

FİZİK ORTAM ÖGELERİNİN KENTSEL KAMUSAL AÇIK ALAN KULLANICILARININ ALGI VE KONFORU ÜZERİNDEKİ BİRLEŞİK ETKİLERİ: ÜNİVERSİTE KAMPÜSÜ ÖRNEĞİ¹

COMBINED EFFECTS OF PHYSICAL ENVIRONMENT ELEMENTS ON THE PERCEPTION AND COMFORT OF URBAN PUBLIC OPEN SPACE USERS: A UNIVERSITY CAMPUS CASE

Okan ŞİMŞEK¹, Aşlı ÖZÇEVİK BİLEN²

^{1,2}Eskişehir Teknik Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Eskişehir / Türkiye
ORCID: 0000-0003-3500-9438¹, 0000-0001-8309-2817²

Öz: Amaç: Bu çalışma, mevsimler ve günün saatine göre değişen fiziksel çevre öğelerine (ısı, ışık, ses vb.) sahip kentsel kamusal alanların, kent sakinlerinin çevresel değerlendirmeleri ve yaşam kaliteleri üzerindeki etkilerini incelemektedir. Bu tür fiziksel çevre öğelerinin insanların ortam algısı ve ısısal, işitsel, görsel ve genel konforu üzerindeki birleşik etkilerini nesnel ve öznel açıdan araştırmak, tasarım ve uygulama alanlarına önemli katkılar sağlayabilir.

Yöntem: Çalışma, Eskişehir'deki bir üniversite kampüsünde farklı fiziksel çevre öğelerine sahip iki açık alanda gerçekleştirilen bir alan çalışmasını temel alıyor. Bu kapsamda, kampüsteki çeşitli fiziksel çevre öğelerine ait nesnel parametreler (sıcaklık, nem, ses basıncı düzeyi, aydınlık düzeyi vb.) ile kullanıcıların fiziksel çevre algısı ve konforuyla ilgili anketlerden elde edilen öznel değerlendirmeler (ısısal, işitsel, görsel ve genel konfor değerlendirmeleri) arasındaki ilişki istatistiksel analizlerle incelenmiştir.

Bulgular: Araştırma sonuçları, genel konfor üzerinde yatay-düşey aydınlık düzeyi, sıcaklık, bağıl nem ve gökyüzü görüş oranının anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Ancak ses basıncı düzeyinin ve rüzgar hızının genel konfor üzerindeki etkisi ve etki türü belirlenmemiştir.

Sonuç: Tasarımsal girdi olarak üst örtü elemanları ve mobil oturma birimleri kampüs açık alanlarının genel konfor seviyesini artırmak için geliştirilebilecek iyileştirme stratejileri olarak önerilmektedir. Bu çalışma, kentsel kamusal alanların tasarımında ve yönetiminde değerli bir rehberlik sağlayabilir.

Anahtar Kelimeler: Fiziksel Çevre Öğeleri, Kent Kamusal Alanları, Kullanıcı Algısı, Konfor Değerlendirmeleri, Birleşik Etkiler

Abstract: Aim: This study examines the effects of urban public spaces, which have physical environmental elements (heat, light, sound, etc.) that vary according to seasons and time of day, on the environmental assessments and quality of life of city residents. Objectively and subjectively investigating the combined effects of such multiple physical environmental elements on people's environmental perception and thermal, auditory, visual and general comfort can make significant contributions to the design and application fields.

Method: The study is based on a field study conducted in two open areas with different physical environmental elements on a university campus in Eskişehir. In this context, the difference between objective parameters of various physical environmental elements on the campus (temperature, humidity, sound pressure level, brightness level, etc.) and subjective evaluations obtained from surveys about users' perception and comfort of the physical environment (thermal, auditory, visual and general comfort evaluations). The relationship was examined with statistical analysis.

Results: Research results show that horizontal-vertical brightness level, temperature, relative humidity and sky visibility have a significant effect on general comfort. However, the effect and type of effect of sound pressure level and wind speed on general comfort have not been determined.

Conclusion: As design input, overhead cover elements and mobile seating units are recommended as improvement strategies that can be developed to increase the general comfort level of campus open spaces. This study can provide valuable guidance in the design and management of urban public spaces.

