

MİMARLIK PLANLAMA VE TASARIM

ALANINDA ARAŞTIRMALAR
VE DEĞERLENDİRMELER

EKİM 2026

EDİTÖR
Prof. Dr. Özlem ATALAN

gece
kitaplığı

İmtiyaz Sahibi / Yaşar Hız
Yayına Hazırlayan / Gece Kitaplığı

Birinci Basım / Ekim 2026 - Ankara
ISBN / 978-625-321-342-8

© copyright

Bu kitabın tüm yayın hakları Gece Kitaplığı'na aittir.
Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz, izin almadan hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Gece Kitaplığı

Kızılay Mah. Fevzi Çakmak 1. Sokak
Ümit Apt No: 22/A Çankaya/ANKARA
0312 384 80 40
www.gecekitapligi.com / gecekitapligi@gmail.com

Baskı & Cilt

Bizim Büro
Sertifika No: 42488

**MİMARLIK PLANLAMA VE TASARIM
ALANINDA ARAŞTIRMALAR VE
DEĞERLENDİRMELER**

EKİM 2026

EDİTÖR

Prof. Dr. Özlem ATALAN

gece
kitaplığı

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1

ZEN BAHÇELERİNİN TASARIM, MALZEME VE ALGISAL ÖZELLİKLERİ İLE KULLANICILAR ÜZERİNDEKİ FENOMENOLOJİK ETKİLERİ

Sibel DEMİRARSLAN 7

BÖLÜM 2

ISPARTA İSLAMKÖY KIRSAL DOKUSUNDA GELENEKSEL KONUTLARIN ISIL PERFORMANS ANALİZİ

Feyza DEMİRKIRAN, Hasan Şehmuz HAŞTEMOĞLU 29

BÖLÜM 3

TÜRKİYE’DE İLK YEŞİL BİNA (BREEAM) SERTİFİKALI KAMU BİNASININ İNCELENMESİ

Merve ÇİFTÇİ, Hatice Derya ARSLAN 46

BÖLÜM 4

MİMARLIK VE KÜLTÜREL MİRAS İLİŞKİSİ ÜZERİNE ULUSAL LİTERATÜRÜN SİSTEMATİK ANALİZİ: DERGİPARK VERİTABANI ÖRNEĞİ

Minel KURTULUŞ GENÇAY 65

BÖLÜM 5

ÇAPRAZ LAMİNE KERESTENİN (CLT) YAPISAL ÖZELLİKLERİ VE YAPILARDA KULLANIMI

Osman PERÇİN, Mehmet Ergün HATIR, Zehra Rumeysa FAZLA, Emir Çağrı AÇIKEL 84

BÖLÜM 1

ZEN BAHÇELERİNİN TASARIM, MALZEME VE ALGISAL ÖZELLİKLERİ İLE KULLANICILAR ÜZERİNDEKİ FENOMENOLOJİK ETKİLERİ

Sibel DEMİRARSLAN¹

¹ Doç. Dr. Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli Meslek Yüksekokulu, İnşaat Bölümü, İnşaat Teknolojisi Programı, sdarslan@kocaeli.edu.tr, 05425829438, ORCID ID: 0000-0002-6979-5150

1. GİRİŞ

Kentleşmenin hızlanması ve yapı yoğunluğunun artmasıyla birlikte peyzaj tasarımı, kentlerin fiziksel ve sosyal yaşamda önemli bir yer edinmiştir. Kentsel açık alanlar ve parklar, bireylerin dinlenme, sosyalleşme ve etkileşim gereksinimlerini karşılarken tematik parklar farklı kültürel, estetik ve algısal deneyimler sunmaktadırlar. Küreselleşme ve dijitalleşme ise kültürel değerlerin ve tasarım yaklaşımlarının farklı coğrafyalara aktarılmasını kolaylaştırmaktadır. Bu bağlamda, kökenleri Zen Budizm'ine dayanan Zen bahçeleri; doğal öğelerin sembolik kullanımı, yalın kompozisyonları ve düşünsel dinginliği destekleyen mekânsal özellikleriyle çağdaş peyzaj tasarımında öne çıkmaktadır.

İnsan ve doğa arasındaki ilişki, yaşamın sürdürülebilirliği açısından temel bir gerekliliktir. Bu ilişkinin doğal çevrenin sınırları gözetilerek kurulması, insanın ekosistemle uyum içerisinde varlığını sürdürebilmesine olanak sağlamaktadır (Toska, 2022, s. 15). Ancak günümüzde yoğun çalışma koşulları, rekabet, kentleşme ve sosyal ilişkilerdeki dönüşüm, bireylerin psikolojik iyilik hâlini etkileyen önemli etmenler arasındadır. Dünya Sağlık Örgütü ve Uluslararası Çalışma Örgütü verilerine göre dünya genelinde depresyon ve anksiyete nedeniyle yılda yaklaşık 12 milyar iş günü kaybedilmekte, bunun ekonomik karşılığı 1 trilyon ABD dolarına ulaşmaktadır (ILO ve WHO, 2022). Bu durum, ruhsal iyilik hâlini destekleyen çevresel ve mekânsal koşulların önemini de gündeme getirmektedir.

Günümüz mimari ve iç mimari tasarımlarında kat bahçeleri, çatı bahçeleri ve iç mekân peyzaj uygulamaları, doğayla kurulan ilişkinin yapı ölçeğinde sürdürülmesine olanak tanımaktadır. Zen bahçeleri ise sınırlı malzeme kullanımı, sembolik anlatımı ve meditatif mekân kurgusuyla bu yaklaşıma sınırlı malzeme kullanımı ile de hem ekonomik hem estetik ve anlam taşıyan alternatifler sunmaktadır. Bu çalışma, Zen bahçelerinin kültürel ve felsefî temellerini, tasarım ilkelerini ve çağdaş iç ve dış mekânlarda uygulanabilirliğini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma, nitel araştırma yaklaşımı kapsamında literatür incelemesi, göstergebilimsel çözümleme ve betimsel analiz yöntemleriyle yürütülmekte; elde edilen bulgular üzerinden Zen bahçelerinin mekânsal ve algısal özellikleri değerlendirilmektedir.

1. YÖNTEM

Bu çalışma, Zen bahçelerinin kültürlerarası etkileşim bağlamında mekânsal, estetik ve düşünsel boyutlarını incelemeyi amaçlayan nitel bir araştırmadır. Araştırmada öncelikle literatür taraması yoluyla Zen bahçelerinin felsefî temelleri ve tasarım ilkeleri ele alınacaktır. Ardından, fenomenolojik yaklaşımdan yararlanılarak bu bahçelerin mekânsal deneyim, algısal farkındalık

ve duyuşal etkileşim açısından taşıdığı nitelikler değerdendirilecektir. Elde edilen bulgular doğrudusunda tasarım ve detaylandırma kriterleri ortaya konulacak; son aşamada ise yapay zekâ destekli görsel üretim araçlarıyla oluşturulan iç ve dış mekân Zen bahçesi örnekleri, belirlenen tasarım ilkeleri çerçevesinde tartışılacaktır.

2. PEYZAJ KAVRAMI

Peyzaj, Türk Dil Kurumu Sözlüğü 'ne göre Fransızca 'paysage' kelimesinden gelmektedir ve "Kır resmi; Bir yerin doğal görünüşü"(sozluk.gov.tr/) anlamları ile açıklanmaktadır. Günümüzde iç ve/veya dış mekânda yapılan sürdürülebilir doğa ve görsel, estetik etkisi olması beklenen doğal ve/veya yapay öğeler kullanılarak gerçekleştirilen düzenlemelerdir. Avrupa Peyzaj Sözleşmesinin Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun'dan (2003:1-2, tarimorman.gov.tr/) özetle;

Kültürel, ekolojik, kamu yararı, çevreye ekonomik katkı, yerel kültürü koruma, doğal çevreyi koruma, yaşam kalitesi sağlama, bireysel ve sosyal refaha katkı sağlama özellikleri ile peyzajın önemi vurgulanmaktadır.

Avrupa Peyzaj Sözleşmesinin Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanunda (2003:1-2, (tarimorman.gov.tr/), "Peyzaj", insanlar tarafından algılandığı şekliyle, karakteri doğal ve/veya insanî unsurların eyleminin ve etkileşiminin sonucu olan bir alan anlamına gelir" ifadeleri ile tanımlanmaktadır. Yine aynı kanunda bir kültürel varlık ve miras olarak ele alınmaktadır, önemine dikkat çekilmektedir. Bu bakış açısıyla peyzajın tüm özellikleriyle sosyo-kültürel önemine dikkat çekilmektedir. Toplumdaki her bireye aidiyet duygusu oluşturan, kültürünü sürdürme ve yaşama imkanı sunan, bilinçli bir şekilde uzmanlar tarafından tasarlanmış, beklentilere cevap veren, küreselleşen ve endüstriyel üretimin yoğun olarak yer aldığı, insanların koşturmak ve çalışmak zorunda olduğu, rekabetin dünya ölçeğinde yaşandığı tüketim toplumunda insanlara huzur, dinginlik ve dinlenme imkanı sunabilecek ve böylece mutluluğu arttıracak, mutlu bireylerden oluşan mutlu toplumların hedeflendiği iç ve/veya dış mekanda yapılan her türlü düzenlemeleri işaret etmektedir.

3. ZEN FELSEFESİ

Zen, Sanskritçede meditasyon anlamına gelen dhyāna kavramından türemiş; Çince'de Ch'an, Korecede Seon, Vietnamcada Thiên ve Japoncada Zen olarak karşılık bulmuştur. Batı dünyasına Japon kültürü aracılığıyla yayılması nedeniyle Japonca adıyla tanınmaktadır (Jorgensen, 2014, akt. Koçak, 2017, s. 245). Mahayana Budizmi içerisinde gelişen Zen,

doğrudan deneyim, farkındalık ve meditasyonu temel alan bir düşünce ve yaşam biçimidir. Kamakura döneminde yaygınlaşan Zen anlayışının yalınlık, doğallık ve ölçülülük ilkeleri, gündelik yaşamın yanı sıra mimari ve bahçe tasarımı da etkilemiştir (Yamasaki, 2009, s. 3).

Zen felsefesi, gerçekliğin sadece kavramsal düşünme ve akıl yürütmeye değil, doğrudan deneyim yoluyla kavranabileceğini savunmaktadır. Bu yönüyle Batı felsefesinin özne merkezli ve çözümlemeye dayalı bazı yaklaşımlarından ayrılmakta, geleneksel felsefi düşünceye alternatif bir bilgi ve varoluş anlayışı sunmaktadır (Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2019). Zen Budizm'inin özü, Bodhidharma'ya atfedilen öğretilerde kutsal metinlerden ve sözcüklerden bağımsız olarak insanın kendi doğasını keşfetmesi düşüncesiyle açıklanmaktadır (Han, 2021, s. 7). Heidegger'in Zen'in ruhsal duruşunu dağın sağlamlığıyla ilişkilendiren yaklaşımı da bu düşüncenin dinginlik ve kararlılık boyutunu vurgulamaktadır (akt. Han, 2021, s. 20).

Zen öğretisinde amaç, düşünceleri bütünüyle ortadan kaldırmak değildir, onlara bağlanmadan içinde bulunulan anın farkındalığını geliştirmektir. İyi-kötü gibi karşıtlıklara takılmadan kişinin kendi doğasını tanıması, zihinsel özgürleşme ve doğrudan algılama açısından önem taşımaktadır (Cleary, 1989, s. 1). Zen'in temelindeki zihin zemini kavramı, varoluşu olduğu gibi kabul etmeye dayanan farkındalıkla ilişkilidir (Cleary, 1989, s. 12). Bu anlayışta geçmiş ve geleceğe yönelen zihinsel uğraşlardan çok, şimdiki zamanın doğrudan deneyimlenmesi öne çıkmaktadır (Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2019).

Zen felsefesinde sessizlik, salt sesin yokluğu olarak değerlendirilmez, aynı zamanda zihinsel farkındalığa ve içsel dinginliğe ulaşmanın bir aracıdır. Kagge (2020, s. 68), sessizliği bireyin yaşamındaki değerleri yeniden keşfetmesine olanak sağlayan bir deneyim olarak ele almaktadır. Han (2021, s. 18) ise Zen düşüncesinde varoluşun tek bir merkez etrafında örgütlenmediğini, her varlığın bütünüle ilişkisi içerisinde anlam kazandığını belirtmektedir. Bu yaklaşım, Zen'in ikilikleri aşmaya ve varlıklar arasındaki bütünlüğü kavramaya yönelen düşünsel temelini açıklamaktadır.

Zen felsefesinin mekânsal karşılığı, yalınlık, boşluk, doğallık ve dengeli kompozisyonlarla biçimlenmektedir. Mekânın görsel karmaşadan arındırılması, bireyin dikkatini yönlendirmesine ve çevresini daha bilinçli algılamasına katkı sağlayabilmektedir. Bu bağlamda Zen bahçeleri, sadece estetik peyzaj düzenlemeleri ile sınırlı değildir, aynı zamanda sembolik öğeler aracılığıyla düşünsel odaklanmayı, farkındalığı ve meditatif deneyimi destekleyen mekânlar

olarak değerlendirilebilir. Dolayısıyla Zen felsefesinin tasarıma yansımaları, fiziksel sadeliğin ötesinde, insanın kendisiyle, mekânla ve doğayla kurduğu ilişkinin yeniden yorumlanmasıdır.

4. FENOMENOLOJİK ALGI

Algı önemli bir tasarım parametresidir. Algı mimari ve iç mimari, peyzaj tasarımcıları tarafından bilinçli bir şekilde tasarlanırsa istenilen mesajları kullanıcıya iletebilme gücüne sahiptir. Top'un ders notunda (s:3) belirttiği üzere insanlar, çevrelerinden edindikleri bilgileri duyular aracılığıyla algılarlar ve zihinsel süreçlerden geçirerek yorumlar ve değerlendirirler. Bu yorumlama ve değerlendirme sonucunda hem rasyonel hem de irrasyonel davranışlar sergileyebilirler. Algılama, uygun davranışların geliştirilmesinde ve insanların yaşamlarını sürdürmelerinde önemli bir rol oynar. Algı kavramı, fark etmeyi, beğenmeyi/beğenmemeyi, istemeyi/istememeyi ve pek çok eylemi etkiler. Bu nedenle günümüzde manipüle edilebilen bir olgudur. Kavramın tanımı şu şekilde özetlenebilir, "Algı; insan beyninin milyonlarca yıllık doğal ayıklanma sonucu elde ettiği deneme, yanılma ile kazanılmış tecrübe, göz kararı, el çabukluğu ve zekice özellikleri ile çevreden gelen uyarılara karşı ürettiği simgesel işlemlerine verilen bir addır"(Crick, F 2000, akt Top s.4). Bir tasarımın okunmasında, hissedilmesinde farklı parametreler bulunmaktadır. Bunların en öne çıkanı algıdır. Çünkü bireysel öznellik içerir. Algı özellikle sembol dili kullanılan, metaforik tasarım yaklaşımları olan tasarımlarda önemlidir. "Bir şey farklı duyulara yönelik nitelikleri düşünsel bir bireşimle bir araya getiren bir sistemdir... Bir şeyin farklı niteliklerini rengini tadını örneğin görme koku dokunma ve öbürlerinin ayrı ayrı dünyalarından gelen veriler gibi gördüğümüz sürece o şeyin birliği de gizemini korur (Merleau-Ponty 2020 s.27). Peyzaj mimarlığının en önemli özelliği belki de otodidakt bir alan olmasıdır. "Bu da anlama yorumlama, anlamlandırma ve yapma eylemlerinin tümünün bir filozof bir sanatçı bir mimar ve fiilen o işi yapan kişi olarak bir benlikten toplanmasının karşılığıdır" (Aslan 2022 s.17). Zen felsefesine farklı yorumlar getiren filozoflar bulunmaktadır. Özellikle fenomenolojik bakış açısı ile ilgili, algıyı etkileyen çeşitli kesişmeler de yer alır; Stanford Üniversitesi web sayfasında (plato.stanford.edu) özetle şu kesişmelere değinilmektedir: Zen "şimdi" ve "burası" kavramlarını ele aldığına, makul bir şekilde şu sorular sorulabilir: " 'Burası' ne kadar uzak ve geniş ve 'şimdi' ne kadar uzun?" Bu kavramlar, mevcut algısal deneyimle sınırlı mıdır? Örneğin, "şimdi" kavramı, zamanı bazen bir "bellek" veya saklama olarak, bazen de "bekleme" veya "önleme" olarak deneyimlemeyi mümkün kılan içsel bir bilinç olgusu mudur? Sürekli akan bir "şimdiki zaman" akışı olarak mı algılanır, örneğin, St. Augustine, Husserl ve Merleau-Ponty tarafından tanımlanan şekilde "burası" kavramı, Zen uygulayıcısını referans noktası olarak konumlandıran, uygulayıcının duyuşsal alan

içindeki uzamsal algı aralığı ile sınırlı mıdır? (Her iki durumda da bilinçdışının özerk faaliyetinin dahil olduğu yönünde bir öneri bulunmakta ve Zen, bunun dışında durmamızı talep etmektedir.) Algıya dair; “Gestalt psikolojisinin ön plan ve arka plan arasındaki ayrımını varsaymadan, şeylerin meditatif farkındalık alanında ortaya çıkacak şekilde görünmenin epistemolojik yapısı yorumlana”bilir (plato.stanford.edu/). Fenomenoloji terminolojisini kullanırsak, dipsiz arka plan veya hiçliğin arka planı, noetik edimin hiçbir şey haline getirilmediği duruştur (plato.stanford.edu/) ifadeleri ile açıklanabilir.

5. PEYZAJ VE BAHÇE KAVRAMI

Peyzaj uygulamaları, kentsel alan, bina çevresi ve bina içinde uygulanabilen estetik, faydalı alan oluşturma, işlevsel olma özellikleri taşıyan, dinlendirici alanlar ortaya çıkartır. Avrupa Peyzaj Sözleşmesinde (2004: md.1/a) “Peyzaj”, insanlar tarafından algılandığı şekliyle, karakteri doğal ve/veya insanî unsurların eyleminin ve etkileşiminin sonucu olan bir alan anlamına gelir. Kentin bütünleyicisi, ekolojik dengenin sürdürülebilirliği, küresel çevre problemlerine katkı sağlamak gibi görevler üstlenir. İnsanların sosyalleşme ve etkileşim alanları olması, dinginlik ve huzur bulabileceği, rahatlatıcı mekanlar olarak düşünülmelidir. Bahçe ve parklar birbirinden büyüklükleri ve mülkiyetleri yönüyle ayrılırlar. Park kamuya aittir, bahçe özel mülkiyet de olabilir. Ama her ikisinin de ortak yönü peyzajla düzenlenebilme beklentisidir. Yeşillendirme, eğlenme ve dinlenme odaklı alanlar oluşturma temel amaçtır.

6. ZEN BAHÇELERİNİN TEMEL TASARIM UNSURLARI

Doğal ve yapılı alanlar, yaşam çevresi oluşturmaktadırlar. Kullanıcılara olumlu duygular veren, estetik, huzurlu, güvenli mekanlar sağlamak tüm tasarımcıların temel görevleri arasında yer almaktadır. Zen bahçeleri, kültürel bir peyzaj tasarımı olarak nitelendirilir.

Kültürel peyzaj, insanın doğal çevreyle tarihsel süreç içerisinde geliştirdiği etkileşimin mekânsal ve kültürel yansımalarını ifade etmektedir. Bu kapsamda kültürel peyzaj alanları, yalnızca fiziksel özellikleriyle değil; toplumların yaşam biçimlerini, inanç sistemlerini, estetik anlayışlarını ve doğayla kurdukları ilişkileri yansıtmaları bakımından da önem taşımaktadır. İnsan yaratıcılığının özgün örneklerini barındıran, geçmiş uygarlıkların kültürel birikimine tanıklık eden ve geleneksel arazi kullanım biçimlerini temsil eden peyzaj düzenlemeleri, kültürel mirasın önemli bileşenleri arasında değerlendirilmektedir. Özellikle tarihsel sürekliliği, özgün tasarım anlayışı ve simgesel anlamlarıyla öne çıkan bu alanlar, insanlığın ortak kültürel belleğinin korunmasına katkı sağlamaktadır (UNESCO, 2025).

Bu bağlamda Zen bahçeleri, Japon kültürünün doğa anlayışını, felsefi düşünce biçimini ve estetik değerlerini mekânsal düzenleme aracılığıyla ortaya koyan kültürel peyzaj örnekleri olarak değerlendirilebilir. Taş, kum ve çakıl gibi doğal malzemelerin soyut bir kompozisyon içerisinde kullanılması, doğanın fiziksel özelliklerinin ötesinde düşünsel ve simgesel anlamlarının da mekâna aktarılmasını sağlamaktadır. Böylece Zen bahçeleri, geleneksel peyzaj tasarımının tarihsel sürekliliğini temsil ederken insan, doğa ve kültür arasındaki ilişkinin özgün bir ifadesini oluşturmaktadır.

Bu bağlamda, Zen bahçeleri kültürel peyzaj olarak değerlendirilmesi gerekliliği görülmektedir. Üstelik arkasında bir felsefesi de olan Zen bahçeleri pek çok mesajı ve sembolik içeriği de bünyesinde barındırmaktadırlar. “İnsanlar belki de evreni daha iyi anlamak için doğanın içinde yaşadıkları toplumun düzenini yarattıkları insan yapımı çevrede mimari üründe düzeni aramışlardır Norberg Schulz “insanın düzen gereksiniminin onu aynı zamanda yaratıcı ve tutucu yaptığını genel düzeninde kültür olarak anılması gerektiğini” söylemektedir Louis Khan ise “tasarımın kişinin düzeni anlamasını gerekli kıldığını” belirtirken mimaride düzene verdiği önemi ortaya koymaktadır mimarlar Çağlar boyunca yarattıkları mimari ürünlerde düzeni farklı bağlamlarda aramışlardır (Soygeniş 2023, s.57). Peyzajla ilgili olarak “Disiplinin ilk uygulama alanını temsil eden 2 kavram bahçe ve park kavramlarıdır özellikle bahçe farklı kültürlerin doğayı farklı estetik görüşler ve ihtiyaçlar doğrultusunda biçimlendirme eylemlerinin sonucunda gelişen bireysel mekanlar olarak evrimleşmiştir”(Erdem Kaya 2022, s.9-10). Bu ifade de özel alan olarak başlayan bahçe düzenlemelerinin evrimleşmesi ile kamusallaştığı söylenebilir. Böylece bahçe düzenlemesi, tasarımı merkezde yer alır. Kültürün etkisi de bu açıklamada öne çıkartılmıştır.

6.1.Kültürel peyzaj

Kültür nesilden nesile aktarılan dil, din, örf, adet, müzik, folklor gibi yaşama ait ya da mimari kültür varlıkları, bir ağaç, kap-kacak, takı gibi soyut ve somut unsurları barındırır. Kültürel peyzaj doğal olarak veya insanlar tarafından yapılan, sosyo-kültürel unsurları barındıran, yansıtan ve yaşatmaya yönelik hedefleri olan çevresel unsurları ifade eder. Japon bahçesi, İslam bahçesi, botanik bahçesi örnek olarak verilebilir. Kültürel öğeler içeren, tarihi özelliği tescillenmiş, geçmişten günümüze gelen ve önemli bulunan kültürel peyzaj unsurları bugüne pek çok mesaj vermektedirler. Bunların geçmişten gelenlerinin yanısıra bugün yaşatılması için yapılan düzenlemeler de kültürel peyzaj unsurları olarak görülmektedirler. Kültürün sağlanması, sunulması ve giderilmesi bir çevrede, bir mekân tasarım ve oluşumunda aranılan en önemli özelliklerin başında gelmektedir.

Yerleşim alanlarının oluşumunda doğal çevre, tarihsel birikim ve toplumsal yaşam biçimleri belirleyici rol oynamaktadır. Bu nedenle kültürel mirasın korunması, tekil yapıların fiziksel varlığının sürdürülmesiyle sınırlı olmayıp yapıların içinde bulunduğu çevrenin ve mekânsal bağlamın bütüncül biçimde değerlendirilmesini de gerektirmektedir. Nitekim 1964 tarihli Venedik Tüzüğü, tarihî anıtların korunmasında yakın çevreleriyle kurdukları ilişkinin önemini vurgulayarak koruma anlayışının yapı ölçeğinin ötesine taşınmasına katkı sağlamıştır. Bu yaklaşım doğrultusunda peyzaj, doğal özellikleri ile insan müdahalesinin tarihsel süreçte oluşturduğu kültürel değerleri bir arada barındıran önemli bir miras bileşeni olarak değerlendirilmektedir.

Kültürel peyzajların özgünlüğü, fiziksel biçimlenişlerinin yanısıra tarihsel sürekliliklerinde, toplumsal bellekteki karşılıklarında ve bulundukları çevreyle geliştirdikleri ilişkilerde de ortaya çıkmaktadır. Bir peyzajın kimliğini oluşturan mekânsal düzen, malzeme kullanımı, geleneksel uygulamalar ve simgesel anlamlar, o alanın kültürel karakterinin anlaşılmasına katkıda bulunmaktadır. Bu bağlamda özgünlük ve otantiklik, kültürel peyzajın geçmişten günümüze ulaşan biçimsel özellikleri ile sınırlı değildir, ayrıca taşıdığı anlam ve değerlerin sürekliliğini de kapsayan kavramlar olarak ele alınabilir.

Kültürel peyzajın etkileri, fiziksel çevreyle sınırlı kalmayarak resim ve diğer görsel sanatlarda da karşılık bulmaktadır. Japon bahçe sanatının özgün örneklerinden olan Zen bahçeleri, doğanın sadeleştirilmiş bir mekânsal kompozisyon aracılığıyla yorumlanmasına dayanan anlayışlarıyla sanatsal üretime konu olabilmektedir. Şekil 1'de yer alan Zen bahçesi temalı resim, taşların düzenlenişi, yosun yüzeyleri ve dairesel biçimlerin oluşturduğu görsel ritim aracılığıyla Japon bahçe estetiğinin dinginlik ve yalnlık ilkelerini yansıtmaktadır. Böylece kültürel peyzaj, salt deneyimlenen fiziksel bir çevre olmaktan çıkarak farklı sanat ortamlarında yeniden yorumlanan, kültürel anlamların aktarılmasına da aracılık eden bir temsil unsuruna dönüşmektedir.



Şekil 1. Resimde Zen bahçesi (caroldenn.com/)

6.2.Sürdürülebilir

Sürdürülebilirlik, günümüzde çevreye zarar vermeden, doğayı bozmayacak şekilde yaşamak ve gelecek nesillere de yaşanabilir bir dünya bırakma faaliyetleri şeklinde tanımlanabilir. Doğal malzemeler, doğanın devamını algısal olarak izleyene aktarırlar ve diğer yandan da doğaya zarar vermezler. Bu yönleriyle sürdürülebilir olarak nitelendirilebilirler. Diğer yandan doğal malzeme kullanımı, yöresel malzeme kullanımı, işçiliğin az, bakımının kolay olması da önemlidir. Çevreye zarar verecek unsurların kullanılmaması, doğayla dost ve uygun yerlerde uygun şekilde tasarlanan peyzajı sürdürülebilir olarak nitelendirmek mümkündür.

6.3.Minimalizm

Oxford sözlükte “çok basit fikirlerin veya çok az sayıda basit unsurun kullanılması”(oxfordlearnersdictionaries.com/)şeklinde kısaca tanımlanan kavramı, “Becoming Minimalist’in kurucusu Joshua Becker, kişinin hayatında en çok değer verdikleri için bilinçli olarak yer açması ve onu bu yoldan alıkoyan ne varsa onlardan vazgeçmesi olarak tanım”lar.

- Zen bahçe tasarımının en önemli yönü minimalist yaklaşımdır. Doğal ve az sayıda malzeme kullanımı ile gerçekleştirilen zen bahçe tasarımları insanlara bu yönleriyle huzur sunmaktadırlar.
- Diğer minimalist özelliği ise, düşüncedeki sadeliktir. Huzur, tefekkür gibi mesajlar barındırır.

6.4. Zen Felsefesi Sembolik Özellikleri

Farklı kültürlerde çoğunlukla karşımıza çıkan sembol dili, iletişim için kullanılmakta, görünenin ardında bazı mesajlar barındırmaktadır. İçeriğe zenginlik, merak ve aidiyet katan özel semboller pek çok tarihi miras unsurlarına ve sanat eserlerine artı değer katarlar. Derin içerikleri kapsar. Weiss’ın ifadelerinden özetle, Zen bahçesi doğal manzaradan ve şiirdeki estetik anlayıştan etkilenmiştir. Çin'in Song Hanedanı manzara resmi ikonografisi, olağanüstü dağ silüetleri ve etkileyici kaya oluşumları gibi unsurlar, İngiliz pitoresk tarzıyla benzerlik gösterirken, bahçenin tasarımında İtalyan, Fransız ve Hollanda manzara resimlerinden de izler bulunabilir. Zen bahçesi, içsel sükûneti ve dengeyi arayan Zen felsefesinin bir yansıması olarak görülür. Bu nedenle, bahçenin tasarımında doğal manzaranın yanı sıra şiirdeki duygusal derinlik ve estetik değerler de dikkate alınmıştır (2013, s.83). Anda olmak, bir olmak, zamanda var

olmak, metafor kullanımı, ayna olmak, düşünceye takılmamak ve takılınmamasını sağlamak, meditasyon yapmak, düşüncelere takılmamak başlıcalarıdır.

6.5. Zamana Özel Olan Mekân

Zen bahçeleri, bireyin dinginlik, düşünsel odaklanma ve meditasyon gereksinimlerine karşılık veren, belirli bir zaman diliminde deneyimlenen mekânlardır. Bir tablo gibi izlenmek üzere düzenlenen bu bahçelerde mekânsal deneyim, bireyin bulunduğu anla ve algısal farkındalığıyla ilişkilidir. Zen felsefesinde zaman ve mekân birbirinden bağımsız değil, varoluşun bütünlük boyutları olarak ele alınmaktadır. Varlığın zamansallaşması ve zamanın mekânsallaşması, yaşamın geçiciliğini ve doğanın değişken ritmini ortaya koymaktadır. Bu anlayışta “burada ve şimdi”, birbirinden ayrılmayan tek bir deneyimi ifade etmektedir (Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2019). Dolayısıyla Zen bahçeleri, fiziksel özelliklerinin yanısıra bireyin içinde bulunduğu zamanda geliştirdiği farkındalık ve mekânla kurduğu öznel ilişki üzerinden anlam kazanmaktadır.

6.6.Doğal ve Sürdürülebilir Malzeme Kullanımı

Zen bahçeleri kaya, taş, çakıl, kum gibi doğal malzemeler ile nadir olarak belli başlı bitki ve yosunun dengeli kullanımı ile elde edilen bir peyzaj düzenlemesidir. Yosun uzun ömrü sembolize etmesiyle sevilen bir peyzaj bitkisidir. Zen bahçesi bu yönüyle sürdürülebilir, doğayla dost, ekolojik olarak tanımlanabilir.

6.7. Huzur, Dinginlik Sağlayan Tasarım

Zen bahçesinin yapılma amacı, meditasyon yapılmasını sağlayan bir görsel mekân oluşturulmasıdır. İzlenmek üzere yapılan bir bahçedir. Doğaya ait olan her şeyin insana fiziken ve ruhen iyi geldiği bilinmektedir. Tasarım yaklaşımı ve kullanılan malzemelerin yalınlığı, doğal olması ile dinginlik, rahatlama, huzur ve meditatif hisler oluşturur. Kaya, taş, çakılın bir araya gelişinde ortaya çıkan beyaz, gri ve yeşil tonlarının verdiği hisler insanları dinlenmeye yönlendirirler.

6.8. Durgunluktaki Hareket

Zen bahçeleri, üzerinde yürünmekten çok izlenmek üzere tasarlanan, durağan yapısına karşın hareket algısı oluşturan mekânsal düzenlemelerdir. Kum ve çakıl yüzeylerde oluşturulan çizgisel ve eğrisel desenler, suyun akışını ve doğanın hareketini simgelerken kayalar dağları ve doğal oluşumları temsil etmektedir. Böylece fiziksel olarak durağan olan bahçe, izleyicinin algısında dinamik bir peyzaja dönüşmektedir. Zen felsefesinde “hareket hâlindeki dinginlik” ve

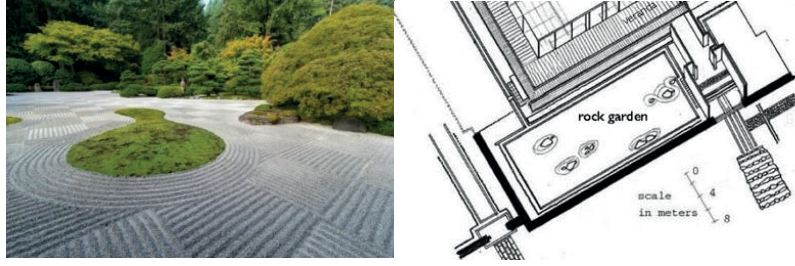
“durgunluktaki hareket” kavramları, hareket ve durağanlığın birbirini dışlayan karşıtlıklar olmadığını ifade etmektedir. Bu yaklaşım, aktif-pasif ikiliğinin ötesinde, hareket ile dinginliğin bütüncül bir deneyim olarak kavranmasını öngörmektedir (Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2019). Dolayısıyla Zen bahçelerinde durağanlık içerisinde hareketin algılanması, tasarımın sembolik ve fenomenolojik özelliklerinden biri olarak değerlendirilebilir.

6.9.Gelenekçilik

Gelenek, toplumların geçmişten günümüze taşıdığı, kuşaktan kuşağa aktarılan kültürel değerleri, alışkanlıkları ve davranış biçimlerini kapsamaktadır (sozluk.gov.tr/). Küreselleşen dünyada geleneksel değerler, yerel kültürlerin özgünlüğünü korurken kültürlerarası etkileşime de katkı sağlamaktadır. Zen bahçeleri, geleneksel tasarım ilkeleri, doğal malzemeleri ve sembolik anlatımlarıyla bu kültürel aktarımın mekânsal örneklerinden biridir. Uzakdoğu kökenli kuru bahçe anlayışı, günümüzde farklı coğrafyalarda benimsenerek yaygın bir uygulama alanı bulmuştur. Zen bahçelerinin özgünlüğü; malzeme seçimi, metaforik anlatımı ve kompozisyon ilkelerinin geleneksel değerlerle bütünleşmesinden kaynaklanmaktadır. Muromachi döneminde gelişen Japon bahçe kültüründe, kuru bahçelerin yanı sıra yosun bahçeleri de önemli bir yere sahiptir. Japon kültüründe yosun, doğal bir peyzaj ögesi olmanın ötesinde sadelik, alçakgönüllülük ve dayanıklılığın sembolü olarak değerlendirilmektedir (diluo.digital.conncoll.edu/). Bu yönüyle geleneksel bahçe tasarımı, sırf estetik bir düzenleme değildir, aynı zamanda kültürel kimliğin ve felsefi değerlerin mekânsal ifadesidir.

7. ÖRNEKLER

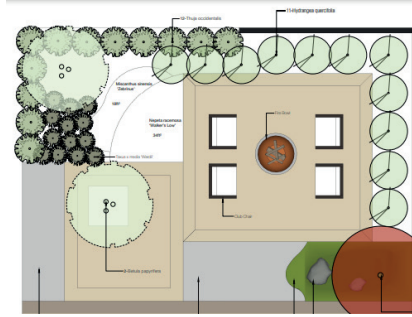
Günümüzde bahçeler, konumlandıkları mekâna göre iç ve dış mekân bahçeleri olarak iki grupta değerlendirilmektedir. Dış mekân bahçeleri kamusal, yarı kamusal veya özel kullanıma açık olabilirken, iç mekân bahçeleri bulundukları yapının işlevine ve kullanıcı profiline bağlı olarak özel ya da yarı özel nitelik taşımaktadır.



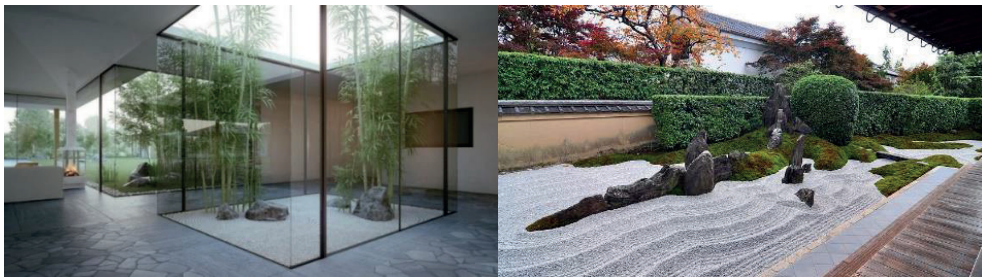
Şekil 2. Zen bahçesi-Dinlendirici yönü: ritim, düzen, sakinlik, minimal tasarım(plantura.garden/) Şekil 3. Yarı kamusal alan:Zen Budist Tapınağı Ryōan-ji (khanacademy.org/)



Şekil 4. Kamusal alan: Dış mekânda bahçe tasarımı(home-designing.com/)



Şekil 5. Yarı özel alan: (terragreenhouses.com)



Şekil 6.Özel alan: İç mekânda zen bahçesi (home-designing.com/), Şekil 7. Kogaki Shuki, Daisen-in Garden, 1509-1513. Kyoto, Japan, Muromachi Period (photo: JapanGuide)

Bahçe tasarımları, teknolojinin gelişmesi ve bilimin ilerlemesi ile yükselen kat sayılarına koşut olarak binaların içerisine girmiştir (Şekil 6). İç bahçe, kat bahçesi, çatı bahçesi, teras çatı düzenlemesi olarak bahçe bina iç mekân tasarımlarında yer almaktadır. Bir sanat eseri olarak izlenirler. Üzerinde yürünmek için değildirler. İzlerken belli bir sakinlik oluşturmaları nedeniyle düşünmeyi, tefekkür etmeyi sağlar (Şekil 3,4,5,7).

