

PEYZAJ MİMARLIĞI DEĞERLENDİRMELERİ

Editör: Doç.Dr. Betül TÜLEK

yaz
yayınları

Peyzaj Mimarlığı Değerlendirmeleri

Editör

Doç.Dr. Betül TÜLEK

yaz
yayınları

2025

Peyzaj Mimarlığı Değerlendirmeleri

Editör: Doç.Dr. Betül TÜLEK

© YAZ Yayınları

Bu kitabın her türlü yayın hakkı Yaz Yayınları'na aittir, tüm hakları saklıdır. Kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 sayılı Kanun'un hükümlerine göre, kitabı yayınlayan firmanın önceden izni alınmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayınlanamaz, depolanamaz.

E_ISBN 978-625-5838-78-0

Ekim 2025 – Afyonkarahisar

Dizgi/Mizanpaj: YAZ Yayınları

Kapak Tasarım: YAZ Yayınları

YAZ Yayınları. Yayıncı Sertifika No: 73086

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar/AFYONKARAHİSAR

www.yazyayinlari.com

yazyayinlari@gmail.com

info@yazyayinlari.com

İÇİNDEKİLER

Imaginary Landscape Design in Landscape Architecture Education	1
<i>Emine TARAKCİ EREN</i>	
Kentsel Peyzajda Kapsayıcılık ve Adalet	17
<i>Pervin DEMİR, Hakan DOYGUN</i>	
Nature-Based Design Approaches in the Context of Environmental Psychology and the Effect of Interior Planting Design on Space Perception	38
<i>Ceren SELİM, Bilge APAYDIN, Özgü ÖZTURAN</i>	
Soil Erosion Risk in Amasra District Prediction Using the Icona Model	58
<i>Ömer Lütfü ÇORBACI, İlknur YAZICI</i>	
Yeşil Çatı Uygulamalarında Biyosolar Çatılar: Çankırı Karatekin Üniversitesi Örneği	81
<i>Ayşegül AKMEŞE, Betül TÜLEK</i>	
Academic Trends in Disaster Studies Within Landscape Architecture: A Scopus-Based Bibliometric Analysis of Turkish and Global Literature	102
<i>Nebahat KALKAN, F. Ayçim TÜRER BAŞKAYA</i>	
Tanımsız Kentsel Peyzaj Alanlarının Kentsel Tarım Alanı Olarak Kullanımının Kent Estetiğine Etkisi: Rize Fener Sahili Örneği	124
<i>Fatma AYDIN, Enes AKDENİZ</i>	
Kentsel Yeşil Alan Analizlerinde Derin Öğrenme Uygulamaları	139
<i>Fatma AŞILIOĞLU, Hande ASLAN, Reva ŞERMET ACAR</i>	

"Bu kitapta yer alan bölümlerde kullanılan kaynakların, görüşlerin, bulguların, sonuçların, tablo, şekil, resim ve her türlü içeriğin sorumluluğu yazar veya yazarlarına ait olup ulusal ve uluslararası telif haklarına konu olabilecek mali ve hukuki sorumluluk da yazarlara aittir."

IMAGINARY LANDSCAPE DESIGN IN LANDSCAPE ARCHITECTURE EDUCATION

Emine TARAKCİ EREN¹

1. INTRODUCTION

Landscape architecture education has a long history in Türkiye. In these long-established Professional training programs, established methods can become traditional and somewhat rigid. Landscape architecture programs, which graduates from high school now enter without any specific field exams, can be challenging for students. This study aims to improve the academic performance of basic landscape design studios by using pedagogical tools to generate creative design ideas in traditional courses. The program for the first landscape design studio course was developed. Various examples, models, and drawings were demonstrated and explained to the students. Exposing students to tools for generating and developing creative design ideas, as well as demonstrating landscape drawings and models, are among the traditional methods of this studio experience. Here, students learn to apply spatial scale, creative ideas, land shaping, texture, and materials.

The students participating in this course, held in the 2024-2025 spring semester, were predominantly 18- year-olds born in 2006 and 2007. In other words, they were born, raised, and educated in the digital age, ultimately coming to university for vocational training. Learning and implementing landscape

¹ Doç. Dr., Artvin Çoruh Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, eminetarakcieren@artvin.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5595-9505.

design techniques manually is now far more challenging for most students than doing so with digital techniques. This necessitates a shift and development. The aim is to contribute to an alternative approach to basic landscape design education by using a method that combines both the digital and traditional.

Landscape architects view visualization techniques as important tools for landscape design. As many scholars in the field of landscape architecture have noted, visual representation must be prioritized in order for design visions to be realized (Corner, 1992). The Old English Word *landskip* originally referred not to a physical landscape but to a picture of it: landscape and representation are therefore inseparable (Corner, 1999).

Landscape architecture education in Türkiye has long emphasized landscape visualization. Since the 1990s, when the professional identity of landscape architecture was established in Türkiye, hand and computer drawings for landscape visualization have been recognized as fundamental techniques in landscape education. Hand drawings (plan drawings, sections, elevations, models), in particular, have been recognized as important tools in landscape education at the elementary level. Recently, digital technologies have been strongly promoted in a revolutionary way. This digitalization has impacted not only drawing but all aspects of education. For example, while students used to browse books and magazines for inspiration, they now turn to digital media like movies and videos. This is highly effective in fostering creativity.

In the first year of the Landscape Design Studio in the AÇÜ Department of Landscape Architecture, students are expected to produce a physical model, determine the user, shape the land plastic in harmony with the activities, and after creating this model, draw a technical drawing plan. This is expected.

Therefore, in research, allowing students to see live 3D videos and movie scenes helps and contributes to the design of these and similar spaces. Otherwise, this way of thinking often seems too fanciful to students. In other words, when students expected to design spaces only consider their own lived experiences as sources of inspiration, their creativity is severely limited.

In this context, the purpose of this research is to give the following design problem to the students of the first year Landscape Design Studio in the Department of Landscape Architecture at AÇÜ; 'You can use the physical model that you will present in your landscape design, that is, the model, from the places in a movie of your choice as inspiration in the spatial setup of your own project.

2. MATERIAL AND METHODS

The material of the research consists of 5 project models and drawings selected from the projects produced in the Landscape Design studio course given in the spring semester of the 2024-2025 academic year. The traditional, demanding, and rigid academic landscape design education has raised concerns among freshman landscape architecture students who have studied at science, religious vocational high schools, and Anatolian high schools, rather than art and design high schools. Landscape architecture, a discipline not concerned with the design and planning of real landscapes but rather with the creation of representational and imaginary landscape designs, has led to a tendency for students with limited imagination to lose interest in landscape design during the course and abandon the landscape design studio. Therefore, such an alternative educational approach has been developed in this design studio to increase students' awareness of the two basic requirements of landscape design: 'tools and imagination'.

3. FINDINGS

The first selected project was inspired by the physical spaces and landscapes in the film "Frozen," and the student designed the landscape. The student envisioned activities and the spaces they created for these activities as follows: a snow workshop, a viewing castle, a winter garden castle, an ice candy castle, an ice skating castle, an underwater castle, and a dream reflection pond. The user is Elsa, her sister Anna, and the fairies. The student wrote a scenario for all the activities these characters could engage in in this designed area. In this scenario, she narrated all the activities Elsa, Anna, and the fairies could engage in in a single day. In addition to all these, she prepared a 1/100 scale plan and model of the landscape design as an architectural technical drawing. Table 1 provides visuals and information about these activities.

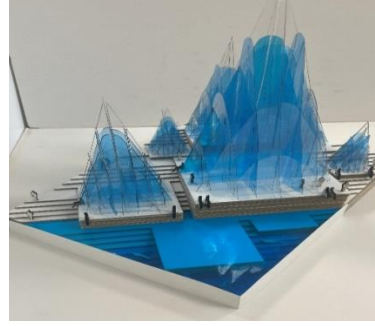
Table 1. Landscape design work of the first student

<i>STUDENT: BERFİN AKBAY</i>	<i>LANDSCAPE DESIGN MODEL</i>
Scenario	Model Designed by the Student
<i>Elsa emerged into the winter garden with the first light of morning. As she walked among the crystal leaves, snowflakes floated in the air and danced around her. This magic in the silence brought peace to Elsa's heart. A few steps later, she reached the ice rink. The moment she stepped onto the ice, snow spirits appeared. Elsa began skating, and the spirits followed... A race began: who could spin faster, who could jump highest? Elsa couldn't hold back her laughter, and the spirits beamed with joy. Then she stopped by the snowflake workshop. She sat at the table and, with delicate touches, shaped a new snowflake. Just then, Anna reached in and asked, smiling, "Shall we have macaroons?" Elsa</i>	 Film Landscape 

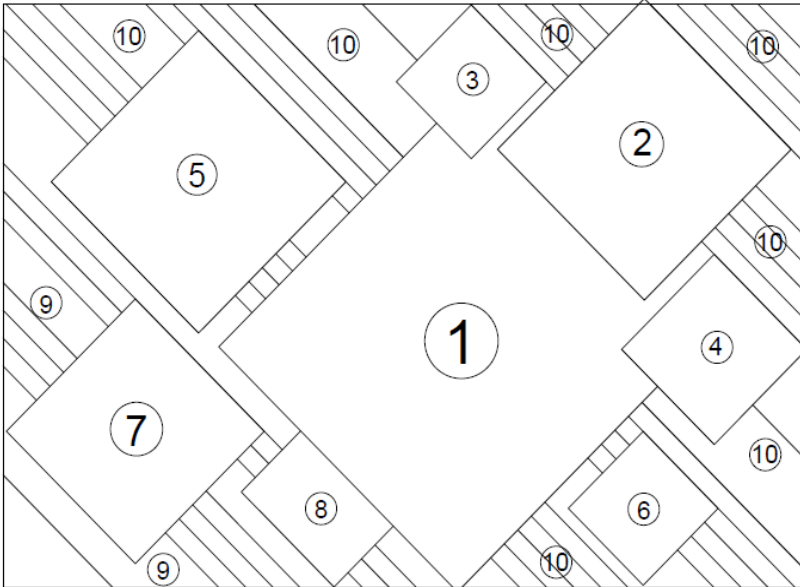
replied, not taking her eyes off the snowflake, "When the time comes." In the potions room, Elsa prepared a soothing snow potion. The magic emanating from the bottle filled with lavender scent and ice particles silently enveloped the room. The snow spirits gathered around the potion and remained motionless. Elsa took a deep breath. Finally, she and Anna went to the Ice Candy Castle. They sat in the hall decorated with colorful ice lollies and shared macaroons. Elsa looked at Anna and smiled slightly. "Are you ready?" she asked, then Anna nodded. They walked together to the edge of the lake. Elsa bent down and touched the ice with her fingertips. The ice split silently, revealing the Underwater Castle beneath them. Fish, seaweed, and water spirits greeted them as they descended beneath the glass dome surrounded by blue lights. It was quiet... but filled with magic...

LEGEND

- 1- Snowflake Workshop
- 2- Viewing Castle
- 3- Ice Candy Castle
- 4- Ice Skating Rink
- 5- Entrance
- 6- Underwater Castle
- 7- Dream Reflection Pond
- 8- Promenades



PLAN



Another piece was inspired by the film Avatar. In this case, the student's inspiration for the work wasn't the physical locations in the film, but the characters and events. The student used the golden ratio in nature as a physical model. He imitated a visual analogy from nature and integrated it with the events and characters in Avatar. The student's activity areas included the magical flower forest, the tree of sounds, and the spirit blend ceremony ground.

Table 2. Landscape design work of the second student

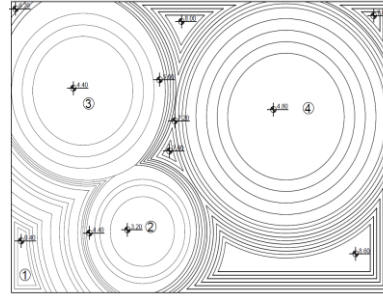
<i>STUDENT: MELİKE KAPAN,</i>	<i>LANDSCAPE DESIGN MODEL</i>
Scenario	
<i>In an unknown region of Pandora, there is a people called Navi who live in harmony with nature. The Navi are a people who hear the rhythms of nature, can speak to plants, and feel music not only with their ears but also with their souls. For them, dance, melody, and rhythm are sacred ways to communicate with Eywa. One night, Ney'riya, a member of the Navi people, journeys with Ka'lori to the Enchanted Flower Forest. This forest is a living, breathing entity, permeated by the vibrations of the leaves and the inner melodies of the tree roots. Once inside, every living creature and plant in nature is a treasure to them. However, as mysterious as the forest is, it also carries a warning: one must remain as silent as possible there. Otherwise, its dark and terrifying face will awaken. Ney'riya embarks on a melodic quest to connect with Eywa. But Ka'lori's spirit has become incapable of hearing Eywa's echo. In this situation, only one person can help them: Mi'ari. Mi'ari is a wise Navi who speaks only with melodies, not words. To find her, they must reach the Tree of Sounds. But you can only find this sacred tree by following the notes formed by the stars in the sky. During this journey, Ney'riya and Ka'lori find themselves at the 'Soul Harvesting Ceremony (Na'raya Sa'el)', held annually on the night when Eywa is felt at its brightest. In this ceremony, all the Navi people gather at a sacred water source called the Fountain of Shadow. Each Navi whispers a note of their deepest heart into the spring. These notes transform into luminous symbols on the surface of the water and rise into the sky. The sounds combine, forming a harmonious Spirit Spiral. When this spiral is completed, a beam of light appears in the sky, and Eywa's echo is heard. Here, Ney'riya follows Mi'ari's melody to the Tree of Sounds. Through Mi'ari's melodies under the stars, a connection with Eywa is reestablished. Ka'lori's soul is purified by pure music and begins to vibrate in harmony with nature once again. That night, the melody rising under the stars is not only a healing, but a remembrance: Eywa's voice is always present in nature, in the heart, and in silence—for those who know how to hear it.</i>	

Model Designed by the Student



Film Landscape

PLAN



LEGEND

- 1- Entrance
- 2- Magical Flower Forest
- 3- Tree Of Sounds
- 4- Spirit Harmony Ceremony

In this work, the student was inspired by the physical environments and characters in a digital game (Time Spiral Remastered). The student used spiral shapes in his design, which are composed of right triangles placed end to end, also known as the Theodorus Spiral, Einstein Spiral, or Pythagorean Spiral in

geometry. The spiral begins with an isosceles right triangle, with each side having a unit length. Another right triangle is created, with one side being the hypotenuse of the previous triangle and the other side having a length of 1. In this way, he designed spaces of varying sizes and heights, each consisting of three spiral spirals. The three spiral structures represent the past, present, and future. These structures only come to life at specific times and contain passages that can bend time. The story tells of Ele Nora, a young physicist, who enters one of these structures and enters a universe where past, present, and future exist simultaneously. The black background represents the past, while the spiral ramps symbolize the flow of time and its inevitable recurrence. The rising panels are "time windows" that open to parallel universes. Each window shows a different alternative past or future.

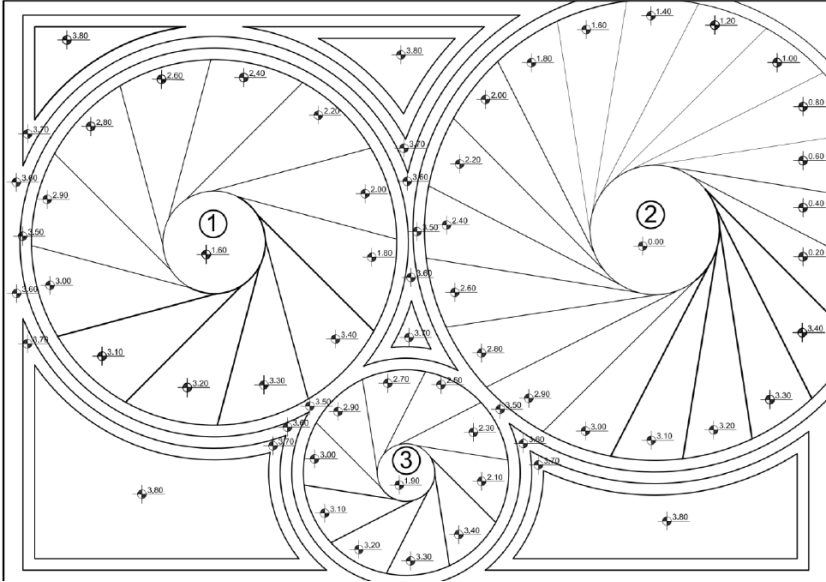
Table 3. Landscape design work of the third student

STUDENT: GÖZDE YILDIRIM	LANDSCAPE DESIGN MODEL
Scenario	Model Designed by the Student
<i>This space allows the individual to detach from the outside world and embark on a journey toward self. The spiral form acts as a physical trace of this journey; as one progresses from outside to inside, environmental influences diminish, the mind simplifies, and the body calms. Outer Layers: Areas where the visitor has not yet severed their connection with the outside world. Surfaces become sharper, light becomes more</i>	
	Film Landscape
	

abundant. Middle Layers:
Shadow play and acoustic
differences begin. The
perception of time is
distorted. Center: Complete
silence. A minimal space
where only a single person
can feel their presence. A
place where time and space
lose their meaning. Spiral
structures that appear
simultaneously in different
parts of the world have
intrigued scientists.

The story tells the story of Elenora, a young
physicist, who enters one of these structures
and enters a universe where past, present, and
future exist simultaneously. It is a replica of
these passages. The black background
represents the past, while the spiral ramps
symbolize the flow of time and its inevitable
recurrence. The rising panels are time
windows that open onto parallel universes.
Each window reveals a different alternative
past or future.

PLAN

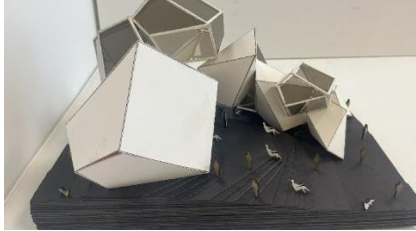
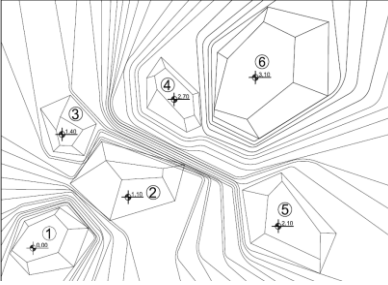


LEGEND

- 1- Future time tunnel
- 2- Past time tunnel
- 3- Encapsulation area

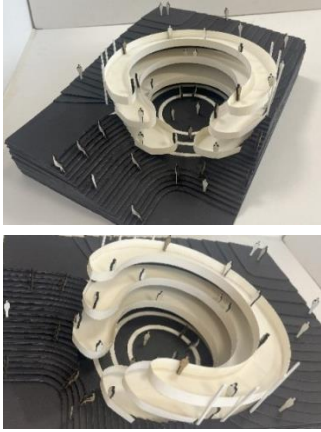
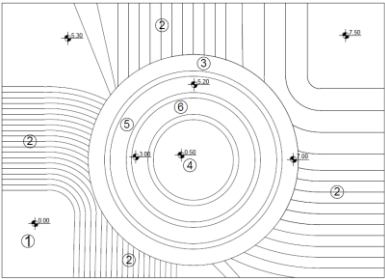
Another landscape design inspired by film landscapes was inspired by the film "Dream Island." In the film, Mr. Roarke, a mysterious man, hopes to make the innermost dreams of lucky guests visiting a luxury resort on a deserted island come true. The guests are thrilled for this unique experience and believe they will have fun to their heart's content. The student interpreted the island in this film and designed a topography for his own landscape design project. He abstracted the rocky texture of the island to create the activity areas he envisioned. He designed nine completely different trapezoidal polygonal prisms. These polygonal prisms were designed as spaces for activity areas. Some consisted of completely enclosed surfaces, while others consisted of transparent surfaces and steel construction at the edges. These spaces were placed irregularly on the site, some overlapping each other. Dimensions varied. The designer's envisioned activities here include a learning garden, an island of dreams and emotions, a color and energy tunnel, a virtual avatar arena, and an energy summit. The island is not just a place to visit; It's a holistic experience where one reconnects with oneself, nature, and technology. Visitors enter the island through the entrance, a compelling and symbolic transitional space. Upon passing through this section, participants escape reality and enter a completely different dimension. Users then spend time with holograms created in the dream room, the first stop, and engage in activities that contribute to their own sense of self in the emotion classroom. Those who experience the space also encounter surprises awaiting them in the color echo tunnel and energy corridors.

Table 4. Landscape design work of the fourth student

STUDENT: YÜKSEL NUR ERAT	LANDSCAPE DESIGN MODEL
Scenario	Model Designed by the Student
Once upon a time, there existed a mysterious island, nourished by the energy of nature, where dreams roamed freely and people explored the limits of their own minds. This island is surrounded by crystal structures and organic forms designed to allow different age groups to discover their inner energies and unleash their creative powers. Each space transforms into a unique experience where visitors can re-invent themselves. The island's design was inspired by the pine cone, which symbolizes the rhythmic cycle of nature. The pine cone's inward and outward opening symbolizes inner journey, transformation, and universal balance. The island is not merely a place to wander; it is a holistic experience where one reconnects with oneself, nature, and technology. Visitors enter the island through the entrance, an intriguing and symbolic transitional space.	 Film Landscape  Upon passing through this section, participants escape reality and enter a completely different dimension. Users then spend time with holograms created in the dream room, the first stop, and engage in activities that contribute to their own sense of self in the emotion classroom. Furthermore, those who experience the space encounter surprises awaiting them in the color echo tunnel and energy corridors.
PLAN	LEGEND
	1- Entrance 2- Learning Garden 3- Dreams And Emotions Room 4- Color Echo Tunnel And Energy Tunnel 5- Virtual Avatar Arena 6- Energy Summit

In this project, the student was inspired by the story of the film Pocoloco. In his project, he reorganized the events and activities in this film within a spatial syntax he designed, according to his own imaginary world. Accordingly, the plot of Pocoloco is as follows: The film's story follows a 12-year-old boy named Miguel Rivera, who is accidentally transported to the land of the dead. He wishes to return his deceased great-grandfather, a musician, to his family, where he is still alive. The student's scenario and activity areas are as follows: Every year, on the Day of the Dead, the veil between heaven and earth thins, and this special center becomes a space where the two worlds intersect. As in the film Poco Loco, here, people reconnect not only with the living but also with their memories. As the sun rises, energy panels collect the light nourished by memories and illuminate the space. Visitors hear melodies from the past accompanied by soft music. Children play with their lost grandfathers on the terraces, while in another corner, a woman shares a book with her mother, who passed away years ago. The sky observation area transforms into a star tunnel where people converse with the dead. In the performance space, stories between life and death are enacted through dance. In the café, memories are revived with traditional recipes. This becomes a place where the living honor their memories, connect with their losses, and acknowledge and celebrate the cycle of time. The Terrace of Memories is a luminous meeting place where past, present, and imagination coexist.

Table 5. Landscape design work of the fifth student

STUDENT: NESLİHAN ALTINDAĞ	LANDSCAPE DESIGN MODEL
Scenario	Model Designed by the Student
<i>Every year, on the Day of the Dead, the veil between sky and earth thins, and this special center becomes a space where two worlds intersect. As in the film Poco Loco, people reconnect not only with the living but also with their memories. As the sun rises, energy panels collect light, nourished by memories, illuminating the space. Visitors hear melodies from the past accompanied by soft music. On the terraces, children play with their lost grandfathers, while in another corner, a woman shares a book with her long-lost mother. The sky observation area transforms into a star tunnel where people converse with the dead. In the performance area, stories between life and death are enacted through dance. In the cafe, memories are revived through traditional recipes. It becomes a place where the living honor their memories, connect with their losses, and acknowledge and celebrate the cycle of time. The Terrace of Memories is a luminous meeting place where past, present, and imagination coexist.</i>	 Film Landscape 
PLAN	LEGEND
	1- Entrance 2- Learning Garden 3- Dreams And Emotions Room 4- Color Echo Tunnel And Energy Tunnel 5- Virtual Avatar Arena 6- Energy Summit

4. RESULTS

Students' construction of models, the concretization of their ideas within a model throughout the semester, and the experience of a real space, however small, is a highly effective pedagogical approach for their education. To foster a thorough understanding of scale, human figures appropriate to the scale of the work were consistently used on the models they designed. Advisors consistently emphasized that they designed for people and their activities, while their land was shaped accordingly. While landscape architecture is deeply connected to the fine arts, it also requires extensive technical knowledge. The most effective technical drawing was the plan; students were required to draw it repeatedly. Some students first created the plan and then the model, while others experienced the opposite. However, because the plan is a two-dimensional representation, it is more difficult to perceive and understand than the model. However, while the model is easier to perceive and understand, the construction process can be quite demanding and challenging. The reason for using these two technical representations together in this course is to compensate for any lack of understanding of one with the strengths of the other. This creates a more integrated and comprehensible process for the students. While it would be inaccurate to generalize that the method used in this course can be used in all relevant courses in landscape architecture departments, the resulting design ideas, models, and plans were welcomed by advisors and students.

Imaginary landscapes transcend natural or constructed landscapes, and their perception and evaluation are more exciting and mysterious than natural and artificial landscapes. Landscape designs created by designers who connect and interpret external experiences with the imaginative and imaginary world within their inner worlds are called imaginary landscapes. This study was undertaken to explore the possibility

of incorporating the imaginary landscapes envisioned by designers in traditional landscape architecture education into landscape architecture education.

Papadimitriou and Kühne (2025), in their study "A Journey to Exotic and Imaginary Places and Spaces," argue that people around the world often find imagining surreal landscapes and spaces appealing, comforting, or challenging. From ancient mythologies to medieval legends and futuristic landscapes, from cartographic depictions of exotic landscapes and seascapes in the cartographic imagination throughout the ages to bold ideas and visions in landscape architecture, visions of heavenly or hellish places with peculiar qualities or functions have consistently appeared in literature, science, and art. This study aims to establish stronger connections between the imaginary and reality and to teach landscape design through models and plans as the first step in exploring the impossible and designing the possible.

REFERENCES

- Corner, J. (1992). Representation and landscape: Drawing and making in the landscape medium. *Word & Image*, 8(3), 243–275.
- Corner, J. (1999). Eidetic operations and new landscapes. In J. Corner (Ed.), *Recovering landscape: Essays in contemporary landscape architecture* (pp. 153–169). New York: Princeton Architectural Press.
- Kullmann, K. (2014). Hyper-realism and loose-reality: The limitations of digital realism and alternative principles in landscape design visualization. *Journal of Landscape Architecture*, 9(3), 20–31. Do
- Lee, M.-J., & Pae, J.-H. (2018). Photo-fake conditions of digital landscape representation. *Visual Communication*, 17(1), 3–23. d
- Papadimitriou, F., Kühne, O. (2025). "Sapkın Manzaralar - Egzotik ve Hayali Yerlere ve Mekânlara Bir Yolculuk"a Giriş. Papadimitriou, F., Kühne, O. (editörler) Sapkın Manzaralar. *RaumFragen: Şehir – Bölge – Landschaft*. Springer VS, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-75416-6_1

KENTSEL PEYZAJDA KAPSAYICILIK VE ADALET

Pervin DEMİR¹

Hakan DOYGUN²

1. GİRİŞ

Kentler, yalnızca fiziksel altyapının değil, toplumsal ilişkilerin, ekonomik süreçlerin ve kültürel deneyimlerin de mekânsal tezahürleridir. Kentsel mekânın organizasyonu, toplumdaki güç ilişkilerini ve eşitsizlikleri görünür kılar (Harvey, 1973; Lefebvre, 1991). Lefebvre'nin (1968) “mekânın hakkı” kavramı, kent mekânının yalnızca sermaye ve iktidar tarafından değil, tüm kentlilerin ortak ihtiyaçları doğrultusunda üretilmesi gerektiğini vurgular. Bu yaklaşım, mekânın toplumsal adaletin sahnesi olduğunu ortaya koyar. Harvey de (2008) “kente hak” anlayışını sosyal adaletle ilişkilendirerek, kentsel hizmetlere ve kamusal alanlara eşit erişimin demokratik bir kent yaşamı için zorunlu olduğunu belirtir.

Kentlerin önemli bileşenleri olan açık ve yeşil alanlar, yalnızca ekolojik ya da estetik işlevleriyle değil, aynı zamanda sosyal adalet boyutuyla da önem taşırlar. Parklar, yeşil koridorlar ve sahil şeritleri; sağlıklı yaşam, toplumsal bütünleşme ve kamusal katılımın temel mekânlarıdır (Fainstein, 2010; Low, Taplin, & Scheld, 2005). Bununla birlikte, bu alanlara erişim ve bu alanlardan yararlanma fırsatları her zaman eşit biçimde

¹ Yüksek Lisans Öğr., İzmir Demokrasi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, pervindemir278@gmail.com, ORCID: 0009-0007-5377-1297.

² Prof. Dr., İzmir Demokrasi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, hakan.doygun@idu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-2920-1984.

dağılmamaktadır. Dünyanın pek çok kentinde olduğu gibi Türkiye’de de açık ve yeşil alanların mekânsal dağılımında belirgin eşitsizlikler görülmektedir. İstanbul, Ankara ve İzmir’de yapılan araştırmalar, yüksek gelirli bölgelerde kişi başına düşen yeşil alan miktarının düşük gelirli bölgelere göre çok daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır (Karadeniz, 2014; Yılmaz & Müderrisoğlu, 2011; Uzun & Gültekin, 2019). Ancak bu adaletsizlik yalnızca nicel farklılıklarla sınırlı değildir; niteliksel açıdan bakım, güvenlik ve erişilebilirlik gibi unsurlar da mekânsal ayrıcalıkları pekiştirmektedir. Bu durum, çevresel adalet tartışmalarında ele alındığı üzere, mekânsal ayrıcalıkların yeniden üretilmesine yol açmaktadır (Walker, 2012). Dolayısıyla “kim için?” ve “kimin tarafından?” soruları, kentsel peyzajın adalet boyutunu anlamada kritik önemdedir. Göçmenler, düşük gelirli gruplar, kadınlar, yaşlılar ve engelliler çoğu zaman bu alanlara erişimde görünmez engellerle karşılaşmaktadır (Mitchell, 2003; Anguelovski, 2013).

Sonuç olarak, kentsel peyzaj yalnızca estetik bir tasarım değil; toplumsal eşitlik ve adaletin mekânsal bir göstergesidir. Bu nedenle, kentsel planlama ve peyzaj mimarlığı disiplinleri, tasarımın ötesine geçerek katılım, erişilebilirlik ve temsil ilkelerini merkeze alan hak temelli bir yaklaşımı benimsemelidir. Adil ve kapsayıcı peyzajlar, hem çevresel sürdürülebilirliği hem de toplumsal bütünleşmeyi güçlendiren yaşanabilir kentlerin ön koşuludur.

2. KURAMSAL YAPI

2.1. Sosyal Adalet Kavramı ve Mekânın Hakkı

Sosyal adalet, kentsel çalışmalar ve mekân kuramları açısından temel bir tartışma alanıdır. Kent, yalnızca insanların yaşadığı fiziksel bir çevre değil; ekonomik, kültürel ve politik ilişkilerin kesişim noktasıdır. Bu nedenle kentsel mekânın

üretimi ve paylaşımı, toplumsal eşitsizliklerin yeniden üretimi ya da giderilmesi açısından belirleyici bir rol oynar (Soja, 2010).

David Harvey (1973), *Social Justice and the City* adlı eserinde kentsel mekânın yalnızca fiziki bir düzenleme alanı olmadığını, toplumsal eşitsizliklerin en görünür biçimde üretildiği bir yapı olduğunu belirtir. Harvey'e göre kentsel hizmetlere, altyapıya ve kamusal mekânlara erişimdeki farklılıklar, sosyal adaletin mekânsal yansımalarıdır. Bu durum, kentlerin ekonomik çıkarlar ve iktidar ilişkileriyle biçimlenerek eşitsizlikleri derinleştirdiğini gösterir (Harvey, 2008).

Henri Lefebvre (1968), “mekânın hakkı” kavramıyla kentin yalnızca sermaye ve iktidar merkezli bir üretim alanı değil, tüm kentlilerin ortak gereksinimlerine dayalı kolektif bir alan olması gerektiğini savunur. Ona göre kent, tüketim nesnelerinin değil; katılım, eşitlik ve demokratikleşmenin mekânıdır (Lefebvre, 1991). Bu yaklaşım, mekânın adil paylaşımını planlama ve tasarımın ötesine taşıyarak temel bir hak meselesi olarak konumlandırır.

Harvey ve Lefebvre'nin düşünceleri, sosyal adalet tartışmalarını kent çalışmalarında merkezî bir konuma yerleştirmiştir. Günümüzde kent mekânının nasıl düzenlendiği, kimlerin bu süreçlere katıldığı ve kimlerin dışlandığı soruları, kentsel planlama, peyzaj mimarlığı ve çevresel adalet literatürünün ana eksenlerinden birini oluşturur. Böylece kentsel peyzaj, yalnızca estetik bir tasarım değil; eşitlik, kapsayıcılık ve demokratikleşmenin mekânı olarak değerlendirilmektedir.

2.2. Kapsayıcılık ve Kamusal Alan

Kentsel adaletin sağlanmasında kapsayıcılık, sosyal boyutlarıyla öne çıkan temel bir ilkedir. Kapsayıcı kentler, farklı yaş, cinsiyet, engellilik, gelir ve etnik kimliklere sahip bireylerin kamusal mekânlardan eşit biçimde yararlanabilmesini amaçlar. Bu yaklaşım, mekânın yalnızca fiziksel bir tasarım değil, aynı

zamanda toplumsal eşitlik, temsil ve katılım hakkının yansıması olduğunu vurgular (Fainstein, 2010).

Yaş grupları açısından çocukların güvenli oyun alanlarına, gençlerin sosyalleşme mekânlarına, yaşlıların ise erişilebilir yaya yolları ve dinlenme alanlarına ihtiyaç duyduğu bilinmektedir. Bu nedenle kapsayıcı kentsel tasarım, farklı kuşakların gereksinimlerini aynı anda karşılayabilen esnek çözümler geliştirmelidir (UN-Habitat, 2016). Toplumsal cinsiyet boyutunda ise kadınların güvenli ve eşit biçimde kamusal alanları kullanabilmesi, mekânsal adaletin temel göstergelerindendir (Beebeejaun, 2017).