Keywords: Physical Environment Elements, Urban Public Spaces, User Perception, Comfort Evaluations, Combined Effects

¹ Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Okan ŞİMŞEK, Eskişehir Teknik Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Eskişehir / Türkiye, osimsek@eskisehir.edu.tr, Geliş Tarihi / Received: 25.09.2023, Kabul Tarihi / Accepted: 27.12.2023, Makalenin Türü / Type of Article (Araştırma - Uygulama / Research - Application), Çıkar Çatışması / Conflict of Interest: Yok / None, Etik Kurul Raporu / Ethics Committee Report Var / Yes "Eskişehir Teknik Üniversitesi Rektörlüğü, Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu, Tarih ve Konu: 05/05/2022 tarihli 8/10, Sayı: E-87914409-050.06.04-70083, Bu çalışma birinci yazarın doktora tezinden üretilmiştir"



GİRİŞ

Kentsel kamusal açık alanlar, insanların sosyalleşmek, rekreasyon yapmak ve dinlenmek için kullandığı önemli mekanlardır (Karayılmazlar & Çelikay, 2018). Bu alanların kullanıcıların algısı ve konforu üzerinde, çeşitli fiziksel ortam öğelerinin birleşik etkileri vardır (Baki & Oğuz, 2017). Bu öğeler arasında, aşağıdakiler sayılabilir.

- **Alana ait fiziksel özellikler:** Alanın büyüklüğü, şekli, dokusu, peyzaj düzenlemesi ve bitki örtüsü gibi özellikleri, kullanıcıların algısı ve konforunu etkilemektedir. Örneğin, geniş ve açık alanlar, kullanıcılara daha fazla hareket özgürlüğü ve sosyalleşme fırsatı sunarken, küçük ve dar alanlar daha kapalı ve kısıtlayıcı bir his verebilir (Zotova & Tarasova, 2023).
- **Alandaki aktiviteler ve kullanımlar:** Alanda yapılan aktiviteler ve kullanımlar, kullanıcıların algısı ve konforunu etkilemektedir. Örneğin, hareketli ve yoğun kullanılan alanlar, kullanıcılar için daha stresli bir ortam yaratabilirken, sakin ve sessiz alanlar daha rahatlatıcı bir ortam sunabilir (Nair et al., 2022).
- **Alanın temizliği ve bakımı:** Alanın temizliği ve bakımı, kullanıcıların algısı ve konforunu etkilemektedir. Örneğin, bakımsız ve kirli alanlar, kullanıcılar için daha rahatsız edici bir ortam yaratabilir (Kutsal Göllü & Canbay Türkyılmaz, 2019).

Bu öğelerin birleşik etkileri, kullanıcıların alanın genel algısını ve konforunu belirler (Edgü, 2021). Örneğin, geniş ve açık bir alan, hareketli ve çeşitli aktivitelere ev sahipliği yapıyorsa ve temiz ve iyi bakımlıysa, kullanıcılar için daha olumlu bir deneyim sunacaktır. Fiziksel ortam öğelerinin birleşik etkilerini değerlendirmek için (Aldağ & Sezgin, 2003), çeşitli araştırma yöntemleri kullanılmaktadır (Menzie et al., 2007). Bu yöntemler arasında, kullanıcı anketleri, gözlemler ve alan değerlendirmeleri sayılabilir. Araştırmalar, fiziksel ortam öğelerinin birleşik etkilerinin, kullanıcıların algısı ve konforu üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu etkiler, alanın kullanım sıklığı, kullanıcıların sosyalleşme ve rekreasyon ihtiyaçları ve alanın genel kalitesi gibi faktörlerden etkilenmektedir (Ruthirakuhan et al., 2012). Kentsel kamusal açık alanların tasarımında, fiziksel ortam öğelerinin birleşik etkilerini dikkate almak önemlidir. Bu alanların kullanıcılar için daha olumlu ve davetkar bir deneyim sunmasını sağlayabilir. Fiziksel ortam öğelerinin birleşik etkilerini iyileştirmek için alınabilecek bazı önlemler bulunmaktadır (Ağuş & Akbel, 2020). Bu önlemleri aşağıdaki beş başlık altında toplayabiliriz.

- Alanın büyüklüğü ve şekli, kullanıcıların hareket özgürlüğü ve sosyalleşme fırsatlarını sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır (Yener Metin & Polat, 2021).
- Alandaki aktiviteler ve kullanımlar, kullanıcıların çeşitli ihtiyaçlarına

hitap edecek şekilde planlanmalıdır (Bekci et al., 2019).