8. TASARIM-MALZEME-DETAYLANDIRMA KRİTERLERİ

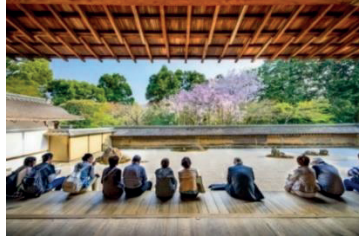
Japon bahçe sanatının önemli örneklerinden biri olan ve karesansui (kuru peyzaj bahçesi) olarak adlandırılan Zen bahçeleri, Zen Budizm'i ile ilişkilendirilen felsefi ve estetik ilkelerin mekânsal yansımalarını içermektedir. Geleneksel Japon kültüründen doğan bu bahçeler, 19. yüzyılın sonlarından itibaren Batı dünyasında tanınmaya başlamış ve zamanla farklı kültürel ve mekânsal bağlamlara uyarlanmıştır (Tachibana vd., 2004). Günümüzde yoğun yapılaşma, kentleşme ve düşey mimarinin yaygınlaşmasıyla birlikte, doğayla ilişki kurmayı destekleyen iç ve dış mekân düzenlemeleri önem kazanmıştır. Bu bağlamda Zen bahçeleri, sadece estetik bir tasarım yaklaşımı olmasının yanı sıra aynı zamanda dinginlik, düşünsel odaklanma ve mekânsal farkındalığı destekleme potansiyeline sahip düzenlemeler olarak da değerlendirilmektedir. Zen bahçelerinin tasarım anlayışı, doğal peyzajın soyutlanarak sınırlı sayıda malzemeyle yeniden yorumlanmasına dayanmaktadır. Geleneksel düzenlemelerde kaya ve taşlar dağları, adaları veya doğal oluşumları temsil ederken kum ve çakıl yüzeyler suyu ve akış hareketini simgelemektedir. Böylece fiziksel olarak bulunmayan doğal unsurlar, sembolik anlatım yoluyla mekânda temsil edilmektedir (Berthier, 2000). Kayaların biçim, doku, ölçek ve konumlarına göre düzenlenmesi; kompozisyonun görsel dengesi, ritmi ve algısal bütünlüğü açısından önem taşımaktadır. Minimal malzeme kullanımıyla karakterize edilen bu bahçelerde kaya, kum, çakıl ve yer yer yosun ile iklim koşullarına uygun bitkiler kullanılmaktadır. Doğal malzemelerin özgün özelliklerinin korunması, tasarımın doğallık ve yalınlık ilkelerini desteklemektedir (Berthier, 2000). Kum ve çakıl yüzeylerde genellikle kırılmış veya ayrılmış granit gibi tırmıkla biçimlendirilebilen malzemeler tercih edilmektedir. Malzemelerin tane boyutu, yüzey dokusu ve rengi, desen oluşturma olanaklarını ve görsel algıyı doğrudan etkilemektedir. Özellikle açık renkli granit yüzeyler düşük ışıklı mekânlarda aydınlık etkisi oluşturabilirken yoğun güneş ışığı altında kamaşmaya neden olabilmektedir (Washington State University Extension, t.y.). Bu özellikleriyle Zen bahçeleri, doğal peyzajın sembolik anlatımını yalınlık, boşluk, denge ve malzeme duyarlılığı üzerinden gerçekleştiren; çağdaş iç mimarlık ve peyzaj tasarımında farklı ölçeklerde yorumlanabilen mekânsal düzenlemeler olarak öne çıkmaktadır.



Şekil 8. Tōfuku-ji, tırmıklanmış kum.(Weiss 2013, s.72)

Zen bahçeleri, yoğun kent yaşamının karmaşasından uzaklaşma, dinlenme ve dinginlik kazanma olanağı sunan mekânsal düzenlemelerdir. Yalın ve zarif estetik anlayışları, görece düşük bakım gereksinimleri ve farklı ölçeklerde uygulanabilmeleri nedeniyle günümüzde giderek daha fazla tercih edilmektedir. Doğal peyzajın stilize edilerek yorumlandığı bu bahçeler, fiziksel özelliklerinin yanı sıra düşünsel ve sembolik anlamlar da taşımaktadır (Houzz.in, t.y.). Zen bahçelerinin temel tasarım ilkelerinden biri, doğal unsurların sembolik temsilidir. Mimarlıkta temsil, soyut düşüncelerin somut ve görsel ifadelere dönüştürülerek anlaşılmasını ve paylaşılmasını sağlayan önemli bir araçtır (Şahin Ercan, 2022, s. 143). Tarihsel süreçte kültürel ve felsefi geleneklerle biçimlenen bu bahçeler, günümüzde çağdaş tasarım anlayışlarıyla yeniden ele alınmaktadır. Kayaların biçimleri, sayıları ve konumları ile kum yüzeylerde oluşturulan desenler, Zen bahçelerinin karakteristik özelliklerini belirlemektedir. Doğal peyzajı çağrıştıran bu düzenlemeler, görsel sadelik, ritim ve denge aracılığıyla dinginlik ve akış hissini desteklemektedir. Sınırlı malzeme kullanımı ve kolay temin edilebilir doğal öğeler, tasarımın uygulanabilirliğine katkı sağlamaktadır. Nadir olarak eklenen bitkisel düzenlemelerde ise kompozisyonun yalınlığını koruyan, kontrollü gelişen, az bakım gerektiren ve çoğunlukla her zaman yeşil türler tercih edilmektedir. Dikey büyümeden çok yatay yayılım gösteren alçak bitkiler, bahçenin görsel bütünlüğünü desteklemektedir. Yosunlar, eğrelti otları, çamlar, çobanpüskülleri ve herdem yeşil yer örtücüler, mekâna doku kazandırmak ve yıl boyunca süreklilik sağlamak amacıyla kullanılabilir (Washington State University Extension, 2003). Şekil 9'da dünyanın en tanınmış Zen bahçelerinden biri olan Kyoto'daki Ryoan-ji Tapınağı bahçesi görülmektedir. Sembolik düzenlemeleriyle öne çıkan bahçe, üstü örtülü bir izleme alanından, adeta bir sanat eseri gibi deneyimlenmektedir. Kum ve çakıl yüzeylerde oluşturulan eğrisel desenler doğayı çağrıştıırken kayaların konumları ve biçimleri sembolik anlamlar taşımaktadır. Berthier (2000, s. vii), Ryoan-ji Bahçesi'ni bitki, çiçek ve su gibi geleneksel bahçe öğelerinden arındırılmış, on beş kayanın boşlukla kurduğu ilişki üzerinden anlam kazanan, tarihsel olduğu kadar modern bir sanat eseri niteliği taşıyan mekân olarak değerlendirmektedir. Zen bahçelerinde kayalar, uzun ömür ve mutluluğu simgeleyen

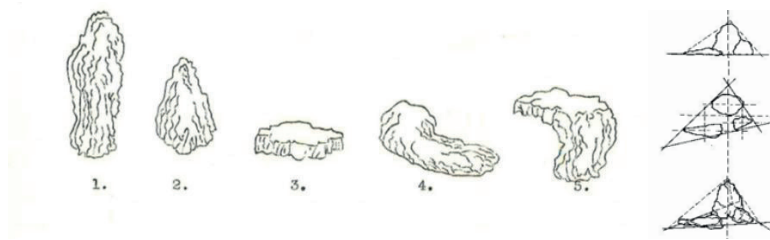
kaplumbağa ve turna gibi figürleri çağrıştıracak biçimde seçilebilmektedir. Özellikle doğal aşınma izleri taşıyan, liken kaplı, dokulu ve gri tonlarındaki kayalar tercih edilmektedir (Washington State University Extension, 2003).



Şekil 9. Örnek Bahçe (Ryoan-ji Temple © Sean Pavone / Shutterstock ;

Anlamlandırma_Temsil beyaz kum: Nehir/Su, Kaya:Dağ(planetofhotels.com/)

Baldinger ve diğerleri (1962, s. IV), Batı kültüründe taşların çoğunlukla biçimlendirilerek heykelsi öğelere dönüştürülmesine karşılık, Japon bahçelerinde doğal formlarıyla değerlendirildiğini belirtmektedir. Kayaların kütleleri, oluşturdukları çizgiler, renk ve doku uyumu ise tasarımın estetik bütünlüğünü belirleyen temel unsurlardır.



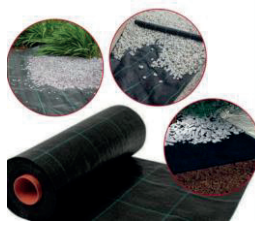
Şekil 10.Kaya biçimleri: Seçilen beş form şunlardır: 1. Yüksek, dikey veya "heykel" bir taş; 2. alçak, dikey, dik bir taş; 3. düz, en düz olanı; 4. düşük, yuvarlak kavisli taş (buna "yatan öküz" denir); 5. kemerli bir taş. Bu taşlar, ana hatlarına ek olarak, engebeli çizgileri, hassas açıları ve ilgi çekici yüzeyleri ile iyi ikincil özelliklere sahip olmalıdır. **Şekil 11.** (Retrieved on 12 Jan 2021, <https://www.wallpaperflare.com/japanese-garden-wallmurals-building-architecture-temple-worship-wallpaperaxnxq> akt. Külekçive Yazıcı)

Şekil 10 ve 11’de Zen bahçelerinde tercih edilen kaya türleri ve kompozisyonları görülmektedir. Kayaların biçim, doku ve renk uyumu, tasarımın estetik bütünlüğü açısından önem taşımaktadır. Merleau-Ponty (2020, s. 30), Algılanan Dünya adlı eserinde Claudel’e atıfla manzaranın renklerden çok çizgilerin uyumu ve zeminin hareketiyle biçimlendiğini belirtmektedir. Çin bahçe kültüründe taşlar, yükselti, derinlik ve kontur oluşturarak mekânı biçimlendirirken bitkiler tamamlayıcı öğeler olarak kullanılmaktadır (Claudel, akt. Merleau-

Ponty, 2020, s. 30). Bu yaklaşım, Doğu bahçe kültüründe taşın doğal peyzajın temsilinde ve mekânsal algının oluşumunda belirleyici rolünü ortaya koymaktadır.

8.1. UYGULAMA DETAYLANDIRMASI

Zen bahçelerinin tasarım bütünlüğünün korunması için suyun etkilerine ve yabancı ot gelişimine karşı uygun malzeme ve detaylandırma tekniklerinin kullanılması gerekmektedir. Kum ve çakıl yüzeylerin altında kullanılan bariyer örtüsü, yabancı ot gelişimini sınırlandırırken yüzey düzenlemesinin korunmasına katkı sağlamaktadır. Granit, kum ve ince çakıl üzerinde ahşap tırmıklarla oluşturulan çizgisel ve eğrisel desenler, suyun hareketini simgelemektedir. Köprüler, yürüyüş yolları ve fenerler ise odak noktaları oluşturarak perspektif ve derinlik algısını güçlendirmektedir. Bu öğelerde taş ve ahşap gibi doğal malzemeler, bitkisel düzenlemelerde ise çoğunlukla herdem yeşil ve kontrollü büyüyen türler tercih edilmektedir (Washington State University Extension, 2003). Şekil 12’de görülen altlık malzemesi, yabancı ot gelişimini sınırlandırarak kum ve çakıl yüzeylerin düzenlenmesini kolaylaştırmaktadır. Yağış nedeniyle yüzey malzemelerinin dağılmasını önlemek için uygun drenaj ve bordür detaylarının uygulanması gerekmektedir.



Şekil 12 . Kullanılması gereken altlık malzeme(hepsiburada.com/)

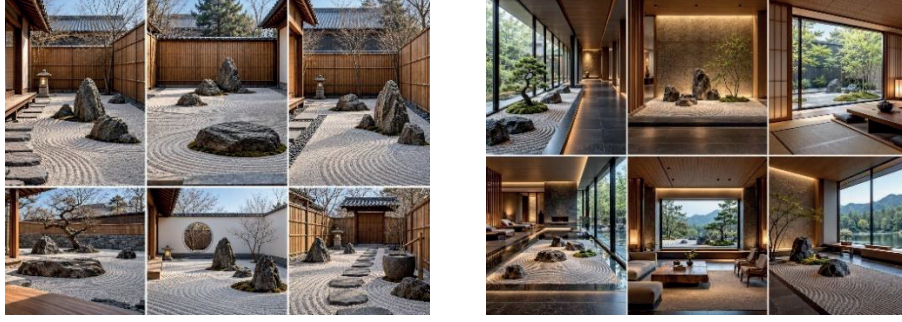
9. DEĞERLENDİRME VE BULGULAR

Zen bahçeleri, kültürel ve felsefi değerlerin mekânsal tasarıma yansıdığı, izleyicinin algı ve deneyimiyle anlam kazanan özgün peyzaj düzenlemeleridir. Doğal peyzajın bir resim kompozisyonu gibi soyutlanarak yeniden yorumlandığı bu bahçeler, fenomenolojik açıdan bireyin mekânla kurduğu öznel ilişki üzerinden değerlendirilebilir. Geleneksel olarak meditasyon ve düşünsel yoğunlaşma amacıyla kullanılan Zen bahçeleri, günümüzde dinginlik, huzur ve zihinsel rahatlama arayışlarına da karşılık verebilecek mekânlar olarak öne çıkmaktadır. Zen bahçelerinin ayırt edici niteliği, doğal öğelerin fiziksel özelliklerinin ötesinde sembolik anlamlar taşımasıdır. Rastlantısal olmayan bir düzen içerisinde seçilen ve konumlandırılan kayalar dağları ve adaları temsil ederken, tırmıklanarak spiral veya dalgalı biçimler verilen kum ve çakıl yüzeyler suyun hareketini çağrıştırmaktadır. Kaya gruplarını

çevreleyen yosunlar ve her zaman yeşil bitkiler ise kompozisyonun doğal görünümünü ve görsel sürekliliğini desteklemektedir. Tasarımın her bir ögesi, kendi sembolik anlamının yanı sıra diğer öğelerle kurduğu ilişki sayesinde bütüncül bir mekânsal anlatım oluşturmaktadır (Washington State University Extension, 2003). Bu bağlamda Zen bahçeleri, sadece fiziksel olarak deneyimlenmemekte aynı anda izlenerek, düşünülerek ve yorumlanarak anlamlandırılan mekânlar olmaktadır. Küreselleşme, kentleşme ve yoğun yapılaşmanın beraberinde getirdiği yaşam koşulları, bireylerin doğayla ilişki kurabilecekleri ve gündelik yaşamın yoğunluğundan uzaklaşabilecekleri mekânlara duyulan gereksinimi artırmaktadır. Özellikle yüksek katlı yapılaşmanın yaygınlaştığı günümüz kentlerinde doğanın mimari ve iç mimari tasarıma dâhil edilmesi, estetik bir tercihin ötesinde kullanıcı gereksinimleri ve çevresel sürdürülebilirlikle ilişkili bir tasarım yaklaşımına dönüşmektedir. Yeşil çatılar, düşey bahçeler ve iç mekân peyzaj uygulamalarının yanı sıra Zen bahçeleri de sınırlı alanlarda doğayı sembolik olarak temsil edebilme özellikleriyle alternatif çözümler sunmaktadır.

Çalışmada, belirlenen tasarım ilkelerinin güncel teknolojiler aracılığıyla yorumlanabilme yöntemlerini incelemek amacıyla yapay zekâ destekli görsel üretiminden yararlanılmıştır. Zen bahçelerinin malzeme, biçim, kompozisyon ve sembolik anlatım özelliklerini içeren komutlar (promptlar) kullanılarak iç ve dış peyzaj tasarım görselleri oluşturulmuştur. Şekil 13-14 'de sunulan örneklerde, sınırlandırılmış bahçe alanı içerisinde kaya grupları ile tırmıklanmış kum ve çakıl yüzeylerin oluşturduğu kompozisyonlar görülmektedir. Kayaların ada ve dağları, yüzey desenlerinin ise suyun akışını temsil etmesi, geleneksel Zen bahçelerinin tasarım diliyle ilişkilendirilebilmektedir. Elde edilen görsellerin değerlendirilmesi, yapay zekânın kültürel ve felsefi temellere dayanan tasarım ilkelerini görsel kompozisyonlara dönüştürmede yardımcı bir araç olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Bununla birlikte, görsel üretimin Zen felsefesinin düşünsel derinliğini veya kullanıcıda oluşacak algısal etkiyi tek başına ortaya koyamayacağı dikkate alınmalıdır. Bu nedenle yapay zekâ çıktıları, tamamlanmış tasarımlar şeklinde değerlendirmemeli, tasarım alternatiflerinin geliştirilmesine ve sembolik mekân dilinin yorumlanmasına katkı sağlayan kavramsal çalışmalar olarak değerlendirilmiştir.

İç mekân uygulamaları ise; günümüz büyük alanlı binaları için en çok talep görecektir. Durağan, görsel şölen, dinlendirici, huzur verici, sürdürülebilir, kültürel mesajlara sahip zen bahçe uygulamaları kat bahçesi, iç bahçe şeklinde binanın iç mekânında uygulanabilir. Çok büyük alana ihtiyaç duyulmayan zen bahçesi, ofislerde, otellerde, kültür merkezlerinde, hastane tasarımı gibi hemen hemen her işlevdeki mekânda yer verilebilir bir peyzaj düzenlemesidir.



Şekil 13. Dış mekân Zen bahçeleri: Yazar tarafından verilen promptlarla tasarım görselleştirilmeleri **Şekil 14.** İç mekân zen bahçeleri: (Yazar tarafından verilen promptlarla tasarım görselleştirilmeleri gerçekleştirilmiştir)

10. SONUÇ

İnsan ve doğa arasındaki ilişki, fiziksel gereksinimlerin ötesinde psikolojik, duyuşsal ve algısal boyutlar taşımaktadır. Günümüzde kentleşmenin hızlanması, kentlerdeki nüfusun ve yapı yoğunluğunun artması, doğal alanların azalması, bireylerin doğayla etkileşim kurabilecekleri mekânlara duyduğu gereksinimi artırmaktadır. Bu durum, mimari ve iç mimari tasarımlarda doğanın sadece yapı çevresinde sınırlı kalmasını istememekte, yapı içerisinde de ele alınmasını gerekli kılmaktadır. İç bahçeler, kat bahçeleri, çatı bahçeleri ve diğer peyzaj uygulamaları, doğal çevre ile yapı çevre arasındaki ilişkinin yeniden kurulmasına yönelik tasarım çözümleri olarak öne çıkmaktadır.

Zen bahçeleri, doğanın fiziksel özelliklerini olduğu gibi aktarmak yerine, sembolik anlamlarını yalın bir tasarım diliyle mekâna yansıtmaktadır. Kaya, kum, çakıl ve sınırlı bitkisel öğelerin bilinçli birlikteliği; oran, orantı, ritim, denge ve boşluk kavramları üzerinden özgün bir kompozisyon oluşturmaktadır. Bu bahçelerde sadelik, tasarımın eksikliği değil, aksine her bir öğenin özenle seçildiği ve anlamlandırıldığı bir bütünlüğün ifadesidir. Az sayıda malzemeyle güçlü bir mekânsal etki oluşturulması, minimalist tasarım anlayışıyla da örtüşmektedir. Zen bahçelerini diğer peyzaj düzenlemelerinden ayıran temel özelliklerden biri, fiziksel kullanımdan çok izleme, algılama ve düşünme deneyimine odaklanmalarıdır. Fenomenolojik açıdan değerlendirildiğinde aynı mekân, farklı bireylerde farklı duygu ve düşünceler oluşturabilmektedir. Böylece bahçe, görülen bir düzenleme olmaktan çıkarak bireyin kendi deneyimiyle anlamlandırdığı bir mekâna dönüşmektedir. Doğal öğelerin sembolik kullanımı, dinginlik, farkındalık ve düşünsel odaklanma için uygun bir ortam oluşturma potansiyeli taşımaktadır. Zen bahçelerinin sınırlı malzeme kullanımı, farklı ölçeklere uyarlanabilirliği ve yalın tasarım ilkeleri, çağdaş mimarlık ve iç mimarlık uygulamaları açısından önemli olanaklar

sunmaktadır. Bununla birlikte malzeme seçimi, iklim koşulları, bakım gereksinimleri ve uygulama detaylarının birlikte değerlendirilmesi, tasarımın uzun süreli kullanım başarısı ve sürdürülebilirliği açısından gereklidir.

Çalışma kapsamında yapay zekâ desteğiyle oluşturulan tasarım görselleri, Zen bahçelerinin geleneksel ilkelerinin çağdaş iç ve dış mekânlara uyarlanabileceğini kavramsal düzeyde göstermektedir. Bu süreç, yapay zekânın tasarım düşüncesini görselleştiren ve alternatif kompozisyonların geliştirilmesini destekleyen bir araç olarak değerlendirilebileceğini ortaya koymaktadır. Ancak kültürel ve felsefi anlamların doğru yorumlanmasında tasarımcının bilgi birikimi ve eleştirel yaklaşımı belirleyici olmaya devam etmektedir. Sonuç olarak Zen bahçeleri, doğayı mekâna taşımanın ötesinde, doğanın anlamını ve insan üzerindeki algısal etkisini tasarıma dönüştüren özgün bir kültürel mirastır. Küreselleşen ve dijitalleşen dünyada farklı kültürlerin tasarım anlayışlarından yararlanılması, mekânsal çeşitliliği ve tasarımın düşünsel derinliğini zenginleştirmektedir. Zen bahçeleri bu yönüyle, tüketim ve görsel yoğunluğun öne çıktığı çağdaş yaşamda sadeliğin, boşluğun ve farkındalığın da bir tasarım değeri olabileceğini göstermektedir. Bu yaklaşım, mimari ve iç mimari tasarımın salt fiziksel gereksinimleri karşılamakla sınırlı olmadığını; bireyin mekânı algılama, yorumlama ve deneyimleme biçimine de katkı sağlayabileceğini ortaya koymaktadır.

KAYNAKÇA

- Aslan, D. (2022) Peyzajı Açmak, “Bir Otodidakt Alan Olarak Peyzaj Mimarlığı” s. 15-22, Yem Yayın, ISBN: 978-625-7008-51-8, İstanbul.
- Avrupa Peyzaj Sözleşmesinin Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun (10.06.2003) Kanun No. 4881
://www.tarimorman.gov.tr/DKMP/Belgeler/MEVZUAT/Uluslararası%C4%B1%20S%C3%B6zleşme%C5%9Fmeler/6%20AVRUPA%20PEYZAJ%20S%C3%96ZLE%C5%9E MES%C4%B0.pdf
- Berthier, F. (2000). Reading Zen in the rocks: The Japanese dry landscape garden (G. Parkes, Çev.). University of Chicago Press.
- Chul-Han, B. (2021) Zen Budizm Felsefesi, İnsan Yayınları, İstanbul.
- Cleary, T. (1989) Translated & Edited by Thomas Cleary, ISBN 0-87773-498-4 (pbk.), Zen Essence The Science of Freedom, Published by Shambhala Publications
- Erdem Kaya, M. (2022), Peyzajı Açmak, “Peyzaj ve Mimarlığı Üzerine” s. 7-13, Yem Yayın, ISBN: 978-625-7008-51-8, İstanbul.
- ICOMOS. (1964). International charter for the conservation and restoration of monuments and sites (The Venice Charter).
https://www.icomos.org/images/DOCUMENTS/Charters/Venice_Charter_EN_2023.pdf
- Koçak, N. (2017) Zen Budizmi: Tanımı ve ABD’de Yaygınlaşması, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi Dergisi, sayı VII, c.4, s.243-274.
- Merleau-Ponty, M. (2020) Algılanan Dünya, Metis Yayınları, İstanbul.
- Soygeniş, S. (2023) Mimarlık Düşünmek, Düşlemek, YEM Yayın, ISBN:978-605-80434-0-4, 10.Baskı, İstanbul.
- Şahin Ercan, Z.(2022) Peyzajı Açmak, ISBN: 978-625-7008-51-8, YEM Yayınları, İstanbul.
- Tachibana, S., Daniels, S., ve Watkins, C. (2004). Japanese gardens in Edwardian Britain: Landscape and transculturation. Journal of Historical Geography, 30(2), 364–394.
[https://doi.org/10.1016/S0305-7488\(03\)00049-5](https://doi.org/10.1016/S0305-7488(03)00049-5)

- Top, S. Algı ve Algı Yönetimi, Ünite 8, Sosyal Psikoloji ders notu, ATAAÖF / Erzurum.
- Toska,S. (2022) Ekokurgu, Yeni İnsan Yayınevi, ISBN:978-975-2498-00-6, II. Baskı, Ankara.
- Yamasaki, E.(2009) JAPANESE GARDEN DESIGN FOR THE 21ST CENTURY, A Senior Project Presented to the Faculty of the Landscape Architecture Program University of California, Davis in Partial Fulfillment of the Requirement for the Degree of Bachelors of Science of Landscape Architecture
- UNESCO World Heritage Centre. (2024). Operational guidelines for the implementation of the World Heritage Convention (WHC.24/01).
<https://whc.unesco.org/document/203803>
- UNESCO World Heritage Centre. (2025). Operational guidelines for the implementation of the World Heritage Convention (WHC.25/01). Paris, France: UNESCO World Heritage Centre. <https://whc.unesco.org/document/222376>
- Wallace s. Baldinger, Yönetmen, Jame'den F. Colley, Kûratör, Jean M. Woods, Katalogcu, Mirei Shigemori, De signer Shyuji Suezawa, Mod0l Maker Osamu Hayakawa, . Photographer (1962) Japanese Gardens Catalogue Of An Exhibition From Japan Introduction By Loraine E. Kuck, University Of Oregon Eugene 1957 Second Printing, 1962
- Weiss,A.,S. (2013) ZEN LANDSCAPES Perspectives on Japanese Gardens and Ceramics, eISBN: 9781780232317, Published by Reaktion Books Ltd, Londra.
- file:///C:/Users/90542/Downloads/The_Japanese_Zen_Garden.pdf “The Japanese Zen Garden, case study on Ryoan-Ji)

Web kaynakları

- https://www.ankara.bel.tr/files/5514/3893/6258/9-peyzajplanlama_16_SAYFA.pdf
- <https://www.caroldenn.com/products/painting-of-a-zen-garden-in-kyoto-japan>
- <https://diluo.digital.conncoll.edu/Asianart/exhibition/japanese-nature-and-gardens-during-the-muromachi-period/>
- Cleary<https://www.hepsiburada.com/sera-trend-1x100-metre-sulzer-kumas-taban-ortusu-jut-blueberry-peyzaj-uygulama-ortusu-mulch-naylonu-pm-HBC00000EZE48>

<https://www.home-designing.com/2013/08/japanese-gardens>

<https://www.houzz.in/magazine/zen-gardens-for-urban-homes-stsetivw-vs~94132640>

https://www.ilo.org/ankara/news/WCMS_857082/lang--tr/index.htm

<https://www.khanacademy.org/humanities/ap-art-history/south-east-se-asia/japan-art/a/ryoanji>

https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/us/definition/english/minimalist_1

<https://plantura.garden/uk/garden-design/zen-garden>

<https://sozluk.gov.tr/>

<https://plato.stanford.edu/entries/japanese-zen/> , Japon Zen Budist Felsefesi

<https://s3.wp.wsu.edu/uploads/sites/2079/2014/02/ZenGardens.pdf>

<https://www.terragreenhouses.com/wp-content/uploads/2020/01/Zen-Garden.pdf>

<https://www.who.int/publications/i/item/9789240049338>

BÖLÜM 2

ISPARTA İSLAMKÖY KIRSAL DOKUSUNDA GELENEKSEL KONUTLARIN ISIL PERFORMANS ANALİZİ¹

Feyza DEMİRKİRAN², Hasan Şehmuz HAŞTEMÖĞLÜ³

¹ Bu çalışma Feyza Demirkiran tarafından hazırlanan Doktora tezinden üretilmiştir.

² Arş. Gör., Süleyman Demirel Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, ORCID: 0000-0002-8657-347X

³ Prof. Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, ORCID: 0000-0002-8818-6174

1. GİRİŞ

Konut; insanların içinde barınma ve yaşam ihtiyaçlarının karşılandığı, dış faktörlere karşı korunduğu mekânlardır. Tarihsel olarak öncelikli işlevi yaşam alanı sağlamak ve güvenlik olan konut, zamanla insanların sağlık, konfor ve enerji ihtiyaçlarını da karşılama işlevleri yönünde gelişmektedir. Bu doğrultuda geleneksel konutların da bu işlevler doğrultusunda değerlendirilmesi gerektirmektedir.

Konutlarda enerji tüketimi ve iç ortam ısı konforu, iklimsel girdiler ile tasarım kararlarından birlikte etkilenmektedir Tarihi yapılarda yönlenme–enerji ilişkisine dair literatür Timur vd. (2022) tarafından kapsamlı biçimde derlenmiştir.. Dış ortam sıcaklığı ve nem, güneş ışınımı, hâkim rüzgârın yönü ve hızı gibi çevresel etkenler; yapı formu, yönlenme, saydam-opak yüzey oranı, kabuk malzemelerinin termofiziksel özellikleri, gölgeleme elemanları ve yakın çevredeki diğer yapı ve peyzaj öğeleriyle etkileşim içinde bulunmaktadır (Bektaş Ekici ve Aksoy, 2011; Pacheco vd., 2012). Bu parametreler arasında yönlenme ve yapı kabuğu, ısıtma yükünü doğrudan biçimlendiren erken tasarım kararları olarak düşünülmektedir. Özellikle kışa göreli olarak sert geçen iklim bölgelerinde, cephelerin güneşe göre konumu ve yapı formunun kompaktlığı, kış dönemindeki ısı kazanç-kayıp dengesini bariz biçimde değiştirebilmektedir (Aksoy ve İnallı, 2006). Bu alandaki çalışmaların bir kısmının bu yüzden, yeni yapılar için optimum form ve yönlenme ölçütleri geliştirmeye odaklandığı söylenebilmektedir (Timur vd., 2022).

Geleneksel mimari ise yukarıda bahsi geçen soruya farklı bir yönden yanıt vermeye çalışmaktadır. Yerel yapı ustalarının kuşaklar boyunca deneme-yanılma yoluyla elde ettiği bilgi; malzeme seçiminde, duvar kalınlığında, açıklık boyutlarında ve mekânların güneşe göre konumlandırılmasında somutlaşmaktadır (Timur vd., 2022). Bu nedenle geleneksel konutlar, mekanik sistemlere bağlı olmadan iklimle uyum sağlayan pasif tasarım stratejilerinin yaşayan örnekleri olarak görülebilir (Chandel vd., 2016; Moscoso-García ve Quesada-Molina, 2023). Oikonomou ve Bougiatioti (2011), Kuzeybatı Yunanistan’daki Florina konutlarında yerinde ölçüm ile simülasyonu birlikte kullanmış; yapıların ağırlıklı olarak güney ve doğuya yöneldiğini, bu tercihin ise güneş ışınımından yararlanmak ve hâkim rüzgârdan korunmak amacıyla ilişkili olduğunu göstermişlerdir. Kıbrıs’ın kıyı, ova ve dağ yerleşmelerini karşılaştıran Philokyprou vd. (2017) de, iklime duyarlı tasarım ilkelerinin bölgesel koşullara göre farklılaşmakta olduğunu ortaya koymuştur. Türkiye’de yerel tekniklerin ve mekan organizasyonunun ısı performansına etkisini niceliksel verilerle tartışan Safranbolu (Harputlugil

ve Çetintürk, 2005), Edirne (Temur, 2011) ve Diyarbakır (Erdemir, 2014) örnekleri, farklı iklim bölgelerinde olan geleneksel konutlar üzerine yürütülen bazı çalışmalara örnek verilebilir.

Geleneksel konutlara dahil olan yöresel - kırsal konutlarda kullanılan yapı malzemeleri ve uygulanan üretim teknikleri kırsal mimarinin temelini oluşturmaktadır. Kerpiç, taş ve ahşap gibi doğal malzemelerle inşa edilen binalar; iklim koşulları, topoğrafya ve yerel kaynaklarla doğrudan ilişkilidir.

Öte yandan geleneksel yapılar; eskidi kadar olmasa bile bugün de kullanılan, ancak yirmibirinci yüzyılın konfor beklentilerini karşılamakta zorlanan önemli bir yapı stoklarıdır. Bu yapılarda enerji performansının iyileştirilmesi, hem miras değerinin korunmasını sağlayacak hem de ısı konforunun artırılmasına sebep olacaktır. (Martínez-Molina vd., 2016). Yeni yapılarda yaygın olan dıştan ısı yalıtımı gibi müdahaleler, özgün cephe dokusunu ve masif duvarların nem davranışını olumsuz etkileyebilmektedir. Bu nedenle çalışmaya konu olan tarihi ve geleneksel yapılarda iyileştirme kararları, yapı fiziki risklerini gözetmeli ve en az müdahale ilkesini esas almalıdır (Webb, 2017). Bina enerji simülasyonu araçları ise farklı müdahale seçeneklerinin yapıya fiziksel olarak dokunulmadan karşılaştırılmasına olanak tanıdığı için bu süreçte önemli bir karar destek aracına dönüşmüştür (Mendes vd., 2024).

Türkiye’de geleneksel konutların ısı performansını ele alan çalışmalar çoğunlukla kentsel tarihi dokulara yoğunlaşmaktadır. Göller Bölgesi gibi karasal iklime sahip ve kırsal yerleşmelerdeki taş yığma konutlar ise sınırlı ölçüde incelenmiştir. Bu çalışma, bu konuyu Isparta’nın Atabey ilçesine bağlı İslamköy yerleşmesi üzerinden inceleyerek literatüre katkı sunmayı amaçlamaktadır. Çalışmada, yerleşmenin geleneksel konut tipolojisini temsil eden örnek bir yapı DesignBuilder/EnergyPlus ortamında modellenmekte; yapı kabuğunun ısı geçirgenlik (U) değerleri, ısıtma ve soğutma yükleri ile iç ortam sıcaklık davranışı değerlendirilmektedir. Ardından geleneksel kırsal konutların enerji verimliliğinin miras değerine zarar vermeden nasıl artırılabilir sorusu tartışılmaktadır.

2. GELENEKSEL YAPILARDA ISIL PERFORMANS

2.1. Tarihi Yapıların Genel Özellikleri

Tarihi yapılar, bir yerleşmenin ve toplumun belleğini taşıyan, dönemin yaşam biçimine tanıklık eden kültürel miraslardır. Mazzarella (2015), bir yapının miras niteliğini yaş, bütünlük ve önem ölçütleriyle değerlendirmektedir. Yaş için evrensel bir eşik olmasa da uygulamada en az 50

yıllık bir geçmiş esas alınır. Bütünlük, yapının dönemine özgü fiziksel ve taşıyıcı karakterini ne ölçüde koruduğunu; önem ise tarihi olay ve kişilerle ilişkisini, dönemin zanaatını yansıtan özelliklerini ve geçmiş yaşam biçimlerine dair sunduğu bilgiyi sorgular (Özeren, 2022).

Özeren (2022) tarafından hazırlanan doktora tez çalışmasında endüstriyel malzemeler yaygınlaşmadan önce yerel malzeme ve zanaat bilgisiyle inşa edilen geleneksel yapıların, yapım sistemi ve malzeme bakımından günümüz yapılarından belirgin biçimde ayrıştığı belirtilmektedir. Çağdaş yapılarda nem ve hava hareketi, geçirimsiz katmanlar aracılığıyla kontrol edilmeye çalışılmaktadır. Geleneksel yapı kabuğu ise çevresindeki nemi bünyesine alır ve dış koşullar değiştikçe tekrar ortama bırakır. Kalın masif duvarlar yüksek ısıl kütleyle sahip olduğu için bu yapılar geç ısınır ve geç soğur (Historic England, 2017). Bu özellikler, geleneksel yapıların önemli bir bölümünün iklimle uyumlu pasif tasarım ilkelerine göre biçimlendiğini düşündürmektedir. Bu yapıların ısıl performansı çoğu zaman olduğundan düşük tahmin edilmektedir. Yerinde yapılan ölçümler, geleneksel masif duvarların ısıl geçirgenlik (U) değerlerinin standart hesap yöntemleriyle varsayılan değerlerden genellikle daha düşük, daha olumlu olduğunu göstermektedir (Baker, 2011; Historic England, 2018).

Öte yandan tarihi yapıların pek azı özgün hâliyle günümüze ulaşabilmiştir. Duvar, çatı, döşeme ve doğramalarda zaman içinde yapılan plansız ve uyumsuz müdahaleler, yapının ısıl davranışını özgün durumundan uzaklaştırmış, miras değerini zedelemiş ve yıpranma risklerini artırmıştır. Farklı dönemlerde yapılan uyumsuz onarımlar dayanıklılığı azaltmakta; toplumsal farkındalığın zayıf olduğu yerlerde yapılar terk edilmekte ya da yıkılmaktadır. Yüksek bakım-onarım maliyetleri ve işlev kaybı pek çok yapıyı atıl bırakmaktadır. Dengesiz iç sıcaklık dağılımı, ısı köprüleri, doğrama, döşeme ve tavan birleşimlerindeki hava sızıntıları yıpranmanın artmasına sebep olmaktadır (Özeren, 2022; Webb, 2017).

2.2. Tarihi Yapılarda Isıl Performansın İyileştirilmesi

Miras niteliğine haiz olan bu yapılarda kapsamlı bir yenileme mümkün olmasa bile, küçük ölçekli ve geri dönüşebilir önlemler uygulanabilmektedir (Martínez-Molina vd., 2016; Webb, 2017). Enerji performansındaki iyileşme yapının yeniden kullanılmasını, dolayısıyla yaşatılmasını kolaylaştırmaktadır. Koruma mevzuatının güvencesinden yararlanamayan yapıların önemli bir bölümü konuttur ve kırsal yerleşmelerde yoğunlaşmaktadır (Özeren, 2022).

Tarihi yapılar farklı değer düzeylerine sahip bileşenlerden oluşur. Bu yapılarda iyileştirmenin etkisini ölçmek için bina performans simülasyonları ve yerinde (alan) ölçümleri yöntem olarak kullanılmaktadır (Ma vd., 2012; Webb, 2017).