Evrensel tasarım ilkeleri doğrultusunda engellilik boyutu da kapsayıcılığın ayrılmaz parçasıdır. Rampalar, yönlendirme dokuları, işitsel ve görsel uyarı sistemleri yalnızca engelliler için değil, yaşlılar ve çocuklu aileler için de erişilebilirliği artırır (Imrie, 2012). Gelir düzeyine bağlı mekânsal ayrışmaların azaltılması da adil bir kentsel yaşamın önkoşuludur; kamusal alanların ticarileşmesi yerine ücretsiz ve erişilebilir alanların yaygınlaşması sosyal bütünleşmeyi güçlendirir (Harvey, 2008).

Kültürel çeşitliliği yansıtan kamusal alanlar, ayrımcılıktan uzak, etkileşim ve dayanışmayı teşvik eden ortak mekânlardır (Mitchell, 2003; Anguelovski, 2013). Sonuç olarak kapsayıcı kamusal alanlar, yalnızca fiziksel erişimi değil, sosyal bütünleşme, aidiyet ve vatandaşlık bilincini destekleyerek kentsel adaletin temelini oluşturur.

2.3. Çevresel Adalet Perspektifi

Çevresel adalet perspektifi, 1980'lerden itibaren kentsel araştırmalarda sosyal adalet tartışmalarının önemli bir uzantısı olarak gelişmiştir. Kavramın çıkış noktası, çevresel yüklerin (kirlilik, gürültü, atık depolama, riskli sanayi alanları) genellikle düşük gelirli veya marjinalleşmiş grupların yaşadığı bölgelerde yoğunlaşmasıdır (Bullard, 1993). Çevresel adalet, bu

dengeşizliğı tersine çevirerek çevresel faydaların -yeşil alanlar, temiz hava, sağlıklı yaşam koşulları gibi- toplumun tüm kesimleri arasında eşit biçimde paylaşılmasını savunur.

Walker (2012), çevresel adaletin yalnızca kaynakların adil dağılımını değil, karar alma süreçlerine katılım hakkını da içerdığını vurgular. Bu anlayış, bireylerin yaşadıkları çevre üzerinde söz sahibi olmasını ve planlama süreçlerine dâhil edilmesini gerektirir. Böylece çevresel adalet, sosyal adaletin mekânsal boyutunu tamamlayan hak temelli bir yaklaşım sunar (Schlosberg, 2007).

Yeşil alanların dengesiz dağılımı, çevresel adaletsizliğin en somut göstergelerindendir. İstanbul, Ankara ve İzmir’de yapılan araştırmalar, düşük gelirli bölgelerde kişi başına düşen yeşil alan miktarının yüksek gelirli bölgelere kıyasla çok daha düşük olduğunu göstermektedir (Karadeniz, 2014; Yılmaz & Müderrisoğlu, 2011; Uzun & Gültekin, 2019). Benzer biçimde, Avrupa ve Latin Amerika kentlerinde de yeşil alanların varlıklı bölgelerde yoğunlaştığı ve mekânsal eşitsizlikleri derinleştirdiği tespit edilmiştir (Wolch, Byrne & Newell, 2014).

Tablo 1. Çevresel Adalet Perspektifi: Faydalar ve Yükler

Çevresel Unsur	Tanım	Toplumsal Etkiler
Faydalar	Yeşil alanlar, temiz hava, sağlıklı yaşam koşulları, biyolojik çeşitlilik, iklim değişikliğine uyum.	Tüm kentlilerin yaşam kalitesini artırır, sağlığı destekler, sosyal bütünleşmeyi güçlendirir.
Yükler	Kirlilik, gürültü, atık depolama alanları, sanayi tesisleri, riskli bölgeler.	Genellikle düşük gelirli, göçmen veya dezavantajlı grupların yaşadığı bölgelerde yoğunlaşır; sağlık ve yaşam kalitesini olumsuz etkiler.

Sonuç olarak çevresel adalet, kent planlamasında hem sosyal eşitlik hem de sürdürülebilirlik açısından temel bir ilkedir. Adil ve erişilebilir biçimde tasarlanan kentsel peyzajlar, ekolojik faydaların yanı sıra toplumsal denge, sağlık ve yaşam kalitesine de katkı sağlar.

3. KENTSEL PEYZAJDA EŞİTSİZLİK ÖRÜNTÜLERİ

3.1. Mekânsal Eşitsizlik

Kentsel peyzajda en görünür eşitsizliklerden biri, yeşil alanların mekânsal dağılımında ortaya çıkmaktadır. Parklar, korular ve rekreasyon alanları kent yaşam kalitesini doğrudan etkiler; ancak bu alanların dağılımı çoğu zaman eşit değildir. Araştırmalar, kamusal yeşil alanların yüksek gelirli semtlerde yoğunlaştığını, düşük gelirli bölgelerde ise miktar ve nitelik açısından yetersiz kaldığını göstermektedir (Wolch, Byrne & Newell, 2014). Bu durum yalnızca ekolojik faydaların adil paylaşılmasına değil, toplumsal eşitsizliklerin mekânda yeniden üretilmesine de yol açar.

Yeşil alanların dengesiz dağılımı, farklı sosyo-ekonomik gruplar arasında sağlık, refah ve yaşam kalitesi farklarını derinleştiren bir mekanizma oluşturur. Yüksek gelirli bölgelerdeki parklar daha bakımlı ve donanımlı iken, düşük gelirli mahallelerdeki yeşil alanlar küçük, niteliksiz ve erişimi sınırlıdır (Rigolon, 2016). Böylece doğaya erişim hakkı, bireylerin yaşadığı mahallenin ekonomik profiline bağlı hale gelir.

Türkiye’de İstanbul, Ankara ve İzmir’de yapılan çalışmalar, yüksek gelirli bölgelerde kişi başına düşen yeşil alan miktarının belirgin biçimde daha fazla olduğunu ortaya koymuştur (Karadeniz, 2014; Yılmaz & Müderrisoğlu, 2011; Uzun & Gültekin, 2019). Bu durum, yalnızca planlama

eksikliklerinden değil; politik ve ekonomik önceliklerden de kaynaklanmaktadır.

Sonuç olarak, yeşil alanların adil dağılımı kentlerde çevresel ve sosyal adaletin sağlanması açısından kritik öneme sahiptir. Kentsel peyzajda mekânsal eşitsizlik, yalnızca ekolojik veya estetik bir mesele değil; aynı zamanda hak, eşitlik ve demokratikleşme konusudur.

3.2. Fiziksel ve Kültürel Engeller

Kentsel peyzajdaki eşitsizlik yalnızca mekânsal dağılımla sınırlı değildir; erişim koşulları ve kullanım deneyimleri de bu durumu derinleştirir. Fiziksel engeller, tasarım eksiklikleri ve toplumsal bariyerler kapsayıcılığı zedeleyen başlıca etmenlerdir.

Engelli bireyler için uygun rampaların, yönlendirme dokularının veya erişilebilir yüzeylerin eksikliği kamusal alanlara katılımı kısıtlamaktadır. Evrensel tasarım ilkelerinin uygulanmaması, erişilebilirliğin önündeki en önemli engeldir (Imrie, 2012).

Yaşlı bireyler açısından gölge alanlar, dinlenme noktaları ve güvenli yaya yolları büyük önem taşır; ancak birçok kentte bu unsurlar yetersizdir. Bu durum, aktif yaşlanma politikalarının mekânsal boyutla bütünleştirilmesi gereğini ortaya koymaktadır (Buffel, Handler & Phillipson, 2018).

Göçmen topluluklar için ise sorun yalnızca fiziksel erişim değil, kültürel ve toplumsal dışlanmadır. Mitchell (2003), göçmenlerin bazı kamusal alanlarda önyargılar ve güvenlik baskıları nedeniyle kendilerini “istenmeyen kullanıcılar” olarak hissettiklerini belirtir. Benzer biçimde Anguelovski (2013), göçmen ve azınlık grupların kimliklerini ifade edebilecekleri kapsayıcı mekânlardan çoğu zaman yoksun olduklarını vurgular.

Sonuç olarak, erişilebilir ve kapsayıcı kentsel peyzaj tasarımı, yalnızca fiziksel düzenlemeler değil; eşitlik, temsil ve aidiyet ilkeleriyle de desteklenmelidir.

Tablo 2. Kentsel peyzajda kullanıcı gruplarının karşılaştığı engeller ve kapsayıcı çözümler

Kullanıcı Grubu	Karşılaşılan Engeller	Kapsayıcı Çözümler
Engelli Bireyler	Rampaların olmaması, asansörsüz geçişler, dar kaldırımlar, düzensiz yüzeyler, yönlendirme dokusu eksikliği	Evrensel tasarım: rampalar, yönlendirme dokuları, işitsel/görsel uyarı sistemleri, engelsiz kaldırımlar
Yaşlı Bireyler	Gölgelik ve dinlenme alanlarının yetersizliği, güvenli yaya yollarının eksikliği	Gölgelik ağaçlandırma, oturma birimleri, geniş ve güvenli kaldırımlar, erişilebilir yaya yolları
Göçmen Topluluklar	Kültürel bariyerler, dışlayıcı söylemler, toplumsal önyargılar, güvenlik baskısı	Kültürel çeşitliliği yansıtan kamusal alanlar, katılımcı tasarım süreçleri, ayrımcılığa duyarlı mekânsal politikalar

Kentsel peyzajın kapsayıcılığı, yalnızca fiziksel düzenlemelerle değil; toplumsal kabuller, kültürel çeşitliliğe saygı ve ayrımcılığa duyarlı politikalar ile de doğrudan ilişkilidir. Eşitlikçi kentler için erişilebilirlik standartlarının sağlanmasının yanı sıra, kamusal mekânların kültürel çoğulculuğu destekleyecek biçimde tasarlanması ve yönetilmesi gerekmektedir. Böylece farklı toplumsal grupların bir arada var olabildiği, aidiyet ve katılım duygusunu güçlendiren kapsayıcı peyzajların oluşumu mümkün hale gelir.

4. KAPSAYICI PEYZAJ TASARIM İLKELERİ

Kentsel peyzajların adil ve kapsayıcı bir anlayışla planlanması, yalnızca mekânsal estetik değerlerin korunması ve geliştirilmesiyle sınırlı değildir; aynı zamanda toplumsal bütünleşmeyi, sosyal eşitliği ve kentlilerin kamusal alanlara eşit

erişim hakkını da doğrudan güçlendirmektedir. Bu yaklaşım, peyzaj mimarlığı ve kent planlama disiplinlerinin yalnızca fiziksel mekânın düzenlenmesine odaklanmadığını, aynı zamanda sosyal adalet, kapsayıcılık ve demokratikleşme süreçlerine de katkı sunduğunu göstermektedir.

Evrensel tasarım, tüm kullanıcı gruplarının (engelli bireyler, yaşlılar, çocuklu aileler vb.) mekânı engelsiz biçimde kullanabilmesini sağlayarak fiziksel kapsayıcılığı garanti altına alır. Katılımcı planlama, yerel halkın, sivil toplum kuruluşlarının ve farklı toplumsal grupların karar alma süreçlerine dahil edilmesini sağlayarak toplumsal sahiplenme ve demokratik meşruiyeti güçlendirir. Çok işlevlilik ise kamusal mekânların farklı yaş grupları, kültürel kimlikler ve toplumsal kesimler tarafından aynı anda kullanılabilmesine imkân tanıyarak hem mekânsal verimliliği artırır hem de birlikte yaşam kültürünü destekler. Bu üç ilke, kapsayıcı peyzaj tasarımının yalnızca mekânsal değil, aynı zamanda toplumsal boyutunu da pekiştiren temel bileşenler olarak değerlendirilmektedir.

4.1. Evrensel Tasarım

Evrensel tasarım, her yaş, cinsiyet ve yetkinlikten bireyin fiziksel çevreyi engelsiz biçimde kullanabilmesini hedefleyen bir yaklaşımdır. Bu anlayış, yalnızca engelli bireylerin hareketliliğini kolaylaştırmakla sınırlı değildir; aynı zamanda tüm kullanıcı gruplarının kamusal mekânlarda eşit hak ve fırsatlarla var olabilmesini güvence altına alır (Imrie, 2012). Kamusal alanlarda uygun rampaların, yönlendirme dokularının, kontrastlı yüzeylerin ve engellilere yönelik işitsel-görsel uyarı sistemlerinin kullanımı; görme veya işitme engelliler için duysal işaretlemelerin geliştirilmesi; çok dilli bilgilendirme panolarıyla farklı kültürel grupların ihtiyaçlarının gözetilmesi, evrensel tasarımın somut uygulamalarına örnek teşkil etmektedir.

Evrensel tasarım ilkeleri, yalnızca engelli bireyler için değil, aynı zamanda yaşlılar, çocuklu aileler, geçici hareket kısıtlılığı yaşayan bireyler veya farklı kültürel gruplardan kullanıcılar için de erişilebilirliği artırmaktadır. Örneğin, bebek arabası kullanan ailelerin rampalar sayesinde kamusal alanlara kolay erişebilmesi ya da yaşlı bireylerin geniş ve düzgün kaldırımlarda güvenli şekilde yürüyebilmesi bu yaklaşımın kapsayıcılığını göstermektedir.

Evrensel tasarım, kamusal alanların yalnızca fiziksel erişim açısından değil, aynı zamanda toplumsal katılım ve kapsayıcılık açısından da eşitlikçi mekânlar olmasını sağlamaktadır. Dolayısıyla evrensel tasarım, kentsel peyzajın adalet, kapsayıcılık ve sürdürülebilirlik ilkeleriyle uyumlu biçimde planlanmasının en temel araçlarından biri olarak değerlendirilmektedir (Steinfeld & Maisel, 2012).

4.2. Katılımcı Planlama

Kapsayıcı peyzaj tasarımının bir diğer temel ilkesi, yerel halkın tasarım ve planlama süreçlerine etkin biçimde katılımıdır. Katılımcı planlama yaklaşımı, mekânın yalnızca uzmanlar, teknokratlar veya yatırımcılar tarafından değil, doğrudan kullanıcılar tarafından da şekillendirilmesini öngörür (Sanoff, 2000). Bu yaklaşım, planlamada “tepeden inme” kararların yerine “aşağıdan yukarıya” katılımı esas alır ve kentsel mekânın kolektif biçimde üretilmesine olanak tanır.

Mahalle halkının, sivil toplum kuruluşlarının, yerel derneklerin ve farklı toplumsal grupların görüşlerinin alınması; yerel bilgi ve deneyimin projelere yansıtılması, yalnızca tasarımın daha işlevsel ve kullanıcı dostu olmasını değil, aynı zamanda mekânın sahiplenilmesini de güçlendirir. Bu sayede kamusal alanlar, toplumsal ihtiyaçlara duyarlı, yerel kültürel değerleri yansıtan ve farklı kullanıcı gruplarının beklentilerine cevap verebilen bir nitelik kazanır.

Katılım süreçlerinin dışlandığı projelerde kamusal mekânların toplumsal karşılığının zayıf kaldığı; buna karşın katılımcı süreçlerle geliştirilen projelerin daha kapsayıcı, kalıcı ve sürdürülebilir olduğu birçok çalışmada ortaya konmuştur (Fainstein, 2010). Healey (1997), katılımcı planlamayı yalnızca bir yöntem değil, aynı zamanda demokratikleşme sürecinin bir parçası olarak değerlendirmekte; mekânın yalnızca fiziksel değil, aynı zamanda sosyal ve politik bir müzakere alanı olduğunu vurgulamaktadır. Bu nedenle katılımcı planlama, kapsayıcı peyzaj tasarımının en kritik bileşenlerinden biri olarak, toplumsal adalet ve mekânsal eşitliğin sağlanmasında vazgeçilmez bir rol oynamaktadır.

4.3. Çok İşlevlilik

Kentsel açık alanların kapsayıcı olabilmesi, farklı kullanıcı gruplarının eşzamanlı olarak yararlanabileceği esnek tasarım çözümlerine bağlıdır. Bu bağlamda çok işlevlilik ilkesi, çocuklar için oyun alanlarının, gençler için sosyalleşme mekânlarının, yaşlı bireyler için dinlenme alanlarının ve farklı kültürlerden bireylerin bir araya gelebileceği toplumsal mekânların aynı çevrede bir arada bulunmasını ifade etmektedir (Talen, 2010). Çok işlevlilik, kamusal alanların tek bir amaca indirgenmesini önleyerek, farklı gruplar arasında etkileşim fırsatlarını artırır ve bu yolla sosyal bütünleşmeye katkı sağlar.

Bu çeşitlilik, yalnızca mekânın daha verimli kullanılmasına değil, aynı zamanda toplumsal yaşamın zenginleşmesine de hizmet eder. Bir park alanının içinde hem spor sahalarının hem oyun gruplarının hem de dinlenme alanlarının bulunması, farklı kuşaklar ve toplumsal kesimler arasında karşılaşma, etkileşim ve ortak deneyim üretme olanağı sunar. Bu tür mekânlar, kentlilerin farklılıklarıyla bir arada var olabildiği kapsayıcı yaşam alanlarının temelini oluşturur (Carmona, 2019).

Çok işlevlilik, aynı zamanda zaman içinde değişen ihtiyaçlara uyum sağlama kapasitesi açısından da kritik önemdedir. Örneğin gündüzleri çocuk oyun alanı olarak kullanılan bir meydanın akşamları kültürel etkinliklere ev sahipliği yapması veya hafta sonları semt pazarı olarak değerlendirilmesi, kamusal mekânların dinamik ve dönüşebilir yapısını ortaya koymaktadır. Bu tür esnek kullanımlar, kapsayıcı kentsel yaşamın sürdürülebilirliğini destekleyen temel tasarım stratejilerindendir (Marcus & Francis, 1998).

Sonuç olarak çok işlevlilik, kapsayıcı peyzaj tasarımının yalnızca fiziksel bir ilke değil, aynı zamanda toplumsal eşitlik, etkileşim ve birlikte yaşam kültürünü pekiştiren bir araç olarak görülmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Tablo 3. Kapsayıcı Peyzaj Tasarım İlkeleri Tablosu

İlke	Tanım	Uygulama Örnekleri
Evrensel Tasarım	Herkesin (engelli, yaşlı, çocuklu aile vb.) mekânı engelsiz biçimde kullanabilmesini sağlayan tasarım anlayışı.	Rampalar, yönlendirme dokuları, çok dilli bilgilendirme panoları.
Katılımcı Planlama	Mahalle halkı ve farklı toplumsal grupların tasarım sürecine aktif katılımıyla yerel bilgi ve deneyimin mekâna yansıtılması.	Mahalle atölyeleri, halk toplantıları, kullanıcı anketleri.
Çok İşlevlilik	Farklı kullanıcı gruplarının (çocuk, genç, yaşlı, farklı kültürlerden bireyler) aynı anda mekânı paylaşmasına olanak veren esnek çözümler.	Meydanların gündüz oyun alanı, akşam kültürel etkinlik mekânı olarak kullanılması.

5. UYGULAMA VE ÖRNEKLER

Kapsayıcı peyzaj tasarımı ve sosyal adalet perspektifinin somutlaşabilmesi, yalnızca kuramsal tartışmalarla değil, aynı

zamanda uygulama örnekleriyle de değerlendirilebilir. Türkiye’de özellikle İzmir’de yürütülen kentsel dönüşüm ve kamusal alan projeleri, kapsayıcılık ilkesinin mekâna nasıl yansıyabileceğini ortaya koymaktadır. Dünyada ise New York ve Medellín gibi kentler, katılımcı süreçler ve yeşil altyapı projeleriyle kapsayıcı peyzajın öne çıkan örneklerini sunmaktadır.

5.1. İzmir’den Uygulama Örnekleri

İzmir’de farklı bölgelerde gerçekleştirilen veya planlanan projeler, kapsayıcı peyzaj tasarımının yerel ölçekte nasıl hayata geçirilebileceğine dair ipuçları sunmaktadır:

5.1.1. Kemeraltı Tarihi Kent Merkezi

- UNESCO Dünya Mirası adaylık süreciyle birlikte yürütülen çalışmalarda, yaya öncelikli alanların artırılması, engellilere yönelik erişilebilirlik düzenlemelerinin yapılması ve kamusal açık alanların canlandırılması hedeflenmektedir. Bu yaklaşım, evrensel tasarım ve kültürel kapsayıcılık ilkelerinin tarihî dokuyla uyumlu biçimde uygulanabileceğini göstermektedir.



Şekil 1. Kemeralı bölgesinden görünüm: (solda) TARKEM’in tanıtım sayfasından alınan görsel, (sağda) İzmir İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü arşivinden alınan görsel (TARKEM; T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2024).

5.1.2. Alsancak Kordon

- İzmir'in en önemli kamusal alanlarından biri olan Kordon, gençlerden yaşlılara, farklı sosyo-kültürel gruplardan turistlere kadar geniş bir kullanıcı kitlesine hitap etmektedir. Çim alanlar, bisiklet yolları ve sahil şeridi boyunca esnek kullanım imkânları, çok işlevlilik ilkesinin başarılı bir örneğini ortaya koymaktadır.



Şekil 2. Kordon (İzmir Büyükşehir Belediyesi);
Alsancak Kordonboyu'ndan manzaralar (T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2013).

5.1.3. Kadifekale ve Çevresi

- Kentsel dönüşüm projeleri kapsamında kamusal alanların yeniden düzenlenmesi, sosyal bütünleşmeyi destekleyen önemli bir fırsat sunmaktadır. Özellikle dezavantajlı grupların yaşadığı bölgelerde yeşil alanların artırılması, toplumsal adaletin mekânsal boyutunun güçlendirilmesine katkı sağlayabilir.



Şekil 3. Kadifekale'nin çeşitli görünümüleri (Kültür Portalı, 2013;
İzmir İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü)

Bu örnekler, İzmir'in farklı bölgelerinde kapsayıcı peyzaj tasarım ilkelerinin uygulanabileceğini göstermekte; ancak projelerin uzun vadeli sürdürülebilirliği için yerel halkın katılımı ve düzenli bakım süreçlerinin kritik olduğu da vurgulanmaktadır.

5.2. Dünyadan İyi Uygulama Örnekleri

5.2.1. New York – High Line Projesi

Eski bir yük tren hattının dönüştürülmesiyle oluşturulan High Line Park, yalnızca estetik ve rekreasyonel bir mekân değil, aynı zamanda güçlü bir kamusal katılım sürecinin ürünüdür. Yerel toplulukların, sanatçıların ve sivil toplum kuruluşlarının tasarım sürecine dahil edilmesi, projenin hem mekânsal hem de toplumsal açıdan kapsayıcı olmasını sağlamıştır (Lindner & Rosa, 2017).



Şekil 4. High Line parkına ilişkin görseller
(Arkitera, 2024; Arkitera, 2008).

5.2.2. Medellín – Yeşil Koridorlar

Medellín Belediyesi tarafından yürütülen “Corredores Verdes” (Yeşil Koridorlar) projesi, kentin yoğun trafiğe maruz kalan bölgelerinde yeşil altyapının güçlendirilmesi ve toplumsal bütünleşmenin artırılması amacıyla geliştirilmiştir. Bisiklet yolları, gölgelik ağaçlandırmalar ve toplumsal kullanım alanlarıyla donatılan bu koridorlar, kapsayıcı ve sürdürülebilir peyzajın Latin Amerika ölçeğinde örnek gösterilen uygulamaları arasında yer almaktadır (Echeverri & Orsini, 2010).



Şekil 5. Medellín yeşil koridorları projesine ait görseller
(PeyzaX, 2025).

Bu iki örnek, farklı coğrafyalarda kapsayıcı peyzaj tasarımının farklı ölçeklerde nasıl uygulanabileceğini göstermektedir. High Line, katılımcı süreçlerin önemini vurgularken; Medellín'in yeşil koridorları, sosyal adalet ve ekolojik faydaların eş zamanlı olarak nasıl sağlanabileceğine dair güçlü bir model sunmaktadır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, kentsel peyzajın yalnızca estetik bir tasarım alanı değil, aynı zamanda toplumsal eşitlik ve adaletin de mekânı olduğunu ortaya koymuştur. Kent mekânının organizasyonu, hangi toplumsal grupların kamusal alanlardan yararlanabildiğini, kimlerin dışlandığını ve hangi kesimlerin avantajlı konumda bulunduğunu görünür kılar. Dolayısıyla kentsel peyzaj, mekânsal düzenlemenin ötesinde, sosyal adaletin somutlaştığı bir platform olarak ele alınmalıdır.

Kapsayıcı bir kentsel yaşamın inşası, yalnızca estetik açıdan nitelikli mekânların üretilmesiyle değil, aynı zamanda farklı kullanıcı gruplarının eşit haklarla erişebileceği, katılabileceği ve kendini ifade edebileceği kamusal alanların oluşturulmasıyla mümkündür. Bu bağlamda evrensel tasarım ilkeleri, katılımcı planlama süreçleri ve çok işlevlilik yaklaşımı,

kapsayıcı peyzaj tasarımının temel bileşenleri olarak öne çıkmaktadır.

Adil ve kapsayıcı bir kentsel peyzajın gerçekleştirilebilmesi için üç temel aktörün eşgüdümü kritik önemdedir:

- **Tasarımcılar**, yalnızca estetik kaygılarla değil, sosyal kapsayıcılık ve çevresel adalet ilkeleri doğrultusunda projeler geliştirmelidir.
- **Yerel yönetimler**, yeşil alanların adil dağılımını gözeten imar planları, bütçe tahsisleri ve bakım süreçleriyle sosyal eşitliği desteklemelidir.
- **Toplum ve sivil örgütler**, karar alma ve uygulama süreçlerine katılarak, yerel bilgi ve deneyimlerini tasarıma yansıtmalı, kamusal alanların sahiplenilmesini sağlamalıdır.

Sonuç olarak, kentsel peyzajların eşitlikçi ve kapsayıcı bir anlayışla düzenlenmesi, yalnızca mekânsal estetiği artırmakla kalmayacak; aynı zamanda toplumsal bütünleşmeyi, çevresel sürdürülebilirliği ve demokratik bir kentsel yaşamı destekleyecektir.

KAYNAKLAR

- Anguelovski, I. (2013). From environmental trauma to safe haven: Place attachment and place remaking in three marginalized neighborhoods of Barcelona, Boston, and Havana. *City & Community*, 12(3), 211–237. <https://doi.org/10.1111/cico.12027>
- Arkitera. (2008). *Tasarımın gücü: High Line*. Arkitera. <https://www.arkitera.com/haber/tasarimin-gucu-high-line/>
- Arkitera. (2024). *High Line tehdit altında*. Arkitera. <https://www.arkitera.com/haber/high-line-tehdit-altinda/>
- Beebejaun, Y. (2017). Gender, urban space, and the right to everyday life. *Journal of Urban Affairs*, 39(3), 323–334. <https://doi.org/10.1080/07352166.2016.1255526>
- Brand, P., & Dávila, J. D. (2011). Mobility innovation at the urban margins: Medellín's Metrocables. *City*, 15(6), 647–661. <https://doi.org/10.1080/13604813.2011.609002>
- Buffel, T., Handler, S., & Phillipson, C. (2018). *Age-friendly cities and communities: A global perspective*. Policy Press.
- Bullard, R. D. (1993). *Confronting environmental racism: Voices from the grassroots*. South End Press.
- Carmona, M. (2019). Principles for public space design, planning to do better. *Urban Design International*, 24(1), 47–59. <https://doi.org/10.1057/s41289-018-0070-3>
- Echeverri, A., & Orsini, F. M. (2010). Informalidad y urbanismo social en Medellín. *Territorios*, 23, 25–48.
- Fainstein, S. S. (2010). *The just city*. Cornell University Press.

- Fung, A. (2015). Putting the public back into governance: The challenges of citizen participation and its future. *Public Administration Review*, 75(4), 513–522. <https://doi.org/10.1111/puar.12361>
- Haase, D., Kabisch, N., Strohbach, M., & Kabisch, H. (2017). Green infrastructure in European cities: Urban spatial patterns and green space provision. *Landscape and Urban Planning*, 157, 134–145. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.02.008>
- Harvey, D. (1973). *Social justice and the city*. Edward Arnold.
- Harvey, D. (2008). *The right to the city*. *New Left Review*, 53(Sept–Oct), 23–40.
- Healey, P. (1997). *Collaborative planning: Shaping places in fragmented societies*. Macmillan.
- Imrie, R. (2012). Universalism, universal design and equitable access to the built environment. *Disability & Rehabilitation*, 34(10), 873–882. <https://doi.org/10.3109/09638288.2011.624250>
- İzmir Büyükşehir Belediyesi. (t.y.). *Kordon'da deniz taşkınlarını önlemek için yoğun tempo*. İzmir Büyükşehir Belediyesi. <https://www.izmir.bel.tr/tr/Haberler/kordon-da-deniz-taskinlarini-onlemek-icin-yogun-tempo/51030/156>
- Karadeniz, N. (2014). Kentleşme sürecinde kentsel açık ve yeşil alanların önemi: İstanbul örneği. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*, 64(2), 39–52. <https://doi.org/10.17099/jffiu.16041>
- Kearns, A., & Paddison, R. (2000). New challenges for urban governance. *Urban Studies*, 37(5–6), 845–850. <https://doi.org/10.1080/00420980050011265>

- Kültür Portalı. (2013, 25 Şubat). *Kadifekale – İzmir*. Kültür Portalı.
<https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/izmir/gezilecek-yerler/kadifekale>
- Lefebvre, H. (1968). *Le droit à la ville*. Paris: Anthropos.
- Lefebvre, H. (1991). *The production of space* (D. Nicholson-Smith, Trans.). Blackwell.
- Lindner, C., & Rosa, B. (Eds.). (2017). *Deconstructing the High Line: Postindustrial urbanism and the rise of the elevated park*. Rutgers University Press.
- Low, S., Taplin, D., & Scheld, S. (2005). *Rethinking urban parks: Public space and cultural diversity*. University of Texas Press.
- Marcus, C. C., & Francis, C. (1998). *People places: Design guidelines for urban open space*. Wiley.
- Mitchell, D. (2003). *The right to the city: Social justice and the fight for public space*. Guilford Press.
- PeyzaX. (2025, 23 Ocak). *Medellin yeşil koridorları: İklim dostu bir şehir dönüşümü*. PeyzaX.
<https://www.peyza.com/medellin-yesil-koridorlari-iklim-dostu-bir-sehir-donusumu/>
- Rigolon, A. (2016). A complex landscape of inequity in access to urban parks: A literature review. *Landscape and Urban Planning*, 153, 160–169.
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.05.017>
- Sanoff, H. (2000). *Community participation methods in design and planning*. Wiley.
- Schlosberg, D. (2007). *Defining environmental justice: Theories, movements, and nature*. Oxford University Press.

- Soja, E. W. (2010). *Seeking spatial justice*. University of Minnesota Press.
- Talen, E. (2010). The spatial logic of parks. *Journal of Urban Design*, 15(4), 473–491.
<https://doi.org/10.1080/13574809.2010.502335>
- TARKEM. (t.y.). *About us*. TARKEM - Tarihi Kemeraltı İnşaat Yatırım Ticaret A.Ş.
<https://www.tarkem.com/en/corporate/about-us>
- T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı. (t.y.). *Kadifekale*. İzmir İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü.
<https://izmir.ktb.gov.tr/TR-77369/kadifekale.html>
- T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı. (2013, 28 Şubat). *Alsancak Kordonboyu*. Kültür Portalı.
<https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/izmir/gezilecekler/alsancak-kordonboyu>
- T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı. (2024). *Kemeraltı Çarşısı*. İzmir İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü.
<https://izmir.ktb.gov.tr/TR-77370/kemeralti.html>
- UN-Habitat. (2016). *World cities report 2016: Urbanization and development – Emerging futures*. United Nations Human Settlements Programme.
- Uzun, S., & Gültekin, Y. S. (2019). Kentsel yeşil alanların sosyal adalet açısından değerlendirilmesi: İzmir örneği. *Kent Akademisi*, 12(3), 482–500.
- Yılmaz, H., & Müderrisoğlu, H. (2011). Kentsel açık-yeşil alanların erişilebilirlik açısından değerlendirilmesi: Ankara örneği. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 13(19), 53–67.
- Walker, G. (2012). *Environmental justice: Concepts, evidence and politics*. Routledge.

NATURE-BASED DESIGN APPROACHES IN THE CONTEXT OF ENVIRONMENTAL PSYCHOLOGY AND THE EFFECT OF INTERIOR PLANTING DESIGN ON SPACE PERCEPTION

Ceren SELİM¹

Bilge APAYDIN²

Özgü ÖZTURAN³

1. INTRODUCTION

Architecture, emerging from the subject-object relationship, aims to meet not only physical but also psychological and existential human needs. Unlike sciences that explore what *is*, architecture focuses on what *should be*, bridging nature, culture, and the human condition (Yeler, 2021). Historically, architecture's origins are as vital as the discovery of fire: fire enabled social communities, while architecture established spatial practices mirroring natural phenomena. Vitruvius noted that early humans observed and imitated nature's forms, structures, and systems—consciously or intuitively—creating both technical and symbolic connections (Şenozan, 2018).

¹ Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, cerenselim@akdeniz.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7694-2449.

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilimdalı, bilgeapaydin16@gmail.com, ORCID: 0009-0008-7771-0197.

³ Doç.Dr., Akdeniz Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, ozguozturan@akdeniz.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8639-5570.

Over time, architecture diverged from nature. Initially harmonious with natural forces, it became a means of control. Primitive humans lived in direct interaction with nature, whereas modern architecture increasingly separates humans from their environment, with industrialization, technological advances, and urbanization contributing to physical and psychological disconnection, including alienation and stress (Erbay, 2021; Çiftçioğlu, 2022).

Urbanization intensified resource consumption and surrounded residents with artificial environments lacking greenery, clean air, and natural light. Despite the benefits of city life, humans retain a deep psychological and evolutionary need for biophilic experiences, such as contact with plants, water, and landscapes (Ekici & Şişman, 2020).

Human-environment interactions evolved historically: early relationships with plants were utilitarian, transitioning to domination with agriculture. Today, humans spend up to 90% of their lives indoors, contrasting with an evolutionary past shaped largely outdoors (Uslu & Shakouri, 2012; Deng & Deng, 2018). This shift affects mental health, cognitive function, and well-being, making indoor spaces' design crucial for compensating lost interaction (Aşkın, 2019).

The Industrial Revolution marked a critical turning point. Large-scale environmental degradation replaced modest alterations of earlier civilizations. Nature became a resource to exploit, causing biodiversity loss and global ecological crises. Paradoxically, this detachment highlighted human dependence on nature, fostering renewed interest in reconnecting with it due to climate change and urbanization-induced psychological imbalances (Aşkın, 2019).