- Alanın temizliği ve bakımı düzenli olarak yapılmalıdır.
- Alanın peyzaj düzenlemesi ve bitki örtüsü, kullanıcıların konforunu artıracak şekilde tasarlanmalıdır (Yaşar & Düzgüneş, 2013).
- Bu önlemlerin alınması, kentsel kamusal açık alanların daha verimli ve etkin bir şekilde kullanılmasını sağlayabilir (Erdönmez & Çelik, 2016).

Kentsel açık alanlar giderek kentsel yaşamda kentlinin yaşam kalitesini artırıcı potansiyeli nedeniyle daha önemli hale gelmiştir (Tosun, 2013). Meydanlar, yeşil alanlar, kampüsler, parklar gibi kentsel kamusal açık alanlar sağlıklı kentsel yaşam için vazgeçilmezdir (Nouri & Costa, 2017). Bu alanlar kent sakinleri tarafından sosyalleşme, dinlenme ve rehabilite olma gibi birçok amaç için aktif olarak kullanılmaktadır.

Birleşmiş Milletler 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri arasındaki Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar bölümünde 2030'a kadar özellikle kadınlar, çocuklar, yaşlılar ve engelliler için güvenli ve konforlu kamusal açık alanlara vurgu yapılmaktadır (Pedersen, 2018). Ülkemizde ise 11. Kalkınma Planı temel amaç ve ilkeleri arasında yaşanabilir şehirler ve sürdürülebilir çevre konuları önemli bir yer tutmaktadır. Bu çerçevede 11. Kalkınma Planı'nın 673. maddesinde Türkiye'de insan odaklı, yaşam kalitesi yüksek ve sağlıklı çevreler oluşturulmasına

yönelik politikalara ağırlık verilmektedir. Kalkınma planınının 682. maddesinde ise kentlerin yaşam kalitesi seviyelerinin izlenmesine altlık teşkil etmek üzere ölçme ve değerlendirme araçlarının geliştirilmesi desteklenmektedir.

Konuyla ilgili yasal düzenlemeler incelendiğinde, tek bir fizik ortam ögesi özelinde geliştirilen ve kullanıcının fizik ortamdaki konforunu sağlamak amacıyla yürürlüğe konan ulusal ve uluslararası çeşitli mevzuatlar (kanun, yönetmelikler ve standart) vardır. Bu mevzuatlar uluslararası yetkinlikteki TS EN 17037 Binalarda Günişığı Standardı, TS EN 12464-1 Işık Ve Aydınlatma-Çalışma Yerlerinin Aydınlatılması Standardı, TS EN 13201-1/2/3/4 Yol aydınlatması Standardı, TS EN 825 Binalarda Isı Yalıtım Kuralları Standardı, ASHRAE Standard 55, EN ISO 7730 Pmv ve Ppd İndislerinin Tayini Termal Rahatlık İçin Şartların Belirlenmesi Standardı, ISO 1996-1 Çevre Gürültüsünün Tarifi, Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi, ve ulusal yetkinlikteki Çevresel Gürültü Kontrol Yönetmeliği ve Binaların Gürültüye Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik olarak sıralanabilir.

Söz konusu mevzuatın değerlendirilmesi kısaca aşağıda verilmiştir.

- Bu düzenlemeler, kapalı mekanlar ve/veya kamusal açık alanlar için tek ya da belirli sayıda fizik ortam ögesi üzerine geliştirilmiştir.
- TS EN 16798-1 Binaların enerji performansının tasarımı ve değerlendirilmesi için iç ortam çevresel girdi parametreleri iç ortam

hava kalitesi, ısısal ortam, aydınlatma ve akustiği ele alma standardı, kapalı mekanların ısısal ortamı, aydınlatması ve akustiği gibi iç ortam çevresel parametreleri için gereksinimleri belirtmektedir.

- Fizik ortam öğeleri açısından insanların ısısal-işitsel-görsel ve genel konforu üzerine kamusal açık alanlara özgü bir mevzuata rastlanmamıştır.

Ulusal ve uluslararası literatürde sadece bir fizik ortam öğesinin insan algı ve konforu üzerindeki farklı etkileri çok sayıda çalışma tarafından incelenmiştir. 2000 yılından itibaren ısısal, işitsel ve görsel konforun birleşik etkilerine ilişkin ulusal ve uluslararası çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Birden fazla fizik ortam öğesinin insan algı ve konforu üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmaların daha az sayıda olduğu ve açık mekanlara kıyasla kapalı mekanlar üzerinde yoğunlaştığı (Yang & Moon, 2018; Liebl et al., 2012; Guo et al., 2017; Chinazzo et al., 2020), ısısal, işitsel ve görsel konfor konularının üçünü birden kapsayan çalışmalarının ise çoğunlukla kapalı mekanlar üzerine gerçekleştirildiği görülmüştür (Buratti et al., 2018; Nagano et al., 2001; Hygge & Knez, 2001; Tiller et al., 2010). İşitsel-görsel (Liu & Kang, 2018), işitsel-ısısal (Baquero Larriva & Higuera, 2020) ve ısısal-görsel (Lam et al., 2020) konfor konuları için kamusal açık alan çalışmalarının çok sınırlı sayıda olduğu görülmektedir.