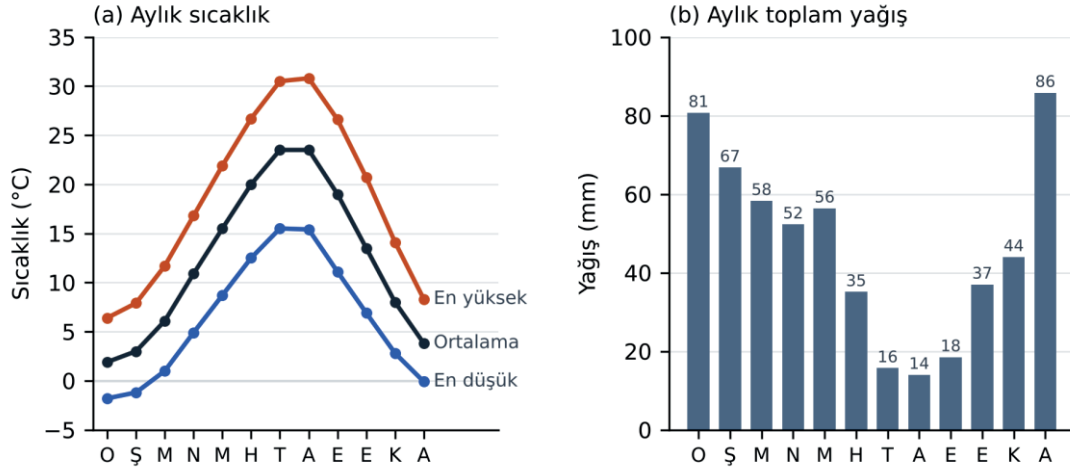
Simülasyon araçları; enerji tüketimini ve iç ortam koşullarını hesaplayan bina enerji simülasyonlarını, nem ve su hareketini inceleyen termal simülasyonları ve malzeme bozulmasını öngören modelleri kapsamaktadır (Mendes vd., 2024).

3. ISPARTA İLİ VE GELENEKSEL KONUTLARI

3.1. Coğrafi Konum ve İklim

Isparta, Akdeniz Bölgesi'nin Antalya Bölümü içinde, çok sayıda tektonik gölü bulunduğu için “Göller Yöresi” olarak bilinen coğrafyada yer almaktadır. 37°18'–38°30' kuzey enlemleri ile 30°20'–31°33' doğu boylamları arasında yaklaşık 8.933 km²'lik bir alanı kaplayan il; doğuda Konya, kuzeyde Afyonkarahisar, batıda Burdur, güneyde ise Antalya illeri ile çevrilidir (Isparta Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü [Isparta ÇŞİDİM], 2024). Isparta yüksek ve engebeli bir topografyaya sahiptir. İl merkezi yaklaşık 1.050 m yükseltide bulunmaktadır (Isparta ÇŞİDİM, 2024).

Isparta'nın konumu, Akdeniz iklimi ile İç Anadolu'nun karasal iklimi arasında bir geçiş kuşağı oluşturmaktadır. İl genelinde yarı kurak ve az nemli, kışları soğuk, yazları sıcak bir iklim egemendir (Isparta ÇŞİDİM, 2024). Köppen sınıflandırmasına göre Isparta, yazı sıcak ve kurak geçen Akdeniz iklimi (Csa) tipinde yer almaktadır (Meteoroloji Genel Müdürlüğü [MGM], 2023). İl, yaklaşık 1.050 m'lik yükseltisi nedeniyle kışları, Akdeniz kıyılarına kıyasla belirgin biçimde soğuk geçirmektedir. 1929–2025 dönemi uzun yıllar verilerine göre en sıcak aylar olan Temmuz ve Ağustos'ta ortalama sıcaklık 23,5 °C, ortalama en yüksek sıcaklık 30–31 °C düzeyindedir. Ocak ayında ise ortalama sıcaklık 1,9 °C'ye, ortalama en düşük sıcaklık –1,8 °C'ye düşmektedir (Şekil 3.1). Yıllık toplam yağış yaklaşık 565 mm'dir ve büyük bölümü Kasım–Mayıs aylarında düşmektedir (MGM, 2026). İlde hâkim rüzgâr yönü güneydoğu, ikincil hâkim yön ise batı-kuzeybatıdır; ortalama rüzgâr hızı yaklaşık 2,0 m/s'dir (TAG Planlama, 2025). Isparta, TS 825 (2013) sınıflandırmasına göre 3. derece gün bölgesinde yer almaktadır (Türk Standardları Enstitüsü [TSE], 2013). Bu tablo, konut tasarımında kış dönemi ısı kayıplarının belirleyici olduğunu göstermektedir. Yaz aylarında 15 °C'yi bulan günlük sıcaklık farkı, yapı kabuğu ısı kütlesini bu iklimde anlamlı kılmaktadır.



Şekil 3.1. Isparta'nın uzun yıllar (1929–2025) aylık ortalama sıcaklık (a) ve toplam yağış (b) değerleri (MGM, 2026 verileriyle hazırlanmıştır)

3.2. Sosyo-Ekonomik ve Kültürel Özellikler

Isparta'nın uzun süre tarım ve hayvancılığa dayanan ekonomik yapısı, dokumacılık ve deri işleme gibi zanaatlarla da desteklenmiştir (Dulupçu vd., 2009). Kentin ekonomik kimliğini asıl belirleyen sektörler ise gülcülük ve halıcılık olmuştur. Kokulu bitkilere elverişli toprakları sayesinde Isparta, Türkiye'de gülyaağı üretiminin öncü merkezi hâline gelmiştir. 19. yüzyılın sonlarında kurulan ilk tezgâhlarla başlayan halıcılık ise 1950'lerin sonunda binlerce tezgâhın çalıştığı bir sektöre dönüşmüştür (Beyhan ve Çelebi Gürkan, 2015). Kent, tarih boyunca Türk, Rum, Ermeni ve Yörük topluluklarına, 19. yüzyılda ise Kafkasya ve Rumeli'den gelen göçmenlere ev sahipliği yapmıştır (Köse, 2015). Bu çok kültürlü yapı, kentin sivil mimarlığında da izler bırakmıştır. Sosyo-ekonomik yapı konut mimarisine de doğrudan yansımıştır: Geçimini tarım ve hayvancılıktan sağlayan hanelerde taş zemin kat ahır, ambar ve samanlık gibi üretim mekânlarına ayrılmış, yaşam mekânları ise üst kata taşınmıştır (Demirci, 2010; Şenol ve Er Akan, 2011).

3.3. Geleneksel Isparta Evleri: Plan ve Cephe Özellikleri

Isparta'nın tarihi kent merkezinde Aksu Caddesi, Belönü Çayı ve Kaymakkapı Meydanı çevresindeki yaklaşık 40 hektarlık alan 1977'de sit alanı ilan edilmiş, alanın sınırları 1984'te bütüncül olarak yeniden belirlenmiştir (Türk, 1995).

Isparta evlerinin biçimlenmesinde yaşam biçimi, üretim gereksinimleri, arsanın topoğrafyası ve ailenin ekonomik durumu birlikte belirleyici olmuştur (Demirci, 2010). Eldem'in (1984) sofasız, dış sofalı ve iç sofalı sınıflaması dikkate alındığında, Isparta evleri ağırlıklı olarak iç ve dış sofalı plan tiplerinde yer almaktadır. En yaygın tip, odaların sofanın iki yanına dizilip doğrudan sofaya açıldığı iç sofalı plandır. Kent merkezinde sık görülen bir buçuk katlı evlerde yarım bodrum, sokağa bakan küçük pencerelerle aydınlatılan, depo ve samanlık olarak kullanılan sıvasız bir kattır. Konutların yaşam mekânları ise zemin katta bulunmaktadır (Demirci, 2010; Canbay, 2021). Kırsal yerleşmelerde de benzer bir mantık izlenir: Zemin kat hayvan barınağı ve depolara ayrılırken, üst katta ortada bir sofa ve iki yanında odalar yer alır (Şenol ve Er Akan, 2011).

Dış sofalı evlerde, sofa bahçeye bakan cephede, odalar ise kuzey cephede yer almaktadır. Zemin kattaki açık hanay, üst katta soğuktan korunmak amacıyla kapalı hanaya dönüşmektedir (Demirci, 2010). Kırsal konutlarda da girişlerin güneyden alınması dikkat çekmektedir (Şenol ve Er Akan, 2011). Ahşap karkas-bağdadi olarak yapılan üst katlarda konsol kirişler üzerinde sokağa taşan çıkma ve cumbalar bulunmaktadır. Çatılar alaturka kiremitle örtülüdür. Giriş düzenlemelerinde en yaygın tip içeri alınmış girişlerdir; sokak seviyesinden doğrudan sofaya açılan girişler de görülmektedir (Demirci, 2010).

3.4. Malzeme ve Yapım Tekniği

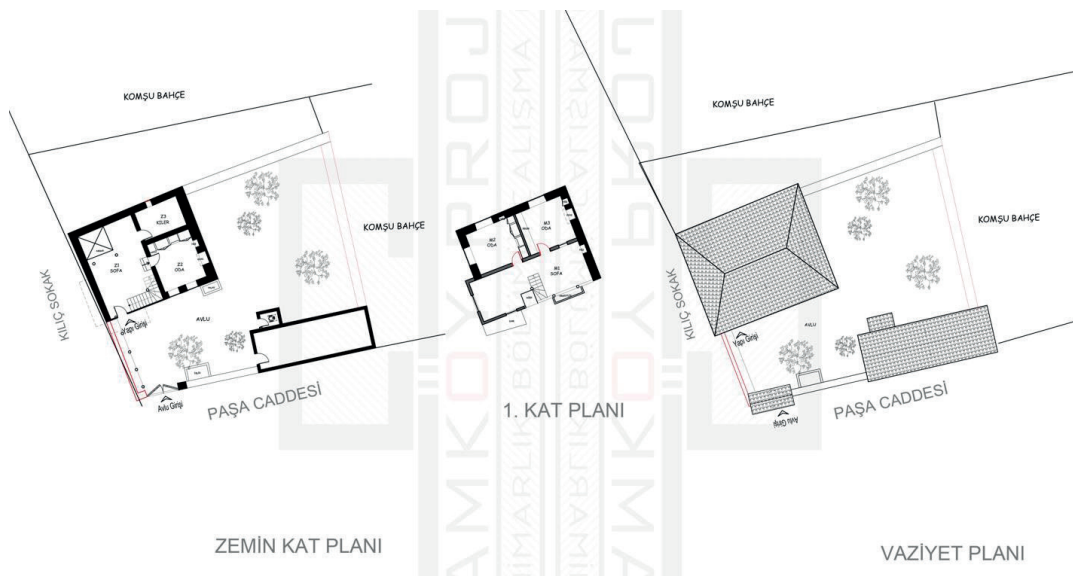
Isparta evlerinde ana yapı malzemeleri doğal taş ve ahşaptır. Üretim işlevlerine ayrılan zemin kat taş yığma olarak inşa edilirken, üst katlar ahşap karkas sistemle yükselmektedir (Demirci, 2010). Kırsal konutlarda zemin kat duvarlarında taş ve kerpiç yığma, üst katlarda ise ahşap karkas veya kerpiç yığma yapılmakta, döşemeler ahşap kirişler arasına kerpiç dolgu yapılarak oluşturulmaktadır (Şenol ve Er Akan, 2011). Ahşap karkas duvarlarda hımış ve bağdadi olmak üzere iki teknik kullanılmaktadır. Hımışta karkasın arası kerpiç ya da taşla doldurulurken, bağdadide karkasa çakılan yatay çıtalar dolguyu tutar ve duvara ek bir yalıtım katmanı kazandırmaktadır (Demirci, 2010; Şenol ve Er Akan, 2011). Taş duvarların dayanımını artırmak için sık aralıklarla sedir hatıllar yerleştirilmektedir (Günay, 1999; Coşkun, 2017; Canbay, 2021).

3.5. Atabey – İslamköy Evleri

İsparta'nın ilçelerindeki geleneksel konutları inceleyen Demirci (2015), Atabey evlerinin genellikle iki katlı olduğunu belirtmektedir. Zemin kat subasman seviyesine kadar taş örgüdür ve taş duvarlarda yaklaşık her metrede bir ahşap hatıl kullanılmıştır. Üst kat ise hımış tekniğiyle inşa edilmiştir. Evler çoğunlukla iç sofalıdır, sokağa genellikle bir cumbayla taşar ve üst kata ahşap merdivenle çıkılmaktadır. Ahşap kırma çatılar oluklu kiremitle örtülüdür. Zemin katta “serpin” adı verilen zahire depoları ve bunların gerisinde büyük bir ahır yer almaktadır (Demirci, 2015). Bu düzen, hanenin tarım ve hayvancılığa dayalı geçimini doğrudan yansıtmaktadır.

İslamköy’de örnek olarak seçilen kırsal yapı Paşa Caddesi üzerinde bulunan ve Gül (2019) tarafından hazırlanan proje raporunda 38 no’lu tescil fişi ile tanımlanan konuttur. Yapı dış sofalıdır, güney cephesinden avlu girişi ve konuta giriş sağlayan bir girişi bulunmaktadır. Avludan girilen sofadan zemin kattaki oda ve kilere geçiş sağlanmaktadır. Sofadaki ahşap merdiven ile üst kattaki odalara çıkış sağlanmaktadır (Şekil 3.2).

Yapının alt katı kerpiç yığma + bağdadi, üst katı kerpiç yığma + bağdadidir. Yapının güney cephesinde altta 2, üstte 1 adet giyotin pencere ile batı cephesinde üstte 2 adet çift taraflı açılır pencere ve kuzey cephesinde 2adet çift taraflı açılır pencere bulunmaktadır. Güney cephesinde tek çıkma yer almaktadır. Zemin katta ise sofada ambar ve kiler bulunmaktadır (Şekil 3.3).



Şekil 3.2. İslamköy örnek konut kat planları



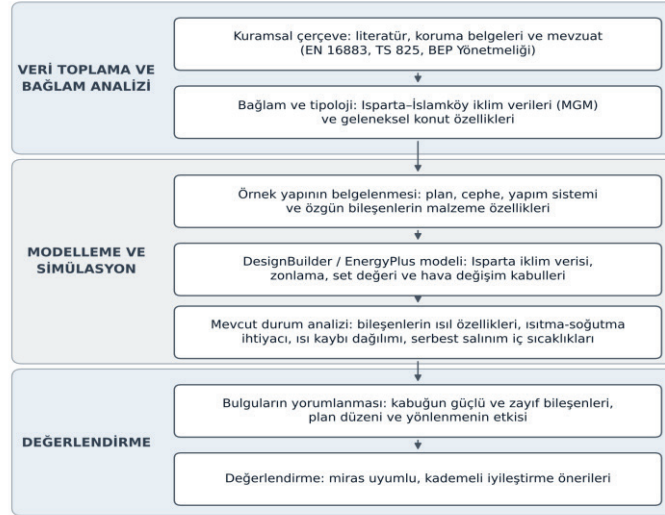
Şekil 3.3. İslamköy örnek konut cepheleri

4. YÖNTEM

4.1. Araştırma Tasarımı

Bu çalışma, geleneksel kırsal konutların mevcut ısı performansını belirlemeyi ve bu performansın miras değerini koruyan yaklaşımlarla nasıl iyileştirilebileceğini sorgulamayı amaçlamaktadır. Bu nedenle araştırma, nitel bir bağlam çözümlemesi ile nicel bir simülasyon analizini birleştiren üç aşamalı bir kurguya dayanmaktadır (Şekil 4.1). İlk aşamada, tarihi yapılarda enerji iyileştirmesine ilişkin kuramsal çerçeve incelenmiş; Isparta ve İslamköy'ün iklimsel ve mimari bağlamı ortaya konmuştur (2. ve 3. bölümler). İkinci aşamada, yerleşmenin geleneksel konut tipolojisini temsil eden örnek bir yapı belgelenmiş, özgün yapı bileşenlerinin malzeme özellikleri tanımlanmış ve DesignBuilder (EnergyPlus) ortamında dinamik bir enerji modeli oluşturulmuştur. Üçüncü aşamada ise bulgular; kabuğun güçlü ve zayıf bileşenleri, plan düzeni ve miras uyumu açısından yorumlanmış ve kademeli iyileştirme önerileri geliştirilmiştir.

Bina enerji simülasyonu, farklı müdahale seçeneklerinin yapıya fiziksel olarak dokunulmadan sınanmasına olanak tanıdığı için tarihi yapı çalışmalarında yaygın biçimde kullanılmaktadır (Mendes vd., 2024). İyileştirme önerilerinin değerlendirilmesinde ise EN 16883 standardının önerdiği, yapının değerlerini belgeleyen ve müdahaleleri kademeli olarak ele alan yaklaşım esas alınmıştır (European Committee for Standardization [CEN], 2017).



Şekil 4.1. Çalışmanın akış şeması

4.2. Örnek Yapı ve Kabuller

Örnek yapı, İslamköy’de yer alan iki katlı ve dış sofalı geleneksel bir konuttur. Yapıya güney cephesindeki avlu girişi ile doğrudan konuta açılan ikinci bir güney girişinden ulaşılmaktadır. Avludan girilen zemin kat sofası, Z2 odasına ve Z3 kilerine bağlanmakta; sofadaki 16 basamaklı ahşap merdiven üst kata çıkışı sağlamaktadır. Üst katta ise sofa, M2 ve M3 odalarına açılmaktadır. Her iki katta da kerpiç yığma ile bağdadi tekniğinin birlikte kullanıldığı karma bir yapı sistemi uygulanmıştır. Cephe düzeninde güney cephesinde zemin katta iki, üst katta bir giyotin pencere; batı cephesinde üst katta iki ve kuzey cephesinde iki adet iki kanatlı pencere bulunmakta, güney cephesinde ise yandan tek bir çıkma yer almaktadır. Zemin kat sofasındaki ambar ve kiler ile avludaki su deposu ve ahır, yapının tarımsal üretime dayalı kullanımını yansıtmaktadır.

Modelleme sürecinde şu kabuller yapılmıştır: Her mekân ayrı bir ısı zon olarak tanımlanmıştır. Yaşam mekânları (Z2, M2 ve M3) ısıtılan zonlar, kiler (Z3), ambar ve sofa ise ısıtılmayan zonlar olarak kabul edilmiştir. Isıtılan zonlarda ısıtma ve soğutma set değerleri sırasıyla 21 °C ve 26 °C olarak tanımlanmış; hava değişim oranı, geleneksel ahşap doğramaların sızdırmazlık düzeyi dikkate alınarak 0.8 h⁻¹ olarak belirlenmiştir. Yapının iklime verdiği pasif tepkiyi incelemek için ayrıca mekanik ısıtma ve soğutmanın devre dışı bırakıldığı serbest simülasyonlar hazırlanmıştır.

4.3. Özgün Yapı Bileşenlerine Göre Isıl Performans Analizi Sonuçları

Simülasyonlarda Isparta iklim verisi kullanılmış; TS 825 sınıflandırmasına göre 3. derece gün bölgesinde yer alan Isparta için kış ve yaz dış tasarım sıcaklıkları sırasıyla $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ve $+34\text{ }^{\circ}\text{C}$ olarak alınmıştır (TSE, 2013). Modele aktarılan özgün yapı bileşenlerinin malzeme ve ısı özellikleri Tablo 4.1’de verilmiştir. Tablodaki ısı iletkenlik (λ), yoğunluk (ρ) ve özgül ısı (c) değerleri, bileşenlerin hem ısıyı iletme hem de depolama kapasitesini birlikte değerlendirmeye olanak tanımaktadır.

Tablo 4.1. Özgün yapı bileşenlerinin malzeme ve ısı özellikleri

Bileşenler	Durumu	Malzeme	Isıl iletkenlik hesap değeri, λ (W/mK)	Yoğunluk, ρ (kg/m ³)	Özgül ısı, c (J/kgK)
Duvar	Özgün	Kerpiç Yığma + Bağdadi	0,18	1650	840
Dış Sıva	Özgün	Toprak sıva	0,81	1780	1100
İç Sıva	Özgün	Kireç sıva	0,72	1740	1400
Döşeme	Özgün	Ahşap döşeme	0,13	600	2180
Tavan	Özgün	Ahşap tavan döşeme	0,13	600	1200
Pencereler	Özgün	Ahşap doğramalı tek cam	4,80*		
Kapılar	Özgün	Ahşap doğramalı kapı	2,36*		
Çatı	Özgün	Kiremit	0,48	1530	770

* Pencere ve kapılar için verilen değerler ısı iletkenlik değil, ısı geçirgenlik (U , W/m²K) değerleridir.

Tablo 4.1, özgün kabuğun ısı davranışını biçimlendiren iki malzeme grubunu ortaya koymaktadır. İlk grup, kerpiç yığma ve bağdadi duvarlar ile ahşap döşeme ve tavanlardan oluşmaktadır. Kerpiç-bağdadi duvarın ısı iletkenlik hesap değeri 0,18 W/mK, ahşap bileşenlerinki ise 0,13 W/mK düzeyindedir. Bu düşük değerler, bölgedeki taş yığma duvarlara göre birim kalınlık başına daha sınırlı bir ısı iletimini göstermektedir. İkinci grubu ise toprak ve kireç esaslı sıvalar oluşturmaktadır. 0,72–0,81 W/mK düzeyindeki iletkenlikleri ve 1.700 kg/m³’ün üzerindeki yoğunluklarıyla sıvalar, kabukta yalıtımdan çok ısı depolama ve yüzey sıcaklığını dengeleme işlevi üstlenmektedir.

Saydam bileşenler kabuğun en zayıf alanını oluşturmaktadır. Tek camlı ahşap pencerelerin ısı geçirgenlik değeri $4,80 \text{ W/m}^2\text{K}$, ahşap kapıların ise $2,36 \text{ W/m}^2\text{K}$ 'dir. Bu değerler, TS 825'in 3. bölge için öngördüğü pencere sınır değerinin ($1,80 \text{ W/m}^2\text{K}$) belirgin biçimde üzerindedir (TSE, 2013). Dolayısıyla pencere alanı sınırlı kalsa bile, birim alan başına en yüksek ısı kaybının doğramalarda gerçekleşmesi beklenmektedir.

Simülasyon çıktıları; yıllık ısıtma ve soğutma enerjisi ihtiyacı ($\text{kWh/m}^2\cdot\text{yıl}$), ısı kaybının yapı bileşenlerine göre dağılımı ve serbest salınım iç ortam sıcaklıkları üzerinden değerlendirilmiş ve 5. bölümde Tablo 4.1'deki malzeme özellikleriyle birlikte yorumlanmıştır.

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

5.1. Özgün Yapı Kabuğunun Isıl Davranışı

Tablo 4.1'deki malzeme verileri, İslamköy örnek konutunun kabuğunun iki farklı ısı rol üstlenen katmanlardan oluştuğunu göstermektedir. Kerpiç-bağdadi duvarlar ile ahşap döşeme ve tavanlar, $0,13\text{--}0,18 \text{ W/mK}$ düzeyindeki düşük ısı iletkenlikleriyle ısı geçişini sınırlamaktadır. Toprak ve kireç esaslı sıvalar ise 1.700 kg/m^3 'ün üzerindeki yoğunlukları ve yüksek özgül ısılarıyla ısıyı depolayan yüzey katmanları oluşturmaktadır. Malzeme değerlerinden türetilen göstergeler bu ayrımı desteklemektedir. Kerpiç-bağdadi duvarın hacimsel ısı kapasitesi (ρc) yaklaşık $1,39 \text{ MJ/m}^3\text{K}$ iken ısı yayılımı ($\lambda/\rho c$) yalnızca $1,3 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$ düzeyindedir. Duvar ısıyı depolayabilmekte, ancak dış ortamdaki sıcaklık farklarını iç yüzeye yavaş ve sönümlenerek iletmektedir. Bu özellik, yaz aylarında gündüz ısı kazançlarının iç mekâna geç ulaşmasını sağlayan etkinin malzeme düzeyindeki karşılığını belirtmektedir.

Buna karşılık $4,80 \text{ W/m}^2\text{K}$ 'lik tek camlı ahşap pencereler ve $2,36 \text{ W/m}^2\text{K}$ 'lik ahşap kapılar, kabuğun en zayıf bileşenleridir. Opak bileşenlerin aksine bu elemanlar hem iletimle hem de doğrama aralıklarından gerçekleşen hava sızıntısıyla ısı kaybına yol açmaktadır. Bu nedenle kış döneminde birim alan başına en yüksek ısı kaybının doğramalarda gerçekleşmesi beklenmektedir.

Plan düzeni de yapının ısıl davranışını etkilemektedir. Dış sofalı kurguda ısıtılmayan sofa, yaşam odaları ile dış ortam arasında bir ara mekân işlevi görmektedir. Güney cephesindeki giyotin pencereler ve çıkma kış aylarından güneşten yararlanmaya olanak tanırken, doğrudan güneş almayan kuzey ve batı cephelerindeki açıklıklar ısı kaybı açısından daha kritik

konumdadır. Bu düzen, yapının güneş kazancını artırıp ısı kaybını sınırlamak için iklime göre biçimlendiğini düşündürmektedir.

Mevcut durumu değerlendiren bu çalışmadan sonraki adımlarda DesignBuilder simülasyon sonuçları ile; (i) mevcut durumda yıllık ısıtma ve soğutma enerjisi ihtiyacı; (ii) ısı kaybının duvar, döşeme, tavan-çatı, pencere-kapı ve hava sızıntısına göre dağılımı; (iii) aylık dış ve iç ortam sıcaklıkları; (iv) güney ve kuzey odaları arasındaki sıcaklık farkları değerlendirilecek ve farklı kabuk tipleri ile karşılaştırmalı olarak değerlendirilecektir.

5.2. Genel Değerlendirme

Bu çalışma, İslamköy'deki geleneksel kırsal konutun kabuğunun yerel malzemeler aracılığıyla hem ısı geçişini sınırlayan hem de ısı depolayan katmanlı bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Tek camlı doğramalar ve hava sızıntısı, bu kabuğun günümüz kış konfor beklentileri karşısındaki en zayıf noktalarını oluşturmaktadır. Bu nedenle olası bir iyileştirmede öncelik, cephe dokusunu değiştiren müdahaleler yerine doğramaların özgün profilleri korunarak onarılmasına, sızdırmazlığın artırılmasına ve çatı arası ile ara döşeme gibi görünmeyen bileşenlere yönelik geri dönüşebilir önlemlere verilmelidir. Bu yaklaşım, EN 16883 standardının önerdiği kademeli mantıkla da örtüşmektedir (CEN, 2017).

Yöresel yapılar, yerel bilgi birikiminin tarihsel bir belgesidir (ICOMOS, 1999). Bu belgeyi korumanın en sürdürülebilir yolu ise yapının konut olarak kullanılmaya devam etmesidir; bu da günümüz konfor koşullarına uyarlanmasını gerektirmektedir. Kırsal yerleşmelerde bu uyarlamanın kültürel mirasa saygılı biçimde yapılması teknik rehberlik ve küçük ölçekli onarım desteğiyle mümkün olabilmektedir. Kerpiç-bağdadi kabuğun düşük iletkenlik ile ısı kütleyi bir arada sunan yapısı, çağdaş kırsal konut tasarımı için de yol gösterici bir örnek oluşturmaktadır.

Çalışmanın bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır. Tek yapı analizleri tablo 4.1'deki malzeme özelliklerinin yerinde U-değeri ve nem ölçümleriyle doğrulanması ile sonuçların güvenilirliği artıracaktır. Bu nedenle gelecek çalışmalarda, kalibre edilmiş modellerin farklı duvar tiplerini kapsayan daha geniş bir örneklem üzerinde uygulanması ve iyileştirme önerilerinin analizlerle sınanması üzerinde çalışılmaktadır.

Kaynaklar

- Aksoy, U. T., & İnallı, M. (2006). Impacts of some building passive design parameters on heating demand for a cold region. *Building and Environment*, 41(12), 1742–1754.
- Baker, P. (2011). *U-values and traditional buildings: In situ measurements and their comparisons to calculated values* (Historic Scotland Technical Paper 10). Historic Scotland.
- Bektaş Ekici, B., & Aksoy, U. T. (2011). Prediction of building energy needs in early stage of design by using ANFIS. *Expert Systems with Applications*, 38(5), 5352–5358.
- Beyhan, Ş. G., & Çelebi Gürkan, Ü. (2015). Kültürel mirasın korunmasına yönelik bir tespit çalışması: Isparta halı ipliği fabrikaları ve boyahaneleri. *Zeitschrift für die Welt der Türken / Journal of World of Turks*, 7(3), 79–100.
- Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği. (2008, 5 Aralık). *Resmî Gazete* (Sayı: 27075).
- Canbay, A. (2021). *Isparta merkez, 8008 ada, 1 parseldeki sivil mimari örneği binanın koruma projesi* (Tez No. 691482) [Yüksek lisans tezi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Chandel, S. S., Sharma, V., & Marwah, B. M. (2016). Review of energy efficient features in vernacular architecture for improving indoor thermal comfort conditions. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 65, 459–477.
- Coşkun, F. T. (2017). *Isparta geleneksel binalarının kentsel yapı içinde yorumlanması* [Yüksek lisans tezi, İstanbul Arel Üniversitesi].
- Demirci, D. (2010). *Isparta evleri* [Doktora tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi]. SDÜ Açık Erişim. <https://acikerisim.sdu.edu.tr/handle/123456789/32220>
- Demirci, D. (2015). Isparta ilçelerindeki geleneksel konut mimarisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 35, 217–246.
- Dulupçu, M. A., Özdamar, G., & Sezgin, A. (2009). Geçmişten geleceğe Isparta ekonomisi. H. Gül & S. Boybeyi (Ed.), *Geçmişten günümüze Isparta içinde* (ss. 115–135). Atatürk Kültür Merkezi Yayınları.
- Eldem, S. H. (1984). *Türk evi: Osmanlı dönemi* (C. 1). Türkiye Anıt Çevre Turizm Değerlerini Koruma Vakfı.
- Erdemir, İ. (2014). *Sıcak-kuru iklim bölgelerinde enerji korunumu-yerleşme dokusu-form etkileşimi: Geleneksel Diyarbakır evleri örneği* [Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi].

- Euroçpean Committee for Standardization. (2017). *Conservation of cultural heritage – Guidelines for improving the energy performance of historic buildings* (EN 16883:2017).
- Gül, A. (2019). *Kültürel turizm peyzaj ve geleneksel konut mimarisi açısından tasarım rehberinin oluşturulması: Isparta İslamköy örneği* (Proje No. SDÜ-BAP-FBG-2018-5391). Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü.
- Günay, R. (1999). *Türk ev geleneği ve Safranbolu evleri*. Yem Yayın.
- Harputlugil, G. U., & Çetintürk, N. (2005). Geleneksel Türk evi'nde ısı konfor koşullarının analizi: Safranbolu Hacı Hüseyinler Evi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 20(1), 77–84.
- Historic England. (2017). *Energy efficiency and historic buildings: Application of Part L of the Building Regulations to historic and traditionally constructed buildings* (HEAG014).
- Historic England. (2018). *Energy efficiency and historic buildings: How to improve energy efficiency* (HEAG094).
- ICOMOS. (1999). *Charter on the built vernacular heritage*.
- Isparta Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü (ÇŞİDİM). (2024). *Isparta ili 2023 yılı çevre durum raporu*. https://webdosya.csb.gov.tr/db/ispata/menu/ispata-ilcdr-2023_20240731042107.pdf
- Köse, D. (2015). *Isparta tarihi kent merkezi için sağlıklılaştırma önerisi* [Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]. İTÜ Akademik Açık Arşiv. <https://polen.itu.edu.tr/items/7049de03-bbf7-4891-aa9a-578189ff48d6>
- Ma, Z., Cooper, P., Daly, D., & Ledo, L. (2012). Existing building retrofits: Methodology and state-of-the-art. *Energy and Buildings*, 55, 889–902.
- Martínez-Molina, A., Tort-Ausina, I., Cho, S., & Vivancos, J. L. (2016). Energy efficiency and thermal comfort in historic buildings: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 61, 70–85.
- Mazzarella, L. (2015). Energy retrofit of historic and existing buildings. The legislative and regulatory point of view. *Energy and Buildings*, 95, 23–31.
- Mendes, V. F., Cruz, A. S., Gomes, A. P., & Mendes, J. C. (2024). A systematic review of methods for evaluating the thermal performance of buildings through energy simulations. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 189, Article 113875.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü. (2023). *Köppen iklim sınıflandırmasına göre Türkiye iklimi*. https://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/iklim_siniflandirmalari/koppen.pdf

- Meteoroloji Genel Müdürlüğü. (2026). *Resmî istatistikler: İllerimize ait genel istatistik verileri – Isparta (1929–2025)*. 15 Ekim 2026 tarihinde <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=ISPARTA> adresinden erişildi.
- Moscoso-García, P., & Quesada-Molina, F. (2023). Analysis of passive strategies in traditional vernacular architecture. *Buildings*, 13(8), Article 1984.
- Oikonomou, A., & Bougiatioti, F. (2011). Architectural structure and environmental performance of the traditional buildings in Florina, NW Greece. *Building and Environment*, 46(3), 669–689. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2010.09.012>
- Özeren, Ö. (2022). *Türkiye’de geleneksel konutların BIM tabanlı ısı performans analizlerinin yapılması ve restorasyon önerileri* (Tez No. 766395) [Doktora tezi, Konya Teknik Üniversitesi]. Ulusal Tez Merkezi.
- Pacheco, R., Ordóñez, J., & Martínez, G. (2012). Energy efficient design of building: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(6), 3559–3573.
- Philokyrou, M., Michael, A., Malaktou, E., & Savvides, A. (2017). Environmentally responsive design in Eastern Mediterranean: The case of vernacular architecture in the coastal, lowland and mountainous regions of Cyprus. *Building and Environment*, 111, 91–109.
- Şenol, P., & Er Akan, A. (2011). Kırsal yaşam / kırsal konut: Bir yaşam biçimi olarak geleneksel kırsal konut üretiminde Kızılıçık Köyü örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24, 143–160.
- TAG Planlama. (2025). *Isparta ili Yalvaç ilçesi Eski Mahallesi 1215 ada ve 159 ada 1/1.000 ölçekli uygulama imar planı değişikliği araştırma ve açıklama raporu*. Yalvaç Belediyesi. <https://www.yalvac.bel.tr/images/upload/17700428726980b5f8c65ef.pdf>
- Temur, H. (2011). *Edirne geleneksel konut mimarisinin sürdürülebilirlik bağlamında enerji verimliliği ve ısı analiz açısından değerlendirilmesi* [Yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi].
- Timur, B. A., Başaran, T., & İpekoğlu, B. (2022). Cephe yönlenmesinin tarihi konutların enerji kullanımına etkileri: Güneybatı Anadolu’da dış sofalı konutlar. *Megaron*, 17(1), 23–34.
- Türk, A. (1995). *Kentsel koruma yaklaşımlarında kentsel kimliğin korunması, Isparta örneği* [Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi]. İTÜ Akademik Açık Arşiv. <https://polen.itu.edu.tr/items/f7cf88b5-36f7-4ce5-aff3-9c5396a47de4>
- Türk Standardları Enstitüsü. (2013). *Binalarda ısı yalıtım kuralları* (TS 825).

Webb, A. L. (2017). Energy retrofits in historic and traditional buildings: A review of problems and methods. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 77, 748–759.

BÖLÜM 3

TÜRKİYE'DE İLK YEŞİL BİNA (BREEAM) SERTİFİKALI KAMU BİNASININ İNCELENMESİ

Merve ÇİFTÇİ¹, Hatice Derya ARSLAN²

¹ Afyon Kocatepe Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi Ahmet Necdet Sezer Kampüsü, Afyonkarahisar, Türkiye, ORCID: 0009-0004-5874-0519 mcifci@aku.edu.tr

² Necmettin Erbakan Üniversitesi, Güzel Sanatlar ve Mimarlık Fakültesi Köyceğiz Kampüsü, Konya, Türkiye, ORCID: 0000-0001-7742-3405

1. GİRİŞ

Yapı ve inşaat sektörünün çevresel etkilerinin azaltılması, sürdürülebilir mimarlık uygulamalarının geliştirilmesini önemli hâle getirmektedir (Web İletisi 1). Sürdürülebilirliğin sağlanması için yeşil bina uygulamaları ile sertifikasyon sistemleri kullanılmaktadır. Dünya genelinde geçerliliği olan sertifikasyon sistemleri; 1990 yılında İngiltere’de ortaya çıkan BREEAM, (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), 1996 yılında Kanada’da SBTool (Sustainable Building Tool), 1998 yılında Amerikan Yeşil Binalar Konseyi (USGBC) tarafından geliştirilen LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) ve 2009 yılında Alman Sürdürülebilir Bina Konseyi tarafından geliştirilen DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) bulunmaktadır (Anbarcı & Demir, 2012). Ayrıca Ulusal düzeyde geliştirilen yeşil bina değerlendirme ve sertifikasyon sistemleri arasında Japonya’da 2001 yılında geliştirilmeye başlanan CASBEE (Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency), Avustralya’da 2003 yılında kullanıma sunulan Green Star ve Türkiye’de 2017 yılında oluşturulan yasal altyapının ardından 2022 yılında uygulamaya alınan YeS-TR (Yeşil Sertifika Sistemi) yer almaktadır (Web İletisi 2,3,4)

Türkiye’de ulusal yeşil bina sertifikasyon sistemi YeS-TR’nin uygulamaya alınmasından önce, uluslararası ölçekte kullanılan LEED ve BREEAM sertifikasyon sistemlerine uygun yapılar inşa edilmiştir. Türkiye’deki yeşil bina sertifikasına sahip yapıların özellikle İstanbul’da yoğunlaştığı; Kocaeli, Ankara, İzmir gibi büyükşehirlerde de örneklerinin bulunduğu görülmektedir (Çillioğlu Karademir & Dağ, 2021). Bununla birlikte, Afyonkarahisar gibi sertifikalı yapı sayısının daha sınırlı olduğu illerde de sürdürülebilir mimarlık uygulamalarına rastlanmaktadır. Bu kapsamda, 2020 yılında BREEAM Outstanding sertifikası alan Afyonkarahisar Ticaret ve Sanayi Odası (ATSO) hizmet binası, uluslararası yeşil bina sertifikasyon sistemlerinin büyükşehirler dışındaki uygulamalarına örnek oluşturmaktadır (Web İletisi 5). Bu çalışmada Afyon Ticaret ve Sanayi Odası (ATSO) hizmet binasının yeşil bina kapsamında incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda hem yerel hem de ulusal düzeyde önemli bir yere sahip olan bina, mimari özellikleri, sürdürülebilirlik kriterleri ve yeşil bina çerçevesinde belirlenen başlıklar doğrultusunda detaylı bir şekilde incelenmiştir.

