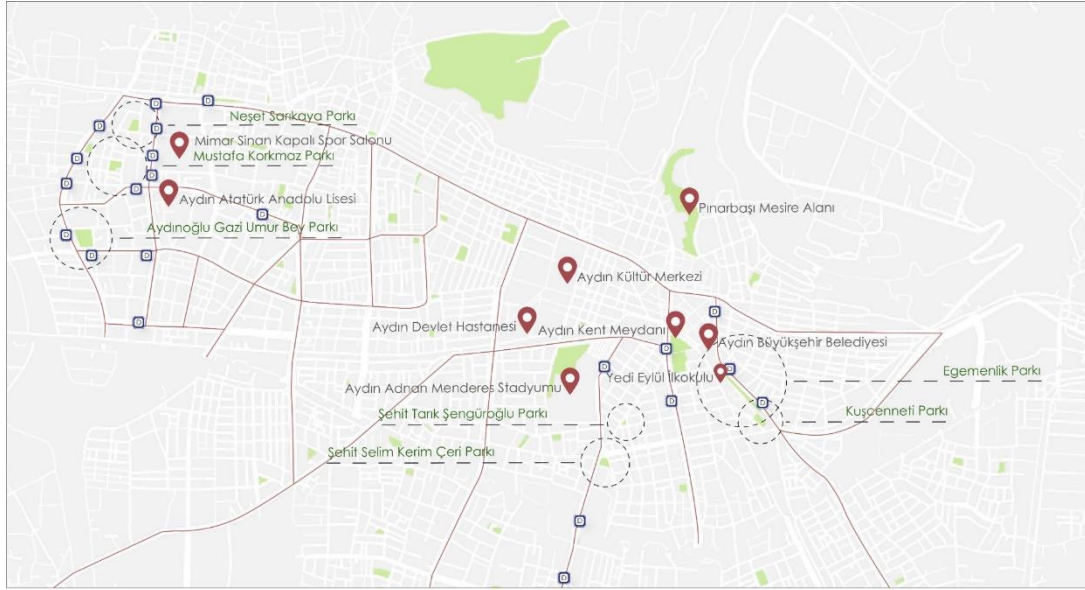
Aydın ilinin kentsel açık ve yeşil alanları incelendiğinde açık ve yeşil alanların yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında incelenen açık yeşil alanların bir çoğu küçük parklar halinde olup ve yetersiz işlevlere sahip oldukları saptanmıştır (Tablo 1). Aydın ilinde genellikle mahalle parklarına yer verilmiş, ve bunlar genellikle sıradan oturma birimleri, küçük çocuk oyun alanları ve küçük bir spor alanı ile sınırlı kalmıştır. Buitkisel tasarım bakımından ise, amacına uymayan bitkilerin de kullanıldığı gözlemlenmiştir. Tüm bunlar, bazı parkların sadece geçiş yolu, kısa süreli dinlenme alanı olarak kullanılmasına sebep olmaktadır. Bazı parklar ise bakımsız olduğundan, kısa süreli dinlenme amacıyla bile oldukça az kullanılmaktadır. Örneğin, Kurtuluş ve Güzelhisar mahallelerinde yer alan parklar daha çok geçiş amaçlı ve kısa süreli kullanımlara yer verirken Mimar Sinan Mahallesinde bulunan parklar daha uzun süreli kullanım sağlamaktadır.

Tablo 1. Çalışma için Seçilen Parkların Yeşil Alan Miktarları

Parklar	Büyükölç (m ²)	Yeşil Alan (m ²)
Egemenlik Parkı	10.674	4.277,02
Kuş Cenneti Parkı	1.522	102,2
Şehit Tarık Şengüroğlu Parkı	712	638,15
Şehit Selim Kerim Çeri Parkı	2.277	592,351
Aydınnoğlu Gazi Umur Bey Parkı	2.639	1.739,046
Mustafa Korkmaz Parkı	1.950	1.104,06
Neşet Sarıkaya Parkı	2.310	1.173,64

Ulaşım analizi sonuçları

Çalışma alanımızda bulunan parkların erişilebilirliği, mahallelere ve konumlarına göre farklılık gösterse de, bu alanlara toplu taşıma ve yaya ulaşım güzergahları ile ulaşım sağlanabilmektedir (Şekil 8).



Şekil 8. Aydın İli Efeler İlçesi Seçilen Parklara Ulaşım Noktaları ve Analizi

Toplu taşıma güzergâhları park alanlarımıza her ne kadar yeterli olsa da genellikle bu alanlara yürüyerek ulaşılmaktadır. Bunun başlıca sebebi ise bir çoğunun mahalle parkı niteliğinde olmasından kaynaklanmaktadır. Daha çok rekreasyon imkanı fazla olan belli yerlerde bulunan alanlara ulaşımında toplu taşıma araçları kullanılmaktadır. Fakat bu durum bazı parklarımızda değişmektedir. Bunun sebebi ise alanın toplanma, buluşma, ana ulaşım ağı olması gibi önemli odak noktalarına yakın olmasıdır. Bu durum ise en iyi şekilde Egemelik Parkında görülmektedir. Dolmuşların ana geçiş noktası ve kent meydanına yakın olması sebebiyle park alanına toplu taşıma araçları ile gelme oranı oldukça yüksektir. Her ne kadar bu yolla gelmiş olsa da park alanında kısa süreli bulunulmakta; alan daha çok geçiş alanı, buluşma alanı olarak kullanılmaktadır. Çalışma alanlarımızda yaya ulaşım güzergâhları incelendiğinde bazı yolların tercih edil(e)mediği görülmektedir. Bunun başlıca sebepleri ise ara yolların, güvenlik açısından ve gece kullanımı için aydınlatması yetersiz olan, işlek olmayan, kapalılık hissinin fazla olduğu yolların olmasıdır. Bu durumun en net görüldüğü park ise Kuşçenneti Parkıdır. Bir açıdan en aktif park alanı olan Egemelik Parkı'na bakarken diğr bir açıdan yalnızca yoğun kapalılık hissi oluşturan konutlara, ara sokaklara bakmaktadır. Bu sebeple bu parka genellikle giriş-çıkışlar Egemelik Parkı yönünde yapılmaktadır.

Ulaşım analizi sonucunda seçilen çalışma alanlarımızın ana yollara ve durak noktalarına uzaklıkları incelendiğinde Egemelik Parkı Egemelik bulvarına sınır, Kuş Cenneti Parkı Egemelik bulvarına 45 m, Şehit Tarık Şengüroğlu Parkı Vali Konağı bulvarına 192 m, Şehit Selim Kerim Çeri Parkı Vali Konağı bulvarına sınır, Aydınöğlü Gazi Umur Bey Parkı Mimar Sinan bulvarına 81, Ali İhsan Paşa Bulvarına 60 m, Mustafa Korkmaz Parkı Yörük Ali Efe bulvarına 117 m, Mimar Sinan bulvarına 277 m, Neşet Sarıkaya Parkı Ünal Özgödek bulvarına 102 m uzaklıkta bulunmaktadır. En yakın durak noktaları incelendiğinde ise Egemelik Parkı'na 70 m, Kuş Cenneti Parkı'na 90 m, Şehit Tarık Şengüroğlu Parkı'na 310 m, Şehit Selim

Kerim Çeri Parkı'na 66 m, Aydınoğlu Gazi Umur Bey Parkı'na 85 m, Mustafa Korkmaz Parkı'na 185 m, Neşet Sarıkaya Parkı'na 130 m mesafede bulunmaktadır.

Kentsel donatı analizi sonuçları

Çalışma alanının kentsel donatı elemanları olan; oyun alanları, spor alanları, çöp kovaları, gölgeleme elemanları, oturma birimleri, aydınlatma birimleri, yeşil alanları vb. incelendiğinde Şekil 9'daki veriler elde edilmiştir. Analizde var, yok, az, orta ve çok şeklinde değerlendirme kriterleri ele alınmıştır. Böylelikle çalışma alanlarının hangilerinde ne tür eksiklikler olduğu ve mevcut donatıların ne kadar yeterli olduğu tespit edilerek sorunların belirlenmesine ve eksikliklerin giderilmesine katkı sağlamıştır.

	Büyüklik	Sosyal Alan	Oyun Alanları	Spor Alanları	Çöp Kovası	Gölgeleme Elemanları	Oturma Birimleri	Aydınlatma Birimi	Güvenlik Kamerası	Yeşil Alan Çokluğu
Egemenlik Parkı	10.674	●●	●●	●	●●●	●●	●●	●	○	●● ●
Kuş Cenneti Parkı	1.522	●	●	●	●	○	●●	●	○	●
Şehit Tarık Şengüroğlu Parkı	712	●	●	●	○	○	●	●	○	●
Şehit Selim Kerim Çeri Parkı	2.277	●●	●	●	●●	●●●	●●●	●	●	●
Aydınoğlu Gazi Umur Bey Parkı	2.639	●●	●●	●	○	○	●●	●	○	●●
Mustafa Korkmaz Parkı	1.950	●●	●●	●	●	●●	●●●	●	○	●●
Neşet Sarıkaya Parkı	2.310	●●	●●	○	○	○	●●●	●	○	●

Şekil 9. Seçilen Parklarda Kentsel Donatı Analiz Sonuçları

SONUÇ

Yapılan çalışmalar ve değerlendirme sonucunda Aydın'ın Kurtuluş, Güzelhisar ve Mimar Sinan mahallelerinde bireylerin açık yeşil alanların kullanımını kadın dostu kent yaklaşımı çerçevesinde güvenlik, erişebilirlik ve kaliteli çevre unsurlarının etkilediği saptanmıştır. Mevcut alandaki sorunlar, güvenlik, erişebilirlik ve daha sağlıklı bir çevre kriteri sağlanması için sunulan çözüm önerileri Şekil 10'da sunulmuştur. Kadınların açık yeşil alanları kullan(a)mama sebeplerinin ortaya çıkarılmasının sonucunda elde ettiğimiz verilerden

yararlanarak geliştirilen öneriler erişebilirlik, güvenlik ve kaliteli çevre bakımından 3 grup altında verilmiştir. Bu önerilerin yalnızca çalışmış olduğumuz alanlarda değil tüm açık yeşil alanlarda uygulanması gereken kriterler olmakla birlikte, açık yeşil alanların işlevlerinin ve isteklerin yerine getirmesini sağlayarak daha sağlıklı mekânlar oluşmasını sağlayacaktır. Erişebilirliğe ilişkin olarak; bisiklet ve yaya yolları güzergâhları tasarlanmalıdır, parklarda yeterli aydınlatma sağlanmalıdır, bitki seçiminde peyzaj teknikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Alan içinde bulunan aydınlatmalar göz hizasından 3-4 m yüksekte olmalıdır. Alanın yakınında ve çevresinde taksi çağırma butonları olmalı; yaya yollarının, yolların zemin döşemelerinin malzeme seçimi doğru yapılmalıdır ve kentsel açık yeşil alanlara yönlendirecek bilgilendirme levhaları bulundurulmalıdır.

Kentsel Yeşil Alanlar	Başlıca eksiklikler	Çözüm Önerileri
Egemenlik Parkı	Güvenlik Kamera Eksikliği	●●●●●
Kuş Cenneti Parkı	Aydınlatma birimi eksikliği	●●●●●●●
Şehit Tark Şengüroğlu Parkı	Güvenlik Kamera Eksikliği	●●●●●●
Şehit Selim Kerim Çeri Parkı	Peyzaj Eksikliği	●●●●
Aydınoğlu Gazi Umur Bey Parkı	Güvenlik Kamera Eksikliği	●●●●●
Mustafa Korkmaz Parkı	Aydınlatma birimi eksikliği	●●●●●
Neşet Sarıkaya Parkı	Güvenlik Kamera Eksikli	●●●●●●
<p>Peyzaj Düzenlemesi ● Düzeli Peyzaj Bakımı ● Güvenlik Kamerası ● Oturma Birimi ● Acil Durum Butonu ● Aydınlatma Birimi ● Çöp Kutusu ● Wc Ünitesi ●</p>		

Şekil 10. Seçilen Örnek Parklara İlişkin Başlıca Eksiklikler ve Çözüm Önerileri

Güvenlik açısından ise; kentsel açık ve yeşil alanlarda alanların çevresi yola açık olmalıdır, park girişlerinde kaba dokulu ağaçlar yerine ince dokulu ağaçlar seçilmelidir. Alan içinde bulunan aydınlatmalar göz hizasından 3-4 m yüksekte olmalı, alanın çevresinde farklı açılardan alanı gösteren güvenlik kameraları bulunmalıdır. Alanın çevresindeki güven hissi vermeyen alanlar ticaret alanlarına dönüştürülmeli ve alan çevresinde acil taksi çağırma butonları bulunmalıdır. Son olarak kaliteli çevre açısından; alanı kullanım süresini uzatacak kent mobilyaları kullanılmalı ve bunlar yaya yolundan en az 60 cm içeriye yerleştirilmelidir. Bebek besleme kabinleri, bez değiştirme kabinleri bulunmalıdır. Yeşil alan kullanım süresini artıran, ihtiyaçların karşılanmasını sağlayan cafe, büfe gibi hizmet alanları bulunmalıdır. Alanın ve çevresine 3-4 metre aralıklarla çöp kovası konulmalıdır. Bitkilendirme teknikleri gözetilmeli ve budama, tekniğe uygun biçimde yapılmalıdır.

Ülkemizde kentsel açık yeşil alanlar; büyüklük, kişi başına düşen açık yeşil alan standardı gibi tasarım süreçlerinde etkili olan bazı kriterler ile öne çıkmaktadır. Bu da açık yeşil alanların tüm kullanıcılar için ihtiyaç ve isteklerin ne kadarını karşıladığı ve yeterliliğinin değerlendirilmesi gibi bazı konuların gözden kaçırılmasına sebep olmaktadır. Kentsel açık yeşil alanlar genellikle kadın kullanıcı ve çocuklarının beraber zaman geçirdikleri ve alanı değerlendirdikleri mekânlar olarak kullanılmaktadırlar. Kentsel açık yeşil alanlar tasarlanırken öncelik kadın ve çocukların ihtiyaç ve istekleri olmalı, tasarımlar toplumsal cinsiyet eşitliği perspektifiyle yapılmalıdır.

YAZAR KATKILARI

Vedia Nur CENGİZ, Şirin PEKER, Özgür ÖZSOY: Literatür ve kaynak taraması, imar planlarının Aydın ili Efeler ilçesinden elde edilerek ArcGIS ortamında depolanması, mevcut kentsel açık ve yeşil alanların belirlenmesi, kentsel açık ve yeşil alanların imar planları üzerinden fiziksel özelliklerinin analizi, saha çalışması ile mevcut kullanımların ve potansiyel problemlerin belirlenmesi, makalenin hazırlanması. **Ebru ERSOY TONYALOĞLU:** Örnek çalışma alanında ulaşım, güvenlik kamerası, kent mobilyası, diğer olanaklar ve aydınlatma elemanlarının analizi (güvenlik, erişilebilirlik ve kaliteli çevre kriterleri kapsamında analizlerin gerçekleştirilmesi), kadın dostu kent yaklaşımı kapsamında değerlendirmeler yapılarak, önerilerin geliştirilmesi.

FİNANSAL DESTEK BEYANI

Bu çalışma TÜBİTAK "2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı"nın 2021 Yılı 1. Dönem Başvurusu kapsamında desteklenmiştir.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

ETİK KURUL ONAYI

Bu çalışma için etik kurul onayı gerekmemektedir.

KAYNAKLAR

- Baykan, D. (2015). Yerel yönetimler için kadın dostu kent planlaması ve tasarım ilkeleri kitabı. *Ankara, Uzerler Matbaacılık*.
- Bayram, Z. (2011). Toplumsal Cinsiyet Bağlamında Kentsel Açık Yeşil Alan Kullanım Talebini Etkileyen Etmenler. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon*.
- Dinçtürk, C. (2019). Kentsel Dış Mekânda Kadın: Bolu-Mudurnu Yerleşimi Örneği. *Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bartın*.
- Efe Güney, M. & Üstündağ, B. (2020). Kadın Dostu Kent Yaklaşımı Kapsamında Kentsel Açık

- Yeşil Alanların Değerlendirilmesi: Bornova örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 38-65.
- Gül, A. & Küçük, V. (2009). Kentsel Açık-Yeşil Alanlar ve Isparta Kenti Örneğinin İrdelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* 2, 27-48.
- Önder, S., & Polat, A. T. (2012). Kentsel açık-yeşil alanların kent yaşamındaki yeri ve önemi. *Kentsel Peyzaj Alanlarının Oluşumu ve Bakım Esasları Semineri*, 19, 73-96.
- Aksoy, O.K., Barlık, İ., & Karadağlı, S. (2022). Aydın Kenti Örneğinde Hastane Bahçelerinin Evrensel Tasarım Kriterleri Kapsamında Değerlendirilmesi. *Türkiye Peyzaj Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 27-42.
- Aksoy, O.K., & Arslan, E.S. (2022). Kentlerde İklim Değişikliğinin Olası Etkilerinin Azaltılmasında Yeşil Altyapı ve Ekosistem Hizmetlerinin Rolü. *İnsan ve İnsan*, 9(33), 53-62.



YENİ BİR DOĞA-TEMELLİ TURİZM: ORMAN BANYOSU (SHINRIN-YOKU) VE BİR ROTA ÖNERİSİ

Banu KARAŞAH^{1,*}

¹Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Artvin Çoruh Üniversitesi, Artvin

*Sorumlu yazar: banukarasah@artvin.edu.tr

Banu KARAŞAH: <https://orcid.org/0000-0001-5079-5313>

Please cite this article as: Karasah, B. (2022) Yeni bir doğa-temelli turizm: orman banyosu(shinrin-yoku) ve bir rota önerisi, *Turkish Journal of Forest Science*, 6(2), 553-565.

ESER BİLGİSİ / ARTICLE INFO

Araştırma Makalesi / Research Article

Geliş 2 Eylül 2022 / Received 2 September 2022

Düzeltilmelerin gelişi 27 Eylül 2022 / Received in revised form 27 September 2022

Kabul 18 Ekim 2022 / Accepted 18 October 2022

Yayımlanma 31 Ekim 2022 / Published online 31 October 2022

ÖZET: Doğa-temelli turizme olan ilgi her geçen gün artmaktadır. Ormanlar, bu turizm çeşidinin gerçekleştirebildiği hem mental hem de fiziksel şifa kaynağı olan alanlardır. Bu çalışmada, Kafkasör Kent Ormanı çalışma alanı seçilerek, yeni bir doğa-temelli turizm çeşidi olabilecek orman banyosu için aktivitelerin belirlenmesi ve rota önerisinde bulunulması amaçlanmıştır. Ayrıca çalışmada anket çalışmasında Kafkasör Kent Ormanında çeşitli aktivitelere katılan bireylerin duygu durumları Pozitif ve Negatif Etki Çizelgesi kullanılarak ölçülmüştür. Çalışmada, yürüyüş, suyla ve bitkilerle temas, yeme-içme, manzara seyri, meditasyon ve oturma-dinlenme etkinliklerinin orman banyosu için uygun etkinlikler olduğu tespit edilmiştir. Bu etkinliklerin gerçekleştirilebileceği alanlar belirlenerek bir rota oluşturulmuştur. Anket çalışmasından elde edilen bulgularda katılımcıların Kafkasör Kent Ormanında aktivitelere katıldıktan sonra negatif duygu durumlarında azalma ve pozitif duygu durumlarında ise artma olduğu tespit edilmiştir. Kent ormanında orman banyosu kapsamında gerçekleştirilebilecek olan atölye çalışmalarına ve ülkemiz için yeni bir kavram olan orman banyosu için yapılması gerekenlere yönelik önerilerde bulunulmuştur. Bu turizm çeşidinin Karadeniz bölgesinde geliştirilerek marka değeri sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Orman banyosu, Shinrin-yoku, Pozitif ve Negatif Etki Çizelgesi, Kafkasör Kent Ormanı, Artvin.

A NEW NATURE-BASED TOURISM: FOREST BATH (SHINRIN-YOKU) AND A ROUTE PROPOSAL

ABSTRACT: Interest in nature-based tourism is increasing day by day. Forests are areas where this type of tourism can realize in, a source of both mental and physical healing. In this study, it is aimed to determine the activities for forest bathing, which can be a new nature-based tourism type, and to suggest a route by choosing the Kafkasör Urban Forest study area. In

addition, in questionnaire the emotional states of individuals participating in various activities in the Kafkasör Urban Forest were measured using the Positive and Negative Effect Schedule. In the study, it was determined that walking, contact with water and plants, eating and drinking, watching the scenery, meditation and sitting-relaxing activities are suitable activities for forest bathing. A route was created by determining the areas where these activities can be carried out. According to obtained data from questionnaire, it was determined that the participants had a decrease in their negative mood and an increase in their positive mood after participating in the activities in the Kafkasör Urban Forest. Some suggestions were proposed regarding the workshops that can be carried out within the scope of forest bathing in the urban forest and what should be done for forest bathing, which is a new concept for our country. It is thought that this type of tourism will be developed in the Black Sea region and will provide brand value.

Keywords: Forest bathing, Shinrin-yoku, Positive and Negative Affect Schedule, Kafkasör urban forest, Artvin.

GİRİŞ

Doğa; canlılar için yiyecek, yakacak sağlayan, barınma imkânı sunan, iyileştirici etkisiyle fiziksel ve mental alternatif bir tedavi ortamı olan, doğal güzellikleri içinde barındıran bir sistemdir. Bu sistemin bir parçası olan ormanlarda insanlara farklı ekosistem hizmetleri sağlamaktadır. Araştırmacılar (Ulrich, 1983; Kaplan & Kaplan, 1989; Kaplan, 1995) orman ortamlarının duyuşal girdiler (örneğin, görsel, koku alma, işitsel veya dokunsal) yoluyla sağlık sorunlarının önlenmesinde ve tedavisinde önemli bir rol oynayan çok sayıda iyileştirici faktör içerdiğini (Cheng vd., 2021) ifade etmişlerdir. Doğal alemden (örneğin yeşil yapraklar ve bitki örtüsü, mavi gökyüzü ve su) gelen görsel bilgiler insan vücudunda güçlü bir tepki oluşturabilir (Akers vd., 2012). Yeşil ve maviye maruz kalmanın insanları daha az depresif, endişeli ve gergin ve daha sakin hissettirdiğini bulan çalışmalar (Kaya & Epps, 2004; Mehta & Zhu, 2009; Clarke & Costall, 2008; Hoshi vd., 2011) vardır. Ayrıca çok sayıda ritim içeren doğanın seslerinin terapötik etkileri ortaya çıkarmak için yeterli olduğu (Pijanowski vd., 2011; Benfield vd., 2018; Zhao vd., 2018) ifade edilmiştir. Ağaç kabuğu, yaprak gibi doğal maddelere dokunma ve verdiği his, zihne rahatlama açısından fayda (Cheng vd., 2021) sağlamaktadır.

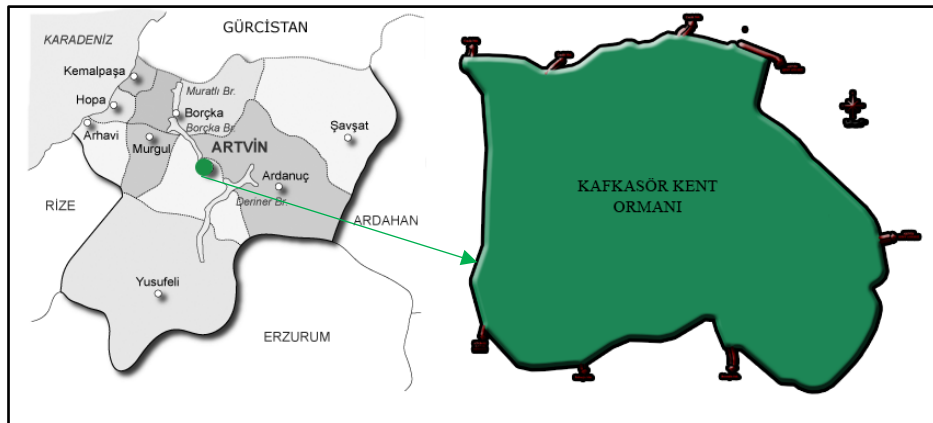
Son yıllarda, orman ortamının rekreasyon ve sağlığın teşviki ve geliştirilmesi için bir yer olarak kullanılmasına yönelik önemli ve artan bir ilgi olmuştur. Bu yaklaşıma “orman atmosferini içine almak” anlamına gelen “Shinrin-yoku” adı verilmiştir (Selhub & Logan, 2012; Song vd., 2017). Bu konsept, 1982 yılında Japon Ormanlık Ajansı tarafından geliştirilmiştir ve Japonya’da yaygın bir uygulama haline gelmiştir (Rajoo vd., 2020). Shinrin-yoku daha sonra insanları kentsel yığınlardan kaçmaya ve orman havasında "yılanmaya" teşvik etmek için ulusal bir sağlık programı olarak kurulmuştur (Ramanan, 2019). Bu girişim, insanların hem doğal kaynaklara hem de bunların insan sağlığı ve refahı üzerindeki etkilerine dikkat etmeleri için yönlendirildiği ve teşvik edildiği ormanları korumaya yönelik daha geniş bir kampanyanın parçasıdır (Farkic vd. 2021). Shinrin-yoku, bir Japon stres azaltma geleneğidir ve ormanda yürümek ve temiz havayı solumak olarak ifade edilen kelime tam anlamıyla "orman banyosu" anlamına gelmektedir (Pasioka, 2022). Shinrin-yoku (orman banyosu), Japonya’da, insanların dikkatlerini duyularına vererek kendilerini doğaya kaptırdıkları bir şifa uygulamasıdır. Genellikle bir ormanda yürüyüş yapmayı içerir, insanları bir ormanla bütünleştirmeyi ve uyumlu hale getirmeyi amaçlar (Miyazaki, 2018; Kotera vd. 2022).

Orman banyosunun insanların fizyolojik ve mental sağlığı üzerinde çok sayıda faydası olduğu araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur. Örneğin prefrontal korteksteki serebral kan akışını azalttığı (Park vd., 2007) kan basıncını düşürdüğü (Tsunetsugu vd, 2007; Lee vd., 2009; Park vd., 2009; Park vd., 2010), nabız hızını azalttığı (Tsunetsugu vd., 2007; Park vd., 2008; Lee vd., 2009; Park vd., 2009; Lee vd., 2011) ve rahatlatıcı durumlarda güçlenen parasempatik sinir aktivitesini arttırdığı (Tsunetsugu vd., 2007; Park vd., 2008; Park vd., 2009; Park vd., 2010; Lee vd., 2011; Tsunetsugu vd., 2013; Lee vd, 2014), stresli durumlarda artan sempatik sinir aktivitesini baskıladığı (Tsunetsugu vd., 2007; Park vd., 2009; Park vd., 2010; Lee vd., 2011; Tsunetsugu vd., 2013; Lee vd., 2014; Song vd., 2017), diyabetik hastalarda kan şekeri seviyeleri (Ohtsuka vd., 1998), hipertansiyon (Tsunetsugu vd., 2007), kardiyovasküler hastalık (Mao vd., 2012), kanser (Nakau vd., 2013) ve ağrı (Kang vd., 2015) üzerinde de olumlu etkisi olduğu (Oh vd., 2017) görülmüştür. Psikolojik olarak shinrin-yoku'nun depresyon, kaygı, öfke ve stresi azaltmada etkili olduğuna (Morita vd, 2007; Shin, 2007; Park vd., 2012; Ochiai vd., 2015; Pritchard vd.,2019; Poulsen vd., 2016; Bielinis vd., 2018, Shin vd., 2012; Oh vd., 2017;Kotera vd., 2022; Kotera & Rhodes 2020), bireylerin dikkat yeteneklerini yeniden kazanmasına ve daha olumlu duygulara yönelmesine yardımcı olabileceğine dair (Djernis vd., 2019; Kaplan, 1995; Kotera vd., 2022; Lee vd., 2017; Rajoo vd., 2020; Wen vd., 2019; Yu & Hsieh, 2020; Rosa vd., 2021) kanıtlar mevcuttur.

Çin, Japonya, Kore ve Tayvan gibi bazı Asya ülkelerinde popüler olan bu kavram ülkemiz için yeni bir kavramdır. Oysaki Türkiye orman ekosistemleri açısından zengin bir potansiyele sahiptir. OGM (2021) verilerine göre ülkemiz 22.933.000 ha ormanlık alana sahiptir. Bu orman varlığının %24.4'ü Karadeniz Bölgesi'nde yer almaktadır. Bu çalışmada da ülkemiz için yeni bir kavram olan ve doğa-temelli turizm çeşidi olabilecek orman banyosu (shinrin-yoku) için bir rota önerisinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Kafkasör Kent Ormanı çalışmanın ana materyalini oluşturmaktadır. Kent ormanı Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yer alan yeşil kavramıyla kimliklendirilmiş Artvin kentindedir (Şekil 1). Çalışma alanı kentin yeşil altyapı sisteminin önemli bir parçasını oluşturmaktadır.



Şekil 1. Çalışma Alanı

38,35 ha büyüklüğündeki Kafkasör Kent Ormanı Artvin kentinin merkezine 8 km uzaklıktadır (OGM, 2009). Kent ormanı kullanıcılarına ve kente düzenleyici, destekleyici, kaynak sağlayan

ve kültürel ekosistem servisleri sağlamaktadır (Karaşah, 2020). Kent ormanı oldukça yoğun bir ziyaretçi potansiyeline sahiptir. Alan içerisinde yeme-içme alanları (piknik masaları), çocuk oyun alanı, seyir terası, yürüyüş yolları ve konaklama birimleri yer almaktadır. Doğa-temelli turizm aktivitelerine imkan sağlayan çalışma alanı Kafkasör turizm merkezinin içerisinde yer almaktadır.

Çalışma iki aşamada yürütülmüştür. İlk aşamayı arazi çalışmaları oluşturmaktadır. Arazi çalışmaları kapsamında çalışma alanı araştırmacı tarafından gözlemlenmiş aktivite alanları belirlenmiş ve fotoğraflanmıştır. Belirlenen aktiviteler doğrultusunda araştırmacı önerdiği aktiviteler ve rotaya ilişkin görselleri içeren bir harita oluşturmuştur.

İkinci aşamada ise önerilen rota üzerinde gerçekleştirilen aktiviteler sonrasında pilot bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Pilot çalışma farklı yaş grubundaki 20 kişi ile yürütülmüştür. Kent ormanında geçirilen 2 saat sonundaki psikolojik duyguları sorulmuştur. Bu duygu durumunun ölçülmesinde Pozitif ve Negatif Etki Çizelgesi (Positive and Negative Affect Schedule (PANAS)) kullanılmıştır.

Pozitif ve Negatif Etki Çizelgesi (PANAS), Pozitif Etkiyi (PA) ve Negatif Etkiyi (NA) değerlendirmek için en yaygın ve sık kullanılan ölçektir. Orijinal PANAS ölçeği; olumlu ve olumsuz duygulanımları değerlendirmek ve böylece mümkün olduğu kadar saf duygu betimleyicileri elde etmek için kısa ve yönetimi kolay bir ölçü olarak Watson ve arkadaşları (1988) tarafından tasarlanmıştır. Bu çizelgede 10 adet pozitif ve 10 adet negatif duygu durumu yer almaktadır (Díaz-García vd., 2020).

Çalışmada bu 20 duygu durumundan yakın anlamda olmasından ötürü 19 adedini (sıkıntılı/üzüntülü, suçlu, korkmuş, saldırgan/düşmanca, asabi/sinirli, utanmış, gergin, siniri tepesinde, pişman, heyecanlı, ilgili, güçlü, coşkulu, gururlu, atik, yaratıcı, azimli/kararlı, dikkatli, aktif) içeren bir anket çalışması yürütülmüştür. Katılımcıların kent ormanına gitmeden önceki ve kent ormanına gittikten sonraki duygu durumları sorulmuştur. Katılımcıların verilen ifadelerle katılım düzeylerini belirlemede 5'li Likert tutum skalası (Kesinlikle katılmıyorum-Katılmıyorum- Fikrim yok- Katılıyorum-Kesinlikle katılıyorum) kullanılmıştır. Elde edilen veriler Excel tablosuna girilmiş ve verilere ilişkin grafikler oluşturulmuştur.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma alanında arazi çalışmaları yapılarak, literatürde de yer alan orman banyosu için uygun aktiviteler için alanlar belirlenmiş ve fotoğraflanmıştır.

Yu & Hsieh (2020), orman banyosunda gerçekleştirilebilecek terapötik faaliyetlerin orman yürüyüşü; oturmak ve ormanı gözlemlemek, açık hava meditasyonu; akan suyun sesini dinlemek; yalnız olmak; çiçeklerin, ağaçların ve suyun tadını çıkarmak; yerel orman malzemelerinden yapılan yiyecekleri yemek; aromaterapi; ve bambu el sanatları yapmak gibi etkinlikler olduğunu, Kotera vd. (2022), shinrin yoku programlarının içeriğinin nefes yogası, meditasyon, yürüyüş ve genellikle rahatlama etkileri yaratmayı amaçlayan diğer eğlence etkinlikleri (örneğin yemek pişirme) olduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışmada ise yapılan gözlemler sonrası orman banyosu için uygun etkinlikler olarak orman yürüyüşü, meditasyon, akan suyun sesini dinlemek ve suyla temas etmek, ağaçlara dokunmak, oturmak, manzarayı seyretmek ve yeme-içme etkinliklerinin uygun olacağı belirlenmiştir.

Çalışma alanı tüm alanlarında yürüyüş etkinliğine imkân tanısa da özellikle kent ormanı göletlerine ulaşım sağlayan yolun daha sessiz olması nedeniyle orman yürüyüşlerine imkân sağladığı tespit edilmiştir (Şekil 2).



Şekil 2. Çalışma Alanı İçerisinde Orman Yürüyüşüne Uygun Alanlara İlişkin Görseller

Bu yürüyüş yolunun sonunda yer alan göletlerin kullanıcılara hem akan suyun sesini dinleme hem de suyla temas etme imkânı sağlayacağı belirlenmiştir (Şekil 3). Yine bu yürüyüş güzergahında yer alan bitkilerle temas etme, kuşların ve doğanın seslerini dinleyerek meditasyon yapmaya imkân tanıyan alanlar tespit edilmiştir (Şekil 4).



Şekil 3. Suyla Temas Etmeye ve Suyun Sesinden Faydalanmaya Uygun Alana İlişkin Görsel



Şekil 4. Doğanın ve Kuşların Sesini Dinleyerek Meditasyon Yapmaya Uygun Alanlara İlişkin Görseller

Alanın tamamı eşsiz bir manzaraya sahip olsa da çalışma alanında hâkim bir noktada konumlandırılan seyir terasının manzara seyri etkinliği için değerlendirilebileceği belirlenmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. Manzara Seyri İçin Değerlendirilebilecek Alan Görseli

Çalışma alanında yer alan mevcut yeme-içme alanının orman banyosu programı içinde yeme-içme etkinliği ve oturma etkinliği için uygun alanlar olduğu tespit edilmiştir (Şekil 6).



Şekil 6. Yeme-İçme Etkinliğine Uygun Alan Görselleri

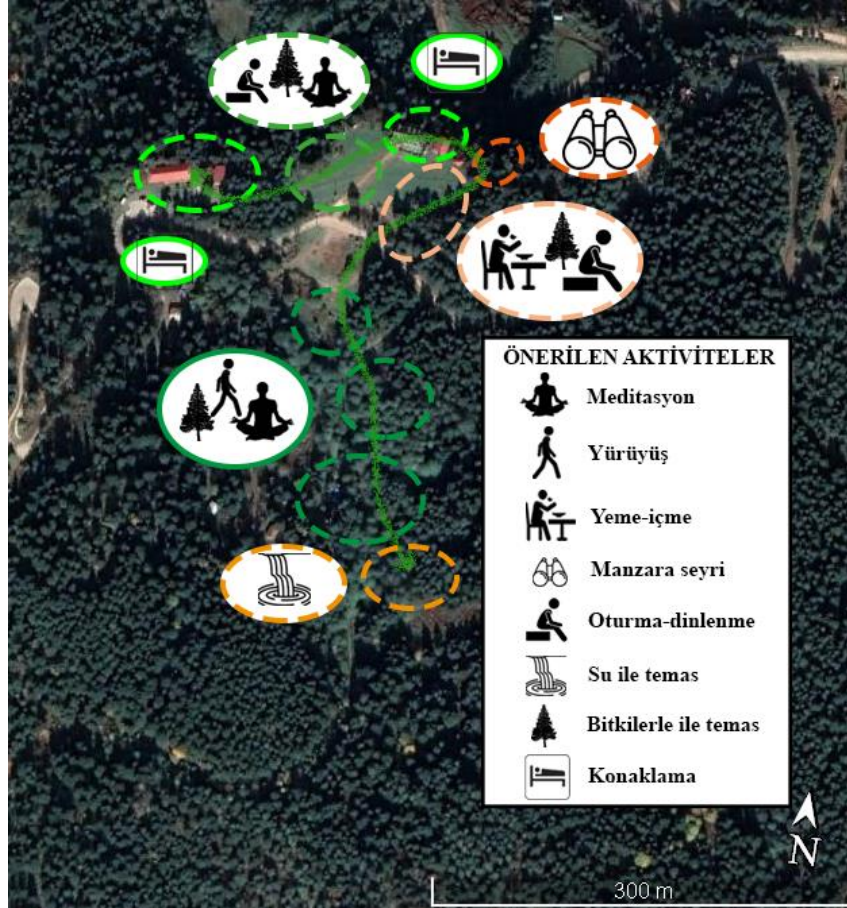
Alanın tamamı bitkilere dokunma ve doğayla temas etme için uygundur. Ayrıca çalışma alanı içerisinde yer alan geniş çim alanının meditasyon ve yeşille temas ederek oturma etkinliği için uygun alanlar olduğu belirlenmiştir (Şekil 7).



Şekil 7. Meditasyon ve Çimler Üzerinde Oturmak İçin Uygun Alan Görselleri

Yu ve Hsieh, (2020) orman terapi programının iki saatlik orman yürüyüşleri veya çok günlük atölye çalışmaları gibi çeşitli biçimleri olduğunu, Kotera vd. (2022), shinrin-yokunun 15 dakika ila 9 gün arasında uygulanabildiğini ve olumsuz zihinsel sağlık semptomlarını azalttığını ifade etmişlerdir. Farklı saat aralıklarında uygulanabilen bu program için çalışmada da mevcut konaklama tesislerinin değerlendirilebileceği ve ilaveten çim alanında da çadırli kamp ile konaklanabileceği tespit edilmiştir.

Çalışma alanında yapılan değerlendirmeler sonucunda belirlenen aktiviteler için uygun alanlar harita üzerine görsel olarak işlenmiştir (Şekil 8).



Şekil 8. Belirlenen aktivelerin gerçekleştirilebileceği alanlar

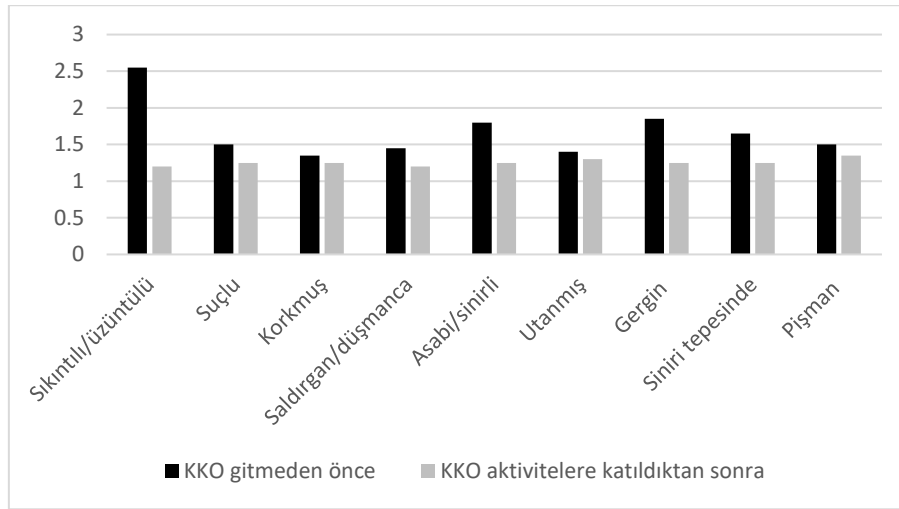
Çalışma kapsamında gerçekleştirilen pilot çalışmada kent ormanında geçirilen 2 saatlik süre sonundaki duygu durumlarına ilişkin bulgular elde edilmiştir.

Anket çalışmasından elde edilen bulgulara bakıldığında; çalışmaya katılan 20 kişiden 11'i kadın, 9'u ise erkektir. Katılımcıların yaşları ise 18 yaş ile 43 yaş arasında değişmektedir.

Ormanların insanların fizyolojik ve psikolojik sağlığı üzerinde önemli etkileri olduğu daha önce yapılan çalışmalarda da ifade edilmiştir. Bu çalışmada da orman ortamında kısa süreli zaman geçirdikten sonra bu ortamın bireylerin psikolojik sağlığı üzerindeki etkisi ölçülmeye çalışılmıştır. Takayama vd. (2014) yaptıkları çalışmada ormanda geçirilen vakitten sonra kentsel çevredeki duygu durumlarına göre negatif etkilerin önemli ölçüde daha düşük, pozitif

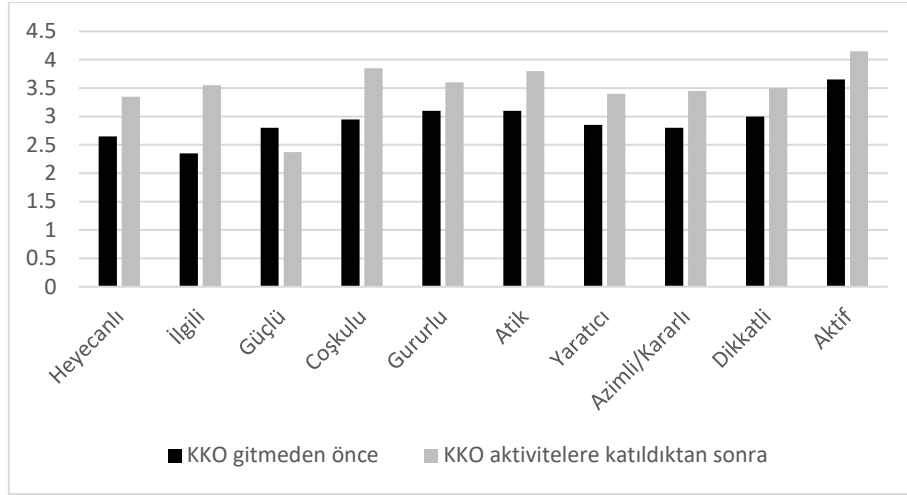
etkilerin ise önemli ölçüde daha yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır. Song vd. 2017 katılımcıların ormanı gördükten sonra kendilerini daha “rahat”, “dinlenmiş” ve “doğal” hissettikleri, Bielinis vd. (2018) yaptıkları çalışmada 15 dk orman banyosundan sonra bile katılımcıların olumsuz duyguları azalırken, olumlu duygularının arttığı bulgusunu elde etmişlerdir. Yu ve Hseih (2020) yaptıkları çalışmada bireylerin 3 günlük orman banyosu sonrası olumlu duygularının arttığını ve olumsuz duygularının azaldığını ifade etmişlerdir. Ayrıca çalışmalarında orman terapisi atölyesi sonrasında katılımcıların yaratıcı performanslarının %27,74 oranında arttığını belirtmişlerdir. Cheng vd. (2021) yaptıkları çalışmada bireylerin ormana maruz kalmanın ardından öfke, kafa karışıklığı, depresyon ve yorgunluk gibi olumsuz duygularında azalmalar ve canlılıkta ise büyük ölçekli iyileşmeler tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmada da benzer bulgular elde edilmiştir.

Anket çalışmasında kullanılan Pozitif ve Negatif Etki Çizelgesinde yer alan negatif etki duygu durumlarına bakıldığında; anket çalışmasına katılan bireylerin Kafkasör Kent Ormanı (KKO)’nda çeşitli aktivitelere (yürüyüş, yeme-içme, oturma vb.) katıldıktan sonra negatif duygu durumlarının daha azaldığı tespit edilmiştir. Özellikle sıkıntılı/üzüntülü parametresinin, bunu takiben gergin ve asabi/sinirli parametrelerinin diğer parametrelere nazaran daha olumlu yönde değiştiği belirlenmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. Anket çalışmasına katılan bireylerin KKO gitmeden ve KKO’da çeşitli aktiviteleri gerçekleştirdikten sonra negatif duygu durumlarındaki değişimler

Çalışmada pozitif etki duygu durumlarına bakıldığında ise; katılımcıların Kafkasör Kent Ormanı’nda çeşitli aktivitelere katıldıktan sonra da pozitif duygu durumlarında da artış olduğu tespit edilmiştir. Özellikle ilgili ve coşkulu parametrelerinde olumlu artışların daha fazla olduğu belirlenmiştir (Şekil 10).