Modern architecture reflects this duality: contemporary cities often prioritize concrete structures over ecological

integration, yet sustainability, biophilic design, and ecological restoration are gaining prominence. Indicators include sunlight-oriented housing, proximity to green spaces, ocean views, and indoor plants, demonstrating a collective desire to re-engage with nature despite urban constraints (Aşkın, 2019).

From an evolutionary perspective, humans have lived in close contact with nature for 99% of their history. Only in the last 200 years, particularly post-Industrial Revolution, has this relationship drastically changed (Çorakçı, 2016). Türkman (2000) identifies five ecological-cultural stages: early hunter-gatherers, advanced hunter-gatherers, agricultural societies, industrial societies, and global humans. Early humans caused minimal ecological disruption, but agriculture introduced permanent settlements, labor specialization, and environmental degradation (Atasoy, 2015).

The industrial era brought mechanization, fossil fuel dependence, and urban sprawl, accelerating ecological damage. Industrial waste, overconsumption, and climate change now pose existential threats (Ertürk, 1996; Atasoy, 2015). Humans' recent ambitions to colonize other planets reflect detachment from ecological limits but coincide with growing ecological consciousness through education, media, and policy (Çorakçı, 2016).

Scholars argue that environmental problems are not merely technical but ideological, rooted in paradigms of control, consumption, and anthropocentrism. Architectural practice must harmonize with nature rather than oppose it (Güler, 2000; Kellert, 2005). Nature is a source of mental, emotional, and spiritual nourishment, fostering creativity, guiding techniques, and grounding human identity. Biomimicry and nature-inspired design are essential to rebalance the human-nature relationship,

promoting humility, interdependence, and respect (Akdağ, 2021; Atasoy, 2015).

Architecture must evolve into a collaborative force for ecological healing, requiring a shift in design, habitation, and spatial thinking. Cultural and ecological lessons indicate that sustainable living depends on restoring the human-nature bond. When aligned with ecological principles, architecture can serve as shelter, catalyst for reconnection, and vehicle for planetary stewardship.

2. ENVIRONMENTAL PSYCHOLOGY

The physical environment plays a critical role in shaping human lives, behaviors, experiences, and emotions. According to Holahan (1987), spatial organization reflects individual personality, indicating that the way people inhabit space is a manifestation of their identity. Environmental psychology examines the intricate relationship between human behavior and the physical environment, emphasizing that this relationship is not incidental but deeply embedded in the way humans perceive and interact with their surroundings (Heimstra and McFarling, 1974).

Emerging prominently in the 1960s, environmental psychology did not evolve from purely theoretical foundations, but rather from practical issues encountered by urban planners, architects, and designers. These professionals increasingly recognized the need to understand how spatial arrangements influence behavior, prompting collaboration with psychologists. As such, environmental psychology developed as an interdisciplinary field with strong ties to architecture and urban planning (Gürkaynak, 1988). Architecture, in particular, has played a leading role in the institutionalization of this field. The growing awareness that physical spaces influence not only

behavior but also consciousness led to the emergence of architectural psychology—a subfield examining space as a determinant of psychological and social well-being (Gök and Özkan, 2024).

Studies at the intersection of architecture and environmental psychology aim to observe behavioral responses to environments, identify problems, and propose design solutions that foster functional, emotional, and aesthetic benefits. Architects are increasingly drawn to understanding nature from a psychological perspective because human well-being is inextricably linked to the natural and built environment. Unlike other branches of psychology, environmental psychology integrates physical space into its framework, acknowledging that human psyche and physical context are co-determinants of experience.

Furthermore, environmental psychology rejects the notion of passive human response to environmental factors. Instead, it stresses a dynamic, reciprocal relationship between individuals and their surroundings. While environments shape emotions and behaviors, individuals also develop perceptions, attitudes, and strategies to adapt or reshape those environments. When people are unable to assert control or meaning in their surroundings, a condition known as learned helplessness may occur (Gürkaynak, 1998).

A related domain—spatial psychology—focuses specifically on human interaction with physical spaces, such as interior architecture. Schulz (1971) defined architectural space as fulfilling social, physiological, and psychological needs, distinguishing between abstract “space” and the more emotionally resonant “place.” Enclosed physical areas designed for shelter and habitation, such as interior spaces, become meaningful through use and experience. While “space” refers to

the physical dimensions of an area, “place” emerges when individuals form emotional or symbolic connections to that area (Gür, 1996; Kayıkçı, 2020).

The transformation of space into place is driven by personal experiences, cultural context, and emotional investment. A sense of place arises from feelings of attachment and belonging, not merely from the physical properties of the environment. It reflects a desire for rootedness and ownership and is shaped by how individuals perceive, experience, and interact with their environments (Çomak, 2020; Akbarishahabi, 2022). When these emotional ties are absent, individuals may feel alienated or detached, preventing space from being perceived as “place” (Usta, 2020).

Central to this process is the concept of “self-making” or personalization, which signifies the act of transforming space through individual will and cultural expression. Originating from Latin, “self-making” implies action and transformation. It is closely linked to permanence and rootedness, as individuals who frequently relocate struggle to develop a sense of place. Instead, people who mold their environments according to their needs and values personalize spaces, thereby generating emotional and cultural identification.

This personalization or “self-determination” in architecture involves users participating in the shaping of their environments. Tapie (2018) and Ellialtıoğlu (2007) describe it as an interpretive, user-driven process where individuals adapt design elements to reflect personal meaning. Customization allows for greater user engagement, leading to increased satisfaction, comfort, and belonging. Importantly, it fulfills not only physical but also psychological needs, enabling spaces to become extensions of identity and emotional life. Conversely,

the inability to modify or influence one's surroundings may lead to alienation and detachment.

In conclusion, this segment of the study emphasizes that environmental and spatial psychology offer valuable frameworks for understanding how human identity, behavior, and emotions are mediated by physical environments. The transformation of space into meaningful place—driven by belonging, personalization, and cultural expression—lies at the heart of creating emotionally resonant and psychologically supportive environments. These insights highlight the need for human-centered, interdisciplinary approaches to design, architecture, and planning that prioritize the psychological and emotional well-being of users through meaningful engagement with space.

3. NATURE-BASED DESIGN APPROACHES

Global recognition of environmental issues has led to international efforts to protect ecosystems. The 1972 United Nations Conference in Stockholm marked the first major global discussion on environmental protection, with 113 countries participating (Apaydın, 2023). Sustainability was formally introduced in the 1987 Brundtland Commission report, *Our Common Future* (WCED, 1987).

The 1992 Rio Conference brought sustainable development to the international agenda, followed by the 1997 Kyoto Protocol aiming to reduce greenhouse gas emissions. The 2002 Johannesburg Summit and 2012 Rio+20 Conference addressed human well-being and natural resource management, considering food, water, shelter, sanitation, energy, health, and security (Harmankaya & Tokman, 2023). The 2015 Paris Climate Agreement and 2021 Glasgow Pact reinforced global commitments, including limiting temperature rise and phasing out coal (UNFCCC, 2021).

While the Brundtland Commission emphasized reducing human impacts, contemporary approaches highlight regeneration, aiming to restore ecosystems and provide positive outcomes for nature and human health (Harmankaya & Tokman, 2023).

Architecture concretizes the human-nature relationship (Şenozan, 2018). Early shelters were inspired by natural elements such as seas, trees, mountains, and organisms, forming the basis of nature-based design. The Industrial Revolution weakened this link, elevating human dominance over nature. Today, nature-based design aims to reinforce this connection and guide future design in collaboration with ecosystems (Bayraktaroğlu, 2013).

3.1. Green Design

Green Design (1992) integrates environmental awareness into product and process development. It systematically considers human health, safety, and environmental impacts across the entire lifecycle of products and processes. Green Design provides strategies to reduce negative environmental effects while maintaining functional and aesthetic quality (Baumann et al., 2002; Kasap & Peker, 2011).

3.2. Ecological Design

Ecological Design treats humans and nature as an integrated whole. Unlike Green Design, which focuses on minimizing harm, Ecological Design aims for holistic solutions that balance built and natural environments. Buildings are designed to reduce environmental impacts, be self-sufficient, and adapt to local topography, climate, surrounding forms, materials, and energy sources (Bayraktaroğlu, 2013; Tönük, 2001; Gürel & Eryıldız, 2021).

3.3. Biophilic Design

Biophilic Design emphasizes humans' emotional and instinctive connection to nature. It is grounded in the innate human tendency toward life, supporting well-being, learning, healing, and productivity (Bayraktaroğlu, 2014; Esgil & Yamaçlı, 2023; Kellert & Wilson, 1980; Şenozan, 2018). Two approaches exist: regional design, shaped by ecology, culture, and history, and organic design, inspired by natural processes and forms. Both approaches enhance human-nature interaction and foster appreciation of natural systems (Kellert, 2005).

3.4. Biomimicry

Biomimicry, conceptualized by Janine Benyus (1997), encourages designers to emulate nature's solutions to meet human needs. It emphasizes the ingenuity of animals, plants, and microbes as models for sustainable innovation. By integrating biological knowledge into design, Biomimicry fosters systems that are efficient, resilient, and environmentally responsible (Söğüt & Sever, 2019; Volstad & Boks, 2012; Kennedy, 2004).

3.5. Regenerative Design

Regenerative Design prioritizes restoring and renewing ecosystems rather than merely reducing harm. It considers humans as part of natural systems, designing structures that contribute positively to the environment. Materials and energy are recycled continuously, supporting the self-renewal of ecosystems. Unlike conventional architecture, which often focuses on isolated structures, Regenerative Design emphasizes system-wide improvements and aligns human activity with ecosystem health (Mang & Reed, 2012; Harmankaya & Tokman, 2023; Craft et al., 2017; Bayraktaroğlu, 2013).

4. THE EFFECT OF PLANT DESIGN AND PLANT PRESENCE ON THE PERCEPTION OF SPACE IN INTERIOR SPACES

Indoor plants are species that can survive in artificially arranged interior spaces under conditions similar to their natural habitats, placed in pots or containers. They may bear flowers, leaves, or both (Yıldırım, 2022). Although the plant kingdom has no formal classification for “indoor plants,” the concept reflects plants’ ability to thrive indoors if provided suitable conditions. Unlike outdoor plants, indoor plants depend entirely on humans for light, water, and nutrients (Ulus, 2006).

Demand for indoor plants is rising due to their aesthetic, psychological, and functional benefits. Effective plant design requires identifying ecological factors affecting growth and selecting appropriate species (Ulus, 2006). Rapid urbanization and lifestyle changes influence space perception and interior needs (Çolakkadıoğlu & Büyücek, 2023). When ecological needs are met, indoor plants enhance air quality, acoustics, space organization, privacy, and visual appeal (Çolakkadıoğlu & Büyücek, 2023; Ulus, 2006).

Modern interior plant design integrates functionality, aesthetics, and ecological contributions, improving environmental conditions and supporting urban ecology (Olmuş & Yıldırım, 2019). Successful designs depend on analyzing the space’s conditions, selecting suitable species, and implementing appropriate maintenance (Ulus, 2006). Growth characteristics, root types, heights, growth rates, and maintenance requirements must be considered, along with the identity of the space (Cengiz, 2017). Structural and plant layers should be designed cohesively to avoid deficiencies (Güneroğlu & Bekar, 2020).

Indoor plant design treats plants as architectural elements, creating livable, functional, and aesthetic spaces.

Species selection depends on space characteristics—shape, size, color, and texture—and follows basic design principles (Cengiz, 2017). Plants contribute to identity, nature integration, spatial organization, human-space harmony, and aesthetic value (Baturlar, 2011). Plant forms influence perception: vertical forms add height, horizontal forms widen space (Yazgan et al., 2003).

Certain plant characteristics support their use as ceilings, walls, or roofs. Visual emphasis and continuity can be achieved through spacing and texture. Ground covers are most effective below 40–50 cm; tall or hanging plants can create roof effects or mitigate high ceilings. Flowering plants should be replaced post-bloom, and containers should allow mobility. Two-dimensional traits like reflection, silhouette, and shadow are also considered (Yazgan et al., 2003; Özkahraman, 2022).

Architectural plant forms include:

- **Ceilings:** Provide shelter, shade, and scale.
- **Walls:** Shield, create privacy, conceal flaws; tall plants enhance privacy.
- **Floors:** Ensure continuity and transition.
- **Curtains:** Define boundaries, direct movement, conceal unwanted views.
- **Barriers:** Serve as physical fences without obstructing vision.
- **Umbrellas:** Tall, branching plants overhead create walkable shaded areas.
- **Partitions:** Control visual experiences while allowing visibility behind them.
- **Ground covers:** Visual floor elements below eye level.

Finally, effective indoor plant design requires interdisciplinary collaboration among architects, interior designers, and landscape architects. Species selection, placement, growth condition management, and fulfilling ecological needs must be coordinated to optimize functionality, aesthetics, and user satisfaction.

5. CONCLUSION

This study explored the relationship between environmental psychology and nature-based design approaches, with a specific focus on the role of interior planting design in shaping spatial perception and promoting a sense of belonging. Through a comprehensive literature-based investigation, it has been revealed that the historical disconnect between humans and nature, exacerbated by industrialization and urbanization, has led to psychological and physiological challenges in modern living environments. Nature-based design, particularly through the integration of plant elements in interior spaces, offers a compelling solution to this alienation by reestablishing the human-nature connection.

Interior plants do not merely serve aesthetic functions but also fulfill critical ecological, psychological, and functional roles. Their capacity to regulate indoor microclimates, improve air quality, reduce noise levels, and provide visual comfort contribute significantly to human well-being. Moreover, when strategically incorporated into interior architecture, plants enhance spatial legibility, foster a sense of privacy, and influence spatial perception by defining volume, height, and boundaries. These findings support the growing recognition of plants as essential design elements that shape both the physical and emotional experience of space.

Among nature-based design strategies, biophilic, ecological, and regenerative approaches emphasize not only the environmental impact of built environments but also the innate human need to be in contact with natural elements. Particularly, biophilic design underscores the emotional and evolutionary significance of this connection. By fostering interactions with natural systems within interior spaces, such approaches can restore a sense of harmony, improve cognitive performance, and alleviate stress.

Ultimately, the findings of this research highlight the necessity of interdisciplinary collaboration in interior planting design, involving landscape architects, interior designers, and architects alike. Successful plant integration requires knowledge of species-specific ecological needs, maintenance requirements, and spatial relationships. Only through this holistic and user-centered design process can spaces be transformed into meaningful places-ones that support users' health, comfort, identity, and emotional connection.

In light of growing environmental challenges and the search for sustainable, humane living environments, nature-based interior planting design emerges not only as a design choice but as a cultural and ecological imperative. Future studies should expand upon these findings through empirical methods, focusing on user experience, psychological responses, and the long-term impact of such design practices on spatial behavior and well-being.

REFERENCES

- Akbarishahabi, L. (2022). An evaluation of urban spaces designed at human scale and urban residents' sense of belonging. *Urban Academy*, 15(1), 136–154. <https://doi.org/10.35674/kent.991918>
- Apaydın, T. (2023). *Sustainability accounting, sustainability reporting principles (GRI), comparison of sustainability reports of banks traded in the BIST sustainability index* (Master's thesis). Niğde Ömer Halisdemir University, Institute of Social Sciences, Department of Finance and Banking.
- Aşkın, H. (2019). *Approaches to increasing the interaction between user and natural environment in interior spaces* (Master's thesis). Mimar Sinan Fine Arts University, Institute of Science.
- Atasoy, E. (2015). *Education for human-nature interaction and environment*. Sentez Publications.
- Baturlar, F. (2011). *Analysis of plant use in interior spaces in terms of aesthetic and functional properties* (Master's thesis). Mustafa Kemal University, Institute of Science, Department of Landscape Architecture.
- Baumann, H., Boons, F. & Bragd, A. (2002). Mapping the green product development field: Engineering, policy and business perspectives. *Journal of Cleaner Production*, 10(5), 409–425. [https://doi.org/10.1016/s0959-6526\(02\)00015-x](https://doi.org/10.1016/s0959-6526(02)00015-x)
- Bayraktaroğlu, Ö. E. (2013). *Designing with the reflection of ecosystem in architecture* (Doctoral thesis). Istanbul Technical University, Institute of Science, Department of Interior Architecture.

- Cengiz, B., Kaya, B. & Yakan, O. E. (2017). Interior planting design in campus buildings: The example of Bartın University. In *Proceedings of the 1st International Social Sciences and Education Research Symposium* (pp. 1–17). Antalya, Türkiye.
- Craft, W., Ding, L., Prasad, D., Partridge, L. & Else, D. (2017). Development of a regenerative design model for building retrofits. *Procedia Engineering*, 180, 658–668. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.04.225>
- Çetinkaya Çiftçiöğlu, G. (2022). Significance of the biophilic design in the process of pandemic and physical isolation. *Journal of Urban and Environmental Studies*, 4(1), 17–35. <https://doi.org/10.48118/yykentcevre.1056409>
- Çolakkadioğlu, D. & Büyücek, G. (2023). The effects of plant design on interior design. *Journal of Interior Design and Academy*, 3(2), 159–182. <https://doi.org/10.53463/inda.20230198>
- Çomak, S. E. (2020). *The effect of items used in interior design on human psychology and space perception* (Master's thesis). Işık University, Institute of Social Sciences, Department of Interior Architecture.
- Çorakçı, R. E. (2016). *Determination of biophilic design principles in interior architecture* (Doctoral thesis). Mimar Sinan Fine Arts University, Institute of Science, Department of Interior Architecture.
- Deng, L. & Deng, Q. (2018). The basic roles of indoor plants in human health and comfort. *Environmental Science and Pollution Research*, 25(36), 36087–36101. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3554-1>

- Ekici, B. & Şişman, E. E. (2020). Using plants in hospital interior design: Tekirdağ example. *Turkish Journal of Landscape Research*, 3(1), 1–9.
- Ellialtıoğlu, B. (2007). *Personalization and self-identification in space* (Master's thesis). Istanbul Technical University, Institute of Science, Department of Architecture.
- Erbay, M. (2021). Healthcare structure as a biophilic design and application area in the interior: Memorial Bahçelievler Hospital. *Journal of Architecture and Life*, 6(2), 529–551. <https://doi.org/10.26835/my.928705>
- Ertürk, H. (1996). *Introduction to environmental sciences*. UU Strengthening Foundation.
- Esgil, M. & Yamaçlı, R. (2023). Research on green facade applications as a biophilic design approach. *Journal of Technology and Applied Sciences*, 6(2), 97–113. <https://doi.org/10.56809/icujtas.1318721>
- Girginkaya Akdağ, S. (2021). At the edge of biophilic design and technology: New shopping venues and experiences. *Urban Academy Journal of Urban Culture and Management*, 14(4), 1043–1058. <https://doi.org/10.35674/kent.982905>
- Güler, B. (2000). *A study on the relationship between architecture and nature and approaches to architectural design in harmony with nature* (Master's thesis). Istanbul Technical University, Institute of Science.
- Güneroğlu, N. & Bekar, M. (2020). Analysis of the design process in planting and structural layer. *Journal of Bartın Faculty of Forestry*, 22(1), 9–21. <https://doi.org/10.24011/barofd.632743>

- Gür, Ş. Ö. (1996). *Spatial organization*. Gür Publishing.
- Gürel, J. & Eryıldız, D. I. (2021). An evaluation of ecological structures in terms of basic design criteria. *Journal of Education, Science, Culture, and Art*, 3(1), 1–27.
- Gürkaynak, İ. (1983). Environmental psychology: Its nature, history, and methods. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 21(1), 1–9. https://doi.org/10.1501/egifak_00000000993
- Harmankaya, H. H. & Tokman, L. Y. (2023). An academic approach to regenerative design. In *Proceedings of the 7th International Congress on Academic Research (ICAR)*.
- Heimstra, N. W. & McFarling, L. H. (1974). *Environmental psychology*. Brooks/Cole.
- Holahan, C. J. (1987). *Environmental psychology*. Random House.
- Kasap, G. C. & Peker, D. (2011). Çevreci bir yaklaşım: Yeşil tasarım. *Business and Economics Research Journal*, 2(2), 101–116.
- Kellert, S. R. (2005). *Building for life: Designing and understanding the human-nature connection*. Island Press.
- Kennedy, S. (2004). Biomimicry/biomimetics: General principles and practical examples. *The Science Creative Quarterly*.

- Gök, K. E. & Özkan, A. (2024). Analysis of a film through the relationship between environmental psychology, architecture and cinema: Soy lent Green. *İdealkent*, 16(44), 1037–1067. <https://doi.org/10.31198/idealkent.1445797>
- Lee, M., Lee, J., Park, B.-J. & Miyazaki, Y. (2015). Interaction with indoor plants may reduce psychological and physiological stress by suppressing autonomic nervous system activity in young adults: A randomized crossover study. *Journal of Physiological Anthropology*, 34(1), Article 21. <https://doi.org/10.1186/s40101-015-0060-8>
- Mang, P. & Reed, B. (2012). Regenerative development and design. In *Encyclopedia of Sustainability Science and Technology* (pp. 8855–8879). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5828-9_303
- Olmuş, F. & Yıldırım, K. (2019). Determining the effects of indoor plants on customers' decisions to enter a cafe. In *Proceedings of the 3rd International Symposium on Innovative Approaches in Scientific Studies*.
- Özkahraman, Y. (2022). *An investigation of the use of botanical design as a spatial element in offices* (Master's thesis). Istanbul Kültür University, Department of Interior Architecture and Environmental Design.
- Sal Moslehian, A., Roös, P. B., Gaekwad, J. S. & Van Galen, L. (2023). Potential risks and beneficial impacts of using indoor plants in the biophilic design of healthcare facilities: A scoping review. *Building and Environment*, 233, 110057. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2023.110057>

- Schulz, N. C. (1971). *Existence, space and architecture*. Studio Vista/Praeger.
- Söğüt, A. & Sever, İ. A. (2019). The influence of nature on design: Biomimicry. *International Journal of Art and Aesthetics*, 3(3), 17–31. <https://doi.org/10.29228/usved.23480>
- Şenozan, M. I. (2018). *Biophilic design as a sustainable teaching of human-space-nature interaction* (Master's thesis). Mimar Sinan Fine Arts University, Institute of Science, Department of Interior Architecture.
- Tönük, S. (2001). *Ecology in building design*. Yıldız Technical University Press and Publishing Center.
- Türkman, A. (2000). *For a livable environment*. Dokuz Eylül Publications.
- Ulus, A. (2006). Studies on the usage techniques of some indoor plants. *Istanbul University Faculty of Forestry Journal*, 56(2), 146–161.
- Uslu, A. & Shakouri, N. (2012). Horticultural therapy for mentally and physically disabled people. *Kastamonu University Faculty of Forestry Journal*, 12(1), 134–143.
- Usta, G. (2020). Examining of the concepts of space and place in terms of their meaning. *Turkish Online Journal of Design, Art and Communication*, 10(1), 25–30. <https://doi.org/10.7456/11001100/003>
- Volstad, N. L. & Boks, C. (2012). On the use of biomimicry as a useful tool for the industrial designer. *Sustainable Development*, 20(3), 189–199. <https://doi.org/10.1002/sd.1535>

- Wilson, E. O. (1984). *Biophilia: The human bond with other species*. Harvard University Press.
- Yeler, G. (2021). Biophilic designs for children with autism: A workshop experience. *Journal of Environmental and Natural Studies*, 3(2), 100–118.
<https://doi.org/10.53472/jenas.958082>
- Yıldırım, K., Ünlü, F. & Yılmaz, N. (2022). Effects of indoor plants on user preferences. *ISPEC International Journal of Social Sciences and Humanities*, 6(2), 326–340.

SOIL EROSION RISK IN AMASRA DISTRICT PREDICTION USING THE ICONA MODEL¹

Ömer Lütfü ÇORBACI²

İlknur YAZICI³

1. INTRODUCTION

Erosion is a complex phenomenon to comprehend because of the variety and dynamic characteristics of environmental and socio-economic influencing elements. Erosion is a significant process of land degradation, given its substantial environmental and economic consequences (Şahin et al. 2013). The 2015 State of the World's Soil Resources report recognised soil erosion as one of the ten primary challenges to soil (FAO & ITPS, 2015; FAO, 2024). Academic literature indicates that the natural rate of soil development consistently exceeds the volume of material displaced by erosion. Nevertheless, the unregulated exploitation of natural resources initially (Yücel, 2000), inappropriate land utilization (Tağıl, 2009; Avci, 2016) and human impacts such as interventions that accelerate the destruction of nature accelerate the formation of erosion (Yüksek et al. 2009; Yüksek, 2011; Yıldız & Kahveci, 2024).

¹ This book chapter has been derived from the Ph.D. dissertation entitled “Landscape Planning with Natural and Cultural Values of the Amasra” prepared by Ömer Lütfü Çorbacı under the supervision of Prof. Dr. Murat Ertuğrul Yazgan at Ankara University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Landscape Architecture.

² Prof. Dr., Recep Tayyip Erdoğan University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Landscape Architecture, omerlutfu.corbaci@erdogan.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8763-3163.

³ Arş. Gör., Bingöl University, Faculty of Agriculture, Department of Landscape Architecture, iyazici@bingol.edu.tr, ORCID: 0009-0003-9134-2654.

As of now, despite the existence of numerous quantitative and qualitative approaches for estimating current and potential soil loss and identifying regions susceptible to erosion, no method has been widely accepted for its accuracy and reliability. The primary reasons for this are the variety of causes inducing erosion, their interconnections, and the absence of geographical data or issues with updating and verification. The choice of the suitable approach for the area must be determined by the available database, time constraints, technical capabilities, expert knowledge, experience, area conditions, and budgetary considerations. Each study should specify the limiting factors associated with the data (Şahin et al. 2013).

When the studies on erosion are analysed in a historical perspective, although there were important scientific researches in the early 1900s, the ones that form the basis of today's methods emerged in the 1940s. These early studies directly focused on quantitative soil loss. There is a growing body of research and practice in the literature on qualitative analyses for the identification and assessment of areas at risk of erosion (Şahin, 1996, Şahin et al. 2013). Some of the models in the literature covering different methods and techniques; RUSLE (Ekinci, 2005; Chen et al. 2007), PESERA (Tsara et al. 2005; Çilek et al. 2014), LEAM (Bayramin, 2003; Kanar & Dengiz, 2015), ANSWERS (Beasley & Hugins, 1982; Shirazi & Moosavi, 2024), WEPP (Pandey et al. 2008), CREAMS (Knisel, 1980; Knisel & Douglas-Mankin, 2012), CORINE (Bayramin et al. 2006; Aydın & Tecimen, 2010; Çorbacı & Dönmez, 2019; Çorbacı & Dönmez, 2020; Ekren, 2022) and DGCONA (MAPA/ICONA, 1983; MAPA/ICONA, 1991; PAP/RAC (MAP/UNEP), 1997) may be articulated as (Yıldız & Kahveci, 2024). When these erosion risk estimation methods in the literature are evaluated, it is possible to say that ICONA is used by some other Mediterranean countries and EU countries as well

as Turkey to estimate soil erosion (Bayramin et al. 2003; Dengiz et al. 2014; Şahin et al. 2013; Ediş et al. 2021; Yıldız & Kahveci, 2024).

The basis of all these methods, both quantitative and qualitative, is to determine the current and future potential soil damage caused by erosion in the most accurate and consistent manner and to take the necessary measures (Şahin et al. 2013). In this study, it was understood that ICONA would be one of the ideal models to be used for Turkey (Bayramin et al. 2003; Dengiz et al. 2014; Şahin et al. 2014, Çorbacı, 2014; Ediş et al. 2021; Yıldız & Kahveci, 2024) and ICONA method was used to determine the soil erosion risk in Amasra District.

2. MATERIALS AND METHODS

The main material of the study is the boundary of the research area covering Amasra district and its immediate surroundings. While determining this boundary, administrative boundaries were taken into consideration, although natural data were taken into consideration. The fact that the research area is a district-scale study has made it inevitable to consider administrative boundaries. Amasra district, which was selected as the research area, is located in the province of Bartın in the Western Black Sea Region, Black Sea Region (Figure 1). Its geographical coordinates are 41 degrees, 45 minutes, 2 seconds north latitude and 32 degrees, 1 minute, 49 seconds east longitude. It is surrounded by Kurucaşile in the east, Bartın in the west, Black Sea in the north, and Arıt sub-district of Bartın province in the south. Amasra district centre is a peninsula formed by the connection of Tekke Hill, Small Island, Boztepe and Zindan islands to the alluvial area on the mountain slopes. The island, known as the Big Island or Rabbit Island, is separated from four islands that merge to form a peninsula. Amasra encompasses an area of roughly 120 km² and is shaped

as a peninsula featuring two bays that extend northward. The distance between the bays called ‘Big Harbour’ on the east and ‘Small Harbour’ on the west is about 200 m and the length of the peninsula is about 1.5 km.



Figure 1. Geographical coordinates of the research area

The data sets and sources obtained for the purpose of the study are given below:

- 1/25.000 scaled E28b4, E28b3, E29a4, E28c1, E28c2, E29d1 scaled topographic map (T.C. Ministry of National Defence, General Command of Mapping)
- 1/25.000 scaled geological map (General Directorate of Mineral Research and Exploration, Department of Geological Surveys)
- •1/25.000 scaled land cover map (Copernicus Land Monitoring Service – CORINE 2006)

ArcGIS 10, a GIS software, which is an important tool in terms of the precision offered to us by recent technology, which allows the user to easily select and display data and information

in various combinations, all mapping functions, data type support, tabular data management and powerful analysis capability, was used in the creation of maps, analysis stages and application of the developed method on the area. Microsoft Access software was preferred to be used in the creation of the database related to the research area because it is compatible with GIS software and data control is easier.

In the investigation of the erosion process in the research area, areas with potential erosion risk were identified. In this context, the ICONA method developed by the General Directorate of Nature Conservation of the Ministry of Agriculture in Spain (MAPA-DGCONA; (MAPA-ICONA)), which was used by Şahin et al. (2013) in the study titled ‘Landscape Character Analysis at Provincial Scale and Evaluation in terms of Tourism/Recreation (PEYZAJ-44)’, was adapted to the research area. It is a method developed for the ‘Identification of Erosive Landscapes in Southeast Spain’, which forms part of the programme to combat desertification in Southeast Spain, known as LUCDEME, carried out by DGCONA between 1981 and 1985. Figure 2 shows schematically the stages of the method implementation (Anonymous, 1983, Anonymous, 1991, Şahin, 1996, Şahin & Barış, 1996, Kurum & Şahin, 1998, Şahin, 1998, Kurum & Şahin, 2000, Şahin, 2001, Şahin & Dilek, Şahin et al. 2012).

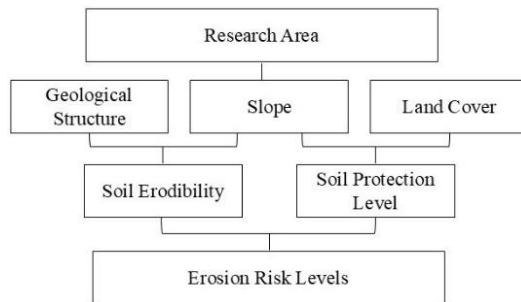


Figure 2. Methodology Flowchart

3. RESEARCH FINDINGS

In order to determine the erosion risk, soil erodibility and soil protection levels were obtained by using rock structure, slope groups and land cover.

3.1. Slope

In the creation of the erosion risk map, the slope classification in Chart 1 was taken into consideration, taking into account the existing characteristics of the natural and cultural landscape and land use requirements. In this context, slope, description and code information were transferred to GIS environment and slope map was obtained. **(Figure 3).**

Chart 1. Slope classes, description, code and erosion degrees

<i>Slope %</i>	<i>Description</i>	<i>Code</i>	<i>Erosion degrees</i>
<3	Very little- Flat	1	Slope lower than the beginning of erosion
3-12	Middle slope	2	Degree of slope between the beginning of erosion and
12-20	Steep slope	3	fully eroded land
20-35	Very steep slope	4	
>35	Steep	5	On the slope of a completely eroded land

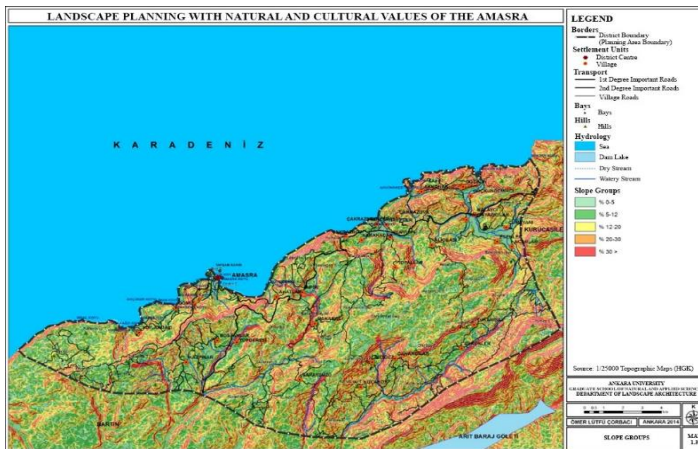


Figure 3. Map of slope groups

3.2. Rock Structure

The rocks in the study area were reclassified and mapped according to the characteristics shown in Chart 2 according to Anonymous (1983) (**Figure 4**).

Chart 2. Geological structure reclassification groups according to ICONA (Şahin et al. 2012)

<i>Geological Group</i>	<i>Code</i>
Massive rocks / Very hard rocks	1
Well consolidated calcareous rocks	2
Compacted siliceous rocks	3
Less consolidated rocks	4
Soft formations	5
Quaternary aged deposits	6

When the reclassified geological structure of the research area is examined, Kocaköy, Çanakçılar, Yukarısal, Aliobası and Topallar villages located in the south and south-east of the research area show geologically soft formations. Ahatlar and Esenler villages in the north and north-east are composed of Quaternary aged deposits. There are less consolidated rocks around Kazpınarı village in the north-west, and well consolidated calcareous rocks are located around Makaracı and Tarlaağzı villages in the southeast and northwest.

3.2.1. Erodibility

The erodibility map was created by overlapping the slope and geological structure features according to Chart 3. (Figure 5). Coding and explanations are given in Chart 4. The area and percentage ratios of erodibility values are given in Chart 5.