2. MİMARİDE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE YEŞİL BİNA UYGULAMALARI

Sürdürülebilir kalkınma anlayışının uluslararası düzeyde gelişiminde önemli dönüm noktalarından biri, 1972 yılında Stockholm’de düzenlenen Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı olmuştur. Konferans sonucunda kabul edilen Stockholm Bildirgesi ile çevrenin

korunmasına yönelik temel ilkeler ortaya konulmuştur (Web İletisi 6). Bu süreçte, 1976 yılında kabul edilen Barcelona Sözleşmesi ile Akdeniz'in kirliliğe karşı korunmasına yönelik uluslararası iş birliğinin hukuki temelleri oluşturulmuştur (Web İletisi 1). Sürdürülebilir kalkınma kavramının günümüzde de yaygın olarak kabul gören tanımı ise Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından 1987 yılında yayımlanan ve Brundtland Raporu olarak bilinen Ortak Geleceğimiz (Our Common Future) adlı raporda ortaya konulmuştur. Raporda sürdürülebilir kalkınma, "Gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılama olanaklarından ödün vermeden bugünün ihtiyaçlarını karşılayan kalkınma" olarak tanımlanmaktadır (Web İletisi 7). Sürdürülebilir kalkınma anlayışının gelişmesiyle birlikte çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik ilkeleri farklı disiplinlerde önem kazanmış, bu yaklaşım mimarlık alanındaki tasarım ve uygulama süreçlerine de yansımıştır. Sürdürülebilir mimarlık; yapıların tasarım, inşa ve kullanım süreçlerinde çevresel etkilerin azaltılmasını, enerji ve doğal kaynakların verimli kullanılmasını ve kullanıcıların yaşam kalitesinin artırılmasını amaçlayan bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır.

Sürdürülebilir mimarlığın temel ilkeleri arasında enerji verimliliğinin sağlanması, su tüketiminin azaltılması, malzeme ve kaynakların etkin yönetimi, iç mekân çevre kalitesinin iyileştirilmesi, doğal çevreyle uyumlu tasarım kararlarının geliştirilmesi ve sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliğin desteklenmesi yer almaktadır. Bu ilkeler doğrultusunda tasarlanan yapılarda enerji gereksiniminin azaltılması, su kaynaklarının korunması, çevresel etkisi düşük malzemelerin tercih edilmesi ve kullanıcılar için sağlıklı ve konforlu iç mekân koşullarının oluşturulması hedeflenmektedir.

Sürdürülebilir mimarlık ilkelerinin yapı ölçeğinde uygulanmasıyla yeşil bina kavramı önem kazanmıştır. Yeşil binalar; tasarım, inşa ve kullanım süreçlerinde çevresel etkilerin azaltılmasını, enerji ve su kaynaklarının verimli kullanılmasını, kullanıcı sağlığı ve konforunun artırılmasını amaçlayan yapılar olarak tanımlanmaktadır. Bu kapsamda enerji tüketiminin azaltılması amacıyla ısı yalıtımı, enerji verimli aydınlatma sistemleri ve yenilenebilir enerji kaynaklarından; su tasarrufu amacıyla ise yağmur suyu toplama sistemleri ve su verimli armatürlerden yararlanılabilmektedir. Bunun yanı sıra doğal aydınlatma ve havalandırma gibi pasif tasarım stratejileri öncelikli olarak değerlendirilmekte, gerekli durumlarda aktif sistemlerle desteklenerek iç mekânlarda uygun konfor koşullarının sağlanması hedeflenmektedir. Böylece yeşil bina uygulamaları, yapıların çevresel performanslarının iyileştirilmesine ve sürdürülebilir mimarlık ilkelerinin somut olarak uygulanmasına katkı sağlamaktadır.

Yeşil bina uygulamalarının yaygınlaşmasıyla birlikte, yapıların çevresel performanslarının belirli ölçütler doğrultusunda değerlendirilmesi ve belgelendirilmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu doğrultuda, yasal düzenlemelerin ötesinde çevresel performansı teşvik eden ve genellikle gönüllülük esasına dayanan yeşil bina değerlendirme ve sertifikasyon sistemleri geliştirilmiştir. Bu sistemler, yapıların enerji ve su verimliliği, malzeme kullanımı, iç mekân çevre kalitesi ve çevresel etkileri gibi çeşitli ölçütler üzerinden değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır (Karasu, 2023). Yeşil bina değerlendirme ve sertifikasyon sistemleri arasında BREEAM, LEED ve DGNB gibi farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu çalışmada BREEAM sertifikasyon sisteminin ele alınmasının temel nedeni, araştırmanın örneklemini oluşturan Afyonkarahisar Ticaret ve Sanayi Odası (ATSO) Hizmet Binası'nın bu sistem kapsamında değerlendirilmiş olmasıdır. Bu doğrultuda, yapının sürdürülebilirlik özelliklerinin değerlendirilmesine temel oluşturmak amacıyla öncelikle BREEAM sertifikasyon sisteminin kapsamı ve değerlendirme ölçütleri açıklanmaktadır.

2.1. BREEAM Sertifikası

Dünya çapında yeşil bina sertifikasyon sistemlerine öncülük eden BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method), İngiltere merkezli Building Research Establishment (BRE) tarafından 1990 yılında geliştirilmiştir (Karasu, 2023). BREEAM, yapıların çevresel ve sürdürülebilirlik performanslarının belirli ölçütler doğrultusunda değerlendirilmesini sağlayan bir sertifikasyon sistemidir. Sistemin farklı yapı türlerine ve kullanım alanlarına yönelik değerlendirme programları bulunmakta olup bu programlar zaman içerisinde güncellenmektedir. Bu kapsamda geliştirilen BREEAM International New Construction 2016, uluslararası ölçekte yeni inşa edilen yapıların sürdürülebilirlik performanslarını değerlendirmek amacıyla kullanılan programın 2016 sürümüdür.

BREEAM International New Construction 2016 kapsamında yapıların sürdürülebilirlik performansları 10 ana kategoride değerlendirilmektedir. Bu kategoriler; Yönetim, Sağlık ve Konfor, Enerji, Ulaşım, Su, Malzeme, Atıklar, Arazi Kullanımı ve Ekoloji, Kirlilik ve Yenilik başlıklarından oluşmaktadır. Her bir kategori, yapıların sürdürülebilirlik performansını belirlemeye yönelik çeşitli değerlendirme ölçütleri ve krediler içermektedir. Elde edilen krediler, ilgili kategorilerin ağırlıklandırılması ve gerekli asgari standartların sağlanması doğrultusunda sertifika seviyesinin belirlenmesinde kullanılmaktadır (Alkan, 2022). (Tablo 1).

Tablo 1. BREEAM Sertifikasyon Sistemi Koşulları ve Kredilendirme (Alkan, 2022).

ANA BAŞLIKLAR	KREDİLENDİRME	ANA BAŞLIKLAR	KREDİLENDİRME
Yönetim		Ulaşım	
Proje Özeti ve Tasarım	4	Toplu Taşımaya Erişilebilirlik	5
Yaşam Döngüsü Maliyeti ve Hizmet Ömrü Planlaması	4	Olanaklara Yakınlık	2
Sorumlu İnşaat Uygulamaları	6	Alternatif Ulaşım Modları	2
İşletmeye Alma ve Devir	4	Maksimum Otopark Kapasitesi	1
Bakım sonrası	3	Seyahat Planı	1
Sağlık ve Konfor		Enerji	
Görsel Konfor	4	Enerji Kullanımının ve Karbonun Azaltılması	15
İç Hava Kalitesi	4	Enerji İzleme	2
Laboratuvarlarda Güvenli Muhafaza	2	Dış Aydınlatma	1
Termal Konfor	3	Düşük Karbonlu Tasarım	3
Akustik Performans	2	Enerji Verimli Soğuk Hava Deposu	3
Ulaşılabilirlik	4	Enerji Verimli Taşıma Sistemleri	3
Tehlikeler	1	Enerji Verimli Laboratuvar Sistemleri	5
Özel Alan	1	Enerji Verimli Ekipman	2
Su Kalitesi	1	Kurutma Alanı	1
Su		Yenilik	
Su Tüketimi	5	Yenilik	10
Su İzleme	1		
Su Kaçağı Tespiti	3		
Su Verimli Ekipman	1		
Malzeme		Atıklar	
Yaşam Döngüsü Etkileri	6	İnşaat Atık Yönetimi	3
Sert Çevre Düzenlemesi ve Sınır Koruması	-	Geri Dönüştürülmüş Agregalar	1
Sorumlu Malzeme Tedariki	4	Operasyonel Atık	2
Yalıtım	-	Spekülatif Zemin ve Tavan Kaplamaları	1
Dayanıklılık ve Dayanıklılık İçin Tasarım	1	İklim Değişikliğine Uyum	1
Malzeme Verimliliği	1	Fonksiyonel Uyarlanabilirlik	1
Arazi Kullanımı ve Ekoloji		Kirlilik	
Arazi Seçimi	3	Soğutucu Akışkanların Etkisi	4
Arazinin Ekolojik Değeri ve Ekolojik Özelliklerinin Korunması	2	NOx Emisyonları	2
Mevcut Arazi Ekolojisi Üzerindeki Etkiyi Azaltma	-	Yüzey Suyu Akışı	5
Arazi Ekolojisini Geliştirme	3	Gece Işık Kirliliğinin Azaltılması	1
Biyoçeşitlilik Üzerinde Uzun Vadeli Etki	2	Gürültü Kirliliğinin Azaltılması	1

BREEAM sertifikasyon sisteminde ön koşullar ve krediler sonrasında yapılar belirli puanlar almaktadır. Bu puanlar sonucunda yapılar Tablo 2’de gösterildiği üzere olağanüstü, mükemmel, çok iyi, iyi, geçti ve geçemedi şeklinde gruplandırılmaktadır (Alkan, 2022).

Tablo 2. BREEAM Sertifikasyon Sistemi Sertifika Sınıfları (Alkan, 2022).

BREEAM Seviyeleri	Sertifika	Puan Yüzdesi
Olağanüstü		≥ 85
Mükemmel		≥ 70
Çok İyi		≥ 55
İyi		≥ 45
Geçti		≥ 30
Geçemedi		< 30

2.1.1. Türkiye’deki BREEAM Sertifikalı Yapılar

Türkiye’de BREEAM sertifikasına sahip yapılar, başta İstanbul olmak üzere farklı illerde bulunmaktadır. BREEAM sertifikasyon sistemi kapsamında yeni inşa edilen yapılar ile kullanımda olan mevcut yapılar, farklı değerlendirme programları doğrultusunda sertifikalandırılmaktadır. Bu programlar arasında yeni yapıların sürdürülebilirlik performansını değerlendiren BREEAM International New Construction ve mevcut yapıların çevresel performansını inceleyen BREEAM In-Use yer almaktadır. Mevcut yapıların sürdürülebilirlik performansını değerlendirmeye yönelik BREEAM In-Use sertifikasyon sürecinin temel aşamaları Şekil 1’te gösterilmektedir.

Şekil 1. BREEAM In-Use Sertifikasyon Sürecinin Temel Aşamaları



Türkiye’deki BREEAM sertifikalı yapıların farklı kullanım türlerine ve işlevlere sahip olması, sertifikasyon sisteminin çeşitli yapı türlerinde uygulandığını göstermektedir (Web İletisi 8)

Yeşil bina sertifikasına sahip yapılar, sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda tasarlanarak çevre üzerindeki olumsuz etkilerin azaltılmasını, kullanıcı sağlığının ve konforunun artırılmasını

amaçlamaktadır. Bu tür yapıların yaygınlaşması, çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması ve sağlıklı yaşam alanlarının oluşturulması açısından önem taşımaktadır. Türkiye’de BREEAM sertifikasına sahip yapılardan biri olan Afyonkarahisar Ticaret ve Sanayi Odası (ATSO) hizmet binası, 2020 yılında BREEAM In-Use sertifikasyon sistemi kapsamında değerlendirilerek Outstanding (Olağanüstü) seviyesinde sertifika almaya hak kazanmıştır (Web İletisi 5). Bu kapsamda çalışmanın devamında ATSO hizmet binası, mimari özellikleri, sürdürülebilir tasarım kararları ve yeşil bina uygulamaları açısından ayrıntılı olarak incelenmektedir.

3. AFYONKARAHİSAR TİCARET VE SANAYİ ODASI HİZMET BİNASI (ATSO)

Afyonkarahisar ili, Friglerden Selçuklulara, Osmanlılardan Cumhuriyet’in kuruluşuna uzanan süreçte pek çok medeniyetin hakimiyeti altında kalmış, zengin bir tarihi geçmişe sahiptir. Antik dönemlerden beri bereketi simgeleyen toprakları, Osmanlı döneminde 100’den fazla iş kolunda faaliyet gösteren zanaatkarları ve Batı Anadolu’yu birbirine bağlayan kavşak konumu, kente sarsılmaz bir ticari kimlik kazandırmıştır. Bu tarihsel derinliğin ve üretim mirasının günümüzdeki en güçlü temsilcisi olan Afyonkarahisar Ticaret ve Sanayi Odası (ATSO) hizmet binası, kentin bu kadim ticari birikimini geleceğin sürdürülebilirlik vizyonu ile birleştirmektedir (Web İletisi 9).

Afyonkarahisar Ticaret ve Sanayi Odası (ATSO) hizmet binası, BREEAM In-Use sertifikasyon sistemi kapsamında değerlendirilmiş ve 2020 yılında “Outstanding” (Olağanüstü) seviyesinde sertifika almıştır. ATSO, bu sertifika seviyesine ulaşan Türkiye’deki ilk kamu kuruluşu olarak belirtilmektedir (Web İletisi 5). Ayrıca yapı, 2021 yılında düzenlenen BREEAM Awards kapsamında kamu binaları kategorisinde birincilik elde etmiştir (Web İletisi 10).

3.1. Konum ve Yakın Çevre Düzeni

ATSO hizmet binası, şehrin prestij noktası olarak adlandırılan oteller bölgesine ve büyük alışveriş merkezlerine yakın bir noktada, Afyon-Antalya ve Afyon-Eskişehir yollarının kavşağında stratejik bir yerde konumlanmaktadır (Şekil 2).

Şekil 2. ATSO hizmet binası konumu ve yakın çevresindeki yapılar

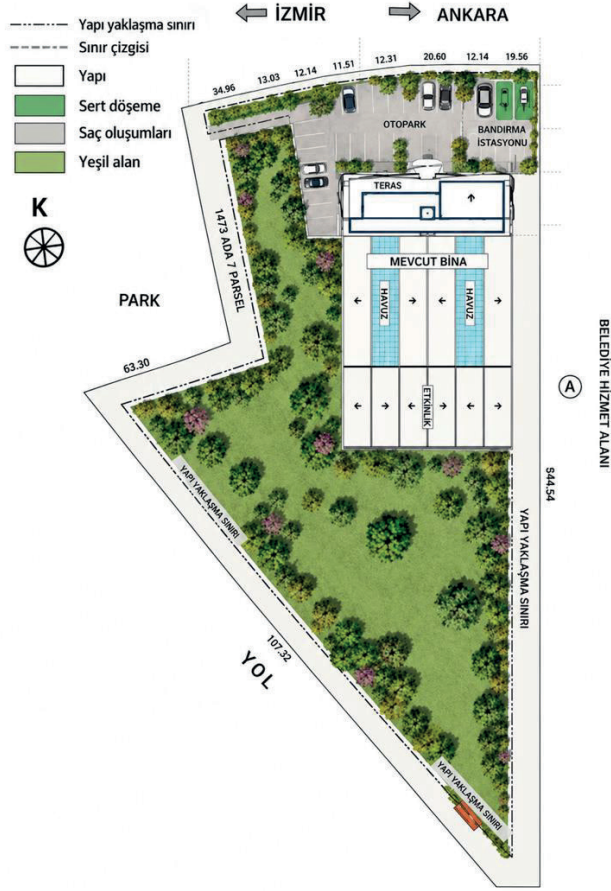


Bina 2011-2013 yılları arasında inşa edilmiş olup 2014 yılında hizmete açılmıştır. Geometrik dik hatları ve katlar arasındaki hacimsel çıkıntıları ile dinamik formulu dikkat çeken bina çağdaş-modern bir tasarıma sahiptir (Şekil 3).

Şekil 3. ATSO hizmet binası cephe görselleri (Web İletisi 9).



Yapının ana yol cephesinden iki, yan yol cephesinde bir olmak üzere üç farklı girişi bulunmaktadır. Yapıya ön cephe araç yaklaşım yönünde (elektrikli şarj istasyonu imkânı) ve sağ tarafında araç otopark alanları yer almaktadır (Şekil 4). Otoparkta yer alan yerli şarj istasyonları ile Afyon'da yerli şarj istasyonu kullanan bina özelliği taşımaktadır. Yapı, iç ve dış mekânlarıyla engelsiz erişime uygun olarak tasarlanmıştır; bina girişine yakın konumlanan engelli otopark alanları mevcuttur.

Şekil 4. Yapının vaziyet planı

Bahçe düzenlemesinde bisiklet yolu ve park alanı ile birlikte üst örtüleri elektrik panelleri ile donatılmış yarı açık mekânlar bulunmaktadır (Şekil 4). Bahçe peyzajı, çeşitli ağaç ve bitkilerle zenginleştirilmiştir; bu bitkiler arasında çim, gül, şimşir, çam, karaçam, sedir, kayısı ve leylak yer almaktadır. Bahçede ayrıca yağmur suyunu depolamak için bir alan ve ön otoparkta bir banka ATM'si bulunmaktadır. Atıkları toplamak için de özel bir alan mevcuttur (Şekil 5). Bu özellikler, yapının fonksiyonelliğini, sürdürülebilir ve kapsayıcı bir tasarım anlayışına sahip olduğunu göstermektedir.

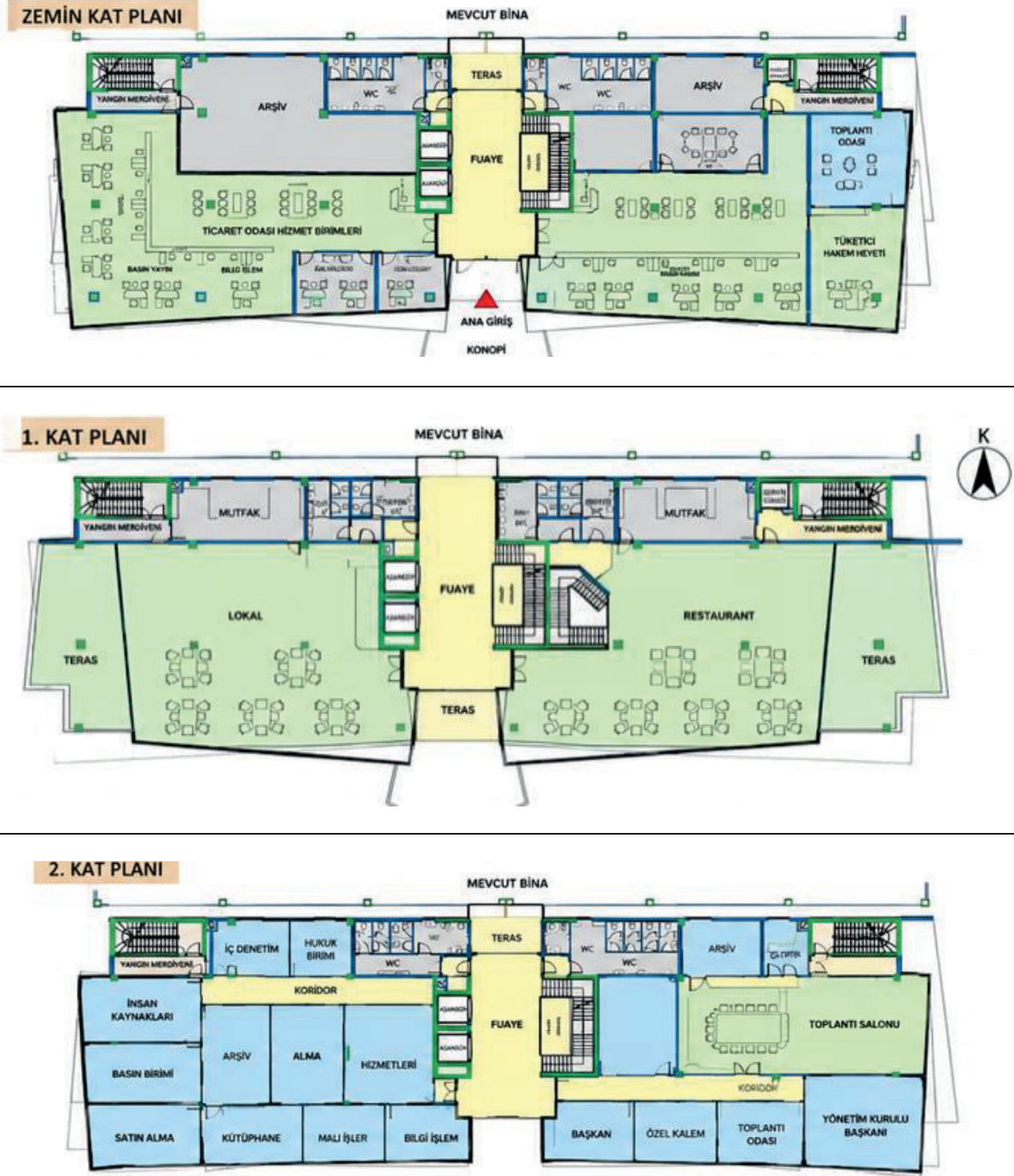
Şekil 5. Bahçe düzenlemesinde yer alan bisiklet yolu, park alanı ve atık toplama alanı

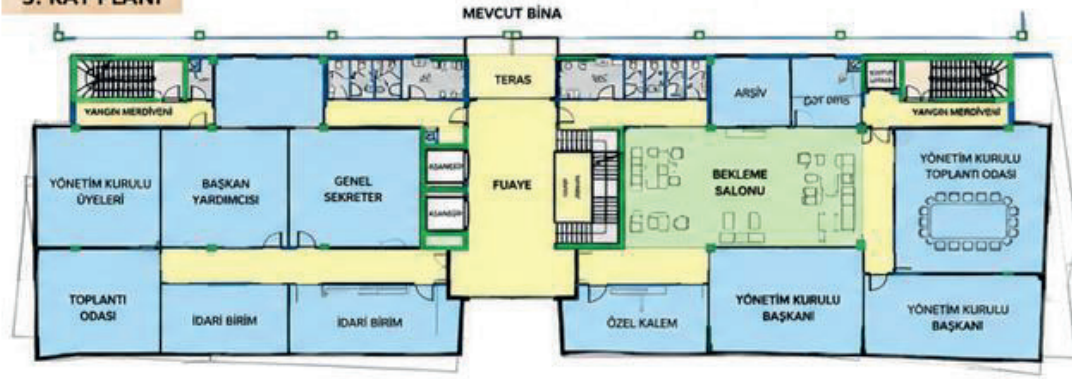
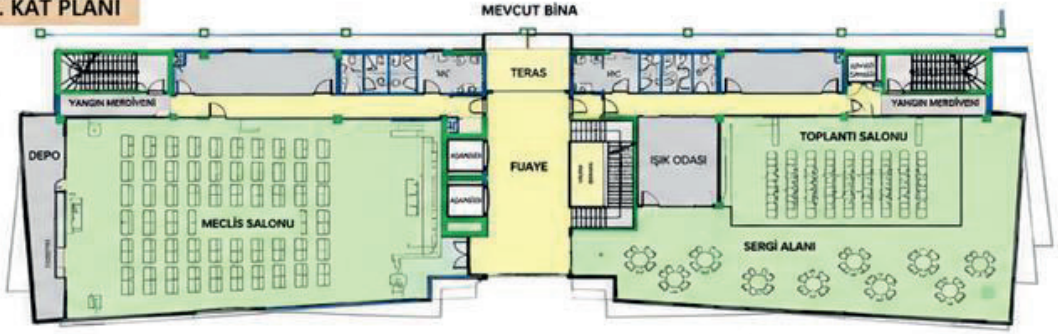
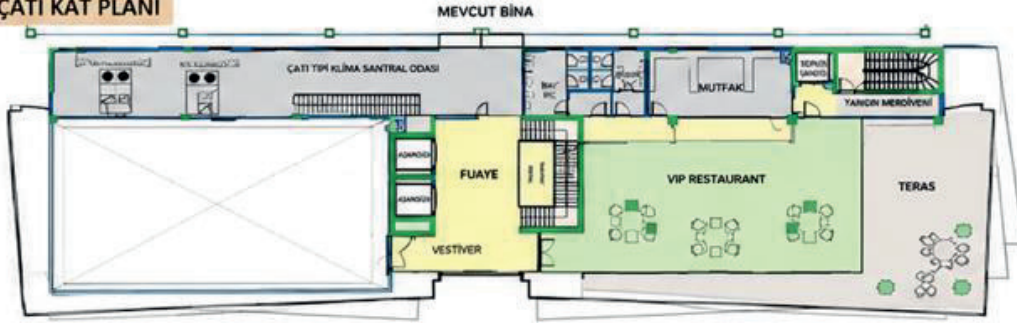
3.2. Planlama ve Mekânsal Organizasyon

Afyonkarahisar Ticaret ve Sanayi Odası'nın hizmet binası, toplamda 8.250 metrekarelik bir alana konumlandırılmıştır. Betonarme karkas yapım sistemi benimsenmiş olup, döşemeler dinamik bir düzen içerisinde birbirlerinin üzerine yerleştirilmiştir. Bu döşemelerin dinamik konfigürasyonuna uyum sağlayacak şekilde bir giydirme cephe sistemi entegre edilmiştir. Yapının taşıyıcı sistemi betonarme olarak tasarlanmış olup bazı döşemelerde konsol çıkmalar bulunmaktadır. İç mekânlarda taşıyıcı sistemin bir parçası olan kolonlar mekânsal düzen içerisinde yer almaktadır. Betonarme taşıyıcı sistemi, döşeme hareketlerine uyum sağlayan modern cam ve kompozit giydirme cephe mimarisiyle dikkat çeken yapıda konferans salonu, modern çalışma ofisleri ve sosyal birimler düşey bir çekirdekle bütünleşmektedir.

Yapı bodrum kat, beş adet standart kat ve ek bir yarım kattan oluşmaktadır. Bina dikdörtgen geometriye sahip olup, girişi merkezi bir noktadan gerçekleşmektedir. Ana girişten itibaren her katta fuaye alanları ve sağlıklı düşey sirkülasyon alanları mevcuttur. Yapının çekirdeğinin ortada konumlandırılması, binanın iki bölgeye ayrılmasını sağlamış ve fonksiyonların ayrıştırılmasına olanak tanımıştır. Yapının doğu ve batı yönünde yangın kaçış merdivenleri bulunmaktadır. Islak hacimler, her katta binanın güney yönünde tasarlanmıştır. Yapının güney cephesi sağırdır ve bitişğinde prefabrik bir depo binası yer almaktadır. Zemin katta; dükkânlar, ıslak hacimler ve mutfak bulunmaktadır. Hizmet binasının ana girişinde, ziyaretçileri karşılayan bir fuaye ile düşey sirkülasyon alanı mevcuttur. Birinci kat; lokal, restoran, ıslak hacimler, mutfak ve teras ile fonksiyonlandırılmıştır. İkinci katta; idari birimler, toplantı odası, arşiv ve ıslak hacimler yer alırken, üçüncü kat; yönetim birimleri, bürolar, arşiv, teras ve ıslak hacimlerle tasarlanmıştır. Dördüncü kat; meclis salonu, sergi ve fuaye alanı, toplantı odası, ışık odası, ıslak hacimler, mutfak ve depo ile donatılmıştır. Çatı katı ise; mutfak, restoran, santral odası, teras ve ıslak hacimler ile tamamlanmıştır. Kat planlarına Şekil 6'te yer verilmiştir.

Şekil 6. ATSO Hizmet Binası Kat Planları



3. KAT PLANI**4. KAT PLANI****ÇATI KAT PLANI**

 Sirkülasyon Alanları (Fuaye, Koridor, Merdiven, Asansör)	 İdari Birimler (Ofisler, Yönetim Birimleri, Toplantı Odaları)	 Sosyal Birimler (Restoran, Lokal, Meclis Salonu, Sergi Alanı vb.)	 Servis ve Teknik Alanlar (Mutfak, WC, Depo, Arşiv, Teknik Hacimler)
---	---	--	---

3.3. Malzeme Kullanımı ve İç Mekân Düzenlemesi

ATSO Hizmet Binası cephesinde beyaz kompozit panel kaplama ve şeffaf cam yüzeyler tercih edilmiştir. Cephede bulunan geniş cam yüzeyler estetik bir görünüm sağlamakla birlikte iç mekânların doğal ışıktan yeterli seviyede yararlanması için imkân sunmakta ve enerji verimliliğine katkı sağlamaktadır.

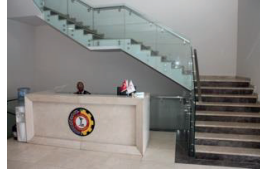
Yapının, zemin katında bir bekleme alanı, resepsiyon, asansör ve merdiven bulundurmaktadır. Zemin kaplaması olarak mermer karolar tercih edilmiştir ve bu malzeme resepsiyon bankosu ile bekleme alanının arka duvarında da kullanılarak görsel bir uyum sağlanmıştır. Merdivenlerin

basamaklarında kullanılan kahverengi tonlarındaki mermer, krem rengi ile kombinlenmiş ve estetik bir bütünlük oluşturulmuştur. Şeffaf camdan imal edilmiş korkuluklar, metal bağlantı elemanlarıyla sabitlenerek modern bir görünüm kazandırılmıştır. Asansör duvarı da mermerle kaplanarak zeminle uyumlu hale getirilmiştir. Tavan döşemesi olarak asma tavan kullanılmış ve simetrik yerleştirilmiş aydınlatmalarla donatılmıştır (Şekil 7).

Şekil 7. ATSO Hizmet Binası Zemin Kat İç Mekân Görselleri



Giriş



Resepsiyon



Bekleme alanı



Asansör

Yapının birinci katında bulunan dinlenme salonu ve eğitim salonu yer almaktadır (Şekil 8).

Şekil 8. ATSO Hizmet Binası 1. Kat İç Mekân Görselleri



Dinlenme Salonu



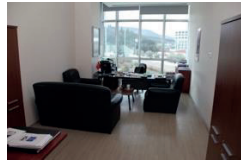
Eğitim salonu

Yapının ikinci katında İç-Dış Ticaret, Sicil Müdürlüğü ve Muhasebe birimleri ile bekleme alanları bulunmaktadır. Bu mekânlarda mermer zemin kaplamaları kullanılmıştır. Bazı kolonlarda ise patlatma mermer kaplama uygulanmıştır (Şekil 9).

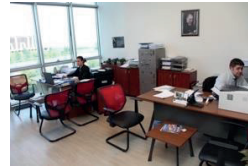
Şekil 9. ATSO Hizmet Binası 2. Kat İç Mekân Görselleri



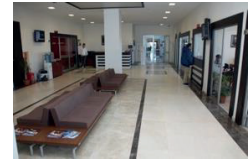
İç Dış Ticaret



Sicil Müdürlüğü



Muhasebe

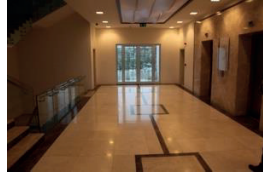


Bekleme Salonu

Üçüncü katta ise yönetim birimleri bulunmaktadır. Bu birimlerde zeminde mermer ve lamine parke kombinasyonu göze çarpmaktadır ve bazı duvarlarda ahşap kaplamalar kullanılmaktadır. Aydınlatmada gergi tavan ve spot ışıklar tercih edilmiştir (Şekil 10).

Şekil 10. ATSO Hizmet Binası 3. Kat İç Mekân Görselleri

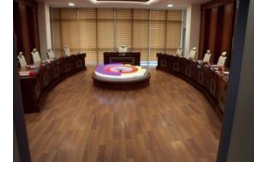
Hol



Hol



Özel Kalem Bekleme



Yönetim Kurulu Odası

Yapının dördüncü katında yer alan meclis ve toplantı salonları, metal konstrüksiyonlarla yükseltilmiş ve zeminler halı ile kaplanmıştır. Duvarlar, akustik performansı artırmak için özel kaplamalarla donatılmış ve aydınlatmada sarkıt ile yüzeye monte aydınlatma elemanları tercih edilmiştir. Bu katta yer alan, sergi salonu zemininde mermer kaplama kullanılmış ve duvarlarda mermer kaplamalara yer verilmiştir, aydınlatma spotlarla sağlanmıştır. Toplantı ve meclis salonlarında, fonksiyonellik ve estetik dengesi gözetilerek zeminler halı ile kaplanmış ve duvarlar akustik düzenlemelerle tasarlanmıştır. Çatı katındaki restoranda ise zemin mermer kaplamadır ve aydınlatma için spot ışıklar kullanılmıştır (Şekil 11).

Şekil 11. ATSO Hizmet Binası 4. Kat İç Mekân Görselleri

Sergi Alanı



Toplantı Salonu



Meclis Toplantı Salonu

Çatı katta yer alan
Restoran

Ayrıca bina sürdürülebilir mimariye önem verdiği için bina içerisinde çeşitli yerlerde atık toplama üniteleri vardır (Şekil 12).

Şekil 12. ATSO Hizmet Binası içinde farklı yerlerde bulunan atık toplama kutuları

Yapının tüm katlarında mermer zemin kaplaması kullanımı, ofis iç mekânlarında ise daha sıcak bir atmosfer oluşturmak için lamine parke tercih edilmiştir. Tüm katlarda duvarlar genel olarak boyanmış ve ekstra bir kaplama malzemesine yer verilmemiştir. Aydınlatma sistemi, enerji tasarrufu sağlayacak ve çevre dostu bir yaklaşım olan sensörlü sistemlerle donatılmıştır. Binada

bulunan Güneş Enerjisi Sistemleri (GES) sayesinde, yapı kendi elektrik ihtiyacını karşılamaktadır.

3.4. BREEAM Sertifika Alma Süreci

Afyonkarahisar Ticaret ve Sanayi Odası (ATSO) hizmet binası, stratejik bir konumda ve yenilenebilir enerji kullanımını artırmaya yönelik olarak tasarlanmış, 2011–2013 yılları arasında inşa edilmiştir. 2014 yılında kullanıma açılan binada, gün ışığından en üst düzeyde yararlanma imkânı sağlanmış ve jeotermal enerji kullanımı ile çevresel etkileri azaltmak hedeflenmiştir.

ATSO, çevre dostu enerji kullanımını artırmak amacıyla bir kalkınma ajansı ile iş birliği yaparak güneş enerjisi projeleri geliştirmiş ve bunun sonucunda güneş enerjisi santrali (GES) kurulmuştur. Kurulan güneş enerjisi santralleriyle binanın elektrik ihtiyacının karşılandığı ve ihtiyaç fazlası elektriğin satışa sunulduğu belirtilmektedir.

BREEAM In-Use sertifikasyon sürecinde, ATSO hizmet binası en yüksek puanları alarak "Outstanding" derecesine ulaşmıştır. Bu başarı, enerji verimliliği, su tasarrufu, atık yönetimi, iç mekân kalitesi ve çevre dostu malzeme kullanımı gibi birçok sürdürülebilirlik kriterinde yapılan çalışmaların bir sonucudur.

Bina, çevresel etkileri azaltma, enerji ve su tüketiminde verimlilik sağlama, atık geri dönüşümü ve çevre dostu alışveriş politikaları uygulamaktadır, toplu taşıma ağlarına yakınlığı ve yürüme yollarının tasarımı gibi özellikleri ile karbon salımının azaltılmasına katkıda bulunmaktadır (Web İletisi 5).

ATSO hizmet binasında güneş enerjisi, jeotermal enerji, yağmur suyu depolama ve atık yönetimi uygulamalarına yer verildiği belirtilmektedir.

Afyonkarahisar Ticaret ve Sanayi Odası için yapılan BREEAM In-Use International 2015 değerlendirmesinin sonuçlarına göre yapının "Varlık Performansı" kısmı "%85,0" ile "Olağanüstü" olarak değerlendirilmiş ve aşağıdaki kategorilere göre puanlandırılmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Varlık Performans değerlendirme kriterleri

KATEGORİ	YÜZDE
Sağlık ve İyi Olma	%93,94
Enerji	%73,76
Ulaşım	%100,00
Su	%72,50
Malzemeler	%92,31
Atık	%100,00
Arazi Kullanımı ve Ekoloji	%83,33
Kirlilik	%81,82

"Bina Yönetimi" kısmı ise "%88,7" ile yine "Olağanüstü" olarak değerlendirilmiş ve Tablo 4'te yer alan kategorilere göre puanlandırılmıştır.

Tablo 4. Bina yönetimi değerlendirme kriterleri

KATEGORİ	YÜZDE
Yönetim	%76,09
Sağlık ve İyi Olma	%97,30
Enerji	%86,67
Su	%84,62
Malzemeler	%100,00
Arazi Kullanımı ve Ekoloji	%100,00
Kirlilik	%83,33

4. SONUÇ

Afyonkarahisar Ticaret ve Sanayi Odası (ATSO) hizmet binası, mimari tasarım özellikleri ve sürdürülebilirlik uygulamaları bakımından dikkat çeken bir kamu hizmet yapısıdır. 2014 yılında hizmete açılan bina, işlevsel mekân organizasyonu, mimari biçimlenişi, iç ve dış mekân düzenlemeleri ve çevresel sürdürülebilirlik uygulamaları açısından bu çalışma kapsamında incelenmiştir. Yapının BREEAM In-Use sertifikasyon sistemi kapsamında değerlendirilerek "Olağanüstü" seviyesinde sertifika alması, mevcut yapıların sürdürülebilirlik performansının değerlendirilmesi bakımından önem taşımaktadır.