Ulusal ve uluslararası düzenlemelerde ve literatürdeki çalışmalarda vurgu yapılan kamusal açık alanlar ve özelinde kampüs açık alanlarının ısısal, işitsel, görsel ve genel konforunun iyileştirilmesi gerekliliği göz önünde bulundurularak **bu çalışmada** Eskişehir'deki bir üniversite kampüsü mekanının mevcut algı ve konforunu belirlemek üzere ölçüm ve anket çalışması yapılmıştır. Elde edilen ölçüm ve anket verilerinin istatistik analizleri yapılarak nesnel ile öznel veri arasındaki ilişki ortaya konmuştur. Böylece kampüs açık alanları tasarlanırken dikkate alınması gereken, kullanıcıların ısısal, işitsel, görsel ve genel konforuna yönelik fizik ortam öğeleri ve öğelerin birleşik etkileri üzerine bulgular elde edilmiştir.

AMAÇ

Çalışmanın amacı, kamusal açık alanlar arasında yer alan üniversite kampüslerindeki fizik ortam öğelerine ait nesnel konfor parametreleri (sıcaklık, nem, ses basınç düzeyi, aydınlık düzeyi vb.) ile insanların fizik ortam algı ve konforu ile ilgili öznel değerlendirmeleri (ısısal, işitsel, görsel ve genel konfor değerlendirmeleri) arasındaki ilişkiyi araştırmak ve ortaya koymaktır.

KAPSAM

Eskişehir'deki bir üniversite kampüsünün mekan algı ve konforunu belirlemek, nesnel ve öznel veriler arasındaki ilişkiyi ortaya koymak ve nesnel tasarım önerileri geliştirmek üzere eş zamanlı anket ve ölçüm çalışmaları yapılmıştır. Elde edilen öznel ve nesnel veriler aracılığı ile fizik ortam öğelerinin kampüsün ısısal, işitsel, görsel ve

genel konforu üzerindeki ayrı ayrı ve birleşik etkilerini ortaya koyabilmek için istatistiksel analizleri gerçekleştirilmiştir. Kampüs açık alanlarındaki ısısal, işitsel ve görsel ortamın iyileştirilmesi gerekliliği göz önüne alınarak nesnel tasarım önerileri geliştirilmiştir.

ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Çalışmada önce, yapı fiziği konularında bilimsel araştırma ve çalışma yapmış akademisyen uzmana/uzmanlara yönelik “uzman gözlem formu” hazırlanmıştır. Çalışma alanı ile ölçüm ve anket noktalarının belirlenmesi amacıyla kurgulanan uzman gözlem formunda yer alan mekanın ısısal, işitsel, görsel koşullarına ve fiziksel özelliklerine (yüzey yapısı, zemin örtüsü vb.) ilişkin sorular ile çeşitli öznel bilgiler toplanmıştır. İstatistik anabilim dalından uzmanlarla anket formunun hazırlanması sonrası anket uygulaması ile kullanıcıların kişisel bilgileri, işitsel (işitsel algı ve konfor oyları gibi), ısısal (ısısal algı ve konfor oyları gibi), görsel (görsel algı ve konfor oyları gibi) ve genel konfor durumları elde edilmiştir. Standartlara uygun olarak yerinde işitsel (ses basınç düzeyleri gibi), ısısal (sıcaklık, nem, hava akış hızı gibi) ve görsel ölçmeler (aydınlık düzeyi gibi) yapılarak nesnel veriler elde edilmiştir. Öznel ve nesnel verilerin arasındaki ilişkiler ve genel konfor değerlendirmeleri istatistiksel yöntemler ile analiz edilerek kampüs açık alanları için nesnel tasarım önerileri geliştirilmiştir.