Chart 3. Overlapping criteria for slope and geological structure in terms of erodibility

Reclassified Geological Structure	Slope (%)				
	<3	3-12	12-20	20-35	>35
Well consolidated calcareous rocks	2	3	3	4	5
Less consolidated rocks	2	3	4	5	5
Soft formations	2	3	4	5	5
Quaternary aged deposits	2	3	4	5	5

Chart 4. Erodibility grades and codes

<i>Code</i>	<i>Explanation</i>
1	Very little
2	Less
3	Middle
4	Severe
5	Very severe

Chart 5. Erodibility values area and percentage ratios

<i>Erodibility values</i>	<i>Area (ha)</i>	<i>Percentage (%)</i>
Very Severe	503	1.4
Severe	35	0.098
Middle	1	0.002
Less	6351	17.3
Very little	29.721	81.2
Total	36.611	100

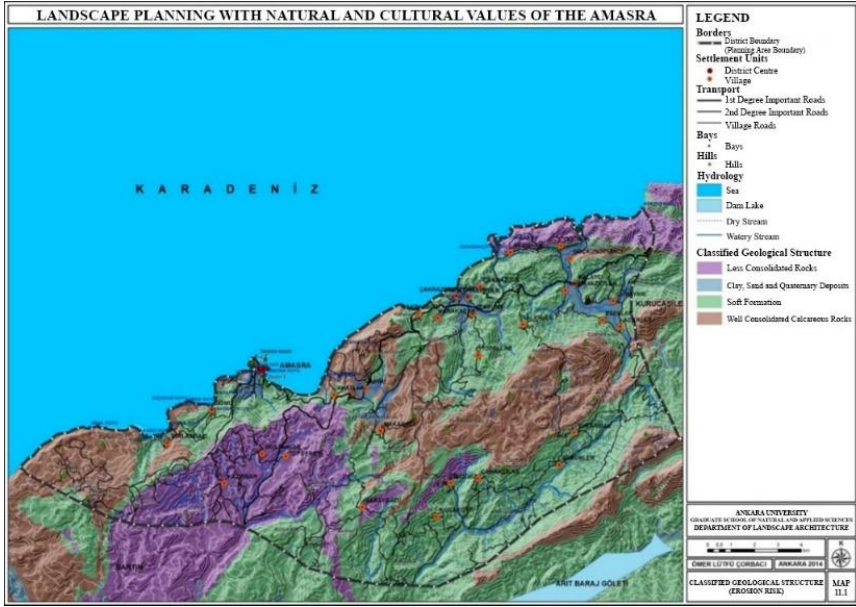


Figure 4. Reclassified geological structure map

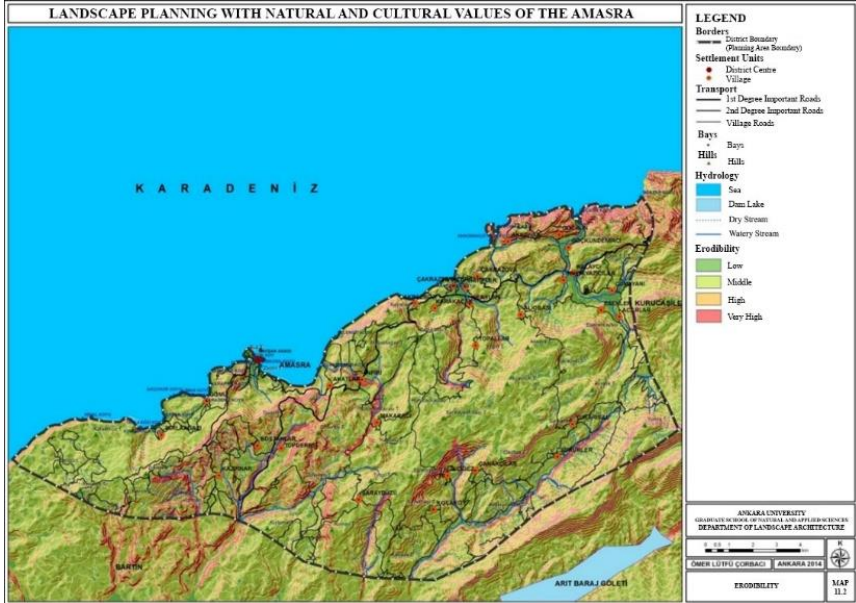


Figure 5. Erodibility map

3.2.2. Land Cover Soil Protection Level

Vegetation cover is considered as the most important factor that stabilises the soil against erosion and is classified according to the degree of soil protection associated with the slope. According to this method, the areas with low soil conservation degree constitute the landscapes to be protected and at the same time the areas to be managed and/or planted for erosion prevention purposes (Kurum & Şahin, 2002, Şahin, 2005, Şahin et al. 2012).

3.2.3. Slope

The same evaluation classes used in the erodibility analysis were used.

3.2.4. Land Cover

Vegetation is one of the most important factors in erosion control which is most affected by human activities. All types of vegetation that are associated with differences due to improper land use, existing soil management practices and other environmental factors include a degree of soil protection. In this study, the land cover soil protection degrees developed by Anonymous (1983) and given in Chart 6 were evaluated as classification criteria.

Chart 6. Soil protection degrees organised according to the land cover of the research area developed by Anonymous (1983)
(Şahin et al. 2012)

Land Cover Type	Situation	Slope	Soil Protection Index
Vegetation	Dense Tree Cover (Closedness > %70)	All Slope Groups	1.0
	Sparse Tree Cover (Closedness < %70)	All Slope Groups	1.0
	Undisturbed Shrub Cover	All Slope Groups	1.0
	Distorted Shrub Cover	3	0.2
		2	0.6
		1	0.8
	Herbaceous Cover (Well Protected)	< %30	0.9
		> %30	0.6
Distorted Herbaceous Cover	All Slope Groups	0.3	
Agriculture	Cultivation without Soil	3	0.0
	Protection	2	0.5
	Measures	1	0.9
Bare Areas / Areas with Little or No Vegetation	Cultivation with Soil Protection Measures	1 and 2	1.0
		3	0.3
		3	0.0
		2	0.5
		1	0.9

The chart sections of Less than 70% Cover but Dense Forest Understory and Less than 70% Cover and Disturbed Forest Understory were taken as Sparse Tree Cover (Cover <70%) due to the lack of such data for the research area and the same protection index value was used in all slope groups.

The land cover of the research area prepared according to Chart 6 and based on the previously created landscape pattern data is given in Figure 6. On the other hand, employing satellite imagery will yield the most dependable outcomes regarding the accuracy and promptness of the data in such research. In this context, the national CORINE land use classification can be consulted. However, the variables required for erosion risk analyses, such as the healthiness of cover types, agricultural soils where soil conservation measures are applied, coverage rate, etc., must be processed on the CORINE land use cover base data.

According to the land cover classification according to IFIE, mixed broad-leaved and coniferous forests are found in the west and south of Çanakçılar, Şükürler, Yukarısal, Ahatlar and Tarlaağzı villages. The centre of Tarlaağzı village, Kocaköy, Çanakçılar, Karakaçak, Şükürler and the south side of Aliobası include agricultural areas with natural vegetation. Non-irrigated arable lands are located around Topallar, Kalaycı, Yahyayazıcılar and the southern parts of Gömü village. Kazpınar, İnpiri, Esenler and Cumayanı villages are covered with continuously irrigated mixed agricultural areas. Coastal, beach and sandy areas are observed around Çakrazova, Amasra district centre and Göçgün villages.

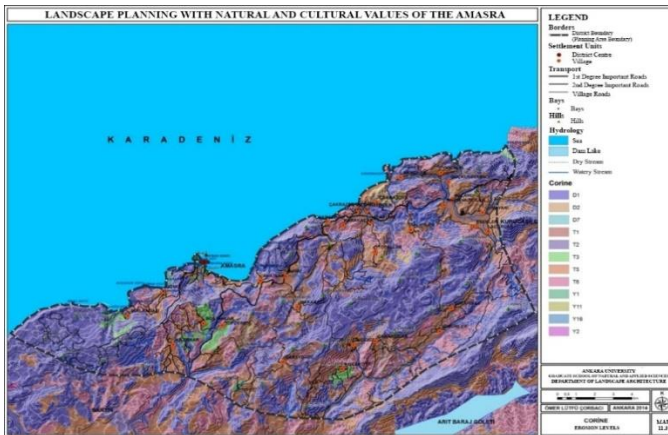


Figure 6. CORINE land cover map

Land Cover Soil Protection Level: The land cover soil conservation index values shown in Chart 8 were obtained by overlaying the land cover characteristics according to slope and IFIE according to Chart 7. Spatial data (slope and IFIE land cover) were overlaid according to this chart in GIS environment.

Chart 7. Land cover soil protection indices of the research area

IFIE Land Cover	Slope (%)				
	<3	3-12	12-20	20-35	>35
Dense tree cover (> %70)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Non-irrigated arable land	0.9	0.5	0.5	0.5	0.0
Continuously irrigated areas	1.0	1.0	1.0	1.0	0.3
Continuous products	1.0	1.0	1.0	1.0	0.3
Fruit orchards	1.0	1.0	1.0	1.0	0.3
Mixed agricultural areas	1.0	1.0	1.0	1.0	0.3
Mixed agricultural areas with natural vegetation	1.0	1.0	1.0	1.0	0.3
Bare areas	0.9	0.5	0.5	0.5	0.0
Areas with little or no vegetation cover	0.9	0.5	0.5	0.5	0.0

The indices whose geographical distributions were mapped were renamed according to Chart 7 and the Land Cover Soil Protection Level Map was obtained. **(Figure 7)**. The grouping of IFIE soil protection index values is given in Chart 8, and the area and percentage rates of soil protection index are given in Chart 9.

Chart 8. Grouping of IFIE earth protection index values

Explanation	Code	Index value range
Very Low	1	0.2-0.0
Low	2	0.5-0.3
Middle	3	0.7-0.6
High	4	0.9-0.8
Very High	5	1.0

Chart 9. The area and percentage rates of soil protection index

Soil protection index	Area (ha)	Percentage (%)
Very high	29826	81.8
High	493	1
Low	6323	17
Very Low	11	0.2
Total	36653	100

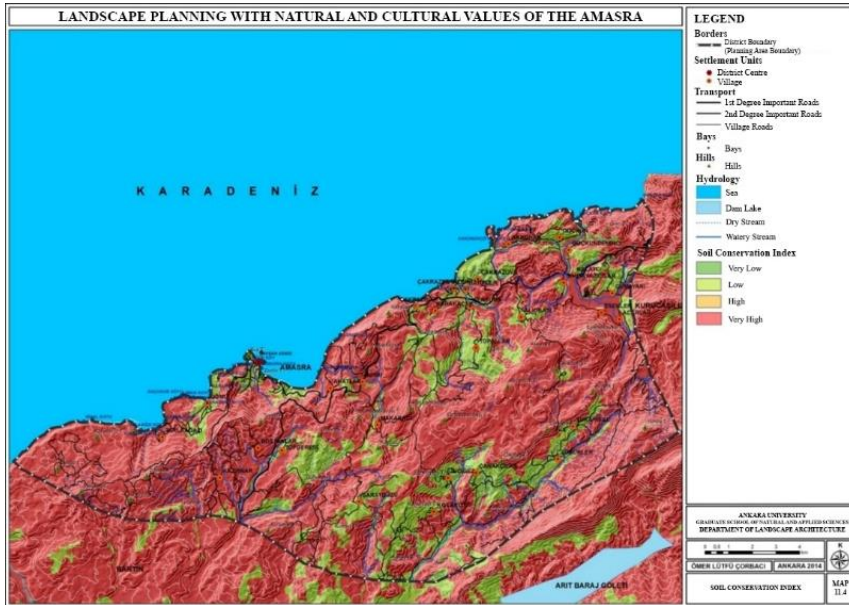


Figure 7. Soil protection level map

The level of soil protection determines the ability of the soil to retain the rainwater falling on the soil. When the soil protection level map of the research area is analysed, it is seen that there are very high levels throughout the area. This means that in places where the soil protection level is very high, the surface water will be retained by the plant material in that area after it falls on the soil surface and the water will infiltrate more slowly into the underground. Where the level of soil protection is low, surface water will flow immediately after it falls on the soil surface and cannot be retained by other materials around it.

4. DISCUSSION AND RESULTS

The research area consists of mountainous lands due to its geomorphological characteristics. The risk of erosion caused by wind and water is high in most of the coastal areas and in mountainous areas with high slope levels. Erosion map was obtained by overlapping the erodibility and soil protection level values according to Chart 10 (**Figure 8**). Erosion risk coding and explanations are given in Chart 11. The area and percentage rates of erosion degrees are given in Chart 12.

Chart 10. Erosion risk overlap values

Erodibility	Soil Protection Level				
	Very mild	Mild	Middle	High	Very High
Very severe	5	5	5	4	4
Severe	5	5	4	3	2
Middle	5	4	3	2	2
Mild	4	3	3	1	1
Very Slight	4	3	2	1	1

Chart 11. Erosion risk ratings and codes

Explanation	<i>Code</i>	<i>Index value range</i>
Very severe	5	0.2-0.0
Severe	4	0.5-0.3
Middle	3	0.7-0.6
Mild	2	0.9-0.8
Very Mild	1	1.0

Chart 12. The area and percentage rates of erosion degrees

Erosion degrees	<i>Area (ha)</i>	<i>Percentage (%)</i>
Very severe	503	1.4
Severe	35	0.098
Middle	1	0.002
Mild	6351	17.3
Very Mild	29.721	81.2
Total	36.611	100

It can be seen on the map that the erosion risk is mild or very mild in a large part of the research area (Figure 8). When soil protection level and land cover are associated with erosion risk, it is possible to evaluate the places with high protection level as more advantageous in terms of erosion risk, and the places with low soil protection level as disadvantageous places in terms of erosion risk. Based on this explanation, when the erosion risk map is analysed, it is seen that this risk is mild where the elevation is low and severe and very severe where the elevation is high.

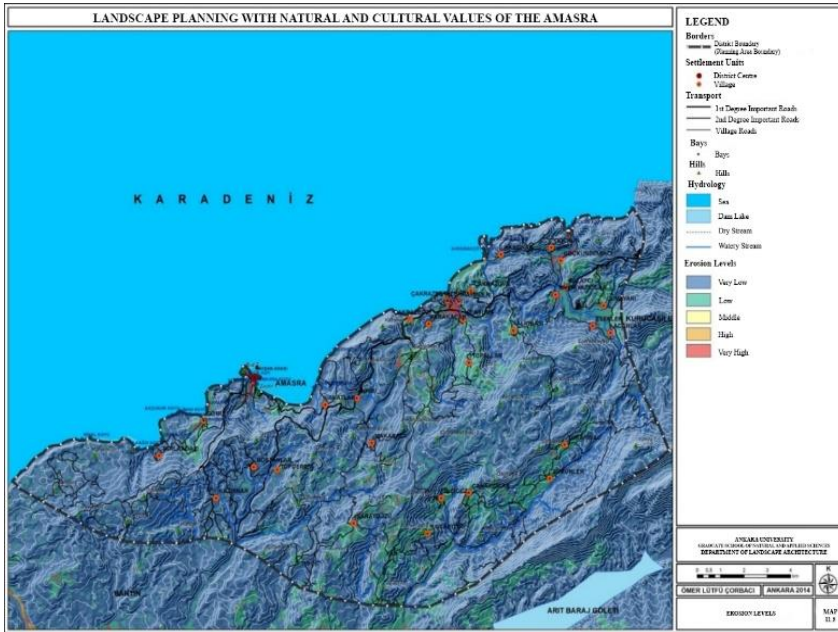


Figure 8. Erosion risk map

When the risk levels in the erosion risk map are evaluated according to the size of the area, it is determined that the erosion risk is ‘very mild’ in 81.2% of the total study area, erosion risk is ‘mild’ in 17.3%, erosion risk is ‘very severe’ in 1.4% and erosion risk is ‘severe’ and ‘middle’ in 0.1%.

As in this study, the estimation of erosion risk with the ICONA model and the use of GIS techniques for this purpose is an effective approach in the planning and management of land uses. The evaluation of ICONA method results with climatic data and soil properties (Ediş et al. 2021) will contribute positively to the analysis and will provide more precise and accurate results (Yıldız & Kahveci, 2024).

As a result, it is an important issue to avoid wrong land use in order to prevent or reduce soil loss due to soil erosion in Amasra district. For this purpose, adoption of correct land use planning approaches in urban and rural areas, especially in

coastal areas where the risk of erosion increases as well as in areas with high slopes will contribute to soil conservation processes. The ICONA method used in this study to determine the erosion risk and the results obtained can be used as a basis for spatial urban plans.

KAYNAKLAR

- Avci, V. (2016). Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile Gökdere Havzası ve Çevresinin (Bingöl) Erozyon Duyarlılık Analizi. *The Journal of Academic Social Science*. 26: 170-193. Doi:10.16992/ASOS.1116.
- Aydin, A. & Tecimen, H. B. (2010). Temporal soil erosion risk evaluation: a CORINE methodology application at Elmalı dam watershed, Istanbul. *Environ Earth Sci J* 61: 1457–1465. <https://doi.org/10.1007/s12665-010-0461-2>.
- Bayramin, İ., Erpul, G. & Erdoğan, E. H. (2006). Use of CORINE methodology to assess soil erosion risk in the semi-arid area of Beypazari-Ankara, Turkey. *Turkish Journal of Agricultural and Forestry*. 30: 81-100.
- Beasley, D.B. & Hugins, L.F. (1982). ANSWERS: Areal Non-point Source Watershed Environmental Response Simulation: User's manual, USEPA Rep. 905/9-82-001. USEPA, Chicago, IL.
- Chen, Y.H. Pan, W.B. & Cai, Y.B. (2007). “Assessment on soil erosion susceptibility in watershed based on RUSLE — a case study of Jixi Watershed”. *Journal of Mountain Science*, 25(4), 490–496.
- Çilek, A., Berberoğlu, S., Erdoğan, M.A. & Dönmez, C. (2014). PESERA ve RUSLE erozyon modellerinin Akdeniz ve Ege havzalarındaki sonuçlarının karşılaştırılması. UZAL-CBS 2014. 14-17 Kasım 2014. İstanbul.
- Çorbacı, Ö. L. & Dönmez, Y. (2019). Peyzajın Yapısının (Peyzaj Karakter Tiplerinin) Tanımlanması ve Haritalanması: Bartın İli Amasra İlçesi Örneği, Latif Gürkan Kaya (Ed.), Mimarlık Tasarım ve Planlama Alanında Yeni Ufuklar (s. 329, 366), ISBN 978-605-80229-6-6. Gece Kitaplığı, Ankara.

- Çorbacı, Ö. L. & Dönmez, Y. (2020). Bartın İli Amasra İlçesinin Habitat Değeri: Leke-Koridor-Matris Uygulaması, Serhan Haner (Ed.), Mühendislik ve Mimarlık Araştırmaları Teori, Uygulama ve Yeni Yaklaşımlar, (s. 31-65) ISBN: 978-625-7139-47-2, Iksad Yayınları, Ekim, 2020, Ankara.
- Dengiz, O., İmamoğlu, A., Saygın, F., Göl, C., Ediş, S. & Doğan, A. (2014). İnebolu Havzası'nın ICONA Modeli ile Toprak Erozyon Risk Değerlendirmesi. Anadolu J. Agric. Sci. 29, 136. <https://doi.org/10.7161/anajas.2014.29.2.136-142>.
- 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.
- Ekinci, D. (2005). "CBS Tabanlı Uyarlanmış RUSLE Yöntemi ile Kozlu Deresi Havzası'nda Erozyon Analizi", İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi, Sayı:13, Sayfa: 109-119.
- Ekren, E. (2022). Investigation of Land Cover Change in Kahramanmaraş Province (Turkey). Proceedings of the 8th International Exchange and Innovation Conference on Engineering & Sciences (IEICES 2022), 407-411.
- FAO. (2024). Global Symposium on Soil Erosion. Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO). <https://www.fao.org/about/meetings/soil-erosion-symposium/key-messages/en/> [20.10.2024].
- FAO & ITPS. (2015). Status of the World's Soil Resources (SWSR) – Main Report. Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils, Rome, Italy. ISBN 978-92-5-109004-6.

- Kanar, E. & Dengiz, O. (2015). Madendere Havzasında Potansiyel Erozyon Risk Durumunun İki Farklı Parametrik Model Kullanarak Belirlenmesi ve Risk Haritalarının Oluşturulması. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 123-134. <https://doi.org/10.19159/tutad.45374>.
- Knisel, W. G. (Ed.). (1980). "CREAMS: A Field-Scale Model for Chemicals, Runoff and Erosion from Agricultural Management Systems," USDA Conservation Research Report, Vol. 26, No. 1, pp. 36-64.
- MAPA/ICONA. (1983). Paisajes erosivos en el sureste español: Ensayo de methodología para el estudio de su cualificación y cuantificación, proyecto LUCDEME: 66, España.
- MAPA/ICONA. (1991). Metodologia para el diseño de actuaciones agrohidrologias en las cuencas del ambito mediterraneo. Proyecto LUCDEME. pp. 1-31.
- Pandey, A., Chowdary, V.M., Mal, B.C. & Billib, M. (2008). Runoff and sediment yield modeling from a small agricultural watershed in India using the WEPP model. *J. Hydrol.* 348 (3), 305–319 <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2007.10.010>.
- PAP/RAC (MAP/UNEP). (1997). Guidelines for Mapping and Measurement of Rainfall-Induced Erosion Processes in the Mediterranean Coastal Areas. PAP-8/PP/GL.1. Split, Priority Actions Programme Regional Activity Centre (MAP/UNEP), with the cooperation of FAO. pp xii+70.

- Shirazi, M. P. & Moosavi, A. A. (2024). Application of ANSWERS model for calculating runoff and sediment prediction from steep agricultural watersheds in northern Iran and its comparison with the other related models. (Ed: Pourghasemi, H. R & Kariminejad N.) *Advanced Tools for Studying Soil Erosion Processes*. Elsevier, 563-577. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-22262-7.00031-X>.
- Şahin, Ş. (1996). Dikmen Vadisi Peyzaj Potansiyelinin Saptanması ve Değerlendirmesi Üzerine Bir Araştırma [Doktora Tezi], Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara.
- Şahin, Ş., Perçin, H., Kurum, E., Uzun, O., Bilgili, E., Tezcan, L., Çiçek, İ., Müftüoğlu, V., Çorbacı, Ö.L., Sütünç, S., Doğan, D., Koç, Ö., Ateş, E., Tarım, B. ve Kurdoğlu, G. (2013). PEYZAJ-44: İl Ölçeğinde Peyzaj Karakter Analizi ve Turizm/ Rekreasyon Açısından Değerlendirilmesi (PEYZAJ-44). 109G074 Nolu TÜBİTAK KAMAG Projesi, Proje Sonuç Raporu.
- Tağıl, Ş. (2009). Çakırdere ve Yahu Dere Havzalarında Balıkesir Toprak Kaybının Mekânsal Dağılışı ve Etkileyen Faktörler. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(22), 23-39.
- Tsara, M., Kosmas, C., Kirkby, M.J., Kosma, D. & Yassoglou, N. (2005). An evaluation of the pesera soil erosion model and its application to a case study in Zakynthos, Greece. *Soil Use and Management*, 21: 377-385. <https://doi.org/10.1079/SUM2005322>.

- Yıldız, N. E., & Kahveci, B. (2024). ICONA Modeli Kullanılarak Toprak Erozyonu Riskinin Tahmin Edilmesi: Ankara İli Örneği. *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences*, 9(4), 822-831. <https://doi.org/10.35229/jaes.1591959>.
- Yücel, M. (2000). Çevre Sorunları. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 109, Ders Kitapları Yayın No: A-28, Adana.
- Yüksek, T. (2011). Rize Yöresinde Yanlış Arazi Kullanımı ve Neden Olduğu Çevresel Sorunlar. Doğu Karadeniz Bölgesi Heyelan ve Taşkın Sempozyumu, 10-11 Şubat, 2011, Trabzon. Website: https://www.academia.edu/4988834/Rize_Y%C3%B6resinde_Yanli%C5%9F_Arazi_Kullan%C4%B1m%C4%B1_ve_Neden_oldu%C4%9Fu_%C3%87evresel_Sorunlar?auto=download.
- Yüksek, T., Göl, C., Yüksek, F., & Yüksel, E.E. (2009). The Effects of Land-Use Changes on Soil Properties: The Conversion of Alder Coppice to Tea Plantations in the Humid Northern Blacksea Region. *African Journal of Agricultural Research*, 4, (7): 665-674.

YEŞİL ÇATI UYGULAMALARINDA BİYOSOLAR ÇATILAR: ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ ÖRNEĞİ¹

Ayşegül AKMEŞE²

Betül TÜLEK³

1. GİRİŞ

Nüfus artışı, sanayileşme ve kentleşmeyle birlikte enerji talebi de artmakta ancak artan enerji talebine yanıt verme ve küresel iklim değişikliğiyle mücadele kapsamında; küresel enerji arzı, aktarımı, dağılımı ve tüketilmesi, konvansiyonel enerji kaynakları yerine yenilenebilir enerji kaynaklarına (hidro, güneş, rüzgâr, jeotermal, dalga, biyokütle ve atık) ve bütünsel tasarıma doğru kayma eğilimindedir (Catalano & Baumann, 2017).

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na göre fosil yakıtlar, 2040 yılına kadar ana kaynak olmaya devam edecektir. Nükleer enerjinin temel enerji kaynakları içindeki payının çoğalması, 2040 yılına kadar yenilenebilir enerji kaynaklarının payının %16,1 olması ve dünya çapında elektrik gereksiniminin yılda yaklaşık %2,3 oranında çoğalması beklenmektedir (Anonim, 2017). Toprağın ve suyun ısınması, fotosentez, yağmur ve buharlaşma, rüzgâr ve dalgaların oluşması, orman yangınları, elektrik ve ısı üreten bitkilerin oluşması doğal

¹ Bu çalışma Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü Bitirme tezi çalışmasından üretilmiştir.

² Öğrenci, Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, akmeseyse169@gmail.com, ORCID: 0009-0004-1479-8831.

³ Doç. Dr., Çankırı Karatekin Üniversitesi, Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, betultulek@karatekin.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6584-041X.

dönüşümler olarak meydana gelirken, güneş enerjisi ihtiyaçlara dayalı ve doğanın gelişmesiyle birlikte sağlanan doğal değişimlerdir. Böylece insanlarda elektrik ve ısı üretim tesisleri, güneş piller, barajlar, rüzgâr türbinleri, fosil yakıt üretimi ve biyokütle ile yeni bir değişim yaratmıştır (Töre, 2020).

Biyosolar çatılar veya yaşayan çatılar olarak da bilinen yeşil çatılar, kısmen veya tamamen bitki örtüsü, toprak ve bazen de sulama sistemleri ve drenaj katmanları gibi diğer malzemelerle kaplanan çatı sistemleridir. Bu çatılar çok çeşitli çevresel, ekonomik ve sosyal faydalar içermektedir. Aslında yeşil çatılar aracılığıyla şehirler, güneş enerjisi sağlarken aynı zamanda doğal döngüleri ve kaybolan ekosistemleri yeniden canlandıracak yaşam alanları sağlamaktadır. Biyosolar çatı hem yeşil çatıların hem de güneş panellerinin unsurlarını birleştiren bir tür sürdürülebilir çatı kaplama sistemidir. Çok amaçlı ve çevre dostu bir çatı kaplama çözümü oluşturmak için bitki örtüsünü fotovoltaik (PV) panellerle birleştirmektedir.

Genel olarak biyosolar çatılar, yeşil çatıların ve güneş enerjisi sistemlerinin faydalarını birleştiren çatı tasarımına yenilikçi ve sürdürülebilir bir yaklaşımı temsil etmektedir. Bu çatı sistemleri daha sağlıklı, daha çevre dostu ve görsel olarak çekici bir yapıyı çevre yaratmak için eksiksiz çözümler sunmaktadırlar (Anonim, 2024a).

2. GÜNEŞ ENERJİSİ TEKNOLOJİLERİNİN GELİŞİMİ

Güneş sistemindeki ana enerji kaynağı güneştir. Güneş, nükleer füzyon reaksiyonları yoluyla enerji üreten devasa, parlayan bir sıcak plazma topudur. Güneş enerjisi, ışık ve ısı sağlamanın yanı sıra, elektrik üretmek ve diğer yenilenebilir enerji türlerini üretmek için güneş panelleri ve güneş termal

sistemleri gibi güneş teknolojileriyle de kullanılabilir (Töre, 2020).

20. yüzyılın ortalarındaki uzay yarışı, güneş panellerinin uydulara ve uzay araçlarına güç sağlamak için kullanılmasıyla güneş enerjisi teknolojisinde önemli ilerlemelere yol açmıştır. Antik Mezopotamya'da yeşil çatıların bilinen en eski örneklerinden bazıları M. Ö. 4000 civarında bu bölgenin insanları, yoğun ısıyı yalıtmak ve dış mekân yaşam alanları oluşturmak için evlerinin üzerine düz çatılar inşa etmek için çamur ve bitki örtüsünü kullanmışlardır (Osmundson, 1999)

İskandinav çim çatıları ise Ortaçağ İskandinavya'sında, özellikle Norveç ve İzlanda'da, çim çatılar, toprak ve bitki örtüsünün ahşap yapılar üzerine katmanlanmasıyla inşa edilmiştir. Avrupa'da, özellikle Almanya, İsviçre ve Hollanda gibi ülkelerde yaygın olarak kullanıldığı bilinmektedir. Teras, geniş ayaklar ve tonozların üzerine inşa edilmiş olup, lale bahçesi olarak bilinen Safa-i Hümayun ve İncirlik'ten daha yüksek bir zemine inşa edilmiştir (Barış vd., 2003).

Günümüzde ise güneş enerjisi ile birleşen yeşil çatılar, sürdürülebilir bir bina uygulaması ve kentsel planlama stratejisi olarak giderek daha fazla tanınmaktadır. Kentsel ısı adası etkisini azaltmak, yağmur suyu akışını yönetmek, hava kalitesini iyileştirmek, biyolojik çeşitliliği artırmak ve enerji verimliliğini teşvik etmek için dünyanın dört bir yanındaki şehirlerde yaygın olarak kullanılmaktadır.

3. GÜNEŞ ENERJİSİ UYGULAMA ALANLARI

Güneş kolektörleri, güneş ışınımını toplamak ve onu kullanılabilir termal veya elektrik enerjisine dönüştürmek için tasarlanmış cihazlardır. İki ana güneş paneli türü vardır: güneş termal panelleri ve fotovoltaik (PV) paneller. Bu termal enerji,

su ısıtma, alan ısıtma ve endüstriyel proses ısıtma dahil olmak üzere çeşitli uygulamalar için kullanılabilir. Emici yüzey güneş ışığı ile ısıtılır ve ısıyı absorbe etmek için kolektörün içinde bir ısı transfer sıvısı (su veya antifriz gibi) dolaşmaktadır.

3.1. Yoğunlaştırılmış Kolektör

Yoğunlaştırılmış kolektörler, güneş ışığını daha küçük bir alana odaklamak, güneş ışığının yoğunluğunu arttırmak ve sıcaklığı yükseltmek için aynalar veya mercekler kullanmaktadır (Lanying, 2018).

3.2. Konsantre Kolektörler

Endüstriyel prosesler için elektrik veya yüksek sıcaklıkta ısı üretmek amacıyla güneş kulesi sistemlerinde, parabolik oluk sistemlerinde ve çanak sistemlerinde kullanılmaktadır (Lanying, 2018).

3.3. Güneş Fotovoltaik (PV) Kolektörleri

Fotovoltaik toplayıcılar, fotovoltaik etkiye sahip yarı iletken malzemeler kullanılarak güneş ışınımını doğrudan elektriğe dönüştürmek için kullanılmaktadır (Lanying, 2018).

3.4. PV Modülleri

Güneş panelleri olarak da bilinen PV modülleri, daha büyük bir ünite oluşturacak şekilde birbirine bağlanan birden fazla güneş hücresinden oluşmaktadır. Güneş ışığı PV hücrelerine çarptığında yarı iletken malzemedeki elektronları harekete geçirir ve bir elektrik akımı üretmektedir (Lanying, 2018).

3.5. Binaya Entegre Fotovoltaik Sistemler (BIPV)

BIPV sistemleri, fotovoltaik modülleri doğrudan çatı kiremitleri, cam cepheler veya bina dış cepheleri gibi yapı malzemelerine entegre etmektedir (Anonim, 2024b).

Monokristalin silikon güneş pilleri genellikle koyu siyah bir renge ve yuvarlatılmış kenarlara sahip olduğu görülmektedir. Monokristalin silikon PV paneller genellikle diğer PV panel türlerine göre daha pahalıdır ancak daha iyi verimlilik ve daha iyi ışık performansı sunmaktadır. Bu üretim süreci, birden fazla kristal yapıya ve tane sınırlarına sahip bir malzemeyle sonuçlanmaktadır (Shimin, 2018).

Polikristalin silikon güneş pilleri düzensiz kristal yapılarından dolayı genellikle mavi renkte ve kare veya dikdörtgen şeklinde olduğu görülmektedir. Polikristalin silikon PV panellerin üretimi genellikle monokristalin silikon panellere göre daha ucuzdur, ancak aynı zamanda biraz daha düşük verimlilik ve etkinliğe sahiptir olduğu bilinmektedir. Ancak son yıllarda üretim tekniklerindeki gelişmeler, monokristal ve polikristal silikon paneller arasındaki performans farkını daraltmaktadır. Şebekeden bağımsız güneş enerjisi sistemleri, elektrik şebekesine bağlı olmayan ve genellikle güneş ışığı olmadığında kullanılmak üzere fazla elektriği depolamak için pil deposuna sahip bağımsız sistemler olduğu gözlenmektedir. Şebekeye bağlı güneş enerjisi sistemleri, fazla elektriğin şebekeye ihraç edilebilmesi ve şebekeye geri döndürülebilmesi veya net ölçüm veya besleme programları aracılığıyla satılabilmesi için elektrik şebekesine bağlanmaktadır. Hibrit elektrik sistemleri, güneş enerjisi teknolojisini rüzgâr veya dizel jeneratörler gibi diğer yenilenebilir enerji kaynaklarıyla birleştirir ve uzak veya şebekeden bağımsız konumlarda güvenilir bir enerji kaynağı sağlamaktadır (Shimin, 2018).

Büyük şebekeli güneş enerjisi projelerinin sistem tasarım verimliliği yaklaşık 80'dir. Yaygın olarak güneş panelleri olarak adlandırılan fotovoltaiik (PV) panellerin ömrü, uzun vadeli performanslarının ve ekonomik uygulanabilirliklerinin değerlendirilmesinde önemli bir kriter olduğu bilinmektedir. PV panellerin ortalama ömrü genellikle 25 ila 30 yıl arasındadır,

ancak birçok panel bu sürenin ardından elektrik üretmeye devam edebilmektedir (Shimin, 2018).