Şekil 10. Anket çalışmasına katılan bireylerin KKO gitmeden ve KKO’da çeşitli aktiviteleri gerçekleştirdikten sonra pozitif duygu durumlarındaki değişimler

SONUÇ

Turizm, ülkelerin ekonomisinde önemli bir paya sahip sanayidir. Günümüzde artık insanlar deniz-güneş-kum üçlüsünden ziyade doğaya dayalı turizm çeşitlerine yönelmektedir. Ormanlar bu turizm çeşidinin gerçekleştirilebileceği yegâne alanlardan biridir. Zengin orman varlığına sahip ülkemizde koruma-kullanma dengesi gözetilerek doğaya dayalı turizm çeşitlerinin değerlendirilmesi önem arz etmektedir.

Buradan hareketle bu çalışmada, ülkemizde henüz yeni bir kavram olan doğaya dayalı bir turizm çeşidi olabilecek orman banyosu kapsamında aktiviteler ve bir rota önerisi yapılmıştır. Çalışma alanı olarak yeşil dokusuyla ön planda olan Artvin kentinde yer alan Kafkasör Kent Ormanı seçilmiştir. Çalışma alanında yapılan arazi çalışmaları sonucunda uygun aktiviteler olarak yürüyüş, suyla ve bitkilerle temas, yeme-içme, manzara seyri, meditasyon, oturma-dinlenme etkinlikleri belirlenmiş ve bu etkinliklerin gerçekleştirilebileceği alanları içeren bir rota hazırlanmıştır. Orman banyosu saatlik ve günlük olarak gerçekleştirilebildiği için çalışma alanında mevcut konaklama birimlerinin konaklama alanları olarak değerlendirilmesi de önerilmiştir. Çalışmada ayrıca bir anket çalışması da yürütülmüştür. Bireylerin yaklaşık 2 saatlik bir sürede kent ormanını kullandıktan sonra duygu durumları ölçülmeye çalışılmıştır. Elde edilen bulgularda 2 saatlik bir süreçte bile katılımcıların negatif duygularının azaldığı, pozitif duygularının ise arttığı görülmüştür.

Orman banyosu programı kapsamında öncelikle saatlik ve günlük atölye çalışmaları için program oluşturulması ve program göre rota belirlenmesi gerekmektedir. Bu programda yer alacak yerel rehberlerin eğitilmesi gerekmektedir. Yerel yönetimlerin turizm şirketleri ile görüşerek orman banyosunu destinasyonlar içine dahil edilmesini sağlaması gerekmektedir. Çalışmada 20 kişilik bir anket çalışması yürütülmüştür. Daha sonra yapılacak çalışmalarda kişi sayısı arttırılmalı ve farklı sürelerde atölye çalışmaları gerçekleştirilerek elde edilen bulgular karşılaştırılmalıdır.

Farklı meslek disiplinleri ile çalışarak da orman banyosunun sadece psikolojik olarak değil fizyolojik olarak da bireyler üzerindeki etkileri ölçülmelidir.

Ormanların bir şifa kaynağı olduğu unutulmamalı ve orman varlığı oldukça zengin olan Karadeniz bölgesinde pilot alanlar belirlenerek koruma-kullanma dengesi göz önünde tutularak bu turizm çeşidinin uygulamaya konulması sağlanmalıdır. Böylece önce yerel ekonomiye sonrasında bölge ve hatta ülke ekonomisine katkı sağlanabilecektir. İlaveten bu turizm çeşidi Karadeniz bölgesinde geliştirilerek bölgenin marka değerini de arttıracaktır.

FINANSAL DESTEK BEYANI

Çalışma için herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

ETİK KURUL ONAYI

Bu çalışma için etik kurul onayı gerekmemektedir.

KAYNAKLAR

- Akers, A., Barton, J., Cossey, R., Gainsford, P., Griffin, M., & Micklewright, D. (2012). Visual color perception in green exercise: Positive effects of mood on perceived exertion. *Environmental Science and Technology*, 46(16), 8661–8666.
- Benfield, J., Ta, B. D., Weinzimmer, D., & Newman, P. (2018). Motorized recreation sounds influence nature scene evaluations: The role of attitude moderators. *Frontiers in Psychology*, 9, 495.
- Bielinis, E., Takayama, N., Boiko, S., Omelan, A., & Bielinis, L., (2018). The effect of winter forest bathing on psychological relaxation of young Polish adults. *Urban Forestry & Urban Greening*, 29, 276–283.
- Cheng, X., Liu, J., Liu, H., & Lu, S. (2021). A systematic review of evidence of additional health benefits from forest exposure. *Landscape and Urban Planning*, 212, 104123.
- Clarke, T., & Costall, A. (2008). The emotional connotations of color: A qualitative investigation. *Color Research and Application*, 33(5), 406–410.
- Djernis, D., Lerstrup, I., Poulsen, D., Stigsdotter, U., Dahlggaard, J., & O’Toole, M. (2019). A Systematic review and meta-analysis of nature-based mindfulness: effects of moving mindfulness training into an outdoor natural setting. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16, 3202.
- Farkic, J., Isailovic, G., & Taylor, S. (2021). Forest bathing as a mindful tourism practice. *Annals of Tourism Research Empirical Insights*, 2, 100028.
- Hoshi, Y., Huang, J., Kohri, S., Iguchi, Y., Naya, M., Okamoto, T., & Ono, S. (2011). Recognition of human emotions from cerebral blood flow changes in the frontal region: A study with event-related near-infrared spectroscopy. *Journal of Neuroimaging*, 21(2), 94–101.
- Kang, B., Kim, T., Kim, M.J., Lee, K.H., Choi, S., Lee, D.H., Kim, H.R., Jun, B., Park, S.Y., Lee, S.J., Park, S-B. (2015). Relief of chronic posterior neck pain depending on the type of forest therapy: comparison of the therapeutic effect of forest bathing alone versus forest bathing with exercise. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 39(6), 957–63.

- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: A psychological perspective*. New York: Cambridge University Press.
- Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature. *Journal of Environmental Psychology*, 15(3), 169–182.
- Karaşah, B. (2020). Kentsel yeşil altyapıların önemli bir bileşeni olan kent ormanlarının sağladığı ekosistem servisleri “Kafkasör Kent Ormanı örneği”. *Anadolu Çevre ve Hayvançılık Bilimleri Dergisi*, 5(4), 668-675.
- Kaya, N., & Epps, H. H. (2004). Relationship between color and emotion: A study of college students. *College Student Journal*, 38, 396–405.
- Kotera, Y., Richardson, M., & Sheffield, D. (2022). Effects of shinrin-yoku (forest bathing) and nature therapy on mental health: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 20, 337–361.
- Lee, J., Park, B.J., Tsunetsugu, Y., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2009). Restorative effects of viewing real forest landscapes, based on a comparison with urban landscapes. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 24, 227–234.
- Lee, J., Park, B.J., Tsunetsugu, Y., Ohira, T., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2011). Effect of forest bathing on physiological and psychological responses in young Japanese female subjects. *Public Health*, 125, 93–100.
- Lee, J., Tsunetsugu, Y., Takayama, N., Park, B.J., Li, Q., Song, C., Komatsu, M., Ikei, H., Tyrväinen, L., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2014). Influence of forest therapy on cardiovascular relaxation in young adults. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2014, 834360.
- Lee, I., Choi, H., Bang, K.-S., Kim, S., Song, M., & Lee, B. (2017). Effects of forest therapy on depressive symptoms among adults: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(3), 321.
- Mao G-X, Cao Y-B, Lan X-G, Hua, Z., Chen, Z-M., Wang, Y-Z., Hu, X-L., Lv, Y-D., Wang, G-F., Yan, J. (2012). Therapeutic effect of forest bathing on human hypertension in the elderly. *Journal of Cardiology*, 60(6):495–502.
- Mehta, R., & Zhu, R. J. (2009). Blue or red? Exploring the effect of color on cognitive task performance. *Science*, 323, 1226–1229.
- Miyazaki, Y. (2018). *Shinrin-yoku: The Japanese way of forest bathing for health and relaxation*. US: Aster.
- Morita, E., Fukuda, S., Nagano, J., Hamajima, N., Yamamoto, H., Iwai, Y., Nakashima, T., Ohira, H., & Shirakawa, T. (2007). Psychological effects of forest environments on healthy adults: Shinrin-yoku (forest-air bathing, walking) as a possible method of stress reduction. *Public Health*, 121 (1), 54–63.
- Nakau, M., Imanishi, J., Imanishi, J., Watanabe, S., Imanishi, A., Baba, T., Hirai, K., Ito, T., Chiba, W., & Morimoto, Y. (2013). Spiritual care of cancer patients by integrated medicine in urban green space: A pilot study. *EXPLORE*, 9(2):87–90.
- Ochiai, H., Ikei, H., Song, C., Kobayashi, M., Takamatsu, A., Miura, T., Kagawa, T., Li, Q., Kumeda, S., Imai, M., & Miyazaki, Y. (2015). Physiological and psychological effects of forest therapy on middle-aged males with high-normal blood pressure. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 12(3), 2532–2542.
- OGM (Orman Genel Müdürlüğü), (2021). *2020 Türkiye Orman Varlığı*. Ankara: OGM Ofset.
- Oh, B., Lee, K.L., Zaslowski, C., Yeung, A., Rosenthal, D., Larkey, L., & Back, M. (2017). Health and well-being benefits of spending time in forests: Systematic review. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 22, 71.

- Ohtsuka, Y., Yabunaka, N., & Takayama, S. (1998). Shinrin-yoku (forest-air bathing and walking) effectively decreases blood glucose levels in diabetic patients. *International Journal of Biometeorology*, 41(3), 125–7.
- Park, B.J., Tsunetsugu, Y., Kasetani, T., Hirano, H., Kagawa, T., Sato, M., & Miyazaki, Y. (2007). Physiological effects of Shinrin-Yoku (taking in the atmosphere of the forest)-using salivary cortisol and cerebral activity as indicators. *Journal of Physiological Anthropology*, 26, 123–128.
- Park, B.J., Tsunetsugu, Y., Ishii, H., Furuhashi, S., Hirano, H., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2008). Physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the atmosphere of the forest) in a mixed forest in Shinano Town, Japan. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 23, 278–283.
- Park, B.J., Tsunetsugu, Y., Kasetani, T., Morikawa, T., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2009). Physiological effects of forest recreation in a young conifer forest in Hinokage Town, Japan. *Silva Fennica*, 43, 291–301.
- Park, B.J., Tsunetsugu, Y., Kasetani, T., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2010). The physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the forest atmosphere or forestbathing): Evidence from field experiments in 24 forests across Japan. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 15, 18–26.
- Park, B.-J., Tsunetsugu, Y., Lee, J., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2012). *Effect of the forest environment on physiological relaxation—the results of field tests at 35 sites throughout Japan*. In Q. Li (Ed.), *Forest Medicine* (pp. 55–65). New York: Nova Science Publishers.
- Pasieka, J.L. (2022). Shinrin-yoku, yoga and other strategies in the fight against COVID-19. *Surgery*, 171, 94-95.
- Pijanowski, B.C., Villanueva-Rivera, L.J., Dumyahn, S.L., Farina, A., Krause, B.L., Napoletano, B.M., & Pieretti, N. (2011). Soundscape ecology: The science of sound in the landscape. *BioScience*, 61, 203–216.
- Poulsen, D.V., Stigsdotter, U.K., Djernis, D., & Sidenius, U. (2016). Everything just seems much more right in nature: How veterans with post-traumatic stress disorder experience nature-based activities in a forest therapy garden. *Health Psychology Open*, 3(1), 1–14.
- Pritchard, A., Richardson, M., Sheffield, D., & McEwan, K. (2019). The relationship between nature connectedness and Eudaimonic well-being: a meta-analysis. *Journal of Happiness Studies*, 21, 1–23.
- Rajooa, K.S., Karamb, D.S., & Abdullah, M.Z., (2020). The physiological and psychosocial effects of forest therapy: A systematic review. *Urban Forestry & Urban Greening*, 54, 126744.
- Ramanan, S.S. (2019). Qing Li: Forest bathing—how trees can help you find health and happiness. *Agriculture and Human Values*, 36(2), 367–368.
- Rosa, C.D., Larson, L.R., Collado, S., & Profice, C.C. (2021). Forest therapy can prevent and treat depression: Evidence from meta-analyses. *Urban Forestry & Urban Greening*, 57, 126943.
- Selhub, E.M., & Logan, A.C. (2012). *Your brain on nature: The science of nature's influence on your health, happiness and vitality*. New York: Wiley.
- Shin, W.S. (2007). The influence of forest view through a window on job satisfaction and job stress. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 22(3), 248–253.
- Shin, W. S., Shin, C.S., & Yeoun, P.S. (2012). The influence of forest therapy camp on depression in alcoholics. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 17(1), 73–76.

- Song, C., Ikei, H., Kobayashi, M., Miura, T., Li, Q., Kagawa, T., Kumeda, S., Imai, M., & Miyazaki, Y. (2017). Effects of viewing forest landscape on middle-aged hypertensive men. *Urban Forestry & Urban Greening*, 21, 247–252.
- Takayama, N., Korpela, K., Lee, J., Morikawa, T., Tsunetsugu, Y., Park, B.-J., Li, Q., Tyrväinen, L., Miyazaki, Y., & Takahide Kagawa, T. (2014). Emotional, restorative and vitalizing effects of forest and urban environments at four sites in Japan. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11, 7207-7230.
- Tsunetsugu, Y., Park, B.J., Ishii, H., Hirano, H., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2007). Physiological effects of Shinrin-Yoku (taking in the atmosphere of the forest) in an oldgrowth broadleaf forest in Yamagata Prefecture, Japan. *Journal of Physiological Anthropology*, 26, 135–142.
- Tsunetsugu, Y., Lee, J., Park, B.J., Tyrväinen, L., Kagawa, T., & Miyazaki, Y. (2013). Physiological and psychological effects of viewing urban forest landscapes assessed by multiple measurement. *Landscape and Urban Planning*, 113, 90–93.
- Ulrich, R.S. (1983). Aesthetic and affective response to natural environment. In Altman, I., Wohlwill, J.F. (Eds.), *Behavior and the Natural Environment* (pp.85-125) Human Behavior and Environment, vol 6. Boston: Springer.
- Wen, Y., Yan, Q., Pan, Y., Gu, X., & Liu, Y. (2019). Medical empirical research on forest bathing (Shinrin-yoku): a systematic review. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 24, 70.
- Yu, C.-P. (Simon), & Hsieh, H. (2020). Beyond restorative benefits: evaluating the effect of forest therapy on creativity. *Urban Forestry & Urban Greening*, 51, 126670.
- Zhao, Y. B., Sun, Q., Chen, G., & Yang, J. J. (2018). Hearing emotional sounds: Category representation in the human amygdala. *Social Neuroscience*, 13, 117–128.



TARİHİ YAPILAR İÇİN WEB-TABANLI BİLGİ SİSTEMİNİN OLUŞTURULMASI: DİYARBAKIR ÖRNEĞİ

Esmâ YÜCEDAĞ^{1,*}, Hakan OGUZ²

¹Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, Türkiye

²Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, Türkiye

*Sorumlu yazar: esma.yucedag@gmail.com

Esmâ YÜCEDAĞ: <https://orcid.org/0000-0001-6582-8560>

Hakan OGUZ: <https://orcid.org/0000-0002-0855-2032>

Please cite this article as: Yücedağ, E. & Oğuz, H. (2022) Tarihi yapılar için web-tabanlı bilgi sisteminin oluşturulması: Diyarbakır örneği, *Turkish Journal of Forest Science*, 6(2), 566-587.

ESER BİLGİSİ / ARTICLE INFO

Araştırma Makalesi / Research Article

Geliş 5 Eylül 2022 / Received 5 September 2022

Düzeltilmelerin gelişi 30 Eylül 2022 / Received in revised form 30 September 2022

Kabul 21 Ekim 2022 / Accepted 21 October 2022

Yayımlanma 31 Ekim 2022 / Published online 31 October 2022

ÖZET: Tarihi miras alanları; kentin tanıtımı, turizm, ekonomik kazanç sağlama vb. gibi birçok yönden büyük önem arz etmektedir. Türkiye birçok tarihi mirasa sahiptir. Tarihi mirasa sahip olmak ne kadar önemli ise; tarihi mirası korumak ve yaşatmak da bir o kadar önemlidir. Dünya'nın değişik ülkelerinde koruma altına alınmış alanlarda, tarihi yapıların kayıt altına alınması çalışmaları büyük bir öneme sahiptir. Bu tezin amacı, Diyarbakır Sur İçi tarihi kentindeki 600'e yakın tescilli tarihi yapılar için web-tabanlı bir bilgi sistemi oluşturmak ve bu sayede Sur İçi tescilli tarihi yapıların görünürlüğünü arttırmaktır. Bu çalışma kapsamında tescilli tarihi yapılar için tescilli yapıların listesi, genel özelliklerinin bulunduğu tescil fişleri ve kadastro planı verileri toplanarak kapsamlı bir envanter çalışması yapılmış ve ArcGIS programı kullanılarak bir coğrafi veritabanı oluşturulmuştur. Son olarak, ArcGIS Online programı kullanılarak web-tabanlı tarihi bilgi sistemi oluşturulmuştur. Bu web-tabanlı bilgi sisteminde her bir tescilli yapıya ait ada numarası, parsel numarası, adres bilgileri, ili, ilçesi, pafta numarası, koruma durumu, orijinal kullanım türü, bugünkü kullanım türü, önerilen kullanım türü, yapı hakkında tarihi bilgiler, yapıda yapılan onarımlar ve yapının fotoğrafları yer almaktadır.

Anahtar kelimeler: ArcGIS Online, CBS, Sur İçi, Veritabanı

CREATING A WEB-BASED INFORMATION SYSTEM FOR HISTORICAL BUILDINGS: A CASE STUDY OF SURICI- DIYARBAKIR

ABSTRACT: Historical heritage sites are of great importance in several ways such as promotion of the city, tourism, economic gain and so on. Turkey has many historic heritage. Protecting and preserving the historical heritage is just as important as having a historical

heritage. It is quite important to record the historical buildings in the protected areas in all around the world. The main objective of this study is to create a web-based information system for around 600 registered historical buildings in the historical city of Sur in the city of Diyarbakır and to increase the visibility of the historical buildings in the city. A comprehensive inventory of Sur İçi of Diyarbakır was carried out by collecting the list of registered buildings, registered fiches and cadastral plans for the registered historical settlements, and then a geo-database was created using the ArcGIS program. As a result, a web-based information system for historical buildings was created using ArcGIS Online. In this web-based information system, the block number, parcel number, address information, province, district, layout number, protection status, original usage type, present usage type, proposed usage type, historical information about the structure, the repairs made in the building and the photographs of each registered historical building were provided.

Keywords: ArcGIS Online, GIS, Sur İçi, Database

GİRİŞ

BM'nin Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü olan UNESCO tarafından "Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunmasına Dair Sözleşme'nin 16 Kasım 1972 de kabul edilmesiyle kültürel miras olarak kabul edilecek değerler tanımlanmıştır. Bu sözleşme kapsamında bilim veya sanat açısından istisnai evrensel değerde olan mimari eserler, tarih, resim ve heykel alanındaki eserler, arkeolojik nitelikte yapı ve elemanlar, kitabeler, mağaralar ve eleman bileşimleri; araz, üzerindeki yerleri, uyumlulukları ve mimarileri nedeniyle, sanat, tarih veya bilim açısından istisnai evrensel değerde olan birleşik ve ayrı yapı toplulukları; estetik, tarihsel, antropolojik veya etnolojik bakımlardan istisnai evrensel değeri sahip olan insan yapımı eseler veya insan ve doğanın ortak eserleri ve arkeolojik sit alanları kültürel miras olarak kabul edilmiştir (Anonim-2, 2010).

Geçmiş tarihimizle sağlıklı bir sebep-sonuç ilişkisinin kurulması ve nesnel bir tarih bilincinin geliştirilmesi, bizim ve tüm insanlığın gelişim evrelerinin izlerini kendinde barındıran kültürel mirasımızın yaşatılmasına ve yeni kuşaklara aktarılmasına bağlıdır. Bilimsel ilgi ve bulgulardan kopuk objektif olmayan bir tarih bilincinin insanlığın geçirmiş olduğu tarihi gelişim aşamalarını aydınlatamayacağı gibi insanlığın geleceğine de doğru ve sağlık bir zeminde yön verilmesi imkansızlaşacaktır (Abdullah et al. 2021; Acar et al., 2022; Kirteke and Oguz, 2022).

Nesnel bir tarih bilincinin yaygınlaşması konusunda "tarih bilimi, toplumsal olguların günümüzden geçmişe doğru çözülüp geçmişten günümüze doğru örülmesiyle; yeni bilgi, bulgu ve kuramlarla yeniden çözülüp örülmesiyle, Penelope'nin örgüsüne benzer bir süreçle dokunur" ifadesiyle Alaaddin Şenel, kültürel mirasımızın korunması yolu ile mümkün olduğunu vurgulamıştır (Şenel, 2001).

Günümüzde az sayıda olan, kolayca bozulabilen ve yenilenme olanakları son derece sınırlı olan arkeolojik kültürel mirasımız, endüstriyel gelişmelerin, hızla artan kentleşmenin ve tarımsal faaliyetlerin etkisiyle hızla tahrip olmaktadır (Şenel, 2001). İnsanlık tarihi açısından çok önemli olan tüm tarihsel katmanlar; çarpık yapılaşmaların, felaketlerin, savaşların, büyük ölçekli metro, baraj, karayolu vb. imar çalışmalarının ve ihmallerin etkisiyle yok edilmektedir. Dünya genelinde, insanlık ortak mirası olan bu değerlerin yaşatılması konusunda yaşanan bu

tür sorunlar, zaman ilerledikçe ulusal ve uluslararası boyutlarda koruma ilkelerinin benimsenmesine, dokümantasyon için çeşitli standartların tespitini zorunlu hale getirmiş ve hem ülkeler özelinde hem de dünya genelinde çeşitli sözleşmeler, yasalar, tüzükler ve yönetmeliklerin kabul edilmesini gerekli kılmıştır. Gerek çeşitli mühendislik disiplinlerinin gerekse de arkeolog ve kent bilimcilerinin ortak çalışmalar yürütme konusunda çabalarını hızlandırmaları, kentlerin çok boyutlu sorunları karşısında mevcut koruma prensiplerinin yetersiz kalması neticesinde olmuştur. Koruma yaklaşımlarının ortaya çıkmasından günümüze kadar yaşanan bu dönüşüm sonucunda kültürel mirasın korunmasına yönelik yaklaşımların da kapsamında önemli değişiklikler olmuştur. Avrupa kentlerinde İkinci Dünya Savaşı'nın neden olduğu toplu yıkımlar sonrasında yapılan çalışmalar sırasında tespit edilen buluntular kültürel mirasın korunması için çeşitli uluslararası kurum ve kuruluşların teşekkülünü hızlandırmıştır. Özellikle geçmişte ve günümüzde hızla artan imar uygulamalarının şehirlerdeki kültürel mirası tehdit etmesi neticesinde bu çabalar ülkemizde de artmaya başlamıştır.

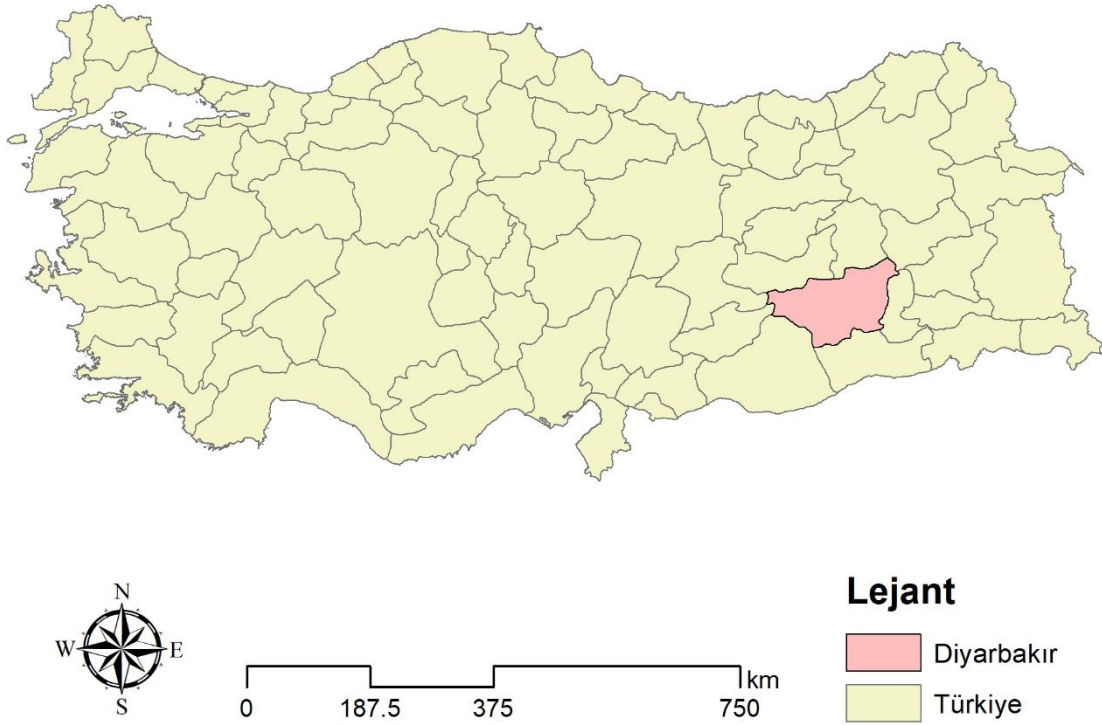
II. Dünya Savaşının neden olduğu bu toplu yıkımlar sonrasında kültürel mirasın korunması gerektiğinin önemini daha bir artırmış ve bu süreç 1945 yılında UNESCO kurulmasıyla neticelenmiştir. UNESCO Sözleşmesi, ülkemizin de taraf olduğu ilk uluslararası sözleşmelerden birisidir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Diyarbakır ve Tarihi Sur İçi Bölgesinin İncelenmesi Konum ve Sınırlar

Türkiye'nin en küçük yüz ölçümüne sahip Güney Doğu Anadolu bölgesinde merkezi bir konumda bulunan Diyarbakır, 37° 30' ve 38° 43' kuzey enlemleri ile 40° 37' ve 41° 20' doğu boylamları arasında yer almaktadır. Rakımı 650 m olan kent; toplam 15.354 km² yüzölçümüne sahip olup, Türkiye topraklarının % 1,9'unu kaplamaktadır.

Dicle Nehri'nin batı kıyısına kurulan Diyarbakır; kuzeyde Bingöl (107 km.), kuzeydoğuda Muş (55 km.), doğuda Batman (115 km.), güneyde Mardin (130 km.), güneybatıda Şanlıurfa (125 km.), batıda Malatya (27 km.) ve Adıyaman (40 km.), kuzeybatıda ise Elazığ (130 km.) illeri ile çevrilidir. Şekil 1.'de yeşil renkli alan Diyarbakır'ın Türkiye haritasındaki konumunu göstermektedir.



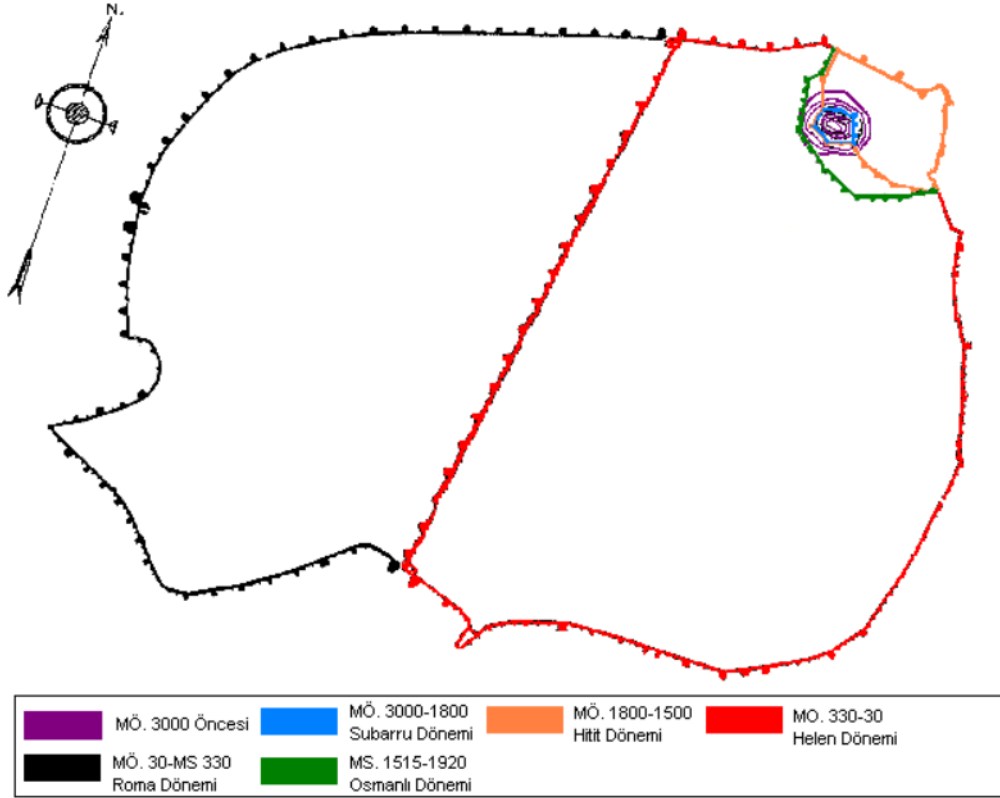
Şekil 1. Diyarbakır'ın Türkiye haritasındaki konumu (Türkiye Resimleri 2014)

Diyarbakır kent merkezi 2. derece deprem bölgesidir. Büyükşehir Belediyesi olan Diyarbakır genelinde 17 ilçe, 12 belde, 242 mahalle, 846 köy ve 1302 mezra bulunmaktadır. 17 ilçeden 4'ü (Kayapınar, Bağlar, Yenişehir ve Sur) kent merkezinde bulunan ilçelerdir. Tarihi Sur içi bölgesi de Sur İlçesi sınırları içerisinde kalmaktadır. Sur içi bölgesi kentin doğusunda, Dicle Nehrine yakın bir konumda bulunmaktadır. Bu bölge kentin en eski yerleşim alanı olup, etrafını saran surlar ile fiziki olarak diğer bölgelerden ayrılmaktadır. Ancak bu ayrım Sur Belediyesi sınırları için geçerli değildir. Sur Belediyesi, mevcut Sur içi bölgesinin yanı sıra Sur dışını da içine alan daha fazla alandan sorumludur.

İlk kuruluş tarihi kesin olarak bilinmeyen Diyarbakır; stratejik konumu, verimli arazisi ve uygun bir topografyaya sahip olması gibi özelliklerden dolayı her dönem medeniyetler için önem arz etmiştir. Geçmişten bugüne birçok medeniyete ev sahipliği yapan Diyarbakır, bu sayede önemli bir tarihsel mirasa da sahip olmuştur.

Diyarbakır kent tarihi geçmiş dönemlere dayanmakta olup, kentin Ergani İlçesi yakınındaki M.Ö. 7250-6750 yıllarına tarihlenen Çay önü tepesi yörede tespit edilen ilk yerleşim bölgesi olma özelliği taşımaktadır (Özyılmaz 2007). Kent merkezinde ise bilinen tarihi ile ilk olarak M.Ö. 3000-1800 yıllarında Subarrular'ın egemenliği hüküm sürmüştür (Kejanlı ve Dinçer 2011). Amida, Amid, Kara-Amid, Diyar-Bekir, Diyarbekir, Diyarbakır isimlerini alan kent (Çolak 2013), tarih boyunca birçok devletin sahip olmak istediği bir yerleşim bölgesi olmuştur. Diyarbakır'ın tarihsel gelişiminde Roma dönemi önemli bir rol oynamaktadır (Şekil 2). Bu dönemin 367-375 yıllarında Konstantin tarafından inşa edilen doğu surları batıya doğru

genişletilmiş ve kent, IV. yüzyıl ortalarında Roma Mezopotamya'sının başkenti haline gelmiştir (Yıldırım 2002).



Şekil 2. Diyarbakir kent sınırının aşamalı konumu (Kejanlı ve Dinçer 2011)

Tarih boyunca Güneydoğu Anadolu'nun ilim, kültür, sanat ve ticaret şehri olan Diyarbakir, aynı zamanda kurulduğu günden bugüne yer değiştirmemiş sayılı yerleşim merkezlerinden birisi olma özelliğine de sahiptir (Ekmekçiler 2011).

Konumu itibariyle önem taşıyan Diyarbakir, bu durumun dezavantajlarına da maruz kalmıştır. Hızlanan kentleşme süreci, kentsel problemlerin ortaya çıkmasını tetiklemiş; bölgeye yapılan yoğun göçler ve yerel halkın ekonomik sıkıntıları, plansız yerleşmelere sebep olmuştur. Cumhuriyetten sonra 1932 yılında yürürlüğe giren ve Diyarbakir'da hazırlanan ilk imar planı olma özelliği taşıyan çalışma ile kale içine sıkışan kentin dışarı çıkarılması ve yeni yerleşim alanlarının oluşturulması amaçlanmıştır (Dursun 2008). Buna rağmen kent nüfusunun 1945 yılından sonra Sur dışına taşmaya başladığı söylenebilir (Kejanlı 1995).

Sur dışına taşınmaya başlayan yaşam, öncelikle Yenişehir bölgesinde, sonrasında da sırasıyla Bağlar ve Kayapınar bölgesinde yoğunlaşmıştır. Kentin günümüzdeki gelişiminin ise batı ve kuzeybatı yönlerine doğru olduğu gözlemlenmektedir.

Köklü bir tarihi geçmişe sahip olan Diyarbakir, birçok medeniyetin izini taşıyan pek çok tarihi yapıya ve bu yapıları barındıran kendine has bir tarihsel dokuya sahiptir. Sur içi denilen bölgede yer alan bu doku, her ne kadar günümüzde etrafındaki çarpık ve kaçak yapılaşmayla zarar görmüş olsa da, halen önemini korumaktadır. Çoğunluğunun Sur içinde bulunduğu Diyarbakir kent merkezindeki tescilli yapı sayısı 600'e ulaşmıştır (Diyarbakir Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü).

Tarihi Yapılar

Kale ve Surlar

Türkiye coğrafyasının dünya tarihi mirasına sunduğu en değerli yapılardan biri olan Diyarbakır Kalesi, şehrin tarihi çekirdeğini çevreleyen tarihi surları ile birlikte çok sayıda uygarlığın izlerini bünyesinde taşıyan önemli bir yapıdır. Yaklaşık 5 kilometre uzunluğunda, 10 metre yüksekliğinde ve 3-5 metre genişliğindeki surların iç kısmında kalan alanın boyutları 1700 ile 1300 m kadar ulaşan devasa bir yapıdır. Kalenin ilk kez Hurriler tarafından M.Ö. 3000'lerde yapılmaya başlandığı kabul edilmektedir. Surlar günümüzdeki haliyle 346'da, Bizans İmparatoru II. Constantinus döneminde inşa edildi ve 367-375 yılları arasında nüfus artışı dolayısıyla surlar yıkılarak tekrardan genişletildi. Romalılar, Bizanslılar, Abbasiler, Mervaniler, Selçuklular, İnaloğulları, Eyyubiler, Akkoyunlular ve Osmanlılar gibi birçok önemli devlet kendi dönemlerinde yeni burçlar, kitabeler, süslemeler ve motiflerle bu görkemli kaleye kendi imzasını attı. Gri-siyah bazalt taşından sur ve burçların üzerinde güneş ve yaldız simgeleri, kaplan, boğa, çift başlıklı kartal, akrep ve at kabartmaları, silah, meyve ve takil şekiller işlenmiştir.

Diyarbakır Kalesi'ni oluşturan surlar, esas olarak iç ve dış olmak üzere iki bölümden oluşuyor. İç kale surları Kanuni Sultan Süleyman zamanında yeniden elden geçirildi ve genişletildi. Dış kale surları üzerinde çoğu dairesel, diğer dört ve altı köşeli 82 burç bulunuyor. Çoğunlukla iki katlı, bazıları üç-dört katlı burçların alt katları depo ve ambar olarak, üst katlar ise asker amaçlar için kullanıldı. En görkemli burçlar Yedi Kardeş, Evli Beden, Nur, Keçi, Kralkızı, Fındık, Mervani, Akrep adlarıyla bilinmekte. Dünyanın en eski ve en sağlam kent surları arasında sayılan Diyarbakır Kalesi, sağlamlığının yanı sıra kentten gelip geçmiş birçok uygarlığın izlerini taşımasıyla olağanüstü bir kültür mirası olarak karşımıza çıkmaktadır (Anonim-1, 2009).



Şekil 3. Diyarbakır Kalesi

Diyarbakır kent surlarının iç kısmında, İç Kale denilen bir bölge bulunmaktadır. Kentin doğusunu sınırlandıran ve Dicle yatağından 100 m kadar yükseklikte bulunan surlarla çevrili İç Kale bölgesi; ilk yerleşme yeri olarak çekirdeği oluşturduğu varsayılmakta ve yapım tarihi kesin olarak bilinmemektedir (Diyarbakır Kültür Envanteri). Bu bölümde, Virantepe denilen yerde, surlarla çevrili bir alan daha vardır ve buradaki höyük, A. Gabriel'e (1940) göre Diyarbakır'ın ilk yerleşim alanıdır.

İçkalede de dört kapı yapılmıştır. Bunlardan Saray Kapı ve Küpeli Kapı ile Sur içine, Fetih Kapısı ve Öğrun Kapı ile Sur dışına bağlantı sağlanmıştır. Bu bölgede aynı zamanda Artuklular Dönemine tarihlenen bir kemer de yer almaktadır. İç Kale bölgesinde; Aslanlı Çeşme (19. yy. sonları), Kolordu Komutanlık Binası (1902), Jandarma Binası (1887-1891), Eski Vakıflar Müdürlüğü Binası (1900-1907), Eski Cezaevi, Defterdarlık Binası (Eski Vakıflar Müdürlüğü Binası ile eş zamanlı yapılmıştır), Saint George Kilisesi (3. Yüzyıl), Adliye A Binası (1888-1889), Adliye B Binası (1891-1893), Komutan Atatürk Müzesi ve Cephanelik Binası (1900'lü yılların başında yapılmıştır) gibi çeşitli yapılar bulunmaktadır.

Hanlar

Sülüklü Han

1683 yılında Hanilioğlu Mahmut Çelebi ve kız kardeşi Atike Hatun tarafından yapılan tarihi Sülüklü Han 2010 yılı itibariyle restore edilip ziyaretçilerin hizmetine girmiştir. Hasan Paşa hanı gibi son dönemlerin popüler mekânları arasında yer almaktadır. Han içerisinde eski bir kuyu bulunur. Bir dönem hekimler tarafından burada bulunan kuyudan sülük çıkarıldığı bilinmektedir. Şifa amaçlı toplanan sülüklerin burada toplanılmasından dolayı hana Sülüklü Han ismi verilmiştir. Üst katlarının dinlenme odası, alt depoların ise hayvanların konaklama yeri olarak kullanıldığı han Kurtuluş Savaşı sırasında süvari birliklerinin karargahı olarak kullanılmıştır. Şu an halka açık turistik bir gezi mekânı ve kafeye ev sahipliği yapmaktadır (Anonim-6, 2019).

Hasan Paşa Hanı

Tarihi Hasan Paşa Hanı, üzerindeki kitabeden anlaşıldığı üzere 1572-1575 yılları arasında dönemin Diyarbakır Valisi Sokullu'nun oğlu Vezirzade Hasan Paşa tarafından yapımına başlanmıştır. Ancak bu süreç içerisinde Vali Hasan Paşa başka bir göreve atandığından hanın tamamlanması dönemin valisi Osman Paşa döneminde olmuştur. Yapının doğusu güneyi ve giriş kapısının üzerinde olmak üzere üç yerinde hanın ne zaman ve kim tarafından yaptırıldığına ilişkin bilgiler veren kitabeler vardır. 1612 yılında Diyarbakır'a gelen ve şehri gezen Polonyalı Simeon, seyahatnamesinde handa "Çok sayıda oda ve 500 beygiri barındırabilen yer altında iki büyük ahırının var olduğundan" bahsetmiştir. XVII. Yüzyılda şehre gelen Evliya Çelebi Hasan Paşa Hanı'nın "Kale misali, gayet metin ve müstahkem bir yapı" olduğundan bahsetmiştir.

Deliler Hanı

Diyarbakır'da önemli kervansaraylar arasında olan tarihi han 1527 yılında dönemin Diyarbakır Valisi Hüsrev Paşa tarafından arkasındaki cami ve medrese ile birlikte inşa edilmiştir. Evliya Çelebinin de bahsettiği üzere oldukça fazla sayıda odası bulunan Deliller Hanı, 20 Haziran 1603 tarihli bir vakfiyede Mardin kapusu Menzil Han şeklinde geçmektedir. Deliller Hanı olarak bilinmesinin nedeni Hicaz'a gidecek hacı adaylarını götürecek delillerin (rehberlerin)

bu handa kalmalarındandır. Han, sefere çıkan Osmanlı Hükümdarlarına bile ev sahipliği yapmıştır. Han avlulu, iki katlı olarak inşa edilmiştir. Çok geniş bir alanı kaplayan hanın ortasında havuzlu, kareye yakın bir avlusu vardır.

Konaklar

Cemil Paşa Konağı

Yapının selamlık kısmı dikdörtgen bir avlu etrafında zemin +1 katlı, güney kanadından oluşmaktadır. Zemin katta, ortada iki gözlü sivri kemerli, orta kısmında havuzu bulunan eyvan bulunmaktadır. Eyvanın sağında avludan girişin sağlandığı bir mekân yer almaktadır. Birinci katta, zemin kattaki eyvanın üstünde, gerisinde, sağ ve solunda mekanlar bulunmaktadır. Dış duvarlarında cas bezemelerin görüldüğü bu bölümün sadece dış duvarları ve taşıyıcı elemanları ayakta kalabilmiştir.

Behram Paşa Konağı

Yapının güney kanadı, zemin+1 katlıdır. Zemin katta, ortada basık kemerli girişi bulunan holün sağ ve solunda mekanlar mevcuttur. Holün gerisinde, basık kemerli kapısı bulunan bir mekân daha bulunmaktadır. Birinci kata çıkan kesme bazalt taş merdivenlerin bitiminde bir tuvalet yapısı yer almaktadır. Birinci katta; üç gözlü sivri kemerli eyvanın sağında, solunda ve gerisinde mekanlar bulunmaktadır. Eyvanın gerisindeki mekânın basık kemerli kapısı üzerine alçı ile lale motifi işlenmiştir. Onun üzerinde de Arap harfleriyle yazılmış yazıt bulunmaktadır. Eyvan sütunları demet sütun şeklindedir. İki girişi ve iki bodrumu bulunan avlunun batısındaki kanat, bodrum + zemin katlıdır (Anonim-1, 2009).

İskender Paşa Konağı

Düz toprak damlı olan yapının tavanları ahşap kirişlidir. Yapının güney kanadın bodrum katının kemerlerle birbirinden ayrıldığı, pencerelerinin de demir parmaklıklı ve dikdörtgen formlu olduğu gözlenmiştir. Zemin katına kesme bazalt taş basamaklarla çıkılan yapının, tek sütun üzerine oturan yuvarlak kemerli eyvan kemerinin iki yanında dilimli kemerli derin nişler yer alır. Eyvanın gerisinde, sağında ve solunda mekanlar mevcuttur. Solda bulunan mekanın iç kısmında sembolik bir mihrap bulunmaktadır. Bu mekandan iç içe olan başka mekanlara geçiş sağlanır (Anonim-1, 2009).

Erdebil Köşkü

Yapı, etrafı açık ve ortasında havuzu bulunan avlunun güneyine konumlandırılmıştır. Yapının ortasında büyük sivri kemerli bir eyvan yer almaktadır. Eyvanın batısı zemin + 1 katlıdır. Eyvanın arkasında arka bahçeye açılan bir kapı ve iki pencere bulunmaktadır. Eyvanın doğusunda sivri kemer kavsara içinde basık kemer açıklıklı girişe sahip bir mekan bulunmaktadır.