ARAŞTIRMANIN KISITLARI

Kampüslerde konforlu açık alanlar oluşturmak, kullanıcıların fiziksel ve psikolojik sağlığını iyileştirmeye, dikkati

arttırmaya ve stresi azaltmaya yardımcı olur (Li & Sullivan, 2016; Dönmez et al., 2015). Böylece kampüs kullanıcıları için öğrenme ve bilişsel ortam gelişir (Niu et al., 2020). Bu nedenle kampüs açık alanlarındaki konforun iyileştirilmesi, kullanıcıların dengeli ve sağlıklı bir yaşam sürmelerinde önemli rol oynamaktadır (Hami & Abdi, 2021). Makaleye konu olan çalışmada kalabalık kamusal alanlar arasında yer alan üniversite kampüsleri çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Özellikle kampüs açık alanlarının daha sık kullanıldığı ve açık hava etkinliklerinin yapıldığı Haziran ayı ölçüm ve anket çalışmaları için seçilmiştir.

Üniversite kampüs çalışma alanları ve ölçme noktaları belirlenirken,

- Bünyesinde çok sayıda ve çeşitli ses kaynağı bulundurması ve birçok işitsel konfor parametresinin ani değişimlerinin kullanıcı konforunu etkilemesi,
- Günün farklı saatlerinde önemli sıcaklık, nem ve hava devinimleri başta olmak üzere, ısısal konfor parametrelerinde önemli farklılıklar yaşanması ve dolayısıyla insan konforunun bu durumdan etkilenmesi,
- Günün farklı saatlerinde aydınlık düzeyi başta olmak üzere görsel konfor parametrelerinin uğradığı değişimlerin kullanıcı konforunu etkilemesi,

- Seçilen noktaların farklı yüzey yapısı ve zemin yapısı özelliklerine sahip olması gibi konular dikkate alınmıştır.

Açık alanlar, iklime bağlı olarak değişen çevresel koşullara maruz kalmaktadırlar. Ülkemizde sıcak-nemli, sıcak-kuru, ılıman (nemli-kuru) ve soğuk iklim olmak üzere dört temel iklim tipi görülmektedir. Bu çalışma için nüfusun çoğunlukla yaşadığı iklim bölgelerini temsilen ılıman (kuru) iklim tipi belirlenmiştir. Eskişehir ili, İç Anadolu, Batı Karadeniz ve Akdeniz iklimlerinin etki alanı içinde olması sebebiyle seçilmiştir.

Çalışmalar Eskişehir'deki bir üniversite kampüsünde farklı fizik ortamlara sahip iki açık alanda gerçekleştirilmiştir. Standartlara uygun olarak ölçümleri yapılan nesnel parametreler (sıcaklık, nem, ses basınç düzeyi, aydınlık düzeyi vb.) Kuzey ve Güney yönüne göre tekrarlanmıştır. Aydınlık düzeyi parametresi ise hem yatay hem de düşey olarak ölçülmüştür. Kullanıcıların fizik ortam algı ve konforu ile ilgili öznel değerlendirmeleri (ısısal, işitsel, görsel ve genel konfor değerlendirmeleri) ise anketlerden elde edilmiştir. Nesnel ve öznel veriler arasında istatistiksel analizler yapılarak kampüs açık alanları için nesnel tasarım önerileri geliştirilmiştir.

ARAŞTIRMANIN PROBLEMİ

Yapılan literatürel tespitlere göre kent kullanıcılarının yaşam kalitelerinde ve konfor düzeylerinde kapalı mekanlar kadar kamusal açık alanların da önemli olduğu ve bu alanlarda ısısal, işitsel ve görsel konfor konularının üçünün birleşik etkisinin alandaki veriye bağlı irdelenmesi konusunda

önemli bir eksikliğin olduğu açıkça görülmektedir. Bu nedenle, kamusal açık alanların tasarımına rehberlik edebilecek, insan konforunu iyileştirebilmek için ısısal, işitsel ve görsel uyaranların etkilerinin kapsamlı bir şekilde incelendiği daha fazla bilimsel çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kapsamda aşağıdaki sorular oluşturulmuştur.

- Fizik ortam öğelerinin her birinin kullanıcı algısı ve konforu üzerindeki ayrı ayrı etkileri nelerdir?
- Fizik ortam öğelerinin birleşik etkileri, her bir öğenin ayrı ayrı etkilerinden daha fazla veya daha azdır?
- Fizik ortam öğelerinin birleşik etkileri, kullanıcıların demografik özelliklerine göre değişir mi?
- Fizik ortam öğelerinin birleşik etkileri, alanın kullanım amacına göre değişir mi?
- Fizik ortam öğelerinin birleşik etkileri, alanın tasarım özelliklerine göre değişir mi?