Biyosolar Çatılar ise yeşil çatılar ile güneş panellerinin (PV) avantajlarının bir araya getirilmesiyle oluşturulmakta olup, bu çatıların avantajları da biyosolar sistemde karşılıklı fayda sağlamaktadır. Yeşil çatılar ve güneş panellerinin birleşimi bir kazan-kazan ortaklığı olarak değerlendirilmektedir (Hui & Chan, 2011). Biyosolar çatılar, biyolojik çeşitliliğe sahip yeşil çatılar ile güneşten yenilenebilir enerji üreten fotovoltaiik (PV) ve termoelektrik panellerin bir kombinasyonudur (Catalano & Baumann, 2017).

Güneş panellerinin bulunmadığı arka alanlarda yaşam alanını arttırmak için PV panel aralığının 80 cm'ye kadar uzatılması ve altlık kalınlığının 20 cm'ye çıkarılması uygun olduğu öngörülmektedir (Catalano & Baumann, 2017).

Tasarım özellikleri açısından, biyoçeşitliliğe sahip yeşil çatılara benzer şekilde, biyosolar çatılarda çatılardaki canlı türlerinin kurak dönemlerde hayatta kalmasına yardımcı olmak için geçici göletler, kayalar ve dallar kullanılmaktadır. Biyosolar çatılar hem güneş panellerinin hem de yeşil çatı bileşenlerinin optimum performansını ve uzun ömürlülüğünü sağlamak için düzenli bakım gerektirmektedir. Bakım, toz ve kalıntıları gidermek için güneş panellerinin temizlenmesini, su geçirmez membrandaki sızıntı veya hasarın kontrol edilmesini, sağlıklı büyümeyi teşvik etmek için bitki örtüsünün budanmasını ve bitki sağlığını desteklemek için toprak nem seviyelerinin izlenmesini içerebilmektedir (Catalano & Baumann, 2017). Bitkileri seçerken biyosolar çatıları ve PV panelleri ile birlikte kullanıldığı için uzun bitkiler yerine, gölgeyi önlemek için genellikle boyu 50 cm'den kısa olan yayılıcı bitkiler seçilmesine dikkat edilmektedir.

Biyosolar çatılarda, aydınlatma gereksinimlerine göre, güneşli bir ortamı tercih eden bitkiler PV panellerin önüne, gölgeyi seven bitkiler panellerin altına, yarı gölge bitkiler ise güneş panelinin önüne yerleştirilmesine önem gösterilmektedir. Bu bağlamda biyosolar çatılarda hem daha ekonomik olması hem de daha az bakım gerektirmesi nedeniyle genellikle çok yıllık bitkiler tercih edilmektedir. Üst katlardan alt katlara kadar biyosolar çatı sistemleri; PV panel, PV çerçeve, tesis katmanı, tesis destek katmanı, PV çerçeve tabanı, drenaj ve koruma katmanı ile kökleri tutan katman gibi temel katmanlardan oluşmaktadır. Bu paneller tipik olarak bir bitki örtüsü katmanının üzerindeki raflara veya destek yapılarına monte edilir ve bitkilerin büyümek için alan sağlarken yenilenebilir enerji üretmesine olanak tanımaktadır. Bitki katmanının ve alt tabakanın altındaki PV çerçevenin alt kısmı üzerine monte edileceği için PV çerçevenin tabanı ile uyumlu olması gerekmektedir. PV çerçevelerin yüksekliği, taban ile PV paneller arasındaki boşluk bitkiler için yeterli güneş ışığı ve yağmur suyu sağlayacak ve bakım kolaylığı sağlayacak şekilde olmalıdır (Richardson, 2018).

Son yıllarda farklı coğrafyalarda uygulama örnekleri artan biyosolar çatılar, sürdürülebilir kentleşme politikaları açısından önemli bir yenilik olarak değerlendirilmektedir.

4. MATERYAL VE YÖNTEM

4.1. Materyal

Bu çalışmada, öncelikle biyosolar çatıların temel kavramları olan güneş enerjisinden elektrik elde etme ve yeşil çatı kavramları üzerinde durulmuştur. Bu kapsamda incelenen araştırma materyalleri, yerli ve yabancı yayınlar, makaleler, tezler, çevrimiçi yayınlar ve çevrimiçi ortamdan elde edilen yabancı örneklerdir. Güneş enerjisinin mimaride kullanımı ve

ardından yeni bir kavram olan biyosolar çatı kavramının araştırılmasına gerçekleştirilerek, biyosolar çatılar peyzaj mimarlığı çerçevesinden kampüs örneğinde incelenmiştir.

Biyosolar çatılar multidisipliner bir konu olduğundan farklı bölümlerin üzerinde çalıştığı gözlemlenmiştir. Konuyu araştırırken; Uygulamalı Bilimler, Çevre Bilimleri Uygulamalı Fizik, Yenilik Teknoloji ve Politika Araştırmaları, Yapı Teknolojisi ve Mimarlık, İnşaat ve Çevre Mühendisliği, Peyzaj Tasarımı, Mühendislik ve Çevre, Çevre Biyolojisi, Çöl Ekolojisi, Mimarlık, Sürdürülebilirlik Araştırma Enstitüsü ile Mühendislik ve Kamu Politikası Bölümü gibi çeşitli disiplinleri kapsadığı belirlenmiştir.

4.2. Yöntem

Çalışmanın yönteminde ilk aşamada literatür ve veri toplanması gerçekleştirilmiştir. Ardından biyosolar çatıyı oluşturan iki farklı alan olan enerji ve yeşil çatı kavramları belirli bir sıra ile incelenmiş ve ortak bir düzlemde birlikte ele alınmıştır. Çalışmanın 2. Aşamasında konu kapsamında elde edilen bilgiler analiz edilerek biyosolar çatıların peyzaj mimarisine göre değerlendirilmesine çalışılmıştır. Peyzaj tasarımında önemli bir rol oynayan yeşil çatılar, biyosolar çatıların temel kavramlarından biridir ve yeşil çatıların uygulamaları arasında biyosolar çatılar da yer almaktadır. Biyosolar çatı uygulama konseptinin başarısı için yeşil çatılarla ilgili kavramları bilmek ve mevcut yeşil çatı uygulama örneklerini incelemek oldukça önemlidir. Çalışmanın son bölümünde ise yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen sonuçlar ışığında Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesinde Biyosolar çatı tasarımı ve modellemesi geliştirilmiş, biyosolar çatılarla elde edilecek kazanımlar değerlendirilmiştir.

5. BULGULAR VE TARTIŞMA

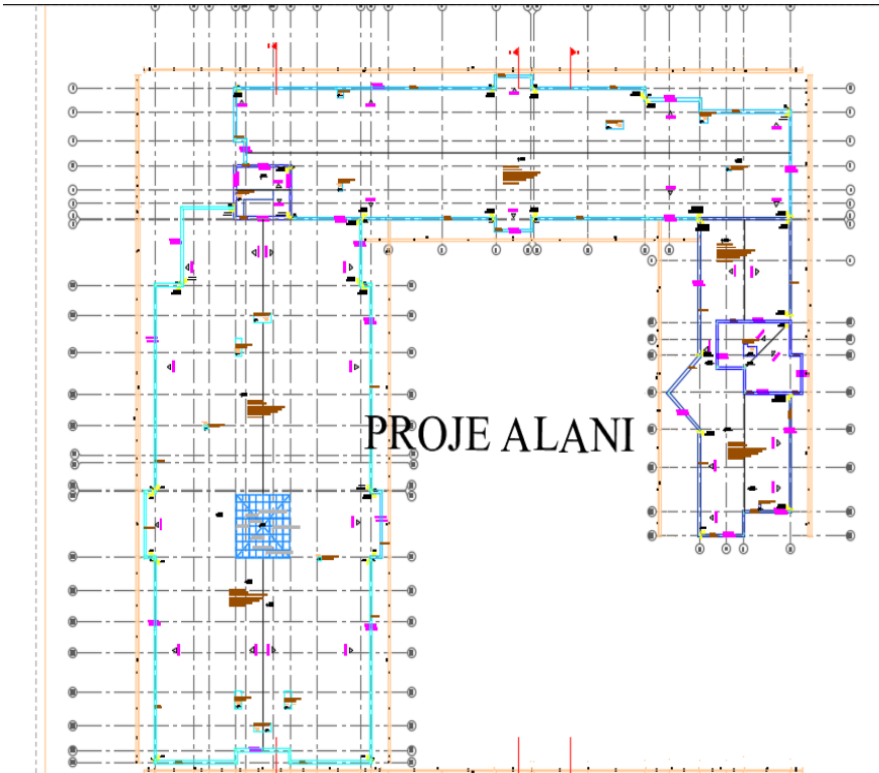
5.1. Çankırı Karatekin Üniversitesi yerleşkesi

Çankırı Karatekin Üniversitesi Yerleşkesi Çankırı ili merkez ilçesinde, Orta Anadolu Bölgesinin kuzeyinde, 320 30' ile 340 10' doğu meridyenleri ve 400 30' ile 410 03' kuzey paralelleri arasında yer almaktadır. Üniversite 29 Mayıs 2007 yılında kurulmuş bir devlet üniversitesidir. 2023-2024 yılı verilerine göre; üniversite bünyesinde 4260'ı uluslararası öğrenci olmak üzere toplam 19622 öğrenci eğitim görmektedir.

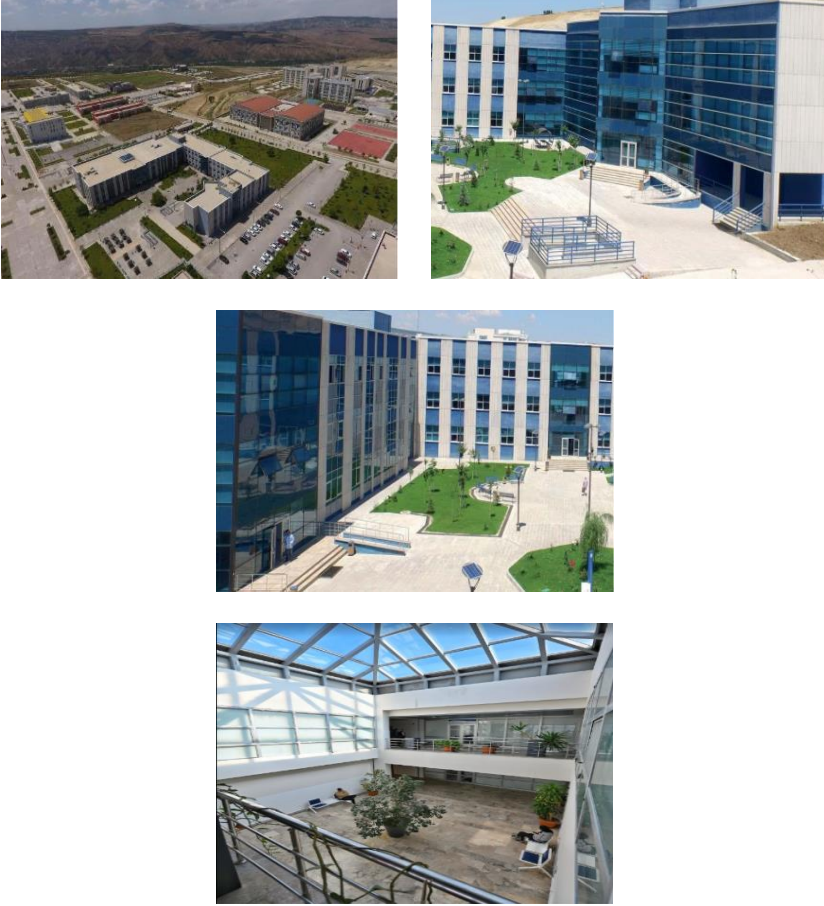
Bu çalışma kapsamında İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi binası üzerinde biyosolar çatı modeli geliştirilmiştir. 2006 yılında Gazi Üniversitesi'ne bağlı olarak kurulan İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi 2007 yılında Çankırı Karatekin Üniversitesi'ne, adı ve bağlantısı değiştirilerek bağlanmıştır. Çankırı Valiliğince tahsis edilen Tarım İl Müdürlüğü eski hizmet binasında eğitim öğretime başlayan fakülte, Çankırı Karatekin Üniversitesi Vakfı tarafından Türk Telekom'dan kiralanan ve şehir merkezinde bulunan binasına 2008 yılında taşınmıştır. 2009-2012 yılları arasında Türk Telekom binasına ek olarak Kırkevler Mahallesi'nde açılan ikinci binasında da eğitim öğretim faaliyetlerini sürdürmüştür. İşletme ve İktisat Bölümleri 2007-2008 eğitim öğretim yılında, Uluslararası İlişkiler Bölümü 2009-2010 eğitim öğretim yılında, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü 2010-2011 eğitim öğretim yılında, Bankacılık ve Finans, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri ve Uluslararası Ticaret Bölümleri 2015-2016 eğitim öğretim yılında, ilk defa öğrenci olarak eğitime başlamıştır (Anonim, 2024c).

5.2. Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesinde Biyosolar Çatı Tasarımı ve Modellemesi

Bu çalışmada kapsamında, Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi 3.Katındaki 4.200 m²'lik bir çatı yüzeyi için biyosolar çatı peyzaj projesi hazırlanmıştır. Proje alanı, mevcutta düz çatılı olup, biyosolar çatı uygulaması için teras çatı olarak düşünülmektedir. Proje alanının planı ve alanın farklı cephelerindeki fotoğrafları Şekil 1 ve Şekil 2'de gösterilmektedir.

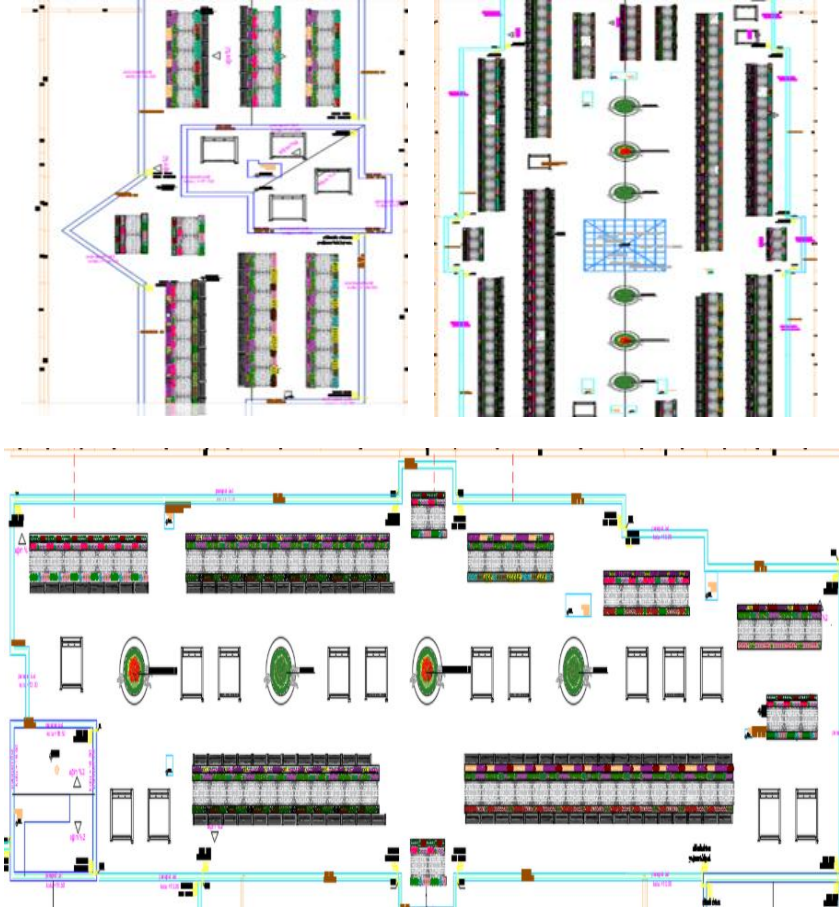


**Şekil 1. Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler
Fakültesi biyosolar çatı proje alanı mevcut planı
(Orijinal, 2024)**



Şekil 2. Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi cephe görünümüleri (Orijinal, 2024)

Bu çalışma kapsamında hazırlanan biyosolar peyzaj projesinde çatı üzerine 259 adet PV panel yerleştirilmiştir. Panellerin ölçüsü 165 x100 cm'dir. Her birinde 80 hücre bulunmaktadır. Bir panel 285 watt hesaplandığında 259 adet panel saatlik 73.815 kW enerji ortaya çıkarmaktadır (Şekil 3).



**Şekil 3. Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler
Fakültesi için geliştirilen biyosolar çatı peyzaj projesi
(Orijinal, 2024)**

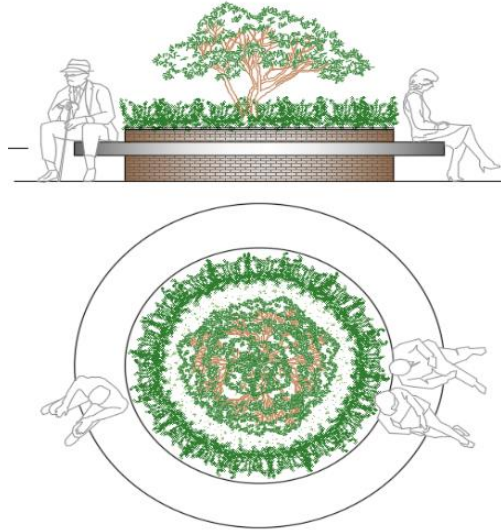
Panellerin önünde, güneşi seven, boyları ortalama 10-30 cm olan bitki türleri; panellerin altında da ışık istekleri yarı gölge ve gölge olan bitki türleri kullanımı planlanmıştır. Panellerin arkasındaki alana ise, panellere gölge oluşturmayacak şekilde, güneşli-yarı gölge ışık istekleri olan bitki türleri tercih edilmiştir (Tablo 1).

**Tablo 1. Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler
Fakültesi biyosolar çatı peyzaj projesinde kullanılan bitkiler
(Orijinal, 2024)**

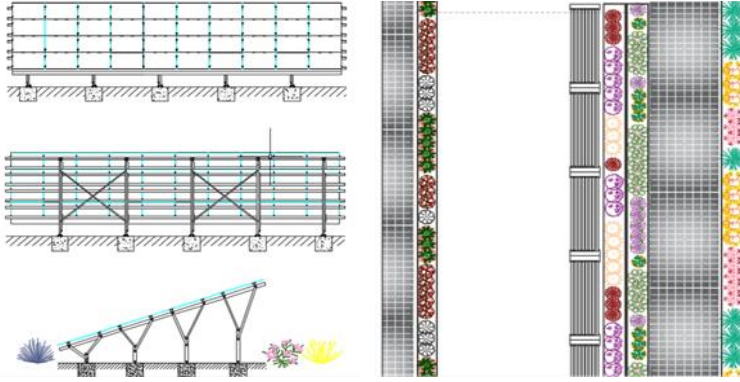
NO	LATİNCE ADI	TÜRKÇE ADI	ADET
Ağaçcıklar			
1	<i>Acer palmatum</i> ‘Dissectum’	Japon akçaağacı	4
2	<i>Ilex crenata</i>	Gökyüzü kalemi	6
Çalılar, Yer Örtücüler ve Mevsimlik Çiçekler			
1	<i>Artemisia ludoviciana</i> ‘Nutt’	Yavşan	95
2	<i>Astragalus barbarae</i>	Geven	126
3	<i>Bellis perennis</i>	Çayırgüzeli	347
4	<i>Campanula cymbalaria</i>	Kaya çançiçeği	387
5	<i>Cerastium tomentosum</i>	Yaz karı	90
6	<i>Festuca glauca</i> ‘Lam’	Mavi yumak	148
7	<i>Festuca ovina</i>	Mavi koyun yumağı	65
8	<i>Galium incanum</i>	Yoğurtotu	269
9	<i>Helianthemum germanicopolitanum</i>	Kaya gülü	412
10	<i>Hypericum perforatum</i>	Sarı kantaron	192
11	<i>Impatiens walleriana</i>	Camgüzeli	500
12	<i>Linaria grandiflora</i>	Nevruzotu	101
13	<i>Lobelia erinus</i>	Lobelya	186
14	<i>Pelargonium zonale</i>	Sardunya	183
15	<i>Phlox drummondii</i>	Alev çiçeği	160
16	<i>Portulaca grandiflora</i>	İpek çiçeği	107
17	<i>Salvia tchihatcheffii</i>	Anadolu adaçayı	126
18	<i>Salvia splendens</i>	Ateş çiçeği	270
19	<i>Sedum acre</i>	Acı damkоруğu	67
20	<i>Sedum album</i>	Beyaz damkоруğu	70
21	<i>Sedum kamtschaticum</i>	Kamçatka	30

NO	LATİNCE ADI	TÜRKÇE ADI	ADET
22	<i>Sedum spectabile</i>	Anne çiçeği	93
23	<i>Sedum spurium</i>	Makarna	253
24	<i>Tanacetum germanicopolitanm</i>	Solucan otu	103
25	<i>Tagetes patula</i>	Kadife çiçeği	98
26	<i>Tagetes tenuifolia</i>	Sürünücü kadife	90
27	<i>Thymus longicaulis</i>	Kekik	299
28	<i>Verbena speciosa</i>	Mor mine	208
29	<i>Vinca major</i>	Büyük yapraklı, Cezayir menekşesi	235
30	<i>Vinca minör</i>	Minyatür yapraklı, Cezayir menekşesi	251
31	<i>Viola odorata</i>	Kır menekşesi, kokulu menekşe	189

Proje kapsamında 20 adet pergola, 10 adet ağaç altı oturma alanı, 278 adet ahşap bank, 93 adet farklı boyutlarda bitki kasası kullanılmıştır (Şekil 4, Şekil 5).



Şekil 4. Ağaç altı oturma alanının detayı



Şekil 5. Güneş panelinin detayı ve paneller arası bitki kullanımları

6. SONUÇ

Nüfus artışıyla birlikte artan sanayileşme hem enerji talebini hem de fosil kömür, doğal gaz ve petrol gibi yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanımından kaynaklanan karbondioksit ve diğer sera gazları hızla atmosfere karışarak iklim değişikliğine ve küresel ısınmaya neden olmaktadır. Yeşil ve mavi altyapıya sahip alanlar, kentsel ısı adası etkisini azaltmak, karbondioksiti, temiz havayı ve suyu absorbe etmek ve biyojeokimyasal döngüleri kısmen eski haline getirmek için kullanılabilmektedir (Catalano & Baumann, 2017). Kentsel yeşil alanlardaki bitki örtüsü, açık ve yeşil alanlar, yeşil çatılar, biyosolar çatılar, yeşil duvarlar ve dinlenme alanları, kirletici gazlar ve karbondioksitin emilmesi, akustik ve kirlilik azalmayı sağlar ve canlılar için yeni yaşam alanları oluşturmaktadır.

Kentsel yeşil alanlar karbondioksit, nitrojen oksitler ve partikül madde gibi kirleticilerin emilmesine yardımcı olur, bu da hava kalitesini artırır ve atmosferdeki zararlı kirleticilerin konsantrasyonunu azaltmaktadır. Bitki örtüsü aynı zamanda yağmur suyundaki kirleticilerin filtrelenmesine ve kentsel su

yollarındaki su kalitesinin iyileştirilmesine de yardımcı olmaktadır. Çeşitli bitki ve hayvan türleri için yaşam alanları ve kaynaklar sağlayarak kentsel biyolojik çeşitliliğin korunmasını teşvik etmektedir. Kentsel alanlardaki ağaçlar ve bitki örtüsü, yeşil çatılar, biyosolar çatılar karbon yutucu görevi görerek, fotosentez yoluyla atmosferdeki karbondioksiti emer ve onu biyokütle ve toprakta depolamaktadır.

Kentsel yeşil alanlara erişim, yeşil çatılar, biyosolar çatılar mental stresin azalması, zihinsel sağlığın iyileştirilmesi, fiziksel aktivitenin artması ve genel refahın artması dahil olmak üzere bir dizi sağlık yararıyla ilişkilendirilmiştir. Nüfus artışı, hızlı kentleşme ve sanayileşme, her türlü arazi alanının çok değerli hale gelmesi, alanın çok amaçlı kullanılma isteği, binanın temiz enerji ile kendi enerjisini üretmesi ihtiyacı ve kentsel ekosistemin desteklenmesi biyosolar çatılara yönelmeyi sağlamaktadır. Ülkemiz coğrafi olarak çeşitli güneş enerjisi uygulamalarına uygundur. En temiz kaynaklardan biri olan güneş enerjisi çevre dostudur ve enerji üretimi gibi fonksiyonlarından dolayı önemi her geçen gün artmaktadır.

Biyosolar çatılar, güneş panelleriyle yenilenebilir enerji üreterek yerel elektrik üretimini teşvik etmekte ve fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltmaktadır. Biyosolar çatılar, yağmur suyu yönetimi, hava kalitesinin iyileştirilmesi, kentsel ısı adasının azaltılması, biyolojik çeşitliliğin desteklenmesi ve karbon tutulması gibi geleneksel yeşil çatılara benzer çevresel faydalar sunmaktadır. Yeşil çatı bitki örtüsü ve güneş panellerinin birleşimi, çatı alanını maksimuma çıkararak bu faydalara katkıda bulunmaktadır.

Biyosolar çatılardaki bitki örtüsü yağmur suyunun emilmesine ve tutulmasına yardımcı olur, yağmur suyu akışını azaltır ve kentsel drenaj sistemleri üzerindeki baskıyı azaltmaktadır. Biyosolar çatılar, çeşitli bitki ve hayvan türleri

için yaşam alanları ve kaynaklar sağlayarak biyolojik çeşitliliği desteklemektedir.

Ülkemizde güneş enerjisi kullanımına uygun alanlar (GEPA'ya göre radyasyon düzeyi en az 1500 kWh/m² olan alanlar) ve yazın sıcaklığın 25 °C'nin üzerinde olduğu yerler (panellerin aşırı ısınmadığı yerlerde) 25 °C'yi aşmayan, belirli bir metrekaresinin üzerindeki alanlarda (örneğin 500 m² binalar ve 1000 m² özel binalar için) biyosolar çatıların zorunlu hale getirilmesine yönelik bir kamu politikası oluşturabilir. Biyosolar çatı bitki örtüsü, güneş panellerinin etrafındaki sıcaklığı düşürebilen buharlaşma yoluyla çevredeki ortamın soğutulmasına yardımcı olmaktadır. Soğutucu sıcaklıklar güneş panellerinin verimliliğini artırır, bu da enerji üretimini artırır. Biyosolar çatılar, güneş panellerinin verimliliğini artırarak bir binanın enerji maliyetlerini azaltabilir (Töre, 2020).

Bu çalışma kapsamında geliştirilen biyosolar çatı peyzaj projesinden 73.815 kW enerji elde edilebilmektedir. İhtiyaç konusu kullanım binanın gücüyle ne kadar elektrik harcadığıyla alakalı olduğu görülmüştür. Buna rağmen günlük ihtiyacı fazlasıyla karşılayacağı ve aynı zamanda üniversitenin enerji harcamaları bütçesine de katkı sağlayabileceği hakkında tahmin yürütülebilmektedir.

Biyosolar çatı için doğru bitkileri seçimi için, bitkilerin çatı ortamının benzersiz koşullarında gelişebilmelerini ve güneş panelleriyle uyumlu bir şekilde bir arada yaşayabilmelerini sağlamak önemlidir. Bu noktada çeşitli faktörlerin dikkate alınması gerekmektedir. Projede bitki seçimleri Çankırı'nın iklimi dikkate alınarak yapılmış ve kullanılan bitkilerin soğuğa ve kuraklığa dayanıklı olmasına özellikle dikkat edilmiş ve genellikle çok yıllık olması tercih edilmiştir. Bu çalışmada dikkate alınan bazı hususlar aşağıda verilmiştir:

Çatı Koşullarını Değerlendirilmesi

- Güneş Işığına Maruz Kalma: Çoğu güneş paneli tam güneşe ihtiyaç duyar, bu nedenle tam güneş ışığını tolere edebilen veya gelişebilen bitkiler seçilmiştir.
- Sıcaklık Dalgalanmaları: Hem yüksek hem de düşük sıcaklıklara dayanabilen bitkiler genellikle seçilmiştir.
- Rüzgâra Maruz Kalma: Sağlam sapları ve yaprakları olan, rüzgâra dayanıklı bitkileri seçmeye dikkat edilmiştir.
- Toprak Derinliği: Çatıda bulunan yetiştirme ortamının derinliğini göz önünde bulundurulmalıdır. Sığ toprak derinlikleri (2-6 inç) geniş yeşil çatılar için tipiktir, daha derin topraklar (6-12 inç veya daha fazla) yoğun yeşil çatılar için kullanılması gereklidir.

Kuraklığa Dayanıklı ve Az Bakım Gerektiren Bitkiler

- Su Gereksinimleri: Kuraklığa dayanıklı ve minimum sulama gerektiren bitkiler tercih edilmiştir.
- Az Bakım Gerektiren Türler: Bakımı kolay ve sık budama veya gübreleme gerektirmeyen bitkiler seçilmiştir.

Bitki Boyu ve Büyüme Alışkanlığı

- Az Büyüyen Bitkiler: Güneş panellerinin gölgelenmesini önlemek ve çatı yüzeyinin eşit şekilde kaplanmasını sağlamak için az büyüyen, yayılan bitkiler seçilmiştir.
- İstilacı Olmayan Türler: Güneş panellerine müdahale etmelerini önlemek için istilacı olmayan ve kontrollü büyüme alışkanlıklarına sahip bitkiler seçilmiştir.

Biyoçeşitliliğe ve Ekolojik Değere Odaklanmak

- Yerli Türler: Yerel iklime ve koşullara uyum sağlayan yerli bitkiler dahil edilmiştir.
- Tozlayıcı Dostu Bitkiler: Arılar, kelebekler ve diğer faydalı böcekler gibi tozlaştırıcıları çeken çiçekli bitkileri içeren bitkilere de yer verilmiştir.

Bitki Dayanıklılığı ve Direnci

- Soğuk ve Isı Toleransı: Çatı ortamlarındaki tipik aşırı sıcaklıklara dayanabilen bitkileri seçilmiştir.
- Hastalık ve Zararlılara Dayanıklılık: Uzun ömür sağlamak ve bakım ihtiyaçlarını azaltmak için yaygın hastalıklara ve zararlılara karşı dayanıklı bitkileri seçimi tercih edilmiştir.

Ülkemizde ilgili kanuna göre kamu binaları, okul ve hastaneler, ticari merkezler ve iş merkezleri gibi bazı yerlerdeki binalarda biyosolar çatıların kullanılması zorunlu hale getirilmekte ve bu durum bu binaların yapımını teşvik etmektedir. Biyosolar çatının tasarımı, güneş panelleri için yeşil çatının özelliklerini optimize edecek, maksimum enerji üretimi, çevresel faydalar ve estetik görünüm sağlayacak şekilde dikkatlice planlanmalıdır. Tasarımcılar, bu tasarım ilkelerini dikkatli bir şekilde göz önünde bulundurarak ve bunları biyosolar çatıların tasarım ve uygulamasına dahil ederek, enerji üretimini, çevresel faydaları ve görsel çekiciliği en üst düzeye çıkaran yenilikçi ve sürdürülebilir çatı ekosistemleri oluşturulabilecektir (Töre, 2020).

KAYNAKLAR

- Anonim. (2017). Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Dünya ve Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü Raporu. Ankara.
- Anonim. (2024a). (Çevrimiçi) <https://dspace.ankara.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12575/09.03.2024>. [09.03.2024].
- Anonim. (2024b). *Fotovoltaik bipv sistemler nedir*, Web Sitesi: <https://muhendistan.com/binalara-entegre-fotovoltaik-bipv-sistemler-nedir/>Erişim Tarihi: 18.03.2024.
- Anonim. (2024c). *Yeşil çatı nedir?*, Web Sitesi: <https://www.uksyapi.com/tr/blog/yesil-cati-nedir/>Erişim Tarihi: 25.03.2024.
- Barış, M., Erdoğan, E. & E.Yazgan, M. (2003). *Çatı bahçeleri*. SASBÜD, Ankara.
- Catalano, C. & Baumann, N. (2017). *Biosolar roofs: a symbiosis between biodiverse green roofs and renewable energy*. City Green-Verdant Cities, (15), 42-49.
- Hui, D. C. & Chan, S. C. (2011). *Interaction of green roof and solar photovoltaic systems*. Joint symposium, (s. 1-12). Hong Kong.
- Lanying, Z. (2018). *Solar collector*. X. Wenhua, L. Shimin, Z. Q. Liu Qiong, W. Jing, L. Hao, L. Wei, . . . C. Juan, International training course on solar energy (s. 121-136). Gansu Natural Energy Research Institute/UNIDO International Solar Energy Center for Technology Promotion and Transfer, Lanzhou, China.
- Liu, K. (2004). *Sustainable building envelope - garden roof system performance*. In RCI Building Envelope Symposium. New Orleans, Louisiana.

- Osmundson, T. (1999). *Roof gardens*. W.W.Norton&Company, New York.
- Richardson, E. (2018). *What are the benefits of installing a biosolar roof?* Web Sitesi: <https://www.renewableenergyhub.co.uk/blog/what-are-the-benefits-of-installing-a-biosolar-roof/>, Erişim Tarihi: 01.03.2024.
- Shimin, P. L. (2018). *Photovoltaik application*. X. Wenhua, L. Shimin, L. Qiong, Z. Qian, L. Lingyan, S. Liping, . C. Juan, International Training Course on Solar Energy (s. 63-120). Gansu Natural Energy Research Institute - UNIDO International Solar Energy Center for Technology Promotion and Transfer, Lanzhou, China.
- Töre, D. (2020). *Biyosolar çatı uygulamalarının peyzaj mimarlığı açısından değerlendirilmesi* [Yüksek Lisans Tezi], Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

ACADEMIC TRENDS IN DISASTER STUDIES WITHIN LANDSCAPE ARCHITECTURE: A SCOPUS-BASED BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF TURKISH AND GLOBAL LITERATURE¹

Nebahat KALKAN²

F. Ayçim TÜRER BAŞKAYA³

1. INTRODUCTION

Disasters encompass natural, human-induced, or technological events that exert severe impacts on individuals, settlements, and societies. These events disrupt standard life patterns, creating situations that require urgent intervention and, when local resources are insufficient, necessitate national or international assistance (FEMA, 2023). Beyond the hazards caused by human activities, natural disasters such as hurricanes, typhoons, floods, droughts, and extreme heat or cold weather events also cause such devastation. Initiatives to mitigate the impacts of disasters and strategies to increase the self-recovery capacity of affected communities are being developed. These strategies include efforts to reduce disaster risks and promote resilience, which require less external assistance and enable more independent recovery processes (Saulnier et al., 2019).