Gazi Köşkü

Etrafı açık avlunun kuzeyinde konumlandırılan yapı bazalt taştan yapılmıştır. Yapı iki katlıdır. Birinci katta ortada selsebilli sivri kemerli eyvan yer almaktadır. Selsebilen iki yanında lento taşlı iki pencere ve üstünde daha küçük tutulmuş sivri kemerli üç pencere daha bulunmaktadır.

Eyvannın iki yanında sivri kemerli niş içinde basık kemer açıklıklı kapıdan, beşik tonoz örtülü birer oda yer almaktadır.

Ferit Köşkü

Yapının avlusuna, batıda verilmiş bir kapı ile girilmektedir. Avlunun doğusuna konumlandırılan yapının zemin katında yuvarlak kemerli bir eyvan, eyvan arkasında ve kuzeyinde birer mekân yer almaktadır. Eyvannın yanında üst kata geçiş veren merdiven ve yuvarlak kemerli girişe sahip bir mekân bulunmaktadır. Birinci katta sivri kemerli eyvan, eyvannın sağ ve solunda birer mekân yer almaktadır. Avluya bakan pencereler yuvarlak kemer kavsara içinde lento taşıdır. Eyvan ve pencere kemerleri ile pencerelerin üstünden tüm cepheyi kuşatan iki sıra cas malzemenen lale bezeği ve rozet motifleri ile süslenmiştir.

Cahit Sıtkı Tarancı Müzesi

Yapıya giriş; yuvarlak kemerli bir kapıdan girilen uzun bir hol ile sağlanmaktadır. Holden sonra ise zemini kesme bazalt taş döşeli ve ortasında havuzu bulunan dikdörtgen planlı bir avlu bulunmaktadır. Yapının avlusunun etrafına; kuzeyde yazlık, güneyde kışlık, doğuda ilkbaharlık ve batıda sonbaharlık olarak kullanılan dört kanat dizilmiştir. Yapının bodrum+zemin kattan oluşan kuzey kanadının bodrum katına kuzeybatıda bulunan basamaklarla inilmektedir.

Ziya Gökalp Müzesi

Yapı, merkezi bir avlu etrafında konumlanan dört cepheden oluşmaktadır. Yuvarlak kemerli bir kapıdan kesme bazal taş döşeli avluya geçilmektedir. Güney kanadın zemin katı, sivri kemerli iki gözlü bir eyvana sahiptir. Eyvan, dilimli kemerli ve kare formunda derin nişlidir. Ortasına dikdörtgen formu bir havuz yapılmıştır. Eyvannın solunda basamaklarla çıkılan yuvarlak kemerli ve dikdörtgen açıklıklı pencereleri ile iç kısmında derin nişlerin bulunduğu bir mekân yer almaktadır. Mekânın iç kısmında ve eyvanda iki renkli taş kullanılmıştır. Güneydoğu kısmında basamaklarla inilen odunluk kısmı yer almaktadır.

Camiler

Ulu Cami

Ulu Camii, 639 yılında İslam orduları tarafından alındığı zaman, kentin ortasındaki büyük kilisenin ilk önce üçte biri, daha sonra tümü camiye dönüştürülmesiyle oluşturulmuştur. Cami, kesme bazalt taştan inşa edilmiştir. Açık avluludur (Anonim-1, 2009).

Kale (Hz. Süleyman) Cami

Hz. Süleyman Camii, Nisanoğlu Ebul Kasım tarafından 1155-1169 yılları arasında yaptırılmıştır. Cami bitişiğinde Osmanlılar döneminde yapılan Halid Bin Velid'in oğlu Süleyman ile Diyarbakır'ın Araplar tarafından alınışı sırasında şehit düşen diğer sahabelerin yattığı Meşhed bulunmaktadır. Diyarbakır'ın fethi sırasında şehit olan Halid Bin Velid'in oğlu Süleyman dahil 27 sahabe bu bölgede, 13 sahabe ise surların farklı bir yerinde şehit oldu. Yaralanan Sultan Sasa'nın da 6 ay sonra şehit olmasıyla birlikte bölgeye toplam 41 sahabe defnedildi. Diyarbakır'da mezar yerleri kesin olarak bilinen 30 sahabenin 27'sinin kabri bu camidedir (Anonim-1, 2009).

Nebi (Peygamber) Camii

Nebi Cami, mimarisi belli olmayan ana yapı Akkoyunlular döneminde XV. yüzyılda yaptırılmış, XVI. yüzyılda bazı değişimler geçirmiştir. Minaresinde bulunan kitâbelerin birçoğunda Hz. Peygamber'in sözleri "kâle'n-nebî" ifadesiyle nakledildiğinden yapıya Nebî Camii, Peygamber Camii veya Câmîu'n-nebî denilmiştir. Selçuklu mimarisi tarzında 936 (1530) yılında yapılan Hanefiler'e ait kısım, enine gelişen şemada mihraba paralel dört nefli bir yapı olup önde de bir son cemaat yerinden meydana geliyordu. Yapıda nefler ağaç kütükleriyle kapatılmıştı ve üzeri toprak damla örtülüydü.

Kiliseler

Saint George (Kara Papaz) Kilisesi

İçkale'nin kuzeydoğu köşesinde yer alır. Yapım tarihi kesin olarak bilinmemektedir. Ancak inşaat tarzı ve yapıda kullanılan malzemeden dolayı M.S. 2. Yy. ait olduğu düşünülmektedir. Artuklular döneminde sarayın hamamı olarak kullanılmıştır. Bazı kaynaklarda, Artuklu Hükümdarlarının bu hamamda ve sarayda Cizreli bilgin Eb-ül İz El Cezeri'nin imal ettiği robotları kullandıkları yazılmaktadır. Günümüzde sanat galerisi olarak kullanılmaktadır (Anonim-4, 2019).

Meryem Ana Süryani Kadim Kilisesi

Meryem Ana Süryani Kilisesi, 3. yy. da inşa edildiği tahmin edilmektedir. Güneşe tapanlara (Şemsiler) ait bir tapınaktan kiliseye dönüştürülmüştür. Apsis kanadı içindeki lotus-palmet bezekli kemerler, yapıyı Geç Roma dönemine kadar götürmektedir. Yine kuzey yöndeki Kapı, Bizans Dönemine tarihlenmektedir. Yapı, çeşitli tarihlerde geçirdiği büyük yangın ve yıkımların ardından gördüğü onarım ve eklentiler sonucu planında değişiklikler olmuştur. En son 18. Yy da esaslı bir onarım görmüştür (Anonim-4, 2019).

Ermeni Surp Giragos Kilisesi

Kilisenin kesin yapım tarihi bilinmiyor. Ancak yazılı kaynaklar ve kilisedeki kitabeler yardımı ile 1515-1518 yılları arasında bu alanda bir kilisenin inşa edildiğini, 1880 yılında tamamen yandıktan sonra aynı yerde 1883 yılında yeniden inşa edildiğini öğreniyoruz. Kilisenin, Gotik tarzdaki 5 katlı görkemli çan kulesi ise 1916 yılında yıktırılmıştır. Beş nefli, beş apsisli ve apsisin iki yanındaki vaftiz bölümleri ile oldukça büyük bir yapıdır (Anonim-4, 2019).

Köprüler

On Gözlü (Dicle) Köprüsü

Kent Merkezinin güneyinde, Mardin Kapı'nın üç km. dışında yer almaktadır. On Gözlü Köprü ve Silvan Köprüsü olarak da bilinen yapı, üzerindeki yazıta göre, 1065-1067 yılında Mervanoğulları zamanında yapılmıştır. İslam öncesine inen temeller üstünde yapıldığı da söylenmektedir (İlter, 1978). Köprü'nün uzunluğu 172 m, genişliği ise batı tarafından başlamak suretiyle ilk beş gözde 10 m dir. Beşinci gözden itibaren yaklaşık 4 m kadar daralarak ortalama 6 m kadardır. Son gözün de aşılması ile birlikte yol tekrar ilk genişliğine ulaşmaktadır. Köprü'nün üstünde, yolun daraldığı köşede, bir namazgâh bulunmaktadır. Yapılan restorasyon çalışmalarında (Halifeoğlu vd.,2007) bir dönem on bir gözlü olan köprüde, daha sonraki yıkımlar sonucu gerçekleşen onarımlarda, ortada yıkılan dört göz yerine daha geniş olan üç gözün yapıldığı tespit edilmiştir (Anonim-1, 2009).

Malabadi Köprüsü

Diyarbakır-Batman arasında Batman Çayı üzerinde yer almaktadır. Tarihi köprünün üzerindeki kitabeden anlaşıldığı üzere 1147-1148 tarihinde Artukoğullarından Timurtaş tarafından yaptırıldığı bilinmektedir. Plan itibarıyla farklı uzunluklarda, kırık hatlar halinde, doğu-batı doğrultusunda uzanmaktadır. Üstü eğimli, merkezi tek açıklıklı olan köprü üç bölümden oluşur. Ana yapı malzemesi sarı kalker taştır. Köprü kemerinin her iki yanında kışın soğuktan ve yazın sıcağından korunmak ve köprünün güvenliğini sağlamak için iki oda bulunmaktadır. Köprü sadece geçiş amaçlı değil konaklama amaçlı eşi benzeri olmayan, abidevi bir yapıdır (Anonim-5, 2019).

Karaköprü (Karasu Köprüsü)

Köprü Diyarbakır-Ergani karayolunda deve geçidi suyu üzerinde yer almaktadır. Karasu Kara Köprüsü olarak da bilinmektedir. Köprü üzerinde yapım yılını ve yaptıranı veren bir yazıt bulunmamaktadır. Tarihlendirilmesi konusunda farklı görüşler bulunmaktadır. Köprünün ilk kemerinin kilit taşı üzerindeki haç motifi ile, batı yönde kemer üzerindeki Bizanslılara atfedilen dikdörtgen ve kenarlarda birer üçgenle sonlandırılan kitabeliği yapıyı Bizans Dönemine tarihlendirebilmektedir. Bazı uzmanlar ise kemer biçimlerine dayanarak yapının bir Roma Dönemi eseri olduğunu belirtmiştir. Kemer üzerindeki kitabesi, kemer biçimleri ve köprüde bulunan haç motifi yapıyı Roma Dönemine tarihlendirmektedir. Uzunluğu 94 metre genişliği ise 7 metre olan yapıya bazalt taşın hâkim olduğu görülmektedir. Altı gözden oluşan köprü, güneyden antik bir yolla Diyarbakır'a bağlanmaktadır.

Hamamlar

Deva Hamamı

1540 yılındaki Hüsrev Paşa vakfına ait olan, kaynaklardan adının Hamam-ı Kebir (Büyük Hamam) olduğu bilinen yapı 18.yy'dan beri vilayet salnamesindeki kayıtlardan anlaşıldığı gibi "Deve/Deva Hamamı" adını almıştır (Beysanoğlu,1990: 550; Palalı, 1999:68-71). XVI. yy'ın ilk yarısına tarihlenen "Deva Hamamı" Osmanlı dönemine ait bir hamam yapısıdır.

Çalışmada; Diyarbakır sur içi yerleşim alanındaki:

- Tescilli tarihi yapıların listesinin elde edilmesi,
- Tescil fişlerinin temin edilmesi,
- Bölgeye ait tapu ve kadastro kayıtlarının temin edilmesi,
- Sayısal olmayan tescilli tarihi yapı sayısallaştırılması,
- Diyarbakır sur içi tarihi kentindeki yapılara ait, bilgilerinin temin edilmesi,
- Diyarbakır sur içi tarihi kentindeki yapılara ait, tarihsel bilgilerin temin edilmesi,
- Tescilli tarihi yapıların resimlerinin çekilmesi,
- Tescilli yapılara ait ArcGIS ile veritabanı oluşturulması,
- Tescilli yapılar için ArcGIS Online ile web tabanlı bilgi sisteminin oluşturulması,

hedefleri elde edilmeye çalışılmıştır.

BULGULAR

Çalışma alanında bulunan tescilli tarihi yapıların listesi, tescil fişleri ve binaların konumlarının belirlenmesi için sayısal haritalara gereksinim olduğu görülmüştür. Çalışma kapsamında mevcut halihazır harita, kadastro parselleri ve tescilli yapıların listesi Diyarbakır büyük şehir Belediyesi ve Diyarbakır Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulundan temin edilmiştir.

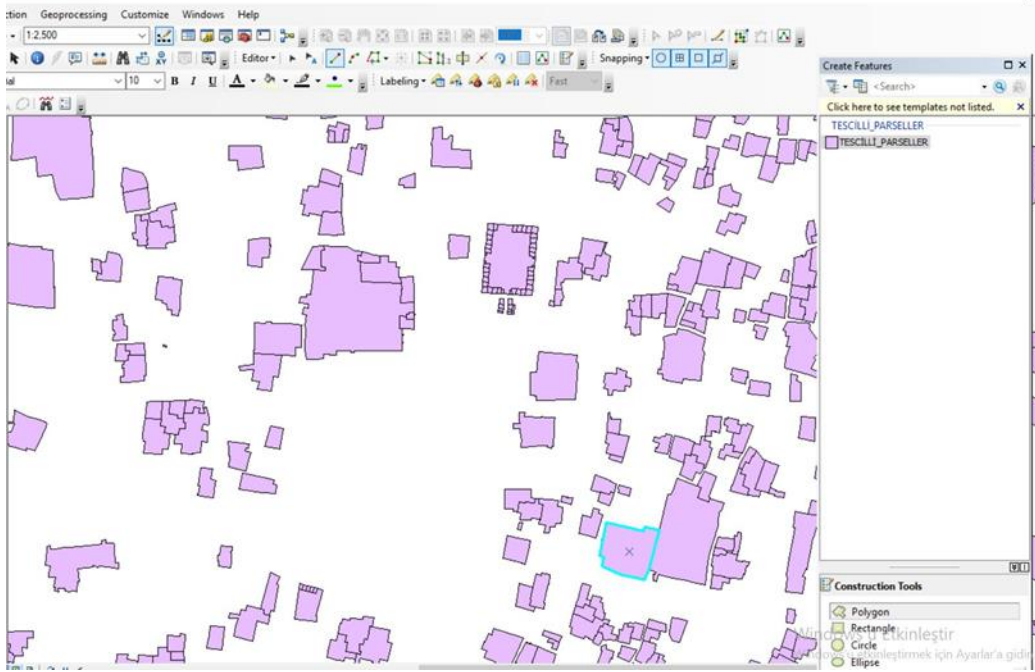
Tarihi tescil fişi örneklerinden birisi Şekil 4'te verilmiştir. ArcGIS programında veritabanı oluşturmak için elde edilen tüm bilgiler Excel programında toplanmış ve daha sonra eksik veri olup olmadığı kontrol edilerek mevcut eksiklikler giderilmiş veya eksik bilginin olduğu satırlar programdan çıkarılmıştır. Tüm veriler kontrol edildikten sonra veritabanı ArcGIS programı ile oluşturulmuştur.

28

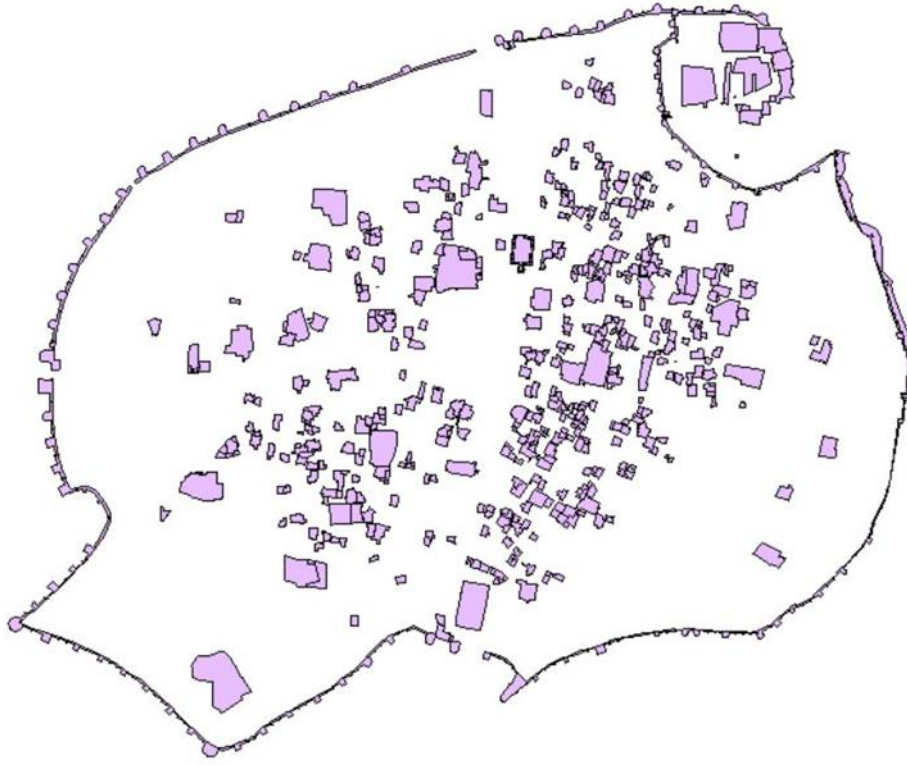
AVRUPA KONSEYİ		ANIT		ENVANTER NO											
TÜRKİYE				HARİTA NO											
İL: Diyarbakır	İLÇESİ: Sur	MAHALLE KOY Cemal Yılmaz Mah.		ANITSAL:											
SOKAK VE Gazı Caddesi		VEYA MEVKİİ:		CEVRESEL:											
KAPI NO:		KADASTRO PAFTA:	PARSEL: 33	ADA: 250	CEVREYE AYKIRI:										
ADI: Kervansaray (Deliler Hanı)	YAPTIRAN: Hüsrev Paşa	YAPAN:	MİMARİ ÇAĞI (USLUP):												
	YAPIM TARİHİ: 1527-1528	KITABE:	VAKFIYE:												
GENEL TANIM: Yapı kesme siyah-beyaz taş, moloz taş ve tuğladan inşa edilmiş, bodrum+zemin+1 kattan oluşmaktadır. Kuzey-güney doğrultuda uzanmaktadır.															
GOZLEMLER: Yapı günümüzde Vakıflar Bölge Müdürlüğüne yapılan onarım sonrasında otel olarak kiraya verilmiştir.															
KORUMA DURUMU	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	İYİ ORTA FENA	TASİYİCİ YAPI	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	DIS YAPI	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	UST YAPI	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	IC YAPI	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	SUSLEME ELEMANLARI	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	RUTUBET	<input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input type="radio"/> C	YOK IZI VAR ONEMLI
VAZİYET PLANI:						FOTOGRAF:									
BUGUNKU SAHİBİ: Vakıflar Bölge Müd.			BAKIMINDAN SORUMLU OLMASI GEREKEN KURULUS:												
YAPILAN ONARIMLAR: Yakın zamanda restore edilmiştir. Müffak kısmının duvarına fayans döşenmiştir. Yapıda betonarme eklentilerde yer almaktadır.															
AYRINTILI TANIM:															
Hana yapılarında geometrik geçmeli bordürleri ve mukarnası nişleri bulunan bir kapıdan yanlara genişleyen bir ara mekana girilmektedir. Bu mekanda ortada havuzu bulunan kareye yakın avluya açılmaktadır. Avlu etrafında iki katlı revaklar yer almaktadır. Revakların arkasında birer han odası yer almaktadır. Duvarlarında küçük nişler bulunan bu odaların revağa açılan birer pencereleri vardır. Revak köşelerindeki odalar aynalı tonozlarla örtülü olup derin kapılılarla revaklara açılmaktadır. Avlunun güneyinde ahır ve depolar bulunmaktadır. Bunlar günümüzde bar ve telin mutfağı olarak kullanılmaktadır.															
YAYIN DİZİNİ: Anıtlar ve Kitabeleri ile Diyarbakır Tarihi, C. II, s. 547-549		EKLER: <input type="checkbox"/> RAPOR <input checked="" type="checkbox"/> FOTOGRAF <input type="checkbox"/> ROLOVE PROJESİ <input type="checkbox"/> RESTORASYON PROJE <input checked="" type="checkbox"/> HARİTA <input type="checkbox"/> KROKİ <input type="checkbox"/> KITABE <input type="checkbox"/> VAKFIYE		TEKNİK BİLGİLER: SU: Var ELEKTRİK: Var ISITMA: Var KANALİZASYON: Var											
		ORJİNAL KULLANIMI: Han		TEKNİK BİLGİLER: SU: Var ELEKTRİK: Var ISITMA: Var KANALİZASYON: Var											
		BUGUNKU KULLANIMI: Otel		ORJİNAL KULLANIMI: Han											
		ÖNERİLEN KULLANIMI: Han		BUGUNKU KULLANIMI: Otel											
		HAZIRLAYANLAR: Ezra BEDİRHANOĞLU Arkeolog, Fatma TIMUR Sanat Tarihi Orhan BALSAR, Mimar Zafar Han Sanat Tarihi, Birci Savar Sanat Tarihi, Fatma KAYA Arkeolog, Kadri Arç Sanat Tarihi		TARİH: 05/08/2009											
		KONTROL EDEN: Nevin SOYUKAYA Arkeolog		TARİH: 14/10/2009											
		KURUL ONAYI NO:		TARİH: TARİH: TARİH:											
		REVİZYON:		TARİH:											
		KURUL KARARLARI:													

Şekil 4. Tarihi Tescilli yapı fişi örneği (Diyarbakır Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü)

Binalar ve kadastro parsellerin içerdiği halihazır haritasında ayrı katmanlar oluşturulmuştur. NetCad ortamında hazırlanan katmanlar önce “dxf” formatına dönüştürülerek ArcGIS yazılımına aktarılmıştır. Tescilli yapıların tamamı alan sınırlarına göre sayısallaştırılması gerekmektedir. Sayısallaştırma işlemi ArcGIS ile yapılmıştır (Şekil 5 ve 6).



Şekil 5. Tescilli yapıların sayısallaştırılması



Şekil 6. Diyarbakır sur içi tescilli yapıların görünümü

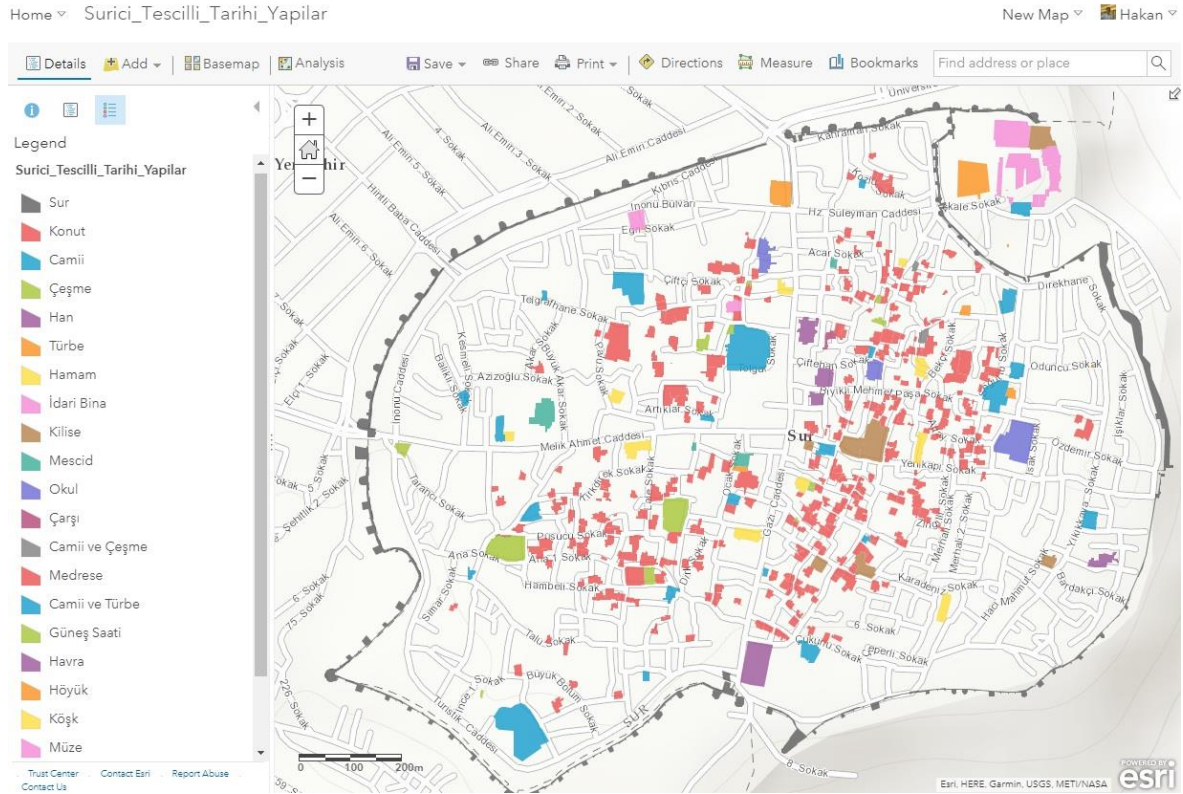
Topolojinin tamamlanmasıyla, yapılara ait öznitelik bilgileri tablolara girilmiştir. Mevcut katmanlara bağlı tablolara tescil fişlerinde bulunan öznitelik bilgileri eklenmiştir. Öznitelik bilgileri Diyarbakır Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulundan alınan tescil fişlerinden elde edilen bilgilerden oluşmaktadır (Şekil 7).

GENEL TANIM	YAPILAN ÖZARIM	AYRINTILI TANIM
Yapı yitirisi malzeme olan kesme bazalt taşın inşa edilmiştir. Güney ve doğu kanatları	Yapının kemerleri kapatılmış, zemin betonla sıvanmıştır. Mekanların içi sıvanıp	Yapıya bakdan başk kemerli bir kapıdan giriş sağlanmıştır. Güney güney kan
Yapı kesme bazalt taşın inşa edilmiştir. Güney ve doğu kanatları	Yapının kemerleri kapatılmış, zemin betonla sıvanmıştır. Mekanların içi sıvanıp	Kuzeyden başk kemerli bir kapıya yapıya geçiş sağlanmıştır. Güney kanadı
Kentteki ilk yerleşimin, san tarihi bilmemekle birlikte, Ocak yılı	Betonarme eklenlerini yer aldığı yapının içi me-kannen sıvanıp boyandığı gözlen	Başk kemerli bir kapıdan uzun bir hale geçmektedir. Holün bitiminde dikdörtgen
Konut, düzgen kesme bazalt taşın inşa edilmiştir. Kuzey kanadı	Mekanların içi sıvanıp boyanmıştır.	Merkezi bir avlu etrafında konutların sıvanmış olduğu
Düzgen kesme bazalt taş kullanılarak inşa edilen yapı, avlu, dış	Diğ duvarları boyanan yapının üst katlarında, betonarme eklenleri bulunmaktadır.	Yapıya güney cephesinde bulunan kapıdan giriş sağlanmıştır. Giriş kapısı, avlu
Ada:171, Parsel:16-15-14-25-157	Orjinal planında geniş ve uzun bir plana sahip olan kordör biçimindeki parçanın iç	Çarşı, Demirciler Çarşısı ve Sığahlar Çarşısı ile aynı plan şemasına sahiptir. Orj
Yapı kesme bazalt taşın inşa edilmiştir. Doğu kanadı zemin +1,	Yapı içi kamında sıva ve boyamalara birlikte betonarme eklenlerinde görülmekte	Güneyde bulunan başk kapıya yapının avlusuna girilmektedir. Avlunun güneyin
Yapı kesme bazalt taşın inşa edilmiş ve zemin+1 kattan oluşu	İç duvarları	Yapının yitirisi kuzey kanadında orjinal olduğu görülmektedir. Diğer kapılarda ta
Düzgen kesme bazalt taşın bodrum-zemin katı inşa edilen yapı	Yapının, mekanların içi kısmı sıvanıp boyanmış, betonarme eklenleri yapılmış ve	Yapının avlusuna giriş, güneyde bulunan, üst katın koridoru üzerine oturmuş
Kesme bazalt taşın inşa edilen yapı, zemin+1 kattan oluşmaktadır	Yapının içi kam ve dış cephe duvarları sıvanıp boyanmıştır.	Yapıya merkezi bir kapıdan girilmektedir. Avlunun güney ve kuzey kamında orjinal
Kesme bazalt taşın inşa edilen yapının güney kısmı bodrum+1,	Duvarları sıvanıp boyanan yapıda betonarme eklenleri bulunmaktadır.	Başk kemerli bir kapıdan sığ planı bir avluya geçmektedir. Avlunun güneyde
Kentteki ilk yerleşimin, san tarihi bilmemekle birlikte, Ocak	Restorasyon çalışmaları devam etmektedir.	Yapı giriş, yuvarkı kemerlere bitirilmiş bir girişle avlusuna ulaşmaktadır.
Yapı, tamamen kesme bazalt inşa edilmiş, çözümleri arazi üzerine	Restore edilmiştir.	Avlunun kuzeyinde, üç sülüne oturan dört sivri kemer açıklığı bir revak çerçivi
Düzgen kesme bazalt inşa edilmiş olan yapı, doğu-batı doğrudur	Yapıda, ocak avli olarak kullanıldığı dönem at betonarme eklenleri mevcuttur.	Giriş, güneyden yuvarkı kemerli bir kapıdan sağlanmaktadır. Giriş kapısından
Yapı, içi kamında doğusunda kesme bazalt taşın inşa edilmiştir.	Restorasyon çalışmaları devam etmektedir.	Üç basamaklı bir merdivenle yapının girişine çıkılmaktadır. Giriş kapısı, yuvarkı
İçine kemerli girişin doğu bölümünde yer almaktadır. Yapı bazalt	Yapının içi kam ve birinci katı tamamen betonarme yapıya çevrilmiştir.	Zemin katı, iki sülüne arasında alıngın yuvarkı kemerli iki kapı ile yapıya geçi
Yapı kesme bazalt taşın inşa edilmiş, iki kattan oluşmaktadır.	Yapının içi kam ve birinci katı tamamen betonarme yapıya çevrilmiştir.	Yapı girişine, yuvarkı formu bir merdivenle çıkılmaktadır. Yapının giriş kapısı, y
İç kalemli doğu kamında yer alan yapı, kesme bazalt taşın inşa edilmiştir.	Restorasyon çalışmaları devam etmektedir.	Küçük bir merkezi, eğri kuzeyde bulunan orta alan ve doğu yönünde açılan kapı
İç kalemli doğusunda yer alır. Sur duvarının üzerinde, yitirisi	İç kalem sıvanmıştır. Yapı iki katlıdır.	Giriş kapısı bakdan verilmektedir. Kapı üzerinde iki sığ arşivi kabeseli mevcuttur.
İç kalemli doğusunda yer alan yapı, kuzey-güney doğrudur	Yapının raspa çalmasıyla yapının orjinal duvar ortaya çıkarılmıştır. Yapının üst	Yapının ön cephesi yedi gözü bir revakla verilmektedir. Her revak gözü için arka
Yapı betonarme olup tek katlıdır.	Yapının tamamı betonarme sıvanmıştır.	Kare planlı, kareli çatı yapının güneyden giriş, veriliş olup mekanın kuzey ve
Yapı kesme bazalt inşa edilmiş, avlunun doğu ve güney kamında	Büyük	Başk kemerli kapıdan içeri girildiğinde sağ tarafı muhtaf bulunmaktadır. Ancak
Kesme bazalt taşın inşa edilmiş, iki kattan oluşmaktadır.	Yapının içi ve dış yüzeyi sıvanıp boyanmıştır.	Başk kemerli girişin orjinal zemin avlusuna geçmektedir. Avlunun güney kam
Kesme bazalt taşın, dikdörtgen planı olarak inşa edilmiştir. Çeş	Yapıda betonarme eklenleri olup içi ve dış kamında boya görülmektedir. Çeşm	Yuvarkı kemerli bir kapıdan camın avlusuna geçmektedir. Avlunun güneyin
Kesme bazalt taşın inşa edilen yapı zemin+1 kattan oluşmaktadır	İç kam ve dış cephe duvarları sıvanıp boyanan yapının, güney kamında gezim	Yapıya güneyden başk kemerli kapı aracılığıyla girilmektedir. Güney kamında ze
Kesme bazalt taşın iki bölümlü inşa edilen ta-mamen, güneyin	Konut içlerinde derz aralanı betonla döşülen, raşidinden, beton sıva üzeri giri	Kare planı tamamını tek bölümlü ayatla taşınır. Köşelerde dört tromp ile tuğla
Kesme bazalt taşın inşa edilmiş, bodrum- zemin kattan oluşmuş	İç duvarları	Yapıda doğudan başk kapıya girilmektedir. Güney kamında iki sivri kemerli bir
Yapının avlu, güney kanadı, kuzey kanadı ve batı	Yapıda betonarme eklenleri görülmektedir.	Kare planı tamamını tek bölümlü ayatla taşınır. Köşelerde dört tromp ile tuğla
Düzgen kesme bazalt taşın inşa edilen yapı, hemen bğünde	İç kalem boyanmış yapıda, betonarme eklenleri bulunmaktadır.	Yapıya giriş, yuvarkı kemerli bir kapıdan sağlanmaktadır. Buradan başk kemer

Şekil 7. Tescilli yapıların öznitelik tablosu.

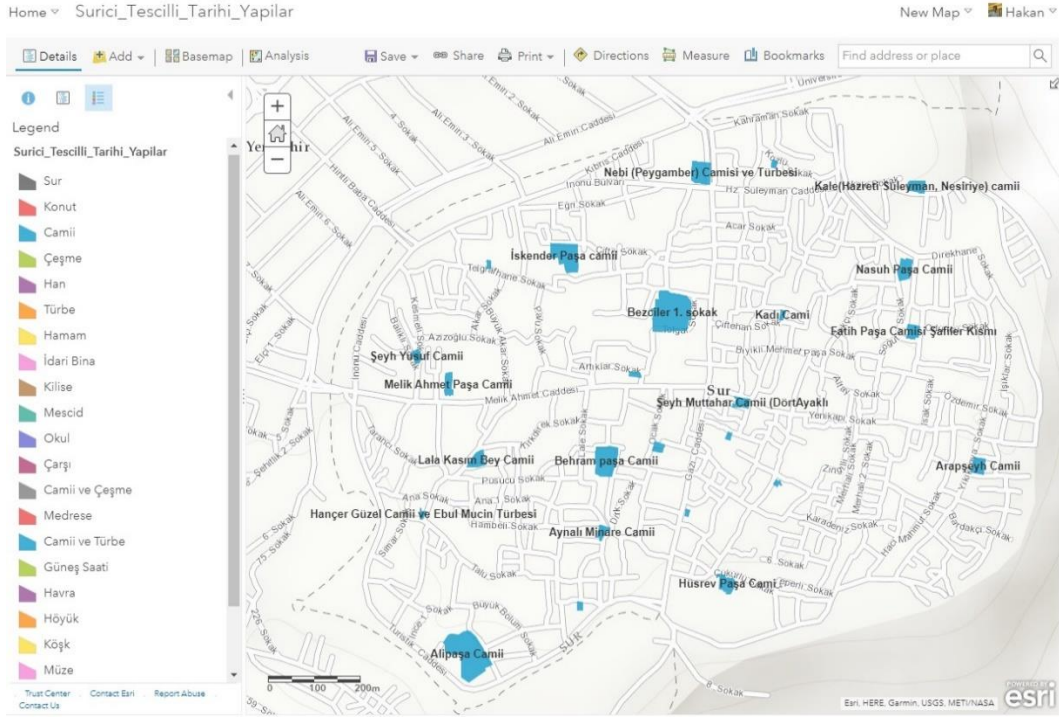
Öz nitelik bilgileri de girildikten sonra veri tabanı ArcGIS Online ortamına aktarılarak Web-Tabanlı Bilgi Sistemi oluşturulmuştur (Şekil 8). Bu bilgi sistemi ile tescilli yapının:

- Bulunduğu ada ve parsel numaraları,
- Adresi,
- Türü,
- Bugünkü kullanım türü,
- Orijinal kullanım türü,
- Önerilen kullanım türü,
- Ayrıntılı tanımı,
- Aldığı onarımlar,
- Yapım tarihi,
- Planı,
- Fotoğrafi sorgulanabilir.

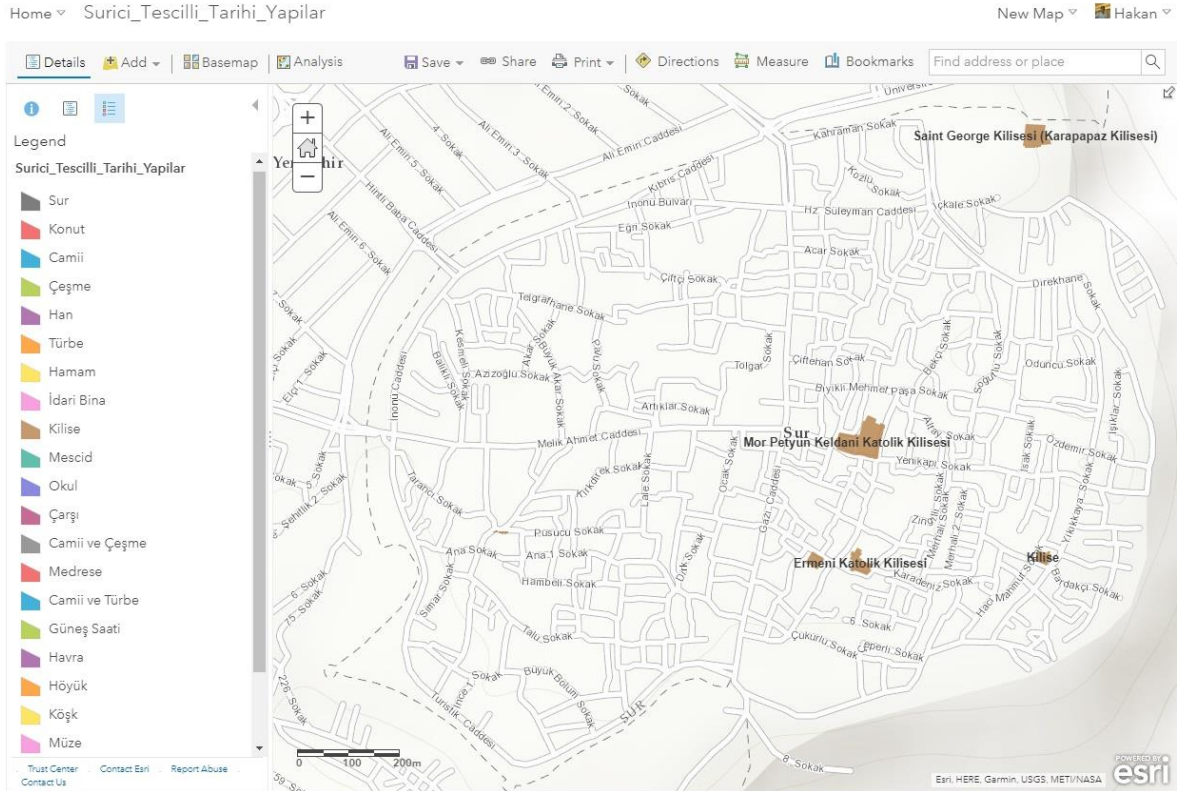


Şekil 8. Web-Tabanlı Tescilli Yapı Bilgi Sistemi.

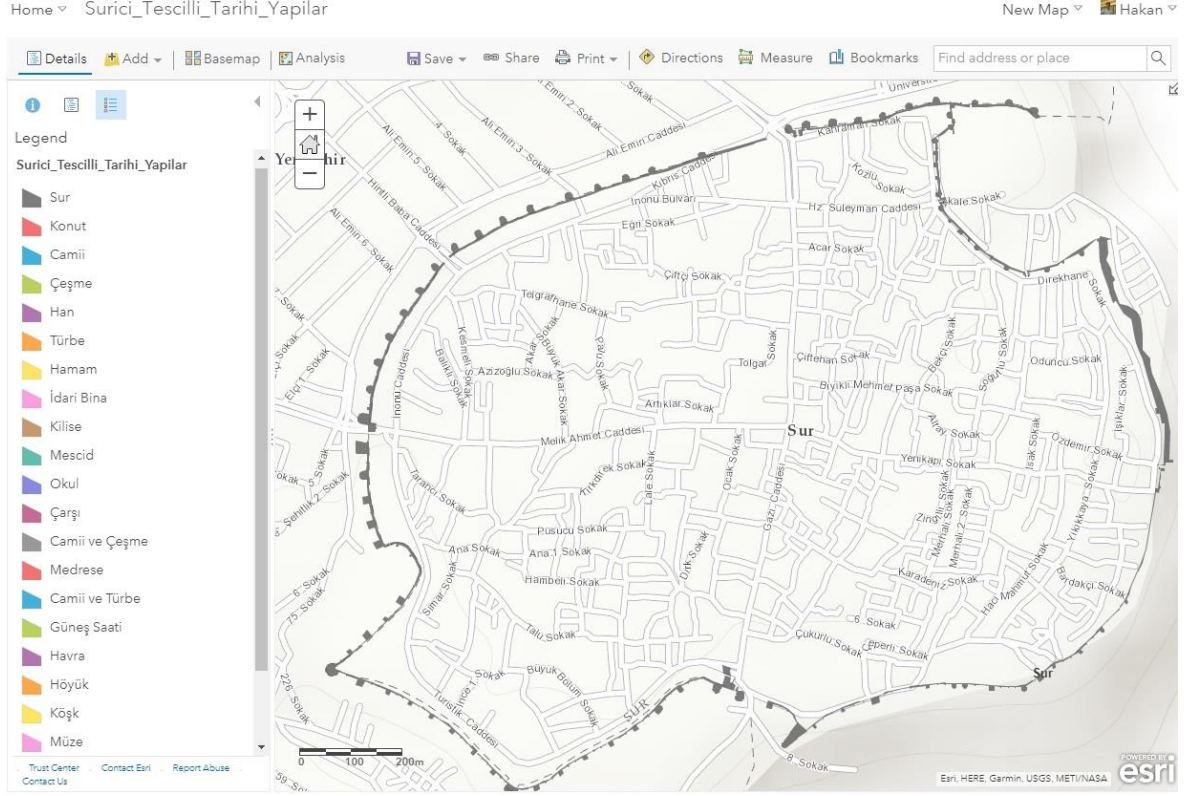
Tescilli yapıların türlerine göre bazı sorgulama örnekleri Şekil 9-13 te verilmiştir.



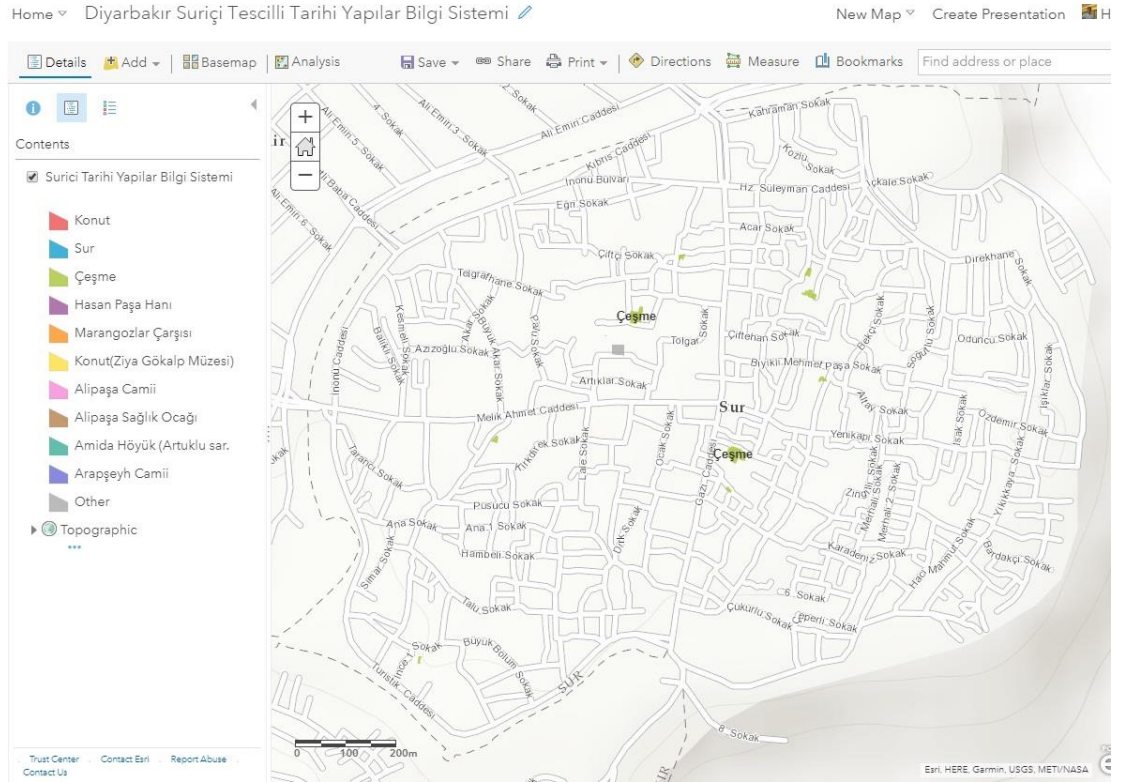
Şekil 9. Tescilli yapıların Camii kategorisine göre sorgulanması.