ARAŞTIRMANIN HİPOTEZLERİ

- H¹: Fizik ortam öğelerinin her birinin kullanıcı algısı ve konforu üzerinde pozitif bir etkisi vardır.
- H²: Fizik ortam öğelerinin birleşik etkileri, her bir öğenin ayrı ayrı etkilerinden daha fazladır.

- H³: Fizik ortam öğelerinin birleşik etkileri, alanın kullanım amacına göre değişir.
- H⁴: Fizik ortam öğelerinin birleşik etkileri, alanın tasarım özelliklerine göre değişir.

Bu hipotezler, daha önce yapılan araştırmalara ve teorik bilgilere dayanarak oluşturulmuştur. Bu hipotezlerin test edilmesi için, farklı araştırma yöntemleri de kullanılabilir.

- **H¹: Fizik ortam öğelerinin her birinin kullanıcı algısı ve konforu üzerinde pozitif bir etkisi vardır.** Bu hipotez, fizik ortam öğelerinin kullanıcı algısı ve konforunu olumlu yönde etkilediğini varsayar. Bu hipotezi test etmek için, farklı fizik ortam öğelerine sahip kentsel kamusal açık alanlarda kullanıcı anketleri, gözlemler ve alan değerlendirmeleri yapılabilir. Bu araştırmalarda, kullanıcıların algısı ve konforu ile ilgili nesnel ve öznel veriler toplanabilir.
- **H²: Fizik ortam öğelerinin birleşik etkileri, her bir öğenin ayrı ayrı etkilerinden daha fazladır.** Bu hipotez, fizik ortam öğelerinin birleşik etkilerinin, her bir öğenin ayrı ayrı etkilerinin toplamından daha fazla olduğunu varsayar. Bu hipotezi test etmek için, deneysel çalışmalar yapılabilir. Bu çalışmalarda, farklı fizik ortam öğelerinin kombinasyonları ile kullanıcı algısı ve

konforu arasındaki ilişkiler incelenebilir.

- **H³: Fizik ortam öğelerinin birleşik etkileri, alanın kullanım amacına göre değişir.** Bu hipotez, alanın kullanım amacının, fizik ortam öğelerinin birleşik etkilerini etkilediğini varsayar. Bu hipotezi test etmek için, farklı kullanım amaçlarına sahip kentsel kamusal açık alanlarda araştırmalar yapılabilir. Bu araştırmalarda, kullanıcıların algısı ve konforu ile ilgili veriler toplanabilir.
- **H⁴: Fizik ortam öğelerinin birleşik etkileri, alanın tasarım özelliklerine göre değişir.** Bu hipotez, alanın tasarım özelliklerinin, fizik ortam öğelerinin birleşik etkilerini etkilediğini varsayar. Bu hipotezi test etmek için, farklı tasarım özelliklerine sahip kentsel kamusal açık alanlarda araştırmalar yapılabilir. Bu araştırmalarda, kullanıcıların algısı ve konforu ile ilgili veriler toplanabilir.

Bu hipotezlerin test edilmesi, kentsel kamusal açık alanların tasarımında ve kullanımında önemli katkılar sağlayabilir. Bu hipotezlerin sonuçları, daha konforlu ve davetkar kentsel kamusal alanlar tasarlamak için kullanılabilir.

KURAMSAL ÇERÇEVE

Literatürde kamusal açık alanlarda yerinde/in-site gerçekleştirilen dört çalışma yer almaktadır. Lam vd. 3 üniversite kampüsünde 6 noktada ısısal ve görsel faktörlerin insanların dış mekan ısısal ve görsel algıları ve konforları üzerindeki etkileşimlerini (Lam et al., 2020), Yumeng Jin,

Hong Jin ve Jian Kang 3 kent meydanında 4 noktada ısısal ve işitsel faktörlerin birleşik etkisi altında insanların genel konforunu (Jin et al., 2020), María Teresa Baquero Larriva vd. kentsel 3 kamusal alanda (meydan, park ve sokak) 9 noktada ısısal ve işitsel faktörlerin yaşlı açık alan kullanıcıları üzerindeki birleşik konfor etkilerini (Baquero Larriva & Higuera, 2020) ve Piselli vd. kentsel bir geçiş alanında (sokak) 1 noktada ısısal ve işitsel faktörler altında kullanıcıların konfor düzeylerini iyileştirmek için iyileştirme stratejileri (Piselli et al., 2018) çalışmalarını gerçekleştirmiştir.