ATSO hizmet binasının BREEAM In-Use International 2015 kapsamında gerçekleştirilen değerlendirmesinde, varlık performansı %85,0 ve bina yönetimi %88,7 puan alarak her iki değerlendirme alanında da "Olağanüstü" seviyesine ulaştığı belirlenmiştir. Varlık performansı değerlendirmesinde ulaşım ve atık kategorileri %100 ile en yüksek puanları alırken sağlık ve iyi olma %93,94, malzemeler %92,31, arazi kullanımı ve ekoloji %83,33, kirlilik %81,82, enerji %73,76 ve su %72,50 oranında değerlendirilmiştir. Bu sonuçlar, yapının özellikle ulaşım olanakları, atık yönetimi, kullanıcı sağlığı ve malzeme özellikleri bakımından yüksek performans sergilediğini; buna karşılık enerji ve su kategorilerinde diğer değerlendirme alanlarına kıyasla daha düşük puanlar aldığını göstermektedir.

Bina yönetimi değerlendirmesinde ise malzemeler ile arazi kullanımı ve ekoloji kategorileri %100 puan alırken sağlık ve iyi olma %97,30, enerji %86,67, su %84,62, kirlilik %83,33 ve yönetim %76,09 oranında değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, yapının özellikle malzeme yönetimi, ekolojik uygulamalar ve kullanıcı sağlığına yönelik işletme süreçlerinde yüksek performans gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bununla birlikte yönetim kategorisinin diğer alanlara göre daha düşük puan alması, bina işletme ve yönetim süreçlerinde geliştirilebilecek alanların bulunduğu işaret etmektedir.

Yapının sürdürülebilirlik performansına katkı sağlayan uygulamalar arasında yenilenebilir enerji kullanımı, su kaynaklarının verimli değerlendirilmesi ve atık yönetimine yönelik

düzenlemeler bulunmaktadır. ATSO tarafından gerçekleştirilen güneş enerjisi yatırımlarıyla elektrik ihtiyacının karşılanması ve fazla enerjinin değerlendirilmesi amaçlanırken jeotermal enerji kullanımı, yağmur suyu depolama sistemleri ve atık yönetimi uygulamaları da yapının çevresel sürdürülebilirlik yaklaşımını desteklemektedir. Bununla birlikte BREEAM değerlendirme sonuçlarında enerji ve su kategorilerinin diğer bazı kategorilere kıyasla daha düşük puan alması, sürdürülebilirlik uygulamalarının varlığının her değerlendirme alanında aynı düzeyde performans sağlandığı anlamına gelmediğini göstermektedir.

Mimari açıdan değerlendirildiğinde ATSO hizmet binasının mekânsal organizasyonu, doğal aydınlatmadan yararlanma yaklaşımı, ulaşım olanakları ve yakın çevresiyle kurduğu ilişki, yapının işlevsel ve çevresel performansını destekleyen unsurlar arasında yer almaktadır. Yapının tasarımında benimsenen mimari kararlar ile işletme sürecinde uygulanan sürdürülebilirlik stratejilerinin birlikte değerlendirilmesi, yeşil bina yaklaşımının yalnızca yapı malzemeleri veya enerji sistemleriyle sınırlı olmadığını; mekânsal tasarım, kullanıcı konforu, çevresel etkiler ve bina yönetimiyle bütüncül bir ilişki içerisinde ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, ATSO hizmet binası, sürdürülebilirlik ilkelerinin kamu hizmet yapılarında uygulanmasına yönelik incelenmeye değer bir örnek oluşturmaktadır. BREEAM In-Use kapsamında elde edilen yüksek değerlendirme puanları, yapının hem fiziksel özelliklerinin hem de işletme süreçlerinin sürdürülebilirlik açısından belirli bir başarı düzeyine ulaştığını göstermektedir. Bununla birlikte değerlendirme kategorileri arasındaki puan farklılıkları, sürdürülebilirlik performansının çok boyutlu olduğunu ve sürekli iyileştirme gerektirdiğini ortaya koymaktadır. Bu bağlamda ATSO hizmet binası örneği, mevcut kamu yapılarının çevresel performanslarının değerlendirilmesi ve sürdürülebilir bina yönetimi yaklaşımlarının geliştirilmesi açısından önemli çıkarımlar sunmaktadır.

KAYNAKÇA

- Alkan, D. (2022). *Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinin Uygulanabilirliğine Dair Bir Karşılaştırma: LEED, BREEAM ve WELL Örneği* [Yüksek Lisans Tezi]. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Anbarcı, M., & Demir, Ğ. H. (2012). NWSA-ENGINEERING SCIENCES. *Journal of New World Sciences Academy*, (7). www.newwsa.com
- Çillioğlu Karademir, A., & Dağ, A. (2021). Sürdürülebilirlik Uygulaması Olarak Yeşil Bina ve LEED Sertifikasyonu Üzerine Türkiye İnşaat Sektöründe Bir Çalışma. *Akademia Doğa ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 63–83. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/adibde>
- Karasu, E. (2023). *Sürdürülebilir Yeşil Bina Sertifika Sistemleri Kapsamında Geliştirilecek İyileştirmelerin Bina Enerji Performansına Etkisi: Babaeski Bahçekent Konutları Örneği* [Yüksek Lisans Tezi]. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Web İletisi 1: United Nations Environment Programme. (n.d.). *Barcelona Convention and Protocols*. United Nations Environment Programme. Retrieved October 17, 2026, from <https://www.unep.org/unepmap/who-we-are/barcelona-convention-and-protocols>
- Web İletisi 2: Green Building Council of Australia. (2012). *A Decade of Green Building*. https://www.gbca.org.au/uploads/170/34474/A_decade_of_green_building
- Web İletisi 3: Institute for Building Environment and Energy Conservation. (n.d.). *CASBEE – Basic Concept*. CASBEE. Retrieved October 17, 2026, from <https://www.ibecs.or.jp/CASBEE/english/>
- Web İletisi 4: T.C. Çevre, Ş. ve İ. D. B. (2022, June 13). *Binalar ile Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği*. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. <https://mesleki hizmetler.csb.gov.tr/haberler/binalar-ile-yerlesmeler-icin-yesil-sertifika-yonetmeligi-272022>
- Web İletisi 5: Afyonkarahisar Ticaret ve Sanayi Odası. (2020). *Türkiye’de BREEAM’dan En Üst Düzeyde Yeşil Bina Sertifikası Alan İlk Kamu Binası ATSO Oldu*. Afyonkarahisar Ticaret ve Sanayi Odası. <https://www.afyonkarahisartso.org.tr>
- Web İletisi 6: United Nations. (1973). *Report of the United Nations Conference on the Human Environment*. <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/30829>
- Web İletisi 7: World Commission on Environment and Development. (1987). *Our Common Future*. UN,. <https://digitallibrary.un.org/record/139811>
- Web İletisi 8: BRE Global. (n.d.). *Explore BREEAM: Certified Assessments*. BREEAM. Retrieved October 17, 2026, from <https://tools.breeam.com/projects/explore/buildings>

Web İletisi 9: Afyonkarahisar İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü. (n.d.). *Tarihçe*. T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı. Retrieved October 17, 2026, from <https://afyon.ktb.gov.tr/tr-63436/tarihce.html>

Web İletisi 10: Yapı San İnşaat. (n.d.). *Afyonkarahisar Ticaret ve Sanayi Odası*. Yapı San İnşaat. Retrieved October 17, 2026, from <https://www.yapisaninc.com/projects/afyonkarahisar-ticaret-ve-sanayi-odasi>

BÖLÜM 4

MİMARLIK VE KÜLTÜREL MİRAS İLİŞKİSİ ÜZERİNE ULUSAL LİTERATÜRÜN SİSTEMATİK ANALİZİ: DERGİPARK VERİTABANI ÖRNEĞİ

Minel KURTULUŞ GENÇAY¹

¹ Doktor Öğretim Üyesi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, İç Mimarlık Bölümü, mikurtulus@gelisim.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4623-0613

1.GİRİŞ

Kültürel miras, toplumların tarihsel, sosyal, kültürel ve mekânsal birikimlerini geleceğe aktaran çok katmanlı bir değer alanı olarak değerlendirilmektedir. Özellikle mimarlık disiplini açısından kültürel miras; yalnızca tekil tarihî yapıların korunmasıyla sınırlı olmayan, yapıların içinde bulunduğu tarihî çevreyi, kentsel dokuyu, geleneksel yapım tekniklerini, kullanım biçimlerini ve toplumsal belleği kapsayan bütüncül bir çerçeveye karşılık gelmektedir. Bu kapsamda kültürel mirasın korunması, mimari koruma ve restorasyonun yanı sıra sürdürülebilirlik, afet risklerinin azaltılması, yeniden kullanım, dijital belgeleme, kullanıcı katılımı ve kültürel süreklilik gibi farklı araştırma alanlarıyla giderek daha fazla ilişkilendirilmektedir.

Kültürel mirasın korunmasına ilişkin yaklaşımlar tarihsel süreç içerisinde önemli bir dönüşüm geçirmiştir. Tekil yapıların fiziksel olarak korunmasına odaklanan geleneksel yaklaşımların yerini, miras değerlerinin tanımlanması, çevresel ve toplumsal bağlamın dikkate alınması, farklı aktörlerin karar süreçlerine katılması ve gelecek kuşakların gereksinimlerinin gözetilmesini esas alan daha kapsamlı koruma anlayışları almaktadır. Türkiye’de de koruma mevzuatının gelişimi, alan yönetimi yaklaşımları ve uluslararası koruma ilkelerinin etkisiyle kültürel mirasın değerlendirilme biçimi çeşitlenmiş; mimari koruma, kentsel planlama, yapı mühendisliği, sosyal bilimler ve tasarım disiplinleri arasındaki etkileşim güçlenmiştir (Mamaklı, 2025; Hoşkara, Lombardi ve Doğaner, 2021).

Mimarlık alanında kültürel mirasa yönelik araştırmaların çeşitlenmesi, ulusal akademik literatürde farklı araştırma eğilimlerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Tarihî yapıların ve çevrelerin korunması, kültürel miras yönetimi, afet ve risk yönetimi, yapısal güçlendirme, somut ve somut olmayan kültürel miras, geleneksel zanaatların aktarımı, adaptif yeniden kullanım, çağdaş tasarım müdahaleleri ve dijital teknolojiler bu araştırma alanlarının başlıcaları arasında yer almaktadır. Bununla birlikte söz konusu çalışmaların farklı yapı türleri, ölçekler, yöntemler ve disiplinler üzerinden yürütülmesi, ulusal literatürde hangi konuların öne çıktığının ve mimarlık ile kültürel miras ilişkisinin hangi yaklaşımlar üzerinden ele alındığının bütüncül olarak değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır.

Bu bağlamda çalışmanın temel amacı, DergiPark Akademik veri tabanında yayımlanan ve mimarlık ile kültürel miras ilişkisine odaklanan 20 ulusal bilimsel yayını sistematik bir çerçevede inceleyerek Türkiye’deki akademik araştırma eğilimlerini ortaya koymaktır.

Çalışmada incelenen yayınlar; ele alınan kültürel miras türü, araştırma konusu, koruma ve müdahale yaklaşımı, sürdürülebilirlik, afet ve risk, toplumsal katılım, yeniden kullanım, dijital teknolojiler ve belgeleme gibi temalar üzerinden değerlendirilmiştir. Böylece tekil çalışmaların bulgularının ötesine geçilerek, ulusal literatürde mimarlık ve kültürel miras ekseninde hangi araştırma konularının yoğunlaştığının, hangi yöntemlerin kullanıldığının ve hangi konuların daha sınırlı biçimde ele alındığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmanın bir diğer amacı, kültürel miras araştırmalarının yalnızca koruma ve restorasyon bağlamında değil; sürdürülebilirlik, afetlere karşı dirençlilik, toplumsal bellek, yeniden kullanım ve dijitalleşme gibi güncel mimarlık tartışmalarıyla nasıl ilişkilendirildiğini ortaya koymaktır. Bu doğrultuda araştırma, DergiPark veri tabanındaki seçilmiş yayınları bir araya getirerek Türkiye’de mimarlık ve kültürel miras alanındaki mevcut akademik yönelimin tematik bir görünümünü sunmayı hedeflemektedir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Kültürel Miras Yönetiminde Kuramsal Yaklaşımlar, Sürdürülebilirlik ve Disiplinlerarasılık

Kültürel mirasın korunması ve yönetimi, tarihsel süreç içerisinde tekil nesne veya yapı ölçeğindeki pasif koruma anlayışından, çok boyutlu, değer odaklı ve sürdürülebilir bir alan yönetimi yaklaşımına doğru evrilmiştir. Türkiye’de koruma hukukunun ve yasal-yönetmelik mevzuatının Tanzimat dönemindeki *Ebnaye Nizamnamesi* ve *Asar-ı Atika Nizamnamelerinden* 2863 sayılı Koruma Kanunu ile Alan Yönetimi Yönetmeliği’ne uzanan tarihsel gelişimi, kültürel varlıkların devlet egemenliği ve kamu yararı temelinde ele alındığını göstermektedir (Mamaklı, 2025). Bu yönetmelik ve yasal evrim, günümüzde Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA 11.4) ile doğrudan kesişmekte; kültürel mirasın korunması yalnızca ekonomik bir gösterge değil, çevresel, sosyal ve kentsel niteliklerin bir arada değerlendirildiği bütüncül bir disiplinlerarası iş birliğini zorunlu kılmaktadır (Hoşkara, Lombardi ve Doğaner, 2021).

Modernleşme ve küreselleşmenin getirdiği ticari baskılar ve kentsel rant, özellikle tarihi kent merkezlerinde kullanma-koruma dengesinin hassasiyetini artırmıştır. İstanbul Tarihi Yarımada Alan Yönetimi örneğinde görüldüğü üzere, UNESCO standartları çerçevesinde hazırlanan yönetim planları, yerel paydaş katılımı ve sürdürülebilir stratejilerle küresel ve yerel dinamikleri uzlaştırmayı hedeflemektedir (Akça, 2017). Türkiye’deki Dünya Miras Alanları üzerindeki yönetim planı uygulamaları incelendiğinde, durum analizi, stratejik uyum ve paydaş

katılımının sürdürülebilir bir miras yönetiminin temel yapı taşlarını oluşturduğu anlaşılmaktadır (Başdoğan Deniz, 2022).

Afet Risk Yönetimi, Yapısal Güçlendirme ve Melez Tehditler

Kültürel miras alanları; deprem, sel ve yangın gibi doğal afetlerin yanı sıra kentsel rant, insan kaynaklı tahribat ve ihmal gibi ciddi risklerle karşı karşıyadır. Tarihi çevrelerde özgünlük, bütünlük ve sürdürülebilirlik ilkelerini koruyarak afet risklerini azaltmak amacıyla uluslararası tüzükler (Venedik, Valetta, Nara) ve ulusal mevzuat (2863 sayılı Kanun) doğrultusunda bütünlük afet risk yönetim planlarının ve acil durum eylem prosedürlerinin hazırlanması hayati bir gerekliliktir (Oktay, Taş ve Taş, 2020). Yeryüzündeki fiziksel risklerin yanında, 21. yüzyılda kültürel mirasa yönelik tehdit boyutları genişlemiş; silahlı çatışmalar, terörizm, siber saldırılar ve politik/sosyal riskleri içeren "melez tehditler" alan güvenliği ve koruma politikalarında yeni güvenlik ekosistemlerinin oluşturulmasını zorunlu kılmıştır (Özkan, 2025). Tarihi yapıların fiziksel ömrünü uzatabilmek ve afetlere karşı dayanımını artırabilmek ise nitelikli strüktürel müdahaleler gerektirmektedir. İzmir Konak'taki tarihi bina örneğinde uygulanan güçlendirme projesinde vurgulandığı üzere, yapısal performansın artırılması hedeflenirken restorasyonun temel ilkeleri doğrultusunda özgünlük-güvenlik dengesi gözetilmeli ve mühendislik analizleri sade müdahalelerle uygulanmalıdır (Yazgan, 2023). Tarihi yapıyı çevrenin korunmasında olası felaketlerin ve tahribatların önüne geçebilmek adına "takip, izleme, tespit ve müdahale" adımlarından oluşan sistematik koruma modellerine ihtiyaç duyulmakta; Türkiye'deki lisansüstü tezlerin bibliyometrik analizleri de akademik alanda en çok izleme, tespit ve koruma konularına odaklanıldığını ortaya koymaktadır (Çerkez ve Halaç, 2024).

Somut Olmayan Kültürel Miras, Zanaat Geleneği ve Toplumsal Müzecilik

Maddi kültür varlıklarının sürdürülebilirliği, onları üreten ve yaşatan somut olmayan kültürel miras (SOKM) değerlerinden ayrı düşünülemez. Kula, Sille ve Balaban tarihi yerleşimleri üzerinde yapılan alan çalışmaları, yaşam kültürünün, geleneksel zanaatların ve sosyal pratiklerin korunamadığı durumlarda yalnızca fiziksel mekân korumasının yetersiz kaldığını doğrulamaktadır (Akyıldız ve Olğun, 2020). Benzer şekilde, geleneksel mimarlık mirasının muhafaza edilmesinde ahşap ve taş ustalarının usta-çırak ilişkisiyle yetiştirilmesi, UNESCO "Yaşayan İnsan Hazine" sistemi ve yaygın eğitim atölyeleri aracılığıyla zanaat bilgisinin geleceğe aktarılması kritik bir rol oynamaktadır (Ekşi Balcı, Kuban ve Çiftçi, 2022).

Toplumun koruma süreçlerine aktif katılımını sağlamak ve miras bilincini yükseltmek korumanın toplumsal zeminini oluşturmaktadır. Taşkale köyündeki kaya oyma mekânlar ve geleneksel doku üzerinde yapılan araştırmalar, yerel halkın farkındalığı ve aidiyet hissi arttıkça koruma uygulamalarının başarısının katlandığını göstermektedir (Turgut Gültekin ve Uysal, 2018). Klasik müzecilik anlayışının ötesine geçen "ekomüze" modeli ise, geleneksel yerleşimlerin doğal ve kültürel miras alanlarını bütünsel olarak ele alarak, yerel kimliğin, toplumsal belleğin ve yaşam tarzlarının yerinde korunmasında sürdürülebilir bir araç olarak öne çıkmaktadır (Elmalı Şen, Yetim ve Öztürk, 2020).

Tasarım Müdahaleleri, Adaptif Yeniden Kullanım ve Çağdaş Sanat

Kültürel miras alanlarında mimari koruma kararları ile alana yapılan nesnel ve mekânsal müdahalelerin uyumu koruma kalitesini doğrudan etkilemektedir. Mimari koruma ile endüstriyel tasarım müdahalesini ürün, mekân ve sistem katmanlarında buluşturan "Bütünleşik Tasarım Modeli" (BTM), sergileme elemanlarından yönlendirme sistemlerine kadar tüm öğelerin koruma kararlarıyla diyalojik ve eşzamanlı kurgulanması gerektiğini savunmaktadır (Özer, 2026). Tarihi binaların yaşamını sürdürebilmesi için sıkça başvurulmuş adaptif yeniden kullanım (adaptive reuse) projelerinde, yeni işlevin yapının çevresel ve işlevsel performansına etkileri kullanıcı değerlendirmeleri üzerinden analiz edilmeli; Adana Tepebağ Hamamlı Konak örneğinde olduğu gibi mekânsal konfor ve bağlamsal uyum ön planda tutulmalıdır (Çardak ve Uşma, 2024).

Tarihi çevreye eklemlenen çağdaş sanat ve mekânsal müdahaleler de koruma bilincinin yaygınlaştırılmasında yenilikçi olanaklar sunmaktadır. Tarihi yapılara uygulanan yerleştirme sanatı (enstalasyon) örnekleri, izleyici ile mekân arasında deneyim odaklı bir bağ kurarak kentsel belleği tazelemekte ve miras alanlarına olan toplumsal duyarlılığı artırmaktadır (İncedemir ve Kavas, 2026). Dijitalleşme çağında ise Mimar Sinan'ın bütüncül ve işlevsel tasarım felsefesi; artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik ve fijital tasarım teknolojileriyle sentezlenerek somut kültürel mirasın gelecek nesillere aktarılmasında yeni ufuklar açmaktadır (Kunt, Pamuk ve Jamanov, 2024).

Yok Olan Miras, Belgeleme ve Tarihsel Bellek

Tescil edilmemiş veya koruma dışı kalmış kıymetli miras öğeleri, kentsel dönüşüm ve ihmal nedeniyle yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmaktadır. Burdur Zafer Mahallesi'nde bulunan

ve Osmanlı döneminde Rum Hastanesi olarak kullanıldığı belirtilen geleneksel Özyağcı Evi'nin yıkılmadan hemen önceki acil tescil çağrısı döneminde belgelenmesi, kaybedilen sivil mimarlık örneklerinin literatüre kazandırılmasının önemini ortaya koymaktadır (Büyükemir Karagöz ve Şimşek Tolacı, 2021). Mardin'deki Artuklu dönemi eseri Muzafferiye Medresesi'nin tarihsel süreçte yok olması ve taşlarının yeni yapılarda devşirme malzeme olarak kullanılması ise kentsel belleğin ve mimari izlerin arşiv belgeleri ve saha araştırmalarıyla takip edilmesinin gerekliliğini kanıtlamaktadır (Çağlayan, 2023).

Tarihi yapıların yapım teknolojilerini ve teşkilat yapısını anlamak da koruma kararlarına yön vermektedir. Osmanlı saray teşkilatındaki *Ehl-i Hiref* (saray sanatkârları) defterleri ve arşiv belgeleri, dönemin mimarlık örgütlenmesini ve nitelikli usta kadrosunu tanımak açısından tarihsel zemin sunmaktadır (Yıldız, 2024). Tarihi yapıyı çevrenin belgelenmesi, Tarihi Yapı Bilgi Modellemesi (HBIM), dijitalleştirme teknikleri ve mimari koruma eğitimi süreçleriyle desteklenerek miras alanlarının yönetiminde ve korunmasında kapsamlı bir metodolojik altyapı oluşturmaktadır (Özeren, Sultan Qurraie ve Eraslan, 2024).

3. ÇALIŞMANIN YÖNTEMİ

Bu çalışma, Türkiye’de mimarlık ve kültürel miras ilişkisi üzerine gerçekleştirilen ulusal akademik araştırmalardaki eğilimleri belirlemek amacıyla nitel içerik analizi yaklaşımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın veri kaynağını, Türkiye’de bilimsel yayınların elektronik ortamda erişimine olanak sağlayan DergiPark Akademik veri tabanında yayımlanmış çalışmalar oluşturmaktadır. Çalışmanın kapsamı, mimarlık, mimari koruma, restorasyon, tarihî çevre, yapı ve mekân ile doğrudan ilişkili kültürel miras araştırmalarıyla sınırlandırılmıştır.

Literatür Tarama ve Veri Setinin Oluşturulması

Literatür taraması DergiPark Akademik veri tabanı üzerinden gerçekleştirilmiştir. Tarama sürecinde kültürel miras kavramının mimarlık alanındaki farklı kullanım biçimlerini kapsayabilmek amacıyla “kültürel miras”, “kültürel mirasın korunması”, “mimari miras”, “kültürel miras yönetimi”, “kültürel miras alanları”, “kültürel mirasın korunması”, “mimarlık ve kültürel miras”, “somut kültürel miras” ve “kültürel miras yönetimi” anahtar kelimelerinden yararlanılmıştır. Arama sonuçları başlık, özet, yayın alanı ve çalışmanın mimarlıkla ilişkisi açısından değerlendirilmiştir.

Araştırmanın veri setini oluştururken öncelikle DergiPark'ta yer alan yayınlar arasından başlığında “kültürel miras” ifadesi bulunan çalışmalar belirlenmiştir. Daha sonra bu yayınlar içerisinden mimarlık, mimari koruma, restorasyon, tarihî yapı, tarihî çevre, kentsel koruma, geleneksel mimari, yeniden kullanım, yapı güvenliği, dijital belgeleme veya mimarlık eğitimi ile doğrudan ilişkili olan çalışmalar seçilmiştir. Yalnızca bilimsel makaleler değerlendirmeye alınmış; tez, kitap, kitap bölümü, bildiri, editöryal yazı ve araştırmanın kapsamı dışında kalan yayınlar değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Bu eleme ve uygunluk değerlendirmesi sonucunda araştırmanın nihai veri seti 20 DergiPark yayını olarak oluşturulmuştur. Dolayısıyla çalışma, DergiPark'ta yayımlanan tüm kültürel miras çalışmalarını temsil etme iddiasında olmayıp, belirlenen arama ve seçim ölçütleri doğrultusunda oluşturulan 20 makalelik örneklem üzerinden ulusal literatürdeki eğilimleri incelemektedir.

Verilerin Analizi

Belirlenen 20 yayın içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Her bir çalışma; yayın yılı, yazar, çalışma konusu, ele alınan kültürel miras türü, yapı veya alan ölçeği, araştırmanın temel amacı, kullanılan yöntem ve teknikler, koruma ve müdahale yaklaşımı ile ulaşılan temel sonuçlar açısından incelenmiştir.

Elde edilen veriler ortak araştırma temaları altında sınıflandırılmış ve çalışmalar arasındaki konu ve yöntem ilişkileri karşılaştırılmıştır. Bu kapsamda literatür; (1) kültürel miras yönetimi, sürdürülebilirlik ve disiplinlerarasılık, (2) afet, risk ve yapısal koruma, (3) somut ve somut olmayan kültürel miras ile toplumsal katılım, (4) tasarım müdahaleleri ve yeniden kullanım, (5) belgeleme, dijitalleşme ve kaybolan miras olmak üzere temel temalar çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Bu sınıflandırma aracılığıyla araştırmaların yalnızca konu başlıkları açısından değil, aynı zamanda kültürel mirasın ele alınış biçimleri ve mimarlık disipliniyle kurdukları ilişkiler bakımından da karşılaştırılması amaçlanmıştır. Böylece DergiPark veri tabanında yer alan seçilmiş ulusal yayınlar üzerinden, Türkiye’de mimarlık ve kültürel miras alanında hangi araştırma konularının öne çıktığı, hangi yöntemlerin tercih edildiği ve araştırma gündeminin hangi yönlere doğru çeşitlendiği ortaya konulmuştur.

4. DERGİPARK LİTERATÜRÜNDE MİMARLIK VE KÜLTÜREL MİRAS ARAŞTIRMALARININ TEMATİK ANALİZİ

4.1. Kültürel Miras Yönetimi, Sürdürülebilirlik ve Disiplinlerarasılık

DergiPark veri tabanında incelenen çalışmalar, kültürel mirasın korunmasına yönelik araştırmaların yalnızca fiziksel yapıların korunması ve restorasyonu ekseninde ele alınmadığını; miras yönetimi, sürdürülebilirlik, mevzuat, alan yönetimi ve farklı disiplinlerin iş birliğini kapsayan daha geniş bir çerçeveye yöneldiğini göstermektedir. Bu eğilim, kültürel mirasın tekil yapı ölçeğinden çıkarak kentsel çevre, yönetim sistemi ve toplumsal bağlam içerisinde değerlendirilmesiyle ilişkilidir. Mamaklı (2025), Türkiye’de kültürel mirasın korunmasına ilişkin hukuki ve yönetsel yapının tarihsel gelişimini değerlendirirken, koruma politikalarının yalnızca fiziksel müdahalelerden oluşmadığını; yetki, sorumluluk, yönetim ve kamu yararı gibi unsurların da koruma sürecinin önemli bileşenleri olduğunu ortaya koymaktadır. Benzer biçimde Akça (2017), İstanbul Tarihi Yarımada örneğinde kültürel miras yönetimini alan yönetimi, koruma politikaları ve yerel aktörlerin katılımı bağlamında değerlendirmektedir.

İncelenen yayınlarda sürdürülebilirlik kavramının kültürel mirasın geleceğe aktarılması açısından temel bir ortak tema oluşturduğu görülmektedir. Başdoğan Deniz (2022), Türkiye’deki Dünya Miras Alanları bağlamında sürdürülebilir miras yönetiminin durum analizi, stratejik planlama ve paydaş katılımı üzerinden ele alınması gerektiğine dikkat çekerken; Hoşkara, Lombardi ve Doğaner (2021), kültürel mirasın korunmasını Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ile ilişkilendirerek konunun çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlarını birlikte değerlendirmektedir. Bu çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde, ulusal literatürde sürdürülebilirliğin kültürel miras açısından yalnızca yapıların fiziksel ömrünün uzatılması anlamında kullanılmadığı; ekonomik, çevresel ve toplumsal sürekliliği içeren çok boyutlu bir yaklaşım olarak ele alındığı görülmektedir.

Bu temada öne çıkan bir diğer eğilim ise kültürel mirasın disiplinlerarası niteliğidir. İncelenen çalışmaların bir bölümünde mimarlık; hukuk, şehir planlama, mühendislik, sosyal bilimler, sanat ve yönetim alanlarıyla birlikte ele alınmaktadır (Mamaklı, 2025; Hoşkara, Lombardi ve Doğaner, 2021). Yıldız (2024) tarafından tarihî ve kültürel mirasın korunmasında arşiv belgeleri ve saray teşkilatı üzerinden yapılan değerlendirme de mimari mirasın yalnızca fiziksel özellikleri üzerinden değil, tarihsel üretim ve yönetim süreçleri üzerinden de okunabileceğini

göstermektedir. Dolayısıyla incelenen ulusal yayınlarda kültürel miras araştırmalarının giderek daha fazla yönetim, planlama, hukuk, sosyal yapı ve mimari tasarımın kesişiminde konumlandığı söylenebilir.

Bununla birlikte, bu gruptaki çalışmaların önemli bir bölümünün belirli alan veya örnekler üzerinden yürütüldüğü görülmektedir. İstanbul Tarihi Yarımada, Türkiye’deki Dünya Miras Alanları veya belirli yönetim modelleri üzerinden gerçekleştirilen araştırmalar, konuya ilişkin özgün değerlendirmeler sunmakla birlikte, farklı miras alanlarının ortak göstergeler üzerinden karşılaştırılmasına yönelik çalışmaların daha sınırlı olduğunu göstermektedir (Akça, 2017; Başdoğan Deniz, 2022). Bu durum, ulusal literatürde kültürel miras yönetimine ilişkin farklı deneyimlerin karşılaştırılabileceği ortak değerlendirme ölçütlerinin geliştirilmesine yönelik bir araştırma alanı bulunduğu işaret etmektedir.

4.2. Afet Riskleri, Tehditler ve Kültürel Mirasın Fiziksel Korunması

İncelenen 20 çalışma içerisinde kültürel mirasın fiziksel bütünlüğünün korunması ve farklı risklere karşı dayanıklılığının artırılması önemli bir araştırma eksenini oluşturmaktadır. Bu kapsamda afetler, insan kaynaklı tahribat, ihmal, yapısal yetersizlikler ve yeni nesil güvenlik tehditleri farklı ölçeklerde ele alınmıştır. Oktay, Taş ve Taş (2020), kültürel miras alanlarının korunmasını afet yönetimiyle ilişkilendirerek deprem, sel ve yangın gibi afetlerin tarihî çevreler üzerindeki etkilerinin koruma politikalarıyla birlikte değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Mamaklı (2025) ise kültürel mirasa yönelik tehditlerin hukuki ve yönetsel boyutlarına odaklanarak risklerin yalnızca fiziksel afetlerle sınırlı olmadığını göstermektedir.

Bu yaklaşımın güncel literatürde genişlediği ve kültürel mirasa yönelik tehditlerin daha karmaşık bir yapıda değerlendirilmeye başlandığı görülmektedir. Özkan (2025), kültürel mirasın korunmasını “melez tehditler” kapsamında ele alarak fiziksel saldırıların yanı sıra terörizm, siber tehditler, çatışmalar ve çeşitli insan kaynaklı risklerin de koruma politikaları içerisinde değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Böylece kültürel mirasın korunması, yalnızca yapıların fiziksel dayanımının artırılmasıyla sınırlı olmayan, aynı zamanda güvenlik ve risk yönetimini kapsayan genişletilmiş bir koruma yaklaşımına dönüşmektedir.

Yapısal koruma açısından değerlendirildiğinde ise fiziksel müdahale ile özgünlük ilkesi arasındaki dengenin önemli bir araştırma konusu olduğu görülmektedir. Yazgan (2023), kültürel miras niteliğindeki tarihî bir yapının güçlendirilmesini yapısal performans ve

restorasyon ilkeleri bağlamında değerlendirirken, güvenlik gereksinimleri ile özgün yapı karakterinin korunması arasındaki ilişkinin müdahale kararlarının temel bileşenlerinden biri olduğunu ortaya koymaktadır. Bu yaklaşım, kültürel miras yapılarında güçlendirme uygulamalarının yalnızca mühendislik performansı üzerinden değil, mimari ve kültürel değerlerle birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Risk yönetiminin bir diğer boyutunu ise mevcut durumun sistematik biçimde izlenmesi ve belgelenmesi oluşturmaktadır. Çerkez ve Halaç (2024) tarafından gerçekleştirilen bibliyometrik çalışma, somut kültürel miras alanlarında takip, izleme, tespit ve müdahale konularının araştırma gündeminde önemli bir yer tuttuğunu ortaya koymaktadır. Bu durum, koruma yaklaşımının yalnızca hasar meydana geldikten sonra müdahale eden reaktif bir anlayıştan, risklerin önceden belirlenmesini ve yapıların düzenli olarak izlenmesini hedefleyen önleyici bir anlayışa doğru geliştiğini göstermektedir.

İncelenen çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde, ulusal literatürde kültürel mirasın korunması ile afet ve risk yönetimi arasındaki ilişkinin giderek güçlendiği görülmektedir. Bununla birlikte araştırmaların çoğunlukla belirli risk türleri veya tekil yapı/alan örnekleri üzerinden yürütülmesi, farklı risklerin aynı değerlendirme sistemi içerisinde ele alındığı bütünlük modellerin geliştirilmesi gereksinimini ortaya koymaktadır.

4.3. Somut ve Somut Olmayan Kültürel Miras, Toplumsal Katılım ve Yerel Kimlik

DergiPark literatürünün önemli bir bölümü, kültürel mirasın yalnızca fiziksel yapı ve alanlardan oluşmadığını; geleneksel üretim biçimleri, zanaat bilgisi, yaşam kültürü, toplumsal bellek ve yerel kimlik gibi somut olmayan değerlerle birlikte değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Akyıldız ve Olğun (2020), tarihî yerleşimlerin sürdürülebilirliğini somut olmayan kültürel miras bağlamında değerlendirerek geleneksel yaşam biçimlerinin ve sosyal pratiklerin fiziksel çevrenin devamlılığı üzerindeki önemine dikkat çekmektedir. Bu yaklaşım, mimari mirasın yalnızca yapıların korunması üzerinden ele alınmasının yetersiz kalabileceğini göstermektedir.

Geleneksel yapı üretim bilgisinin korunması da bu bağlamda önemli bir araştırma alanıdır. Balcı, Kuban ve Çiftçi (2022), geleneksel yapı ustalarının kültürel mirasın korunmasındaki rolünü ve usta-çırak ilişkisi üzerinden aktarılan uygulama bilgisinin sürekliliğini ele almaktadır. Çalışmanın ortaya koyduğu yaklaşım, yapıların fiziksel olarak korunabilmesi için onları

meydana getiren geleneksel yapım tekniklerinin ve uygulama bilgisinin de gelecek kuşaklara aktarılması gerektiğini göstermektedir. Bu durum, mimari koruma alanında “malzemenin korunması” ile “bilginin korunması” arasında doğrudan bir ilişki kurulabileceğini ortaya koymaktadır.

Toplumsal katılım ise incelenen yayınlarda kültürel mirasın sürdürülebilirliğini belirleyen önemli unsurlardan biri olarak öne çıkmaktadır. Turgut Gültekin ve Uysal (2018), kültürel mirasın korunmasında yerel halkın farkındalığı, aidiyet duygusu ve katılımının önemini ortaya koyarken; Elmalı Şen, Yetim ve Öztürk (2020), ekomüze yaklaşımı üzerinden doğal ve kültürel mirasın yerel toplumla birlikte korunmasını ele almaktadır. Höbel ve Birol Akkurt (2018) ise kültürel miras alanlarının deneyim rotaları aracılığıyla algılanmasını inceleyerek ziyaretçi deneyiminin ve mekânın algılanma biçiminin miras alanlarının değerlendirilmesindeki rolüne dikkat çekmektedir.

Bu çalışmaların ortak noktası, kültürel mirasın yalnızca uzmanlar tarafından korunan pasif bir nesne olarak değil, toplum tarafından anlamlandırılan, kullanılan ve yeniden üretilen yaşayan bir değer olarak ele alınmasıdır. Dolayısıyla ulusal literatürde mimari koruma yaklaşımının fiziksel koruma sınırlarının ötesine geçerek aidiyet, toplumsal bellek, yerel bilgi, geleneksel üretim ve kullanıcı katılımı gibi kavramlarla ilişkilendirildiği görülmektedir.

4.4. Mimari Müdahale, Adaptif Yeniden Kullanım ve Çağdaş Tasarım Yaklaşımları

Kültürel miras yapılarının güncel gereksinimlere uyarlanması, incelenen çalışmalarda koruma ile çağdaş kullanım arasında kurulması gereken denge üzerinden ele alınmaktadır. Cardak ve Uşma (2024), kültürel mirasın yeniden kullanımını çevresel ve işlevsel performans üzerinden değerlendirerek yeni işlevin tarihî yapının kullanım koşulları ve mekânsal performansı üzerindeki etkilerinin dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. Bu yaklaşım, adaptif yeniden kullanımın yalnızca yapıya yeni bir işlev kazandırılması olarak değil, mevcut yapı değerleri ile yeni kullanım gereksinimlerinin birlikte değerlendirilmesini gerektiren bir tasarım süreci olarak ele alındığını göstermektedir.