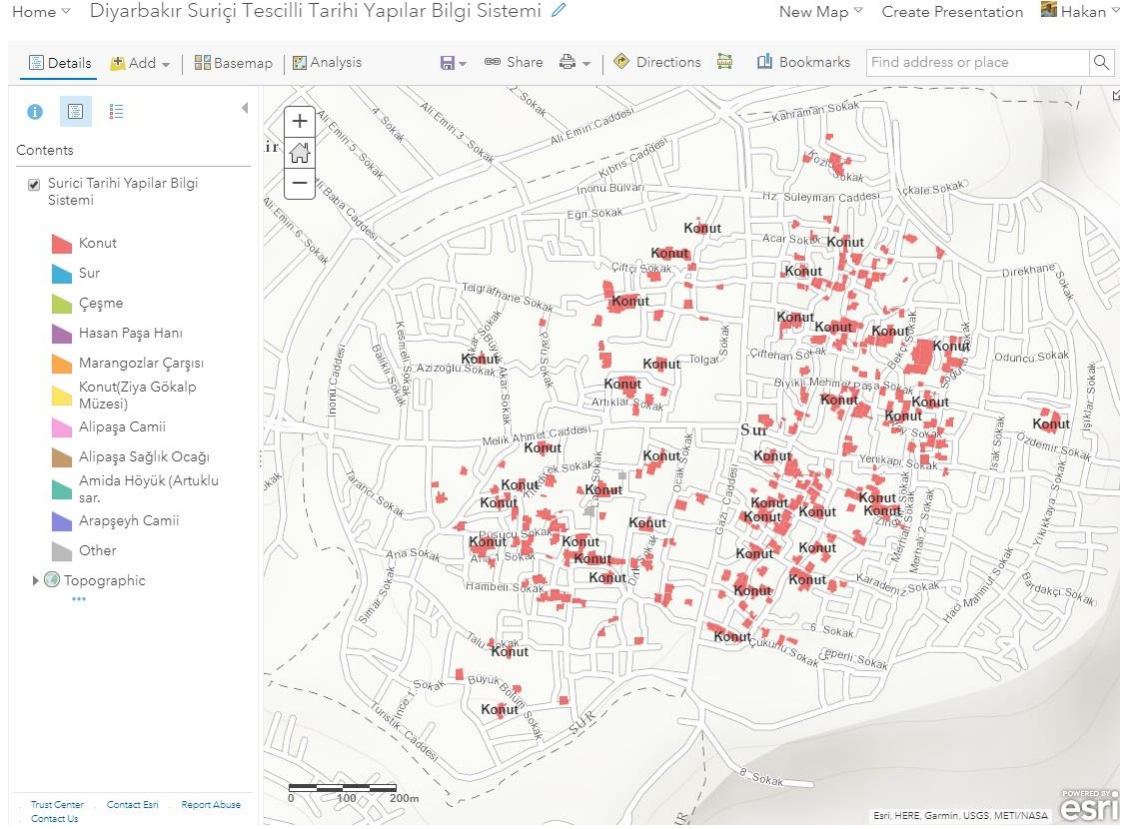
Şekil 10. Tescilli yapıların Kilise kategorisine göre sorgulanması.



Şekil 11. Tescilli yapıların Sur kategorisine göre sorgulanması.

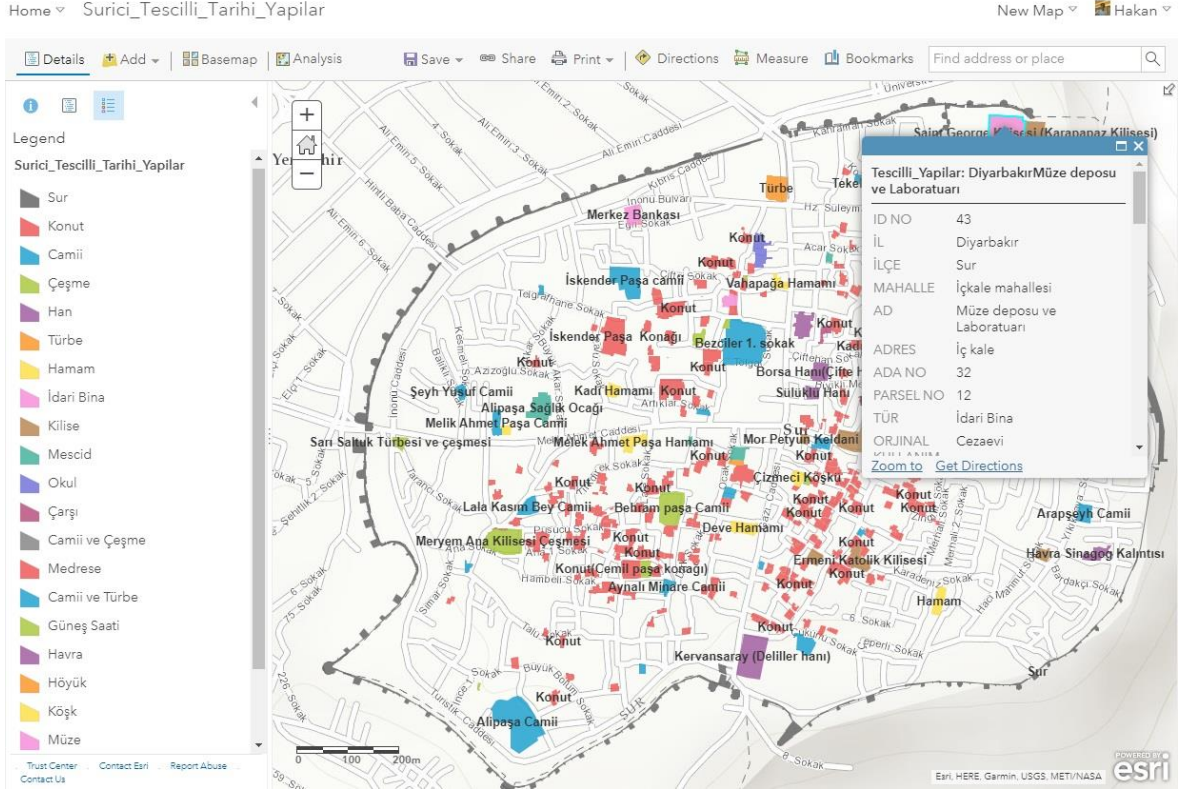


Şekil 12. Tescilli yapıların Çeşme kategorisine göre sorgulanması.

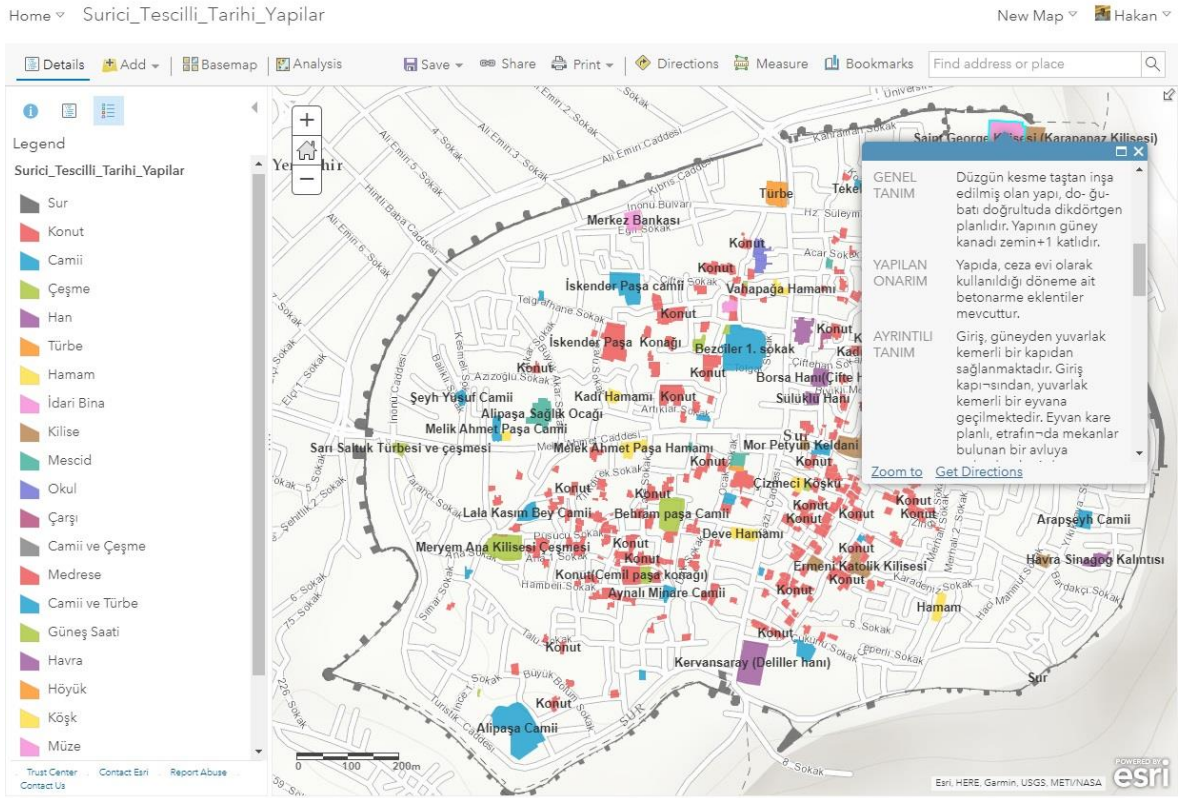


Şekil 13. Tescilli yapıların Konut kategorisine göre sorgulanması.

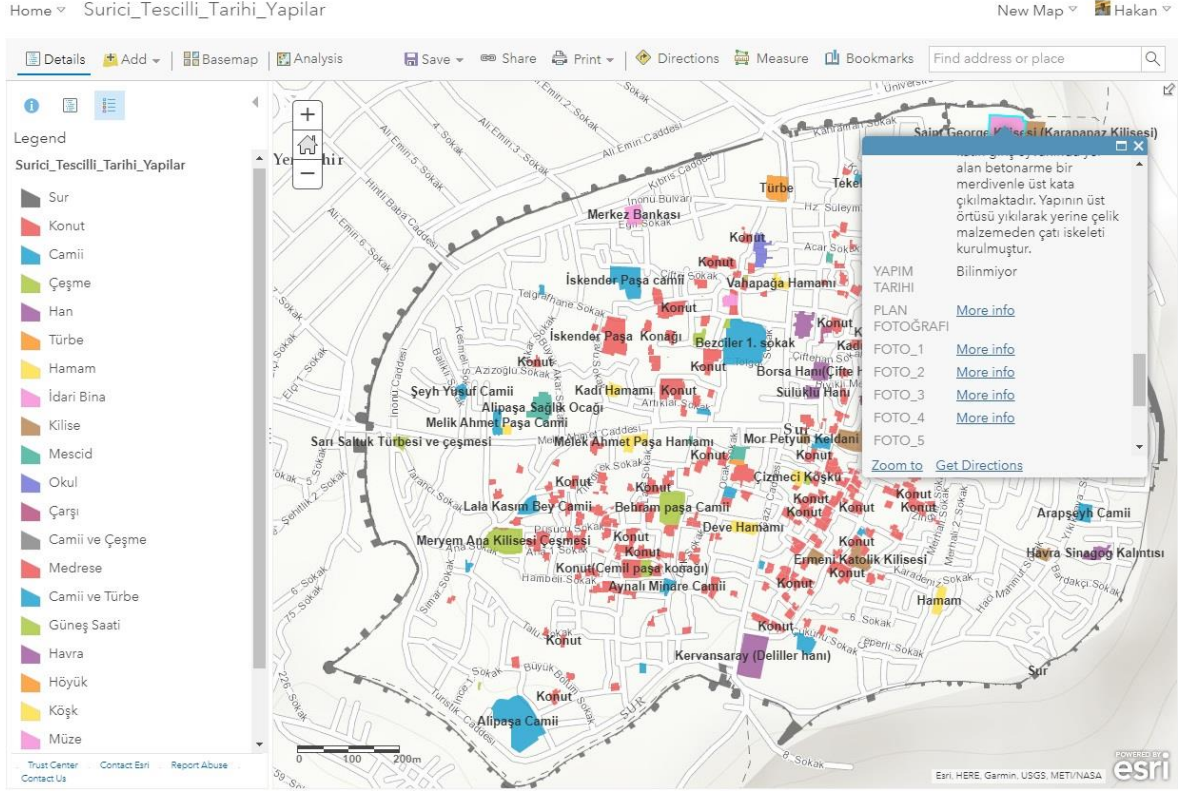
Bilgi sisteminde herhangi bir yapı üzerine tıklandığında, o yapıya ait öznitelik bilgileri pop-up penceresinde görülmektedir (Şekil 14).



Şekil 14. Her bir tescilli yapının öz nitelik bilgilerinin pop-up penceresi ile gösterilmesi



Şekil 15. Her bir tescilli yapının öz nitelik bilgilerinin pop-up penceresi ile gösterilmesi



Şekil 16. Her bir tescilli yapının öznel bilgilerin pop-up penceresi ile gösterilmesi

SONUÇ VE ÖNERİLER

Tarihi yapıların tarihi miras olarak fiziki anlamda korunması ve gelecek nesillere tüm boyutlarıyla ve içeriğiyle aktarılması insanoğlunun önemli bir sorumluluğudur. Bu yapıların kayıt altına alınarak bir bilgi sistemi ile tüm insanlığa sunulması da öncelikli çalışmalardan olmalıdır.

Türkiye geçmişten günümüze uzanan birçok tarihi esere sahip ülkelerden biridir. Tarih öncesi çağlardan günümüze kadar uzanan, Anadolu toprakları üzerinde zengin uygarlık izleri bırakan, değişik kültürlerden kalan birçok eser, tarihi miras olarak bırakılmıştır. Diyarbakır'ın geçirdiği tarihi süreçler de göz önüne alındığında özellikle Sur içi bölgesi birçok medeniyete ev sahipliği yapmış ancak kent büyüyüp geliştikçe Sur İçi'nde bulunan tarihi yapılar, tescilli konutlar terk edilmiş ve tarihi doku tahrip olmuştur.

Bu çalışma ile Diyarbakır Sur içi tarihi kenti tanıtılmış ve Web-Tabanlı Tescilli Yapı Bilgi Sistemi oluşturulmuştur. Bu çalışma sayesinde tarihi yapılara ait tüm bilgilere bilgi sistemi aracılığıyla Online olarak en kısa yoldan ulaşımı konusunda; halka, turizm ve belediyeye katkı sağlanmıştır.

Turizm açısından son derece önemli olan tarihi yapıların tanıtımı amacıyla oluşturulan bilgi sistemleri de belli aralıklarla güncellenmelidir.

Bu çalışma ile Sur İçi Tescilli Tarihi Yapı Bilgi Sistemi oluşturulmuş ve kullanıma sunulmuştur. Bu sistem üzerinden tarihi eserlerin ada numarası, parsel numarası, adres

bilgileri, ili, ilçesi, pafta numarası, koruma durumu, orijinal kullanım türü, bugünkü kullanım türü, önerilen kullanım türü, yapı hakkında tarihi bilgiler, yapıda yapılan onarımlar ve yapının fotoğrafları görüntülenebilmektedir. Bu bilgi sistemi kamu kurum ve kuruluşları ile vatandaşların hizmetine sunulmuştur.

Diyarbakır Büyükşehir Belediyesi ve Diyarbakır kültür varlıkları kuruma derneği internet sitesi üzerinden kamu kurumları ve vatandaşların kullanımına sunulacaktır. Bu sistemin diğer bir amacı da tarihi yapılarımızın tanıtımı yapılarak kent turizmine katkı sağlamaktır.

Sonuç olarak Tarihi Yapı Bilgi Sistemi kültürel mirasımızın korunması, yaşatılması ve tanıtılması kapsamında önemli bir projedir.

YAZAR KATKILARI

Esma Yücedağ: Envanter çalışması, verilerin temini, makalenin yazılması. **Hakan Oğuz:** Veri organizasyonu ve analizi, veri tabanı tasarımı, web-tabanlı tarihi yapı bilgi sisteminin oluşturulması.

FİNANSAL DESTEK BEYANI

Çalışma için herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

ETİK KURUL ONAYI

Bu çalışma için etik kurul onayı gerekmemektedir.

TEŞEKKÜR

Bu makale, öğrencinin Yüksek Lisans tez çalışmasından elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Abdullah, M. H. A., Oguz, H. & Tonguc, F. (2021) Designing a web application for Necip Fazil Kısakurek Park, Kahramanmaraş, Turkey. *Turkish Journal of Forest Science*, 5(2), 620-633.
- Acar, E., Dağ, M. & Ardıçoğlu, R. (2022), Konut alanlarında kentsel tasarımın Mardin'deki eski ve yeni konut dokusu üzerinden karşılaştırılması, *ArtGRID-Journal of Architecture, Engineering & Fine Arts*, 4(1), 85-108.
- Anonim-1 (2009) Diyarbakır Kültür Envanteri-I, Diyarbakır Valiliği İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü.

- Anonim-2 (2010) <http://www.uhdigm.adalet.gov.tr/dkulmirassoz.htm>. Erişim Tarihi: 28.02.2010.
- Anonim-3, (2019). Saint George Kilisesi. <https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/diyarbakir/gezilecekler/saint-george-klkes> Erişim Tarihi: 01.07.2019.
- Anonim-4 (2019) Kiliseler. <http://www.diyarbakirmuzesi.gov.tr/diyarbakir.aspx?did=1007> Erişim Tarihi: 01.07.2019.
- Anonim-5, (2019) Malabadi Köprüsü. <http://diyarbakirkulturturizm.site/Yapit/Details/KOPRULER/41/Malabadi-Koprusu/229> Erişim Tarihi: 01.07.2019.
- Anonim-6 (2019) Diyarbakır Hanları. <http://diyarbakirkulturturizm.site/Yapit/Index/HANLAR/19> Erişim Tarihi: 01.07.2019.
- Beysanoğlu, Ş. (1990) Anıtları ve Kitabeleri ile Diyarbakır Tarihi, 1. cilt.
- Çolak, S. (2013) Diyarbakır kentiçi ana ulaşım planı ile entegre üniversite Dağkapı-Karacadağ caddesi Urfa yolu-Silvan yolu-Üniversite metrobüs ring sistemi güzergahı önerisi. Yüksek Lisans tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 116.
- DKVK (2019) Diyarbakır Kültür Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu Müdürlüğü.
- Ekmekçiler, Ü. S. (2011) Kırsal göç hareketlerinin ekonomik ve sosyal etkileri: Diyarbakır ili örneği. Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 276.
- Halifeoğlu, F.M., Dalkılıç, N., İnal, S., Demirkol, V. (2007) Diyarbakır On Gözlü Köprü İnceleme Raporu, Diyarbakır.
- İlter, F. (1978) Osmanlılara Kadar Anadolu Türk Köprüleri. Karayolları Genel Müdürlüğü Yayınları, No:244, Ankara, 1978.
- Kejanlı, D. T. (1995) Diyarbakır’da turizm potansiyeli ve Hasan Paşa Hanı’nın konaklama amaçlı kullanımının irdelenmesi. Yüksek Lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 153.
- Kejanlı, D. T., Dinçer, İ. (2011) Diyarbakır kale kentinde koruma ve planlama sorunları. Megaron Dergisi, 6 (2): 95-108.
- Kirteke, M. & Oguz, H. (2022) ArcGIS Online ile web-tabanlı ağaç bilgi sisteminin geliştirilmesi: Turgut Özal Bulvarı-Malatya örneği, Turkish Journal of Forest Science, 6(1), 286-309.
- Özyılmaz, H. (2007) Diyarbakır geleneksel konut mimarisinde morfolojik analiz: geleneksel konutların güncel kullanımda değerlendirilmesi. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 323.
- Palalı, İ., (1999) “XIX. Yüzyılın İkinci Yarısında Diyarbakır”, İnönü Üniversitesi Sbe, Tarih Bölümü, Doktora Tezi, s: 68-71, Malatya.
- Şenel, A., (2001) İlkel Topluluktan Uygur Topluma Geçiş Aşamasında Ekonomik Toplumsal Düşünsel Yapıların Etkileşimi, Syf: 5, Bilim ve Sanat Yayınları, Ankara.
- Yıldırım, M. M. (2002) Geleneksel Diyarbakır evlerinin korunmasına ilişkin bir yöntem araştırması. Doktora tezi, Mimar Sinan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 222.



KENTSEL AÇIK YEŞİL ALANLARIN ENGELLİLER İÇİN EVRENSEL STANDARTLAR KILAVUZU KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ: KAHRAMANMARAŞ ENGELLİLER SEVGİ PARKI ÖRNEĞİ

Mahmut TUĞLUER^{1,*}, Erdi EKREN¹

¹Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş, Türkiye

*Sorumlu yazar: mahmuttuugluer@ksu.edu.tr

Mahmut TUĞLUER: <https://orcid.org/0000-0002-4357-9599>

Erdi EKREN: <https://orcid.org/0000-0003-1223-3568>

Please cite this article as Tuğluer, M. & Ekren, E. (2022) Kentsel açık yeşil alanların engelliler için evrensel standartlar kılavuzu kapsamında değerlendirilmesi: Kahramanmaraş Engelliler Sevgi Parkı örneği, *Turkish Journal of Forest Science*, 6(2), 588-603.

ESER BİLGİSİ /ARTICLE INFO

Araştırma Makalesi / Research Article

Geliş 6 Eylül 2022 / Received 6 September 2022

Düzeltilmelerin gelişi 18 Ekim 2022 / Received in revised form 18 October 2022

Kabul 21 Ekim 2022 / Accepted 21 October 2022

Yayımlanma 31 Ekim 2022 / Published online 31 October 2022

ÖZET: Engelli bireylerin tüm kent sakinleri gibi kentsel açık yeşil alanlardan yararlanma ve bu alanlarda özgürce hareket etme haklarına sahip olmasına rağmen ulaşım ve fiziksel çevrede yaşanan sorunlar bu durumu zorlaştırmaktadır. Dünya nüfusunun yaklaşık %15'i (1 milyardan fazla insan) engelli bireylerden oluşmaktayken Türkiye'de ise kayıtlı 2.511.950 engelli bireyin bulunduğu belirtilmektedir. Engelli bireylerin tüm insan hak ve özgürlüklerinden tam ve eşit şekilde yararlanmalarını sağlamak amacıyla yapılan çalışmalar sonucunda evrensel tasarım yaklaşımı ortaya çıkmıştır. Evrensel tasarım kavramının kabul görmesi ile birlikte konu ilgili standartların oluşturulması çalışmaları kapsamında "Engelliler için Evrensel Standartlar Kılavuzu" oluşturulmuştur. Bu çalışma Kahramanmaraş'ta bulunan "Engelliler Sevgi Parkı"nın engelliler için evrensel standartlar kılavuzu kapsamında değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda kılavuzdaki; yaya yolları ve kaldırımlar, rampalar ve merdivenler, yaya geçitleri ve otoparklar, açık ve yeşil alanlar başlıkları kapsamındaki standartlar ile alandaki mevcut durum karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, Engelliler Sevgi Parkı'ndaki mevcut durumun döşemeler, rampalar ve eğim durumları, kent mobilyaları, otoparklar ve kullanılan malzemelerin kalite ve bakımı açısından standartlara uygun olmadığı belirlenmiş ve evrensel standartlar kılavuzunda belirtilen ölçütler esas alınarak gerekli düzenlemelerin yapılması için öneriler geliştirilmiştir.

Anahtar kelimeler: Engellilik, engelsiz tasarım, kentsel açık ve yeşil alanlar, erişilebilirlik, Kahramanmaraş,

THE EVALUATION OF URBAN OPEN GREEN AREAS WITHIN THE SCOPE OF THE UNIVERSAL STANDARDS GUIDE FOR PERSONS WITH DISABILITIES: THE CASE OF KAHRAMANMARAŞ ENGELLİLER SEVGİ PARK

ABSTRACT: Although disabled people, like all urban residents, have the right to benefit from urban open green spaces and move freely in these areas, problems in transportation and the physical environment make this situation difficult. While approximately 15% of the world population (more than 1 billion people) consists of disabled individuals, it is stated that there are 2.511.950 disabled individuals registered in Turkey. The universal design approach has emerged as a result of the studies carried out to ensure that people with disabilities fully and equally benefit from all human rights and freedoms. With the acceptance of the concept of universal design, the "Universal Standards Guide for Persons with Disabilities" was created within the scope of the efforts to establish the standards. This study was carried out in order to evaluate the "Engelliler Sevgi Park" in Kahramanmaraş within the scope of the universal standards guide for persons with disabilities. In this context, the standards under the headings of pedestrian ways and sidewalks, ramps and stairs, pedestrian crossings and parking lots, and open and green areas in the guide and the current situation in the area were evaluated. As a result, it was determined that the current situation in terms of quality and maintenance of floors, ramps and slope conditions, urban furniture, parking lots, and materials used in Engelliler Sevgi Park does not meet the standards, and recommendations for making the necessary arrangements were made based on the criteria specified in the universal standards guide.

Keywords: Disability, barrier-free design, urban open green areas, accessibility, Kahramanmaraş

GİRİŞ

Günümüzde insanların büyük bir çoğunluğu kentlerde yaşamaktadır. Bu oran bugün Türkiye’de %80’e kadar ulaşmaktadır (Tuğluer & Çakır, 2019; 2021). Kentlerde hızla artan nüfus artışı kentsel açık yeşil alanların kullanımını artırmıştır. Kentsel açık yeşil alanlar kentliye sosyalleşebileceği alanlar sunan, içinde çeşitli etkinliklere imkan tanıyan kamusal alanlar olup toplumun her kesiminin ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde tasarlanmalıdır (Abdullah et al., 2021; Konakoğlu ve Bekar, 2021; Kirteke and Oguz, 2022). Kentlerde yaşayan birçok insan gibi engelli bireylerin de kentsel açık yeşil alanlardan yararlanma ve bu alanlarda özgürce hareket etme haklarına sahip olmasına rağmen ulaşım ve fiziksel çevrede yaşanan sorunlar bu durumu zorlaştırmaktadır (Karataş, 1998; Yılmaz & Gökçe, 2014; Öztürk ve Yaşar İsmail, 2015; Aygün vd., 2018). Öyle ki, T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı ve Türkiye İstatistik Kurumu’nun ortak çalışması olan “Özrümlülerin Sorun ve Beklentileri” araştırmasına katılan 280.014 kişiden %66,9’u fiziksel çevre düzenlemelerinin kendilerinin kullanımı için uygun olmadığını belirtmiştir (Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, 2010).

Engellilik; doğuştan veya sonradan herhangi bir nedenle bedensel, zihinsel, ruhsal, duyuşsal veya sosyal yeteneklerini çeşitli derecelerde kaybetme, toplumsal yaşama uyum sağlamada ve günlük gereksinimlerini karşılamada güçlük çekme durumu olarak tanımlanmaktadır (TDK, 2022).

Dünya Sağlık Örgütü'nün (World Health Organization-WHO) 2011 yılında yayımladığı rapora göre dünya nüfusunun yaklaşık %15'i (1 milyardan fazla insan) engelli bireylerden oluşmaktadır (WHO, 2011). Engelli bireylere yönelik politika ve hizmetlerin geliştirilmesi açısından bu bireylerin sayısının idari kayıtlar altına alınması son derece önemlidir. Bu kapsamda Türkiye'de "Ulusal Engelli Veri Sistemi" oluşturulmuştur. Engelli ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından Temmuz 2022'de yayımlanan engelli ve yaşlı istatistikleri bülteninde bahsedilen veri sistemine kayıtlı 2.511.950 engelli bireyin bulunduğu belirtilmiştir. Ayrıca bu sayının engelli sağlık kurulu raporu almak için yetkili hastanelere başvurmamış ve hizmet almak için devletle temasa geçmemiş bireyleri kapsamadığına değinilmiştir. Kayıt dışı olan engelli bireyler de düşünüldüğünde ülkemizde yaklaşık 9 milyon engelli bireyin olduğu bunun da ülke nüfusunun yaklaşık %13'ünü oluşturduğu belirtilmektedir (Engelli ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 2022). Çalışma alanı olan Kahramanmaraş'ta ise 2013 yılı verilerine göre 31.248 engelli birey bulunmaktadır (TÜİK, 2022).

Engelli bireylerin tüm insan hak ve özgürlüklerinden tam ve eşit şekilde yararlanmalarını sağlamak amacıyla hazırlanan "Engellilerin Haklarına İlişkin Sözleşme" Birleşmiş Milletler tarafından 2006 yılında kabul edilmiştir (Akşit vd., 2018; Akıncı, 2019). Sözleşme üye ülkeler için 2007 yılında imzaya açılmış ve Türkiye de bu sözleşmeye imzalamıştır. Onay prosedürlerinin tamamlanmasıyla birlikte 14 Temmuz 2009 tarihli ve 27288 sayılı ve Resmî Gazete'de yayımlanmıştır. Söz konusu sözleşmenin 9. Maddesinin (Erişilebilirlik) 1. fıkrasında şu ifadeler yer almaktadır; "Taraf Devletler engellilerin bağımsız yaşayabilmelerini ve yaşamın tüm alanlarına etkin katılımını sağlamak ve engellilerin diğer bireylerle eşit koşullarda fiziki çevreye, ulaşım, bilgi ve iletişim teknolojileri ve sistemleri dâhil olacak şekilde bilgi ve iletişim olanaklarına, hem kırsal hem de kentsel alanlarda halka açık diğer tesislere ve hizmetlere erişimini sağlamak için uygun tedbirleri alacaklardır." (İnsan Hakları Dairesi Başkanlığı, 2022).

Evrensel tasarım yaklaşımı, toplumun tüm bireyelerine eşit oranda servis veren / hizmet eden mekân ve ürünlerin tasarımını kapsar. Bu kavram ilk olarak mimar Ronald L. Mace tarafından 1985 yılında "ürünlerin ve çevrenin, her yaştan ve her yeterlilik seviyesinden mümkün olan en fazla insan tarafından kullanılabilir olacak şekilde tasarlanmasıdır" şeklinde tanımlanmıştır (D'souza, 2004; Kuter & Çakmak, 2017). Evrensel tasarım, tüm ürün, yapı ve çevrelerin herkes tarafından kullanılabilmesine imkân sağlayan ve toplumun tüm bireyelerine eşit oranda hizmet vermeyi ilke edinen bütünsel bir yaklaşımdır (Bekar, 2021). Evrensel tasarımın ilkeleri ise şu şekildedir; eşitlik, kullanımda esneklik, basit ve anlamlı kullanım, basit ve anlaşılır bilgi, koruma ve güvenlik, en az fiziksel efor ve kolay erişim (Dostoğlu vd., 2009; Uslu & Shakouri, 2014).

Evrensel tasarım kavramının kabul görmesi ile birlikte konuyla ilgili standartların oluşturulması çalışmaları başlamıştır. Bu çalışmalardan bir tanesi de "Engelliler için Evrensel Standartlar Kılavuzu"dur. Bu kılavuz 6 kıtada 65 ülkeden, Dünya Engelliler Vakfı (World Disability Foundation-WDU) üyesi 120 ilgili ve yetkin kuruluş tarafından üç yıllık bir çalışma sonucunda düzenlenmiştir (WDU, 2022). Engelli ve yaşlıların topluma tam, etkin ve eşit katılımını sağlamak amacıyla hazırlanan bu kılavuz açık yeşil alanlarda ve yapılarda erişilebilirliğe yönelik nitelik ve nicelik açısından standartları kapsamaktadır. İmar Kanunu'na göre düzenlenmiş bulunan imar yönetmeliklerinin uygulandığı alanlar ile imar

mevzuatı yönünden belediyelerin ve kamu kurumlarının görev alanlarına giren yerleri kapsamaktadır (Tuğluer, 2019).

Bu çalışma Kahramanmaraş'ta bulunan "Engelliler Sevgi Parkı"nın engelliler için evrensel standartlar kılavuzu kapsamında değerlendirilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda kılavuzdaki; yaya yolları ve kaldırımlar, rampalar ve merdivenler, yaya geçitleri ve otoparklar, açık ve yeşil alanlar başlıkları kapsamındaki standartlar ile alandaki mevcut durum karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma Kahramanmaraş ili Onikişubat ilçesinde bulunan Engelliler Sevgi Parkı'nda gerçekleştirilmiştir. Engelliler Sevgi Parkı'nın seçilmesinin nedeni ilçede erişilebilirlik konsepti ile tesis edilmiş tek park olmasıdır. Park yaklaşık 7.223 m² alana sahip olup 5 Nisan Mahallesinde bulunmaktadır. Park güney bakırlı, eğimli bir topografya üzerine tesis edilmiştir. Parkın konumu Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. Çalışma Alanının Konumu (Google Earth, 2021)

Bu çalışmada engelliler için evrensel tasarım standartları kılavuzundan yararlanılmıştır. Çalışmada literatür bilgileri taranmış ardından engelliler için evrensel tasarım standartları kılavuzundaki erişilebilir çevre standartları tablo halinde form düzenine getirilmiş ve daha sonra arazi çalışmasına geçilmiştir. Arazi çalışması 2022 yılında Engelliler Sevgi Parkı'nda gerçekleştirilmiş olup alan kullanımının erişilebilir çevre standartlarına uygunluğu kontrol edilmiştir. Ayrıca alanda uygun ve uygun olmayan olarak nitelendirilen noktalardan fotoğraflar çekilmiştir. Oluşturulan form örneği Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Evrensel Tasarım Standartları Kılavuzundaki Erişilebilir Çevre Standartları İçin Oluşturulan Örnek Form

Yaya Yolları ve Kaldırımlar İçin Erişilebilir Çevre Standartları		
Standartlar	Erişilebilir çevre standartları ve ölçüleri	Çalışma alanına ait alan kullanım durumu
Yaya Kaldırımı Genişliği	Standart Ölçü	150-200 cm.
	Duraklarda	≥ 300 cm.
	Dükkan Önlerinde	≥ 350 cm.
Yaya Kaldırımı Eğimi	Eğim	≤ %2
Yaya Kaldırımı Yüzeyi/Kaplaması	Yüzey Özellikleri	Pürüzsüz ve Kaymaz
	Kılavuz İz Genişliği	60 cm. genişlik
	Kılavuz İz Genişliği	Basit, güvenli, engel olmayacak, zıt renkli
	Bordür Yüksekliği	≤15 cm.
Yaya Kaldırımında Drenaj	Kullanılan malzemeler	Su oluğu ve rögar
	Eğim	%2 - 2,5
Yaya Kaldırımındaki Ağaçlar ve Kent Mobilyaları	Ağaçlar	Yürüme yollarında engel teşkil etmemeli Ağaç altı toprak yüzeyi 0,75-1,20 m. genişlikte olmalı
	Kent Mobilyaları	Yürüme yollarına engel olmamalı ve yeterli sayıda olmalı
Yaya Kaldırımında Güvenlik	Güvenlik birimleri	Taşıt işgali olmamalı
		Gerekli alanlarda barikatlar bulunmalı Yürüme yollarında engel bulunmamalı

BULGULAR

Çalışma alanı olan Engelliler Sevgi Parkı'nda yapılan arazi çalışmaları ile elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

Yaya Yolları ve Kaldırımlar

Kaldırım genişlikleri genellikle 200 cm.'dir. Bazı küçük alanlarda bu genişlik 110 cm.'ye kadar düşmektedir. Çevrede durak ve dükkân bulunmamaktadır. Pürüzlü yüzeyler eğimin bozulmasına neden olsa da genel kaldırım eğimi çoğunlukla uygundur. Yaya kaldırım çevresinde su oluğu veya drenaj sistemi bulunmamaktadır. Yaya kaldırımları ve yürüyüş yollarında duyumsanabilir yüzey veya kılavuz izler bulunmamaktadır. Çalışma alanı bordür yükseklikleri 9-15 cm. aralığında değişmektedir. Yürüme yolları üzerinde ağaç tesisi veya kent mobilyası bulunmamaktadır. Kent mobilyaları sayısının evrensel tasarım standartları kılavuzuna göre yeterli sayıda olduğu fakat engelliler için giriş-çıkış, yükseklik gibi standartları karşılamadığı ve kullanım açısından uygun olmadığı tespit edilmiştir. Çalışma alanındaki farklı noktalardan yaya yolları ve kaldırımlara ait görüntüler Şekil 2'de verilmiştir. Yaya kaldırım ve yürüyüş yollarında güvenlik açısından engel oluşturacak bir unsura rastlanmamıştır (Tablo 2).



Şekil 2. Yaya Yolları ve Kaldırımlar

Tablo 2. Yaya Yolları ve Kaldırımlar için Erişebilir Çevre Standartları ve Alan Kullanım Durumu

Yaya Yolları ve Kaldırımlar			
Standartlar	Erişebilir çevre standartları ve ölçüleri		Çalışma alanına ait alan kullanım durumu
Yaya Kaldırımı Genişliği	Standart Ölçü	150-200 cm.	110-200 cm.
	Duraklarda	≥ 300 cm.	Durak Yok
	Dükkân Önleri	≥ 350 cm.	Dükkân Yok
Yaya Kaldırımı Eğimi	Eğim	≤ %2	≤ %2
Yaya Kaldırımı Yüzeyi/Kaplaması	Yüzey Özellikleri	Pürüzsüz ve Kaymaz	Pürüzlü ve Kaymaz
	Kılavuz İz Genişliği	60 cm. genişlik	Kılavuz İz Yok
	Kılavuz İz Genişliği	Basit, güvenli, engel olmayacak, zıt renkli	Kılavuz İz Yok
	Bordür Yüksekliği	≤15	9-20 cm.
Yaya Kaldırımında Drenaj	Kullanılan malzemeler	Su oluğu ve rögar	Yok
	Eğim	%2 - 2,5	%3 ve üzeri
Yaya Kaldırımındaki Ağaçlar Kent Mobilyaları	Ağaçlar	Yürüme yollarında engel teşkil etmemeli	Uygun
		Ağaç altı toprak yüzeyi 0,75-1,20 m. genişlikte olmalı	Uygun
	Kent Mobilyaları	Yürüme yollarına engel olmamalı ve yeterli sayıda olmalı	Sayı yeterli, engelli kullanımına uygun değil
Yaya Kaldırımında Güvenlik	Güvenlik birimleri	Taşıt işgali olmamalı	Uygun
		Gerekli alanlarda barikatlar bulunmalı	Uygun
		Yürüme yollarında engel bulunmamalı	Uygun

Rampalar ve Merdivenler

Çalışma alanında tesis edilen engelli rampalarının genişliklerinin evrensel tasarım standartları kılavuzuna göre uygun olduğu gözlemlenmiştir. Rampa eğimleri çoğunlukla standartların üzerinde olup ortalama %15 eğimli rampalar kullanıldığı tespit edilmiştir. Rampalarda uygun noktalarda sahanlık kullanılmamıştır. Rampa yüzey döşemelerinin genellikle standartlara uygun olduğu görülmüş ancak başlangıç ve bitiş noktalarında farklı yüzey dokusu oluşturulmamıştır. Rampa çevresinde küpeşte tek taraflı olarak kullanıldığı görülmüştür. Uzun rampalarda dinlenme amaçlı oturma birimi bulunmamaktadır. Rampa çevresinde koruma bordürü bulunmaktadır. Çalışma alanının farklı noktalarından rampalar ve merdivenler Şekil 3'te verilmiştir. Çalışma alanındaki merdivenlerde rıht yükseklikleri uygun olmasına rağmen yüzey döşemeleri, duymasanabilir yüzey kullanımı, sahanlık kullanımı açısından uygun olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 3).



Şekil 3. Rampalar ve Merdivenler

Tablo 3. Rampalar ve Merdivenler için Erişebilir Çevre Standartları ve Alan Kullanım Durumu

Rampalar ve Merdivenler			
Standartlar	Erişebilir çevre standartları ve ölçüleri		Çalışma alanına ait alan kullanım durumu
Rampa Boyutları ve Eğimi	Genişlik	0,90-1,8 m.	Uygun
	Eğim	%6-8	%15 ve üzeri
	Sahanlık	10 m.'de bir 2,5 m.	Sahanlık yok
Rampa Yüzeyleri	Yüzey Özellikleri	Sert, stabil, kaymaz olmalı.	Uygun
		Rampa başlangıç ve bitiş noktaları farklı dokuda olmalı	Farklı Doku Yok
Rampalarda güvenlik ve konfor	Küpeşterler	Her iki tarafta bulunmalı rampa uzunluğundan 45er cm uzun olmalı	Tek bir yönde küpeşte var
	Oturma Bankları	Uzun rampalarda 100 m.'de bir olmalı	Bank yok
	Koruma Bordürü	5 cm yüksekliğinde olmalı	Uygun
Merdiven boyutları	Rıht yüksekliği (max 15cm.)	2xRıht yüksekliği + Basamak genişliği = 63 cm olmalı	Uygun (12 cm.)
Merdiven yüzeyleri	Yüzey özellikleri	Pürüzlü, kaymaz olmalı basamak ve rıhtlar farklı renkte olmalı ve 2 cm. kaymaz şerit bulunmalı	Uygun değil
		Duyumsanabilir yüzey bulunmalı, küpeşterlerde doku farkı bulunmalı	Yok
Merdiven sahanlıkları	Sahanlık Ölçüleri	Her 1,8m yükseklik farkında 1,2m. sahanlık Merdiven yön değiştiriyorsa 1,8m sahanlık	Uygun Değil (Sahanlık yok)

Yaya Geçitleri ve Otoparklar

Elde edilen bulgularda park yakın çevresinde bulunan ana ve ara yollarda yaya geçidi tesis edilmediği görülmüştür (Şekil 4). Park alanı ve yakın çevresinde otopark bulunmamaktadır, araçlar yol kenarlarına gelişi güzel park edilmektedir (Tablo 4).



Şekil 4. Park Yakın Çevresi

Tablo 4. Yaya Geçitleri ve Otoparklar için Erişebilir Çevre Standartları ve Alan Kullanım Durumu

Yaya Geçitleri ve Otoparklar			
Standartlar	Erişebilir çevre standartları ve ölçüleri	Çalışma alanına ait alan kullanım durumu	
Yaya geçitleri	Yaya geçidi tesis ilkeleri	Yaya yolu ile geçit arası her üç yönde rampa bağlantısı kurulmalı	Uygun değil
		Bağlantı rampası 0,9-4,8 m. genişliğinde ve %8'den az eğimde olmalı	Uygun değil
		Sürücüler için görüş mesafesinde olmalı	Uygun değil
		Yaya geçidi bölgesinde kent mobilyaları vb. engeller bulunmamalı	Uygun değil
		Duyumsanabilir yüzey bulunmalı	Uygun değil
		Aydınlatma yeterli seviyede olmalı	Uygun değil
		İşaretçiler ve çizgiler iyi belirtilmeli	Uygun değil
		Kaplama malzemesi kaymaz ve dış etkilere karşı dayanıklı olmalı	Uygun değil
		Yaya alt ve üst geçitlerinde asansör bulunmalı	Uygun değil
		Otoparklar	Otopark ölçüleri ve tesis ilkeleri
Uzunluk 5-6 m. olmalı	Uygun değil		
Engelli otoparkı (her 50 taşıt için 1 otopark)	Uygun değil		
Taşıt park yerleri için uyarı ve yol gösterici levha bulundurulması	Uygun değil		
Taşıt park yeri konumu	Uygun değil		

Açık ve Yeşil Alanlar

Çalışma alanında yaya ve yürüme yolları eğimlerinin açık ve yeşil alan tesis ilkelerine uygun olduğu görülmüştür. Alanda kullanılan oturma birimi sayısı yeterli olup çeşitlilik açısından uygun olmadığı görülmüştür. Kent mobilyaları yüzey döşemesinde alanın diğer döşemelerinden farklı malzemeler kullanılmamıştır. Alandaki kent mobilyaları yürüme yollarına engel teşkil etmemektedir. Yaralanmayı/zedelenmeyi önlemek amacıyla kent mobilyalarının köşelerinin yuvarlatılmadığı belirlenmiştir. Oturma birimlerinin yanında engelli sandalyesi için boş sahanlık bulunmamaktadır. Alanın farklı noktalarında bulunan kent mobilyaları ve çocuk oyun alanları Şekil 5’te verilmiştir. Alanda bulunan tuvalet faal durumda değildir. Alanda acil durumlar için telefon kulübesi bulunmamaktadır (Tablo 5).