¹ Author's Note: This paper has been produced from the author's doctoral thesis completed in the Department of Landscape Architecture at Istanbul Technical University, Graduate School, and has been prepared based on the data and analyses derived from the thesis.

² Res. Assist. Ph.D., Adiyaman University, Faculty of Architecture, Department of Architecture, nkalkan@adiyaman.edu.tr, ORCID: 0000-0002-3993-9408.

³ Prof. Dr., Istanbul Technical University, Faculty of Architecture, Department of Landscape Architecture, turerfat@itu.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2324-0731.

Natural disasters are severe disasters triggered by seismic events such as earthquakes, powerful tsunamis, intense storms, and widespread floods. These events have negative impacts on affected regions, potentially resulting in significant financial and human losses. These impacts are not limited to short-term losses but also affect the complex dynamics of long-term economic output (Noy, 2009; Caldera, 2021; Yew et al., 2019). Natural disasters can destroy both man-made and natural capital, hinder regional economic growth, increase unemployment, and raise poverty levels (Ilham, 2023). The economic impacts of natural disasters vary across regions and countries (Lee et al., 2018). Furthermore, the occurrence of natural disasters can hinder countries' ability to mobilize tax resources; however, these negative impacts can be mitigated in countries with high resilience and strong governance mechanisms (Apergis, 2020). Natural disasters also have significant impacts on various sectors, such as agriculture, public health, and infrastructure. Hydro-meteorological disasters, which frequently occur during agricultural production, particularly increase farmers' interest in technology-based systems (Yu & Wei, 2022).

Understanding natural disasters is of global importance because the frequency of these events and their profound impacts on economies and societies are increasing (Cutter et al., 2006; Kellens et al., 2013). This necessitates a more holistic and interdisciplinary approach to disaster management. Integrating disaster management into educational curricula, especially landscape architecture programs, is a critical necessity (Diansasnita et al., 2024). While the discipline of landscape architecture has traditionally focused on aesthetics and spatial design, it has now reached a strategic position with functions such as disaster risk reduction, developing resilient urban systems, and creating nature-based solutions (Doko et al., 2016). Topics such as green infrastructure systems, open space

planning, and flood and drought management stand out as direct intersections of landscape architecture with disaster management (Silva et al., 2022). Going beyond contributing to post-disaster recovery processes, landscape architecture plays an important role in designing preventive and adaptive strategies (Zhang et al., 2023).

Disaster-related landscape studies are increasing globally. Themes such as "crisis landscapes," "climate-adaptive design," "nature-based solutions," and "social resilience" are increasingly appearing in the literature (Lambrechts et al., 2023). However, in the Turkish context, these themes are underrepresented in the landscape architecture literature and addressed with a limited number of studies (Samancı & Toy, 2024). This makes it important to evaluate the similarities, differences, and relationship between academic production in Türkiye and the global literature (Irmak & Bilge, 2019).

In this context, bibliometric analysis is an important tool for systematically mapping the discipline's scientific production capacity on natural disasters, identifying thematic trends, and revealing production volume and collaboration patterns (Öztürk, 2024). Bibliometric methods also enable the identification of gaps in the literature and guide future research (Bak, 2023).

The primary objective of this study is to reveal how the subject of natural disasters is addressed in landscape architecture literature in Türkiye and globally, and to evaluate the findings within the framework of a comparative analysis. In light of prominent global research themes, the study aims to highlight the approach of academic landscape architecture production in Türkiye to disasters. Studies systematically comparing the relationship between landscape architecture and natural disasters at both the global and national levels are pretty limited in the literature. To address this gap, this research uses bibliometric

methods to examine the global and Turkish literature from 1981 to 2024, assessing production volume, academic collaboration patterns, thematic focuses, and citation impact. This study demonstrates the academic role of landscape architecture in the context of disasters, and discusses Türkiye's position in global literature and its unique contributions within a scholarly framework. To this end, the study seeks to answer the following questions: What is the trend in academic production on natural disasters in the landscape architecture discipline on a global scale? What are the prominent disaster types and thematic focuses in the Turkish literature? How do the volume, level of collaboration, and citation impact of academic production in Türkiye compare with the rest of the world? Which universities, research groups, and keyword clusters are prominent in the literature? The results of the study open up discussion on the future directions of disaster-based landscape research and strengthen the discipline's potential for academic and political contribution.

2. RESEARCH METHODOLOGY

This study employed bibliometric analysis to explore the relationship between the discipline of landscape architecture and natural disasters, and to compare academic trends at both global and Turkish scales. The bibliometric method allows for the systematic and quantitative evaluation of scientific publications, facilitating analysis of thematic trends, production volume, and collaboration structures within research areas.

Biblioshiny, a web-based interface for R-Studio, was chosen as the analysis tool for this study. Biblioshiny is a powerful tool that facilitates the academic interpretation of findings by holistically supporting data preparation, analysis, and visualization processes. Data were obtained from the Scopus

database, and thanks to the broad literature coverage provided by this open-access platform, academic production at international and national levels was evaluated in detail.

This study followed a five-stage research process.

2.1. Stage One (Keyword Search)

An article search was conducted using the Scopus database in landscape architecture programs using the 23 keywords used in the study ((TITLE (("natural disaster" OR "disaster" OR "earthquake" OR "flood" OR "tsunami" OR "fire" OR "terror" OR "risk mitigation" OR "harmonization" OR "resilience" OR "climate change" OR "sea level rise" OR "drought" OR "salinization" OR "landslide" OR "disaster management" OR "crisis landscapes" OR "urban heat island" OR "pandemic" OR "hazard")) AND AFFILORG (landscape) OR AFFILORG (landscape AND architecture) (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar")))).

2.2. Stage Two (Filtering by Country Category)

The results obtained from the Scopus database were filtered by country category to analyze differences and similarities between landscape architecture studies worldwide, with a specific focus on Türkiye. This stage was a critical step for comparing international academic literature with the Turkish context and for a more detailed assessment of global trends.

2.3. Stage Three (Data Downloading)

The articles obtained through the search were downloaded from the Scopus database in CSV format to conduct bibliometric analyses. The data included basic bibliographic information of the publications (title, authors, publication year, journal name, keywords, number of citations, etc.). This process ensured a systematic organization of the data used in the research's analytical processes.

2.4. In the Fourth Stage (Preparing Data for Analysis)

The data, downloaded in CSV format, was prepared for analysis using Biblioshiny, a web-based interface for R-Studio. In this stage, potential deficiencies and inconsistencies in the data were resolved, and the necessary pre-processing for analysis was completed. Biblioshiny was chosen as a powerful tool that enables easy data visualization and systematic bibliometric analysis. This stage plays a critical role in improving the accuracy of the analysis processes.

2.5. In the Fifth Stage (Data Analysis)

The data were analyzed using various bibliometric analysis methods through the Biblioshiny program. These analyses aimed to understand academic trends related to natural disasters in landscape architecture literature, both globally and in Türkiye.

3. FINDINGS

Data from the Scopus database indicate that 3,233 articles on natural disasters were published globally in the context of landscape architecture between 1981 and 2024. This number demonstrates the discipline's growing interest in the topic and the significant accumulation of literature (Figure 3.1). This increase in academic production also indicates that disasters are being addressed multidimensionally, not only within the engineering or social sciences but also within the environmental design and planning disciplines (Cutter et al., 2006). Twelve thousand four hundred eighty-three different authors contributed to the analyzed publications. This number demonstrates the high level of interdisciplinary participation in

the topic and the expanding scope of academic interaction within landscape architecture in the context of natural disasters.



Figure 3.1. Academic publication performance and statistics worldwide between 1981 and 2024.

The average number of authors per publication, 6.48, demonstrates the dominant feature of collaborative production in this field. Furthermore, 43.95% of publications with international collaboration demonstrate that global environmental problems are being addressed through multinational solutions. This supports the growing importance of global knowledge integration and multi-perspective approaches in the literature. The annual growth rate of 15% in the number of publications indicates that disaster-based research is rapidly increasing in the literature and maintaining its presence on the academic agenda. This trend reflects the impact of environmental risks highlighted in global reports such as the IPCC (2015) and IPBES (2019) on academic production. The average age of articles is 5.79 years, and the average number of citations is 33.67, demonstrating that the literature is both relatively new and academically influential. High citation rates indicate that the discipline is not only productive but also offers an obvious contribution (Barbosa & Galembeck, 2022).

Figure 3.2 covers the publication period analyzed between 2001 and 2024, reflecting the trends and development of academic studies conducted in recent years. Despite its short

duration, it is understood that the literature in the field has rapidly expanded and changed.



Figure 3.2: Academic publication performance and statistics in Türkiye between 2002 and 2024.

A total of 118 articles were published during this period, indicating that while the number of publications in the field is relatively low, it still represents a significant accumulation and contribution. This data indicates that academic production in the field continues. Five hundred twenty-seven different authors have published articles in this field. International collaborations and multi-authored studies tend to strengthen scientific productivity and impact (Barbosa & Galembeck, 2022). The proportion of international collaborations was determined to be 32.2%. This rate indicates that some of the research in the field is conducted on a global scale, bringing together scholars from different geographies (**Figure 3.2**).

Each article has an average of 5.69 co-authors. This suggests that most articles are multi-authored and that collaboration is quite common. The fact that multiple researchers author studies indicates a broader academic network and a multidisciplinary approach. The average age of published articles is 4.3 years, indicating that much of the literature in the field is relatively new and reflects a constantly evolving research area. Recent publications demonstrate the rapid spread of innovative approaches and trends in the field. The average

number of citations per published article is 63.92, indicating that these studies are highly cited in the academic community and have a broad impact. A high number of citations indicates that the scientific community values the articles and that the research makes a significant contribution (**Figure 3.2**).

The connections between authors and universities in Figure 3.3 illustrate the breadth and diversity of academic collaborations in this field. For example, authors such as Wang Y., Gessler A., Wang C., and Zhang Y. collaborate with researchers at various universities on diverse environmental and climatic topics. Most of these collaborations are with universities based in China (South China Agricultural University, Northeast Forestry University, Beijing Forestry University) and Western European universities (University of Freiburg, Swiss Federal Institute for Forestry). This highlights China's extensive research in environmental and forest management and its global academic interaction with Western universities (**Figure 3.3**).

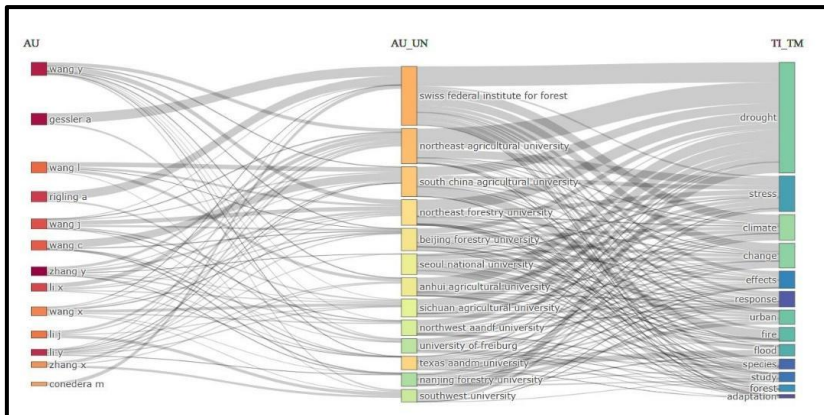


Figure 3.3. Conceptual associations between authors, universities, and keywords worldwide.

The relationship between keywords is also shown in detail. Keywords related to topics such as environmental factors

and climate change (drought, climate, change, impacts, and stress) are closely interconnected. This indicates that a large portion of research focuses on the impacts of environmental change, particularly drought and climate change. Furthermore, keywords such as urban, fire, and flood reveal that research on urbanization and natural disasters also plays a significant role. These keyword relationships demonstrate intense academic interest and research activity on fundamental topics such as combating global climate change, adaptation strategies, and disaster management (Figure 3.3). The connections between authors and universities also reflect the growth of interdisciplinary and multinational collaborations. Academic contributions from countries such as China, Germany, and Switzerland are deepening the search for solutions to global environmental problems. Such collaborations enable the integration of different cultures and research perspectives, enabling the development of more comprehensive and practical solutions.

Figure 3.4 shows the collaborations between leading academics on the subject in Türkiye and their affiliated universities. Prominent authors such as Çetin M., Sevik H., Özel H.B., Varol T., and Gülçin D. collaborate with various Turkish universities to conduct intensive research on environmental and climatic issues. Universities such as Bartın University, Kastamonu University, Çukurova University, and Istanbul University-Cerrahpaşa stand out among the leading academic institutions hosting these authors' work. This demonstrates the increasing collaboration and research sharing among universities in Türkiye, and the formation of a broad academic network.

The relationships established between keywords indicate the environmental and climatic topics that research areas focus on. Keywords such as climate, change, and scenarios suggest that research primarily focuses on climate change, Türkiye's

climatic characteristics, and future scenarios for these changes. In addition, words like forest, fire, and urban draw attention to studies on natural disasters, forest management, and the environmental impacts of urban areas. Furthermore, words like risk, pandemic, and assessment emphasize aspects of research related to social and economic impacts (Figure 3.4).

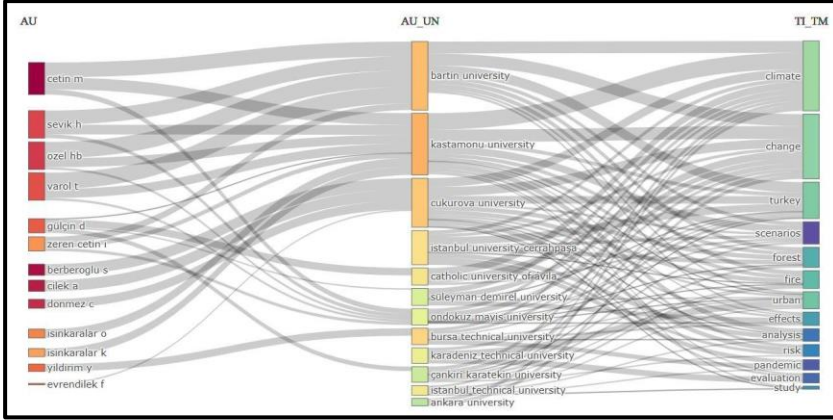


Figure 3.4. Conceptual associations between authors, universities, and keywords in Türkiye.

Türkiye continues to play an active role in global research. Universities in Türkiye contribute academically to research on global environmental issues and, through these collaborations, provide important data. This intense collaboration between authors and universities demonstrates that Türkiye has a stronger representation in environmental and climate research.

Figure 3.5 highlights the two central and largest keywords: climate, change, and drought. These keywords represent the areas where research on environmental change and disasters is most concentrated. Keywords surrounding climate and change generally focus on environmental risks, disasters, and response strategies developed to address these changes. Drought, on the other hand, is frequently associated with

keywords addressing the direct impacts of climate change, such as water resources and agricultural productivity.

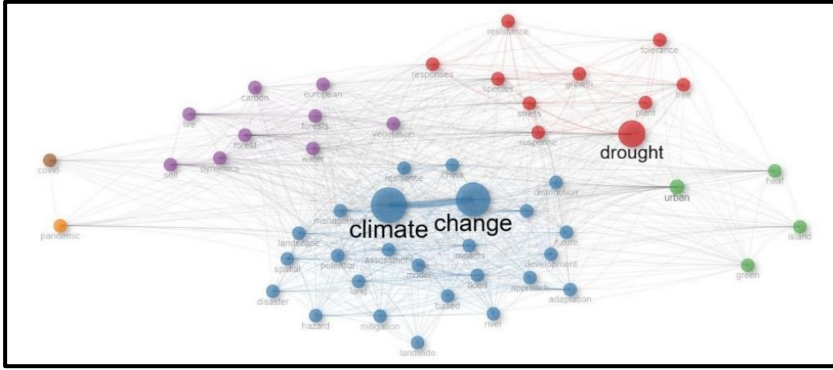


Figure 3.5: Global keyword correlation analysis.

The keywords related to "climate" and "change" are generally associated with environmental disasters, including threats, disasters, mitigation, adaptation, and strategies for addressing these issues. The strong connections between these keywords indicate that climate change research focuses on disaster risk reduction and the development of adaptation strategies. The word "drought" is closely associated with research on water resources, including rivers and water scarcity. This suggests that drought research generally encompasses topics such as water resources and sustainable water management.

Other keywords in the figure represent more specific research topics, such as "pandemic," "urban," and "green." The term "pandemic" refers to studies on health-related crises, particularly COVID-19, while "urban" indicates an increase in research on urbanization and the urban environment. The word "green" represents topics such as environmentally friendly practices, sustainability, and green energy, and indicates an increase in research on environmental protection (**Figure 3.5**).

In conclusion, Figure 3.5 illustrates how global issues such as environmental change, disaster management, and urban sustainability are interconnected in the academic world and which keywords are most prominent in these studies. While terms like climate, change, and drought are central to research on disasters and the development of strategies to combat them, terms like pandemic and green highlight the growth of research in social and environmental sustainability, driven by increased interest in recent years. This collaboration between keywords reveals the multidisciplinary nature of research and the increasing globalization of the search for solutions to global environmental problems.

In Figure 3.6, the word "climate" plays a central role, forming strong connections with other words. Words such as "climate," "change," "impact," and "modeling" demonstrate that studies on monitoring environmental changes and modeling their impacts are strongly researched in Türkiye. These words indicate that Türkiye is also contributing to scientific studies on global climate change, particularly examining the social and environmental impacts of climate.

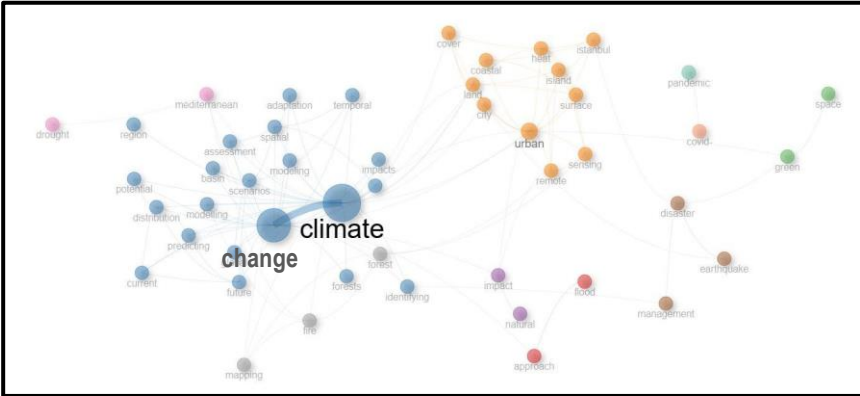


Figure 3.6. Correlation analysis between keywords in Türkiye.

The relationship between the words "climate" and "change" reveals an academic trend focused specifically on researching the impacts of environmental change. Other keywords related to these, such as forest, drought, disaster, flood, fire, and urban, highlight the interest in disaster prevention, adaptation, and management studies in Türkiye. However, the word drought is not as prominent in these connections as expected in the visual. Research on drought has been limited to less relevant words.

The word urban points explicitly to research on urbanization, urban heat island, and sustainable urban planning. The connections around this word reflect the growing interest in the relationship between urban environments and climate change in Türkiye. The pandemic and COVID-19 are a significant focus in the post-2020 period, clearly demonstrating the impact of global health issues on environmental and social sciences. These words indicate that more academic research is being conducted, particularly in areas such as health, disaster management, and social impact assessments.

In conclusion, Figure 3.6 reveals that environmental research in Türkiye, shaped by the collaboration of keywords, primarily focuses on research addressing global environmental issues such as climate and climate change. This demonstrates that Türkiye's scientific community on climate change is actively participating in the search for solutions to global problems. However, the term "drought" has fewer connections, indicating that relatively few studies have been conducted on drought globally. Research in Türkiye increasingly reflects interdisciplinary collaboration, particularly on urban sustainability, disaster management, and environmental change. This demonstrates that a diverse and broad academic network supports environmental research.

4. DISCUSSION

Global data from 1981 to 2024 reveal that the relationship between landscape architecture and natural disasters is becoming increasingly visible. The publication of 3,233 articles and an average annual growth rate of 15% demonstrate that this field is gaining strong academic dynamism. The increase in the literature, particularly in the last 15 years, along with the growing impact of climate change-related disasters, confirms that these events deepen not only environmental but also social and economic vulnerabilities, as emphasized by Cutter (2006) and IPCC (2015) reports.

The dominance of collaborative production in the global literature is also noteworthy. The average number of authors per article, with 6.48 authors and a 43.95% international collaboration rate, demonstrates that disaster research requires an interdisciplinary and cross-border approach. This trend is consistent with the scientific collaboration models proposed using bibliometric methods by Öztürk (2024) and Aria & Cuccurullo (2017). At the same time, the “resilience thinking” approach developed by Folke et al. (2016) also appears to be nourished by collaboration-based research.

In Türkiye, 118 articles were published between 2001 and 2024. While the absolute number appears low compared to the global literature, the annual growth rate of 15.41% indicates that interest in the field is increasing in Türkiye. A notable finding is that the average citation count for articles in Türkiye (63.92) is above the global average (33.67). This indicates the production of a small number of high-impact studies. Öztürk (2024) also emphasized that the number of disaster-based theses and articles in Türkiye offers limited but original contributions. An examination of the keyword trends in the Turkish literature reveals that the terms "urban," "fire," and "flood" are prominent.

This reflects the increased academic interest in urban and coastal risks, particularly after the 1999 Marmara Earthquake, the 2021 Mediterranean forest fires, and the 2023 Kahramanmaraş earthquake. However, the relatively low coverage of long-term and systemic risks, such as drought, in the literature indicates that Türkiye's vulnerability to climate change is not adequately reflected (Caldera, 2021). However, AFAD's (2022) National Disaster Risk Reduction Plan and the Ministry of Environment, Urbanization, and Climate Change's (2021) Climate Adaptation Strategy identify drought as a priority risk. This discrepancy demonstrates the inconsistency between academic production and national policy documents. The fact that the international cooperation rate remains at 32.2% is also a significant limitation. Cutter et al. (2008) note that multinational collaborations play a critical role in disaster research. Türkiye's lack of integration in this field limits its global visibility.

Comparing global literature with Turkish data reveals that while Türkiye has a higher global production volume, only a small number of highly cited studies have been published. This suggests a qualitatively substantial but quantitatively limited production profile. While global literature focuses on climate change, drought, and ecosystem-based planning, the Turkish literature focuses more on sudden disasters such as urbanization, fires, and floods (Doko et al., 2016). This aligns with Türkiye's geographical and societal experiences; however, the gap in the literature regarding long-term risks is clearly felt. While interdisciplinary and international collaboration is quite common globally, it remains more limited in Türkiye. However, Cutter et al. (2006) and IPBES (2019) reports emphasize the need to strengthen scientific networks to manage disaster risks globally.

5. CONCLUSION

This study systematically explores the relationship between landscape architecture and natural disasters, both globally and in Türkiye, using a bibliometric approach. Global literature analyses spanning the period 1981-2024 demonstrate the increasing publication of research on natural disasters and the prominence of interdisciplinary collaborations. Environmental risks, particularly climate change, drought, floods, and fires, appear to have become key thematic focuses in landscape architecture literature. The high citation rates observed in these areas confirm the strategic importance of the subject on both the scientific and administrative agendas.

Analyzed from Türkiye, analyses from the period 2001-2024 reveal that while academic production lags behind global figures, it still exerts a significant impact with its high citation rates. This demonstrates that studies originating in Türkiye offer unique contributions to the international literature. However, the fact that international collaboration rates remain below global averages suggests the need for strategic initiatives to increase the global visibility of Turkish landscape architecture literature. In addition, the relative scarcity of drought-themed studies highlights the need to diversify research on the local manifestations of climate change.

The findings of the study reveal that landscape architecture is not a discipline limited to spatial design or aesthetic production; it also undertakes multidimensional functions such as reducing disaster risks, increasing resilience, and developing environmental adaptation strategies. Strengthening interdisciplinary integration and data-based approaches is crucial for the discipline to play a more effective role in disaster management.

In conclusion, this study highlights existing gaps in the literature on the interactions between landscape architecture and natural disasters. It provides a guiding framework for future research at both the methodological and thematic levels. Supporting academic production in Türkiye through international collaborations, diversifying themes such as climate adaptation, disaster resilience, and sustainability, and increasing the number of original studies on different types of disasters will strengthen the discipline's potential for both scientific and applied contributions. Thus, landscape architecture will gain a strategic position not only in the context of environmental design and protection, but also in terms of disaster management, social justice, and the sustainability of social welfare.

REFERENCES

- AFAD. (2022). *Türkiye Ulusal Afet Risk Azaltma Planı (TARAP)*. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. <https://www.afad.gov.tr/turkiye-afet-risk-azaltma-planı-tarap>
- Apergis, N. (2020). International real estate review. *International Real Estate Review*, 23(2), 189–210. <https://doi.org/10.53383/100299>
- Aria, M. & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Bak, G. (2023). Scopus veritabanında yer alan Türkiye’de yazılmış cumhuriyet ve basın konulu akademik çalışmaların bibliyometrik analizi. *Kafdağı*, 8(1), 100–112. <https://doi.org/10.51469/kafdagı.1306728>
- Barbosa, M. L. d. O. & Galembeck, E. (2022). Mapping research on biochemistry education: A bibliometric analysis. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 50(2), 201–215. <https://doi.org/10.1002/bmb.21607>
- Caldera, H. J. & Wirasinghe, S. C. (2021). A universal severity classification for natural disasters. *Natural Hazards*, 111(2), 1533–1573. <https://doi.org/10.1007/s11069-021-05106-9>
- Cutter, S. L., Emrich, C. T., Mitchell, J. T., Boruff, B. J., Gall, M., Schmidtlein, M. C. & Burton, C. G. (2006). The long road home: Race, class, and recovery from Hurricane Katrina. *Environment: Science and Policy for Sustainable Development*, 48(2), 8–20. <https://doi.org/10.3200/envt.48.2.8-20>

- Diansasnita, A., Husna, F. N. S. H., Fitrah, I. H. T. F. & Khoiroh, M. K. U. (2024). The role of community in increasing public awareness of disaster education: A literature review. *Health Frontiers*, 2(2), 25–32. <https://doi.org/10.62255/mjhp.v2i2.103>
- Doko, T., Chen, W., Sasaki, K. & Furutani, T. (2016). An attempt to develop an environmental information system of ecological infrastructure for evaluating functions of ecosystem-based solutions for disaster risk reduction (eco-drr). *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 41(B8), 43–49. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-xli-b8-43-2016>
- FEMA. (2023). What is a disaster? *Federal Emergency Management Agency*. <https://www.fema.gov>
- Folke, C. (2016). Resilience (republished). *Ecology and Society*, 21(4), Article 44. <https://doi.org/10.5751/ES-09088-210444>
- Ilham, A. P. (2023). The effect of natural disasters on regional economic growth, unemployment, poverty, and human development index in thirty Indonesian provinces. *Journal of Indonesian Applied Economics*, 11(1), 40–59. <https://doi.org/10.21776/ub.jiae.2023.011.01.4>
- IPBES. (2019). *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services*. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. https://files.ipbes.net/ipbes-web-prod-public-files/webform/impact_tracking_database/46408/2019%20IPBES%20Biodiversity%20and%20Ecosystem%20Services%20report%20Final.pdf

- IPCC. (2015). *Climate Change 2014: Synthesis Report*. Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>
- Irmak, M. A. & Bilge, C. (2019). Peyzaj mimarlığında minimalist yaklaşımlar ve tasarım kriterleri. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 8, 89–103. <https://doi.org/10.17100/nevbittek.568383>
- Kellens, W., Terpstra, T. & De Maeyer, P. (2013). Perception and communication of flood risks: A systematic review of empirical research. *Risk Analysis*, 33(1), 24–49. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2012.01844.x>
- Lambrechts, H., Paparrizos, S., Brongersma, R., Kroeze, C., Ludwig, F. & Stoof, C. R. (2023). Governing wildfire in a global change context: Lessons from water management in the Netherlands. *Fire Ecology*, 19(1), Article 166. <https://doi.org/10.1186/s42408-023-00166-7>
- Lee, D., Zhang, H. & Nguyen, C. (2018). The economic impact of natural disasters in Pacific island countries: Adaptation and preparedness. *IMF Working Papers*, 18(108), 1–20. <https://doi.org/10.5089/9781484353288.001>
- Noy, I. (2009). The macroeconomic consequences of disasters. *Journal of Development Economics*, 88(2), 221–231. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2008.02.005>
- Öztürk, G. (2024). Afet dirençliliği konusunda yapılan çalışmaların bibliyometrik analizi. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 22(52), 742–757. <https://doi.org/10.35408/comuybd.1403897>
- Samancı, Ö. N. & Toy, S. (2024). Soğuk iklim kentlerinde iklim değişikliğine uyumlu kentsel tasarım ilkeleri. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 29(51), 90–99. <https://doi.org/10.17295/ataunidcd.1453087>

- Saulnier, D. D., Green, H. K., Ismail, R., Chhea, C., Mohamed, N., Waite, T. D., & Murray, V. (2019). Disaster risk reduction. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 28(6), 846–861. <https://doi.org/10.1108/dpm-09-2019-0296>
- Silva, A. d., Amaratunga, D., & Haigh, R. (2022). Green and blue infrastructure as nature-based better preparedness solutions for disaster risk reduction: Key policy aspects. *Sustainability*, 14(23), 16155. <https://doi.org/10.3390/su142316155>
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2021). İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planı. https://webdosya.csb.gov.tr/db/iklim/editordosya/uyum_stratejisi_eylem_plani_TR.pdf
- Yew, Y., Delgado, R. C., Heslop, D., & González, P. I. A. (2019). The Yew Disaster Severity Index: A new tool in disaster metrics. *Prehospital and Disaster Medicine*, 34(1), 8–19. <https://doi.org/10.1017/s1049023x18001115>
- Yu, Y., & Wei, J. (2022). Analysis of the influence of agricultural natural disasters on farmers' technology adoption decisions. *Frontiers in Environmental Science*, 10, Article 923694. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.923694>
- Zhang, B., Deng, Y., & Luo, F. (2023). Construction and research on employment of landscape architecture courses in colleges and universities. *Curriculum and Teaching Methodology*, 6(5), 1–7. <https://doi.org/10.23977/curtm.2023.060502>

TANIMSIZ KENTSEL PEYZAJ ALANLARININ KENTSEL TARIM ALANI OLARAK KULLANIMININ KENT ESTETİĞİNE ETKİSİ: RİZE FENER SAHİLİ ÖRNEĞİ¹

Fatma AYDIN²

Enes AKDENİZ³

1. GİRİŞ

Günümüzde şehirler ekonomik ve demografik olduğu gibi fiziksel olarak da büyümektedir. Sosyal, kültürel ve teknolojik değişimlerin etkisi altında hızla büyüyen kentler özgün kimliklerini kaybetmeden geleceğe aktarılmalıdır (Bogenç ve Bekci, 2020). Ancak büyüme ile birlikte kimliksiz kentsel alanlar da büyümektedir. Oysa kent bir amaca yönelik kimliğe ve bu kimliği destekleyen estetik değerlere sahip olmalıdır (Erdoğan ve Kunter, 2010).

Kimliksiz kentleşmeyle birlikte tanımsız açık mekânlar da artmaktadır. Bu açık mekânlar kendi içlerinde farklı kullanımlar kazanabilir. Bu kullanımlar kent kimliği ve estetiğini destekleyebileceği gibi olumsuz olarak da etkileyebilir. Bu çalışmanın konusu da Rize Fener Sahilinde bulunan yürüyüş alanındaki tanımsız peyzaj alanlarının tarımsal kimlik kazanması ve bu kimliğin kent estetiği üzerindeki etkisidir.

¹ Kitap bölümü, IV. International Architectural Sciences and Applications Symposium'da sunulan "The Effect of the Use of Undefined Urban Landscape Areas as Urban Agricultural Areas on Urban Aesthetics: Rize Fener Coast Case" bildirisinden türetilmiştir.

² Arş. Gör., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, fatma.aydin@erdogan.edu.tr, ORCID: 0000-0002-8951-3771.

³ PhD Öğr., Mimar Sinan Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Yapı Fiziği ve Malzemesi Bölüm, enakdeniz@hotmail.com, ORCID: 0000-0003-4662-2756.

1.1. Kent Estetiği

Estetik kelimesi Yunanca duyu anlamındaki “aisthetikos”, “aisthesis” kelimelerinden türemiştir. Estetik duyularımız aracılığıyla ile güzel olanı algılanmasıyla zihinde bıraktığı etki olarak ifade edilmektedir (Erdoğan, 2006). Peyzajda estetik ise güzel olanın algılanması ile ilgilidir (Nasar, 1992; Nohl, 2001). Tüm öğeler birlik içinde, uyumlu ve karmaşık olmadıklarında insanlar tarafından güzel olarak algılanırlar (Kaplan ve Kaplan, 1989).

Kentin estetik düzeni mekân ve kullanıcı diyalogunu doğrudan etkilemekte olup şehir planlama, peyzaj tasarımı ve sosyoloji gibi çeşitli disiplinlerin kesişiminde yer almaktadır (Bogenç ve Şabaz, 2018). Estetik olgusu kentleri sanat ve kültür açısından zenginleştirmekte, kentlilerin bu konulardaki farkındalıklarını artırmakta, dolaylı olarak da ekonomiyi iyileştirmektedir. Diyebiliriz ki kentsel estetik, sadece görsel anlamda bir değer olmayıp aynı zamanda işlevsel niteliklere de sahiptir (Kalay ve Bogenç, 2022). Özellikle kent kıyılarının rekreasyonel açıdan tercih edilmelerindeki en önemli etkenler sahip oldukları doğal yapı, manzara potansiyelleri ve mikroklimatik özelliklerinin yanı sıra denizde olduğu kadar karada da önemli yapılabilecek farklı aktivitelere de imkân sunmasıdır (Bekci, 2021). Bu çalışmada Rize Fener Sahili örneği üzerinden tanımsız alanların ve bu alanlardaki tarımsal kullanımların kent estetiği açısından etkileri değerlendirilmiştir.

1.2. Kentsel Tanımsız Mekânlar

Kentteki bir alanın tanımsızlığı, alanın niteliklerinin eksikliği, belirsizliği veya tarifsizliğidir. Tanımsız kentsel açık mekanlar, genel olarak belirli bir işlevi olmayan (veya işlevini kaybetmiş), tasarlanmamış ve neticesinde yeterince ayırt edilmemiş özellikleri bulunmaması sebebiyle tanımlanamamış ya da yetersiz düzeyde tasarlanmış veya yetkililer tarafından

bakımı ve kontrolü yeterince sağlanmamış mekanlar olabilmektedir (Carmona, 2021).