Özer (2026) tarafından geliştirilen Bütünleşik Tasarım Modeli ise mimari koruma kararları ile endüstriyel tasarım müdahaleleri arasındaki ilişkiye odaklanmaktadır. Bu yaklaşımda ürün, mekân ve sistem ölçeğindeki tasarım öğelerinin koruma kararlarından bağımsız biçimde ele alınmaması gerektiği vurgulanmaktadır. Böylece kültürel miras alanlarında gerçekleştirilecek

çağdaş müdahalelerin mevcut mimari değerlerle uyumlu, ancak güncel gereksinimleri karşılayabilecek nitelikte olması gerektiği ortaya konmaktadır.

Çağdaş sanatın kültürel miras alanlarıyla ilişkilendirilmesi ise farklı bir müdahale biçimini ortaya koymaktadır. İncedemir ve Kavas (2026), yerleştirme sanatının tarihî mekânlarda kültürel miras bilincinin oluşturulmasına yönelik potansiyelini değerlendirirken, mekânın yalnızca korunacak fiziksel bir nesne olmadığını; yeni deneyimler üreten ve kullanıcıyla etkileşim kuran bir ortam olarak da ele alınabileceğini göstermektedir. Bu yaklaşım, koruma ve çağdaş tasarım arasındaki ilişkinin yalnızca fiziksel uyum üzerinden değil, deneyim ve algı üzerinden de değerlendirilebileceğine işaret etmektedir.

Dijital teknolojilerin kültürel mirasın aktarımında kullanılması da bu temanın güncel boyutlarından biridir. Kunt, Pamuk ve Jamanov (2024), Mimar Sinan'ın mimari yaklaşımını dijital çağın teknolojileriyle ilişkilendirirken; Özeren, Sultan Qurraie ve Eraslan (2024), dijital tasarım ve NFT teknolojilerinin kültürel mirasın korunması ve mimarlık eğitimi bağlamındaki kullanımını ele almaktadır. Bu çalışmalar, dijital teknolojilerin yalnızca belgeleme aracı olmadığını; kültürel mirasın temsil edilmesi, deneyimlenmesi, öğretilmesi ve yeni kuşaklara aktarılması açısından da kullanılabildiğini göstermektedir.

Genel olarak bu gruptaki yayınlar, kültürel miras yapılarında koruma ile güncel kullanım arasında mutlak bir karşıtlık kurulmadığını; uygun tasarım kararları, işlevsel uyum, kullanıcı gereksinimleri ve teknolojik olanaklar doğrultusunda yeni kullanım ve müdahale biçimlerinin geliştirilebildiğini göstermektedir.

4.5. Belgeleme, Dijitalleşme ve Kaybolan Kültürel Mirasın Korunması

İncelenen ulusal literatürde kültürel mirasın belgelenmesi, korunmanın temel ön koşullarından biri olarak öne çıkmaktadır. Özellikle tescil edilmemiş, ihmal edilmiş veya fiziksel olarak ortadan kalkmış yapıların belgelenmesi, mevcut kültürel değerlerin geleceğe aktarılması açısından önem taşımaktadır. Büyükemir Karagöz ve Şimşek Tolacı (2021), Özyağcı Evi üzerinden kaybolma riski taşıyan sivil mimarlık örneklerinin belgelenmesinin, yapı fiziksel olarak varlığını sürdüremese dahi tarihsel ve mimari bilginin korunmasına katkı sağladığını göstermektedir. Çağlayan (2023) tarafından Muzafferiyeye Medresesi üzerine gerçekleştirilen çalışma da benzer biçimde ortadan kalkmış bir kültürel miras ögesinin tarihsel ve fiziksel izlerinin araştırılmasının önemini ortaya koymaktadır.

Bu alışmalar, kültürel mirasın korunmasının yalnızca mevcut yapıların fiziksel olarak muhafaza edilmesinden ibaret olmadığını göstermektedir. Yapıların tarihsel gelişimi, mimari özellikleri, malzeme ve yapım teknikleri, kullanım biçimleri ve geçirdiği değişimler kayıt altına alınarak gelecekte gerçekleştirilecek araştırmalar için bir bilgi altyapısı oluşturulmaktadır. Yıldız (2024) tarafından arşiv belgeleri ve Ehl-i Hıref teşkilatı üzerinden gerçekleştirilen inceleme de tarihsel belgelerin mimari mirasın üretim ve korunma süreçlerinin anlaşılmasındaki rolünü ortaya koymaktadır.

Dijital teknolojiler bu belgeleme yaklaşımını daha geniş bir boyuta taşıymaktadır. zeren, Sultan Qurraie ve Eraslan (2024), dijital tasarım ve NFT teknolojilerini kültürel mirasın korunması ve mimarlık eğitimiyle ilişkilendirirken; Kunt, Pamuk ve Jamanov (2024) dijital çağda somut kültürel mirasın yeniden düşünülmesine yönelik teknolojik olanaklara odaklanmaktadır. Bu alışmalar birlikte değerlendirildiğinde dijitalleşmenin kültürel miras alanında üç temel işlev üstlendiği görülmektedir: mevcut değerlerin belgelenmesi, dijital ortamda temsil edilmesi ve yeni kullanıcı kuşaklarına aktarılması.

Çalışmaların genel eğilimi, belgeleme faaliyetlerinin pasif bir arşivleme işleminden çıkararak kültürel miras yönetimi, eğitim, tasarım ve kullanıcı deneyimi süreçleriyle bütünleştiğini göstermektedir. Bununla birlikte incelenen yayınlarda dijital teknolojilerin kullanımının çoğunlukla belirli proje veya örnekler üzerinden ele alındığı görülmektedir. Bu nedenle farklı dijital belgeleme tekniklerinin ortak veri standartları ve karşılaştırılabilir ölçütler üzerinden değerlendirildiği daha bütünleşik araştırmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Genel olarak beş tematik kategori birlikte değerlendirildiğinde, DergiPark'ta yayımlanan seçilmiş ulusal çalışmaların kültürel mirası giderek daha geniş bir mimari ve toplumsal sistem içerisinde ele aldığı görülmektedir. Literatürde fiziksel koruma ve restorasyon yaklaşımının yanında sürdürülebilirlik, risk yönetimi, toplumsal katılım, geleneksel bilgi, yeniden kullanım ve dijitalleşme gibi yeni araştırma eksenlerinin belirginleştiği görülmektedir. Bu eşitlenme, mimarlık ve kültürel miras ilişkisinin disiplinlerarası ve çok ölçekli bir araştırma alanına dönüştüğünü göstermektedir.

5. SONUÇ

Bu çalışma, mimarlık ve kültürel miras ilişkisini konu alan ulusal akademik literatürdeki araştırma eğilimlerini belirlemek amacıyla DergiPark Akademik veri tabanında yayımlanan 20 bilimsel yayını sistematik bir çerçevede incelemiştir. Nitel içerik analizi yöntemiyle değerlendirilen çalışmalar; kültürel miras yönetimi, sürdürülebilirlik ve disiplinlerarasılık, afet ve risk yönetimi, somut ve somut olmayan kültürel miras, toplumsal katılım, mimari müdahale ve yeniden kullanım, belgeleme ve dijitalleşme başlıkları altında tematik olarak sınıflandırılmıştır. Elde edilen bulgular, ulusal literatürde kültürel mirasın yalnızca fiziksel yapıların korunmasına dayalı geleneksel bir çerçevede ele alınmadığını; yönetim, toplumsal yapı, sürdürülebilirlik, risk, tasarım ve teknoloji ile ilişkili çok boyutlu bir araştırma alanına doğru genişlediğini göstermektedir.

İncelenen yayınlar içerisinde en belirgin eğilimlerden biri, kültürel mirasın tekil yapı ölçeğinden daha geniş bir yönetim ve çevre bağlamında ele alınmasıdır. Kültürel miras yönetimi, mevzuat, alan yönetimi, sürdürülebilirlik ve paydaş katılımı gibi konuların birlikte değerlendirilmesi, koruma kavramının yalnızca fiziksel müdahale süreçleriyle sınırlı olmadığını ortaya koymaktadır. Özellikle sürdürülebilir miras yönetimine yönelik çalışmalar, kültürel değerlerin gelecek kuşaklara aktarılmasını çevresel, ekonomik ve toplumsal süreklilikle birlikte değerlendirmektedir. Bu doğrultuda ulusal literatürde koruma yaklaşımının, yapı ölçeğindeki müdahalelerden alan ve yönetim ölçeğine doğru genişleyen bir perspektif kazandığı söylenebilir.

İkinci önemli araştırma eğilimi, kültürel mirasın afetler ve farklı risk türleri karşısındaki kırılganlığının giderek daha fazla gündeme gelmesidir. Deprem, sel ve yangın gibi doğal afetlerin yanı sıra ihmal, insan kaynaklı tahribat, çatışma, terörizm ve siber tehditler gibi farklı risklerin kültürel mirasın korunması bağlamında ele alınması, risk kavramının ulusal literatürde çeşitlendiğini göstermektedir. Yapısal güçlendirme çalışmalarında ise güvenlik gereksinimleri ile özgünlük ve koruma ilkeleri arasındaki ilişkinin öne çıktığı görülmektedir. Bu sonuç, kültürel miras yapılarında dayanıklılığın yalnızca mühendislik performansı üzerinden değil, mimari ve kültürel değerlerin sürekliliği ile birlikte değerlendirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Çalışmaların bir diğer ortak yönü, somut kültürel miras ile somut olmayan kültürel miras arasındaki ilişkinin daha görünür hâle gelmesidir. Geleneksel yapım teknikleri, zanaat bilgisi,

usta-çırak ilişkisi, yaşam biçimleri, yerel kimlik ve toplumsal bellek gibi unsurların fiziksel mirasın sürdürülebilirliğiyle birlikte ele alınması, koruma kavramının yalnızca yapı ve malzeme üzerinden tanımlanmadığını göstermektedir. Özellikle geleneksel üretim bilgisinin aktarılması ve yerel toplumun koruma süreçlerine katılımı, mimari mirasın yaşayan bir kültürel süreç olarak değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Bu açıdan ulusal literatürde “korunan yapı” anlayışının yanında, yapıyı üreten bilgi, toplumsal pratik ve kültürel belleğin korunması yaklaşımının da önem kazandığı görülmektedir.

Dördüncü olarak, incelenen yayınlar koruma ile güncel kullanım ve çağdaş tasarım arasındaki ilişkinin yeniden değerlendirildiğini göstermektedir. Adaptif yeniden kullanım, kullanıcı deneyimi, çevresel ve işlevsel performans, çağdaş tasarım müdahaleleri ve yerleştirme sanatı gibi konular, kültürel miras yapılarını yalnızca geçmişe ait fiziksel nesneler olarak değil, güncel yaşam içerisinde yeniden anlamlandırılabilen mekânlar olarak ele almaktadır. Bu yaklaşım, koruma ile kullanım arasında doğrudan bir karşıtlık kurmak yerine, mevcut kültürel değerlerin korunması ile çağdaş gereksinimlerin karşılanması arasında tasarım yoluyla bir ilişki kurulabileceğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla ulusal araştırma gündeminde kültürel mirasın geleceğe aktarılmasının yalnızca mevcut durumu muhafaza etmekten değil, kontrollü ve değer odaklı yeni kullanım biçimlerinin geliştirilmesinden de geçtiği görülmektedir.

İncelenen çalışmaların dikkat çekici bir diğer yönü ise belgeleme ve dijital teknolojilerin kültürel mirasın korunmasındaki rolünün giderek çeşitlenmesidir. Kaybolmuş veya kaybolma riski taşıyan yapıların belgelenmesi, arşiv kaynaklarının kullanılması ve tarihsel izlerin araştırılması, fiziksel olarak korunamayan mirasın bilgi düzeyinde geleceğe aktarılmasına katkı sağlamaktadır. Bunun yanında artırılmış gerçeklik, sanal gerçeklik, dijital tasarım ve NFT gibi teknolojilerin kültürel mirasın temsil edilmesi, deneyimlenmesi ve eğitim süreçlerine aktarılması amacıyla kullanılması, dijitalleşmenin koruma alanındaki işlevinin genişlediğini göstermektedir. Böylece dijital teknolojiler yalnızca mevcut mirasın kayıt altına alınmasını sağlayan araçlar olmaktan çıkarak, kültürel mirasın yeniden temsil edilmesi ve farklı kullanıcı grupları tarafından deneyimlenmesi için yeni olanaklar sunmaktadır.

Bununla birlikte, incelenen 20 yayın üzerinden değerlendirildiğinde ulusal literatürün bazı araştırma sınırlılıkları da dikkat çekmektedir. Çalışmaların önemli bir bölümünün belirli yapı, alan, kent veya örnek olaylar üzerinden yürütülmesi, farklı kültürel miras alanlarının ortak ve karşılaştırılabilir ölçütler üzerinden değerlendirilmesine yönelik araştırmaların sınırlı olduğunu düşündürmektedir. Benzer şekilde afet riskleri, sürdürülebilirlik, toplumsal katılım, dijital

belgeleme ve yeniden kullanım gibi konuların çoğunlukla birbirinden ayrı araştırma eksenleri olarak ele alındığı görülmektedir. Bu durum, farklı koruma boyutlarını aynı değerlendirme çerçevesinde bir araya getiren bütünlük araştırma modellerinin geliştirilmesi açısından bir araştırma alanına işaret etmektedir.

Yöntemsel açıdan değerlendirildiğinde ise incelenen yayınlarda örnek olay incelemesi, alan araştırması, arşiv ve doküman incelemesi, kullanıcı değerlendirmeleri ve bibliyometrik analiz gibi farklı yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir. Bu çeşitlilik, kültürel miras araştırmalarının farklı disiplinlerin yöntemlerinden yararlanan çok yönlü bir yapıya sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, özellikle mimari koruma kararlarının çevresel performans, kullanıcı deneyimi, afet riski, sosyal sürdürülebilirlik ve kültürel değerlerle birlikte değerlendirildiği çok ölçütlü ve karşılaştırmalı araştırma yaklaşımlarının geliştirilmesi, ulusal literatürün yöntemsel çeşitliliğini artırabilecek bir yönelim olarak değerlendirilebilir.

Sonuç olarak, DergiPark veri tabanında incelenen 20 yayın, Türkiye’de mimarlık ve kültürel miras ilişkisine yönelik araştırmaların fiziksel koruma merkezli yaklaşımdan; yönetim, sürdürülebilirlik, risk, toplumsal katılım, yeniden kullanım, dijitalleşme ve kültürel sürekliliği kapsayan daha bütüncül bir anlayışa doğru çeşitlendiğini göstermektedir. Kültürel mirasın yalnızca geçmişten kalan fiziksel varlıkların korunması olarak değil, geçmiş, bugün ve gelecek arasında süreklilik sağlayan çok katmanlı bir değer alanı olarak ele alınması, incelenen ulusal çalışmaların ortak yönelimlerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Bununla birlikte bu sonuçların DergiPark’ta belirlenen ölçütlerle seçilmiş 20 yayınlı sınırlı olduğu ve Türkiye’deki kültürel miras literatürünün tamamını temsil etme iddiası taşımadığı özellikle belirtilmelidir. Bu sınırlılık çerçevesinde çalışma, ulusal literatürde mimarlık ve kültürel miras ilişkisinin mevcut araştırma gündemini tematik olarak görünür kılmakta ve gelecekte gerçekleştirilecek daha geniş kapsamlı, karşılaştırmalı ve disiplinlerarası araştırmalar için bir başlangıç çerçevesi sunmaktadır.

KAYNAKÇA

Akyıldız, N. A., & Olğun, T. N. (2020).

Somut Olmayan Kültürel Mirasın Anadolu’da Tarihî Yerleşimlerin Korunması ve Sürdürülebilirliği Bağlamında Değerlendirilmesi. Milli Folklor, 16(128), 234-243. <https://izlik.org/JA39XD54CM>

Akça, S. (2017). Kültürel Miras Yönetimi;

İstanbul Tarihi Yarımada Örneği Değerlendirme ve Öneriler. İDEALKENT, 8(22), 577-596. <https://izlik.org/JA24FE23XF>

Balcı, E., Kuban, N., & Çiftçi, A.

(2022). Türkiye’de Mimari Mirasın Korunmasında Çalışan Geleneksel Yapı Ustalarının Önemi ve Uygulama Elemanlarının Eğitimleri Üzerine Güncel Bir Değerlendirme. TÜBA-KED Türkiye Bilimler Akademisi Kültür Envanteri Dergisi, 25, 81-96. <https://doi.org/10.22520/tubaked2022.25.003>

Başdoğan Deniz, G. (2022). Kültürel Mirasın

Korunması İçin Sürdürülebilir Miras Yönetimi: Türkiye Örneği. Kent Akademisi, 15(3), 1204-1222. <https://doi.org/10.35674/kent.1063306>

Büyükemir Karagöz, E., & Şimşek Tolacı,

S. (2021). KAYBEDİLMİŞ BİR KÜLTÜREL MİRAS: ÖZYAĞCI EVİ/BURDUR. EKSEN Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Dergisi, 2(2), 16-36. <https://izlik.org/JA92KF86LD>

Cardak, F. S., & Uşma, G. (2024).

Kültürel Mirasın Yeniden Kullanımında Çevresel ve İşlevsel Performansın Kullanıcılar Üzerinden Değerlendirilmesi: Hamamlı Konak Örneği. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 29(1), 292-313. <https://doi.org/10.53433/yyufbed.1315391>

Çağlayan, M. (2023). Yok Olan Kültürel Miras:

Mardin Muzafferiyeye Medresesi. Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12(1), 15-26. <https://doi.org/10.55007/dufed.1198226>

Çerkez, R. S., & Halaç, H. H. (2024).

Somut Kültürel Miras Alanlarında Takip, İzleme, Tespit, Müdahale Konularına

İlişkin Bibliyometrik Analiz. Afet ve Risk Dergisi, 7(1), 256-278.

<https://doi.org/10.35341/afet.1255743>

Elmalı Şen, D., Yetim, E., & Öztürk, E.

(2020). Kültürel Mirasın Geleceği İçin Sürdürülebilir Bir Müzecilik Anlayışı:

Ekomüze. Sanat Tarihi Dergisi, 29(2), 913-943. <https://doi.org/10.29135/std.753847>

Höbel, A., & Birol Akkurt, H. (2018).

KÜLTÜREL MİRAS ALANLARININ ALGILANMASINDA BİR YÖNTEM
OLARAK DENEYİM ROTALARI:

BAYINDIR ÖRNEĞİ. TÜBA-KED Türkiye Bilimler Akademisi Kültür Envanteri
Dergisi,

18, 101-122. <https://doi.org/10.22520/tubaked.2018.18.007>

Hoskara, S., Lombardi, A., & Doganer, S.

(2021). Sürdürülebilir kalkınma amaçlarına ulaşmada kültürel mirasın korunması
ve yönetiminin rolü: Disiplinlerarası bir yaklaşım. Gazi Üniversitesi
Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 36(4), 1963-1976.

<https://doi.org/10.17341/gazimmfd.800950>

İncedemir, Ş., & Kavas, K. R. (2026).

MİMARLIKTA KÜLTÜREL MİRAS BİLİNCİ OLUŞTURMA İŞLEVİ
AÇISINDAN YERLEŞTİRME

SANATI. Kültürel Mirasın Tarihi ve Korunması, 2(1), 4-17.

<https://izlik.org/JA92KC42XR>

Kunt, S., Pamuk, C., & Jamanov, S.

(2024). Rethinking about Tangible Cultural Heritage Like Architect Sinan in The
Digital Age: A Synthesis between The Ages. Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler
Dergisi, 36, 74-89. <https://doi.org/10.54600/igdirsosbilder.1436307>

Mamaklı, F. S. (2025). Türkiye'nin Kültürel

Mirasına Yönelik Tehditler ve Risk Yönetimi Stratejileri Üzerine Hukuki ve
Yönetimsel bir Değerlendirme. Ege Mimarlık, 128, 78-87. <https://izlik.org/JA98TL37RZ>

Oktay, S., Taş, N., & Taş, M. (2020).

Kültürel Miras Alanlarının Korunması ve Afet Yönetimi İlişkisi. Resilience,
4(2), 305-321. <https://doi.org/10.32569/resilience.710387>

Özeren, Ö., Sultan Qurraie, B., &

Eraslan, M. H. (2024). Preserving Cultural Heritage with Digital Design and NFT Technologies: Innovative Approaches in Architectural Education. DEPARCH Journal of Design Planning and Aesthetics Research, 3(2), 161-175.

<https://doi.org/10.55755/DepArch.2024.32>

Özer, B. (2026). KÜLTÜREL MİRAS YÖNETİMİNDE

BÜTÜNLEŞİK TASARIM MODELİ: MİMARİ KORUMA İLE ENDÜSTRİYEL TASARIM MÜDAHALESİ

ARASINDA BİR KAVRAMSAL ÇERÇEVE. Kültürel Miras Araştırmaları, VII, 109-132. <https://doi.org/10.59127/kulmira.1961781>

Özkan, K. M. (2025). Kültürel Mirasın Melez

Tehditlerden Korunması ve Güvenliklerinin Sağlanması. Kent Akademisi, 18(5), 3131-3150. <https://doi.org/10.35674/kent.1661168>

Yazgan, İ. O. (2023). Bir kültürel miras

yapısındaki güçlendirme uygulamalarının yapısal performans ve restorasyon ilkeleri bağlamında değerlendirilmesi. GRID - Architecture Planning and Design Journal, 6(2), 774-804. <https://doi.org/10.37246/grid.1215691>

Yıldız, Y. (2024). Tarihî ve Kültürel Mirasın

Korunmasında Millî Saraylar Yaklaşımı. Erdem, 87, 201-230.

<https://doi.org/10.32704/erdem.2024.87.201>

BÖLÜM 5

ÇAPRAZ LAMİNE KERESTENİN (CLT) YAPISAL ÖZELLİKLERİ VE YAPILARDA KULLANIMI

*Osman PERÇİN¹, Mehmet Ergün HATIR²,
Zehra Rumeysa FAZLA³, Emir Çağrı AÇIKEL⁴*

¹ Prof. Dr. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Güzel Sanatlar ve Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, e-posta: opercin@erbakan.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0033-0918

² Doç. Dr. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Güzel Sanatlar ve Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, e-posta: mehahatir@erbakan.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0460-0583

³ Arş. Gör. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Güzel Sanatlar ve Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, e-posta: zehrarumeysa@gmail.com, ORCID: 0000-0002-5151-1631

⁴ Arş. Gör. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Güzel Sanatlar ve Mimarlık Fakültesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü, e-posta: emircagri.acikel@erbakan.edu.tr, ORCID: 0009-0008-7601-7892

1. Giriş

İnşaat sektörü, küresel enerji tüketiminin % 32'sine ve küresel karbon emisyonlarının yaklaşık % 34'üne katkıda bulunmakta olup, inşaat süreci bu emisyonların %20-50'sine ve önemli miktarda partikül maddeye neden olmaktadır (Chen vd., 2026). Ortaya çıkan bu durum onu dünya çapında çevresel bozulmaya en büyük katkıda bulunan sektörlerden biri yapmaktadır. Bu bağlamda, karbon ayak izinin azaltılması yönündeki çabalar ve bu konuya verilen önemin artması, yenilenebilir, sürdürülebilir ve etkili alternatiflere olan ilgiyi artırmıştır. Ahşap bu alternatifler arasında kolay uygulanabilir bir seçenek olarak öne çıkmaktadır. Ahşap, antik çağlardan beri dünya çapında insanoğlunun kullandığı en eski ve vazgeçilmez yapı malzemesinden birisi olmuştur. Son yıllarda küresel çapta nüfus artışı, ekonomik büyüme, yenilenebilir ve çevre dostu bir kaynak olması gibi nedenler ahşap malzemeye olan talebi artırmış ve artırmaya devam etmektedir (Forster vd., 2025). Öte yandan, orman yönetimi ve giderek daha genç ağaçların kullanılması gibi sürdürülebilir olmayan ağaç kesimi uygulamalarıyla ilgili sorunlar, inşaat amaçlı ham kerestenin kalitesini ve bulunabilirliğini sınırlandırabilir (Blanchet vd., 2024). Ayrıca ağaç malzemeye olan talebin artması sonucu mevcut orman kaynaklarının bu talebi karşılamakta yetersiz kalması, yeterli büyüklükte ve ölçülerde ağaç malzemenin bulunamaması, orman kaynaklarından en verimli şekilde yararlanma isteği, özellikleri geliştirilmiş yapıştırıcıların ortaya çıkması, küçük çaplı ve ekonomik anlamda pek fazla değeri olmayan hızlı gelişen ve az bilinen ağaç türlerinin üretimde kullanılması, üstün direnç özelliklere sahip ahşap esaslı malzemelere olan talep gibi birçok gelişme sonucunda mühendislik ürünü ahşap ürünler (EWP) yapısal uygulamalar için giderek daha fazla geliştirilmekte ve optimize edilmekte, bu da küresel olarak önemli bir tüketime yol açmaktadır. Tüm bunların sonucunda EWP'ler ortaya çıkmış ve geniş uygulama alanlarında kullanılmaya başlanmıştır (Mengeloğlu ve Kurt, 2004; Kuzman ve Sandberg, 2023). Genel olarak EWP'ler arasında çapraz lamine kereste, yapıştırılmış lamine kereste, kontrplak, lamine kaplama kereste, yonga levha ve orta yoğunluklu lif levha gibi yaygın olarak kullanılan türlerin yanı sıra dübelli lamine kereste, çivili lamine kereste ve ahşap-plastik kompozitler gibi daha az kullanılan türleri de vardır. EWP'ler, yapılarda daha çok zeminler, duvarlar, kirişler, yalıtım katmanları ve dekoratif unsurlar dahil olmak üzere çeşitli yapısal ve yapısal olmayan uygulamalarda uygulanmaktadır (Güller, 2001; Kuzman ve Sandberg, 2023).

2. Çapraz Lamine Ahşap (CLT)

Çapraz Lamine Ahşap (CLT), son zamanlarda mimari ve mühendislik alanlarında önemli ilgi gören sürdürülebilir bir yapı malzemesi olarak ortaya çıkmıştır. Ahşap katmanlarının dik

yönlerde birleştirilmesiyle üretilen CLT panelleri, beton ve çelik gibi geleneksel malzemelere uygulanabilir bir alternatif oluşturmaktadır. CLT, en az üç kat ahşap katmanının, lifleri birbirine dik olacak şekilde üst üste yapıştırılmasıyla oluşturulan kompozit bir malzemedir. Katman oluşumunun yan yana eklenmesi ve katmanların üst üste preslenmesi ile oluşturulan kompozit malzemelerin katmanlar arasında tutkal türlerinden birinin tercih edilmesi ile CLT'ler üretilmektedir. CLT, çapraz laminasyonlardan yapılmış katı bir kompozit üründür ve hem zeminlerde hem de duvarlarda konut ve ticari binalarda yapısal elemanlar için giderek daha fazla kullanılmaktadır. Elde edilen kompozit malzemeler, malzemeye yüksek mukavemet ve rijitlik kazandırmaktadır. Miktar ve kalınlık bakımından farklılık gösterebilen laminasyonlar, yapıştırma yoluyla bir arada tutulmaktadır. Geleneksel olarak CLT, Şekil 1'de görüldüğü gibi, uzunlamasına ve enine (çapraz) lif yönüne sahip tek sayıda laminasyondan oluşmaktadır. CLT kompozit ürünler, ahşap panellerin liflerinin aynı yönde hizalanmasıyla oluşturulmuş tabakaların çapraz olarak lifleri birbirine 90 derece zıt olacak şekilde, basınç altında yapıştırılması suretiyle elde edilmektedir (Bülbül, 2024).



Şekil 1. Beş katmanlı çapraz lamine ahşap (URL-1)

2.1. Çevresel Performans

CLT malzemeler, modern inşaat sektöründe beton ve çeliğe karşı en çevre dostu ve sürdürülebilir alternatiflerden biri olarak kabul edilmektedir. Doğal bir ham madde olan ahşabın mühendislik teknolojisiyle birleştirilmesi, binaların karbon ayak izini radikal bir biçimde düşürülmesine katkı sunmaktadır. Bir binanın çevresel performansını belirleyen en önemli unsurlardan biri, genel olarak yapım aşamasında harcanan enerji ve işletme enerjisi olmak üzere iki temel başlık altında değerlendirilen fosil enerji tüketimidir. Her iki enerji türü de binaların çevresel etkilerinin azaltılması açısından büyük önem taşımaktadır. Yapım aşamasında

harcanan enerji ise bir yapı malzemesinin yaşam döngüsü boyunca üretimi, taşınması ve kullanım ömrünün sonunda bertaraf edilmesi süreçlerinde ihtiyaç duyulan toplam enerji miktarını ifade etmektedir. Bu kapsamda ham maddelerin çıkarılması, işlenmesi ve üretiminden başlayarak taşınması, yapım sürecinde kullanılması, bakım ve onarım faaliyetleri ile ürün veya malzemenin kullanım ömrünün sonunda gerçekleştirilen yıkım ve bertaraf işlemlerinde tüketilen enerji yer almaktadır (Hernandez vd., 2019; Kumar vd., 2024).

Son zamanlarda çelik ve beton gibi geleneksel inşaat malzemeleri CO2 emisyonlarından önemli derece sorumlu malzemeler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle çapraz lamine ahşap (CLT) gibi daha çevre dostu inşaat malzemelerine doğru bir geçiş önerilmektedir. Yapılan çalışmada CLT kompozitlerden üretilmiş yedi katlı bir binanın malzeme etkisi, beton malzemeye alternatif olarak karşılaştırılmıştır. Yük taşıyıcı sistemlerde CLT kullanan binanın daha düşük işletme enerjisine sahip oldu belirlenmiştir. Ayrıca CLT sistemlerle üretilen yapı betonarme referans binaya göre daha düşük küresel ısınma potansiyeline ve fosil yakıt tüketme potansiyeline sahip olduğu belirtilmektedir. İnşaat sektöründe malzemeye bağlı karbon ayak izinin azaltılmasında CLT üretiminin artması uzun vadede etkili olabilir (Seuntjens ve Buyle, 2024). Başka bir çalışmada Chen (2012) beş katlı bir CLT ofis binası ve beton binanın işletme enerjisini hesaplamış ve CLT binalarının işletme enerji taleplerinin %10 daha düşük olduğu sonucuna varmıştır. Çalışmada ayrıca geliştirilmiş teknoloji ve tasarım optimizasyonu yoluyla daha fazla azalmanın mümkün olabileceğini bildirmiştir. Büyük hacimli binalar fazla miktarda malzeme ve enerji tüketmekte ve bu da onları çevreye zarar veren yapılardan biri yapmaktadır. Yapı malzemelerinin etkisinin ölçülmesi, etkili bir sera gazı azaltım stratejisinin geliştirilmesi açısından kritik öneme sahip olabilmektedir. ABD'nin Oregon eyaletindeki CLT'den yapılmış 12 katlı karma kullanımlı (konut ve ticari) bir bina ile işlevsel olarak eşdeğer bir betonarme binanın çevresel etkileri karşılaştırılmıştır. CLT binalarının toplam kütlelerinin betonarme binalara göre %33,2 daha düşük olduğu tahmin edilmiş ve bu da ahşap binalarının daha yüksek kaynak verimliliğine sahip olduğunu göstermektedir. Çalışmada, işletme enerjisi kullanımı hariç tutulduğunda, tüm bina yaşam döngüsü değerlendirmesi (WBLCA) sonuçları, CLT binası için gömülü karbon emisyonlarının betonarme (RC) binalarına göre %20,6 daha düşük olduğunu bildirilmiştir (Chen vd., 2020).

Yapılan bir araştırmada John vd., (2009), CLT'nin, betonla inşa edilmiş benzer bir binaya kıyasla, tüm etki kategorilerinde (ozon tabakası incelmeleri, küresel ısınma potansiyeli, ötrofikasyon) olumlu bir çevresel performansa sahip olduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada dört benzer ofis binası tasarımının (Beton, Çelik, Ahşap ve TimberPlus) performansını

modelleyerek, inşaat malzemelerinin yaşam döngüsü enerji kullanımı ve küresel ısınma potansiyeli (GWP) üzerindeki etkisini analiz etmişlerdir. Binalardaki ahşap miktarının artırılması, malzemelerin başlangıçtaki gömülü enerjisini ve küresel ısınma potansiyelini düşürmüş, ayrıca 60 yıllık kullanım ömrü boyunca toplam enerji tüketimini ve küresel ısınma potansiyelini de azalttığı bildirilmiştir. Aynı çalışma, CLT ile ilişkili karbon tutma potansiyelinin, binanın ilk 12 yıl boyunca net CO₂ emisyonu olmadan çalışmasına olanak sağlayacağı sonucuna da varmıştır.

İnşaat alanları, çevredeki havaya yüksek konsantrasyonda kirletici madde üretmekten sorumlu yerlerin başında gelmektedir. Emisyon seviyesi, inşaatta kullanılan malzemelere bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Yapılan çalışmada farklı malzemeler (CLT ve çelik) kullanılan iki inşaat sahasından kaynaklanan partikül madde konsantrasyonunu belirlemesi hedeflenmiştir. Ayrıca, inşaat sahalarından yayılan konsantrasyonları karşılaştırmak amacıyla PM ölçümleri için bir referans konum da kullanılmıştır Çalışmadan elde edilen veriler inşaat sahalarının diğer yerlere kıyasla önemli ölçüde daha yüksek partikül madde konsantrasyonu yaydığını doğrulamaktadır. Çalışmada ayrıca İki farklı inşaat şantiyesinin verilerinin analiz edilmesi, PM emisyonu açısından CLT'nin çeliğe göre nispeten daha güvenli bir yapı malzemesi olduğunu göstermiştir (Ahmed ve Arocho, 2019).

2.2. Kurulum ve Maliyet

İnşaat alanında yapı malzemelerine ilişkin kararlar giderek daha önemli hale gelmektedir. Bunlar yalnızca bir projenin performansını ve çevreyi etkilemekle kalmaz, aynı zamanda maliyet üzerinde de derin bir etkiye sahiptir. Bir ürünün gelecekteki başarısını değerlendirmede önemli bir parametre, onun maliyet rekabetçiliğini belirlemektir. İlk yapım maliyeti her zaman kritik olarak görülmekle birlikte, bir binanın tüm kullanım ömrü boyunca işletilmesine ilişkin toplam maliyetin önemi de giderek daha fazla önemli hale gelmektedir (John ve Buchanan, 2012).

Çapraz lamine kereste (CLT), ahşap katmanlarının birbirine dik açıyla lamine edilmesiyle oluşturulan çok katmanlı, yapısal bir panel sistemidir. CLT, küresel ilgi gören tanınmış bir mühendislik kereste ürünü haline gelmiştir. Levhaların bu çapraz lamine düzeni, panellerin sağlam, sert ve boyutsal olarak kararlı olmasını olanak tanır. Bu durum CLT kompozit malzemelerin konut binalarında, eğitim kurumlarında ve ofis binaları dahil olmak üzere çok çeşitli uygulamalarda kullanılmalarına imkan sunar (Ceccotti vd., 2010). CLT yapısal özelliği

bakımından üreticiden üreticiye boyutları değişen, büyük formatlı, hafif panellere dayalı bir sistemdir. CLT kompozit panellerin yapısal kullanım özelliğine göre genişlikleri yaklaşık 60, 120, 240 ve 300 cm'ye kadar, uzunluğu yaklaşık 18 m veya daha fazla ve kalınlıkları ise yaklaşık 50 cm'ye kadar olabilir. CLT panellerinin önceden üretilmiş yapısı ve daha az sayıda ancak daha büyük elemanların kullanılması, basitleştirilmiş ve verimli bir inşaat potansiyeli sunmaktadır (Mallo ve Espinoza, 2016).

Fabrikada önceden üretilmiş ve montaja hassas bir şekilde hazırlanmış olan CLT panellerin kurulum kolaylığı, esas olarak yapım sırasında kullanılan bağlantılarla belirlenir. Paneller, kendinden delmeli dişli vidalar gibi mekanik bağlantı sistemleri kullanılarak monte edilir. Paneller, şantiyeye kurulumu hazır halde teslim edilebilir ve basit metal bağlantı elemanları (braketler, köşebentler ve vidalar) ile sabitlenebilir. Bu, inşaat süresinin kısalmasına, risklerin azalmasına, güvenliğin artmasına ve şantiyede atık oluşumunun azaltılmasına yardımcı olmakla beraber inşaat maliyetlerinin düşmesine de neden olabilmektedir (Mallo ve Espinoza, 2015; Mallo ve Espinoza, 2016). CLT kompozit sistemlerin daha önceden hazırlanması, şantiye alanındaki kurulum ve montaj süresinin önemli ölçüde azaltılmasına neden olmaktadır. Bu durum CLT binaların hızlı bir şekilde üretilmesine ve önemli maliyet avantajlarının oluşmasına katkı sunmaktadır. CLT sistemli inşaatlarda kısa süreli imalar öne çıkmaktadır. Betonarme sistemlerle kıyaslandığında daha kısa sürede tamamlanabilmektedir (Mallo ve Espinoza, 2015). CLT ahşap yapı malzemeleri, potansiyel çevresel faydaları nedeniyle orta ve yüksek katlı bina tasarımlarında dikkat çekmiştir. Son zamanlarda güncellenen çok katlı bina yönetmeliği de bu ahşap yapı malzemelerinin daha fazla kullanılmasını sağlamaktadır. Masif ahşap binaların maliyet etkinliği de önemli ölçüde analiz edilmektedir. Bunun için yapılan bir çalışmada Portland, Oregon'da inşa edilen 12 katlı bir masif ahşap binanın yaşam döngüsü maliyeti analiz edilmiştir. Çalışmada elde edilen verilere dayanarak bir masif ahşap bina tasarımının beton alternatifine göre %26 daha yüksek başlangıç maliyetlerine sahip olduğu tahmin edilmektedir. Çalışmada ayrıca ahşap kütleli binaların daha yüksek kullanım ömrü sonunda hurda değeri nedeniyle betonarme binalara kıyasla %2,4'lük bir toplam yaşam maliyeti düşüşü olduğu bildirilmiştir (Gu vd., 2020). Başka bir çalışmada CLT ile geliştirilen ahşap binanın kapsamlı bir maliyet karşılaştırmalı analizini yapılmıştır. Projenin gerçek inşaat maliyeti, aynı binanın beton seçeneği olarak tasarlanmış model maliyetiyle karşılaştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler, ahşap binanın inşaat maliyetinin modellenen beton binaya göre %6,43 daha yüksek olduğunu göstermektedir. Çalışma ayrıca projeye ilgili değişiklik seçenekleri analiz edilmiş ve

değişikliklerin toplam maliyetinin kütle ahşap binanın nihai inşaat maliyetine %5,62 oranında katkıda bulunabileceği bildirilmiştir (Ahmed ve Arocho, 2021).