Şekil 5. Kent Mobilyaları ve Çocuk Oyun Alanları

Tablo 5. Açık ve Yeşil Alanlar için Erişebilir Çevre Standartları ve Alan Kullanım Durumu

Açık ve Yeşil Alanlar			
Standartlar	Erişebilir çevre standartları ve ölçüleri	Çalışma alanına ait alan kullanım durumu	
Açık ve Yeşil Alanlardaki Ana ve Ara Yollar	Açık ve Yeşil Alanlardaki Ana ve Ara Yol Tesis İlkeleri	Aydınlatma profili 1,5 m. genişlikte, 2,3 m. yükseklikte olmalı	Uygun
		Yol genişliği 1,2 -2 m. aralığında olmalı	Uygun
		Yol boyuna eğimi \leq %4 enine eğimi \leq %2 olmalı	Uygun
		Her 100 m.'de bir oturma birimi bulunmalı	Uygun
		Yüzey döşemeleri kaymaz olmalı	Uygun
		Zemin kaplamaları yönlendirici nitelikte olmalı	Uygun Değil
		Kent mobilyaları yürüme yollarına engel teşkil etmemeli	Uygun
Kent Mobilyaları	Kent Mobilyaları Tesis İlkeleri	Yönlendirici ve zıt renkli işaretçiler bulunmalı	Uygun Değil
		Kent mobilyaları köşeleri yuvarlatılmış olmalı	Uygun Değil
		Yüzey döşemeleri diğer alanlardan farklı olmalı	Uygun Değil
		Zıt renklerde farklı çeşit mobilyalar kullanılmalı	Uygun Değil
		Oturma bankları yanına 1,2 m. genişliğinde boş sahanlık bulunmalı	Uygun Değil
		Tuvalet ve telefon kulübesi bulunmalı yanında oturma birimi yok.	Tuvalet kapalı, Telefon kulübesi yok.
		Bankların zeminden oturma alanı yüksekliği 45 cm., sırt yüksekliği 70 cm. olmalı	Yok
		Çöp kutuları bordüre 40cm. uzaklıkta 90-120cm. yüksekliğinde olmalı	Uygun
		Çeşmeler 90cm yüksekliğinde olmalı	Uygun

TARTIŞMA

Bu çalışma kapsamında Engelliler Sevgi Parkı engelliler için evrensel tasarım standartları kılavuzu kapsamında değerlendirilmiştir. Alandaki yaya yolları ve kaldırımların kılavuza göre genişlik, eğim ve yüzey kaplamaları açısından uygun olmasına rağmen kaldırım döşemelerinde zaman içerisinde aşınmalar ve çökmeler meydana gelmiş ve bu durumun yaya sirkülasyonunu etkiler nitelikte olduğu görülmüştür. Yol kenarlarında ve alan içerisinde

drenaj çalışmaları yetersiz olduğundan su birikmeleri ve taşkınların olabileceği öngörülmektedir.

Çalışma alanı içerisinde kılavuzda belirtilen şekilde yeterli sayıda kent mobilyası olmasına rağmen oturma birimlerinin olduğu bölümün giriş çıkışlarında engelli geçişlerine engel olacak şekilde bordür ve/veya kot farkı bulunduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle engelli bireylerin bu alanları kullanımında büyük zorluklar yaşayabileceği düşünülmektedir.

Erişilebilirlik konusunda engelli rampaları önemli bir yer teşkil etmektedir. Eğimli bir arazi üzerinde tesis edilmiş olan çalışma alanında nicelik bakımından uygun genişlikte ve sayıda engelli rampası bulunmaktadır. Ancak olması gereken eğim standartlarının çok üstünde, yer yer %15 eğim derecesini geçen engelli rampaları tesis edilmiştir. Ayrıca engelli rampalarında küpeşte ve korkuluklar tek taraflıdır ve güvenlik riski oluşturan bölgeye konumlandırılmamıştır. Rampa yüzeylerinde çökmeler ve döşemelerde bozulmalar bulunmaktadır. Bu nedenle alanda sirkülasyonu sağlayabilecek nicelikte rampa bulunmasına rağmen nitelik bakımından engellilerin bu rampaları kolaylıkla kullanması mümkün görünmemektedir.

Çalışma alanında ihtiyaç duyulan noktalarda merdivenlerin kullanılmış olduğu gözlemlenmiştir. Merdiven genişlik ve riht yükseklikleri kılavuz standartlarına uymaktadır. Ancak merdivenlerde kullanılan döşemelerin çökmesiyle merdivenlerde girinti çıkıntılar oluşmuştur. Bu durum merdiven kullanımının güvenliğini tehdit etmektedir. Ayrıca alanın hiçbir yerinde kullanılmayan görme engelliler için duyumsanabilir yüzey merdiven çevresinde de kullanılmamıştır. Parkın görme engellilerin erişilebilirliği konusunda kullanıma uygun olmadığı düşünülmektedir.

Çalışma alanının çevresinde bir adet ana yol ve 3 adet yan yol niteliğinde araç yolu bulunmaktadır. Ancak bu yollarda yaya geçidi uygulamasının olmadığı tespit edilmiştir. Özellikle yoğun şekilde çocuklar tarafından kullanılan parkta yaya geçitlerinin bulunmaması güvenlik sorunu olarak karşımıza çıkmaktadır. Alan çevresinde otopark tesis edilmediğinden araçların gelişi güzel bir şekilde park edildiği görülmektedir. Engelliler için evrensel tasarım standartları kılavuzunda belirtilen yeterli sayıda ve ölçüde otoparkın tesis edilmesinin alanın erişilebilirlik noktasında kullanımına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Alan içerisinde kullanıcılara yönelik 3 adet çeşme ve 1 adet tuvalet bulunmaktadır. Ancak çeşme ve tuvaletler kullanıma kapalı olup tuvaletlerin atıl bir biçimde metruk bir yapı olarak kaldığı görülmüştür. Bu durumun parkı kullanacak olan uzak mesafelerden gelen kullanıcılar için sorun teşkil edebileceği öngörülmektedir.

Ülkemizde 2010 yılında gerçekleştirilen engellilerin sorun ve beklentileri araştırması kapsamında araştırmaya katılan engelli bireylerin yaşadıkları yerdeki fiziksel çevre düzenlemelerinin engel türüne göre, engelli birey kullanımına uygun olup olmadığı hakkındaki düşünceleri araştırılmıştır. Katılımcıların %43,3'ü park ve yeşil alanların kullanıma uygun olmadığını, %22,3'ü kullanıma uygun olduğunu belirtirken %34,4'ü ise konu hakkındaki görüşlerini belirtmemiştir (Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, 2010). Bu veriler, ülkemizdeki kentsel açık ve yeşil alanların engelli kullanımına yeteri kadar uygun olmadığını göstermektedir. Bu doğrultuda çalışma kapsamında engelliler için evrensel standartlar kılavuzuna göre değerlendirilmesi yapılan Kahramanmaraş Engelliler Sevgi Parkı'ndaki mevcut durumun da standartlara uygun olmadığı açıkça görülmüştür. Bu nedenle

Engelliler Sevgi Parkı'nda ve gelecekte tesis edilmesi planlanan parklarda engelliler için evrensel standartlar kılavuzunda belirtilen ölçütler esas alınarak gerekli düzenlemelerin yapılması gerekmektedir.

SONUÇ

Günümüzde hızlı kentleşmenin beraberinde getirdiği birçok çevresel problemin etkisini azaltarak kent ortamının daha yaşanabilir hale getirilmesinde önemli rolü olan kentsel açık ve yeşil alanlar aynı zamanda kent halkının bir araya gelerek sosyalleştiği kentsel mekânlardır. Kentsel açık ve yeşil alanların toplumun tüm bireyelerine eşit oranda servis veren / hizmet eden mekânlar olabilmesi için erişilebilir bir biçimde tasarlanması gerekmektedir.

Çalışma kapsamında Kahramanmaraş kentinde erişilebilirlik konsepti ile tesis edilen tek park olan Engelliler Sevgi Parkı'nın engelliler için evrensel standartlar kılavuzunda belirtilen ölçütlere uygunluğu incelenmiş olup yaya yolları ve kaldırımların, rampalar ve merdivenlerin, yaya geçitleri ve otoparkların ve açık yeşil alan kullanımlarının bu standartlara büyük ölçüde uygun olmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle parkın erişilebilirlik standartlarına uygun hale getirilebilmesi için park çevresiyle birlikte bakım, onarım ve yönetim çalışmalarının yapılması önerilmektedir.

Dünya genelinde engelli nüfusun önemli bir yer tutması ve bu sayının giderek artması kentsel açık ve yeşil alanlar dâhil olmak üzere tasarlanan tüm kamusal mekânlarda engellilere yönelik tasarım standartlarına ivedilikle uyulması gerekliliğinin önemini ortaya koymaktadır. Bu kapsamda farklı meslek disiplinlerinin (peyzaj mimarları, mimarlar, şehir bölge planlamacıları vb.) ortak çalışması ve aynı zamanda sivil toplum kuruluşları ile engelli bireyelerin ve konu ile ilgili gönüllülerin katkıları da oldukça önemlidir. Ayrıca, evrensel tasarım standartlarına uygun örneklerin sayısının artmasında yerel yönetimlerin konuya gerekli hassasiyeti göstermesi de gerekmektedir.

Yeni tasarlanacak olan kentsel açık ve yeşil alanların evrensel tasarım standartlarına uygun olarak hayata geçirilmesinin yanı sıra mevcut alanların tasarım standartlarına uygun olup olmadıklarının değerlendirilmesinin yapılarak gerekli görülen alanlarda iyileştirme çalışmaları gerçekleştirilmelidir. Ayrıca, planlama ve tasarım aşamalarında evrensel tasarım standartlarının gözetilmesinin yanı sıra uygulama sonrasında alanların yönetimi kapsamında yapılacak saha çalışmaları ile kullanıcı görüş ve istekleri değerlendirilerek sorunlar giderilmelidir.

Başta insanların yoğun bir şekilde yaşadığı kentler olmak üzere tüm bölgelerin erişilebilir standartlarda planlanmasının yapılması, tasarlanması ve yönetilmesi gerekmektedir. Mevcutta uygulanmış olan erişilebilir alanların bakımlarının düzenli olarak yapılması ve bu alanların diğer alanlarla erişilebilir bir biçimde bağlantılarının kurulması büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın kentlerdeki açık ve kapalı tüm alanların erişilebilir nitelikte olması için ileride yapılacak olan çalışmalara zemin hazırlayacağı ve mevcut bir kentsel açık yeşil alanın evrensel tasarım standartlarına uygunluğunun değerlendirilmesi konusunda örnek teşkil edeceği düşünülmektedir.

YAZAR KATKILARI

Mahmut Tuğluer: Çalışmanın tasarlanması, arazi çalışması, makale yazımı, makalenin düzenlenmesi. **Erdi Ekren:** Çalışmanın tasarlanması, arazi çalışması, makale yazımı, makalenin düzenlenmesi.

FİNANSAL DESTEK BEYANI

Çalışma için herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

ETİK KURUL ONAYI

Bu çalışma için etik kurul onayı gerekmemektedir.

KAYNAKLAR

- Abdullah, M. H. A., Oguz, H. & Tonguc, F. (2021) Designing a web application for Necip Fazil Kısakurek Park, Kahramanmaraş, Turkey. *Turkish Journal of Forest Science*, 5(2), 620-633.
- Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı (2010).<https://www.aile.gov.tr/media/5602/ozurlulerin-sorun-ve-beklentileri-arastirmasi-2010.pdf> Erişim Tarihi: 30.03.2022.
- Akıncı, H. (2019). Ankara Dikmen Vadisi Parkı, Göksü Parkı ve Can Yücel Parkı Örneklerinde Parkların Erişilebilirlik Açısından İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akşit, M.A., Kuşku, M., Oktay, G. & Şaylıgil, Ö. (2018). Engellilerin haklarına ilişkin sözleşmenin sorgulanması. *Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Yenidoğan Dergisi*, 2:261-302.
- Aygün, E., Korkut, A. & Kiper, T. (2018). Engelli bireyler için kentsel dış mekanlara erişilebilirliğin incelenmesi: Tekirdağ örneği. *Artium*, 2:20-32.
- Bekar, İ. (2021). Kütüphane İç Mekânlarının Evrensel Tasarım İlkeleri Bağlamında Değerlendirilmesi: Karadeniz Teknik Üniversitesi Faik Ahmet Barutçu Kütüphanesi. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 6 (1), 178-194. DOI: 10.30785/mbud.875137
- D'souza, N. (2004). Is universal design a critical theory?., In: Keates, S., Clarkson, J., Langdon, P., Robinson, P. (Eds), *Designing a More Inclusive World*(p.3-9). Publisher Springer-Verlag, London.
- Dostoğlu, N., Şahin, E., Taneli, Y., 2009. Evrensel tasarım: tanımlar, hedefler, ilkeler. Tasarıma kapsayıcı yaklaşım: herkes için tasarım. *Mimarlık Dergisi*, 347:23-27.
- Engelli ve Yaşlı Hizmetleri Genel Müdürlüğü (2022). <https://www.aile.gov.tr/eyhgm/sayfalar/istatistikler/engelli-ve-yasli-istatistik-bulteni/> Erişim Tarihi: 17.02.2022.

- Google Earth (2021). <https://earth.google.com/web/> Erişim Tarihi: 15.03.2022.
- İnsan Hakları Dairesi Başkanlığı (2022).https://inhak.adalet.gov.tr/Resimler/Dokuman/2312020100834bm_48.pdf Erişim Tarihi: 11.02.2022.
- Karataş, K. (1998). Özürlüler kentlerde özgürce yaşamak istiyorlar. *Ufkun Ötesi Aylık Dergisi*, 2(4):10-13.
- Kirteke, M. & Oguz, H. (2022) ArcGIS Online ile web-tabanlı ağaç bilgi sisteminin geliştirilmesi: Turgut Özal Bulvarı-Malatya örneği, *Turkish Journal of Forest Science*, 6(1), 286-309.
- Konakoğlu, Z. N. ve Bekar, İ. (2021). Kent Parkları İle Kent Kimliği İlişkisi: Trabzon Örneği. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(118), 211-223.
- Kuter, N. & Çakmak, M. (2017). Kamusal dış mekanlarda engelliler için tasarım: Ankara, Seğmenler Parkı örneği. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 3(2):93-110.
- Öztürk, S. & Yaşar İsmail, T.S. (2015). Kastamonu kent merkezinde fiziksel engelli hareketliliği. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 3(3):511-516.
- TDK (2022). <https://sozluk.gov.tr/> Erişim Tarihi: 20.02.2022.
- Tuğluer, M. & Çakır, M. (2021). Ecological Importance of Urban Trees and Their Role in Sustainable Cities. Şebnem Ertaş Beşir, M. Bihter BingülBulut and İrem Bekar (Ed.). *Architectural Sciences and Sustainability*. 2021, Volume:2, 81-96. ISBN: 978-625-8061-43-7. Iksad Publications.
- Tuğluer, M. (2019). Kentsel açık-yeşil alanların evrensel tasarım standartları açısından değerlendirilmesi; Isparta Tarihi Ayazmana Mesireliği örneği. *Mimarlık Alanında Araştırma ve Değerlendirmeler*(s.119-131). Gece Akademi, Ankara, Türkiye.
- Tuğluer, M., & Çakır, M. (2019). UFORE Modeli'nin Kent Ekosistemine Hizmet Eden Bileşenlerinin İrdelenmesi. *Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi*, 4(2), 193-200.
- TÜİK (2022). <https://www.tuik.gov.tr/> Erişim Tarihi: 19.02.2022.
- Uslu, A. & Shakouri, N. (2014). Kentsel peyzajda engelli/yaşlı birey için bağımsız hareket olanağı ve evrensel tasarım kavramı. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 14(1):7-14.
- WDU (2022). <https://worlddisabilityunion.com/images/contents//FILEdabfc04d877ef5e.pdf> Erişim Tarihi: 03.03.2022.
- WHO (2011). <https://www.who.int/publications/i/item/9789241564182> Erişim Tarihi: 25.02.2022.
- Yılmaz, T. & Gökçe, D. (2014). Parkların engelli bireylerin serbest dolaşımı açısından erişilebilirliğinin irdelenmesi, *Antalya Atatürk Kültür Parkı örneği*. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27(1):21-30.



SÜRDÜRÜLEBİLİR TOPRAK YÖNETİMİNDE TOPRAK ORGANİK KARBONUNUN ÖNEMİ

Pınar TOPÇU^{1*}, Özlem YAVUZ², Ahmet TOLUNAY³

¹Dankara Üniversitesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Ankara, Türkiye

²İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Ormanlık Politikası ve Yönetimi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

³Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Ekonomisi Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye

*Sorumlu yazar: topcupinar08@gmail.com

Pınar TOPÇU: <https://orcid.org/0000-0002-4701-3007>

Özlem YAVUZ: <https://orcid.org/0000-0002-1963-8309>

Ahmet TOLUNAY: <https://orcid.org/0000-0001-9028-9343>

Please cite this article as: Topçu, P., Yavuz, Ö. & Tolunay, A. (2022), Sürdürülebilir toprak yönetiminde toprak organik karbonunun önemi *Turkish Journal of Forest Science*, 6(2), 604-614.

ESER BİLGİSİ / ARTICLE INFO

Derleme / Review

Geliş 22 Aralık 2021 / Received 22 December 2021

Düzeltilmelerin gelişi 26 Nisan 2022 / Received in revised form 26 April 2022

Kabul 26 Nisan 2022 / Accepted 26 April 2022

Yayımlanma 31 Ekim 2022 / Published online 31 October 2022

ÖZET: Atmosferdeki karbon miktarında yaşanan artışı tetikleyen unsurlar arasında yanlış tarım tekniklerinin uygulanması, orman alanlarının tahrip edilmesi ve arazi kullanımında görülen değişimler yer almaktadır. Bu yükselme eğilimin önüne geçebilmenin en etkili yollarından birisi de karbonun “toprak” bünyesinde kalmasının sağlanabilmesidir. Karbonun toprağın bünyesinde depolanabilmesi için çölleşme ile mücadele edilmesi, biyoçeşitlilik kayıplarının durdurulması ve arazi tahribatının dengelenmesi kritik adımlar olarak değerlendirilmektedir. Ancak, Arazi Tahribatının Dengelenmesi (ATD)’nin sağlanmasında önemli bir biyofiziksel göstergesi olan ve Küresel Toprak Paydaşlığı (Global Soil Partnership-GSP) tarafından toprağa yönelik on temel tehdit arasında görülen “toprak organik karbonundaki kayıplar” günümüzde etkisini daha yoğun olarak hissettirmektedir. Bu kapsamda, toprak organik karbonundaki kayıpların önüne geçebilmek ve Sürdürülebilir Toprak Yönetimi (STY) sağlamayı teminen, toprak organik karbon stoklarının miktarının belirlenmesi, zamansal ve alansal değişkenliğinin izlenmesi, stok miktarının korunması ve artırılmasına yönelik faaliyetlere daha fazla ağırlık verilmeli ve bu çalışmalar çeşitlendirilmelidir. Bu bilgiler doğrultusunda, bu çalışmada Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemi başta olmak üzere, toprak organik karbonunun STY içerisindeki yeri ve önemine değinilmiştir. Türkiye’de bu alanda gerçekleştirilen proje örnekleriyle zenginleştirilen çalışma ile konuya ilişkin politika önerilerinde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Organik karbon, Küresel toprak paydaşlığı, Toprak yönetimi, Arazi tahribatı, Organik madde.

THE IMPORTANCE OF SOIL ORGANIC CARBON IN SUSTAINABLE SOIL MANAGEMENT

ABSTRACT: Implementation of improper agricultural practices, destruction of forest areas and land use changes are among the factors that trigger the increase in the amount of carbon in the atmosphere. One of the most effective ways to prevent this upward trend is to ensure that carbon remains in the “soil”. Combating desertification, stopping biodiversity losses and land degradation neutrality are considered as critical steps so that the carbon can be stored in the soil. However, “losses in the soil organic carbon”, which is an important biophysical indicator in ensuring Land Degradation Neutrality (LDN) and seen among the ten main threats to soil by the Global Soil Partnership (GSP), makes its impact more intense today. In this context, more emphasis should be placed on activities aimed at determining the amount of soil organic carbon stocks, monitoring temporal and spatial variability, protecting and increasing the stock amount, and these studies should be diversified in order to prevent losses in the soil organic carbon and to ensure Sustainable Soil Management (SSM). In line with this information, the place and importance of the soil organic carbon in the SSM, especially the 2030 Agenda for Sustainable Development, has been mentioned in the study. Policy recommendations were made on the subject by the study enriched with the examples of projects carried out in this field in Turkey.

Keywords: Organic carbon, Global soil partnership, Soil management, Land degradation, Organic matter.

GİRİŞ

Toprak; ekosistem ve canlı yaşamı açısından önemli ürün ve hizmetleri bünyesinde barındıran ve yenilenemeyen doğal bir kaynaktır. Bitkilerin yetişmesi ve yakıtların üretilmesi için temel olan topraklar, suyu filtreleyerek temizlemektedir. Ancak, bu denli zengin ve çeşitli fonksiyonlara sahip kaynaklar; Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) uhdesindeki Küresel Toprak Paydaşlığı (Global Soil Partnership-GSP) tarafından tanımlanan “tehditlerle (erozyon, kirlilik, biyolojik çeşitlilik kaybı vb.)” karşı karşıya kalmaktadır (Anonymous, 2015a). Küresel Toprak Paydaşlığı altında tespit edilen toplam on adet tehdit, aynı zamanda Sürdürülebilir Toprak Yönetimi (STY)’ni de doğrudan etkilemektedir.

Oysa, dünyanın en büyük karasal karbon havuzu olan topraklardan, küresel olarak tüketilen gıdaların yaklaşık % 95’i elde edilmektedir (Anonymous, 2019). Bu kaynağa duyulan ihtiyacın önemi, Covid-19 pandemisi süreci ile bir kez daha iyi anlaşılmıştır. Etkisi hala devam etmekte olan bu durum nedeniyle, bazı ülkelerin aldığı kararlar sonucunda tarımsal ürünlerin dış ticaretinde bir takım tedbirler alınmış ve önemli kısıtlamalar getirilmiştir. Bu yaptırımlar, “gıda fiyatlarında” artışa sebebiyet vermiştir. Yenilenemez olan bu varlığa duyulan ihtiyaç bir yandan artarken, yaklaşık % 25’i sürdürülebilir olmayan toprak yönetimi uygulamalarına bağlı olarak “bozulmuş” durumdadır (Anonymous, 2018). Yine, ekilebilir tarım arazilerinden yıllık 75 milyar ton toprağın kaybolduğu ve bu kayıpların maliyetinin yılda yaklaşık 400 milyar ABD Doları olduğu belirtilmektedir (Anonymous, 2015b).

Öte yandan, mevcut tarım uygulamaları; toprak kalitesini düşürmekte, üretkenliği azaltmakta ve daha fazla gübreleme, sulama ve pestisit ihtiyacına yol açarak toprak karbonu tüketimini daha da tetiklemektedir. Bu durumun giderilmesine yönelik olarak önerilen tarım teknolojilerinin ve toprak yönetiminin benimsenmesiyle toprağın organik karbon tutma oranı

artırılması beklenmektedir (Lal, 2004). İlaveten, iklim değişikliği ile mücadelede doğal bir çözüm kaynağı olarak da görülen TOK'un zaman içinde nasıl değiştiğinin, ekosistem restorasyonu veya organik tarım gibi arazi kullanım seçeneklerinin gelecekteki karbon depolamasını nasıl etkileyeceğini görülmesi de önemli olarak değerlendirilmektedir (Anonymous, 2021). Bu derlemenin amacı, STY'nin sağlanmasında "TOK"un; TOK'un korunması ve devamlılığı için de "STY"nin ne denli önemli bir rol oynadığını ortaya koymaktır. Bu doğrultuda makale kapsamında, STY ile organik karbon kavramlarına genel hatlarıyla değinilmiş, bu kritik etkinin anlatılmasında Sürdürülebilir Kalkınma gündemi başta olmak üzere, Türkiye'de yürütülen ve kamu bütçeli kaynaktan tahsisi gerçekleştirilen projelerden de bir girdi olarak faydalanılmıştır.

Sürdürülebilir Toprak Yönetimi

Dünya Toprak Beyannamesi (Revised World Soil Charter)'ne göre Sürdürülebilir Toprak Yönetimi (STY); "toprağın sağladığı destekleyici, tedarik edici, düzenleyici ve kültürel hizmetlerin, bu hizmetlere veya biyolojik çeşitliliğe olanak tanıyan toprak işlevlerini önemli ölçüde bozmadan muhafaza edilmesi veya artırılması durumunda sürdürülebilirdir." şeklinde tanımlanmıştır (Anonymous, 2015c). STY, gıda güvenliğinin sağlanması, yoksulluğun ortadan kaldırılması ve beslenmenin iyileştirilmesi için bir temel oluşturmakla olup, Sürdürülebilir Arazi Yönetimi (SAY)'nin de ayrılmaz bir parçasıdır. Aynı zamanda STY, iklim değişikliğine adaptasyonun sağlanması ve ekosistem hizmetleri ile biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik değerli bir araçtır. Zira, hesap edilemeyen değere sahip topraklar, ekosistem hizmetleri aracılığıyla topluma katkı sağladığı için STY, bu hizmetleri destekleyerek ve artırarak yüksek getiri sağlamaktadır.

Diğer taraftan, iklim değişikliğine uyum ve azaltma, çölleşmeyle mücadele ve biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik bütün girişimlere STY katkı vermektedir. Bu nedenle, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (United Nations Framework Convention on Climate Change-UNFCCC), Birleşmiş Milletler Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi (United Nations Convention to Combat Desertification-UNCCD) ve Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (United Nations Convention on Biological Diversity-UNCBD) ile yakın bir ilişkisi bulunmaktadır. Küresel bazdaki üç sözleşmenin kesişen ana konusu ise "karbon"dur. Çölleşme, biyolojik çeşitlilik kaybı ve kuraklık ile ilişkili olup, aynı zamanda toprakta karbon tutulumunun azalmasına bağlı olarak küresel iklim değişikliğine neden olmaktadır.

Tüm bu uluslararası gelişmelerin içerisinde bilhassa UNCCD'nin toprak karbonu açısından farklı bir yeri bulunmaktadır. Öyle ki, UNCCD'ye taraf olan ülkelerin 2030 yılı için belirlediği hedef, tarımda sürdürülebilirliğin teşvik edilmesi, gıda güvenliğinin sağlanması, çölleşme ile mücadele, biyoçeşitlilikte yaşanan kayıpların durdurulması ve arazi tahribatının dengelenmesinin sağlanmasıdır. Bu hedeflerin temel ekseninde toprağın korunması ve sürdürülebilirliğinin devamı yer almaktadır. Bu nedendir ki toprak yönetimi, sürdürülebilirliğin sağlanmasında en önemli kriterlerden bir tanesidir (Anonim, 2018).

Toprak Organik Karbonu

Toprak Organik Karbonu (TOK), "toprak organik maddesi içerisinde oluşan karbon" olarak ifade edilmektedir. Birçok toprakta, kabaca %55-60 içeren toprak organik maddesi, TOK olarak anılmaktadır (Anonymous, 2015a). TOK, toprakların sürdürülebilir kullanımı, arazi

tahribatının dengelenmesi ve iklim değişikliği neticesinde oluşan olumsuz yöndeki etkilerin azaltılması bakımından oldukça önemli bir araçtır. TOK, toprak organik maddesinin de ana bileşenidir. Bu madde, toprak yapısının stabilizasyonu bakımından kritik olduğu için temel toprak işlevlerini desteklemekte, bitkinin tutulmasına, besin ve suların alınmasına yardımcı olmaktadır. Toprak sağlığı, verimliliği ve gıda üretiminin sağlanması esastır. Bu nedenle toprakta TOK kaybı, belirli bir derecede toprak bozulmasını göstermektedir (Anonymous, 2017a).

Toprak karbon stoku ise “organik” ve “inorganik” olmak üzere iki bileşene ayrılmaktadır. 1 metre derinlikteki TOK stoku, atmosferdeki toplam stokun iki katından fazladır. Karbon ticareti, kalitesi, derinliği, sıklığı açısından TOK’u, hassasiyet ve ölçek düzeyde geliştirilen ölçüm teknikleri ulusal laboratuvarlarda ölçülmesi önemlidir. Karbon stoklarının hacim olarak ifade edilmesi daha iyi bir tercih olmasına rağmen, bu konu daha fazla araştırma gerektirmektedir (Anonymous, 2020).

Bununla birlikte topraklar, en büyük karasal organik karbon havuzu olup; arazi kullanımı ve yönetimine, jeolojik yapıya ve iklim koşullarına bağlı olarak farklı miktarlarda TOK içermektedir. Neufeld ve ark. (2002) TOK içeriğinin, “toprak işleme” ve “arazi kullanımı” tarafından oldukça etkilendiğini vurgulamıştır. Bu durumu destekler nitelikte birçok akademik çalışma da yürütülmüştür. Yılmaz ve Dengiz (2021), farklı arazi kullanımları içerisinde en yüksek TOK stokunun yüzey toprağında ormanlık alanlarda ($53.356 \text{ ton ha}^{-1}$), en düşük TOK stokunun ise tarım arazilerinde ($34.048 \text{ ton ha}^{-1}$) olduğunu tespit etmiştir. Yine, Dengiz ve ark. (2015), Madendere Havzası’nda arazi kullanımı ve arazi örtüsünün ortalama TOK yoğunluğunu sırasıyla “orman (6.30 kg/m^2)”, “mera (5.17 kg/m^2)”, “meyve bahçesi (4.69 kg/m^2)” ve “ekili arazi (3.85 kg/m^2)” olarak hesaplamıştır. Eswaran ve ark. (2000) tarafından yapılan bir çalışmada da toprak sınıflamasına göre en yüksek TOK miktarı Histosollerde ($1.170 \text{ ton ha}^{-1}$), en düşük TOK içeriği ise Aridisollerde (38 ton ha^{-1}) tespit edilmiştir.

Erşahin (2010) yürüttüğü bir çalışmada, TOK değerini, “topografya” ve “iklim”in bir fonksiyonu olarak ele almıştır. Hesaplamalar sonucunda, bakı etkisinin kuzeyden güneye gittikçe azalma eğilimi gösterdiği, iklim şartlarındaki olumsuz yöndeki bir hızlı, ancak daha sonra gittikçe azalan bir düşüşün olduğu sonucuna varılmıştır. Poch ve Antunez (2010) gerçekleştirdikleri çalışmada en yüksek organik karbon miktarını alüviyal derin topraklarda (228 Mg C ha^{-1}) ve en düşük karbon miktarını da sığ değişme ile birlikte, TOK içeriğinde başlangıçta taşlı topraklarda (78 Mg C ha^{-1}) bulmuştur. Zhang ve ark. (2011), Kuzeydoğu Çin’deki doğal koruma bölgesinde bulunan orman ekosisteminde organik karbon içeriklerinin yüksekliğe bağlı olarak çok fazla değişmediğini, ancak farklı orman örtüleri altında istatistiksel önem taşıyan değişiklikler gösterdiği sonucuna varmıştır. Karasal ekosistemlerde vejetasyonda ise 500 milyar Mg (ton) karbon depolanmaktadır (Janzen, 2004). Depolanan karbon, vejetasyonun yanı sıra toprakta da bulunmakta olup, 1 metre derinlikteki toprakta depolanan karbon miktarı 2.000 milyar Mg civarındadır (Lal, 2005). Bu değerlendirme ışığında STY; TOK miktarını korumak ve artırmanın etkin yollarından birisi olarak görülmektedir. Bunun için de bilhassa tarım arazilerinde, toprak yüzeyini bitkilendirme, malçlama, uygun gübreleme ve sulama gibi sürdürülebilir toprak yönetimi uygulamalarından faydalanılabilir. Orman vasfını taşıyan arazilerde ise ağaçlandırma ve bitkilendirme faaliyetlerine ağırlık verilmelidir.

Arazileri doğrudan kullananlara TOK’taki azalma veya artışların ifade edilmesinde ise parasal değerlerin kullanılması, proje ve politikaların paydaşlar tarafından desteklenmesinde faydalı olacaktır. Ayrıca, yapılan yatırımlar ve arazi yönetimlerinde TOK’un ekosisteme etkisinin yer

alması karar vericiler için yardımcı bilgi niteliğinde olacaktır. TOK stoklarının “düşük”, “yeterli” veya “yüksek” olarak sınıflandırıldığı arazi kullanım türlerinin tespit edilmesi ve bilişim teknolojilerinden de faydalanılmak suretiyle bu arazilerin konumlandırılarak haritalandırılması hususu “arazi kullanım politikalarının” geliştirilmesi açısından gereklidir.

Toprakta Organik Madde Kapsamının Artırılması

TOK, toprak etkinliğini ve toprak bozulmasını engellemede önemli rol oynamaktadır. Uygun olmayan arazi kullanımının, yanlış toprak yönetiminin veya kötü ürün yetiştirme uygulamalarının sebep olduğu TOK'taki kayıp; toprak kalitesinde ve toprak yapısında düşüşe yol açmakta ve toprak erozyonuna neden olmaktadır. Bununla birlikte, uygun arazi kullanımı ve toprak yönetimi atmosferik karbondioksit miktarının kısmen azalmasıyla TOK miktarının artışına ve gelişen toprak kalitesine sebep olabilmektedir.

Yanlış arazi kullanımı veya uygun olmayan toprak yönetimi veya ürün yetiştirme uygulamaları yüzünden ortaya çıkan TOK kayıpları, toprak kalitesinin düşmesine ve toprak yapısında bir bozulmaya neden olmakla kalmaz, toprak erozyonunu artırabilir ve topraktan atmosfere karbon salınımlarına yol açabilir. Buna karşın, uygun arazi kullanımı ve toprak yönetimi, TOK miktarının artışı ve atmosferik karbondioksit (CO₂) miktarının azalışını ve sonuçta toprak kalitesinin iyileşmesini temin edecektir. Örtü bitkileri kullanılarak su kullanımı veriminin artırılması ve toprak erozyonunun ve besininin süzülmesinin en aza indirilmesi, gübre uygulamalarının dengelenmesi, organik ıslah kullanımı, vejetatif kısımların geliştirilmesi, tarımsal ormancılığın ve ağaçlar arasına ekimin teşvik edilmesi ve tekrar ağaçlandırma ve yeniden orman haline getirme gibi yöntemleri kullanılarak arttırılmaktadır. Bununla birlikte, TOK'un önemli kaynaklarından biri olan orman alanlarında bitkilerin bünyesinde veya topraklarda bağlanan karbon miktarındaki değişimler, atmosferdeki CO₂ miktarındaki artış veya azalış trendi ile ilişkilidir. Bundan dolayı, orman ekosistemlerinde depolanan karbonun miktarında gözlenen değişimin belirlenmesi ihtiyacı günümüzde daha da önem kazanmaktadır (Tolunay & Çömez, 2008).

Sürdürülebilir Kalkınma Gündeminde Toprak Organik Karbonu

Sürdürülebilir Kalkınma için 2030 Gündemi, toprağa gıda ve su sağlamak, biyolojik çeşitliliği korumak ve iklim değişikliğini hafifletmek için talebi artırarak, toprakların küresel çevre ve kalkınma politikalarındaki yerini ve önemini daha da yoğunlaştırmaktadır. Bu çerçevede TOK stoku, kritik öneme sahip birçok ekosistem hizmetini destekleyen ve bazı Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA)'nın ulusal düzeyde gerçekleştirilmesinin temelini oluşturan önemli bir kaynak olarak değerlendirilmektedir.

Benzer şekilde, TOK stokundaki bir azalma, toprak bozulması için önemli göstergeler arasında yer almaktadır. Bilhassa, gıda, sağlık, su, iklim ve arazi yönetimi ile ilgili olanlar başta olmak üzere SKA'lara ulaşma çabalarını tehlikeye atmaktadır. Ancak, hâlihazırda TOK stoku ile ekosistem hizmetleri seviyesi arasında iyi kurulmuş bir ilişki bulunmamaktadır. Ayrıca, TOK stoku ve değişiklikleri dâhil olmak üzere, temel toprak verileri ve izleme sistemleri birçok ülke için mevcut değildir. Bu belirsizlik, toprak bozulmasındaki değişiklikleri izlemek için ve özellikle SKA izleme çerçevesi ile ilgili olarak TOK stokunun mutlak gösterge olarak kullanılmasının uygunluğunu etkilemektedir. Bu nedenle, TOK stoku diğerlerinin yanı sıra toprak bozulması için tartışmasız önemli bir gösterge olsa da, TOK stoku ile SKA'lara

ulaşmaya yönelik ilerlemeyi izleme hedefleri arasındaki ilişkiyi kurmak için ulusal düzeyde daha fazla veriye ve araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Lorenz et al., 2019).

SKA-15 numaralı “Karasal Yaşam”; “karasal ekosistemleri korumak, restore etmek ve sürdürülebilir kullanımını sağlamak, ormanların sürdürülebilir kullanımını sağlamak, çölleşme ile mücadele etmek, toprakların verimlilik kaybını durdurmak ve geriye çevirmek ve biyoçeşitlilik kaybını durdurmak” şeklinde yer almaktadır. Bu hedef altında, “çölleşme, kuraklık ve sellerden etkilenmiş araziler de dâhil olmak üzere tahribe uğramış arazi ve toprakların ıslahı ve arazi tahribatı dengelenmiş bir dünyaya erişmek için çabalamak” şeklinde bir 15.3 numaralı alt hedef açıklanmış ve bu alt hedefle Arazi Tahribatının Dengelenmesi (ATD) yaklaşımı oluşturulmuştur. ATD’ye ilişkin belirlenen üç temel göstergelerinden bir tanesi de “karbon stokları”, yani “toprak organik karbonu”dur. 15.3 numaralı hedef, toprak biyoçeşitliliğinin ve toprak organik karbonunun hem doğal bir kaynak hem de daha geniş sürdürülebilir kalkınmanın temelini oluşturan bir kamu malı olduğu konusundaki artan bilinci yansıtmaktadır. Bilhassa, tahribata uğradığı halde üretim potansiyeli devam eden tarım arazilerinin iyileştirilmesi ve artan gıda talebinin sağlanması açısından ATD yaklaşımı önemli bir rol oynamaktadır (Topçu & Erpul, 2017).

BM Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi Gündeminde Toprak Organik Karbonu

Çölleşme ve arazi tahribatı nedeniyle yaşam ortamlarının bozulması yeryüzünün karbon tutma kapasitesini de negatif yönde tetiklemekte olup, bu durum, iklim değişikliğinin olası olumsuz etkilerinin daha da hızlanmasına sebebiyet vermektedir. Türkiye’nin ev sahipliğinde 12-23 Ekim 2015 tarihleri arasında Ankara’da gerçekleştirilen BMÇMS 12. Taraflar Konferansı (COP 12)’nda; SKA 15.3 hedefine yönelik, 2030 yılına kadar ülkelerin gönüllü ATD hedeflerinin belirlenmesi ile yapılan çalışmaların ve arazi tahribatı eğilimlerinin izlenmesi kararlaştırılmıştır. ATD, “ekosistemin işlevlerini ve hizmetlerini desteklemek ve gıda güvenliğini arttırmak için gerekli olan arazi kaynaklarının miktarının ve niteliğinin sabit kaldığı veya belirtilen zamansal ve mekânsal ölçekler kapsamında artış gösterdiği bir durum” olarak tanımlanmaktadır. ATD, üç temel kriteri (arazi örtüsü/arazi kullanım değişikliği, arazi üretkenliği/net birincil üretim değişimi ve karbon stoklarındaki değişim) esas alarak “bozulan” ve “geri kazanılan” arazi varlığını “oransal” olarak değerlendirmektedir (Anonim, 2019). Diğer taraftan, BMÇMS 2018-2030 Stratejik Çerçeve Belgesi Stratejik Amaç Göstergeleri’nde bulunan Stratejik Amaç 1’de “SA 1-3 Üst toprak ve alt toprak karbon stoklarındaki eğilimler” yer almaktadır (Anonymous, 2017b). Bu stratejik amaçlar doğrultusunda, toprakta organik karbonunun azalış ve artış eğilimleri takip edilmektedir.

Toprak Organik Karbonuna Yönelik Hazırlanan Ulusal Kaynaklı Projeler

Toprak organik karbonuna ilişkin uluslararası ölçekte yürütülen projeler ve faaliyetler olduğu gibi, Türkiye’de toprak organik karbonuna yönelik kamu bütçesinden sağlanan kaynakla yürütülen muhtelif projeler de bulunmaktadır. Bu projelerden en önemlileri arasında “Ülkesel coğrafi toprak verimliliği ve organik karbon bilgi yönetim sistemi projesi” ile “Türkiye toprak organik karbonu projesi” yer almaktadır. Ülkesel coğrafi toprak verimliliği ve organik karbon bilgi yönetim sistemi projesi, Tarım ve Orman Bakanlığı, Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü ile Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) iş birliğinde 2012-2015 yılları arasında yürütülmüştür. Söz konusu proje ile “Türkiye Topraklarının Organik Karbon Dağılımı (%) Haritası” ve “Türkiye Topraklarının Karbon Bütçesi Haritası (t/ha)” oluşturulmuştur. Bu haritalar ise Toprak Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma

Enstitüsü'nün resmi internet sitesinde yer alan "Ülkesel Toprak Bilgi Sistemi" başlıklı portalda ilgililerin kullanımına açılmıştır.

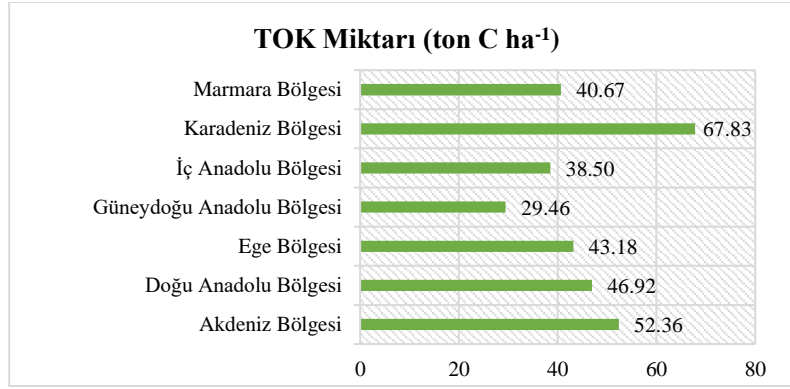
Türkiye toprak organik karbonu projesi, Tarım ve Orman Bakanlığı Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü ile TÜBİTAK (BİLGEM-YTE) koordinasyonunda yürütülmüş ve tamamı kamu yatırım kaynağı ile finanse edilmiş olan bir projedir. Söz konusu projeye 2017 yılında başlanmış ve proje 2019 yılında tamamlanmıştır. Bu projenin genel amacı; Türkiye'nin toprak organik karbon stokunun belirlenmesi, bu stokta yaşanan değişimin izlenmesi ve stokun artırılmasına yönelik çalışmaların yapılmasıdır. Proje sonucunda, faydalanan model kapsamında "iklim", "arazi kullanımı ve arazi örtüsü", "toprak, ana materyali", "topografya" ve "net birincil üretim" kriterleri altında toplam 260 adet değişken tanımlanmıştır. Bunlar arasında, toplam 16 adet değişkenin topraktaki organik karbonun davranışını en iyi şekilde gösterdiği belirlenmiş ve bu değişkenler kullanılarak bir model haritası üretilmiştir. Konu Türkiye geneli için değerlendirildiğinde, 30 cm toprak derinliğinde toplam karbon stok miktarı 3.51 milyar ton olarak tespit edilmiştir. Proje kapsamında gerçekleştirilen modelleme sonucunda toplam 6 arazi kullanım sınıfı için hesaplanan birim alandaki TOK miktarları ve stokları ise Tablo 1'de yer verilmiştir (Anonim, 2018). Tablo 1.'e göre, en yüksek TOK miktarı orman alanlarında ($55.68 \text{ ton C ha}^{-1}$) ve en düşük TOK miktarı da çıplak alanlarda ($12.78 \text{ ton C ha}^{-1}$) görülmektedir. Meralar, su yüzeyleri ve sulak alanlardan sonra tarım alanlarında ($35.96 \text{ ton C ha}^{-1}$) da önemli düzeyde TOK bulunmaktadır.