Çalışma alanı olarak seçilen Rize Fener Sahili peyzaj tasarımı ve planlaması yapılmış bir alandır. Ancak alanda özellikle deniz sınırı boyunca yeşil bir şerit olarak bırakılan ve bir bitkilendirme ya da sert zemin tasarımı yapılmamış bu alanlar tanımsız mekanlar oluşturmaktadır.

1.3. Kentsel Tarım

Kentsel tarım; ev veya apartman bahçelerinde, teraslar veya balkonlarda, kamusal yeşil alan veya parklarda, çeşitli kamu binalarının bahçelerinde ve yerel yönetimlerce tahsis edilmiş alanlarda; gıda temini, ek gelir ve istihdam, rekreatif bir etkinlik oluşturmak gibi amaçlar doğrultusunda yapılan tarımsal faaliyetlerin tümüdür. Bu doğrultuda kentsel tarım ticari veya bireysel amaçlarla yapılabilir. Gelişmiş ülkelerdeki kentsel tarım uygulamalarında bu uygulamaların kurumsallaştığı yasal düzenlemelerin yapıldığı görülmektedir. Bu doğrultuda; tarımsal faaliyetlerin amaç, ölçek, faaliyet türü, kimler tarafından, kentin hangi bölgelerinde yapılacağı gibi pek çok düzenlemeleri kapsar. Yerel yönetimlerin kentsel tarım için uygun arazileri saptadığı böylece kentsel tarım kavramına belediyelerin arazi kullanım planlarında yer verdikleri görülmektedir (Mougeot, 2000; Bekci ve ark 2013; Yenigül, 2016; Menteş ve Aslan, 2021).

Rize’de şehir içinde yerel yönetimler tarafından halkın ortak kullanımı için belirlenmiş bir tarım alanı bulunmamaktadır. Ancak kent içinde tanımsız kalmış kamusal alanlarda yerel halk tarımsal faaliyetler yapmaktadır. Yerel halk refüjler, kent içinde bulunan küçük yeşil alanlar ve sahil kenarları gibi tanımsız bırakılmış ve yerel yönetimler tarafından düzenli olarak bakımı yapılmayan pek çok alanda tarımsal faaliyetler yapmaktadır. Bu alanlardan biri de çalışma alanı olan

Fener Sahili Yürüyüş yolu kenarında bulunan, yürüyüş yolu ve kayalıkları birbirinde ayıran açık yeşil alandır.

2. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ

Bu çalışma, Rize ilinde Fener Sahili yürüyüş yolunda bulunan kentsel tarım alanlarının kentsel estetiğe olan etkilerini ortaya koymayı ve ilerleyen dönemlerde yapılabilecek olan kentsel kamusal alanlarda tarımsal alan oluşturma çalışmaları için bir altyapı hazırlanmasını amaçlamaktadır.



Şekil 1. Çalışma alanına ait uydu görüntüsü

Çalışmanın ana materyalini Rize kent merkezi içerisinde bulunan Fener Sahili Yürüyüş Yolu oluşturmaktadır (**Şekil 1**). Çalışma alanı Rize Merkez Fener Mahallesi'nde bulunan fener sahilidir. Alan yaklaşık olarak 1,85 km uzunluğundadır. Karadeniz Sahil Yolu'nun kenarında bulunmaktadır ve alana erişim üst geçitlerle sağlanmaktadır. Yol ve deniz arasında yürüyüş parkuru bisiklet parkuru, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesine bağlı spor sahaları ve tesis, Belediyeye ait sosyal tesis gibi rekreatif alanlar ve İl Jandarma komutanlığına ait bir helikopter pisti bulunmaktadır. Alan şehir merkezine yakın olup, üniversite, jandarma komutanlığı, polis evi gibi kamu

kuruluşlarına konum olarak yakındır ve bu sebeplerle sürekli ve aktif bir kullanıma sahiptir.

Çalışma alanında çekilen fotoğraflar, haritalar ve çalışma konusu ile ilgili makale, tez, dergi gibi yazılı olan her türlü kaynak diğer materyalleri oluşturmaktadır.

Çalışma alanı içerisindeki tarım alanlarının konumu tespit edilip fotoğrafları çekilmiş, ölçümler ve anket yapılmıştır. Anket çalışmasında; Rize’de bulunan bireylerin alandaki tarım alanlarının kentsel estetiği nasıl etkilediği hakkındaki düşünceleri tespit edilmiştir.

3. BULGULAR

3.1. Çalışma Alanına Ait Bulgular

Çalışma alanında yürüyüş yolu ve bisiklet yolu farklı renklerde ayrılmıştır. Alan Karadeniz Sahil yolundan refüjler ve bitkilendirme ile ayrılmıştır. Yol ve deniz kenarındaki kayalıklar yeşil açık alan, oturma birimleri, kamelyalar ve kot farkı ile ayrılmıştır (**Şekil 2**).



Şekil-2 Rize Fener Sahiline ait görseller

Alanda yerel halk tarafında küçük bahçeler oluşturulmuştur ve bu bahçeler içerisinde başta karalahana, marul ve mısır olmak üzere çeşitli sebze üreticiliği ve tarımsal faaliyetleri yapılmaktadır. Bu bahçeler alanın 650m'lik bir kısmında yaklaşık olarak 950 m² bir alanda denize paralel olacak şekilde oluşturulmuştur (Şekil 3).



Şekil 3. Alanda içerisindeki bahçelerin konumu

Alanda yerel halk tarafından oluşturulan bu bahçelerin etrafı sınır oluşturacak şekilde çubuklar, taşlar, plastik bantlarla örülmüştür (Şekil 4).



Şekil 4. Alanda bulunan bahçelerde örnekler

3.2. Anket Çalışmasına Dair Bulgular

Anket çalışması 106 kişinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar Rize’de yaşayan veya yakın zamanda Rize’de yaşamış olanlar kişilerdir. Çevrimiçi form yöntemiyle hazırlanan anket çalışmasında kullanıcılardan tüm soruları eksiksiz doldurmaları istenmiştir ve edinilen sonuçlar yüzdelerle dilimlerle değerlendirilmiştir.

Uygulanan anket çalışmasına 40 kadın katılımcı (%38) ve 66 erkek katılımcı (%62) katılmıştır. Katılımcıların %33’ünün 18-25 yaş aralığında, %48’inin 25-35 yaş aralığında, %16’sının 35-45 yaş aralığında ve %3’ünün de 45-55 yaş aralığında olduğu tespit edilmiştir. Eğitim durumu istatistikleri sonuçlarına bakıldığında katılımcıların çoğunluğunun (%57) önlisans-lisans, mezunu olduğu görülür.

Katılımcıların fener sahilini kullanım sıklıklarının %22’si haftada 2-3, %13’ü haftada 1, %13’ü on beş günde 1, %12’sinin ayda 1, %41’i nadiren şekilde olduğunu belirtmiştir. Fener sahilinde yerel halkın yaptığı tarımsal faaliyetleri daha önce fark ettiniz mi? Sorusunu ise %75’i evet, %25’i hayır şeklinde yanıtlamıştır.

Katılımcılara alanda yapılan bakım ve tarımsal faaliyetlerle ilgili ifadeler verilerek verilen ifadelere katılımları sorulmuştur (**Tablo 1**). Katılımcıların %56’sı Alanda yapılan tarımsal faaliyetler alanın estetiğini olumsuz yönde etkilediğini belirtmiştir. Bunun yanında alanın mevcut hali katılımcıların %39’u bakımlı, %36’sı işlevsel ve %34’ü estetik olarak değerlendirilmemiştir(Tablo-1). Bu alanda yapılan tasarım ve bakım işlemlerinin yetersiz olduğu şeklinde yorumlanabilir.

Katılımcılar alanda yapılan tarım faaliyetlerinin alanın bakımsız görünmesine sebep açtığını (%47) ve alanda tarım faaliyetlerinin yapılmaması gerektiğini (%48) oranında belirtmişlerdir. Ancak katılımcıların %41’i yapılacak yeni bir

tasarımla tarımsal faaliyetler için alan oluşturulması ifadesine katılmıştır (**Tablo 1**). Bu katılımcıların alanda yapılan tarım faaliyetlerinden değil bu faaliyetlerin yapılma şekline memnun olmadıkları şeklinde yorumlanabilir.

Tablo 1. Rize Fener Sahili için ifadelerle kullanıcıların yanıtları

	Kesinlikle katılıyorum	Katılıyorum	Fikrim Yok	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
Rize Fener Sahilinde yapılan peyzaj/çevre düzenleme çalışmaları yeterlidir.	4	9	7	47	39
Rize Fener Sahilinde yapılan peyzaj/çevre düzenleme çalışmaları işlevseldir.	4	14	13	39	36
Rize Fener Sahilinde yapılan peyzaj/çevre düzenleme çalışmaları estetiklidir.	6	18	13	32	37
Alanda bulunan kentsel donatılar (oturma alanları, aydınlatmalar, çöp kutuları vb.) yeterlidir.	3	13	16	35	39
Alanda yapılan bakım hizmetleri yeterlidir.	3	14	11	37	41
Alanda tarım faaliyetleri yapılmalıdır.	5	11	10	29	51
Alanda yapılan tarımsal faaliyetler alanın estetiğini olumsuz yönde etkiler.	49	17	8	16	16
Alanda yapılan tarım faaliyetleri alanın bakımsız görünmesine sebebiyet vermektedir.	50	18	4	19	15
Yapılacak yeni bir peyzaj tasarımı ile tarımsal faaliyetler için yeni alanlar oluşturulmalıdır.	44	22	4	16	20
Yapılan tarım faaliyetleri alan kullanımını kısıtlandırır.	47	14	8	20	17

Anket çalışmasında katılımcılara alandan 3 farklı görsel verilerek görseldeki tarım alanının alanın kentsel estetiğini nasıl etkilediği sorulmuştur. Kullanıcıların, birinci görselin %87'si, ikinci görselin %92'si, üçüncü görselin ise %88'i resimdeki tarım alanının kent estetiğini olumsuz etkilediğini belirtmişlerdir (Tablo 2).

Tablo 2. Tarım alanlarının kent estetiği üzerindeki etkilerine kullanıcıların yanıtı

	Olumlu	Olumsuz
 <i>1. Görsel</i>	13	87
 <i>2. Görsel</i>	92	8
 <i>3. Görsel</i>	88	12

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Yapılan çalışmada Rize Fener Sahili'nde yürüyüş yolu ve etrafında bulunan kentsel tanımsız alanlardaki tarım alanlarının kent estetiği üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışma sürecinde alan incelemeleri, fotoğraflama ve anket çalışmaları yapılarak tarım alanlarının konumları ve alan kullanıcılarının alan hakkındaki değerlendirmelerine ulaşılmıştır.

Çalışma alanı Rize Merkez'de Fener mahallesinde bulunmaktadır. Karadeniz Sahil Yolu ve Deniz arasında kalan alanda yürüyüş yolu, bisiklet yolu ve oturma alanlar, bir adet helikopter pisti bulunmaktadır. Alan yerel halk tarafından yürüyüş, bisiklet sürme ve oturma gibi amaçlarla özellikle güneşli havalarda sıklıkla kullanılan aktif bir kentsel alandır.

Yapılan anket çalışmasında katılımcıların %75'inin alanda yapılan tarım çalışmalarının farkında olduğu görülür. Tarım alanları, kayalık ve yürüyüş yolu arasında bulunan ve oturma birimi olarak da görev yapan 45 cm'lik bir duvarla sınırlanmış yeşil alan içerisinde yapılmasına rağmen dikkat çekicidir. Bunun başlıca sebebi bu alanları sınırlamak için kullanılan ahşap ve plastik elemanlardır. Yerel halk kamusal bu alanda yaptıkları tarım faaliyetlerinin diğer insanlar ve sokak hayvanları tarafından zarar görmemesi için engeller koymaya çalışmıştır. Ancak bu engeller dışarıdan görüntü kirliliğine sebep olmaktadır. Yine sulama için ve fidan yetiştirmek için kullanılan plastik şişe ve kutular ve bitkilere destek vermesi için yerleştirilen sııklar da görüntü kirliliği oluşturmaktadır.

Ankete katılan kullanıcılar alanda bulunan tarımsal alanların kent estetiğini olumsuz etkilediğini belirtmiştir. Karayollarının çevresel etkileri yalnızca ekolojik değil, aynı zamanda görsel kalite ve kullanıcı algısı açısından da değerlendirilmelidir; Bartın-Amasra karayolu örneğinde olduğu gibi, peyzaj düzenlemeleri görsel kirliliği azaltmak ve doğal

dokuyu korumak açısından kritik rol oynamaktadır (Cengiz, vd., 2016). Alanda bulunan tarım alanları ise görsel kirlilik oluşturarak kent estetiğini olumsuz olarak etkiler.

Katılımcılar alanda yapılan tarım faaliyetlerinin alanın kullanımını kısıtladığını ancak alanda yeni bir peyzaj düzenlemesi yapılması durumunda tarımsal alanlar oluşturulabileceğini belirtmişlerdir. Bu durum alan kullanıcılarının tarımsal faaliyetleri istememesini değil bu faaliyetlerin kontrolsüz bir biçimde ve alan estetiğini olumsuz etkileyecek şekilde yapılmasını istemedikleri şeklinde değerlendirilebilir. Dinçer vd., (2020) binalar, donatılar ve açık yeşil alanlardan oluşan çevrenin, sadece insanın biyolojik gereksinimlerini karşılamasının yeterli olmayacağını, bunun yanı sıra psikolojik ihtiyaçlarına da yanıt veren estetik nitelikler taşıması gerektiğini vurgulamışlardır.

Sonuç olarak, Rize Fener Sahilinde bulunan yürüyüş yolu çevresindeki tanımsız alanlarda oluşturulmuş tarım alanlarının kent estetiğini olumsuz yönde etkilediği, alanın kullanıcılar tarafından bakımsız olarak değerlendirildiği görülmüştür. Bu Rize kent kimliği ve estetiği için olumsuz bir etki oluşturmaktadır. Kentsel yeşil alanların kalitesi, bireylerin çevreye yönelik algı ve tercihleriyle birlikte çevresel gereksinimleri tarafından da şekillenmektedir. Bu doğrultuda, yeşil alanların sahip olduğu fiziksel nitelikler ve sundukları etkinlik olanakları, kullanıcıların zihinsel, fiziksel ve sosyal iyi oluş düzeyleri üzerinde belirleyici bir etkiye sahiptir (Yılmaz ve ark., 2017).

Yerel yönetimler tarafından ilerleyen süreçlerde yürütülecek bakım, tasarım ve planlama çalışmalarında tanımsız alanların bitkilendirme, kent donatıları ya da farklı etkinlik alanları olarak tanımlı hale getirilmesi, halkın tarım faaliyetleri için alanlar oluşturulması ve bu alanlarda bakım ve yönetim

süreçlerinin belirlenmesi ile alanın estetik değeri arttırılabilir. Kentsel tarımın tedarik zincirini kısaltma, karbon ayak izinin azalması ve gıda ihtiyacının ucuza karşılanması gibi ekonomik ve ekolojik sürdürülebilirliği destekleyeceği belirtilmiştir (Arslan ve Mumcu, 2024). 2024 yılında yapılan başka bir çalışmada kent içi rekreasyon alanları için de benzer öneriler getirilmiş; bu alanların yönlendirme, güvenlik, donatı ve etkinlik çeşitliliği açısından yeniden planlanması gerektiği, böylece kentsel estetik, görsel kalite ve kent kimliğinin güçlendirilmesinin amaçlandığı belirtilmiştir (Bekiryazıcı vd., 2024).

REFERENCES

- Arslan, Ö. & Mumcu, S. (2024). Sürdürülebilirlik Yaklaşımıyla Eşitsizliğe Karşı Peyzaj Tasarım Stratejilerinin Geliştirilmesi. *Peyzaj Araştırmaları ve Uygulamaları Dergisi*, 6(2), 1-21.
- Bekci, B., Taşkan G. & Bogenç, Ç., (2013). A habitant-focused approach to the concept of eco-city at industrialized cities with a rural city character (Bartın-Karabük) Turkey sample. *Journal of Food, Agricultural & Environment* Vol. 11 (2) 867-872.
- Bekci, B., (2021). A case study on the interdependence between the coastal ecosystem and humankind, *Ocean & Coastal Management*, 210(3):105666.
- Bekiryazıcı, F., Satıroğlu, E. & Aydın, E. (2024). Examining the Tourism and Recreation Potential of Istanbul Neşet Suyu Nature Park in Terms of Conservation and Usage Principles. *Türkiye Peyzaj Araştırmaları Dergisi*, 7(1), 1-10.
- Bogenç, Ç., Sabaz M., (2018). Dünya Miras Alanı Safranbolu'nun Alan Yönetim Planının Geliştirilmesi Sürecinde Tema, Hedef ve Eylemlerin Belirlenmesi. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 8(3). 1526/1544
- Bogenç, Ç., Bekci, B., (2020). Regeneration of Historical Akçaabat Ortamahalle. *Atlas journal international Refereed Journal on Social Sciences*. e-ISSN:2619-936X
- Carmona, M. (2021). *Public places urban spaces: The dimensions of urban design*. Routledge.

- Cengiz, B., Cengiz, C. & Bekci, B., (2016). “Assessing The Visual Quality of Rural Highway Landscape Reclamation in The Western Black Sea Region of Turkey”, *Fresenius Environmental Bulletin*, 25(3), 933-952.
- Dinçer, D., Bekci, B., Bekiryazıcı, F., (2020). Examining the sustainability of urban furnitures and their potential to be a landmark in the scale of Rize city center. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 21(2), 191-199.
- Erdoğan, E. (2006). Çevre ve kent estetiği. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 8(9), 68-77.
- Erdoğan, E., & Kuter, N. (2010). Edirne Kenti Kültür varlıklarının kent estetiği açısından değerlendirilmesi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3/7, 137-145.
- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: A psychological perspective*. Cambridge University Press.
- Kalay G., Bogenç Ç., (2022). An Evaluation of Urban Image and The Use of Urban Space in Karabük City Center. *Social Mentality and Researcher Thinkers Journal*. 8 (57) 645 / 655.
- Nasar, J. L. (Ed.). (1992). *Environmental aesthetics: Theory, research, and application*. Cambridge University Press.
- Nohl, W. (2001). Sustainable landscape use and aesthetic perception–preliminary reflections on future landscape aesthetics. *Landscape and urban planning*, 54(1-4), 223-237.
- Mougeot, L. J. (2000). Urban agriculture: Definition, presence, potentials and risks, and policy challenges. *Cities feeding people series; rept. 31*.

- Menteş, Y., & Aslan, F. (2021). Türkiye’de Kentsel Tarım Düzenlemelerine Yönelik Stratejiler. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(2), 139-149.
- Yenigül, S. B. (2016). Büyükşehirlerde tarımsal alanların korunmasında kentsel tarım ve yerel yönetimlerin rolü. *Megaron*, 11(2), 291-299.
- Yılmaz S., Düzenli T., Dinçer D., (2017). Evaluation Of Factors Related To Well-Beingeffects Of Urban Green Spaces On Users. *Fresenius Environmental Bulletin*, 26(12), 7789-7800.

KENTSEL YEŞİL ALAN ANALİZLERİNDE DERİN ÖĞRENME UYGULAMALARI

Fatma AŞILIOĞLU¹

Hande ASLAN²

Reva ŞERMET ACAR³

1. GİRİŞ

Kentsel yeşil alanlar (Urban Green Space: UGS), kentsel ekosistemlerin ve kentsel altyapının hayati bileşenleridir ve sürdürülebilir kentsel gelişim için önemli çok sayıda çevresel, sosyal ve ekonomik fayda sağlar (Y. Huang vd., 2024). Dünya çapında artan kentleşme ile birlikte ekolojik denge, halk sağlığı ve genel yaşam kalitesi konularında UGS'lerin kritik önemi ön plana çıkmıştır (Z. Q. Huang vd., 2024). Bu alanların doğru bir şekilde tanımlanması, haritalandırılması ve izlenmesi, etkili kentsel planlama ve çevre yönetimi için gereklidir. Son yıllara kadar bu tür çalışmaların yaygın olarak emek yoğun veri elde etme / oluşturma ve geleneksel uzaktan algılama tekniklerine dayandığı görülmektedir. Ancak bu yöntemler, kentsel ortamların karmaşıklığı ve büyük yüz ölçümleri nedeniyle genellikle zorluklar içermektedir. Bu nedenle araştırmacılar, kentsel yeşil altyapının çeşitli yönlerini analiz etmek ve ölçmek için giderek daha fazla gelişmiş derin öğrenme (Deep Learning: DL) tekniklerinden yararlanmakta ve geleneksel iki boyutlu ölçümlerin ötesine geçerek daha incelikli görsel ve çevresel

¹ Doç. Dr., Ankara Üniversitesi, Kalecik MYO, Peyzaj ve Süs Bitkileri Yetiştiriciliği Programı, fatma.asilioglu@ankara.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9869-9638.

² Öğr. Gör., Ankara Üniversitesi, Kalecik MYO, Peyzaj ve Süs Bitkileri Yetiştiriciliği Programı, handeaslan@ankara.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2659-3604.

³ Dr., Ankara Üniversitesi, Kalecik MYO, Peyzaj ve Süs Bitkileri Yetiştiriciliği Programı, rsermet@ankara.edu.tr, ORCID: 0000-0001-6682-4684.

algıları da kapsayan bir yaklaşım benimsemektedir (Z. Q. Huang vd., 2024; Song vd., 2025). DL'nin ortaya çıkışı, uzaktan algılama analizinde devrim yaratmış ve uydu görüntülerinden otomatik özellik çıkarma ve sınıflandırma için gelişmiş yetenekler sunarak, geleneksel yaklaşımların sınırlamalarını ortadan kaldırmıştır (Chen vd., 2025).

DL metodolojileri, özellikle Evrişimli Sinir Ağları (CNN), görüntü sınıflandırma ve tanıma görevlerinde üstün performans göstererek, kapsamlı uzaktan algılama veri kümelerinden spektral, dokusal ve bağlamsal bilgilerin daha kapsamlı analizini mümkün kılmıştır (Li vd., 2024). Uygulanan metodolojiler, sosyal medya görüntüleri ve sokak seviyesindeki manzara gibi çeşitli veri kaynaklarını entegre ederek canlılık, kültürel ekosistem hizmetleri ve görsel çekicilik gibi faktörleri değerlendirmek suretiyle, UGS'lerin daha derinlemesine anlaşılmasını kolaylaştırmaktadır (M. Z. Chen vd., 2024; Xu vd., 2025). Bu teknolojik gelişme, alanı yeni bir çağa taşımış ve kentsel yeşil altyapının daha hassas ve ayrıntılı bir şekilde değerlendirilmesini sağlamıştır (Li vd., 2024). DL'nin UGS araştırmalarında kullanılması, genel arazi örtüsü haritalamasından, ince taneli yeşillik ölçümleri ve yeşil manzara indeksi hesaplamaları için semantik segmentasyon gibi son derece uzmanlaşmış görevlere kaymıştır (Lee vd., 2024). DL'nin gelişmiş yeteneği, yeşil altyapının dağılımı ve özellikleri hakkında sağlam veriler sağlayarak daha doğru kentsel planlama ve çevre politikası geliştirilmesini kolaylaştırmakta (Y. Huang vd., 2024; Rahaman vd., 2024), yapılan analizler, uzaktan algılama görüntülerinden UGS'lerin çıkarılmasının doğruluğunu ve verimliliğini iyileştirmekte ve manuel işlemlere bağlı olmaktan kaynaklı sınırlamaları olan geleneksel yöntemlerin ötesine geçmektedir (Lee vd., 2024; Yu vd., 2024).

Son yıllarda UGS'lerin tespiti, izlenmesi ve niteliğinin değerlendirilmesinde DL tabanlı yaklaşımlar hızla artış

göstermiştir. Bu çalışma, 2024 ve 2025 olmak üzere son iki yılda yayımlanan bilimsel makaleleri inceleyerek güncel yöntemlerin sınıflandırılmasını, kullanılan veri türleri ve DL mimarilerinin karşılaştırılmasını ve öne çıkan eğilimlerin ortaya konulmasını amaçlamaktadır. Gerekli literatür taraması, uluslararası ölçekte en kapsamlı atıf veri tabanlarından biri olan Web of Science'ta “urban green space” ve “deep learning” anahtar kelimelerinin “Topic” alanında birlikte kullanılmasıyla gerçekleştirilmiştir. Bu arama başlık, özet, yazar anahtar kelimeleri ve KeyWords Plus alanlarını kapsamakta olup, ilgili yayınların kapsamlı biçimde tespit edilmesini sağlamıştır. Arama sonucunda öne çıkan toplam 22 araştırma makalesi üzerinde çalışılmıştır. Önce yapay zekâ (Artificial Intelligence: AI), makine öğrenimi (Machine Learning: ML) ve DL kavramları incelenmiş, ardından literatürde kullanılan yöntemsel yaklaşımlar ele alınmış, amaç ve yönetime dayalı detaylı sınıflandırmalar yapılmıştır. Son olarak bu araçları ihtiva eden yöntemlerin yetenekleri ve katkıları değerlendirilmiştir

2. YAPAY ZEKÂ, MAKİNE ÖĞRENİMİ VE DERİN ÖĞRENME

AI, ML ve DL arasında hiyerarşik bir ilişki bulunmaktadır ve her kavram bir diğeri içinde yer alır. Verilerden anlam çıkarmayı amaçlayan bir disiplin olan veri bilimi, birlikte veya ayrı ayrı bu araçları kullanmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. AI, ML ve DL ile veri bilimi arasındaki ilişki

AI, makinelerde akıl yürütme, öğrenme, problem çözme ve algılama dâhil olmak üzere insan zekâsı süreçlerini simüle etmeye çalışan en geniş alandır (Harkut ve Kasat, 2019; Jorstad, 2020). AI'nin nihai amacı, makinelerin tipik olarak insan zekâsı gerektiren görevleri yerine getirmesini sağlayarak onları akıllı hale getirmektir (Harkut ve Kasat, 2019). ML, AI'nin temel bir alt alanıdır (Pettit vd., 2021; Sharma vd., 2021). Sistemlerin açık programlama olmadan verilerden öğrenerek kalıpları tanımlamasını ve iç görüler oluşturmalarını sağlamaktadır (Harkut ve Kasat, 2019). ML algoritmaları, bilinçli kararlar almak için istatistiksel modeller kullanarak deneyim yoluyla performanslarını iyileştirir (Pettit vd., 2021). Bu, denetimli, denetimsiz ve pekiştirmeli öğrenme gibi çeşitli yaklaşımları içermektedir (Golilarz vd., 2025; ZainEldin vd., 2024). Esasen, ML, AI'nin öğrenmesi ve adapte olması için araçlar ve yöntemler sağlarken, DL, ML içinde özel ve gelişmiş bir alt küme olarak yer almaktadır (Liu vd., 2024). Karmaşık verileri işlemek ve hiyerarşik temsilleri öğrenmek için genellikle birçok katmana sahip yapay sinir ağlarını kullanmasıyla karakterizedir (Janiesch vd., 2021; ZainEldin vd., 2024). DL, AI'de önemli ilerlemelere yol açmış, makinelerin görüntü ve konuşma tanıma gibi karmaşık görevleri dikkate değer bir doğrulukla gerçekleştirmesini sağlamıştır (Potnis ve Tiple, 2023; X. Wang vd., 2020). DL'nin ortaya çıkışı, AI'yi daha sofistike insan benzeri bilişsel yeteneklere ulaşmaya yaklaştırmıştır (Harkut ve Kasat, 2019). AI'nin genel kavramından DL'nin özel tekniklerine kadar uzanan bu hiyerarşi, teknoloji ve kavramların aşamalı bir evrimini göstermektedir (Liu vd., 2024).

3. UGS ARAŞTIRMALARINDA DL KULLANIMI

UGS araştırmalarında DL uygulamaları, yeşil alan özelliklerinin nicel değerlendirmesi, bunların insan refahı üzerindeki etkisinin analizi ve akıllı şehir planlama girişimlerine entegrasyonu gibi birkaç ana alana ayrılmaktadır. Bu uygulamalar, UGS'lere yönelik kamuoyunun görüşünü anlamak için sosyal medya verilerinden yararlanmaya kadar uzanır ve böylece katılımcı planlama ve tasarım süreçlerine rehberlik eder (M. Z. Chen vd., 2024; Cheng vd., 2024; Xu vd., 2025). Ayrıca, bu gelişmiş yöntemler, araştırmacıların yeşil alanların görsel algısını nicelendirerek ve bu iç görüleri zihinsel refah sonuçlarıyla ilişkilendirerek geleneksel ölçütlerin ötesine geçmelerini sağlamaktadır (Cheng vd., 2024; Peng vd., 2025). Örneğin, araştırmacılar DL'yi kullanmak suretiyle yeşil alan maruziyeti ölçütlerini analiz ederek sakinlerin ifade ettikleri mutluluğu daha etkili bir şekilde tahmin etmeyi olanaklı hale getirebilirler (Cheng vd., 2024). Bu, insan merkezli yeşil alan maruziyetini doğru bir şekilde yansıtmak için zemin seviyesindeki perspektifleri yakalayan metodolojilerin kullanılmasının önemini vurgulamaktadır (Z. Q. Huang vd., 2024; Song vd., 2025). Çeşitli görsel verileri entegre eden bu yaklaşımlar, UGS'lerin hem geniş ekolojik katkılarını hem de insan algısı ve günlük deneyimler üzerindeki doğrudan etkilerini yakalayarak daha bütünsel bir değerlendirme yapılmasına olanak tanımaktadır (M. Z. Chen vd., 2024; Peng vd., 2025).

Li vd. (2024) uzaktan algılama izlemesinin hassasiyetini ve etkinliğini artırmayı, kentsel üç boyutlu dijital yapıyı teşvik etmeyi ve UGS'leri tanımlama zorluklarının üstesinden gelmeyi amaçladıkları çalışmalarında, U-Net DL modeli ile Destek Vektör Makinesi (SVM) modelini birleştiren U-Net-SVM hibrit modelini kullanmışlardır. Chen vd. (2025) mevcut yöntemlerin yüksek çözünürlüklü karmaşık uzaktan algılama görüntülerinden elde edilen UGS sınıflandırmasındaki sınırlamalarını aşmak için

dönüştürücü tabanlı bir "Dış-Küresel-Yerel Dikkat Bloğu" içeren GreenNet ağ mimarisi önermişlerdir. Yu vd. (2024) benzer bir amaca Swin Transformer ve ResNet-50 Çift Kodlayıcı Ağı (STRD-Net) adlı semantik segmentasyon modeli ile ulaşmayı tercih etmişlerdir. Uydu görüntüsünden UGS indeksinin otomatik tahminini yapmak, sınırlı veri kümesi boyutu ve nesnelerin homojen olmayan uzamsal dağılımından kaynaklanan sınıf dengesizliği sorununu ele almak için yapılmış bir araştırmada, U-Net DL mimarisi ve transfer öğrenimi yöntemleri kullanılmıştır (Rahaman vd., 2024). Yang vd. (2025) yeşil alan ve su kütlesi için yüksek hassasiyetli segmentasyon sonuçları elde etmeye yönelik Tam Evrişimli Ağ (FCN), U-Net, PSPNet, UperNet, DeepLabV3+, Yüksek Çözünürlüklü Ağ (HRNet) ve SegFormer temel alınarak geliştirilmiş bir eşik algoritması sunmaktadır. EfficientNetV2 CNN modelini öneren Z. B. Wang vd. (2024), uzaktan algılama görüntülerini kullanarak UGS, otopark, mavi alan ve meydanların mekânsal dağılım özelliklerinin daha doğru analizini yapabilmeyi hedeflemişlerdir. Jiang vd. (2024) benzer bir amaçla yürüttükleri araştırmalarında UGS'lerin kendilerine has özelliklerine göre özel olarak tasarlanmış, Ters Piksel Düzenleme Sinir Ağı (GSRPnet) adlı segmentasyon modelini kullanmışlardır. Zhao ve Lin (2024) panoramik kamera ile görüntü toplama yöntemi, SegFormer-B5 anlamsal segmentasyon modeli ve ViT-base-p16 görüntü sınıflandırma modeli kullanarak elde ettikleri nesnel ve öznel değerlendirme metriklerini tanıtmışlar, bu metriklerin UGS'lerin, özellikle parkların görsel peyzaj kalitesini hızlı ve doğru analiz etme, düşük kaliteli alanları belirleyerek mekânsal yenileme ve iyileştirme planlarına bilgi sağlama yeteneğine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Sokak düzeyindeki yeşillik seviyesi ve spatio-temporal desenleri ile farklı bölgelerdeki yeşil görünürlük eşitliğini değerlendirmek ve dinamik değişimleri ortaya koymak amacıyla yapılan bir araştırmada DeepLabV3+ modeli (ADE20K veri seti ile eğitilmiş) önerilmiştir (Guo vd.,

2025). Peng vd. (2025) UGS morfolojisinin ve özelliklerinin görsel algı tercihlerini nasıl etkilediğini, bu ilişkilerin yeşil alan miktarının ötesinde ek açıklayıcı değer sağlayıp sağlamadığını belirlemek için transformer mimarisini kullanan Mask2Former görüntü segmentasyonu DL modelini (ADE20K veri seti ile eğitilmiş) kullanmışlardır. Zhi vd. (2024) uzaktan algılama görüntüleri ile UGS'lerin üst düzey sosyal işlevsel görevi arasındaki semantik boşluğu daraltmak ve sosyal işlevsel bölgeleri haritalamak için yeni bir metodoloji olarak CNN mimarisine dayalı U-Net, ResNet-101 (omurga ağı) ve ArcGIS Pro DL modülünü önermektedir. Song vd. (2025) PSPNet tekniği ile, yaşlı yetişkinler arasında sokak düzeyindeki yeşillik ile fiziksel aktivite arasındaki ilişkiyi keşfetmeyi, bu sayede UGS planlamasına bilgi sağlamayı hedeflemişlerdir. Sokak yeşilliğinin mekânsal dağılımındaki eşitsizliği değerlendirmek ve bileşenler arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla yapılan bir araştırmada omurga ağı MobileNetV1 ile değiştirilmiş ve Cityscapes veri kümesi ile eğitilmiş dört semantik segmentasyon modeli karşılaştırılmıştır. Bunlar U-Net, DeepLabV3+, PSPNet ve SegNet'tir.