Kamusal açık alanlarda gerçekleştirilmiş çalışmalarda kullanılan veri toplama araçları ve analiz yöntemlerine dair bilgilerden araştırmanın yöntemine rehberlik edebilecek aşağıdaki çıkarımlar yapılmıştır.

Araştırmacılar;

- yerinde/in-site ölçümü yapılan nesnel parametreler olarak;
 - Isısal konfor için: sıcaklık, bağıl nem, rüzgar hızı,
 - İşitsel konfor için: ses basınç düzeyi
 - Görsel konfor için: aydınlık düzeyi ve gökyüzü görüş faktörünü ele almışlardır.
- Alan kullanıcılarından elde edilen öznel parametreler için demografik bilgilere ek olarak;
 - Isısal konfor için: termal algı oyu, termal konfor oyu, giysi

yalıtım değeri (ISO 9920), aktivite düzeyi

- İşitsel konfor için: işitsel algı oyu (öznel gürültü), işitsel konfor oyu
 - Görsel konfor için: aydınlık düzeyi algılama oyu, görsel konfor oyu
 - Genel konfor: genel konfor oyunu ele almışlardır.
- Nesnel ve öznel veriler arasındaki ilişkileri analiz edebilmek için bağımlı ve bağımsız değişkenlere göre ANOVA, ki-kare bağımsızlık testi, Tukey post-hoc testi ve t- testi gibi yöntemlerden faydalanmışlardır.

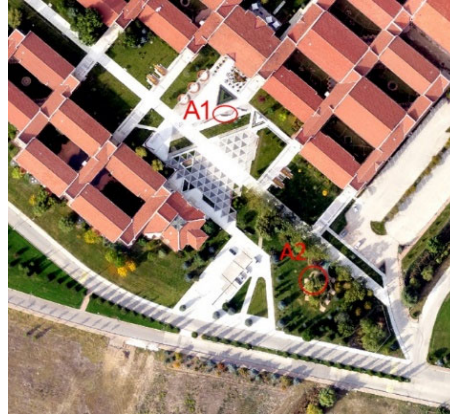
Literatürdeki çalışmaların değerlendirmesine dayanarak, araştırma yönteminde de söz edildiği üzere bu çalışmada aşağıda belirtilen uygulama adımlarına karar verilmiştir. Buna göre;

- Yapı fiziği konularında bilimsel araştırma ve çalışma yapmış akademisyen uzmana/uzmanlara yönelik hazırlanacak uzman gözlem formu ile ölçüm ve anket noktalarının ısısal, işitsel ve görsel koşullarının belirlenmesi ve mekanın fiziksel özelliklerine (yüzey yapısı, zemin örtüsü vb.) yönelik bilgilerin elde edilmesi,
- Anketlerin önceden belirlenen kontrollü denek grubu (10 kişilik) ile her ölçüm noktasında tekrarlanması,

- Anket formunun yapı fiziği konularında eğitim almış ve/veya ilgili konularda bilimsel araştırma ve çalışma yapmış lisansüstü öğrencilerden ve/veya kişilerden oluşan kamusal açık alan kullanıcılarına uygulanması planlanmıştır.

BULGULAR

Alan çalışması; Eskişehir Teknik Üniversitesi 2 Eylül Kampüsü'nde yapılmıştır. Yapılan **uzman gözlem formu** değerlendirmesi ile **alan ölçümleri ve anket uygulaması** için 2 nokta (**A1 ve A2**) belirlenmiştir.



Şekil 1. Sol: Kampüs Geneli Hava Fotoğrafı, Sağ: A1 ve A2 Noktası Hava Fotoğrafı

Ölçüm ve anketlerin yapıldığı A2 Noktası kampüs içerisinde mühendislik bölümlerinin yer aldığı aksın sonundadır (Şekil 1). A2 noktası mühendislik bölümlerinden çıkan kampüs kullanıcısının otoparka, otobüs duraklarına ve kampüs giriş kapısına giderken kullandıkları bir alan üzerindedir. Ağaç yoğunluğunun kampüs geneline göre kısmen fazla olduğu, otoparka ve kampüs girişine yakın olması nedeniyle araç trafik gürültüsünden etkilenen ve kuş sesleri gibi doğa seslerinin işitilebildiği bir noktadır.