Tablo 1. Türkiye'de Birim Alandaki Ortalama Karbon Miktarı

No	Arazi Kullanım Sınıfı	TOK Miktarı (ton C ha^{-1})	TOK Stoku (ton)
1	Orman	55.68	1.346.434.101
2	Mera	49.77	1.172.981.521
3	Tarım	35.96	946.317.555
4	Su yüzeyleri ve sulak alanlar	49.71	19.542.037
5	Yapay alanlar	16.12	12.838.873
6	Çıplak alanlar	12.78	14.981.558

Kaynak: Toprak Organik Karbonu Projesi çıktılarından faydalanılarak oluşturulmuştur.

Toprak Organik Karbonu Projesi kapsamında toprak organik karbonu ölçümlerinin bölgeler bazında dağılımı da yapılmıştır (Şekil 1). Bu çerçevede, toprak organik karbonu miktarının iklim ve arazi örtüsü şartlarına bağlı olarak en yüksek olduğu değer Karadeniz Bölgesi ($67.83 \text{ ton C ha}^{-1}$)'nde ve en düşük değer ise Güneydoğu Anadolu Bölgesi ($29.46 \text{ ton C ha}^{-1}$)'nde olduğu görülmektedir. Karadeniz Bölgesi'ndeki toprak organik karbonu miktarının yüksek olmasının temel nedeni, bu bölgede ormanlık alanların geniş yer kaplaması ve topraklarının organik madde yönünden zengin olmasıdır.



Şekil 1. Bölgeler Bazında Hesaplanan TOK Miktarı

Bu proje kapsamında elde edilen veriler, “Türkiye Çölleşme Modeli Projesi” verileri ile karşılaştırılmıştır (Tablo 2). Bu çerçevede, çölleşme risk sınıfı “orta-yüksek” olan yaklaşık 19 milyon hektar alandaki TOK stoku diğer sınıflandırmalara göre en yüksek değeri (795.967.025 t) almıştır. En düşük TOK stoku değerinin (5.025.720 t) ise “çok düşük-çok düşük” çölleşme risk sınıfında olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Çölleşme Risk Sınıfları Bazında Bulunan TOK Miktarları

Çölleşme Risk Sınıfı	Alan (ha)	TOK miktarı (t C ha ⁻¹)	TOK stoku (t)
Çok Düşük- Çok Düşük	103.152	48.72	5.025.720
Çok Düşük- Düşük	1.610.109	63.79	102.703.599
Düşük-Düşük	8.642.766	59.81	516.905.836
Orta-Düşük	14.131.325	49.9	705.121.173
Orta - Orta	10.298.939	45.76	471.328.720
Orta -Yüksek	18.662.318	42.65	795.967.025
Yüksek-Yüksek	13.407.299	38	509.437.725
Yüksek -Çok Yüksek	6.555.029	34.99	229.390.681
Çok Yüksek-Çok Yüksek	695.728	31.49	21.909.151

* Türkiye genelini kapsayan verilerdir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Küresel karbon döngüsü içerisinde toprağın rolünün iyi anlaşılması ve yönetim kaynaklı karbon stoklarındaki değişimin belirlemesi için, organik karbon stoklarındaki değişimlerin tespit edilmesi öncelikli bir ihtiyaç olarak görülmektedir. Yine, günümüzün en önemli problemlerinden birisi haline gelen iklim değişikliği ile mücadele konusunda da en kayda değer unsur “karbon yönetimi”dir. Bu kapsamda, karbon emisyonlarını azaltmak kadar yutak alanlar tarafından tutulan karbon miktarını artırmak da büyük önem taşımaktadır. Bunu sağlayabilmek

için STY metotları ile TOK miktarını korumak ve artırmak gerekmektedir. Zira, belirli bir seviyeye kadar TOK'ta yaşanan kayıplar aslında toprağın bozulması anlamını taşımaktadır. Özellikle, hatalı ve aşırı sulamanın yapılması ya da toprağın üzerinde ürün bırakmamak gibi yanlış tarım uygulamaları toprağın verimini düşürmekte, organik karbon kaybına ve ileri aşamasında da şiddetli erozyona neden olmaktadır. Bu nedenle, TOK ve toprak organizmaları dâhil olmak üzere toprak organik maddesinin küresel depoları istikrarlı bir hale getirilmelidir. Toprak karbonun azalmasına sebep olan bozulmalar ve arazi kullanımındaki değişimlerden sakınılmalı ve bu alanlarda uygulanacak faaliyetler dikkatlice planlanarak hayata geçirilmelidir. Sonuç olarak, STY kapsamında toprak organik karbon stoklarının artırılmasını teminen iklim ve çevre dostu tarım sistemlerinin yaygınlaştırılması, toprakların yetenek sınıflarında ve amacı doğrultusunda kullanılmasının sağlanması ile ağaçlandırma ve bitkilendirme çalışmalarının artırılması önemli görülmektedir

YAZAR KATKILARI

Pınar Topçu: Araştırmanın tasarlanması, verilerin toplanması, verilerin düzenlenmesi, verilerin kontrol edilmesi, literatür araştırması, makale yazımı ve kontrol. **Özlem Yavuz:** Verilerin toplanması, verilerin kontrol edilmesi, literatür araştırması, makale yazımı. **Ahmet Tolunay:** Makale yazımı ve kontrolü.

FİNANSAL DESTEK BEYANI

Çalışma için herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

ETİK KURUL ONAYI

Bu çalışma için etik kurul onayı gerekmemektedir.

KAYNAKLAR

- Anonim. (2018). Toprak Organik Karbonu Projesi, Teknik Özet. Tarım ve Orman Bakanlığı. Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü (ÇEM), Ankara, Türkiye.
- Anonim. (2019). Çölleşmeyle Mücadele Ulusal Stratejisi ve Eylem Planı 2019-2030, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Anonymous. (2015a). Status of the World's Soil Resources (SWSR)-Main Report. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and Intergovernmental Technical Panel on Soils, Rome, Italy.
- Anonymous. (2015b.) The value of land: Prosperous lands and positive rewards through sustainable land management. The Economics of Land Degradation. (www.eld-initiative.org), (Erişim tarihi:20.01.2021).

- Anonymous. (2015c). Revised World Soil Charter. Food and Agriculture Organization (FAO). (<http://www.fao.org/3/a-i4965e.pdf>), (Erişim tarihi: 20.01.2021).
- Anonymous. (2017a). Global Soil Organic Carbon Map. Food and Agriculture Organization (FAO). (<http://www.fao.org/3/a-i8195e.pdf>), (Erişim tarihi:25.01.2021).
- Anonymous. (2017b). The Future Strategic Framework of the Convention, United Nations Convention to Combat Desertification - UNCCD (<https://www.unccd.int>), (Erişim tarihi: 19.10.2021).
- Anonymous. (2018). The IPBES assessment report on land degradation and restoration. Montanarella, L., Scholes, R., and Brainich, A. (eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 744 pages.
- Anonymous. (2019). Sürdürülebilir Toprak Yönetimi Gönüllü Kılavuz İlkeleri. Food and Agriculture Organization. (<http://www.fao.org/3/i6874tr/I6874TR.pdf>), (Erişim tarihi:23.12.2020).
- Anonymous. (2020). RECSOIL: recarbonazation of global soils. Observance of World Day to Combat Desertification and Drought. Global Soil Partnership (GSP).
- Anonymous. (2021). New “Soils Revealed” platform puts soil carbon modelling at your fingertips. ISRIC. (<https://www.isric.org>), (Erişim tarihi: 25.10.2021).
- Dengiz, O., Sağlam, M., Türkmen, F. (2015). Effects of soil types and land use - land cover on soil organic carbon density at Madendere watershed. Eurasian J Soil Sci 2015, 4 (2) 82 - 87.
- Erşahin, S. (2010). Farklı iklim ve topoğrafya koşullarında toprak organik karbonu potansiyel dinamiğinin matematiksel modellemesi. III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 20-22 Mayıs 2010 Cilt: III Sayfa: 1012-1020.
- Eswaran, H., Reich, P. F., Kimble, J. M., Beinroth, F. H., Padmanabhan, M. (2000). Global carbon sinks, In: Lal, R., Kimble, J.M. and Stewart, B.A. (Eds.), Global Climate Change and Pedogenic Carbonates., CRC/Lewis Press, Boca Raton, Florida, pp. 15-26.
- Janzen, H.H. (2004). Carbon cycling in earth systems-a soil science perspective, Agriculture. Ecosystems and Environment. Elsevier. Volume 104: 399-417, 2004. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2004.01.040>.
- Lal, R. (2004). Soil Carbon Sequestration Impacts on Global Climate Change and Food Security. Science. Vol. 304, Issue 5677, pp. 1623-1627 doi:10.1126/science.1097396.
- Lal, R. (2005). Forest soils and carbon sequestration, Forest Ecology and Management, 220:242-258, 2005, (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii>), (Erişim tarihi: 21.10.2021).
- Lorenz K, Lal R, Ehlers K. (2019). Soil organic carbon stock as an indicator for monitoring land and soil degradation in relation to United Nations' Sustainable Development Goals. Land Degradation & Development. Volume 30, Issue 7. <https://doi.org/10.1002/ldr.3270>.
- Neufeld, H., Reck, V. S. D., Ayarza, M. (2002). Texture and land-use effects on soil organic matter in Cerrado Oxisols, Central Brazil. Geoderma, 107, 151-164.
- Poch, R.M., Antunez, M. (2010). Aggregate development and organic matter storage in Mediterranean mountain soils. Pedosphere 20(6): 702–710, 2010. ISSN 1002-0160/CN 32-1315/Pc_2010 Soil Science Society of China.
- Tolunay, D., Çömez, A. (2008). Türkiye Ormanlarında toprak ve ölü örtüde depolanmış organik karbon miktarları. Hava Kirliliği ve Kontrolü Ulusal Sempozyumu 2008. 22-25 Ekim 2008, Hatay. 750-765.
- Topçu, P., Erpul, G. (2017). Türkiye’de Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Çerçevesinde Arazi Tahribatının Dengelenmesi Politika ve Stratejileri. 5. Uluslararası Katılımlı Toprak ve Su Kaynakları Kongresi, Bildiri Özetleri Kitabı, s.9, Kırklareli.

- Yılmaz, M., Dengiz, O. (2021). Bazı Toprak Özellikleri İle İlişkili Olarak Arazi Kullanımı ve Arazi Örtüsünün Toprak Organik Karbon Stokuna Etkisi. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi. Siirt Üniversitesi. 2021, 8(2): 154-167 doi: 10.19159/tutad.865188
- Zhang, M., Zhang X-K., Liang W-J, Jiang, Y., Dai, G-H., Wang, Xu-Ga, Han, S-J. (2011). Distribution of soil organic carbon fractions along the altitudinal gradient in Changbai Mountain, China. *Pedosphere* 21(5): 615–620, 2011 ISSN 1002-0160/CN 32-1315/Pc.



OSMANLI ORMANCILIĞINDA TEKNİK ELEMAN YETİŞTİRME ÇABASI: ISLAHIYE ORMAN AMELİYAT MEKTEBİ (1917-1919)

Erhan KILIÇ

Orman Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye

Sorumlu yazar: erhankilic@ogm.gov.tr

Erhan KILIÇ: <https://orcid.org/0000-0002-3268-5038>

Please cite this article as: Kılıç, E. (2022) Osmanlı ormancılığında Teknik eleman yetiştirme çabası: Islahiye Orman Ameliyat Mektebi (1917-1919), *Turkish Journal of Forest Science*, 6(2), 615-628.

ESER BİLGİSİ / ARTICLE INFO

Derleme / Review

Geliş 22 Ağustos 2022 / Received 22 August 2022

Düzeltilmelerin gelişi 10 Ekim 2022 / Received in revised form 10 October 2022

Kabul 11 Ekim 2022 / Accepted 11 October 2022

Yayımlanma 31 Ekim 2022 / Published online 31 October 2022

ÖZET: Osmanlı Devleti'nde modern ormancılık eğitimi 1858 yılında başlamıştır. Orman Mektebi'nden mezun olanlar ağırlıklı olarak keşif ve üretim işlerinde görev almıştır. Orman mektebinin sınırlı sayıda mezun vermesi, orman idaresinin yerelde tam olarak teşkilatlanamaması ve koruma hizmetlerinin yetersiz kalması nedeniyle teknik ormancılık faaliyetleri sürekli ötelenmiştir. Orman Mektebi'nin açılışından yaklaşık 50 yıl sonra Hoca Ali Rıza Efendi ormanlarda bakım, imar ve ağaçlandırma yapacak uygulayıcı (ameli) eleman yetiştirilmesini gündeme getirmiştir. Birinci Dünya Savaşı yıllarında Orman Müşaviri olarak görev yapan Veith bu fikri desteklemiştir. Böylece ilki 1915 yılında Hendek'te ikincisi 1917 yılında Islahiye'de Orman Ameliyat Mektebi açılmıştır. Ancak savaşın getirdiği zorluklar eğitim faaliyetlerini olumsuz etkilemiştir. Hendek Orman Ameliyat Mektebi önce Adapazarı'na sonra Beykoz'a taşınmıştır. Islahiye Orman Ameliyat Mektebi ise önce Adana'ya sonra Beykoz'a nakledilmiştir. Islahiye Orman Ameliyat Mektebine iki dönemde toplam 60 civarında talebe başvurduğu halde sadece 15 talebe mezun olmuştur. Ancak bu mekteplerden mezun olanların azlığı veya çokluğundan ziyade uygulamaya geçilmiş olması önemlidir. Cumhuriyet Dönemi'nde orman tekniker okulları bu tecrübeyle kurulmuştur. Mühendis muavini ve orman teknikerleri Türkiye ormancılığına büyük katkı sağlamıştır.

Anahtar kelimeler: Islahiye, ormancılık tarihi, orman ameliyat mektebi

AN EFFORT TO TRAIN TECHNICAL PERSONNEL IN OTTOMAN FORESTRY: ISLAHIYE FOREST SURGERY SCHOOL (1917-1919)

Modern forestry education in the Ottoman Empire began in 1858. Graduates of the Forestry School mainly worked in exploration and production jobs. Technical forestry activities have been constantly postponed due to the limited number of graduates of the forestry school, the inability of the forest administration to fully organize locally, and the inadequacy of conservation services. About 50 years after the opening of the Forestry School, Hoca Ali Rıza

Efendi brought up the issue of raising practitioner (ameli) personnel who will carry out maintenance, zoning, and afforestation in forests. Veith, who served as a Forestry Consultant during the First World War, supported this idea. Thus, the first one was opened in Hendek in 1915 and the second one was opened in Islahiye in 1917. However, the difficulties brought by the war negatively affected educational activities. Hendek Forest Surgery School was moved first to Adapazarı and then to Beykoz. Islahiye Forest Surgery School was transferred first to Adana and then to Beykoz. Although a total of about 60 students applied to Islahiye Forest Surgery School in two semesters, only 15 students graduated. However, it does not matter whether the number of graduates of these schools is more or less. The important thing is that it has been implemented. Forest technician schools were established with this experience in the Republican Period. Assistant engineers and forest technicians have made a great contribution to forestry in Turkey.

Keywords: Islahiye, history of forestry, school of forestry surgery

GİRİŞ

Türkiye’de ormancılık eğitimi Fransız ormancıların öncülüğünde 1858 yılında başlamıştır (Akgür, 1974). Orman mektebinden mezun olan efendiler Fransız uzmanlarla birlikte ormanların keşfinde görevlendirilmiştir. Bu çalışmaların temel amacı ormanlardan yüksek gelir elde edecek şekilde kesim ve üretim yapabilmektir. Böyle bir amacın planlandığı bir ortamda imar, bakım ve gençleştirme gibi temel ormancılık tekniklerinin uygulanması pek dikkate alınmamıştır. Fransız uzman Bricogne 1866 yılında İstanbul Belgrad Ormanı’nda gençleştirme çalışmaları yapmış ancak başarılı olamamıştır (Vural, 1940). Orman Mektebinin sınırlı sayıda mezun vermesi, orman idaresinin yerelde tam olarak teşkilatlanamaması ve koruma hizmetlerinin yetersiz kalması nedeniyle teknik ormancılık faaliyetleri sürekli ötelenmiştir. Ancak yapılması lazım gelen bu çalışmaların sürekli ertelenmesi, ormanların hızla bozulmasına neden olmuştur. Orman Mektebi Alisi Müdürü ve aynı zamanda Orman Umum Müdürü olan Hoca Ali Rıza Efendi, vasfı bozulmuş ormanları iyileştirmek, orman içinde ve dışında açık alanlarda ağaçlandırma yapılması için teknik eleman yetiştirilmesini teklif etmiştir (Kutluk & Yund, 1949). Bu kapsamda 1913 yılında 13 maddelik Orman Ameliyat Mektebi Nizannamesi yayımlanmıştır (Düster, 1913). Dönemin siyasi ve ekonomik şartları gereği eğitime hemen başlanamamıştır. Hükümet 1914 yılı bütçesine Orman Ameliyat Mektebi için 20.000 lira ödenek tahsis edebilmiştir.

Bu dönemde ormanların yönetimiyle ilgili başka bir gelişme yaşanmıştır. Osmanlı Jandarma Teşkilatını yeniden yapılandırılmakla görevli Fransız Binbaşı Sarrou, güvenlik açısından ormanların jandarma tarafından korunmasının gerektiğini vurgulamıştır. Bunun üzerine Orman Ameliyat Mektebi için ayrılan ödenek yeni kurulacak Orman Jandarma Bekçi Mektebine aktarılmıştır. Ancak Birinci Dünya Savaşı’nın başlamasıyla birlikte Binbaşı Sarrou zorunlu olarak ülkesine dönmüş, bekçi mektebindeki talebeler askere alınmış, ve mektep bir yılını bile doldurmadan kapatılmıştır (Kılıç, 2020).

Aynı yıl Alman asıllı Avusturyalı Hermann Veith Orman Müşaviri olarak göreve başlamıştır. Veith, Osmanlı ormancılığını tetkik için Karadeniz ve Akdeniz bölgelerinde incelemelerde bulunmuştur. Geziler sonucunda Veith gözlemlerini rapor haline getirmiş ve her iki bölgede teknik kadronun güçlendirilmesini istemiştir. Böylece açılma arifesinde ödeneğini orman jandarma bekçi mektebine kaptıran Orman Ameliyat Mektebi tekrar gündeme gelmiştir (Kılıç, 2020). Gerekli hazırlıklar tamamlandıktan sonra 1915 yılı içerisinde Adapazarı Hendek’te ilk

Orman Ameliyat Mektebinin açılmasına karar verilmiştir. Ekim ayı içerisinde gazeteler aracılığıyla mektebe sınavla talebe alınacağı duyurusu yapılmıştır. İlanda mektepten mezun olanların 500 kuruş maaş ile işe başlayacağını ve ilerde maaşın 1.000 kuruşa kadar çıkabileceğini vurgulayarak gerekli şartları taşıyan adayların Kasım ayı başında sınava alınacağı bildirilmiştir (Tanin, 1915).

Yatılı olarak yapılacak eğitimler 10 ay devam edecek, her sene 10 talebe ücretsiz ve 5 talebe ise ücretli kabul edilecekti. Ancak ücretsiz okuyan talebeler Ticaret ve Ziraat Nezareti'nin atayacağı yerde, en az 5 sene hizmet etmeye mecburdu. Aksi takdirde barınma ve eğitim ücretlerinin tamamını, ya kendisi veya kefilî ödemek zorundaydı (BOA.T.553/579). Ayrıca özel orman sahipleri ile koru veya baltalığa sahip köylüler, kendi ormanlarında imar çalışması yapacak talebeleri varsa bunlar da mektebe ön kayıt yaptıрма hakkına sahipti. Bu talebeler sınavı geçmek şartıyla gündüz, yatısız ve ücretsiz olarak mektebe kayıt olabilecekti. Mektebe kabul edilecek talebeler, en az 16 yaşında ve 19 yaşından gün almamış, arazide çalışacak engeli bulunmayan, adli sicili temiz olanların arasından ve aşı, sağlık raporu vb. özel şartlara sahip kişilerden seçilecekti. Eğitim seviyesi yüksek olanların öncelikli olarak tercih edileceği vurgulanmıştır. Başvurular, maarif müdürü, orman müdürü ve mektep müdüründen oluşan komisyon tarafından değerlendirilip Türkçe, matematik, geometri, tarih ve coğrafya derslerinden yazılı sınavla alınacağı bildirilmiştir (Anonim,1911).

Adapazarı Hendek'te 1915 yılında açılan ilk Orman Ameliyat Mektebinde eğitimler genel dersler ve meslek dersleri olarak iki başlıkta teorik ve uygulamalı olarak yapılmıştır. Genel dersler matematik, arazi ölçümü, hacim bilgisi, ormanda yetişen ağaçların özellikleri ve toprak bilgisi olarak verilmiştir. Müfredatta jeoloji, tohum bilgisi, fidan bilgisi ve fidanlık, ağaçlandırma bilgisi, orman bakımı gibi dersler meslek dersleri olarak yer almıştır (Yiğitoğlu, 1934a).

Hendek Orman Ameliyat Mektebinin eğitime başlamasından iki yıl sonra ormanlarının büyüklüğü ve önemi göz önüne alınarak Adana'da benzer bir mektep açılmasına karar verilmiştir. Orman Umum Müdürü Mehmet Tefvik Bey, yer seçimi ve mektebin eğitime başlayabilmesi için yakın çalışma arkadaşı Muamelat Müfettişi Süleyman Bey'i 4 Temmuz 1917 tarihinde Adana'ya görevlendirmiştir. Mektep için Birinci Dünya Savaşı sonrası darüleytam idaresine tahsis edilmiş Adana Vilayeti Cebel-i Bereket (Osmaniye) Sancağı Islahiye Nahiyesi Şeyhli (Esenler) Köyü'ndeki Fransız ruhban okul binası¹ önerilmiştir. 18 Temmuz 1917 tarihinde Şeyhli köyüne gelen Süleyman Bey² yaptığı incelemede mevcut binanın ve bulunduğu konumun ormancılık eğitimine uygun olduğunu telgrafla İstanbul'a bildirmiştir (BOA.ŞD.1268/12).

Ancak eğitimler bu binalarda geçici olarak yapılıyordu. Asıl amaç en kısa sürede eğitimin kendi binasında yapmaktır. Bu bağlamda 50 yıllığına özel sektöre ihale edilen Bolu-Kastamonu ormanlarının mukavelenamesine konuyla ilgili madde³ eklenmiştir (Kutluk, 1948).

Bu çalışmada, ormancılık faaliyetlerini "ameli" yani uygulamalı olarak yapacak teknik elemanların yetiştirilmesi için kurulun Islahiye Orman Ameliyat Mektebi ele alınmıştır.

¹ Şeyhli köyünde Fransız Trappistes rahiplerince 1886 yılında ziraat mektebi açılmıştır (Mutlu, 2005). İlerleyen yıllarda rahiplerin köyde kurdukları tesis sayısı artmıştır. Osmanlı Hükümeti ile Fransız Hükümeti arasında 18 Aralık 1913 tarihinde yapılan anlaşma metninde Şeyhli köyünde 1 manastır, 1 şapel, 1 dispanser, 1 ziraat mektebi ile kız ve erkek mektebi olduğu yazılmıştır (BOA.HR.HMŞ.İŞO.144/3).

² Esenler köyünde ikamet eden Bekir Çelik ile yapılan sözlü görüşmede, köyde okul açmak için İstanbul'dan iki memur geldiğini Osmanlı Ordusunda görevli büyük amcasından duyduğunu beyan etmiştir.

³ Mukavelenamenin 21.maddesinin 4.bendi.

Mektebin kuruluşu, eğitim döneminde yaşadığı zorluklar, kapanma süreci ve ülke ormancılığına katkısı incelenmiştir.

Mektebin Açılma Sürecinde Yaşanan Sıkıntılar

Adana Valiliği Orman Ameliyat Mektebinin eğitime başlayabilmesi için Şeyhli Darüleytam Müdürlüğüne tebligat göndermiştir. Tebligatta acilen binanın boşaltılıp kendilerine en yakın olan Akbez Darüleytamına taşınmaları istenmiştir. Ancak Şeyhli Darüleytam Müdürü emri uygulamak yerine Darüleytam Umum Müdürlüğüne yazı yazarak taşınmak istemediklerini bildirmiştir. Beklenmedik bu gelişme kurumlar arasında krize neden olmuştur. Darüleytam Umum Müdürlüğü, Maarif Nezaretine ve Sadaret Makamına birer yazı yazarak boşaltma işleminin durdurulmasını talep etmiştir. Fransız ruhban okulunun mevcut mal, mülk ve gelirlerinin yönetimi kendilerinde olduğundan yapılan muamelenin haksız ve kanunsuz olduğunu iddia etmiştir⁴. Maarif Nezareti ise çevrede bulunan darüleytamların nüfuslarının kalabalık olduğundan bahisle şehit çocuklarının perişan olacağını bildirmiş ve Orman Ameliyat Mektebi için başka bir yere bakılması istenmiştir (BOA.MF.MKT.1229/130).

Ticaret ve Ziraat Nezareti, 24 Eylül 1917 tarihinde Maarif Nezaretine gönderdiği yazısında Adana Valiliği tarafından yapılan incelemede Şeyhli Darüleytamı'nda 50, Dört Yol Darüleytamı'nda 15 ve Akbez Darüleytamı'nda 25 şehit çocuğu barındığından bahisle söylenenlerin aksinde civar darüleytamlarda yer sıkıntısının olmadığını bildirmiştir (Şekil 1). Şeyhli civarında bulunan ormanların ormancılık eğitimine uygun olması sebebiyle başka bir yerin seçilmesinin şimdilik mümkün olmadığını ileri bir zamanda orman mektebinin binasını tamamlanması halinde binanın iade edilebileceği vurgulanmıştır (BOA.MF.MKT.1229/130).



Şekil 1. Darüleytamların bulunduğu yerler (Google Harita)

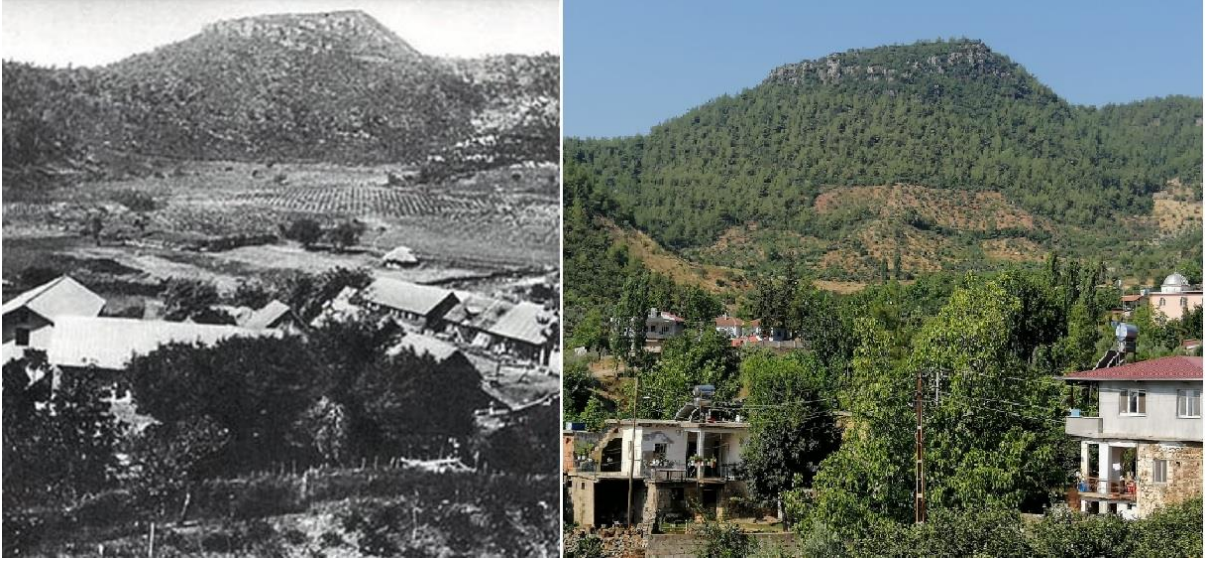
⁴ Şeyhli Darüleytam Müdürlüğü, 1916 yılında aşar vergisini ödemediği tarladaki mahsulü kaldırmasından dolayı soruşturma geçirmiştir. Hasat edilmiş 2700 kg buğday, 520 kg arpa, 125 kg nohut ve 56 kg mercimeği tarladan kaldırması üzerine ihtiyaçlarının temini için bile olsa aşar vergisinden muafiyetinin mümkün olmadığını bildirilmiştir. Bu sebeple kusuru görülen memurlar hakkında kovuşturma ve rayice göre bedelinin ödenmesi istenmiştir (BOA.MF.MKT.1230/111).

Bu yazışmalar sonrasında talebeler civar darüleytamlara yerleştirilmiştir. Ancak buna rağmen binanın teslim işlemi gerçekleşmeyince 27 Eylül 1917 tarihinde Islahiye Kaymakamı, müfettiş Süleyman Bey (Şekil2) , jandarma kumandanı, mal müdürü, vilayet orman müfettişi, orman kolcuları, yeteri miktarda jandarma ve köylülerden oluşan kalabalık bir heyet binayı teslim almak için harekete geçmiştir (BOA.MF.MKT.1229/130).



Şekil 2. Muamelat Müfettişi Süleyman Bey (Bozüyük Şehir Müzesi Arşivi)

İlçe Kaymakamı sözlü ve yazılı olarak binanın teslim edilmesini, aksi takdirde cebren binaya gireceklerini söylemiştir. Darüleytam idaresi ise yapılacak bazı tarımsal işlerin yarıda kaldığını, tüccara karşı bazı taahhütlerinin olduğunu ve görevlerine son verilen müstahdemlerin ücretlerini ödenmesi gibi acil işlerin varlığını gerekçe göstererek müsaade istemiştir. Ancak heyet tarafından bu talep kabul edilmemiştir. Darüleytam idaresi kapıların kırılmaması ve eşyaların zarar görmemesi için binanın anahtarlarını teslim etmiştir. Darüleytam idaresinin iddiasına göre tam bu sırada Süleyman Bey'in başını ve parmağını sallayarak "Burası artık ormanındır binaenaleyh başkalarının derhal buradan savuşmaları lazımdır!" şeklinde onları tahkir etmiştir. Heyet, ruhban okuluna ait mevcut eşyayı bir depoya, darüleytama ait eşyayı ise başka bir depoya yerleştirdikten sonra darüleytam idaresinin binayı terk etmesini istemiştir (BOA.MF.MKT.1229/130).



Şekil 3. Fransız ruhbanlarına ait binalar ile aynı yerin bugünkü durumunu (Bank & Neubert-Yunus Savcı Arşivi)

Şeyhli Darüleytam Müdürü 28 Eylül 1917 tarihinde Maarif Nezaretine yazdığı yazıda olayı şu şekilde aktarmıştır:

“Bu meselede şahsiyetimiz son derece şiddetli bir şekilde adeta kasten tahkir edildi ve zarar ise devam ediyor. Bağlar tamamen mahvoldu ve arılar döküldü. Mektebe en az iki yüz lira bir gelir temin edecek olan rakı imbiği müstecirleri eşyalarını bıraktılar. Şimdiye kadar çıkan rakının darüleytama ait yüzde altı hakkına el konuldu. Eşyanın birçoğu kırıldı, Akbez'e nakil edilen yataklar yollarda parçalandı. Talebe cidden acınacak bir mahiyette Akbez'de dolaşılıyor. Hulasa meydan gelen zararların dışında 3.000 lira kayıp etmiştir. Makamlar arası yazışmalardan haberimiz yok bize müsaade edin dememize rağmen müsaade edilmedi ve binadan zorla çıkarıldığımız için bundan sonra Akbez veya Islahiye'de zor bir hayat geçireceğiz. Bizleri vilayet haricinde istihdam etmenizi kemali ehemmiyetle istirham eyleriz. Çünkü hepimiz için her nevi tehlike mevcuttur. Kaymakamca Islahiye postanesine darüleytam adına gelecek mektup ve yazuların da Hassa vasıtasıyla Akbez'e gönderilmesi emredildiğini de ayrıca arz eylerim.” (BOA.MF.MKT.1229/130).

Binanın teslim edilmesine rağmen yazışmalar son bulmamıştır. Taraflar birbirlerini çirkin işler yapan işgalci olarak suçlamıştır. Özellikle Darüleytam Umum Müdürlüğü kendilerine reva görülen muamelenin failleri hakkında ceza verilmesini talep etmiştir. Ticaret ve Ziraat Nezareti olaya daha sakin yaklaşarak meselenin sadece talebelerin mağduriyeti ise darüleytamda kalan şehit çocuklarından rüştiye tahsilini tamamlamış olanları Orman Ameliyat Mektebine kabul edileceğini bildirmiştir (BOA.MF.MKT.1229/130).



Şekil 4. Esenler köyünden genel görünüş (Yunus Savcı Arşivi)

Mektebin Eğitime Başlaması

Şeyhler köyünün dışında 5-10 dakikalık yürüme mesafesinde bulunan bina teslim alındıktan sonra hızlıca tadilata başlanmıştır. Talebelerin barınabilmesi için gerekli mefruşatın bir kısmı ruhban okulunun demirbaş kayıtlarında bulunan eşyalardan karşılanmıştır. Ancak talebe için gerekli yatak, yorgan, okul sırası, mutfak eşyasının satın alınması kısa sürede tedarik edilemeyeceği ve tedarik edilse bile yüksek meblağ tutacağı anlaşılmıştır. Bunun üzerine Ticaret ve Ziraat Nezaretinin onayı ve Ziraat Umum Müdürlüğünün uygun görüşüyle ihtiyaçlar Adana Ziraat Mektebinden temin edilmiştir. Eksik kalan diğer malzemeler ile talebenin kışlık erzakı, elbise ve ayakkabıları da muhasebe memuru eliyle yine piyasadan satın alınmıştır. Tüm bunlar için 198 bin kuruş⁵ masraf yapılmıştır (BOA.ŞD.1268/12). Bununla birlikte binanın tartışmalı bir şekilde geç teslim alınması başka bir sorunu ortaya çıkarmıştır. Sınavla alınması gereken talebeler vakit darlığı sebebiyle yazılı sınava tabi tutulmadan doğrudan Ticaret ve Ziraat Nezareti tarafından seçilerek tespit edilmiştir. Ardından mektebin 24 Kasım 1917 tarihinde açılacağı duyurulmuştur. Talebelerin behemehâl mektebin açılacağı gün mektepte hazır bulunması istenmiştir (Takvim-i Vekayi, 1917). Mektep 33 talebe ile öğrenime başlanmıştır. Mektebin eğitim kadrosu müdür dahil üç hocadan oluşturulmuştur (Yiğitoğlu, 1934b). Mektebin kurucu müdürü Cafer Bey olup mevcut arşiv kayıtlarından diğer iki hocanın ismi tespit edilememiştir. Islahiye Orman Ameliyat Mektebinin eğitim kadrosu hiçbir zaman Hendek Orman Ameliyat Mektebi düzeyine çıkamamıştır. Zira Hendek'te amenajman çalışmaları kapsamında yabancı uzmanları bulunması ve zaman zaman Orman Mektebi Alisinden hocaların gelmesi eğitime ciddi katkı sağlamıştır. Mektebin uzman eksikliğini

⁵ Dönemin Orman Umum Müdürü Mehmet Tevfik Bey harcanan bu meblağ için soruşturma geçirmiştir.

giderebilmek için Beyrut İkinci Sınıf Orman Müdürü Tevfik Efendi 1918 yılının Şubat ayında geçici olarak görevlendirilmiştir (BOA.T.1720/127). Bununla birlikte Hendek'ten birinci ve ikinci sınıflarında okutulan ormancılık, inşaat, su, tohum, ağaç bilgisi, odun teknolojisi, nebatat ve haşerat notları ilk posta ile gönderilmesi talep edilmiştir (BOA.T.1709/104).

Eğitimin İkinci Yılı ve Yaşanan Olaylar

Eğitimin ikinci yılında kayıtlar Ağustos ayının 22'sinde kapanmasına rağmen müracaatlar az olmuştur (Türk Sözü, 1918). Bunun üzerine 1 Ekim 1918 tarihinde ikinci kez ilana çıkmıştır. Mektebe kayıt olmak isteyenlerin evvelce ilan edilen şartları haiz olmak kaydıyla 4 Ekim 1918 tarihine kadar dilekçe ile Ticaret ve Ziraat Nezaretine başvurması istenmiştir. 8 Ekim 1918 Salı günü matematik, geometri ve Türkçe ertesini gün ise tarih ve coğrafya sınavlarının yapılacağı duyurulmuştur (Tanin, 1918). Talebelerin kayıt numaralarından anlaşılacağı üzere bir önceki yıl gibi 30 civarında talebe kabul edilmiştir (BOA.T.1721/117).

Mektebin eğitim kadrosunu güçlendirmek için boş bulunan 1100 kuruş maaşlı muallimliğe Halep Orman Müfettişi tayin edilmek istenmiştir. Bu talep Ticaret ve Ziraat Nezaretince işleme alınmayınca Feke Orman Fen Memurluğunda görevli Remzi Efendi teklif edilmiştir. Ancak Remzi Efendi'nin muallimliğe uygun olmadığı anlaşılınca herhangi bir işlem yapılamamıştır (BOA.T.1709/104).

Bununla birlikte Osmanlı Devleti'nin Birinci Dünya Savaşı'ndan yenik çıkması nedeniyle yeni eğitim yılı için yapılan hazırlıklar akamete uğramıştır. Zira 30 Ekim 1918 tarihinde Mondros Mütarekesi imzalanmış ve akabinde 31 Aralık 1918 tarihli geri dönüş kararnamesinin 6.maddesi gereği, kilise ve mektep gibi yerlerin kendi cemaatlerine iade edileceği bildirilmiştir. Bu kapsamda Dahiliye Nezareti Adana Valiliğine yazı yazarak binanın bir an önce boşaltılmasını ve eski sahiplerine iade edilmesini istemiştir. Adana Valiliği kış ortasında taşınmanın riskli olduğunu ifade ederek erteleme talep etmiştir (BOA.T.1708/91).

Bu durum talebeler üzerinde olumsuz etki yapmış ve disiplinsiz hareketlere neden olmuştur. İslahiye Askeri Hastanesi koğuşunda yatmakta olan mektebin birinci sınıf talebelerinden 17 numaralı İslahiyeli Kazım Efendi'nin izinsiz kasabaya inerek kahvelerde kumar oynadığı ve içkili eğlencelere katıldığı tespit edilmiştir. Hakkında yapılan inceleme sonrasında Ticaret ve Ziraat Nezaretinin talimatıyla Kazım Efendi'nin mektepten kaydı silinmiştir (BOA.T.1710/142).

Dahiliye Nezareti'nin ısrarı üzerine 1 Ocak 1919 tarihinde Adana Ziraat Mektebine taşınmak için teşebbüs edilmiştir. Mektep idaresi eşyalarla birlikte 30-40 kişilik talebe grubunu istasyonuna getirmiştir. Ancak beklenen tren kısa sürede gelmeyince grup tekrardan geri dönmüştür. Ticaret ve Ziraat Nezareti olumsuz hava şartlarını da dikkate alarak Harbiye Nezaretine bir yazı yazarak durumun hassasiyeti ve önemi hatırlatmıştır. Talebenin hayatlarından mesul olmamak için gereken tedbir alınması istenmiştir (BOA.T.1708/91).

Tüm zorluklara rağmen mektep Mart ayı başında Adana Ziraat Ameliyat Mektebine taşınmıştır. Bir müddet burada kalındıktan sonra Kumluk Mevkii'nde aylık 70 liraya bir yer kiralanmıştır (BOA.T.1713/119). Ancak mektebin sorunları taşınma ile bitmemiş memurlar arasındaki çekişmeler idareyi zor durumda bırakmıştır. Mektebin açıldığı günlerde ayniyat memuru olarak çalışan ve sonra istifa ederek İslahiye'de iase memurluğu görevinde bulunan

İsmail Efendi geri dönerek boş bulunan Başmubassırlığa⁶ vekaleten atanmıştır (BOA.T.1709/104). İlerleyen günlerde mektebin muhasebe memuru Ali Rıza Efendi, mektep müdürünün kendisini sebepsiz şekilde azarladığını ve kanuna aykırı şekilde muamelede bulunduğunu iddia ederek Ticaret ve Ziraat Nezaretine 12 ve 22 Mart 1919 tarihinde iki telgraf göndermiştir. Adana Vilayet Makamına 16 Mart tarihinde benzer içerikli dilekçe vermesi üzerine konu Adana Orman Müfettişliğince incelenmiştir. Meclis İdaresi, Ali Rıza Efendi'nin bir daha kurum içi düzeni bozmaması ve verilen talimatlara göre hareket etmesi için uyarma cezası vermiştir (BOA.T.1714/134).

İslahiye Orman Ameliyat Mektebine ilk sene kaydolan 33 talebeden Mehmet Rıdvan, Muzaffer, Sadi, Ekrem, İsmail Hakkı, Necip, Osman ve Behzat Efendi olmak üzere sadece 8 talebe mezun olmuştur (Kutluk, 1948). Rıdvan, Muzaffer ve Behzat Efendi yükseköğrenim için Orman Mektebi Alisi'ne kayıt yaptırmıştır. Muzaffer yükseköğrenimini 2. Sınıftan terk etmiştir. Mezunlardan 5'i orman teşkilatında görev almıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Orman teşkilatında görev alan 1919 mezunları (Erden, 1989)

Mektebin Kapatılma Süreci

Mektep idaresi Adana'daki kiralık binada eğitim yapılıp yapılamayacağını bağlı bulunduğu Ticaret ve Ziraat Nezareti'ne yazılı olarak sormuştur. Nezaret makamınca 16 Ekim 1919 tarihinde gönderilen cevabi yazıda, mevcut şartlar içerisinde orman ameliyat mektebinin kiralık binada eğitime devam edemeyeceği ve ileride münasip bir yer bulununcaya kadar mektebin birinci sınıfını tamamlamış 8 talebenin (Tablo 1) Beykoz Orman Ameliyat Mektebinin⁷ ikinci sınıfından devam edecekleri bildirilmiştir (BOA.T.1721/117).

⁶ Mubassır: Mekteplerde talebenin durumu ile yakından ilgilenen, düzeni sağlayan görevli.

⁷ Hendek Orman Ameliyat Mektebi geri dönüş kararname gereği Aralık 1918 tarihinde Adapazarı Ziraat Mektebine taşınmıştır. Ancak İzmit Mutasarrıfının ifadesiyle "zarardan başka faydası olmadığı" gerekçesiyle mektep 1920'lerin başlarında Beykoz'da bulunan Arpacı Çiftliği'ne taşınmıştır.

Tablo 1. Beykoz Orman Ameliyat Mektebine Nakledilen Talebeler

Okul No	Talebe Adı
8	Burhanettin Efendi
9	Muharrem Rıza Efendi
10	Mehmet Said Efendi
14	Talat Efendi
15	Halilürrahman Efendi
24	Recep Efendi
25	Fahri Efendi
26	Cevad Efendi

Beykoz Orman Ameliyat Mektebinden Burhanettin Efendi hariç diğer 7 talebe mezun olmuştur (Şekil 6). Muharrem Rıza, Talat, Recep, Fahri ve Cevad Efendi yükseköğrenimlerini Orman Mektebi Alisi'nde tamamlamıştır. Mezunların tamamı orman teşkilatında görev yapmıştır.