Bazı araştırmalarda kullanılan yöntemler model entegrasyonu içeren hibrit veya özel modellerdir. Bir önceki paragrafta bahsi geçen kaynaklardan Li vd. (2024), Rahaman vd. (2024) ve Zhi vd. (2024) bu kapsamdadır. Bunların yanı sıra yüksek yoğunluklu UGS yönetiminde gençlerin algıladığı kültürel ekosistem hizmetlerinin mekânsal modelini ortaya koymak, en çok değer verilen hizmetleri ve farklı peyzaj özelliklerine sahip UGS'lerin gençlerin algıladığı bu hizmetlere katkılarını belirlemek amacıyla, sosyal medya fotoğraflarının DL uzamsal analizinin yapıldığı bir araştırma yayınlanmıştır. Bu araştırmada ResNet-50 (SimCLRv2 çerçevesine dayalı) ile kendi kendini denetleyen öğrenme ve denetimli ince ayar stratejisini birleştiren iki aşamalı eğitme

modeli, Rastgele Orman (RF) algoritması ve çekirdek yoğunluk analizinden oluşan bir yöntem uygulanmıştır (Xu vd., 2025). Ayrıca Zhou vd. (2024) kentsel yenileme senaryolarında blok ölçekli UGS'lerin yapısal evrimini DL kullanarak çözmek, yeşil alan morfolojisinin ve özelliklerinin görsel algı tercihlerini nasıl etkilediğini anlamak, düşük kaliteli alanları belirlemek üzere yerel iklim bölgesi çerçevesine dayalı RF modeli ve UGS yapısal tiplerini tanımlayan bir derin CNN modeli olan VGG16 tabanlı DL modelini önermektedir.

Literatürde uzaktan algılama ile nesne tespiti esasına dayalı yöntemler de dikkat çekmekte ve başarılı sonuçlar vermektedir. Alfahood vd. (2025), NDVI tekniğini kullanarak UGS'lerin kapsamını (yeşil alan yüzdesi ve kapsama alanı) ve gelişmiş bir nesne algılama modeli olan YOLOv11 kullanarak her bölgedeki ağaç sayısını belirleyen iki süreçli bir metodoloji uygulamıştır. Araştırmacılar UGS'lerin gerekli özelliklerini doğru bir şekilde değerlendirmedeki zorlukları ve etkili izleme ve planlamanın önündeki mevcut yöntemlerin sınırlılıklarından kaynaklı engelleri aşmak için canlı uydu görüntüleri ve gelişmiş DL tekniklerinden yararlanan yenilikçi bir çözüm önermişlerdir. Hu vd. (2025) UGS'lerin görselleştirilmesi için çok zamanlı ve çok perspektifli bir analiz çerçevesi geliştirerek, mevsimsel değişiklikleri ve görsel çeşitliliği yakalayan, tür düzeyinde bitki örtüsü ölçebilen bir endeks geliştirmişlerdir. Hareket ve 3D Gauss dağılımı yapısı dâhil olmak üzere bilgisayarlı görüş, DL ve 3D rekonstrüksiyon teknolojilerini entegre eden endeks, Mevsimsel Tür-Spesifik Bitki Görünüm Endeksi (S3PVI) olarak adlandırılmıştır. Daha sürdürülebilir ve yaşanabilir şehirler yaratmada UGS'lerin rolüne ilişkin tartışmaya katkıda bulunmayı hedefleyen Wagner vd. (2025), serbestçe erişilebilen kamu verileriyle 3-30-300 kuralını uygulamak için, ArcGIS Pro'daki DL

modülünün bir parçası olan Ağaç Tespiti aracını kullanan aktarılabilir bir metodoloji sunmuşlardır.

Literatürde UGS analizlerinde klasik ML araçlarını kullanarak sınıflandırma ve tahmin yapabilme yeteneğine sahip yöntemlerin geliştirildiği araştırmalar da mevcuttur. Bunlardan Li vd. (2024) bu bölümün ikinci, Xu vd. (2025) ve Zhou vd. (2024) ise üçüncü paragraflarında bahsi geçen araştırmalardır. Bu kapsamdaki bir diğer çalışma ise C. H. Chen vd. (2024) tarafından yapılmıştır. Araştırmacılar UGS’lerdeki dış termal konforu değerlendirmek, büyük veri analizi ve sağlıkla ilişkili yanıtları içeren veri tabanı sınırlamalarını ele almak, sağlıkla ilgili fizyolojik ve psikolojik parametrelerin değerlendirilmesi için dış termal konforu haritalandırmak vb. amaçlarla RF algoritması, XGBoost, Radyal Tabanlı Fonksiyon Sinir Ağı (RBF) ve ResNet kalıntı ağı kullanmışlardır.

Metin tabanlı mekânsal bilgiyi analiz etmek üzere Doğal Dil İşleme (NLP) tekniklerini kullanan araştırmalara bakıldığında iki çalışma ön plana çıkmaktadır. Cao vd. (2024), ilgi çekici noktaların isim metnindeki anlamsal bilgiyi çıkarmak üzere NLP DL modellerinden biri olan BERT kullanılarak geliştirilen bir haritalama yöntemi önermektedir. Amaç, UGS’lerin sosyal fonksiyonlarının önemini vurgulayarak, çok tipli ve ince taneli fonksiyonel haritalama sorununu çözmek, ilgi çekici nokta (POI) verilerindeki anlamsal bilgiyi etkin bir şekilde tanımlamak ve çeşitli fonksiyonel UGS tiplerini doğru bir şekilde çıkarmaktır. Cheng vd. (2024) ise NLP tekniği kullandıkları araştırmalarında sakinlerin ifade ettiği mutluluk ile UGS maruziyeti arasındaki ilişkiyi ve bunun göstergelerini belirlemeyi, bu sayede sağlık faydalarını en üst düzeye çıkarmaya ve mutlu bir şehir yaratmaya yönelik planlama ve tasarım stratejilerine katkı sunmayı hedeflemişlerdir.

Veri hazırlama ve doğrulama amacıyla görüntü toplama ve etiketleme esasına dayalı yöntemleri kullanan çalışmalardan biri Zhao ve Lin (2024) tarafından yapılmış ve bu bölümün ikinci paragrafında bahsedilmiştir. Bir diğer çalışmada ise geleneksel 2D haritalama yoluyla elde edilen UGS dağılımı ve büyüklüğüne ilişkin verinin bu alanların kalitesini ve canlılığını ifade etmedeki sınırlılıklarını minimize etmek ve kentlerde insan-şehir-doğa arasındaki çok yönlü etkileşimleri daha iyi anlamak ve değerlendirmek üzere Dolaylı Kentsel Doğa Canlılığı (IUNV) adlı yeni bir kavram ve değerlendirme çerçevesi önerilmektedir. Bunun için bilgisayar görüşü, denetimsiz ML, görüntü segmentasyonu (ADE20K veri seti ile eğitilmiş), Google Vision API ile otomatik görüntü etiketleme, hiyerarşik kümeleme teknikleri kullanılmıştır (M. Z. Chen vd., 2024).

Bu çalışmanın kapsamına giren makaleler arasında hızlı ve düşük maliyetli ağlar oluşturmak amacıyla verimli CNN kullanan iki çalışma bulunmaktadır. Bunlar Z. B. Wang vd. (2024) ve Z. Q. Huang vd. (2024) tarafından yapılmış olan ve bu bölümün ikinci paragrafında bahsi geçen araştırmalardır.

İncelenen 22 makalede yöntem veya yöntemin bir parçası olarak kullanılan AI araçları, yaklaşımları ve amaçları ile birlikte Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1. İncelenen 22 araştırmanın yöntem, yaklaşım ve amaçları

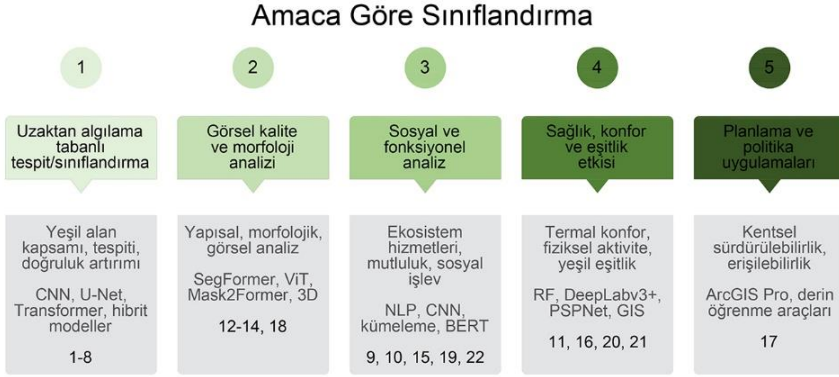
Referans Yöntem / Model Yaklaşım	Amaç
1. Li vd. (2024) U-Net + SVM (Hibrit Model) DL + ML	Uzaktan algılama izlemesinin hassasiyetini artırmak; kentsel park yeşil alanlarının düzenini belirleme zorluklarını aşmak; küçük veya karmaşık bitki topluluklarını ayırt etmek; yüksek çözünürlüklü görüntülerle yeşil alan kapsamını değerlendirmek.
2. Chen vd. (2025) GreenNet (İç-Dış Kodlayıcı + Dönüştürücü Dikkat Bloğu) Transformer tabanlı DL	Karmaşık UGS özelliklerini doğru çıkarmak; bilimsel planlama için veri desteği sağlamak; yüksek çözünürlüklü karmaşık görüntülerde sınıflandırma sınırlamalarını aşmak.
3. Yu vd. (2024) STRD-Net DL (çift kodlayıcı)	UGS'lerin alanını hızlı ve doğru belirlemek; kentsel arazi özelliklerine odaklanarak uzaktan algılama çıkarım zorluklarını çözmek.
4. Rahaman vd. (2024) U-Net (InceptionV3 omurga, transfer öğrenimi) DL	Uydu görüntülerinden UGS indeksini otomatik tahmin etmek; sınıf dengesizliği ve sınırlı veri seti sorunlarını azaltmak.
5. Yang vd. (2025) FCN, UNet, PSPNet, UperNet, DeepLabV3+, HRNet, SegFormer + Eşik Algoritması Karşılaştırmalı DL	Yeşil alan ve su kütlelerinin segmentasyonunda yüksek doğruluk elde etmek; farklı ölçeklerdeki nesneleri işleyerek sağlamlık ve hassasiyeti artırmak.
6. Z. B. Wang vd. (2024) EfficientNetV2 CNN	Yapılı çevrenin kalitesini değerlendirmek; yeşil alan, otopark ve mavi alanların mekânsal dağılımını analiz etmek; uzaktan algılama görüntülerinden otomatik arazi kullanım sınıflandırması üretmek.

7. Jiang vd. (2024) ***** GSRPnet ***** DL (özel ağ)	Yüksek mekânsal çözünürlüklü görüntülerden yeşil alan bilgilerini doğru çıkarmak; kentsel planlama ve çevresel izleme için çözümler sunmak.
8. Alfahood vd. (2025) ***** NDVI + YOLOv11 (iki aşamalı metodoloji) ***** Uzaktan algılama + Nesne tespiti	Yeşil alan kapsamı ve ağaç sayımını doğru değerlendirmek; canlı uydu görüntüleriyle DL'yi birleştirerek planlama ve izleme sınırlılıklarını aşmak.
9. Xu vd. (2025) ***** SimCLRv2 + ResNet-50 + RF ***** Kendi kendini denetleyen öğrenme + ML	Sosyal medya fotoğraflarını analiz ederek gençlerin yeşil alan algısına dayalı kültürel ekosistem hizmetlerini haritalamak ve mekânsal modeller oluşturmak.
10. Cao vd. (2024) ***** BERT tabanlı POI Anlamsal Analiz Yöntemi ***** NLP + DL	POI verilerinden fonksiyonel yeşil alan tiplerini çıkarmak; UGS'lerin sosyal fonksiyonlarını ince taneli biçimde haritalamak.
11. C. H. Chen vd. (2024) ***** RF, XGBoost, RBF, ResNet ***** ML + Derin ağlar	UGS'lerde dış termal konforu değerlendirmek; sağlıkla ilişkili fizyolojik ve psikolojik parametreleri haritalamak.
12. Zhou vd. (2024) ***** RF + VGG16 ***** Hibrit ML + DL	Kentsel blok ölçeğinde yeşil alanların yapısal evrimini incelemek; morfolojinin görsel algı tercihleriyle ilişkisini çözümlemek.
13. Zhao ve Lin (2024) ***** Panoramik Kamera + SegFormer-B5 + ViT-base-p16 ***** DL + Görüntü analizi	UGS'lerin görsel kalitesini değerlendirmek; park peyzajı kalitesini ölçmek ve düşük kaliteli alanları belirlemek.
14. Hu vd. (2025) ***** S3PVI (3D Rekonstrüksiyon + DL) ***** 3D modelleme + DL	Mevsimsel değişimleri ve görsel çeşitliliği yakalayıp tür düzeyinde bitki örtüsünü ölçmek; çok zamanlı görselleştirme çerçevesi oluşturmak.

15. Cheng vd. (2024) ***** NLP ***** Metin analizi + AI	Kent sakinlerinin mutluluk düzeyi ile yeşil alan maruziyeti arasındaki ilişkiyi belirlemek; sağlık ve refah odaklı planlama stratejileri geliştirmek.
16. Guo vd. (2025) ***** DeepLabV3+ (ADE20K ön eğitilmiş) ***** DL + İstatistiksel analiz	Yeşil görünürlükteki zamansal değişimleri ve eşitliği incelemek; sokak düzeyinde yeşillik dağılımını analiz etmek.
17. Wagner vd. (2025) ***** ArcGIS Pro – Ağaç Tespiti Aracı (DL Modülü) ***** CBS + DL	Kamu verileriyle 3-30-300 kuralını uygulayabilen aktarılabilir bir metodoloji geliştirmek; sürdürülebilir şehir planlamasına katkı sağlamak.
18. Peng vd. (2025) ***** Mask2Former (Transformer tabanlı) ***** DL - Transformer	Yeşil alan morfolojisinin görsel algı tercihleri üzerindeki etkilerini değerlendirmek; yeşil alan miktarının ötesinde açıklayıcı ilişkileri belirlemek.
19. Zhi vd. (2024) ***** U-Net + ResNet-101 (ArcGIS Pro) ***** DL + CBS	UGS sosyal işlev bölgelerini haritalamak; çok kaynaklı mekânsal verileri entegre ederek semantik boşluğu azaltmak.
20. Song vd. (2025) ***** PSPNet ***** DL (CNN tabanlı segmentasyon)	Sokak düzeyinde yeşillik ile fiziksel aktivite arasındaki ilişkiyi analiz etmek; yaşlı nüfusa yönelik yeşil alan planlamasına katkı sağlamak.
21. Z. Q. Huang vd. (2024) ***** U-Net, DeepLabV3+, PSPNet, SegNet (MobileNetV1 omurga) ***** DL (hafif ağlar)	Sokak yeşilliğinin mekânsal dağılımındaki eşitsizlikleri ve bileşenler arası ilişkileri değerlendirmek.
22. M. Z. Chen vd. (2024) ***** Google Vision API + Hiyerarşik Kümeleme (IUNV çerçevesi) ***** Bilgisayarlı Görüş + Denetimsiz Öğrenme	2D haritalamanın sınırlılıklarını aşarak, insan-şehir-doğa etkileşimini analiz eden IUNV kavramını geliştirmek.

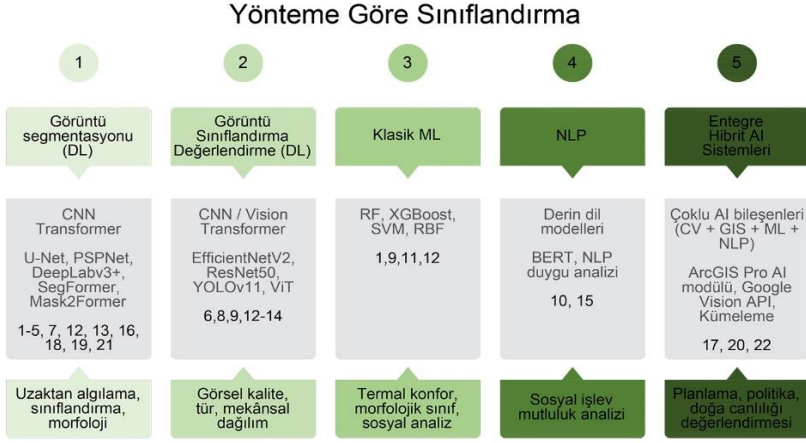
4. SINIFLANDIRMALAR

İncelenen 22 akademik makale, UGS analizlerinde hem amaç hem de yöntem açısından çeşitlilik göstermektedir. Amaçlar tematik olarak beş ana grupta toplanabilir (Şekil 2). Uzaktan algılama ve görüntü tabanlı tespit ve sınıflandırma yapmayı hedefleyen grup, yeşil alanların otomatik olarak tanımlanması, sınıflandırılması ve kapsamının yüksek doğrulukla ölçülmesi üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu araştırmalarda U-Net, DeepLabV3+, SegFormer ve hibrit CNN–SVM gibi modeller yaygın olarak kullanılmıştır. Odak noktası uzaktan algılama verilerinden yeşil alanları ayırt etmek, küçük ölçekli bitki topluluklarını doğru biçimde tespit etmek ve görsel yorumlama hassasiyetini artırmaktır. Görsel kalite, morfoloji ve yapısal analiz yapan gruptaki çalışmalar, UGS’lerin biçimsel ve görsel niteliklerini değerlendirmekte; mekânsal morfoloji, görsel algı ve peyzaj kalitesine odaklanmaktadır. Bunlarda SegFormer, ViT-base-p16 ve Mask2Former gibi ileri düzey segmentasyon ve sınıflandırma modelleri kullanılmıştır. Sosyal, fonksiyonel ve algısal boyutları belirlemeye yoğunlaşan grupta ise yeşil alanların sosyal işlevlerini, kullanıcı algısını ve mutluluk üzerindeki etkilerini inceleyen araştırmalar bulunmaktadır. Bunlarda NLP (özellikle BERT), CNN ve denetimsiz öğrenme yöntemleriyle sosyal medya, POI ve görüntü verilerinden bilgi çıkarımı yapılmaktadır. Sağlık, konfor ve eşitlik etkilerini inceleyen grup yeşil alanların fiziksel aktivite, termal konfor, sağlık ve yeşil eşitliği üzerindeki etkilerini değerlendiren çalışmalar grubudur ve RF, XGBoost, DeepLabV3+ ve PSPNet gibi modeller kullanılmıştır. Son olarak planlama ve politika uygulamalarına odaklanan çalışmalar, kentsel sürdürülebilirlik ve erişilebilirlik açısından yeşil alanların planlama süreçlerine entegrasyonunu hedeflemektedir ve bunlarda ArcGIS Pro’nun DL modülleri ve Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) tabanlı yaklaşımlar öne çıkmaktadır.



Şekil 2. Literatürün amaca göre sınıflandırılması

Kullanılan AI, ML ve DL yöntemlerinin beş teknolojik grupta toplandığı görülmektedir (**Şekil 3**). DL tabanlı görüntü segmentasyonu en çok kullanılan yöntemdir. U-Net, DeepLabV3+, PSPNet, HRNet, SegFormer ve transformer tabanlı ağlar; yeşil alan sınıflandırması ve segmentasyonunda temel araçlardır. Görüntü sınıflandırma ve değerlendirme modelleri kullanan araştırmalarda, EfficientNetV2, ResNet-50, YOLOv11, ViT-base-p16 gibi modeller, görsel kalite değerlendirmesi, bitki türü analizi veya mekânsal dağılımın belirlenmesinde kullanılmıştır. Klasik ML yaklaşımları olan RF, XGBoost, RBF ağları ve SVM gibi algoritmalar; termal konfor, morfolojik analiz veya sosyal mekânsal modellemede uygulanmış olup çoğunlukla DL modellerine entegre edildiği görülmektedir. NLP yaklaşımlarından BERT ve duygu analizi modelleri, kullanıcı deneyimi, mutluluk ve yeşil alan işlevlerinin anlamsal çözümlemesinde kullanılmıştır. Entegre / hibrit AI sistemleri, bilgisayarlı görüş, denetimsiz öğrenme, görüntü etiketleme ve CBS tabanlı DL modüllerinin bir arada kullanıldığı karma yaklaşımlard olup çoğunlukla politika ve planlama odaklı çalışmalarda öne çıkmaktadır.



Şekil 3. Literatürün yönetime göre sınıflandırılması

5. SONUÇ

DL tekniklerinin entegrasyonu, UGS'leri analiz etme ve anlama kapasitemizi önemli ölçüde geliştirmiş ve bu alanların dağılımı, erişilebilirliği ve insan refahı üzerindeki etkileri hakkında benzeri görülmemiş iç görüler sunmuştur. Bu sofistike analitik araçlar, kentsel planlamacılar ve politika yapımcıların yeşil altyapı geliştirme için daha adil ve etkili stratejiler geliştirmesine, sosyoekolojik adaleti teşvik etmesine ve iklim değişikliği karşısında kentsel direncin artırılmasına olanak sağlamaktadır (Y. Huang vd., 2024; Wagner vd., 2025). DL'nin gücünden yararlanarak, şehirler yeşil alan tasarımını optimize edebilir, topluluk katılımını teşvik edebilir ve nihayetinde tüm sakinler için daha sağlıklı, daha sürdürülebilir kentsel ortamlar yaratabilir (M. Z. Chen vd., 2024).

ML ve DL tekniklerinin UGS analizlerindeki kullanımı için gelecek araştırmalar, mevcut sınırlılıkları gidermeye odaklanmalıdır. Özellikle, küçük yeşil alan parçalarını, karmaşık bitki topluluklarını ve bulanık sınırları daha doğru bir şekilde sınıflandırabilen modellerin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır (Li vd., 2024). Süpervizyonlu öğrenmenin veri

bağımlılığını azaltmak amacıyla, denetimsiz ve yarı denetimli öğrenme yaklaşımlarının UGS çıkarımında daha etkin kullanımı araştırılmalıdır. Farklı veri kaynaklarından gelen heterojen bilgileri entegre edebilen modellerin geliştirilmesi, analizlerin kapsamını ve doğruluğunu artıracaktır (Y. Huang vd., 2024). Ayrıca, hem büyük ölçekli şehirleri hem de ince taneli ve çok tipli kentsel alanları eş zamanlı olarak değerlendirebilen yöntemlere odaklanılmalıdır. Zira bu alanda hâlâ önemli bir araştırma boşluğu bulunmaktadır (Cao vd., 2024). Bu ileri teknoloji modellerinin kentsel planlama ve tasarım kararlarını destekleyen pratik karar destek sistemlerine dâhil edilmesi, kentsel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada kritik bir rol oynayacaktır (Rahaman vd., 2024).

ML ve DL tekniklerinin UGS analizlerinde kullanımı, geleneksel uzaktan algılama ve CBS'ye dayalı yöntemlere kıyasla önemli yenilikler sunmaktadır. Bu yaklaşımlar, uydu görüntüleri, sosyal medya verileri, sokak görüntüleri vb. büyük hacimli ve çok kaynaklı verileri yüksek doğrulukla işleyerek mekânsal örüntüleri ve yeşil alan dinamiklerini daha derinlemesine ortaya koymaktadır. Özellikle derin sinir ağları (örneğin U-Net, ResNet, DeepLabV3+) ve transformer tabanlı modeller, kentsel karmaşık dokularda yeşil alanların otomatik tespiti, sınıflandırılması ve zamansal değişimlerinin izlenmesinde yüksek performans sağlamaktadır. ML tabanlı algoritmalar (örneğin RF, SVM, XGBoost) ise ekolojik, termal konfor veya sosyo-kültürel parametrelerin modellenmesinde güçlü öngörü yetenekleri sunmaktadır. Bu bütünlük yapay zekâ yöntemleri, kentsel sürdürülebilirlik, ekosistem hizmetlerinin değerlendirilmesi ve çevresel adalet gibi alanlarda karar destek süreçlerini güçlendirmekte; kent planlamasında daha nesnel, dinamik ve veri odaklı yaklaşımların geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Böylece ML ve DL temelli analizler, kent ekolojisinin daha akıllı ve bütüncül biçimde yönetilmesine katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Alfarhood, M., Alahmad, A., Alalwan, A. & Alkulaib, F. (2025). Leveraging Satellite Imagery and Machine Learning for Urban Green Space Assessment: A Case Study from Riyadh City. *SUSTAINABILITY*, 17(2025). doi:10.3390/su17136118
- Cao, S., Zhao, X. S. & Du, S. H. (2024). Multi-type and fine-grained urban green space function mapping based on BERT model and multi-source data fusion. *INTERNATIONAL JOURNAL OF DIGITAL EARTH*, 17(1). doi:10.1080/17538947.2024.2308723
- Chen, C. H., Wang, X. P., Wei, H. X., Liu, Y. F., Cao, Z. H. & Guo, P. (2024). Health-Related Parameterization Evaluating Thermal Comfort in Urban Green Spaces: Data Sourced from a Global Database and Mapping at National Scale. *FORESTS*, 15(2024). doi:10.3390/f15111892
- Chen, K., Wang, Y., Huang, C. R., Wang, J., Li, S. L., Guan, H. Y. & Ma, L. F. (2025). GreenNet: A dual-encoder network for urban green space classification using high-resolution remotely sensed images. *INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED EARTH OBSERVATION AND GEOINFORMATION*, 142(2025). doi:10.1016/j.jag.2025.104709
- Chen, M. Z., Cai, Y. X., Guo, S. Y., Sun, R. L., Song, Y. & Shen, X. W. (2024). Evaluating implied urban nature vitality in San Francisco: An interdisciplinary approach combining census data, street view images, and social media analysis. *URBAN FORESTRY & URBAN GREENING*, 95(2024). doi:10.1016/j.ufug.2024.128289

- Cheng, Y. Y., Browning, M., Zhao, B., Qiu, B., Wang, H. Y., ve Zhang, J. G. (2024). How can urban green space be planned for a 'happy city'? Evidence from overhead- to eye-level green exposure metrics. *LANDSCAPE AND URBAN PLANNING*, 249(2024). doi:10.1016/j.landurbplan.2024.105131
- Golilarz, N. A., Hossain, E., Addeh, A., ve Rahimi, K. A. (2025). AI Learning Algorithms: Deep Learning, Hybrid Models, and Large-Scale Model Integration. *arxiv.org*. doi:10.48550/arXiv.2410.09186
- Guo, X. H., Liu, C., Bi, S. B., ve Tang, Y. L. (2025). Identification of Inequities in Green Visibility and Ways to Increase Greenery in Neighborhoods: A Case Study of Wuhan, China. *APPLIED SCIENCES*, 15(2). doi:10.3390/app15020742
- Harkut, D. G., ve Kasat, K. (2019). Introductory Chapter: Artificial Intelligence - Challenges and Applications. In *Artificial Intelligence - Scope and Limitations* (pp. 78): IntechOpen.
- Hu, A. Q., Yabuki, N., ve Fukuda, T. (2025). Multi-temporal analysis of urban vegetation using deep learning and 3D reconstruction. *LANDSCAPE ECOLOGY*, 40(2025). doi:10.1007/s10980-025-02090-4
- Huang, Y., Wang, L., Zhao, P., Zhao, Y., Yang, Q., Du, Y., ve Ling, F. (2024). Deep learning in urban green space extraction in remote sensing: a comprehensive systematic review. *INTERNATIONAL JOURNAL OF REMOTE SENSING*, 46(3), 1117-1150. doi:10.1080/01431161.2024.2424511

- Huang, Z. Q., Tang, L. Y., Qiao, P., He, J. G., ve Su, H. L. (2024). Socioecological justice in urban street greenery based on green view index-A case study within the Fuzhou Third Ring Road. *URBAN FORESTRY & URBAN GREENING*, 95(2024). doi:10.1016/j.ufug.2024.128313
- Janiesch, C., Zschech, P., ve Heinrich, K. (2021). Machine learning and deep learning. *Electronic markets*, 31(2021), 685-695. doi:10.1007/s12525-021-00475-2
- Jiang, M. Y., Shao, H., Zhu, X. Y., ve Li, Y. (2024). Green Space Reverse Pixel Shuffle Network: Urban Green Space Segmentation Using Reverse Pixel Shuffle for Down-Sampling from High-Resolution Remote Sensing Images. *FORESTS*, 15(2024). doi:10.3390/f15010197
- Jorstad, K. T. (2020). Intersection of artificial intelligence and medicine: tort liability in the technological age. *Journal of Medical Artificial Intelligence*, 3(December 2020). doi:10.21037/jmai-20-57
- Lee, D. H., Park, H. Y., ve Lee, J. (2024). A Review on Recent Deep Learning-Based Semantic Segmentation for Urban Greenness Measurement. *SENSORS*, 24(2024). doi:10.3390/s24072245
- Li, B., Xu, X. T., Wang, H. Y., Duan, Y. R., Lei, H. J., Liu, C. C., . . . Lu, S. W. (2024). Analysis and Comprehensive Evaluation of Urban Green Space Information Based on Gaofen 7: Considering Beijing's Fifth Ring Area as an Example. *REMOTE SENSING*, 16(2024). doi:10.3390/rs16213946
- Liu, H., Su, H., Sun, L., ve Dias-da-Costa, D. (2024). State-of-the-art review on the use of AI-enhanced computational mechanics in geotechnical engineering. *Artificial Intelligence Review*, 57(2024), 196. doi:10.1007/s10462-024-10836-w

- Peng, Y., Li, Z. S., Shah, A. M., Lv, B. Y., Liu, S. L., Liu, Y. Z., . . . Chen, Q. B. (2025). Decoding the Role of Urban Green Space Morphology in Shaping Visual Perception: A Park-Based Study. *LAND*, 14(2025). doi:10.3390/land14030495
- Pettit, R. W., Fullem, R., Cheng, C., ve Amos, C. I. (2021). Artificial intelligence, machine learning, and deep learning for clinical outcome prediction. *Emerging topics in life sciences*, 5(2021), 729-745. doi:10.1042/ETLS20210246
- Potnis, N., ve Tiple, B. (2023). *Machine learning techniques for disease prediction*. Paper presented at the ITM Web of Conferences - ICAECT 2023.
- Rahaman, G. M. A., Långkvist, M., ve Loutfi, A. (2024). Deep learning based automated estimation of urban green space index from satellite image: A case study. *URBAN FORESTRY & URBAN GREENING*, 97(2024). doi:10.1016/j.ufug.2024.128373
- Sharma, N., Sharma, R., ve Jindal, N. (2021). Machine learning and deep learning applications-a vision. *Global Transitions Proceedings*, 2(1), 24-28. doi:10.1016/j.gltp.2021.01.004
- Song, Y. L., Zhou, M. Z., Tan, J. L., Cheng, J. L., Wang, Y. Y., Feng, X. L., ve Yu, H. J. (2025). Association between street greenery and physical activity among Chinese older adults in Beijing, China. *SCIENTIFIC REPORTS*, 15(2025). doi:10.1038/s41598-025-03050-3
- Wagner, M., Kvetonová, V., Jirmus, R., ve Lehnert, M. (2025). Towards greener cities: Evaluating urban green space accessibility using the 3-30-300 rule exemplified on the city of Olomouc (Czech Republic). *MORAVIAN GEOGRAPHICAL REPORTS*, 33(2), 129-142. doi:10.2478/mgr-2025-0010

- Wang, X., Zhao, Y., ve Pourpanah, F. (2020). Recent advances in deep learning. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*, 11(2020), 747-750. doi:10.1007/s13042-020-01096-5
- Wang, Z. B., Liang, Y. Q., He, Y. F., Cui, Y. D., ve Zhang, X. X. (2024). Refined Land Use Classification for Urban Core Area from Remote Sensing Imagery by the EfficientNetV2 Model. *APPLIED SCIENCES*, 14(2024). doi:10.3390/app14167235
- Xu, H. Y., Duan, J. X., Ren, M. J., Zhao, G. H., ve Liu, Z. F. (2025). Revealing youth-perceived cultural ecosystem services for high-density urban green space management: a deep learning spatial analysis of social media photographs from central Beijing. *LANDSCAPE ECOLOGY*, 40(2025). doi:10.1007/s10980-025-02115-y
- Yang, C., Wei, Y., Liu, J. W., Yang, H., He, Z. B., ve Li, J. G. (2025). Segmentation of urban green space and water body based on high-resolution remote sensing images. *EARTH SCIENCE INFORMATICS*, 18(2025). doi:10.1007/s12145-025-01871-4
- Yu, M. Z., He, L. H., Shen, Z. H., ve Lv, M. (2024). STRD-Net: A Dual-Encoder Semantic Segmentation Network for Urban Green Space Extraction. *IEEE TRANSACTIONS ON GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING*, 62(2024). doi:10.1109/TGRS.2024.3456898
- ZainEldin, H., Gamel, S. A., Talaat, F. M., Aljohani, M., Baghdadi, N. A., Malki, A., . . . Elhosseini, M. A. (2024). Silent no more: a comprehensive review of artificial intelligence, deep learning, and machine learning in facilitating deaf and mute communication. *Artificial Intelligence Review*, 57(2024), 188. doi:10.1007/s10462-024-10816-0

- Zhao, X. K., ve Lin, G. S. (2024). Research on the Perception Evaluation of Urban Green Spaces Using Panoramic Images and Deep Learning: A Case Study of Zhujiang Park in Guangzhou. *LANDSCAPE ARCHITECTURE FRONTIERS*, 12(6), 7-24. doi:10.15302/J-LAF-0-020024
- Zhi, J. J., Ge, L. W., Geng, T., Zhang, Z. H., Li, L., Zhu, H., . . . Liu, W. B. (2024). Accurately mapping social functional zones of urban green spaces by integrating remote sensing images and crowd-sourced geospatial data. *INTERNATIONAL JOURNAL OF DIGITAL EARTH*, 17(1). doi:10.1080/17538947.2024.2376255
- Zhou, C. H., Zhang, S. N., Liu, B. W., Li, T. J., Shi, J. X., ve Zhan, H. Y. (2024). Using deep learning to unravel the structural evolution of block-scale green spaces in urban renewal. *CITIES*, 150(2024). doi:10.1016/j.cities.2024.105030

PEYZAJ MİMARLIĞI DEĞERLENDİRMELERİ

yaz
yayınları

YAZ Yayınları
M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar / AFYONKARAHİSAR
Tel : (0 531) 880 92 99
yazyayinlari@gmail.com • www.yazyayinlari.com