2.3. Yapısal Performans

CLT küresel ölçekte, hızlı montaj imkânı sayesinde geniş çapta kabul görmüş, yapısal performansı yüksek bir yapı malzemesidir. Çapraz lamine ahşap (CLT) paneller, yalnızca yapısal bir ürün olarak değil, aynı zamanda çelik ve betona alternatif bir yapı sistemi olarak da değerlendirilmektedir. CLT'ler, özellikle iki eksenli yük taşıma davranışına sahip, büyük ölçekli ve levha formundaki yapı elemanları için temel yapı malzemelerinden biri olarak öne çıkmıştır. CLT, özellikleri çeşitli faktörlerden etkilenen, çok yönlü ve mühendislik ürünü bir ahşap malzemedir. CLT üretiminde kullanılan yapıştırıcı, katmanların birbirine bağlanmasında kritik bir rol oynar. CLT üretiminde kullanılan tutkalın yapısal özellikleri, kullanım miktarı, presleme koşulları, pres süresi ve pres basıncı gibi kriterler sistemin kalitesi ve güvenliği üzerinde önemli kriterler olarak değerlendirilmektedir. CLT'nin kullanım yerine (iç veya dış mekan) bağlı olarak daha uygun ve kaliteli özelliklerine sahip yapıştırıcıların tercih edilmesi, daha dayanıklı ve boyutsal kararlılığı yüksek panellerin elde edilmesine katkı sağlamaktadır. Bu durum yapısal bütünlüğün sağlanmasına da katkı sunmaktadır (Syahirah vd., 2025).

CLT elemanları, kontrplak malzemeye benzer şekilde, birbirine dik katmanların bir araya getirilmesi ve yapıştırılması ile üretilmektedir. Bu yapılandırmada, bitişik katmanlar tüm panelin takviyesi görevi görerek boyutsal stabiliteyi artırmakta ve panellerin tıpkı betonarme bir döşeme gibi her iki yönde de yük taşımasına katkı sağlamaktadır (Mallo ve Espinoza, 2015). Genellikle ahşap kütleli yapılarda duvar ve döşeme olarak kullanılan yapısal elemanlardır ve yüksek mukavemetleri, rijitlikleri, hızlı inşaatları ve sürdürülebilirlikleri nedeniyle ilgi çekmektedir (Abed vd., 2022).

Yapılan bir çalışmada nemli bir ortama 12 haftalık maruz kalmanın ardından, çapraz lamine ahşap (CLT) duvar-temel bağlantı sisteminin yapısal performansı analiz edilmiştir. Üretilen üç katmanlı paneller üç farklı ortam şartlarına (kuru kontrol grubu, ıslak kontrol grubu ve mantara maruz grup) bırakılmıştır. Nem oranının artmasının CLT bağlantısının taşıma kapasitesini azalttığını, ancak başlangıç rijitliğini artırdığını göstermiştir. Mantar çürümesi ise genel olarak dayanımı azaltmıştır, ancak çürüme seviyeleri paneller arasında farklı oranlarda gerçekleşmiştir. Mantara maruz kalan numunelerin tutucu kenarlarında, ahşap ezilmelerine ek olarak gerilme çatlakları gelişmesiyle birkaç numunede orta ahşap laminatın, hem kesme hem de gerilme kaynaklı kırılmasına neden olmuştur. Sonuç olarak bağlantı bölgeleri yükler altında

binanın genel taşıyıcı performansını etkileyebilmektedir. Bu nedenle özellikle CLT perde duvarların bağlantı bölgelerinin su, nem ve mantardan korunması büyük önem taşımaktadır (Neupane vd., 2026). CLT panellerin genişlik sınırlamaları nedeniyle yan dayanım ekseninde sürekliliği sağlayacak fazladan destek görevi gören bağlantılara ihtiyaç duyulmaktadır. Kenar bağlantılı CLT döşeme segmentlerinin küçük dayanım yönündeki vidalı kontrplak çıtaların, yapıştırılmış kontrplak çıtaların, T-birleşimlerinin ve X-fix bağlantılarının düzlem dışı yapısal performansı dört nokta ve üç nokta eğilme testleri kullanılarak analiz edilmiştir. Deneyler sonucunda yapıştırılmış kamalar en yüksek dönme sertliğini ortaya koyarken, vidalı kamaların ve T bağlantıların orta düzeyde süneklik sağladığı belirtilmiştir (Hosseini vd., 2025).

Orta katmanlarına genleşmiş (EPS) ve ekstrüde (XPS) polistiren köpüğün yerleştirilmesi ile üretilen Polistiren Entegre CLT (P-CLT) panellerinin yapısal ve termal performanslarının analiz edildiği bir çalışmada altı adet P-CLT ve CLT panelin yanal yük performansı ve dokuz adet panelin ise termal iletkenlik özellikleri incelenmiştir. Testler sonucunda P-CLT panellerin, yük taşıma kapasitesini koruduğu, ısı yalıtım performansını artırdığı ve ısı iletkenliğini %16,1 (EPS) ve %19,9 (XPS) oranında azalttığı rapor edilmiştir. Yanal yük testlerinde CLT panelleri 72,02 kN değerine ulaşırken, EPS ve XPS entegre panellerin değerleri sırasıyla %36 ve %7 oranında daha düşük olarak belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca enerji simülasyonların, özellikle XPS içeren P-CLT panellerin ısıtma enerjisi talebini %9–12 oranında azalttığı, yalıtımsız CLT sistemlerinin ise talebi %46'ya kadar artırdığı bildirilmiştir (Lakot Alemdağ vd., 2026).

2.4. Fiziksel ve Mekanik Özellikler

CLT malzemelerin fiziksel ve mekanik özellikleri, modern çok katlı yapıların güvenliğini, dayanıklılığını, yük taşıma kapasitesini, yapısal performansını ve ekonomik tasarımını doğrudan etkileme özelliğinde olabildiği için kritik öneme sahiptirler. Mühendislik ürünü bir ahşap malzeme olan çapraz lamine ahşap (CLT), özellikle büyük ticari binalarda olmak üzere inşaat sektöründe giderek yaygınlaşmaktadır. CLT'ye olan talebin artmasının bazı nedenleri arasında, geleneksel yapı malzemelerine göre sunmuş olduğu gömülü enerjisinin az olması, yapısal güvenilirliğinin artırılmış olması, yeniden kullanılabilir veya geri dönüştürülebilir olması, üretim ve montajının kolaylığı, boyutsal kararlılığının sağlanmış olması gibi avantajlardır (Zorlu vd., 2025).

Son yıllarda yapılarda kullanımı giderek artan CLT malzemelerin, bazı fiziksel ve mekanik özelliklerinin daha detaylı bilinmesi belirli standartların geliştirilmesine katkı sunacağı

değerlendirilmektedir. Çeşitli araştırmalar, farklı ahşap türlerinden elde edilen CLT ürünlerin fiziksel ve mekanik özelliklerini ortaya koymaktadır.

Gökmar ve Sarıçam ağaçlarından elde edilen örneklerden elde edilen CLT malzemelerin yapıştırılmasında PVAc tutkalı ile bu tutkalın % 1, % 2 ve % 4 oranlarında nanokil ile modifiye edilmiş hali ile epoksi tutkalı kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler ışığında PVAc tutkalına ilave edilen nanokil miktarına bağlı olarak, her iki ağaç türünde de eğilmede kayma miktarında, eğilme ve basınç dirençlerinde genel olarak bir artış olduğu tespit edilmiştir (Hekimoğlu, 2014). Başka bir çalışmada, Sarıçam, Doğu ladini ve Gökmar ağaç türlerinden iki farklı kereste kalınlığı ve iki farklı tutkallama şekli uygulanarak CLT paneller üretilmiş ve teknolojik özellikleri analiz edilmiştir. Elde edilen CLT'lerin eğilme dirençleri analiz edildiğinde, en yüksek direnç değeri (28,37 N/mm²) veren grubun, 25 mm kalınlığındaki sarıçam kerestelerinden yüzeyi ve kenarları tutkallı olarak üretilen paneller olduğu bulunmuştur. En düşük eğilme direnci değeri (13,18 N/mm²) ise, 50 mm kalınlıkta sarıçam ağaç türünden sadece yüzeyi tutkallı üretilen panellerde bulunmuştur. CLT panellerin elastikiyet modülü sonuçları incelendiğinde, en yüksek direnç değerini (9101 N/mm²) veren grubun, 25 mm kalınlıkta sarıçam kerestelerden yüzeyleri ve kenarları tutkallanarak üretilen paneller olduğu, en düşük elastikiyet modülü değeri (7988 N/mm²) ise, 50 mm kalınlıkta gökmar kerestelerden sadece yüzeyi tutkallanarak üretilen paneller olduğu belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca kereste kalınlıkları arttıkça, CLT panellerin eğilme dirençlerinin ve elastikiyet modülünün azaldığı bildirilmiştir (Birinci, 2019).

Düşük kaliteli ağaç malzemelerin CLT üretiminde kullanımını analiz etmek için yapılan bir çalışmada CLT'nin mekanik özellikleri incelenmiştir. CLT panellerinin üretiminde kırmızı meşe, sarı kavak ve sakız ağacı deney malzemesi olarak kullanılmıştır. Karşılaştırma yapmak için kontrol grubu olarak ticari olarak üretilen güney çamından elde edilmiş CLT paneller kullanılmıştır. Çalışma sonuçları kırmızı meşe numunelerinin MOE değeri ortalaması 13,238 MPa'dır. Kırmızı meşenin MOR değeri ise ortalama 52.77 MPa olarak belirlenmiştir. Sarı kavak için bu değerler sırasıyla 10,738 MPa ve 45.02 MPa olarak gerçekleşirken, sakız ağacı için ise 10,317 MPa ve 36.13 MPa olarak gerçekleşmiştir. Kontrol örneği güney çamının mekanik özellikleri ise sırasıyla 9,406 MPa ve 36.21 MPa olarak tespit edilmiştir. Çalışmada ayrıca kızıl meşe, sarı kavak ve tatlı sakız ağacı türlerinden elde edilen düşük değerli sert ağaç kerestenin, CLT üretmek için katmanlar halinde kullanıldığında, büyük ticari binalarda bile yapısal eleman olarak kullanılabileceği belirtilmektedir (Omotayo vd., 2024).

Son yıllarda, ahşap malzemeler ve yapı sistemlerine yönelik eğilim, CLT'nin daha fazla gelişmesine neden olmuştur. Mevcut eğilim, yapısal kullanım için optimize edilebilen yeni ahşap ürünler ve ahşap yapı sistemleri geliştirmektir. Çapraz lamine ahşabın kullanımı, dünyanın bir çok yerinde yüksek talep gören yapısal binalarda ve çok katlı binalarda yaygın kullanıma sahiptir. Yapılan çalışmada parmak dişli ve düz yöntemle birleştirilen çam (*Pinus tecunumanii*) ahşap parçalarından üç katmanlı CLT paneller üretilmiş ve bazı fiziksel ve mekanik özellikleri analiz edilmiştir. Elde edilen veriler, düz birleştirmede yoğunluk, eğilme direnci ve eğilmede elastikiyet modülü değerleri için sırasıyla 626.05 kg m^{-3} , 41.59 MPa ve 13454.9 MPa olarak belirlenirken, parmak birleştirmeli CLT panellerde ise sırasıyla 679.03 kg m^{-3} , 29.82 MPa ve 9081.86 MPa olarak belirlenmiştir (Herrera-Builes vd., 2025). Alternatif katman düzenlemesi kullanılarak üretilen CLT panellerde, eğilme dirençlerinin analiz edildiği bir diğer çalışmada Norveç çamının kullanılarak beş katmanlı CLT paneller üretilmiş ve eğilme dirençleri karşılaştırılmıştır. CLT panellerin konfigürasyonunda 45° 'lik enine katmanlar ve geleneksel 90° 'lik düzenleme yöntemleri karşılaştırılmıştır. Deneylerden sonra 45° 'lik katmanlarla birleştirilen CLT panellerin eğilme direncinin, 90° 'lik katmanlara kıyasla %35 daha fazla olduğu bildirilmiştir. Çalışmada ayrıca, geliştirilmiş mekanik yük taşıma panel özellikleri ile, daha az malzeme kullanarak daha büyük açıklıkların geçilebileceği değerlendirilmiştir (Buck vd., 2016).

Son zamanlarda çok katlı yapıların artması ile beraber dünya genelinde, sürdürülebilir mimari ve yeşil bina teknolojilerinde hibrit CLT paneller, en hızlı büyüyen yapı çözümlerinden biri olma potansiyeline sahip sistemlerdir. Bu bağlamda küresel CLT pazarının genişlemeye devam etmesi beklenmektedir (Yürekli ve Karaman, 2023). Ayrıca dünya genelinde yüksek ahşap binaların sayısının artması nedeniyle, yapısal takviye olarak kullanılmak üzere daha yüksek mekanik özelliklere sahip, hafif ve daha sert malzemelerden oluşan hibrit CLT panellerin geliştirilmesine yönelik çalışmaların sayısı giderek artmaktadır (Li vd., 2020; Ma vd., 2021; Altaher Omer Ahmed vd., 2023).

Dört farklı ahşap esaslı malzeme (kontplak, lamine kaplama levha, yönlendirilmiş lif levha ve yonga levha) kullanılarak üretilen CLT kompozit panellerin mekanik özellikleri geleneksel CLT panellerle karşılaştırılmıştır. Çalışmada ahşap esaslı malzemelerle üretilen hibrit CLT'lerin mekanik özelliklerinde iyileşmelerin olduğu, üretilen hibrit CLT panellerin,

geleneksel CLT'ye göre daha iyi eğilme, kesme performansı ve basınç dayanımı ortaya koyduğu bildirilmiştir (Yang vd., 2023).

2.5. Yangın performansı

Ahşap, yapısında bulunan karbon ve hidrojen bileşenleri nedeniyle kolayca alev alabilen ve yanabilen bir malzemedir. Ağaç malzemenin yanıcılık özelliği dışındaki diğer olumsuz özellikleri çoğunlukla maddi kayıplara yol açarken, yanması durumunda can güvenliğini tehdit eden ciddi sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. Ağaç malzemenin yanması sırasında oluşan alev ve yanma gazları, insan sağlığı ve yaşamı açısından önemli riskler oluşturmakta ve ölümle sonuçlanabilen tehlikeli durumlara neden olabilmektedir. Ahşabın yanıcı olması nedeniyle yüksek sıcaklıklara maruz kaldığında pirolize uğrayarak kömür, buhar ve gaz oluşumuna neden olmaktadır. Ahşabın çok katlı binalarda yapı malzemesi olarak kullanımı, yanıcı özelliği nedeniyle genellikle sınırlı olabilmektedir (Ulusoy ve Peker, 2019).

Günümüzde çok katlı ahşap yapıların artması, beraberinde yangın güvenliğini gündeme getirmekte ve uygun çözüm önerilerinin geliştirilmesine daha fazla odaklanılmasını zorunlu kılmaktadır. Genel olarak, bir yapı elemanının standart yangın dayanımı, yangının kazara bir yük olarak yol açtığı aşırı deformasyonlar nedeniyle elemanın çökmesine kadar geçen süreyi dakika cinsinden ifade eder (Dârmon ve Lalu, 2019).

Çapraz lamine ahşap, düzlem içi ve düzlem dışı yüksek yük taşıma kapasitesine, iyi boyutsal kararlılığa ve yüksek düzeyde prefabrikasyon imkanına sahip paneller sayesinde çağdaş ahşap yapılarda kullanılan en önemli mühendislik ürünü ahşap malzemelerden biri haline gelmiştir. CLT, çok katlı ahşap yapılarda giderek daha fazla kullanılmakla beraber yanabilen bir malzeme olmasıyla nedeniyle, özellikle gizli boşluklar içeren katmanlı duvar sistemlerinde güvenilir yangın koruması gerektirmektedir. CLT kullanımının tekil yapısal elemanlardan karmaşık çok katmanlı duvar ve döşeme sistemlerine doğru genişlemesiyle birlikte, genellikle kaplamalar, tesisat boşlukları, ikincil ahşap iskeletler, yalıtım katmanları ve yüzey koruma sistemleri ile birlikte kullanılmaktadır. Bu katmanlar yangın korumasını iyileştirebileceği gibi gizli ısınma, boşluk içi yanma, koruyucu bütünlüğün kaybı ve yanıcı bileşenlerin gecikmeli tutuşması gibi yeni bozulma veya hasar mekanizmalarını da beraberinde getirebilir (Tereňová vd., 2026).

Ahşabın yanıcı bir malzeme olduğu göz önüne alındığında, inşaat sektörünün karşılaştığı en büyük zorluklardan biri yangın güvenliğidir. CLT panelleri, karbonizasyonun yavaş ve kontrollü bir şekilde gerçekleşmesi ve panellerin uzun süre iyi bir yapısal davranış

sergilemesine olanak sağlaması nedeniyle yangına dayanıklılık açısından büyük bir potansiyel göstermektedir ve etkili yangın koruması sağlar. Ayrıca, masif ahşap panellerin kullanımı, hafif yapılarda genellikle olduğu gibi, yangının boşluklardan yayılma riskini azaltır. Yangın dayanım derecesi, bir yapı bileşeninin yangın sırasında dayanabileceği ve bütünlüğünün bozulabileceği süreyi ifade etmektedir. CLT'nin tahmini kömürleşme hızı yaklaşık 0,7 mm/dakikadır. Yanma sırasında oluşan kömürleşmiş tabaka, iç katmanlar için yalıtkan görevi görerek yapısal elemanların daha fazla direnç kaybı yaşamamasına neden olabilmektedir (Di Bella ve Mitrovic, 2020; URL-2).

Çapraz lamine ahşap (CLT) malzemelerin yapılardaki kullanımına artan bir talep bulunmaktadır. Bu da bu yapıların yangın güvenliğini daha fazla odaklanılmasına neden olmaktadır. Yapılan çalışmada sürekli yükler altında yangına maruz kalmış CLT duvarlar üzerinde yeni bir deneysel metodoloji kullanılarak elde edilen sonuçlar analiz edilmiş ve bulgular poliüretan yapıştırıcı kullanımının, melamin üre formaldehit yapıştırıcı kullanımına göre daha erken yapısal arızaya neden olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmada ayrıca, üç katmanlı duvarların, beş katmanlı duvarlara göre önemli ölçüde daha erken bozunduğu belirtilmiştir (Wiesner vd., 2022).

Günümüzde giderek popülerleşen mühendislik ürünü bir ahşap malzeme olan CLT panellerinin yangın davranışını ve performansını geleneksel inşaat yöntemlerinin performansıyla karşılaştırmak için yapılan bir çalışmada, tamamen korumalı ve kısmen korumalı CLT odalarının yanı sıra gerçek doğal yangınlar altında hafif çerçeveli ahşap/çelik odaları incelenmiştir. Elde edilen veriler CLT panellerinin korumasız bırakıldığında, yanıcı maddelerin bir parçası olarak oda yangınına dahil olduğunu ve tamamen korumasız CLT odasında toplam ısı salınımının %60'ından fazlasından sorumlu olduğunu ve CLT'nin katkıda bulunmadığı tamamen korumalı bir oda yangınına göre ısı salınım hızının iki katına çıktığını göstermektedir. Çalışmada kısmen korumalı CLT odalarında da çeşitli seviyelerde yangın gelişirken, alçı levha kaplamanın, yangında CLT panellerinin yangın performansını büyük ölçüde iyileştirebileceği değerlendirilmiştir (Li vd., 2016).

Başka bir çalışmada, Avrupa standartlarının gerektirdiği seviyede yangın direncini sağlamak amacıyla, iç yangın geciktirici kaplama kullanılmadan CLT panellerden imal edilmiş taşıyıcı çevre duvarlarının değerlendirilmesi için yeni bir yöntem değerlendirilmektedir. Sonuç olarak yapının bütünlüğünün 60 dakika boyunca korunduğu, 20 kN/m yük taşıma kapasitesi testin tüm

süresi boyunca karşılandığı, 60 dakikalık bir sürenin ardından yalıtım panelindeki hasarın sınırlı kaldığı rapor edilmiştir (Henek vd., 2017).

CLT panellerle inşa edilmiş konut tipi yapılar üzerinde yapılan çalışmalar aracılığıyla, farklı konfigürasyonların ve yanmaz koruyucu kaplamanın farklı derecelerdeki etkilerinin analiz edildiği çalışmada, CLT binalarında ahşap yüzey maruziyetinin dikkate alınması ve etkili kapsülleme stratejilerinin benimsenmesinin önemini vurgulamaktadır. Ahşap duvar maruziyetlerinin, ahşap yüzeylerin alanına ve kömürleşme hızlarına bağlı olarak ısı salım hızında orantılı bir artışa yol açtığı belirtilmiştir. CLT panellerin toplam ısı salım hızına önemli ölçüde katkıda bulunduğu ve bu durumun cepheye daha yüksek ısı akışlarına yol açtığı, daha fazla CLT yüzeyi açığa çıktıkça toplam ısı salım hızının arttığı bildirilmiştir (Hopkin vd., 2024).

CLT panellerin yanma özellikleri ile ilgili yapılan geniş kapsamlı bir çalışmada, CLT malzemelerin sürdürülebilir ve çevreci olması nedeniyle günümüzde yapılarda giderek daha fazla kullanılan bir malzeme olduğu, ancak ahşap yanıcı bir malzeme olduğu için yangın güvenliği önemli bir konu vurgulanmaktadır. Yangına maruz kalma durumunda CLT'nin davranışı ve yapısal bütünlüğüne ilişkin kapsamlı bir genel bakış sunan çalışmada, sonuç olarak yapıştırıcı türlerinin, panel yapısının ve maruz kalma koşullarının CLT'nin yangın performansı üzerindeki kritik etkisinin olduğu, tasarım ve malzeme seçiminde detaylı değerlendirmelerin gerekliliğinin altı çizilmektedir. Çalışmada ayrıca CLT üretiminde kullanılan tutkal türünün yanma özellikleri üzerinde etkili olduğu, poliüretan (PU) bazlı tutkalların ısı dayanımının düşük olduğu ve melamin formaldehit (MF) ve fenol resorsinol formaldehit (PRF) bazlı yapıştırıcı panellere kıyasla daha fazla katman ayrılmasına yol açtığı rapor edilmiştir. Alışmada ayrıca, daha kalın dış katmanlara sahip CLT panellerin, daha ince dış katmanlara sahip olanlara göre daha iyi yangın performansı ortaya koyduğu, yangın yoğunluğu ile süresinin, CLT'nin yanma performansına doğrudan etki ettiği bildirilmiştir (Yasir vd., 2025).

2.6. Sismik Performans

Yüksek performanslı mühendislik ürünü ahşap ürünlerinin geliştirilmesiyle birlikte, daha büyük ve daha yüksek binaların inşa edilmesini mümkün kılan bir yapı malzemesi olarak ahşap kullanımı yeniden dikkatleri üzerine çekmiştir. Geçtiğimiz yüzyıl boyunca çelik, beton ve tuğla gibi yapı malzemelerine yönelik yoğun talep, bu malzemeleri esas alan yapı sistemlerine ilişkin yapı yönetmelikleri, standartlar ve teknik kılavuzların geliştirilmesini ve önemli ölçüde ilerletilmesini sağlamıştır. Ayrıca depremler ve sismik aktivite üzerine ciddi çalışmalar uzun

önce başlamış olsa da, ahşap yapıların sismik tasarımı alanındaki yoğun araştırmalar, daha karmaşık ve iddialı ahşap yapıların inşasını mümkün kılan mühendislik ürünü ahşap ürünlerin (EWP) gelişmesiyle birlikte ancak birkaç on yıl önce başlamıştır (Stepinac vd., 2020).

Son zamanlarda çok katlı ahşap yapıların depreme dayanıklılık performansı, çeşitli araştırma projelerinin odak noktası olmuştur. İlk olarak, dünya genelinde en yaygın ahşap yapı sistemleri olan hafif çerçeveli binaların davranışları çeşitli testlerle analiz edilmiştir. Hafif çerçeveli binalara kıyasla, CLT yapılar daha yüksek düzlem içi rijitliğe ve daha büyük yük taşıma kapasitesine sahip sistemlerdir. Bu nedenle CLT yapıların sismik davranışları daha fazla ilgi odağı olmaya başlamıştır. CLT yapı sistemleri, sismik etkiler altında genel olarak yeterli ve güvenilir bir yapısal performans sergilemektedir. Bu performans, öncelikle CLT panellerinin yüksek dayanım/ağırlık oranı ve düzlem içi rijitlik özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte, yapısal sistemin deprem etkileri altındaki davranışında panel bağlantılarının mekanik özellikleri de önemli bir rol oynamaktadır. Uygun şekilde tasarlanmış bağlantı detayları, sünek deformasyon kapasitesi sergileyerek deprem sırasında oluşan yatay yükleri karşılayabilmekte ve sınırlı düzeyde dayanım kaybıyla enerji sönümleme kapasitesine katkıda bulunmaktadır (Izzi vd., 2018).

Çapraz lamine ahşap (CLT) binalar, diğer inşaat malzemelerine göre sismik direnç ve çevresel sürdürülebilirlik açısından daha avantajlı oldukları için ağır yapılara alternatif olarak kabul edilmektedir. Son zamanlarda yapı sektöründe, platform yapım tekniği, ankraj ve köşebentlerle yapılan bağlantılarla gerçekleştirilen geleneksel CLT binalarına olan ilgi artmaktadır. Malzemenin hafifliği ve mekanik bağlantıların tatmin edici dağıtıcı tepkisi, bağlantı bölgelerindeki ahşap panellerde kalıcı hasara rağmen, çok katlı CLT binalarına mükemmel bir sismik tepki sağlamaktadır. CLT yapılarda panel-panel ve panel-temel temas bölgelerine yerleştirilen, tutucu (HD) ve açılı braket (AB) olarak adlandırılan mekanik bağlantılar, ahşap panellere çivi veya vida ile tutturulan ve temele cıvatalanan ince çelik levhalardan oluşmaktadır. Bunlardan birincisi gerilme kuvvetlerine karşı direnç gösterir ve kaldırma kuvvetine karşı kullanılırken, ikincisi kesme kuvvetlerine karşı direnç gösterir ve kaymaya karşı koymak için kullanılır. HD ve AB, sismik enerji dağılımının ana kaynağı oldukları için CLT binalarının sismik performansında çok önemli bir rol oynar (Sandoli vd., 2021).

Yapılan bir çalışmada çeşitli konfigürasyonlara ve bağlantı detaylarına sahip CLT duvar panellerin sismik davranışları analiz edilmiştir. Duvar konfigürasyonları, üç farklı en boy oranına sahip açıklıksız tek panelleri, açıklıklı panelleri ve aralarında kademeli derz ve bağlantı

elemanları bulunan çok panelli duvarlardan oluşmaktadır. Duvarların temele sabitlenmesi için kullanılan bağlantılar, hazır çelik braketler, çelik braketler ve tutucu elemanların bir kombinasyonu ve özel yapım (ahşap perçinli) braketlerden oluşmaktadır. Sonuç olarak CLT duvar panellerinin uygun bağlantı detaylarıyla etkili bir yanal yük taşıma sistemi ve yeterli sismik performans sağlayabildiği belirtilmektedir. Bunun yanı sıra, CLT yapımında bir kattaki tüm duvarların yanal ve düşey taşıma sistemine katkıda bulunması, yapıya belirli ölçüde yedeklilik ve sistem davranışı kazandırmaktadır (Popovski ve Karacabeyli, 2012).

CLT perde duvar sistemiyle inşa edilmiş çok katlı konut yapılarının deprem yükleri altındaki dinamik davranışının incelenmesi ve depreme dayanıklı binaların yapı elemanlarında kullanılacak malzeme seçimine ve boyutlandırma işlemlerine odaklanması amacıyla iç ve dış duvarları CLT'den yapılmış beş katlı örnek yapının dinamik performansı TimberTech (2022) yazılımı ile analiz edilmiştir. Çalışmada 6 Şubat 2023 yılındaki Kahramanmaraş depremlerinin sismik verileri ve Kahramanmaraş ilinin sismik tehlike özellikleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda incelenen modelin Eurocode'a göre C tipi zemin çözümü için tüm doğrulamaları sağladığı ancak Kahramanmaraş depreminin sismik verileri altında yetersiz kaldığı elde edilmiştir (Tonyalı vd., 2024).

Çapraz lamine ahşap (CLT) yapıların sürdürülebilirlik avantajları nedeniyle çok katlı binalarda kullanımı artarken, hafif yapıları nedeniyle bu tür yapılar depremler sırasında aşırı titreşimlere karşı hassas olabilir. Yapılan çalışmada, CLT yapılarıdaki sismik titreşimleri kontrol etmek ve geleneksel ayarlanabilir kütle sönümleyicilerin (TMD) yapısal özelliklerdeki değişimlere bağlı etkinlik kaybını gidermek amacıyla şekil hafızalı alaşım tabanlı yarı aktif ayarlanabilir kütle sönümleyicilerin (SMA-STMD) kullanımı önerilmektedir. Tam ölçekli yay-sarkaç birleşik SMA-STMD sisteminin tasarımı ve deneysel olarak değerlendirilmesi gerçekleştirilmiş, ayrıca sonlu eleman analizleriyle sistemin performansı incelenmiştir. Bulgular, SMA sıcaklığının değiştirilmesiyle sönümleyicinin dinamik özelliklerinin ayarlanabildiğini ve böylece CLT yapısındaki özellik değişimlerinden kaynaklanan ayarsızlık probleminin azaltılabildiğini göstermektedir. Sonuç olarak, SMA-STMD sistemleri CLT yapıların sismik titreşimlerinin kontrolünde etkili ve ayarlanabilir çözüm sunabileceği değerlendirilmektedir (Yan vd., 2023). Başka bir çalışmada çelik ve beton gibi geleneksel malzemelere sürdürülebilir bir alternatif olarak CLT perde duvar sistemlerinin, orta ve yüksek katlı yapılarda giderek daha popüler hale geldiği ve bu durumun sismik performansları üzerinde yeni zorluklar ortaya çıkardığı ortaya konmuştur. Çalışmada sistemde kullanılan çelik sabitleme elemanları ve köşebentler gibi

geleneksel bağlantı elemanların kırılğan yapıda oldukları için sismik bölgelerdeki yapılarda kullanımının uygun olmadığı bildirilmiştir. Çalışmada bu dezavantajlı durumun ortadan kaldırılması ve CLT yapıların daha iyi sismik davranış ortaya koyabilmeleri için, yeterli kapasiteye sahip daha istikrarlı bir performans, önemli ölçüde iyileştirilmiş süneklik, montaj kolaylığı ve daha iyi enerji dağıtma kapasitesi ile daha kontrol edilebilir sünek arıza modları ortaya koyabilen bağlantıların ortaya konduğu belirtilmiştir (Li ve Tsavdaridis, 2023).

Yapılan bir çalışmada CLT panellerle güçlendirilmiş tam ölçekli bir betonarme binanın sismik performansı analiz edilmiştir. Bu kapsamda, çapraz lamine ahşap (CLT) paneller, çelik bağlantı elemanları kullanılarak betonarme çerçeveye mekanik olarak bağlanmış ve dolgu elemanı veya dıştan güçlendirme bileşeni olarak kullanılmıştır. Önerilen güçlendirme sisteminin sismik performansı bir araştırma merkezinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında, iki farklı beş katlı bina konfigürasyonu incelenmiştir. Bunlardan ilki referans yapı olarak tuğla dolgu betonarme binadan, ikincisi ise aynı yapının CLT paneller kullanılarak güçlendirilmiş durumundan oluşmaktadır. Deney sonuçları karşılaştırmalı olarak ortaya konmuştur. Elde edilen bulgular, CLT bazlı güçlendirme sisteminin yapının yatay yer değiştirme ve enerji sönümleme/dağıtma kapasitesini belirgin biçimde artırdığını göstermiştir. Güçlendirilmiş yapı, güçlendirilmemiş referans yapıya kıyasla %50'ye varan oranda daha yüksek deprem şiddetlerine dayanabilmiş ve sadece hafif yapısal hasar gösterdiği bildirilmiştir. Çalışmada betonarme binaların depreme karşı güçlendirilmesi için CLT tabanlı güçlendirme panellerinin potansiyeli vurgulanmaktadır (Kallioras vd., 2024).

2.7. Akustik ve Termal Özellikler

Enerji verimliliği yüksek ve akustik açıdan optimize edilmiş binalara olan artan ihtiyaç, çapraz lamine ahşabı (CLT) sürdürülebilir inşaatte rekabetçi bir malzeme haline getirmiştir. Çapraz lamine ahşap (CLT), düşük karbon ayak izi ve estetik çekiciliği nedeniyle çelik ve beton gibi geleneksel malzemelere çevre dostu bir alternatif sunmaktadır ve son yıllarda inşaat sektöründe sürdürülebilirliği ve yapısal performansı ile bilinen yenilikçi bir mühendislik ürünü olarak ortaya çıkmıştır. Binalardaki akustik konfor, öncelikle rahatsız edici gürültüden korunma düzeyi olarak, bir ortamın akustik koşullarından duyulan, algılanan iyilik hali ve memnuniyet durumunu ifade eder (Azar vd., 2020).

Akustik ve termal yalıtım performansları, modern binalarda enerji tasarrufu ve konforlu yaşamın özelliklerinde kilit rol oynamaktadır. Ancak, yüksek termal ve akustik performansların

aynı anda elde edilmesi, malzemelerde enerji yayılımının bu iki yönüyle ilgili farklı fiziksel olaylar nedeniyle zordur (Di Bella vd., 2014). CLT elemanlarının, özellikle hava kaynaklı gürültünün yalıtımı açısından sergilediği yüksek akustik performans sayesinde, günümüzde akustik köprülerin oluşumu veya akustik performansta meydana gelen kayıplar gibi sorunların etkileri çoğunlukla tamamlayıcı yapı elemanlarının ve katmanlarının iyileştirilmesi yoluyla giderilebilmektedir. Bu kapsamda; hava sızıntılarının önlenmesine yönelik yalıtım uygulamaları, ses emici malzemeler içeren çok katmanlı kaplamalar ve yüksek kütleli ve sönümlmeli döşeme sistemleri gibi çeşitli çözümler uygulanmaktadır. Her ne kadar bu yaklaşım, akustik performanstaki kayıpların telafi edilmesi amacıyla ilave maliyetler gerektirdiğinden ekonomik açıdan her zaman verimli olmasa ve enerji tasarrufu stratejileriyle tam anlamıyla örtüşmese de, bina elemanlarının termal performansının iyileştirilmesine de katkı sağlayabilmesi nedeniyle yaygın olarak kabul görmekte ve uygulanmaktadır (Di Bella ve Mitrovic, 2020).

Günümüzde, gelişen teknoloji ve hızlı kentleşmeye bağlı olarak gürültü giderek artan bir sorun haline gelmektedir. Gürültü, rahatsız edici ses olarak nitelendirilmektedir. Yaşam kalitesini daha yüksek seviyelere çıkarmasına yardımcı olunabilmesi için gürültünün kontrol altına alınması bir zorunluluk olarak ortaya çıkmaktadır. Uzun süreli ve yüksek seviyeli gürültülere maruz kalmak insan sağlığını olumsuz etkilediği için azaltılması veya ortadan kaldırılması gerekmektedir. İç mekanlarda kullanılan malzemelerin ses emme katsayıları, ses seviyesine bağlı olarak duyuşsal konfor sağlamada önemli bir rol oynamaktadır (Muslu, 2022).

Yapılan çalışmada, sarıçam, Uludağ köknarı ve sapsız meşe ağaçlarından elde edilen CLT panellerin termal ve akustik performansına delik açma tekniklerinin etkisi analiz edilmiştir. Üç be beş katmanlı üretilen CLT panellerin iç katmanlarında %10 ve %20 delik açılmıştır. Deneylerden elde edilen bulgular artan delik açma oranlarının termal iletkenlik ve geçirgenlikte azalmaya yol açarken, ses emilim katsayılarını önemli ölçüde iyileştirdiğini göstermiştir. Çalışmada %20 delik açma oranına sahip paneller, ses iletiminde belirgin bir azalma göstererek iç mekan akustik konforunun artmasına katkıda bulunduğu belirtilmektedir (Bülbül vd., 2025). Yapılan benzer bir çalışmada, düz ve delikli yüzeylere sahip sarıçam, iroko ve Uludağ göknarı ağaç türlerinden elde edilen malzemelerden Polivinil asetat tutkalı kullanılarak üretilen CLT malzemelerin ses yutma katsayıları analiz edilmiştir. Deneyler sonucunda, sarıçam panellerin ses yutma katsayısı, iroko panellerin ses yutma katsayısı daha yüksek bulunmuştur. Panel yüzeylerinde yapılan perforasyon işleminin ses yutma katsayısı üzerinde olumlu yönde etki

ettiği tespit edilmiş olup, düz panellerde düşük frekanslarda (160–200 Hz) en yüksek ses yutma katsayısı, delikli panellerde ise orta frekanslarda (400–1000 Hz) en yüksek ses yutma katsayısı belirlenmiştir. Çalışmada ayrıca, iç mekân düzenlemesinde kullanılacak materyallerin ses yutma katsayılarının belirlenmesinin önemi, yankılanma süresinin belirlenmesinde mimar ve mühendislere yardımcı olduğu için vurgulanmıştır (Altunok ve Ayan, 2012). Başka bir çalışmada göknar ve meşe ahşap türlerinden elde edilen 3 ve 5 katmanlı CLT panellerde orta katmanlarına uygulanan %10 ve %20 oranlarındaki perforasyon işlemi, katman sayısı, odun türü ve frekans seviyelerinin ses yutma katsayılarına etkileri analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular göknar odunundan üretilen CLT panellerin ses yutma katsayılarının meşe CLT panellerin ses yutma katsayılarına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Perforasyon oranları, frekans seviyesi ve kullanılan odun türünün ses yutma katsayılarında etkileri olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ahşap yapısal uygulamalarda kullanılan CLT panellerin ses yutma katsayılarının geliştirilmesinde daha düşük yoğunluklu odun türlerinin kullanılması ve en az %20 perforasyon işleminin uygulanması gerektiği önerilmektedir (Çavuş vd., 2024). Binaların ısı yalıtımına yönelik farkındalığın artmasıyla birlikte, yapılarda kullanılan malzemelerin ısı iletkenliğinin bilinmesi daha da önem kazanmıştır. Yapılan çalışmada 31 farklı ağaç türünün ısı iletkenliğinin analiz edilmiştir. Deneylerden elde edilen veriler ısı iletkenliğinin 0,090 ile 0,197 W/mK arasında değiştiğini, en yüksek ısı iletkenliğinin meşe ağacında, en düşük ise Kanada kavağında belirlenmiştir (Çavuş vd., 2019).