Şekil 6. Eğitime İslahiye Orman Ameliyat Mektebi'nde başlayıp Beykoz Ameliyat Mektebi'nde tamamlayan mezunlar (Erden,1978)

Osmanlı ormancılığındaki ara eleman eksikliği orman ameliyat mekteplerinin açılmasını zorunlu kılmıştır. Bu mekteplerden mezun olan efendilerin azlığı veya çokluğundan ziyade uygulamaya geçilmiş olması bile başlı başına bir adımdır (Akagündüz & Nizamoğlu, 2021). Bu tecrübeden faydalanılarak 1934 yılında tekrardan İstanbul'da yeniden Orman Ameliyat Mektebi kurulmuştur. Bir yıl sonra Bursa'da orman mektebi kurulmuş ve Orman Ameliyat Mektebi kadrosuyla birlikte bu okula devredilmiştir. Ardından Bolu'da da orman mektebi açılmıştır. Ormancılık mesleğinde orman mühendisleriyle yan yana çalışan orman mühendis muavinleri, mesleki konumlarını ve kanuni haklarını iyileştirmek için 1950 yılında Yeşil Türkiye Orman Mühendis Muavinleri Cemiyetini kurmuştur (Orman ve Av, 1950). Dönemin Tarım Bakanı Nedim Öktem cemiyetin yayın organı Yeşil Türkiye Gazetesine verdiği beyanatta "Orman mühendis muavinlerinden mühendis unvanı almadan da ehil ve layık olanların üst kademeler tayin edilebileceğini beyan etmiştir (Yeşil Türkiye, 1955). Bu tartışmaların sonrasında orman mektepleri kapatılarak ders programları biraz daha geliştirilerek tatbikat ve tekniker okuluna dönüştürülmüştür. Ancak bu okuldan mezun teknikerler de mühendis muavinleri gibi terfi edemeden sürekli bölge şefi olarak çalışmaktan mutsuz olduklarını ileri sürmüştür (Arslan ve diğ., 2020). Orman mühendisi unvanı alabilmek için lise ve fakülte mezunu olmak gerektiğinden bu talepler uygun bulunmamıştır. Bu tartışmaların uzaması ve meslek içi huzursuzluğa neden olması üzerine orman tekniker okulları 1972 yılında kapatılmıştır. Türkiye ormancılığına katkı sağlayan bu okullardan bugüne kadar 2222 öğrenci mezun olmuştur (Tablo 2). Bu öğrencilerin bir kısmı orman fakültesini sonradan

okuyup orman mühendisi olmuştur. Ayrıca bir kısmı başka meslek gruplarına yönelmiştir. Örneğin Baki Kuru⁸ Bolu Orman Mektebinden mezun olduktan sonra ormancılık mesleğinde uzun süre kalmayıp hukuk okuyarak profesörlüğe kadar yükselmiştir. Bu okulların kapatılmasından yaklaşık 30 yıl sonra ormancılık meslek yüksekokulu bölümleri tekrardan açılmıştır⁹.

Tablo 2. Ormancılıkta Uygulamaya Yönelik Teknik Eleman Yetiştiren Okullar (Erden, 1989)

Okul Adı	Eğitim Dönemi	Mezun Sayısı
Hendek Orman Ameliyat Mektebi	1915-1919	39
Islahiye Orman Ameliyat Mektebi	1917-1919	8
Adapazarı Orman Ameliyat Mektebi	1919	16
Beykoz Orman Ameliyat Mektebi	1920	24
Bahçeköy Orman Ameliyat Mektebi	1934	44
Bursa Orman Mektebi	1937-1949	512
Bolu Orman Mektebi	1940-1952	642
Düzce Orman Tatbikat Okulu	1956-1959	163
Düzce Orman Tekniker Okulu	1962-1972	561
Trabzon Orman Tekniker Okulu	1968-1972	213
Toplam		2222

⁸ Baki Kuru: 1928 yılında Düzce’de doğdu. 1946 yılı Bolu Orman Okulu mezunudur. 1946-1950 yıllarında, orman bölge şefi olarak görev yaptı. Diyarbakır ve Yozgat Liselerinde, okul dışından lise bitirme ve olgunluk sınavlarını verdi ve 1955 yılında Ankara Hukuk Fakültesinden mezun oldu. 1958 yılında, Almanya'nın Münster Üniversitesinde Hukuk Doktoru oldu. Aynı yıl Ankara Hukuk Fakültesine asistan olarak girdi. 1960 yılında Doçent, 1966 yılında da Profesör oldu. Çok sayıda makale ve kitapları mevcuttur.

⁹ 2001-2002 öğretim yılında, Ağaç İşleri ile Av ve Yaban Hayatı Programlarına 2002-2003 öğretim yılında ve Süs Bitkileri Yetiştiriciliği Programına 2004-2005 öğretim yılında öğrenci alınmıştır.



Şekil 8. Halen hayatta olan 1338 (miladi 1922) doğumlu Rüstem Alparslan'a ait diploma

SONUÇ

Ormanların bakımı ile memleketin ağaçlandırılması için tohum ekim ve fidan dikimini yapacak teknik elemanların yetiştirilmesi için Hendek ve İslahiye'de Orman Ameliyat Mektebi açılmıştır. Şeyhli Darüleytam Müdürlüğü ile yaşanan sorunlara rağmen 198 bin kuruş harcama yapılarak mektep eğitime başlamıştır. Ancak eğitimci kadronun eksikliği, idari kadronun yetersizliği ve Birinci Dünya Savaşı'nın getirdiği zorluklar sebebiyle istenilen sonuca ulaşılmamıştır. Devlet bütçesinin bozulması kadroların boş kalmasına veya vekaletle görev yaptırılmasına neden olmuştur. Geri dönüş kararnamesi ile ortada kalan talebeler savaşın getirdiği belirsizlik ile mektebe devam etmemiştir. İlk sene 33 talebe kayıt yaptırmış ancak bunlardan 8 talebe mezun olmuştur. İkinci sene kayıt yaptıranlardan ise sadece 7 talebe mezun olmuştur. Her iki dönemden toplam 7 talebe yüksek öğrenimini tamamlayarak orman mühendisi olmuştur. Netice eğitim hayatına İslahiye Orman Ameliyat Mektebinden başlayan 15 talebenin 12'ü orman teşkilatında görev yapmıştır. Mezunların az veya çok olmasından ziyade Cumhuriyet Dönemi'nde orman teknikeri yetiştiren okullar bu tecrübeyle gelişmiştir. Mühendis muavini ve orman teknikeri unvanlarıyla Türkiye ormancılığına önemli katkılar sağlayan kadro bu gelenekten gelmiştir. Ancak mühendis muavinleri ve orman teknikerleri orman mühendislerinin imkanlarına sahip olmak istemeleri çalışma barışını bozmuştur. Ormancılık mesleğinde planlama, koordinasyon ve yönetim hususlarında mühendislere ihtiyaç olduğu gibi ağaçlandırma, fidancılık, orman zararlılarıyla mücadele gibi uzmanlık gerektiren alanlarda ikincil teknik elemanlara da her zaman ihtiyaç duyulmaktadır.

FİNANSAL DESTEK BEYANI

Çalışma için herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

ETİK KURUL ONAYI

Bu çalışma için etik kurul onayı gerekmemektedir.

KAYNAKLAR

- Akagündüz, Ü. & Nizamoğlu, A. (2021). Osmanlı Devleti'nde ormancılık eğitiminin değişen boyutları ve orman ameliyat mektepleri. *Ankara Üniversitesi Türk İnkılâp Tarihi Enstitüsü Atatürk Yolu Dergisi*, 69, 1-24.
- Akgür, A. N. (1974). Yurdumuzda ormancılık öğretiminin başlangıç tarihi hakkında bir takvim araştırması. *İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt XXIV, Sayı 1*.
- Anonim. (1911). Orman ameliyat mektebi nizamnamesi. *Orman ve Maâdin ve Zirâat ve Baytar Mecmuası*, 8-9, 407-416.
- Arslan, A., Kara, S., Ünal, S., Pilevne, T.B. *Orman Teknikerleri*, Ankara: Kuban Matbaacılık Yayıncılık.
- Düstur. (1913). Orman Ameliyat Mektepleri Nizamnamesi. Tertip.2, Cilt.5, (8 Mayıs 1329/ 15 Mayıs 1913), 410-414.
- Erden, M. M. (1978). *Türkiye'de Ormancılık Yüksek Öğretimi I-II (1857-1972) Tarihçe ve Albüm*, Adana: Gürpınar Matbaası.
- Erden, M. M. (1989). *Türkiye'de Orman Okulları Tarihçe-Albüm (1915-1972)*, Yayımlanmamış kitap taslağı, Bursa Ormancılık Müzesi Arşivi.
- Kılıç, E. (2020). *Osmanlı Ormancılığının Zor Yılları*, Ankara: OGEMVAK
- Kutluk, H.(1948). *Türkiye Ormancılığı ile İlgili Tarihi Vesikalar 893-1330 (1487-1923)*, Cilt I, İstanbul: Orman Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Kutluk, H. & Yund, K. (1949). *Hoca Ali Rıza, Orman Umum Müdürlerinden, hayatı ve eserleri*,1843 -1925. Ankara: Akın Matbaası.
- Mutlu, Ş. (2005). *Osmanlı Devleti'nde Misyoner Okulları*. İstanbul: Bilimevi Basın Yayın Ltd. Şti.
- Orman ve Av. (1950). Orman Mühendis Muavinleri Bir Cemiyet Kurdular. Sayı 10, s.245.
- Takvim-i Vekayi Gazetesi. (1917). 3 Teşrinisani 1333 (3 Kasım 1917), 3052, İlanat, 4.
- Tanin Gazetesi. (1915). 7 Teşrinievvel 1331 (20 Ekim 1915), 2458, Şûûn, Ticaret ve Ziraat Nezareti'nden,4.
- Tanin Gazetesi. (1918). 1 Teşrinievvel 1334 (1 Ekim 1918), 3520, Son Haberler, 3520, 4.
- Türk Sözü Gazetesi. (1918). 21 Ağustos 1334 (21 Ağustos 1334 1918), 353-60,4.
- Vural, F. (1940). *Belgrad Ormanı'nda meşenin silvikültürce tabi olacağı muamele, ekolojik esaslar ve teknik teklifler*. Ankara: Yüksek Ziraat Enstitüsü.
- Yeşil Türkiye Gazetesi (1955). Nedim Öktem Beyanâtı, sayı 47, s.2.
- Yiğitoğlu, A, K. (1934a). Türkiye'de orman ameliyat mektepleri, *Orman ve Av Dergisi* ,37, 6-9.
- Yiğitoğlu, A, K. (1934b). Türkiye'de orman ameliyat mektepleri, *Orman ve Av Dergisi*, 38, 17-19.
- Arşiv Belgeleri BOA.Devlet Arşivleri Başkanlığı Orman Arşivi,
HR.HMŞ.İŞO. Hariciye Nezareti İstişare Odası.144/3
MF.MKT. Maarif Nezareti Mektubi Kalemi.1229/130, 1230/111

ŞD. Şura-yı Devlet.1268/12

T. Ticaret, Nafia, Ziraat, Orman, Maadin Nezaretleri. 553/579, 1708/91, 1709/104, 1710/142,
1713/119, 1714/134, 1720/127, 1721/117



ODUN VE ODUN KÖKENLİ MALZEMELERDE İŞLEME MEKANİKLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Ali ÇAKMAK

Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü, Orman Fakültesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, Türkiye

Sorumlu yazar: alicakmak@ktu.edu.tr

Ali ÇAKMAK: <https://orcid.org/0000-0002-0827-022X>

Please cite this article as: Çakmak, A. (2022) Odun ve odun kökenli malzemelerde işleme mekaniklerini etkileyen faktörler, *Turkish Journal of Forest Science*, 6(2), 629-649.

ESER BİLGİSİ / ARTICLE INFO

Derleme / Review

Geliş 25 Ağustos 2022 / Received 25 August 2022

Düzeltilmelerin gelişi 15 Ekim 2022 / Received in revised form 15 October 2022

Kabul 18 Ekim 2022 / Accepted 18 October 2022

Yayımlanma 31 Ekim 2022 / Published online 31 October 2022

ÖZET: Odun ve odun kökenli malzemeler mobilya, doğrama ve yapı endüstrilerinde çeşitli makinelerde işlenerek kullanılmaktadır. İşleme mekaniklerine dayalı çeşitli kesme kuvvetleri ortaya çıkmaktadır. Kesme gücü ve güç tüketimi faktörlerinin kesme kuvvetlerine bağlı olduğu belirtilmektedir. Kesiş sürecinin analizinde özellikle kesme kuvvetleri ana çıktı olarak kullanılmakta olup, kesişte etkili faktörlerin daha iyi anlaşılmasında fiziko-mekanik kesiş modelleri oldukça önemlidir. Odun ve odun kökenli malzemelerin fiziksel ve teknolojik özellikleri, makinede işleme koşulları ve kesici aletlerin mekanik durumu işleme mekaniklerini etkileyen faktörler olarak belirtilmektedir. Titreşim, ses, sıcaklık ve işleme kusurları yanında kesme gücü ile yüzey ve yonga kalitesi genellikle göz önünde bulundurulmamaktadır. İşlemede en düşük güç tüketimi ile düzgün yüzeyler elde edilebilmesi bakımından verimli ve ekonomik çalışmalar ile uygun işleme koşullarının belirlenmesi, malzeme ve kesici geometrisi ile işleme mekaniklerine dayandırılmaktadır. Bu çalışmada, odun ve odun kökenli malzemelerin işlenmesinde işleme mekaniklerini etkileyen faktörler tartışılmıştır. Kesme kuvvetleri, kesme gücü ve bunların ölçüm yöntemleri ile kesici ve işleme geometrisi incelenmiştir.

Anahtar kelimeler: Odun, odun kökenli malzemeler, işleme mekanikleri, kesme kuvveti

FACTORS AFFECTING MECHANICS OF MACHINING IN WOOD AND WOOD-BASED MATERIALS

ABSTRACT: Wood and wood-based materials are used by being processed in various machines in furniture, joinery and construction industries. Various cutting forces arise based on mechanics of machining. It is stated that the cutting power and power consumption factors depend on the cutting forces. The cutting forces are especially used as the main output in the analysis of the cutting process and physico-mechanical cutting models are very important in understanding the cutting factors. Vibration, noise, temperature and machining defects as well as cutting power, surface and chip quality are usually not considered. Determination of optimal

machining conditions with efficient and economical works are based on material, tool geometry and mechanics of machining in terms of obtaining smooth surfaces with the lowest power consumption in machining. In this research, the factors affecting the mechanics of machining in the processing of wood and wood-based materials are discussed. Cutting forces, cutting power and their measurement methods with tool and machining geometry were investigated.

Keywords: Wood, wood-based materials, mechanics of machining, cutting force

GİRİŞ

Yenilenebilir ve büyük bir kaynak olan odunun ekonomik önemi ve işleme makinelerindeki teknolojik gelişmelerle yüzey kalitesi yüksek ürünler elde edilebilmektedir. Bunun yanında, kesici ve güç tüketimi maliyetlerinin azaltılması bakımından işleme mekaniklerinin (kesme kuvvetleri ve kesme gücü) önemi giderek artmaktadır. Günümüzde, odun ve odun kökenli malzemelerin (lif levha-MDF, yonga levha, yönlendirilmiş yonga levha-OSB, kontrplak, kontratabla, ahşap levha vb.) işlenmesinde enerji verimliliği, makine endüstrisindeki yenilikler ile birlikte işlemenin bir fonksiyonu olarak kabul edilmektedir (Aguilera ve Martin, 2001).

Genellikle iyi işlenebilirlik düzgün yüzeyler elde edilmesinin yanında kesicilerin uzun ömürlü olması, kesme kuvvetlerinin ve işleme maliyetlerinin düşük olmasını da ifade etmektedir (Csanády ve Magoss, 2013; Durkovic vd., 2018). İşleme kalitesi ile kesme kuvvetleri arasında doğru orantılı bir ilişki bulunduğu ve işlemede yüzey kalitesi artışı için daha fazla güç gerektiği ortaya konulmaktadır (Koch, 1964; Koch 1972; Kollmann vd., 2012).

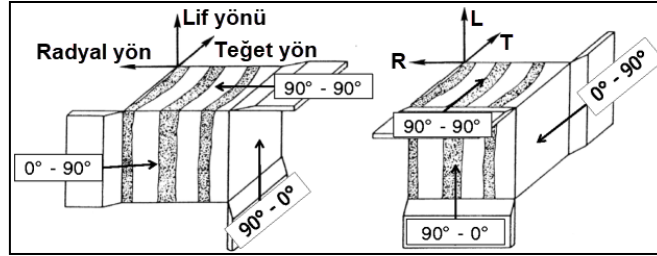
Odunun işlenmesinde bir yonga parçasının elde edilebilmesi için kesici aletin odunun mekanik direncinden daha fazla bir kesme kuvveti uygulaması gerekmektedir. İşleme mekanikleri malzemelerin fiziksel ve teknolojik özelliklerinden, kesici aletlerin mekanik durumundan ve makine işleme koşullarından etkilenmektedir (Kivimaa, 1950; Hernández vd., 2014, Fekiač vd., 2022). Özellikle odundaki fiziksel ve mekanik değişimler en uygun kesici aletler ile makine işleme koşullarının kullanılmasını zorlaştırmaktadır. En düşük güç tüketimi ve en iyi yüzey kalitesinin sağlanabilmesi bakımından optimum işleme koşullarının uygulanması kesme gücü ve kesici alet körelmesinin azaltılmasında oldukça önemlidir. Günümüzde gelişmiş bilgisayar destekli makineler kullanılsa da kesme ve besleme hızları gibi bazı parametrelerin optimum kullanılmadığı belirtilmektedir. Özellikle odun ve yapay kaplamalı levhaların işlenmesinde malzeme kalitesi ve kesici aletlerin keskinliği göz önünde bulundurularak düşük besleme hızları uygulanmaktadır. Bu durum da işleme süresinin ve üretim maliyetinin artmasına neden olmaktadır (Koch, 1964; Woodson ve Koch, 1970; Gawroński, 2013).

Kesme gücü ile güç tüketiminin ölçülmesi, kesici körelmesi, işleme kusurlarının oluşumu ve işleme verimliliği ile kalitesini etkileyen faktörler konusunda önemli bilgiler sağlamaktadır (Koch, 1972; Aguilera ve Martin 2001; Kollmann vd., 2012; Salca, 2015; Yao ve Boh, 2019). Bu kapsamda, parametrelerin işleme mekanikleri üzerindeki etkisinin bilinmesi işletme maliyetlerini azaltarak enerji verimliliğini ve karlılığı arttıracaktır (Costes ve Larricq, 2002; Gürleyen ve Subaşı, 2009; Marchal vd., 2009; Yao ve Boh, 2019).

Bu çalışmada, odun ve odun kökenli malzemelerde işleme ve kesici geometrisi açıklanarak, işleme mekaniklerini etkileyen faktörler tartışılmıştır.

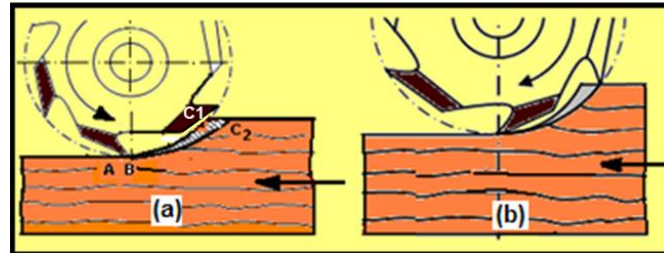
İŞLEMENİN TANIMI VE İŞLEME YÖNTEMLERİ

Odun ve odun kökenli malzemelerde işleme, genel olarak kesici aletler kullanılarak katma değerli malzemeler üretilmesi olarak tanımlanmaktadır. Ancak işleme gerçek bir kesme ile değil bıçağın uyguladığı kuvvet etkisiyle malzemelerde meydana gelen yapısal yıkımlanmalarla sağlanmaktadır. Temel olarak odunun işlenmesinde çevresel kesiş (peripheral cutting) ve dikgen kesiş (orthogonal cutting) yöntemleri uygulanmaktadır. Şekil 1’de belirtildiği gibi dikgen kesiş yönteminde kesici, hareket yönü ve malzeme yüzeyine dik olup, malzeme yüzeyine paralel kesiş yapılmaktadır (Koch, 1964; Koch, 1972; Porankiewicz, 2014).



Şekil 1. Odunun dikgen kesiş yöntemiyle işlenmesinde bıçak ve lif yönlerine göre kesme açıları (Kivimaa, 1950)

Çevresel kesiş yönteminde sabit veya monte edilmiş bir kesici aletle parça yüzeylerinde belirli aralıklarda iç bükey izler oluşturacak şekilde kesiş yapılmaktadır. Freze ile planya ve kalınlık makinelerinde çevresel kesiş yöntemi kullanılmaktadır (Davis, 1962; Koch, 1972; Davim, 2011; Csanády ve Magoss 2013). Besleme yönünde (aşağı kesiş) ve besleme yönüne karşı (yukarı kesiş) kesiş olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Besleme yönüne karşı kesimde kesme ve besleme yönleri birbirine karşıt olup, kesişin kontrollü yapılabilmesi ve iş güvenliği bakımından geleneksel ve modern makinelerde; besleme yönünde kesimde ise kesme ve besleme yönleri aynı olup, sabit iş parçalarının işlendiği bilgisayarlı makinelerde uygulanmaktadır (Şekil 2) (Davim, 2011; Csanády ve Magoss, 2013; Çakmak ve Malkoçoğlu, 2017).

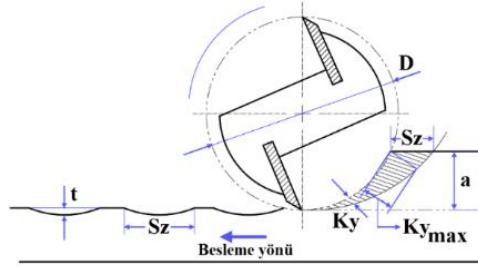


Şekil 2. İşleme yöntemleri (a. Besleme yönüne karşı yukarı kesiş, b. Besleme yönünde aşağı kesiş) (AB: kazıma alanı, C₁, C₂: yonga oluşumu)

İşleme yöntemlerine göre en fazla yonga kalınlığı besleme yönüne karşı yukarı kesimde kesicinin parça yüzeyinden çıkarak kesişin bittiği kısımda, besleme yönünde aşağı kesimde ise kesişin başladığı anda oluşmaktadır. Besleme yönüne karşı yukarı kesişin avantajları kesici aletin keskinliğini daha uzun süre koruması, düşük güç gereksinimi ve yüksek kapasite; dezavantajları ise düşük yüzey kalitesi ve iş parçasının geri fırlatılma tehlikesi olarak belirtilmektedir (Keturakis ve Juodeikienė, 2007; Söğütü, 2010; Davim 2011; Csanády ve Magoss, 2013). Besleme yönünde aşağı kesişin avantajları ise düşük güç gereksinimi, yüksek yüzey kalitesi ve yüksek besleme hızı olup, dezavantajları olarak toplam güç tüketiminin yüksek olması, kesici aletin kısa sürede körelmesi ve iş parçasının çekme etkisinde kalması olarak belirtilmektedir (Koch, 1964; Aguilera vd., 2001; Söğütü, 2010).

İşleme Geometrisi

İşleme geometrisi, odunun çeşitli makinelerde işlenmesinde bıçağın iş parçası üzerindeki göreceli hareketi ile devir (d/dk.) ve besleme hızının (m/dk) bir bileşenidir (Koch, 1972; Davim, 2011). İş parçası yüzeyinde iç bükey eğriler şeklinde kesici izleri oluşmaktadır (Şekil 3).



Şekil 3. Odunun çevresel kesişle işlenmesinde kesici izleri ve yonga oluşumu (Franz, 1958; Kollmann ve Côté Jr., 1968)

Şekil 3'te belirtilen kesiş izi uzunluğu (S_z), kesiş derinliği (t), ortalama yonga kalınlığı (K_y) ve maksimum yonga kalınlığı ($K_{y_{max}}$) aşağıdaki eşitlikler yardımıyla hesaplanmaktadır (Franz, 1958; Kollmann vd., 2012).

$$S_z = u \times 1000 / n \times z \text{ (mm)} \quad (1)$$

$$t = S_z^2 / 4 \times D \quad (2)$$

$$K_y = S_z \times a / D \text{ (mm)} \quad (3)$$

$$K_{y_{max}} = \frac{2u}{n \times z} \sqrt{\frac{a}{D} \left(1 - \frac{a}{D}\right)} \quad (4)$$

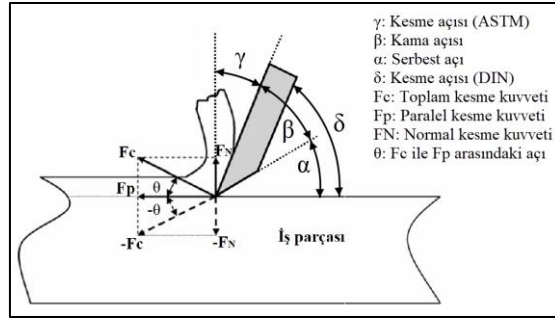
Eşitliklerde n ; devir (d/dk), u ; besleme hızı (m/dk), a ; kesiş derinliği (mm), z ; kesişe katılan kesici sayısı (adet) ve D ; kesici çapı (mm)'dir.

Odun ve Odun Kökenli Malzemelerde İşleme Mekanikleri

Özellikle anizotrop ve viskoelastik bir malzeme olan odunun veya odun kökenli malzemelerin işlenmesinde yonga oluşumu sırasında kullanılan makineler, kesici aletler ve malzeme özelliklerine bağlı olarak çeşitli odun işleme mekanikleri (kesme kuvvetleri) ortaya çıkmaktadır. Bunlara dayalı olarak işlemede kesme gücü veya güç tüketimi faktörleri ele alınmaktadır (Berkel, 1972; Kurtoğlu, 2001; Davim, 2011; Csanády ve Magoss, 2013).

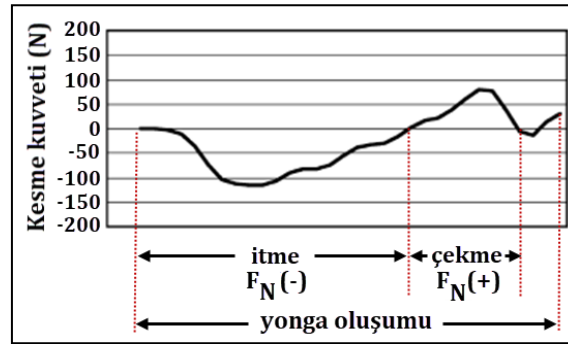
Kesme Kuvveti

İşlemede besleme yönüne dik negatif ve pozitif normal kesme kuvvetleri (Newton) ile besleme yönünde paralel kesme kuvvetleri oluşmaktadır. Bu iki kuvvetin bileşkeni ise toplam kesme kuvvetini ifade etmektedir. Kesme kuvvetleri, fiziko-mekanik kesiş modellerinin oluşturularak kesişte etkili faktörlerin daha iyi anlaşılmasında oldukça önemlidir (Woodson ve Koch, 1970; Aknouche vd., 2009, Csanády ve Magoss, 2013). Kesici geometrisi ve kesişte etkili kesme kuvvetleri Şekil 4'te belirtilmiştir.



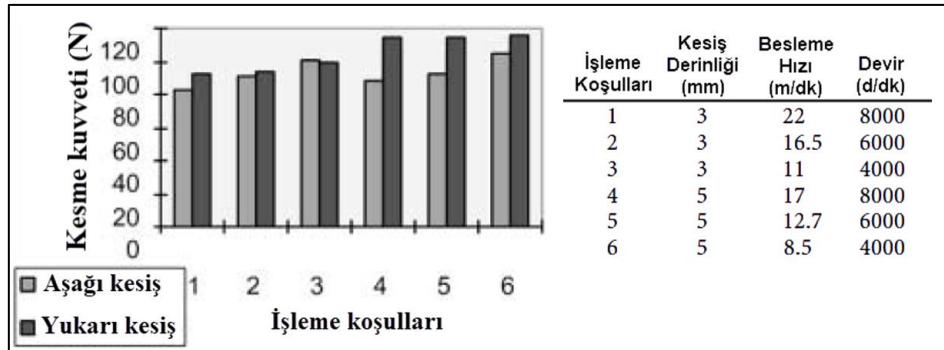
Şekil 4. Kesici Geometrisi ve Etkili Kesme Kuvvetleri (Woodson ve Koch, 1970; Aknouche vd., 2009)

Normal kesme kuvveti kesiş sırasında pozitif (çekme etkisi) veya negatif (itme etkisi) yönde olup, en yüksek değerine yonga oluşumu tamamlandığında ulaşmaktadır. Normal kesme kuvvetlerinin özellikle yüzey kalitesi üzerine etkisi oldukça önemli olup (Şekil 5), artışı ile yüzey kalitesi azalmaktadır (Porankiewicz vd., 2011; Iskra ve Hernández 2012; Naylor vd., 2012).



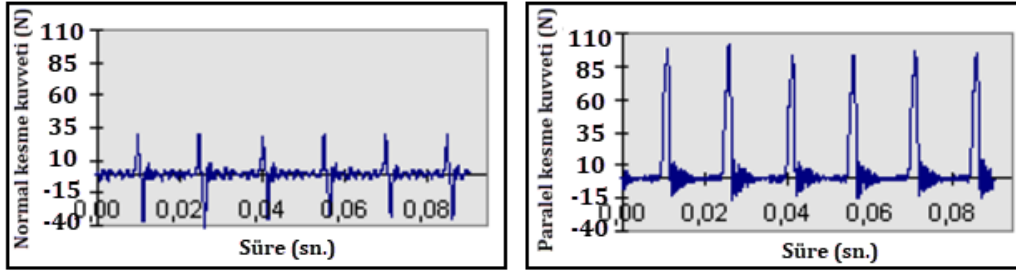
Şekil 5. Yonga Oluşumu Süresinde Normal Kesme Kuvvetlerinin Değişimi (Palmqvist, 2003)

Yapılan çalışmalarda yukarı kesişte normal kesme kuvvetlerinin aşağı kesişe göre daha yüksek olduğu (Şekil 6), kesme açısı azaldıkça negatif kesme kuvvetlerinin de azaldığı, pozitif kesme kuvvetlerinin ise kademeli olarak arttığı belirtilmiştir (McKenzie, 1961; Annamalai, 2003; Palmqvist, 2003; Tschätsch ve Reichelt, 2009).



Şekil 6. Kayın Ağaç Türü Odununun Dikey Freze Makinesinde Çeşitli Koşullarda İşlenmesinde Kesiş Yönteminin Kesme Kuvvetine Etkisi (Aguilera vd., 2001)

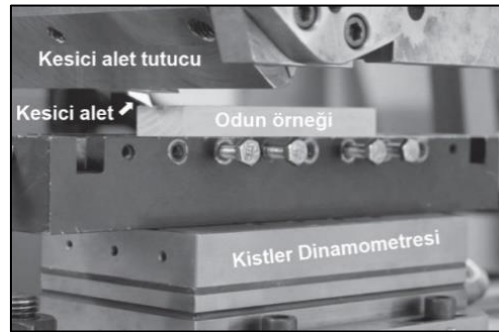
Paralel kesme kuvvetlerinin normal kesme kuvvetine göre genellikle daha yüksek olduğu ortaya konulmaktadır (Şekil 7) (Woodson ve Koch, 1970; Palmqvist, 2003; Gonçalves ve Néri 2005; Tschätsch ve Reichelt, 2009).



Şekil 7. İşlemede Kesme Kuvvetlerinin Zamanla Değişimi (Palmqvist, 2003)

Bunların yanında, birim uzunlukta uygulanan kuvvet N/mm , birim alanda uygulanan kuvvet kp/cm^2 yada N/mm^2 , spesifik kesme enerjisi ise birim hacimdeki yonga miktarının uzaklaştırılması için gereken enerji miktarı olarak J/cm^3 , kJ/cm^3 yada Ws/cm^3 şeklinde ifade edilmektedir (Gordon ve Hillery, 2003; Boucher vd., 2004; Gonçalves ve Néri, 2005; Tschätsch ve Reichelt, 2009; Porankiewicz vd., 2011; Iskra ve Hernández, 2012).

Ahşap veya metal malzemelerin işlenmesinde kesme kuvvetlerinin ölçümü temaslı ve temassız yöntemlerle yapılmaktadır. Temaslı ölçümler gerinim ölçerler ve piezo elektrik sensörler ile temassız ölçümler ise Eddy Akım Ayrıştırıcısı (ECT) ile yapılmaktadır. Gerinim ölçerler düşük maliyetli olsa da özellikle ahşabın işlenmesindeki çok düşük kesme kuvvetlerinin ölçümünde kuvvet sinyalleri ile titreşimleri net bir şekilde ayıramaması, sıcaklık ve rutubete karşı hassas olması ve kablo bağlantılarının karmaşık olması nedenleriyle verimli değildir. Piezoelektrik dinamometre yöntemi ise metal ve ahşap endüstrisinde yaygın olup, özel sensörler ve bilgisayar programları kullanılarak yarı statik ve dinamik mekanik ölçümler yüksek hassasiyetle (± 0.01 N/s) yapılabilmektedir (Şekil 8) (Helfrick ve Cooper, 1990; Pastacı, 2003; Ross, 2010; Nacar, 2012; Caceres vd., 2018).



Şekil 8. Kesme Gücünün Piezo-Elektrik Dinamometre Yöntemi İle Ölçülmesi (Caceres vd., 2018)

Günümüzde CNC freze makineleri ile entegre kullanılabilen kesme gücü ölçüm aletleri geliştirilmiştir (Şekil 9) (Marchal vd., 2009; Goli vd., 2010; Porankiewicz vd., 2011; Iskra ve Hernández, 2012; Naylor vd., 2012).



Şekil 9. CNC Frezeler İçin Özelleştirilmiş Kesme Kuvveti Ölçme Cihazları (Kistler, 2019)

Kesme Gücü

Bir elektrik cihazının birim zamanda yaptığı iş gücü olarak tanımlanmakta olup, birimi Watt (W)'tır. Odunun işlenmesinde kesme gücü makinede uygulanan akım (I-amper) ve gerilim (U-volt) ile doğru orantılıdır (Helfrick and Cooper 1990, Pastacı 2003, Tumanski 2006, Nacar 2012). Kesme gücü güç tüketiminin en önemli faktörlerinden biri olup, kesme gücüne dayalı olarak Eşitlik-5 ya da Eşitlik 6'ya göre hesaplanabilmektedir (Aguilera vd., 2001; Kováč ve Mikleš, 2010; Cristóvão, 2013; Kubš vd., 2017).

$$P_c = F_c \times V_c = \left(\frac{kc \times bc \times e \times Vf}{60 \times Vc} \right) \times Vc \quad (5)$$

$$P_c = N \times Z \times F \times \sqrt{ae \times D} \quad (6)$$

Eşitliklerde "P_c" kesme gücünü (Watt), "F_c" kesme kuvvetini (Newton), "V_c" kesme hızını (m/sn), "kc" birim alandaki kesme kuvvetini (N/mm²), "bc" kesiş genişliğini (mm), "e" kesiş derinliğini (mm), "Vf" besleme hızını (m/dk), "N" deviri (d/dk), "Z" kesici sayısını (adet), "F" ortalama kesme kuvvetini (N), "ae" kesiş derinliğini (mm) ve "D" kesici alet çapını (mm) ifade etmektedir.

Güç ölçümü, doğru akım devrelerinde wattmetre ya da ampermetre-voltmetre kullanılarak, alternatif akım devrelerinde ise aktif gücün görünür güce bölünmesi ile hesaplanmaktadır. Wattmetreler alternatif ve doğru akımlarda (1-3 fazlı) doğrudan güç ölçen aletler olup, güç birimleri kilowatt (kW) veya Watt (W) olarak belirtilmektedir (Şekil 10). Üç fazlı akım devrelerindeki toplam güç ölçümü dengeli tek bir fazda yapılan ölçümün 3 ile çarpılması ile hesaplanabilmektedir (Annamalai, 2003; Pastacı, 2003; Nacar, 2012).



Şekil 10. Çeşitli Kesme Gücü ve Enerji Tüketimi Ölçüm Cihazları

Alternatif akım devrelerindeki güç bir veya üç fazlı olarak üretilen elektrik sayaçları kullanılarak ölçülmektedir. Bunlar, bağlı olduğu devrenin gücünü wattmetre gibi ölçerken, geçen sürede değişen güçlerin zamanla çarpımları toplanarak birim zamandaki güç tüketimi (kWh, Wh veya MWh) hesaplanmaktadır (Helfrick ve Cooper, 1990; Pastacı, 2003; Tumanski, 2006; Nacar 2012).

İŞLEME MEKANİKLERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Odununun fiziksel ve teknolojik özellikleri (odun türü, yoğunluk, rutubet, yıllık halka sayısı, yaz odunu katılım oranı, büyüme hızı ve odun kusurları), makine işleme koşulları (devir, besleme hızı, kesiş yönü ve kesiş derinliği) ve kesici aletlerin mekanik durumu (kesici türü, sayısı ve keskinliği/körelme durumu, kullanım süresi, kesme ve kama açısı, serbest açı) işleme mekaniklerini etkileyen faktörler olarak belirtilmektedir (Weck ve Hennes, 1998; Meausoone vd., 2000; Marchal vd., 2009; Albert, 2010; Naylor ve Hackney, 2013).

Odun ve Odun Kökenli Malzemelerin Fiziksel ve Teknolojik Özellikleri

Odun kökenli levha tipi malzemeler ile metallere göre daha heterojen bir malzeme olan odunun fiziksel ve teknolojik özellikleri işleme mekaniklerini etkileyen en önemli faktörlerden biri olarak belirtilmektedir. Özellikle ağaç türlerinin anatomik yapıları ile rutubet miktarları kesici ve makine işleme koşullarının seçiminde oldukça önemlidir (Kopač ve Šali, 2003; Çakmak ve Malkoçoğlu, 2019; Yao ve Boh, 2019).

Odun ve Odun Kökenli Malzemelerin Yapısal Özellikleri

Genellikle odun türü yoğunluğu arttıkça yüzey kalitesi bakımından odunun daha iyi işlenebildiği, ancak kesme gücünün de arttığı belirtilmektedir (Aguilera ve Martin, 2001; Eyma vd., 2004; Eyma vd., 2005; Ross, 2010; Cristóvão, 2013; Kminiak ve Kubš, 2016; Tiryaki vd., 2016). İşlemede kuvvet gereksinimi ile yoğunluk genellikle doğru orantılı olup, yüksek yoğunluktaki odunlar düşük olanlara göre daha fazla kuvvet gerektirmektedir (Franz, 1958; McKenzie, 1961; Axelsson vd., 1993; Marchal vd., 2009; Cristóvão, 2013; Sedlecký ve Gašparík, 2017). Yoğunluk ile kesme gücü ilişkisi her zaman doğru orantılı değildir. Dar yıllık halkalı ve yavaş büyüyen iğne yapraklı ağaç türü odunlarının işlenmesinde yoğunlukla ilişkili olarak kesme gücü de artmaktadır (Kurtoğlu, 2005; Marchal vd., 2009; Sedlecký ve Gašparík, 2017).

Andrade vd. (2022) CNC freze makinesinde işlemede odun yoğunluğu arttıkça spesifik kesme enerjisinin (J/cm^3) de arttığını bildirmişlerdir. Sedlecký ve Gašparík (2017) yoğunluğu 0.432 gr/cm^3 olan doğu ladini ahşap levhasında yoğunluğu 0.750 gr/cm^3 olan MDF'ye göre daha düşük kesme gücü değerleri elde etmişlerdir. Chuchala vd. (2014) odun yoğunluğu ile kesme gücü arasındaki ilişkinin önem düzeyi çok yüksek olmasa da aralarında açıkça bir korelasyon olduğunu ortaya koymuşlardır. Gürleyen ve Subaşı (2009) ağaç türü odunlarının yatay freze makinesinde sabit kesiş derinliğinde (2 mm) işlenmesinde güç tüketimi değerlerini sırasıyla en yüksek sapsız meşe, yalancı akasya, adi dişbudak ve doğu kayını ağaç türlerinde elde etmişlerdir. Zımparalamada ise MDF'de ladin ağaç türünden, akçaağaçta sarıçam ağaç türünden daha yüksek kesme gücü değerleri ortaya çıkmıştır (Loredana ve Anne-Marie, 2015; Tiryaki vd., 2017).

İşlemede düşük yoğunluktaki odun türlerinde parçalanma miktarı yüksek yoğunluktaki türlere göre daha fazla olup, diğer faktörlerle birlikte kesme gücünü artırıcı etki göstermektedir. İşlemede bazı ağaç türlerinin yoğunluğu düşük olmasına karşın yoğunluğu yüksek türlere göre daha yüksek kesme gücü değerleri elde edilmesinde ağaç türlerinin karakteristik yapılarındaki farklılıkların (sert budaklar, reçine, silisyum vd. ekstraktif maddeler, dar veya geniş yıllık halkalar, lif sapmaları vb.) etkili olabileceği belirtilebilir (Gürleyen ve Subaşı 2009; Çakmak, 2021).

Isıl İşlem

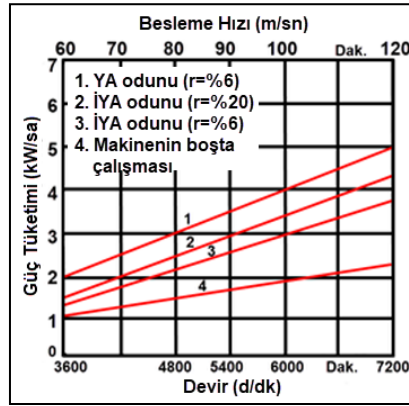
Isıl işlemle modifiye edilmiş ağaç malzemelerin işlenmesinde ısıl işlem sıcaklığındaki artışın kesme gücünü azalttığı (Mandić vd., 2011; Kubš vd., 2017) ve kesiş derinliği arttıkça kesme gücünün arttığı (Krauss vd., 2016; Özşahin ve Singer 2019) belirtilmektedir. Kesme gücündeki azalmanın odundaki ligninin bozunarak odun sertliğindeki azalmadan kaynaklanabileceği ortaya konulabilir.

Rutubet Miktarı

Rutubet miktarı ile kesme kuvveti ve kesme gücü arasındaki ilişki karmaşık olup, ağaç türlerinin anatomik yapısı, kesici geometrisi ve işleme koşullarına bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Genellikle literatürde odun rutubet miktarı arttıkça güç gereksiniminin de arttığı belirtilmektedir. Guedes vd. (2020) farklı rutubet miktarlarında çeşitli ağaç türü odunlarının CNC frezede işlenmesinde rutubet miktarı ile spesifik kesme enerjisi (kJ/cm^3) arasında doğrusal bir ilişki olmadığını ve ağaç türü odun yoğunluğunun spesifik kesme enerjisini arttırdığını belirtmişlerdir. Bazı çalışmalarda; rutubet miktarı ve kesme kuvveti arasında dalgalı bir ilişki olduğu ve %5-30 rutubet miktarlarında kesme gücünün arttığı, daha yüksek rutubet miktarlarında ise azaldığı belirtilmektedir (Lemaster ve Stewart, 1994; Porankiewicz vd., 2011; Nasir ve Cool, 2018). Axelsson vd. (1993) ise bu ilişkinin doğrusal olduğunu, kesiş yönü, ağaç malzeme sıcaklığı ve ağaç türünün kesme kuvvetlerini etkilediğini ifade etmektedir.

Ağaç malzemelerin çeşitli devir ve besleme hızlarında işlenmesinde iğne yapraklı ağaçlarda (İYA) %20 rutubet miktarında %6'ya göre güç gereksiniminin yapraklı ağaçlardan (YA) daha fazla arttığı (Şekil 11) belirtilmektedir (Lemaster ve Stewart, 1994; Marchal vd., 2009; Porankiewicz vd., 2011; Nasir ve Cool, 2018).