CLT panellerin yapı sektöründeki kullanımının giderek artması ile ısı iletkenlik değerlerinin belirlenmesi ve buna uygun tasarım stratejilerinin belirlenmesi sürdürülebilir enerji verimliliği bakımından ön plana çıkmaktadır. Bu bakımdan malzemenin yalıtım yeteneğini tahmin etmek için ısı iletkenliğinin bilinmesi gerekmektedir. Ahşap malzemenin ısı iletkenliği, ahşap türüne, ahşap lif yönüne, özgül ağırlığına, nem içeriğine, reçine türüne ve ahşap kompozit panellerin üretiminde kullanılan katkı maddelerine göre değişiklik göstermektedir. Yapılan çalışmada lif yönü 45° veya 90° olan levhalardan oluşan iki tip CLT panelinin yalıtım özellikleri karşılaştırma amaçlı analiz edilmiştir. CLT panellerin üretiminde ladin ve poliüretan tutkalı kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen veriler 90° katmanların ısı iletkenliği değerleri, 45° katmanlara göre daha yüksek olduğunu göstermektedir (Öztürk vd., 2020).

Artan talebi karşılamak için dünyadaki sert ve yumuşak ağaç türlerine ait orman kaynaklarının yeterli olmaması nedeniyle, farklı malzemelerden üretilen CLT panellerin geliştirilmesine yönelik artan bir talep bulunmaktadır. Yapılan çalışmada Hindistan cevizi ağacından üretilen

çapraz lamine kerestenin (CLT) yoğunluk değerlerine bağlı olarak yapışma ve basınç direnci ile ısı iletkenlik değerleri analiz edilmiştir. Çalışmada yoğunluk değerleri 655 kg/m³, 741 kg/m³, 851 kg/m³ ve 972 kg/m³ arasında belirlenirken CLT panellerin yapışma direncinin 5.2–9.1 MPa arasında, basınç dayanımı 33,1–56,7 MPa arasında ve ısı iletkenliğinin ise 0,153–0,264 W/m K arasında değiştiği bildirilmiştir (Srivaro vd., 2021).

Farklı panel malzemelerin akustik ve termal davranışlarının analiz edilmesi için yapılan bir çalışmada, CLT panel ve iç katmanında ahşap yerine poliüretan (PUR) sert köpük kullanılan Çapraz Yalıtımlı Ahşap (CIT) panellerin performansları deneysel olarak analiz edilmiştir. Deneylerden elde edilen bulgular, CIT panellerinin hava ve darbe ses yalıtımının, kütle farklılıkları nedeniyle, eşdeğer kalınlıktaki CLT panellerinden daha düşük olduğunu ortaya koymaktadır. Termal özellikler bakımından CLT ve CIT panellerinin ısı direncinde bazı değişkenliklerin belirlendiği; bu değişkenliklere özellikle ahşap için, malzemenin iç yapısal özelliklerinin neden olabileceği değerlendirilmiştir. Ahşabın ısı iletkenlik katsayısındaki bu değişkenliğe rağmen, PUR'un önemli ölçüde daha düşük ısı iletkenliği nedeniyle, CIT panel çözümlerinin ısı direncine genel etkisi marjinal olarak bildirilmiştir (Santos vd., 2021).

2.8. Kullanım Alanları

Ahşap insanoğlunun kullandığı en eski yapı malzemelerinin başında gelmektedir. Yaygın olarak kullanılmasında düşük yoğunluk ve ağırlık özelliklerine rağmen mekanik özelliklerinin iyi olması, doğal, çevre dostu ve sürdürülebilir olması, işlenmesinin ve ürün haline dönüştürülmesinin kolay olması, iyi ısısal ve akustik özelliklere sahip olması, düşük karbon ayak izine sahip olması ve karbonu tutması, bakım-onarım maliyetlerinin kolay ve ucuz olması, estetik görünüşü ve sağlık üzerindeki olumlu özellikleri gibi sahip olduğu özellikler bulunmaktadır (Wimmers, 2017; Dukarska ve Mirski, 2023).

Küresel ölçekte mühendislik ürünü ahşap malzemelerin yaygınlaşması ve avantajları sayesinde yapı sektöründe CLT ürünler ilgi gören ve iyi bilinen malzemeler haline gelmiştir. Çapraz Lamine Ahşap (CLT), hem konut hem de ticari binalarda duvar, döşeme ve çatı yapımında kullanılan, prefabrik ve masif ahşap bir panel sistemidir. CLT panelleri, çok sayıda ahşap levha katmanının 90 derecelik açılarla birbirine yapıştırılmasıyla üretilir ve böylece yapısal plakalar gibi davranan büyük boyutlu elemanlar oluşturulur. Malzemenin dik açılı ve katmanlı yapısı, yapı kullanımlarında onun hem tam boyutlu duvar ve döşeme elemanı olarak hem de düzlem

içi ve düzlem dışı yükleri taşıyabilen doğrusal bir ahşap eleman olarak kullanılmasına olanak tanımaktadır (Brandner vd., 2016; URL-3; URL-4). CLT sistemler hafiflikleri, hızlı inşa edilebilirlikleri ve düşük ekolojik ayak izleri sayesinde, dünya genelinde çok katlı binaların özellikle döşemelerinde giderek daha fazla tercih edilmektedir (Lamothe vd., 2021). Bunun yanında CLT, çeşitli yapı projelerindeki çok sayıda yapısal uygulama alanı sayesinde mimarlar ve mühendisler arasında giderek daha fazla tercih edilirken tipik olarak çatı ve döşeme gibi yatay elemanlarda kullanımı daha fazla olmaktadır. Son zamanlarda duvar ve çekirdek yapıları gibi düşey elemanlarda da kullanımları giderek yaygınlaşmaktadır.

Yapılarda tek açıklıklı sistemler için kolon-kiriş yapısını ya da panellerin iki doğrultuda açıklık geçtiği ve doğrudan kolonlara mesnetlendiği kolon-panel yapısını oluşturan sistemlerde CLT'nin en yaygın kullanım alanı döşeme panelleridir. CLT panellerin en yaygın kullanım alanlarından biriside çatı sistemleridir. Büyük paneller şeklinde üretildikleri için kısa sürede montajlanma imkanları sunar. Duvar sistemlerinde, CLT panelleri, hem taşıyıcı olmayan hem de taşıyıcı olanlar için mükemmel çözüm noktaları oluşturmaktadır. Ahşabın çapraz katmanlarının sağladığı boyutsal kararlılık sayesinde CLT, nispeten ince ve hafif panellerle geniş açıklıkların geçilmesine olanak tanımaktadır. CLT, yüksek düzlem içi mukavemeti ve rijitliği sayesinde rüzgar ve deprem etkilerinden kaynaklanan yanal yüklerin etkili bir şekilde aktarılmasını ve direnç gösterilmesini kolaylaştırdığı için yapısal kesme duvarı ve diyafram uygulamalarında giderek daha fazla kullanılmaktadır. Kesme duvarı sistemlerinde, CLT panelleri, yanal kuvvetleri esas olarak panel (veya salınım) hareketi ve sünek bağlantılar yoluyla aktaran büyük, nispeten rijit yapısal elemanlar olarak işlev görür ve böylece öngörülebilir ve güvenilir yapısal performans sağlar. CLT panelleri, döşeme ve çatı diyaframı olarak kullanıldığında, boyutsal stabiliteyi korurken ve düzlem içi sapmaları sınırlarken, yanal yüklerin dikey yük taşıyıcı elemanlara dağıtımını kolaylaştırır. Bu yapısal özellikler, CLT sistemlerinin hızlı ve verimli yerinde montajıyla birleştiğinde, CLT'yi geleneksel beton ve çelik yapı sistemlerine rekabetçi bir alternatif haline getirmektedir (URL-5).

CLT'nin sahip olduğu yapısal özellikleri sayesinde duvar ve döşeme yapılarında kullanılan CLT'lerin yapısal bileşenlerin ayırt edici bir özelliği, büyük boyutlara sahip olmalarıdır. CLT panellerinin geniş kesit alanları, yüksek yük taşıma kapasitesi ve rijitlik sağlayarak, binaların yapısal stabilitesinin sağlanmasında avantajlar sağlamaktadır. Bunun yanında daha önceden üretim tesislerinde prefabrikasyonla yöntemle üretilen, nispeten düşük öz ağırlıkları temel, nakliye, taşıma ve montaj gibi süreçlerinde önemli avantajlar sunmaktadır. Bu durum yapıların

üretim sürecinin kısılmasına ve ekonomiklik sağlanmasına katkı sunmaktadır. Yapılarda özellikle dış duvar uygulamalarında kesintisiz yalıtım katmanı duvar sistemi boyunca hiç bölünmeden uygulanabilen paneller ısı köprülerinin oluşumubub en aza indirilmesinde avantajlar ortaya koyabilmektedir. CLT ürünler apartman balkonları, erişim balkonları, asma katlar, asansör kuyuları ve merdiven boşlukları dahil olmak üzere çeşitli yapı uygulamalarında da etkin bir şekilde kullanılır (URL-3; URL-4; URL-6). CLT'nin düşük ağırlığı sayesinde, inşaat sırasında nakliye ve kaldırma işlemlerini kolaylaştırmasıdır. CLT, geniş açıklıkları geçebilme kapasitesi ve düşük ağırlığı nedeniyle, mevcut binalara dikey eklemeler yapılması veya yapı yoğunluğunun artırılmasına yönelik projeler için de iyi bir seçenektir. Duvar, çatı ve döşeme gibi yapı elemanlarında kullanılabilir, düzlem içi ve düzlem dışı yükleri taşıyabilir (Glass vd., 2013).



Şekil 2. CLT duvar paneli (URL-7).



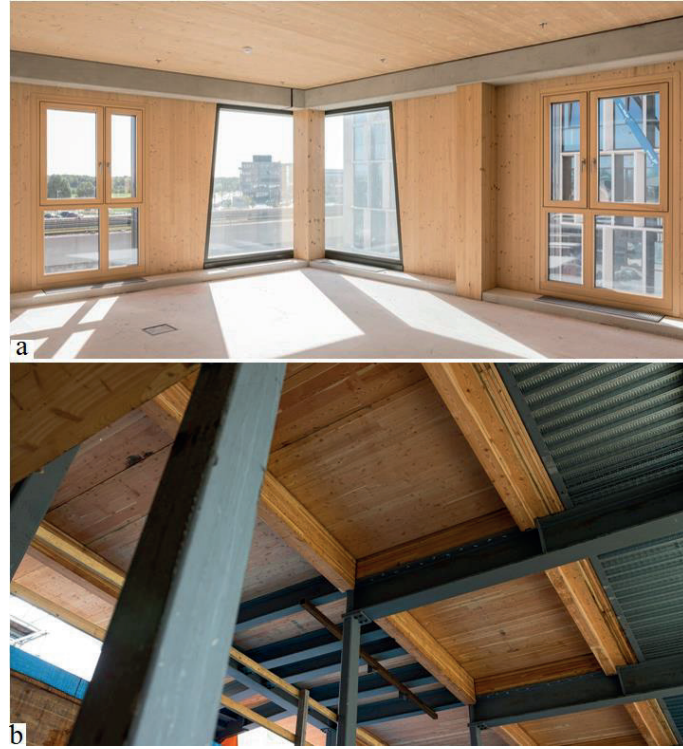
Şekil 3. CLT döşeme paneli (URL-8).



şekil 4. CLT kolon, kiriş ve dōřeme uygulaması (URL-9).



şekil 5. CLT merdiven uygulaması (URL-10)



şekil 6. İç mekanda beton-CLT (a) (URL-11) ve elik-CLT (b) (URL-12) hibrit uygulama rnekleri

3. Sonuç ve Öneriler

Yapı sektöründe çevresel etkilerin azaltılması, enerji verimliliğinin artırılması ve sürdürülebilir yapı malzemelerinin kullanımının yaygınlaştırılması önemli hedefler arasında yer almaktadır. Bu doğrultuda ahşap, yenilenebilir bir kaynak olması ve uygun tasarım koşullarında karbon depolama potansiyeli nedeniyle dikkat çeken yapı malzemelerinden biridir. Geleneksel ahşap malzemelerin boyut ve yük taşıma özelliklerinin sınırlı olmasından dolayı, mühendislik ürünü malzemeler gelişmiştir (Firoozi vd., 2024). Çapraz lamine ahşap (CLT), ahşap ürünlerinde son zamanlarda ortaya çıkan ve ahşabın yapısal uygulamalarda kullanımında devrim yaratan bir yeniliktir. CLT yapı sistemi, duvar veya döşeme olarak kullanılabilen büyük, katı ahşap panellerden oluşmakta ve buda büyük ölçekli ve çok katlı binaların inşasını kolaylaştırmaktadır (Younis ve Dodoo, 2022).

Yapısal bir ahşap ürün olarak CLT ürünler, günümüzde mimarlar, mühendisler, tasarımcılar, yatırımcılar ve kullanıcılar arasında dünya çapında tanınmış ve popüler bir ürün haline gelmiştir. CLT'nin döşeme ve çatılar için büyük boyutlu panel elemanı, duvar ve zeminler için kiriş olarak esnek kullanımı yaygındır. Yapılarda tasarım özelliklerine bağlı olarak duvarlar, çatılar ve döşemeler gibi yapı elemanlarında kullanılabilir ve ortogonal, laminer yapısı, hem tam boyutlu bir duvar ve zemin elemanı hem de düzlem içi ve düzlem dışı yükleri taşıyabilen doğrusal bir ahşap eleman olarak uygulanmasına olanak tanımaktadır (Brandner vd., 2016).

CLT sistemlerde katmanlar genellikle birbirine dik olacak şekilde konumlandırılırken katman sayıları 3, 5 ve daha fazla olabilmektedir. Tasarım özelliklerine bağlı olarak katman kalınlıkları ve ölçüleri değişebilmektedir. Dış tabakalardaki lif yönü genellikle panelin ana taşıma doğrultusuna paralel olacak şekilde düzenlenirken, ara tabakaların lif yönü buna dik olarak yerleştirilir. Panelin kalınlığı ve tabaka sayısı, taşıma kapasitesi ve rijitlik üzerinde doğrudan etkilidir. Daha kalın paneller genel olarak daha yüksek eğilme ve kesme kapasitesine sahip olmakla birlikte, tasarımda yalnızca panel kalınlığı değil, lamel özellikleri, bağlantılar, yükleme biçimi ve açıklık gibi parametrelerin de birlikte değerlendirilmesi gerekir.

Bu çalışmada CLT panellerin, mekanik davranışları, çevresel performansı, yapı sistemlerindeki kullanım olanakları, kurulum ve maliyet durumları, fiziksel ve mekanik özellikleri, yangın ve sismik performansı, akustik ve termal özellikleri gibi yapısal özellikleri değerlendirilmiştir. Literatür bilgisine dayalı bulgular neticesinde ve yapılan incelemeler sonucunda CLT panellerin taşıma kapasitesi, rijitlik durumu, düşük öz ağırlığı, gelişmiş boyutsal kararlılık,

prefabrik üretime uygunluğu ve montaj kolaylığı gibi özellikleri sayesinde çağdaş ahşap yapı sistemlerinde önemli bir yapısal alternatif malzemedir.

CLT panellerin esnek kullanım imkanları, çatı, döşeme ve duvar uygulamalarındaki yaygın kullanım imkanları farklı taşıyıcı sistemlerin oluşmasına imkan vermektedir. Düşük özgül ağırlığı ile depremin etkilerinden kaynaklanan olumsuzlukların azaltılmasına imkan sunabilme potansiyeline sahiptir. Sismik performanslarda bağlantı elemanlarına önemli görevler düşmektedir.

Uygun şartlar bir araya geldiğinde ahşabın kolayca yanması, ahşap esaslı malzemelerin tasarımında daha dikkatli olunmasını ve uygun tasarım stratejilerinin belirlenmesini zorunlu kılmaktadır. Özellikle CLT ürünlerin yapıştırılmasında ısıya karşı yüksek performanslı bağlayıcıların kullanımı, yanma sonucu oluşabilecek delaminasyonların sınırlı kalmasına neden olabilir. Kullanım yerine uygun tutkal türünün tercih edilmesi yapısal bütünlüğün daha uzun sürdürülmesine katkıda bulunabilir. Aynı şekilde yanma esnasında yüzeylerde oluşabilen kömürleşme, yanmanın daha iç kısımlara iletilmesini sınırlayarak iç kısımların daha geç yanmasına neden olabilir.

CLT panellerin fiziksel ve mekanik özellikleri ve yük taşıma kapasiteleri, üretildikleri ahşap türünden, kullanılan yapıştırıcıdan, katman kalınlığı ve sayısından, kendisini oluşturan malzemenin yoğunluğundan, lif yönü ve açısından, yükleme süresi ve miktarından, lamellerin yapışma performansından, lamellerin preslenme koşullarından etkilenmektedir. Dolayısıyla ile laminatlarda kullanılan her bir ağaç türünün kendine özgü mukavemeti, sertliği, rijitliği ve yoğunluğu, CLT sistemlerin genel yük taşıma kapasitesini ve kesme performansını etkilemektedir.

CLT'nin akustik özellikleri, kendisini oluşturan malzemeden ve üretim süreçlerinden doğrudan etkilenmektedir. CLT malzemelerin kalınlığı, nemi, porozite yapısı ve miktarı, ölçülen frekans aralığı, katman sayısı, lif yönü gibi faktörler CLT malzemelerin ses iletim katsayıları üzerinde etkili olma potansiyeline sahip faktörlerdir. Isı geçirgenlik özellikleri bakımından en önemli faktörlerden birisi CLT'yi oluşturan malzemenin kendisidir. CLT'nin kalınlığı, boşluk yapısı, nemi, lif yönü, yoğunluğu ısı geçirgenlik özellikleri üzerinde etkili olabilen parametrelerdir.

Gelecekteki yapılması düşünülen çalışmalarda, uzun dönemli ve bütüncül yapı performansına odaklanılması önerilebilir. Özellikle nem, yangın, biyolojik bozunma, boyutsal değişimler gibi

çevresel etkilerin CLT'nin yapısal davranışı üzerindeki uzun vadeli etkileri daha kapsamlı biçimde araştırılabilir. Bununla birlikte, bağlantı detaylarının deprem, yangın ve tekrarlı yükler altındaki davranışı ile düşük hasarlı ve sökülebilir bağlantı sistemlerinin geliştirilmesi önerilebilir. Ayrıca laboratuvar ölçeğinden tam ölçekli bina ve saha çalışmalarına yönelinmesi, akustik ve ısısal performans gibi farklı fiziksel süreçlerin birlikte değerlendirilmesi önerilebilir. Bunun yanında, alternatif düşük kaliteli ahşap türlerinin CLT üretiminde kullanımı, biyobazlı yapıştırıcılar ve üretim süreçlerinin optimizasyonuna odaklanılabilir. Yaşam döngüsü değerlendirmesi kapsamında, gömülü karbon, uzun süreli bakım, hizmet ömrü, yeniden kullanım, geri dönüşüm ve sökülebilirlik konularının birlikte ele alınması önem taşımaktadır. CLT yapıların teknik, çevresel ve ekonomik performansını eş zamanlı optimize eden bütüncül tasarım yaklaşımlarının geliştirilmesi ve elde edilen bilimsel bulguların standartlara ve tasarım yönetmeliklerine aktarılması, gelecekteki araştırmaların temel hedefleri arasında olması önerilmektedir.

Kaynaklar

- Abed, J., Rayburg, S., Rodwell, J., & Neave, M. (2022). A review of the performance and benefits of mass timber as an alternative to concrete and steel for improving the sustainability of structures. *Sustainability*, 14(9), 5570.
- Ahmed, S., & Arocho, I. (2019). Emission of particulate matters during construction: A comparative study on a Cross Laminated Timber (CLT) and a steel building construction project. *Journal of Building Engineering*, 22, 281-294.
- Ahmed, S., & Arocho, I. (2021). Analysis of cost comparison and effects of change orders during construction: Study of a mass timber and a concrete building project. *Journal of Building Engineering*, 33, 101856.
- Altaher Omer Ahmed, A., Garab, J., Horváth-Szováti, E., Kozelka, J., & Bej3, L. (2023). The bending properties of hybrid cross-laminated timber (CLT) using various species combinations. *Materials*, 16(22), 7153.
- Altunok, M., & Ayan, S. (2012). Lamine panellerde ses yutma katsayısı değerlerinin belirlenmesi. *Politeknik Dergisi*, 15(3), 117-125.
- Azar, E., O'Brien, W., Carlucci, S., Hong, T., Sonta, A., Kim, J., Andargie, M.S., Abuimara, T., El Asmar, M., Jain, R.K., Ouf, M.M., Tahmasebi, F., & Zhou, J. (2020). Simulation-aided occupant-centric building design: A critical review of tools, methods, and applications. *Energy and Buildings*, 224, 110292.
- Birinci, A.U. (2019). *Karadeniz b3lgesi yerli ağaç türlerinden çapraz lamine ahşap (CLT) üretimim ve optimum üretim parametrelerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Blanchet, P., Perez, C., & Cabral, M.R. (2024). Wood building construction: Trends and opportunities in structural and envelope systems. *Current Forestry Reports*. 10, 21–38.
- Brandner, R., Flatscher, G., Ringhofer, A., Schickhofer, G., & Thiel, A. (2016). Cross laminated timber (CLT): overview and development. *European Journal of Wood and Wood Products*, 74(3), 331-351.
- Buck, D., Wang, X., Hagman, O., & Gustafsson, A. (2016). Bending properties of cross laminated timber (CLT) with a 45° alternating layer configuration, *BioResources*, 11(2), 4633-4644.
- Bülbül, R. (2024). *apraz lamine ahşap levhaların teknolojik özellikleri ve sonlu elemanlar yöntemi ile analizi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bülbül, R., Kucuktuvek, M., & Keskin, H. (2025). Enhancing the thermal and acoustic performance of cross laminated timber panels through perforation technique. *Drewno. Prace naukowe. Doniesienia. Komunikaty* 68(216), 00059.
- Ceccotti, A., Sandhaas, C., & Yasumura, M. (2010). Seismic behaviour of multistory cross-laminated timber buildings. In: *International Convention of Society of Wood Science*

and Technology, and United Nations Economic Commission for Europe - Timber Committee. 2010.

- Chen, L., Liu, Z., Liu, Y., Chen, Z., Huang, L., Dong, L., Li, X., Xie, Z., Hua, J., & Shi, J. (2026). Green construction strategies to combat climate change and public-health issues. *Cell Reports Physical Science*, 7(1), 103044.
- Chen, Y. (2012). Comparison of environmental performance of a five-storey building built with cross-laminated timber and concrete. *Sustainable Building Science Program* (pp.31). Vancouver, B.C., Canada: University of British Columbia - Department of Wood Science.
- Chen, Z., Gu, H., Bergman, R. D., Liang, S., (2020). Comparative life-cycle assessment of a high-rise mass timber building with an equivalent reinforced concrete alternative using the Athena impact estimator for buildings, *Sustainability* 12(11), 4708.
- Çavuş, V., Şahin, S., Esteves, B., & Ayata, U. (2019). Determination of thermal conductivity properties in some wood species obtained from Turkey. *BioResources*, 14(3), 6709-6715.
- Çavuş, Z., Kaya, M., & Bülbül, R. (2024). Çapraz lamine ahşap panellerin (CLT) ara katmanına uygulanan perforasyon işleminin levhaların ses yutma katsayısı değerlerine etkisinin incelenmesi. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 9(2), 75-81.
- Dârmon, R., & Lalu, O. (2019). The fire performance of Cross Laminated Timber beams. *Procedia Manufacturing*, 32, 121-128.
- Di Bella, A., & Mitrovic, M. (2020). Acoustic characteristics of cross-laminated timber systems. *Sustainability*, 12(14), 5612.
- Di Bella, A., Granzotto, N., & Pavarin, C. (2014). Comparative analysis of thermal and acoustic performance of building elements. In: *Proceedings of the Forum Acusticum*, 7-12 September, 2014, Krakow, Poland.
- Dukarska, D., & Mirski, R. (2023). Wood-Based materials in building. *Materials*, 16(8), 2987.
- Firoozi, A.A., Firoozi, A.A., Oyejobi, D.O., Avudaiappan, S., & Flores, E.S. (2024). Emerging trends in sustainable building materials: Technological innovations, enhanced performance, and future directions. *Results in Engineering*, 24, 103521.
- Forster, E.J., Styles, D., & Healey, J.R. (2025). Temperate forests can deliver future wood demand and climate-change mitigation dependent on afforestation and circularity. *Nature Communications*, 16(1), 3872.
- Glass, S.V., Wang, J., Easley, S., & Finch, G. (2013). Enclosure-Building enclosure design for crosslaminated timber construction. In: *CLT Handbook: Cross-Laminated Timber* (Ed.). Karacabeyli, E., Douglas, B., US edition, Special publication SP-529E, 1-55. FPInnovations: Ponte-Claire, QC, Canada.

- Gu, H., Liang, S., & Bergman, R. (2020). Comparison of building construction and life-cycle cost for a high-rise mass timber building with its concrete alternative. *Forest Products Journal*, 70(4), 482-492.
- Güller, B. (2001). Odun kompozitleri. *Turkish Journal of Forestry*, 2(1), 135-160.
- Hekimoğlu, V. (2014). *Göknaar ve Sarıçam odunlarından nanokil ilaveli çapraz lamine kereste üretim olanaklarının incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın.
- Henek, V., Venkrbec, V., & Novotný, M. (2017). Fire resistance of large-scale cross-laminated timber panels. In: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 95, 062004. *World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium (WMESS 2017)*, IOP Publishing.
- Hernandez, P., Oregi, X., Longo, S., & Cellura, M. (2019). Life-cycle assessment of buildings. In: *Handbook of Energy Efficiency in Buildings*, Elsevier, pp. 207-261.
- Herrera-Builes, J. F., Sierra, J. C., & Parra, R. (2025). Physical and mechanical properties of cross-laminated timber made from *Pinus tecunumanii* wood. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 78(2), 11161-11167.
- Hopkin, D., Węgrzyński, W., Gorska, C., Spearpoint, M., Bielawski, J., Krenn, H., Sleik, T.J., Blondeau, R., Stapf, G. (2024). Full-scale fire experiments on cross-laminated timber residential enclosures featuring different lining protection configurations, *Fire Technology*, 60(6), 3771-3803.
- Hosseini, A., Shahnewaz, M., Zhou, J., & Tannert, T. (2025). Structural performance of CLT moment connections in the minor strength axis. *Engineering Structures*, 328, 119788.
- Izzi, M., Casagrande, D., Bezzi, S., Pasca, D., Follesa, M., & Tomasi, R. (2018). Seismic behaviour of Cross-Laminated Timber structures: A state-of-the-art review. *Engineering Structures*, 170, 42-52.
- John, S., & Buchanan, A. (2012). Cost and construction time for a 3-story post tensioned timber building compared with concrete and steel building. In: *Proceedings of the 2012 World Conference on Timber Engineering*. Auckland.
- John, S., Nebel, B., Perez, N., Buchanan, A., (2009). Environmental impacts of multistorey buildings using different construction materials. *Research Report 2008-02*. Department of Civil and Natural Resources Engineering. University of Canterbury, Christchurch, New Zealand.
- Kallioras, S., Bournas, D., Smioldo, F., Giongo, I., Piazza, M., & Molina, F.J. (2024). Cross-laminated timber for seismic retrofitting of RC buildings: Substructured pseudodynamic tests on a full-scale prototype. *Earthquake Engineering & Structural Dynamics*, 53(14), 4354-4378.
- Kumar, V., Ricco, M.L., Bergman, R.D., Nepal, P., & Poudyal, N.C. (2024). Environmental impact assessment of mass timber, structural steel, and reinforced concrete buildings

based on the 2021 international building code provisions. *Building and Environment*, 251, 111195.

- Kuzman, M.K., & Sandberg, D. (2023). Engineered wood products in contemporary architectural use—a concise overview. *Wood Material Science & Engineering*, 18(6), 2112-2115.
- Lakot Alemdağ, E., İlhan, O., Akkan Çavdar, A., Birinci, A.U., Öztürk, H., Demir, A., Demirkir, C., Altunışık, A.C., Gezer, E.D., Karahasan, A.K., & Küçükbeir, E. (2026). Evaluation of structural and thermal performance of polystyrene integrated cross laminated timber panels. *Scientific Reports*, 16(1), 11199.
- Lamothe, S., Sorelli, L., Blanchet, P., & Galimard, P. (2021). Lightweight and slender timber-concrete composite floors made of CLT-HPC and CLT-UHPC with ductile notch connectors. *Engineering Structures*, 243, 112409.
- Li, Q., Wang, Z., Liang, Z., Li, L., Gong, M., & Zhou, J. (2020). Shear properties of hybrid CLT fabricated with lumber and OSB. *Construction and Building Materials*, 261, 120504.
- Li, X., McGregor, C., Medina, A., Sun, X., Barber, D., & Hadjisophocleous, G. (2016). Real-scale fire tests on timber constructions. In: *World Conference on Timber Engineering, (WCTE 2016) August 22-25, Vienna, Austria*.
- Li, Z., & Tsavdaridis, K.D. (2023). Design for seismic resilient cross laminated timber (CLT) structures: A review of research, novel connections, challenges and opportunities. *Buildings*, 13(2), 505.
- Ma, Y., Si, R., Musah, M., Dai, Q., Xie, X., Wang, X., & Ross, R.J. (2021). Mechanical property evaluation of hybrid mixed-species CLT panels with sugar maple and white spruce. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 33(7), 04021171.
- Mallo, M.F.L., & Espinoza, O. (2015). Awareness, perceptions and willingness to adopt cross-laminated timber by the architecture community in the United States. *Journal of Cleaner Production*, 94, 198-210.
- Mallo, M.F.L., & Espinoza, O. (2016). Cross-laminated timber vs. concrete/steel: cost comparison using a case study. In: *World Conference on Timber Engineering, August 22-25, 2016 (WCTE 2016), Vienna, Austria*.
- Mengeloğlu, F., & Kurt, R. (2004). Mühendislik ürünü ağaç malzemeler tabakalanmış kaplama kereste (TAK) ve tabakalanmış ağaç malzeme (TAM). *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7(1), 39-44.
- Muslu, M.S. (2022). İç mekânda kullanılan bazı ahşap esaslı kompozit levha türlerinde ses yutma katsayısının belirlenmesi, *Politeknik Dergisi*, 25(4), 1553-1560.
- Neupane, K., Lim, H., Tang, J.D., Li, M., Lam, F., & Kim, Y. (2026). Structural performance of CLT wall-to-foundation connection system in the presence of decay. *Engineering Structures*, 359, 122752.

- Omotayo, R., França, F.J.N, França, T.S.F.A, & Seale, R.D. (2024). Physical and mechanical properties of hardwoods cross-laminated timber. *Forest Products Journal*, 74(4), 356-362.
- Öztürk, H., Yücesoy, D., & Çolak, S. (2020). Thermal conductivity of cross laminated timber (CLT) with a 45 alternating layer configuration. *Wood Industry and Engineering*, 2(1), 13-16.
- Popovski, M., & Karacabeyli, E. (2012). Seismic behaviour of cross-laminated timber structures. In: *Proceedings of the World Conference on Timber Engineering (WCTE)*, 16-19 July 2012, Auckland, New Zealand.
- Sandoli, A., D'Ambra, C., Ceraldi, C., Calderoni, B., & Prota, A. (2021). Sustainable cross-laminated timber structures in a seismic area: Overview and future trends. *Applied Sciences*, 11(5), 2078.
- Santos, P., Sousa, L., Godinho, L., Correia, J.R., & Dias, A.M.P.G. (2021). Acoustic and thermal behaviour of cross-insulated timber panels. *Journal of Building Engineering*, 44, 103309.
- Seuntjens, H., & Buyle, M. (2024). Comparing the environmental impact of a CLT and concrete building. In *International Conference on Sustainability in Energy and Buildings* (pp. 383-393). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Srivaro, S., Pásztor, Z., Le Duong, H. A., Lim, H., Jantawee, S., & Tomad, J. (2021). Physical, mechanical and thermal properties of cross laminated timber made with coconut wood. *European Journal of Wood and Wood Products*, 79(6), 1519-1529.
- Stepinac, M., Šušteršič, I., Gavrić, I., & Rajčić, V. (2020). Seismic design of timber buildings: Highlighted challenges and future trends. *Applied Sciences*, 10(4), 1380.
- Syahirah, Y.A., Anwar, U.M.K., Sh, L., Ong, C.B., Asniza, M., & Paridah, M.T. (2025). The properties of cross laminated timber (CLT): A review. *International Journal of Adhesion and Adhesives*, 138, 103924.
- Tereňová, L., Majlingová, A., Mračková, E., Mitterová, I., & Barna, V. (2026). Thermal protection and combustion behavior of intumescent-coated cross-laminated timber in encapsulated sandwich wall assemblies under medium-scale radiant exposure. *Fire*, 9(6), 251.
- Tonyalı, Z., Lakot Alemdağ, E., & Tandoğan Kibar, G. (2024). Evaluation of seismic response of the cross-laminated timber (CLT) multi-storey residential building under the February 6, 2023, Kahramanmaraş earthquakes. *Journal of Architectural Sciences and Applications*, 9(Special Issue), 41-63.
- Ulusoy, H., & Peker, H. (2019). Yanma ve ağaç malzeme üzerine etkisi. *SETSCI-Conference Proceedings*, 4(1), 585-587).

- URL-1. <https://www.mm-holz.com/en/products/clt-cross-laminated-timber#gallery-1> (04.09.2026).
- URL-2. <https://clt-rezult.com/en/technical-characteristics/> (06.09.2026).
- URL-3. <https://www.woodsolutions.com.au/timber-wiki/cross-laminated-timber-clt-guide> (10.09.2026).
- URL-4. <https://www.swedishwood.com/siteassets/5-publikationer/pdf/clt-handbook-2019-eng-m-svensk-standard-2019.pdf> (10.09.2026).
- URL-5. <https://m-m.net/insights/cross-laminated-timber-applications/> (10.09.2026).
- URL-6. <https://insights.construsoft.com/blog/what-is-clt-a-simple-introduction-for-construction-professionals> (10.09.2026).
- URL-7. <https://www.schneider-holz.com/en/products/timber/clt-wall/clt-wall-xl/#image-gallery-8493-1> (13.09.2026).
- URL-8. https://leverarchitecture.com/innovation/what_is_crosslaminated_timber (13.09.2026).
- URL-9. <https://www.naturallywood.com/engineered-wood-products/cross-laminated-timber-clt/> (13.09.2026).
- URL-10. <https://www.ahsapkarkas.com/urunler/capraz-lamine-ahsap/> (13.09.2026).
- URL-11. <https://www.housingevolutions.eu/project/hoho-wien-the-worlds-tallest-wooden-high-rise/> (13.09.2026).
- URL-12. <https://www.naturallywood.com/resources/clt-cfs-hybrid-system-report/> (13.09.2026).
- Wiesner, F., Hadden, R., Deeny, S., & Bisby, L. (2022). Structural fire engineering considerations for cross-laminated timber walls. *Construction and Building Materials*, 323, 126605.
- Wimmers, G. (2017). Wood: a construction material for tall buildings. *Nature Reviews Materials*, 2(12), 17051.
- Yan, L., Li, Y., Chang, W.S., & Huang, H. (2023). Seismic control of cross laminated timber (CLT) structure with shape memory alloy-based semi-active tuned mass damper (SMA-STMD). *Structures*, 57, 105093.
- Yang, S., Lee, H., Choi, G., & Kang, S. (2023). Mechanical properties of hybrid cross-laminated timber with wood-based materials. *Industrial Crops and Products*, 206, 117629.

- Yasir, M., Ruane, K., O’Ceallaigh, C., & Jaksic, V. (2025). Fire performance of cross-laminated timber: A review of standards, experimental testing, and numerical modelling approaches. *Fire*, 8(10), 406.
- Younis, A., & Dodoo, A. (2022). Cross-laminated timber for building construction: A life-cycle-assessment overview. *Journal of Building Engineering*, 52, 104482.
- Yürekli, D., & Karaman, Ö.Y. (2023). CLT panel ile inşa edilen çok katlı konutların yapım ve çevresel koşullar bağlamında analizi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 31(3), 760-774.
- Zorlu, K., Türkmenoğlu Bayraktar, N., & Aydın İpekçi, C. (2025). Çapraz lamine ahşap ve betonarme yapı kabuğunun karşılaştırılmalı analizi: Antalya örneği. *Mimarlık ve Yaşam Dergisi* 10(3), 551-573.