Yüksek rutubetli odunun işlenmesinde genellikle işleme kusurlarının olduğu, %6 rutubette %12'ye göre, %25 rutubette ise %20'ye göre yaklaşık %50'nin üzerinde hatasız işleme yapılabileceği ifade edilmektedir (Davis ve Nelson, 1954; Davis 1962; Kurtoğlu, 2005)



Şekil 11. Odun Rutubetleri, Devir ve Besleme Hızları İle Güç Tüketimi İlişkisi (Davis ve Nelson, 1954)

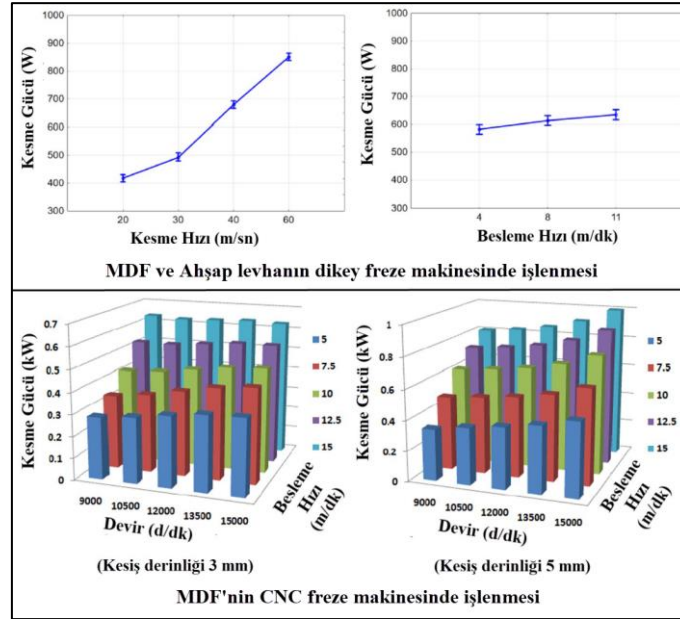
Odunun rutubeti arttıkça sertliği azalmaktadır. İşlemede kesicilerin oluşturduğu kuvvetle odun içerisindeki su sıkışmakta ve yongalar birim hacmini arttırmaktadır. Bu da bıçak boşluklarında sıkışmaya ve kesicilerin daha kısa sürede körelmesine neden olmaktadır. (Koch, 1964; Stewart, 1974; Aknouche vd., 2009; Gisip, 2015). Odunun viskoelastik yapıda olması nedeniyle rutubeti arttıkça daha fazla enerji absorbe ederek yoğunluğun da artması ile birlikte kesme gücünü olumsuz etkilemektedir (Davis, 1962; Stewart, 1980; Kopač ve Šali, 2003).

Makine İşleme Koşulları

Devir, besleme hızı, kesiş yönü, kesiş derinliği ve genişliği gibi faktörler geleneksel ve modern işleme makinelerindeki en temel işleme koşulları olup, işleme mekaniklerini etkilemektedir.

Besleme Hızları ve Devir

Odun ve odun kökenli malzemelerin çeşitli makinelerde işlenmesinde besleme hızı ve devir arttıkça kesme gücünün artışı ile birlikte verimin de arttığı (Şekil 12) ortaya konulmaktadır (Gürleyen ve Subaşı, 2009, Barcık vd., 2010; Kubš vd., 2017; Durkovic vd., 2018; Koleda vd., 2019; Gürgen vd., 2022, Svoreň vd., 2022).



Şekil 12. Çeşitli Odun ve Odun Kökenli Malzemelerin İşlenmesinde Devir, Kesme ve Besleme Hızlarının Kesme Gücüne Etkisi (Racasan vd., 2011; Sedlecký ve Gašparík, 2017)

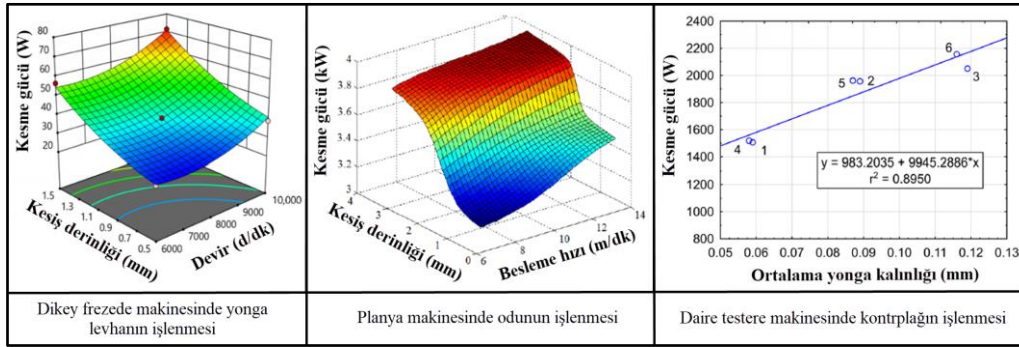
Çakıroğlu vd. (2022) çeşitli ağaç türü odunlarının CNC freze makinesinde işlenmesinde besleme hızının toplam enerji tüketimine etkisinin devirden daha fazla olduğunu ve besleme hızı arttıkça işlem süresinin azalması ile birlikte toplam enerji tüketiminin de azaldığını bildirmişlerdir. Su ve Wang, (2002) bazı ağaç türü odunlarının CNC frezede sabit devirde (12000 d/dk) işlenmesinde besleme hızı ve kesiş derinlikleri arttıkça spesifik kesme enerjisinin (Wsn/cm^3) azaldığını belirtmişlerdir. Devir azaldıkça ve besleme hızı arttıkça kesme gücünün artmasına karşın işlem süresinin kısılması ile toplam enerji tüketiminin azaldığı ortaya konulmuştur (Su ve Wang, 2002; Kubš vd., 2016; Bal ve Dumanoğlu, 2019). Daire testere makinesinde emprenyeli odun örneklerinin işlenmesinde besleme hızı artışının kesme gücünü arttırdığı ve emprenyenin yüksek besleme hızında bir etkisinin olmadığı (Licow vd., 2020), kontrplakta ise besleme hızı artışının kesme gücünü önemli derecede arttırdığı (Fekiač vd., 2022) belirtilmektedir. Delik açma işlemlerinde 3000 d/dk'dan daha düşük devirler ile düşük besleme hızlarında kesme kuvvetlerinin azaldığı (Palanikumar ve Valarmathi, 2016), bir başka çalışmada devir ve besleme hızı arttıkça kesme kuvvetinin arttığı (Javorek vd., 2013) belirtilmiştir. Odunda bant zımparalama işlemlerinde ise genellikle besleme hızı ve zımpara numarası arttıkça güç tüketimi azalmaktadır (Loredana ve Anne-Marie, 2015; Tiryaki vd., 2017).

Kesme gücü ile ilgili farklı sonuçlar elde edilmesinde ölçüm parametrelerinin, kesici türü ve geometrisinin ve işlem sürelerinin etkili olabileceği belirtilebilir (Su ve Wang, 2002; Barcık vd., 2010; Darmawan vd., 2011b; Çakmak ve Malkoçoğlu, 2019).

Kesiş Derinliği ve Yonga Kalınlığı

Kesiş derinliğinin artması kalın yongaların kesici boşluklarında sıkışarak zorlamalara neden olması nedeniyle kesiş için gerekli güç miktarını arttırmaktadır (Mendoza, 1989; Burdurlu ve Baykan, 1998; Krauss vd., 2016; Tiryaki vd., 2016; Özşahin ve Singer, 2019; Yao ve Boh, 2019; Svoren vd., 2022). Yonga kalınlığı arttıkça spesifik kesme kuvvetinin de arttığı ortaya konulmuştur (Koch, 1964; Triboulot vd., 1991; Kurtoğlu, 2005; Davim, 2011).

Şekil 13'te odun ve odun kökenli malzemelerin çeşitli makinelerde işlenmesinde devir ve besleme hızları yanında kesiş derinliği ve ortalama yonga kalınlığının kesme gücü ile ilişkisi gösterilmiştir.



Şekil 13. Kesiş Derinliği ve Ortalama Yonga Kalınlığının Kesme Gücü İle İlişkisi (Tiryaki vd., 2016, Fekiač vd., 2022, Li vd., 2022)

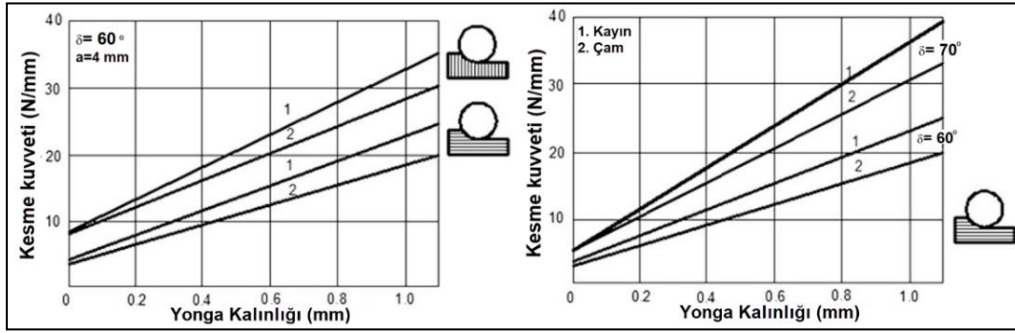
Zhu vd. (2022) odun plastik kompozitlerinin CNC freze makinesinde işlenmesinde enerji verimliliği üzerine en etkili faktörün kesiş derinliği olduğunu belirlemişlerdir. Li vd. (2022) yonga levhaların CNC freze makinesinde işlenmesinde kesiş derinliğinin kesme gücü ve güç verimliliğinde en etkili faktör olduğunu, yonga hacmi artışının kesme ve enerji verimliliğini arttırdığını bulmuşlardır. Çeşitli odun türlerinin dikey freze makinesinde işlenmesinde kesiş derinliği arttıkça paralel kesme kuvvetlerinin arttığı (Hernández vd., 2014), ısıl işlemlenmiş odunlarda (Krauss vd., 2016; Özşahin ve Singer, 2019) ve 30 mm üzerindeki kesiş genişliklerinde (Salca, 2015) ise kesme gücünün arttığı belirtilmiştir. Yatay freze makinesinde odunun sabit devir ve kesme açısında işlenmesinde kesiş derinliği artışının (Mandić vd., 2011), daire testerede ise kontrplağın işlenmesinde ortalama yonga kalınlığı artışının (Fekiač vd., 2022) kesme gücünü arttırdığı ortaya konulmaktadır.

Kesme teorisine göre yonga kalınlığı ile kesme kuvveti doğrusal bir ilişki göstermektedir. Odunun sabit bir kesme açısı ve rutubet miktarında işlenmesinde yonga kalınlığı artışının kesme kuvvetinde doğrusal bir artışa neden olmadığı belirtilmektedir (İlhan vd., 1990; Kurtoğlu, 2005; Malkoçoğlu ve Özdemir, 2006; Davim, 2011; Csanády ve Magoss, 2013). Farklı yoğunluktaki ağaç türleri ile odunun heterojen yapısı ve diğer işleme koşullarının bunda etkili olabileceği söylenebilir.

Kesiş Yöntemi

Lif yönüne göre liflere dik ve paralel, kesiş yönüne göre ise aşağı ve yukarı kesişler kesme gücünü etkilemektedir. Liflere dik yönde işlemede, rutubet miktarı, kesme açısı ve kesiş derinliğinin kesme kuvvetlerini etkilediği ve liflere paralel yönde işlemeye göre daha fazla

dirençle karşılaşıldığından genellikle güç gereksinimini arttırdığı belirtilmektedir (Şekil 14) (McKenzie, 1961; Naylor ve Hackney, 2013; Durkovic vd., 2018).



Şekil 14. Ağaç Türü, Lif Yönü ve Yonga Kalınlığı İle Kesme Açısının (δ) Kesme Kuvvetine Etkisi (Csanády ve Magoss, 2013)

Farklı yoğunluklardaki ağaç malzemelerin daire testerede işlenmesinde yukarı kesişte aşağı kesişe göre daha yüksek güç tüketimi değerleri elde edilmiştir. Ayrıca dikgen kesiş yönteminde kesiş ve lif açıları $90^\circ-0^\circ$ 'de $90^\circ-90^\circ$ 'ye göre daha düşük kesme gücü ve körelme değerleri ortaya çıkmıştır (Cristóvão, 2013). En yüksek kesme gücü değerlerinin sırasıyla $90^\circ-90^\circ$, $90^\circ-0^\circ$ ve $0^\circ-90^\circ$ 'deki kesişlerde elde edildiği bildirilmektedir (Gordon ve Hillery, 2003; Kopač ve Šali, 2003).

CNC freze makinesinde liflere dik yönde işlemede odunda spesifik kesme enerjisinin daha yüksek olduğu (Andrade vd., 2022), MDF'de ise lif yönüne göre daha yüksek kesme gücü değerleri elde edildiği (Racasan vd., 2011) belirtilmiştir. Kesiş yönüne göre lif açısı azaldıkça kesme gücü değerlerinin de azaldığı ortaya konulmuştur (Hernández vd., 2014). Daire testelerde pozitif kesme açılarının kesme gücünde daha etkili olduğu ve liflere dik yönde işlemede kesme açıları azaldıkça kesme gücünün arttığı bulunmuştur (Kováč ve Mikleš, 2010). Bazı çalışmalarda ise lif yönünde işlemede daha yüksek kesme gücü değerleri elde edilmiştir (Racasan, 2018; Çakmak, 2021).

Spesifik kesme kuvvetinin liflere paralel yönde liflere dik yönde işlemeye göre daha düşük olduğu ve liflere paralel yönde DIN (Deutsches Institut für Normung)'e göre kesme açısı arttıkça arttığı belirtilmektedir (Marchal vd., 2009; Goli vd., 2010; Porankiewicz vd., 2011; Naylor ve Hackney, 2013; Durkovic vd., 2018) Kullanılan malzeme ve kesici tipi ile makine işleme koşullarının ve parçalanmaya bağlı yonga hacim artış faktörünün kesici boşluklarında sıkışmasının kesme gücü değerlerinde farklılıklara neden olabileceği söylenebilir.

Kesici Aletlerin Mekanik Durumu

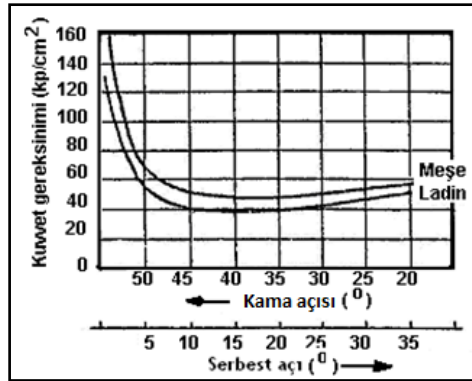
Odun ve odun kökenli malzemelerin çeşitli makinelerde işlenmesinde kesici türü ve sayısı, bıçakların keskinliği ve kullanım süresi, kama ve kesme açısı ile serbest açının kesme kuvvetleri ve kesme gücü üzerinde etkili olduğu belirtilmektedir (Mendoza, 1989; Barcık vd., 2010; Tiryaki vd., 2016; Kubš vd., 2017; Sedlecký ve Gašparík, 2017). Kesişte açığa çıkan enerji kesici alet üzerinde etkili kuvvetlere bağlıdır (Kováč ve Mikleš, 2010; Hernández vd., 2014; Kazlauskas vd., 2017; Yao ve Boh, 2019).

Kesme ve Kama Açıları ile Serbest Aç

Odun ve odun kökenli malzemelerin işlenmesinde kesici geometrisinin uygun seçilmemesi kesiş direncinin, kesme kuvvetlerinin ve kesici körelme hızının artmasına, yüzey kalitesinin ve makine kullanım süresinin azalmasına neden olarak işleme verimliliğini düşürmektedir (Kováč ve Mikleš, 2010; Gisip, 2015; Çakmak ve Malkoçoğlu, 2019).

Li vd. (2022) yonga levhaların CNC freze makinesinde işlenmesinde kesme açısındaki artışın enerji tüketimi ve kesme gücünü azaltarak güç verimliliğini düşürdüğünü belirlemiştir. Kesme açısı arttıkça paralel kesme kuvvetlerinin (Hernández vd., 2014) ve toplam kesme gücünün (Kubš vd., 2017) arttığı ortaya konulmaktadır. Ancak başka bir çalışmada ise kesme gücü üzerinde en etkili faktörün kesiş derinliği olduğu, kesme açısının ise istatistiksel olarak etkili olmadığı belirtilmektedir (Durkovic vd., 2018). Diğer işleme koşullarının seçiminin bunun üzerinde etkili olabileceği söylenebilir.

Tüm kesicilerin geometrisi kama ilkesine dayanmaktadır. Kama ilkesi, bir cisme uygulanan kuvvetin etkinliğinin artırılması olarak tanımlanmaktadır. Buna göre kama açısının azalması kesilecek malzeme özelliklerine göre değişmekle birlikte bıçağa karşı direnç kuvvetinin de azalmasını sağlamaktadır. Bıçakların ve malzemelerin direnci de düşünülerek sert ağaçlar için yüksek, yumuşak ağaçlar için ise düşük kama açıları önerilmektedir. En uygun kama açısı 40°, serbest açı ise 15° olarak belirtilmektedir (Şekil 15). ASTM (American Society for Testing and Materials)'ye göre düşük kesme açılarında işlemede güç tüketiminin arttığı ortaya konulmaktadır (Kivimaa, 1950; McKenzie, 1961; Koch, 1964; Axelsson vd., 1993; Cristóvão, 2013).



Şekil 15. Meşe ve Ladin Odunlarının İşlenmesinde Kama Açısı ve Serbest Aç ile Kuvvet Gereksinimi İlişkisi (Koch, 1964)

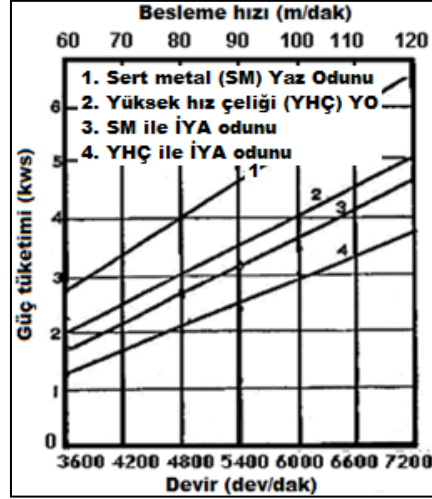
Kama açısının artması serbest açığı azaltarak kesici boşluklarında yonga yığılmalarına neden olup kesme gücünü arttırmaktadır. Sert ağaç malzemelerde düşük kama açısı kullanılması kesiş kolaylaştırarak kesme gücünü azaltsa da bıçağın dayanımı ile yüzey pürüzlülüğünü olumsuz etkilemektedir (Kurtoğlu, 2001; Kurtoğlu, 2001; Kurtoğlu, 2005; Coşoreanu ve Cismaru, 2014; Stanojevic vd., 2017).

Kesici Sayısı, Kesici Çapı ve Türü

Kesici çapı artışı ile kesme gücünün arttığı (Koch, 1964; Aguilera ve Martin, 2001), toplam enerji tüketiminin ise azaldığı belirtilmektedir (Çakıroğlu vd., 2022). Bu durumun kesici çapı

artışı ile çevresel hızın artmasına neden olarak kesme gücünü arttırdığı, toplam enerji tüketiminin azalmasının ise işlem süresinin kısalması ile ilişkili olduğu düşünülebilir.

Kesici türüne göre işlemede ise yüksek hız çeliğinde semente karbüre göre daha düşük kesme gücü değerleri elde edilmiştir (Kováč ve Mikleš, 2010). MDF'nin CNC freze makinesinde aynı çaptaki kesicilerle işlenmesinde, spiral (helezonlu) tip kesicilerde düz tip kesicilere göre daha yüksek kesme gücü değerleri elde edildiği (Racasan vd., 2011), helezon açısının artması ile kesme gücünün arttığı (Darmawan vd., 2011a) ve sert metal (SM) bıçakların yüksek hız çeliğine (YHÇ) göre yaklaşık 1/3 oranında daha fazla kesme gücü gerektirdiği (Şekil 16) ortaya konulmaktadır (Koch, 1964; Kováč ve Mikleš, 2010).



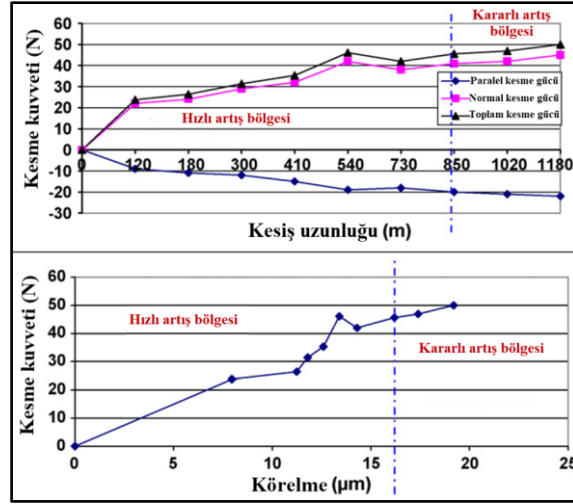
Şekil 16. Yapraklı ve İğne Yapraklı Ağaç Türü Odunlarında Kesici Türü Ve Güç Tüketimi İlişkisi (Koch, 1964)

Kesici alette kullanılan kesici sayısının doğrudan güç tüketimi ile ilişkili olduğu ve kesici sayısı arttıkça kesme gücünün de arttığı ortaya konulmaktadır (Burdurlu ve Baykan, 1998; Kminiak vd., 2016; Tiryaki vd., 2016; Yao ve Boh, 2019). Kesiş katılan kesicilerin artışı ile kesiş izi uzunluklarının azalmasının kesme gücü artışına neden olabileceği belirtilebilir.

Kesici Körelmesi

Kesici körelmesinin kesme gücüne etkisi konusunda yapılan araştırmalarda, meşe ağaç türü odunu ile MDF'nin CNC frezede işlenmesinde kesiş süresi ve bıçağın kesiş uzunluğunun (takım yolu mesafesi) arttıkça körelmenin arttığı (Tratar vd., 2014; Kazlauskas vd., 2017), bununla birlikte kesme gücünün de belirli bir seviyeye kadar hızlı bir şekilde artarak daha sonra kararlı (stabil) hale geldiği (Şekil 17) belirtilmektedir (Aknouche vd., 2009).

Diğer işleme koşullarına da bağlı olarak keskinliğini uzun süre koruyabilen bıçakların kullanılması kesme gücünü arttırmaktadır (Kurtoğlu, 2005; Marchal vd., 2009; Sedlecký ve Gašparík, 2017). Özellikle, silis oranı yüksek olan tropik ağaç türü odunlarının yeni bilenmiş kesicilerle işlenmesinde kesicilerin daha kısa sürelerde körleştiği belirtilmektedir. Keskin olmayan veya körelmiş bıçaklarla işlemede kesme gücünün etkisi hafif veya yumuşak iğne yapraklı ağaç odunlarında yapraklı ağaçlara göre daha belirgin olmaktadır (McKenzie, 1961; Koch, 1964; Mori, 1970). Gornik Bučar vd. (2013) odun kompozit malzemelerin delme işlemlerinde körelmenin delik eksenini etrafında oluşan torku ve kesme gücünü arttırdığını bildirmişlerdir.



Şekil 17. Kesici Körelmesi İle Kesiş Uzunluğunun Kesme Kuvvetine Etkisi (Aknouche vd., 2009)

Genel olarak keskinliğini daha uzun süre koruyabilen kesici türlerinde güç tüketiminin daha fazla olması körelen bıçaklarda odunda kesme işlemi yerine malzemeyi kopartarak parçalaması ile açıklanabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

İşleme mekanikleri odun veya odun kökenli malzemelerin fiziksel ve teknolojik özellikleri, makine işleme koşulları ve kesici aletlerin mekanik durumundan etkilenmektedir.

Malzemelerin yoğunluğu ve rutubeti ile işlemede besleme hızı, devir ve kesiş derinliği arttıkça kesme gücü artmaktadır. Yoğunluğu yüksek malzemelerde ASTM'ye göre gereğinden daha düşük kesme açıları ve daha yüksek kama açıları kullanılmaması, liflere dik yönde işlemede ise kesme gücünün azaltılması bakımından kesme açısı yüksek bıçaklar kullanılması önerilebilir. Rutubet miktarı %30'a kadar olan malzemelerde rutubet miktarı arttıkça parçalanma da artacağından kesici boşluğu daha fazla olan bıçaklar kullanılabilir. Ayrıca, ağaç malzemelerin işlenmesinde kesme gücü ile toplam güç tüketiminin azaltılması bakımından ısı işlem yapılması önerilebilir.

Kesici sayısı artışının kesme gücünü doğrudan arttıracığı düşünülmemelidir. Özellikle geleneksel planya veya kalınlık makinelerinde tüm bıçakların kesişe aynı anda katılması bakımından uçuş yüksekliklerinin eşit miktarda olması sağlanmalı ve körelmiş bıçaklar kullanılmamalıdır. Böylece enerji kayıplarının önlenerek daha ekonomik çalışmalar yapılabileceği belirtilebilir.

Düşük devir ve besleme hızlarında işlemede kesme kuvvetleri ve kesme gücü değerleri azalsa da yüzey kalitesi düşmektedir. Optimal enerji verimliliği bakımından düşük devir, yüksek besleme hızları ve kesiş derinliği ile yüksek kesme açıları önerilebilir. Ancak, aynı kesiş uzunluğundaki işlemlerde de farklı kesme gücü ve yüzey kalitesi değerleri elde edilebilmektedir. Bu nedenlerle özellikle heterojen bir malzeme olan odunun ve odun kökenli malzemelerin işlenmesinde en uygun makine koşulları ve kesici aletler seçilerek işleme mekaniklerinin belirlenmesi verimli ve ekonomik çalışmalar yapılabilmesi bakımından oldukça önemlidir.

FİNANSAL DESTEK BEYANI

Çalışma için herhangi bir maddi destek alınmamıştır.

ETİK KURUL ONAYI

Bu çalışma için etik kurul onayı gerekmemektedir.

KAYNAKLAR

- Aguilera, A. & Martin, P. (2001). Machining qualification of solid wood of *Fagus sylvatica* L. and *Picea excelsa* L.: Cutting forces, power requirements and surface roughness, *Holz als Roh-und Werkstoff*, 59(6), 483-488.
- Aguilera, A., Meausoone, P. & Martin, P. (2001). Wood material influence in routing operations: the MDF case. *J Holz als roh-und werkstoff*, 58(4): 0278-0283.
- Aknouche, H., Outahyon, A., Nouveau, C., Marchal, R., Zerizer, A. & Butaud, J-C. (2009). Tool wear effect on cutting forces: In routing process of Aleppo pine wood, *Journal of Materials Processing Technology*, 209(6), 2918-2922.
- Albert, A. (2010). *Understanding CNC routers*, Canada FPIInnovations Forintek Division, First Edition.
- Andrade, A. C., Brito, T. R., da Silva, J. R. M., Ferreira, S. C., Junior, A. A. C. & Lima, J. T. (2022). *Influence of basic wood density on the specific cutting energy*, Research, Society Development, 11(7).
- Annamalai, S. (2003). *An investigation of high-speed machining on CNC routers used for upholstered furniture manufacturing*, Department of Industrial Engineering, North Carolina State University, Raleigh.
- Axelsson, B., Lundberg, Å. & Grönlund, J. (1993). Studies of the main cutting force at and near a cutting edge, *Holz als Roh-und Werkstoff*, 51(1), 43-48.
- Bal, B. C. & Dumanoğlu, F. (2019) Surface roughness and processing time of a medium density fiberboard cabinet door processed via CNC router, and the energy consumption of the CNC router, *BioResources*, 14(4), 9500-9508.
- Barčík, Š., Kminiak, R., Řehák, T. & Kvietková, M. (2010). The influence of selected factors on energy requirements for plain milling of beech wood, *Journal of Forest Science*, 56(5), 243-250.
- Berkel, A. (1972). *Wood Machining Technology*, Faculty of Forestry of İstanbul University., Vol. 183, İstanbul.
- Boucher, J., Méausoone, P.-J. & Perrin, L. (2004). Effects of diamond tool edge direction angle on cutting forces and tool wear during milling of medium density fibreboard and particleboard, *2nd International Symposium on Wood Machining*, 399-407, Vienna, Austria.
- Burdurlu, E. & Baykan, İ. (1998). *Ağaç işlerinde kesme teorisi ve endüstriyel mobilya üretimi makineleri*, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara.
- Caceres, C. B., Uliana, L. & Hernández, R. E., (2018). Orthogonal cutting study of wood and knots of white spruce, *Wood Fiber Science*, 50(1), 55-65.
- Chuchala, D., Orłowski, K. A., Sandak, A., Sandak, J., Pauliny, D. & Barański, J. (2014). The effect of wood provenance and density on cutting forces while sawing Scots pine (*Pinus sylvestris* L.), *BioResources*, 9(3), 5349-5361.

- Coşoreanu, C. & Cismaru, I. (2014). Complex ornament machining process on A CNC router, *Pro Ligno*, 10(1).
- Costes, J.-P. & Larricq, P. (2002). Towards high cutting speed in wood milling, *Annals of Forest Science*, 59(8), 857-865.
- Cristóvão, L. (2013) Machining properties of wood: tool wear, cutting force and tensioning of blades, *Doctoral Dissertation*, Department of Engineering Sciences and Mathematics, Luleå Tekniska Universitet, Skellefteå, Sweden.
- Csanády, E. & Magoss, E. (2013). *Mechanics of wood machining*, Springer Int. Pub., Berlin.
- Çakıroğlu, E.O., Demir, A., Aydın, İ. & Büyüksarı, Ü. (2022). Prediction of optimum CNC cutting conditions using artificial neural network models for the best wood surface quality, low energy consumption, and time Savings, *BioResources*, 17(2), 2501-2524.
- Çakmak, A. (2021). Bazı ağaç türü odunlarının bilgisayarlı freze makinesinde işlenmesinde optimal parametrelerin yapay sinir ağları ile araştırılması, *Doktora Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çakmak, A. & Malkoçoğlu, A. (2017). Mobilya Endüstrisinde CNC freze makinelerinde işlemede yaygın olarak kullanılan malzemeler, *International Multidisciplinary Congress of Eurasia*, Roma/İtalya, 180-191.
- Çakmak, A. & Malkoçoğlu, A. (2019). Importance of saw blade geometry and technic conditions in machining of wood materials in circular saw machines, *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 8(2), 114-124.
- Darmawan, W., Rahayu, I., Nandika, D. & Marchal R. (2011a) Wear characteristics of wood cutting tools caused by extractive and abrasive materials in some tropical woods, *Journal of Tropical Forest Science*, 23(3), 345-353.
- Darmawan, W., Gottlöber, C., Oertel, M., Wagenführ, A. & Fischer, R. (2011b). Performance of helical edge milling cutters in planing wood, *European Journal of Wood and Wood Products*, 69(4), 565-572.
- Davim, J. P. (2011). *Wood machining*. Wiley, London.
- Davis, E. M. (1962) *Machining and related characteristics of United States hardwoods*, US Dept. of Agriculture.
- Davis, E. & Nelson, H. (1954). *Machining tests of wood with the molder*, Forest Products Research Society, Madison, USA.
- Durkovic, M., Mladenovic, G., Tanovic, L. & Danon, G. (2018). Impact of feed rate, milling depth and tool rake angle in peripheral milling of oak wood on the cutting force, *Maderas Ciencia y tecnología*, 20(1), 25-34.
- Eyma, F., Méausoone, P.-J. & Martin, P. (2004). Study of the properties of thirteen tropical wood species to improve the prediction of cutting forces in mode B, *Annals of Forest Science*, 61(1), 55-64.
- Eyma, F., Méausoone, P. J., Larricq, P. & Marchal, R. (2005). Utilization of a dynamometric pendulum to estimate cutting forces involved during routing, *Annals of Forest Science*, 62(5), 441-447.
- Fekiač, J., Svoreň, J., Gáborík, J. & Němec, M. (2022). Reducing the energy consumption of circular saws in the cutting process of plywood, *Coatings*, 12(1), 55.
- Franz, N. C. (1958). *An analysis of the wood cutting process*, University of Michigan: Ann Arbor, USA.
- Gawroński, T. (2013). Optimisation of CNC routing operations of wooden furniture parts, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 67(9), 2259-2267.
- Gisip, J. (2015). Improvement of wood-based machining operations on a CNC router through extending tool life, *Doctoral Dissertation*, North Carolina State University in Forest Biomaterials, Raleigh, North Carolina.

- Goli, G., Fioravanti, M., Marchal, R., Uzielli, L. & Busoni, S. (2010). Up-milling and down-milling wood with different grain orientations—the cutting forces behaviour, *European Journal of Wood and Wood Products*, 68(4), 385-395.
- Gonçalves, R. & Néri, A. C. (2005). Orthogonal cutting forces in juvenile and mature *Pinus taeda* wood, *Scientia Agricola*, 62(4), 310-318.
- Gordon, S. & Hillery, M. (2003). A review of the cutting of composite materials, *Journal of Materials: Design Applications*, 217(1), 5-45.
- Gornik Bučar, D., Merhar, M. & Gospodarič, B. (2013). Influence of tool wear on the quality of the newly formed surface in the drilling of wood composites, *24th International Scientific Conference*, Zagreb.
- Guedes, T. O., Moreira da Silva, J. R., Hein, P. R. G. & Ferreira, S. C. (2020). Cutting energy required during the mechanical processing of wood species at different drying stages, *Maderas Ciencia y tecnología*, 22(4), 477-482.
- Gürgen, A., Çakmak, A., Yildiz, S. & Malkoçoğlu, A. (2022). Optimization of CNC operating parameters to minimize surface roughness of *Pinus sylvestris* using integrated artificial neural network and genetic algorithm, *Maderas Ciencia y tecnología*, 24(1), 1-12.
- Gürleyen, L. & Subaşı, S. (2009). The Compulsions Which the Hard Tree Materials Show Against to The Cutters and Machine in Planning Process, *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 24(2), 209-219.
- Helfrick, A. D. & Cooper, W. D. (1990). *Modern electronic instrumentation and measurement techniques*, Prentice Hall Englewood Cliffs, NJ.
- Hernández, R. E., Llavé, A. M. & Koubaa, A. (2014). Effects of cutting parameters on cutting forces and surface quality of black spruce cants, *European Journal of Wood Products*, 72(1): 107-116.
- İlhan, R., Burdurlu, E. & Baykan, İ. (1990). *Ağaç işlerinde kesme teorisi ve mobilya endüstrisi makineleri*, Bizim Büro Basımevi, Ankara.
- Iskra, P. & Hernández, R. E. (2012). Analysis of cutting forces in straight-knife peripheral cutting of wood, *Wood and Fiber Science*, 44(2), 134-144.
- Javorek, L., Pastirovic, M. & Lalik, J. (2013). Relationship between cutting conditions and force/moment parameters during drilling, *Pro Ligno*, 9(4), 382-389.
- Kazlauskas, D., Jankauskas, V., Bendikienė, R., Keturakis, G. & Mačėnaitė, L. (2017). Wear of cemented tungsten carbide (WC) router cutters during oak wood milling, *Mechanika*, 23(3), 469-472.
- Keturakis, G. & Juodeikienė, I. (2007). Investigation of milled wood surface roughness, *Material and Science*, 13(1), 47-51.
- Kistler, G. (2019). *Analyzing and Optimizing Cutting Processes: Cutting Force Measurements in Research and Development*, Kistler Group Katalogue.
- Kivimaa, E. (1950). *Cutting force in woodworking*, Valtion Teknillinen Tutkimuslaitoksen Julkaisuja, Helsinki.
- Kminiak, R. & Kubš, J. (2016). Cutting power during cross-cutting of selected wood species with a circular saw, *BioResources*, 11(4), 10528-10539.
- Kminiak, R., Siklienka, M. & Sustek, J. (2016). Impact of tool wear on the quality of the surface in routing of MDF boards by milling machines with reversible blades, *Acta Facultatis Xylogologiae Zvolen res Publica Slovaca*, 58(2), 89.
- Koch, P. (1964). *Wood Machining Processes; A Volume in the Wood Processing Series*, The Ronald Press Company, New York.
- Koch, P. (1972). *Utilization of the Southern Pines: Processing*, US Department of Agriculture Forest Service, Southern Forest Experiment Station, Asheville.

- Koleda, P., Barčík, Š., Svoreň, J., Naščák, Ľ. & Dobřík, A. (2019). Influence of cutting wedge treatment on cutting power, machined surface quality, and cutting edge wear when plane milling oak wood, *BioResources*, 14(4), 9271-9286.
- Kollmann, F. F. & Côté Jr., W.A. (1968). *Principles of wood science and technology*, Vol. I. Solid Wood, Springer-Verlag, 592, Berlin.
- Kollmann, F. F., Kuenzi, E. W. & Stamm, A. J. (2012). *Principles of wood science and technology: II wood-based materials*, Springer Science & Business Media.
- Kopač, J. & Šali, S. (2003). Wood: an important material in manufacturing technology, *Journal of Materials Processing Technology*, 133(1-2), 134-142.
- Kováč, J. & Mikleš, M. (2010). Research on individual parameters for cutting power of woodcutting process by circular saws, *Journal of Forest Science*, 56(6), 271-277.
- Krauss, A., Piernik, M. & Pinkowski, G. (2016). Cutting Power during Milling of Thermally Modified Pine Wood, *Drvna Industrija*, 67(3), 215-222.
- Kubš, J., Gaff, M. & Barčík, Š. (2016). Factors affecting the consumption of energy during the milling of thermally modified and unmodified beech wood, *BioResources*, 11(1), 736-747.
- Kubš, J., Gasparik, M., Gaff, M., Kaplan, L., Cekovska, H., Jezek, J. & Sticha, V. (2017). Influence of Thermal Treatment on Power Consumption during Plain Milling of Lodgepole Pine (*Pinus contorta* subsp. murrayana), *BioResources*, 12(1), 407-418.
- Kurtoğlu, A. (2001). Odunun işleme özellikleri, *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 31(2), 179-199.
- Kurtoğlu, A. (2005). *Ağaç işleme tekniği ve makineleri ders notları*, İstanbul Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- Lemaster, R. L. & Stewart, J. S. (1994). Wood Machining and tooling research programs research summary, *3rd International Symposium*, Wood and Paper Science, North Carolina State University, Raleigh.
- Li, R., Yao, Q., Xu, W., Li, J. & Wang, X. (2022). Study of Cutting Power and Power Efficiency during Straight-Tooth Cylindrical Milling Process of Particle Boards, *Materials*, 15(3), 879.
- Licow, R., Chuchala, D., Deja, M., Orłowski, K. A. & Taube, P. (2020). Effect of pine impregnation and feed speed on sound level and cutting power in wood sawing, *Journal of Cleaner Production*, 272(1), 1-10.
- Loredana, M. R., Anne-Marie, B. L. (2015). Research on power consumption for sanding process with abrasive brushes to solid spruce and MDF panels, *Procedia Engineering*, 100, 1495-1504.
- Malkoçoğlu, A. & Özdemir, T. (2006). The machining properties of some hardwoods and softwoods naturally grown in Eastern Black Sea Region of Turkey, *Journal of Materials Processing Technology*, 173(3), 315-320.
- Mandić, M., Todorović, N., Popadić, R. & Danon, G. (2011). Influence of wood properties and technological parameters of processing on cutting power in milling of thermally modified beechwood, *Bulletin of the Faculty of Forestry of Univerzitet u Beogradu*, 104, 109-124.
- Marchal, R., Mothe, F., Denaud, L-E., Thibaut, B. & Bleron, L. (2009). Cutting forces in wood machining—Basics and applications in industrial processes. *COST Action E35*, 63(2), 2004–2008.
- McKenzie, W. M. (1961). *Fundamental aspects of the wood cutting process*, University of Michigan, Michigan.

- Meausoone, P., Aguilera, A. & Martin, P. (2000). Couple Tool Material method for cutting conditions: A new approach of optimisation, *International Symposium on Wood Machining Properties of Wood and Wood Composites*, 105-116, Vienna, Austria.
- Mendoza, B. A. (1989). Power consumption and planing quality of coconut lumber (*Cocos nucifera* L.) as affected by density and some machining variable, *Doctoral Thesis*, Philippines University, Los Banos.
- Mori, M. (1970). An analysis of cutting work in peripheral milling of wood. II. The cutting force, power and energy requirements in up-milling parallel to wood grain, *Journal of the Japan Wood Research Society*, 16(1), 1-9.
- Nacar, M. (2012). *Elektrik-Elektronik ölçme tekniği*, Ofset Matbaacılık, Ankara.
- Nasir, V. & Cool, J. (2018). A review on wood machining: characterization, optimization, and monitoring of the sawing process, *Wood Material Science and Engineering*, 15(1) 1-16.
- Naylor, A., Hackney, P., Perera, N. & Clahr, E. (2012). A predictive model for the cutting force in wood machining developed using mechanical properties, *BioResources*, 7(3), 2883-2894.
- Naylor, A. & Hackney P. (2013). A review of wood machining literature with a special focus on sawing, *BioResources*, 8(2), 3122-3135.
- Özşahin, Ş. & Singer, H. (2019). Development of an artificial neural network model to minimize power consumption in the milling of heat-treated and untreated wood, *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 19(3), 317-328.
- Palanikumar, K. & Valarmathi, T. (2016). Experimental investigation and analysis on thrust force in drilling of wood composite medium density fiberboard panels, *Experimental Techniques*, 40(1), 391-400.
- Palmqvist, J. (2003). Parallel and normal cutting forces in peripheral milling of wood, *Holz als roh-und Werkstoff*, 61(6), 409-415.
- Pastacı, H. (2003) *Elektrik ve elektronik ölçmeleri*, Nesil Matbaacılık, İstanbul.
- Porankiewicz, B., Marklund, B., Grönlund, A. & Axelsson, B. (2011). Main and normal cutting forces by machining wood of *Pinus sylvestris*, *BioResources*, 6(4), 3687-3713.
- Porankiewicz, B. (2014). Wood machining investigations: Parameters to consider for thorough experimentation, *BioResources*, 9(1), 4-7.
- Racasan, S., Taran, N. & Spirchez, C. (2011). Regarding the cutting power on processing with CNC machine tools, *International Conference of Wood Science and Engineering in the Third Millennium-ICWSE*, Brasov, Romania, 279-282.
- Racasan, S. (2018). Study regarding the optimization of milling parameters for a minimal power consumption, *Pro Ligno*, 14(4): 124-130.
- Ross, R. J. (2010) *Wood handbook: wood as an engineering material*, United States Department of Agriculture Forest Service, Vol. 190, Madison, Wisconsin.
- Salca, E. A. (2015). Optimization of wood milling schedule—A case study, *Dimensions*, 2000, 160.
- Sedlecký, M. & Gašparík, M. (2017). Power consumption during edge milling of medium-density fiberboard and edge-glued panel, *BioResources*, 12(4), 7413-7426.
- Söğütlü, C. (2010). The Effect of Some Factors on Surface Roughness at Planing Process of Cedar Wood, *Journal of Polytechnic*, 13(3), 177-181.
- Stanojevic, D., Mandic, M., Danon, G. & Svrzic, S. (2017). Prediction of the surface roughness of wood for machining, *Journal of Forestry Research*, 28(6), 1281-1283.
- Stewart, H. A. (1974). A comparison of factors affecting power for abrasive knife planing of hardwoods, *Forest Products Journal*, 12(3), 175-182.

- Stewart, H. A. (1980). Some surfacing defects and problems related to wood moisture content, *Wood Fiber Science*, 12(3), 175-182.
- Su, W.-C. & Wang, Y. (2002). Effect of the helix angle of router bits on chip formation and energy consumption during milling of solid wood, *Journal of Wood Science*, 48(2), 126-131.
- Svoren, J., Naščák, L., Barčík, Š., Koleda, P. & Stehlík, Š. (2022). Influence of circular saw blade design on reducing energy consumption of a circular saw in the cutting process, *Applied Sciences*, 12(3).
- Tiryaki, S., Malkoçoğlu, A. & Özşahin, Ş. (2016). Artificial neural network modeling to predict optimum power consumption in wood machining, *Drewno*, 59(196), 109-125.
- Tiryaki, S., Özşahin, Ş. & Aydın, A. (2017). Employing artificial neural networks for minimizing surface roughness and power consumption in abrasive machining of wood, *European Journal of Wood and Wood Products*, 75(3), 347-358.
- Tratar, J., Pusavec, F. & Kopac, J. (2014). Tool wear in terms of vibration effects in milling medium-density fibreboard with an industrial robot, *Journal of Mechanical Science and Technology*, 28(11), 4421-4429.
- Triboulot, P., Kremer, P., Martin, P. & Leban, J. M. (1991). Planing of Norway spruce with very varied ring width, *Holz als Roh-und Werkstoff*, 49(5), 181-184.
- Tschätsch, H. & Reichelt, A. (2009). *Cutting force measurement in machining*, Applied Machining Technology, Springer, Berlin, Heidelberg, 353-359.
- Tumanski, S. (2006). *Principles of electrical measurement*, RC press, Taylor & Francis Group, New York.
- Weck, M. & Hennes, N. (1998). Why don't machine tools cut faster?, *Manufacturing Engineering*, 121(3).
- Woodson, G. & Koch, P. (1970). *Tool forces and chip formation in orthogonal cutting of loblolly pine*, U.S. Department of Agriculture Forest Service, 26, New Orleans.
- Yao, T. X. & Boh, T. K. (2019). Energy reduction by optimizing sharpness angle and feed per knife in wood planing operation, *International Journal of Agriculture*, 8, 40-47.
- Zhu, Z., Buck, D., Guo, X., Xiong, X., Xu, W. & Cao, P. (2022). Energy efficiency optimization for machining of wood plastic composite, *Machines*, 10(2), 104.