Ölçüm ve anketlerin yapıldığı **A1 Noktası**, kampüs içerisinde Mühendislik Fakültesi ile Merkez Kantin arasında yer almakta (Şekil 1) ve kantinin açık alanına daha yakın konumda bulunmaktadır. Ayrıca mühendislik bölümlerinden kantine ulaşımı sağlayan sert zemin güzergahında yer alan A1 noktasındaki oturma alanları, kampüs kullanıcıları tarafından aktif olarak kullanılmaktadır. Çevresinde az katlı yapılar (2 katlı) bulunan A1 Noktası sert ve yüksek ışık yansıtıcılıktaki bir yüzeye, az gölgelik alana, yüksek düzeyli konuşma sohbet ve hareket gürültüsüne (gürültü kaynağı genel kantin ve yürüyüş aksı) sahiptir.

Ağaç altı bankların yer aldığı bu nokta, özellikle öğle araları kampüs personeli ve öğrenciler tarafından bir dinlenme alanı olarak yoğunlukla tercih edilmektedir.

Alan Ölçümlerinin Yapılması

Eş zamanlı gerçekleştirilen ölçüm ve anketler, 6 Haziran 2022 (Pazartesi) tarihinde A1 ve A2 noktalarında günün 3 zaman dilimine ayrılması ile saat 09.00-10.00, 12.00-13.00 ve 16.00-17.00 arasında, katılımcılar oturur

durumda Kuzey ve Güney yöne bakarken yapılmıştır.

Isısal konfor ölçümleri TS EN ISO 7730 standardı, işitsel konfor ölçümleri TS ISO 1996-2 standardı ve görsel konfor ölçümleri için TS EN 12464-2 standardı referans alınarak ölçümler gerçekleştirilmiştir.

Isısal konfor ölçümleri için TESTO 435 (Sıcaklık ve Nem Probu) cihazı, işitsel konfor ölçümleri için Brüel&Kjaer Type 2270 Sound Level Meter / Analyzer cihazı ve görsel konfor ölçümleri için TESTO 435 (Aydınlık Düzeyi

Ölçüm Probu) cihazı kullanılmıştır. Ölçüm öncesi cihazlar kalibre edilmiştir.

Ayrıca kampüs içerisindeki havaalanında bulunan Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne ait meteoroloji istasyonundan ölçme gün ve saatleri için sıcaklık, nem, rüzgar hızı ve yönü başta olmak üzere dakikalık meteorolojik veriler alınmıştır.

Yerinde yapılan ölçümler sonucu elde edilen sıcaklık, nem, rüzgar hızı, ses basınç düzeyi, yatay-düşey aydınlık düzeyi verileri ölçüm konumlarına, saatlerine ve yönlerine göre Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Ölçüm Sonuçları

Ölçüm Zamanı	Ölçüm Konumu	Yatay Aydınlık Düzeyi (lux)	Düşey Aydınlık Düzeyi (lux)	Sıcaklık (°C)	Bağıl Nem (%rH)	Rüzgâr Hızı (m/s)	Ses Basınç Düzeyi (LAeq-dB)
SABAH 09.00-10.00	A1- Kantin (Kuzey)	67.300	14.000	36.1	20	5	50.58
	A1- Kantin (Güney)	94.000	34.000	36.3	17.9	6.2	46.73
	A2- Ağaçlık (Kuzey)	4.000	3.100	31	25.7	5.3	56.48
	A2- Ağaçlık (Güney)	5.000	4.500	26.5	34.6	4.8	50.99
ÖĞLE 12.00-13.00	A1- Kantin (Kuzey)	108.000	14.000	30.4	20.7	9.6	54.18
	A1- Kantin (Güney)	110.000	43.000	34.4	17.6	5.1	54.87
	A2- Ağaçlık (Kuzey)	2.800	3.000	31.2	23.3	5.2	51.29
	A2- Ağaçlık (Güney)	3.000	3.100	29.7	22.4	6.1	56.03
AKŞAM 16.00-17.00	A1- Kantin (Kuzey)	75.000	16.000	31.6	30.3	6.6	49.06
	A1- Kantin (Güney)	70.000	26.000	34.3	26.2	7.4	47.18
	A2- Ağaçlık (Kuzey)	3.900	3.500	30	35.7	5.5	49.91
	A2- Ağaçlık (Güney)	2.500	5.000	29.4	37.4	5.1	51.6

A1 ve A2 konumlarında ölçümlerden hemen sonra balıkgözü lensler yardımıyla deneklerin oturduğu noktalardan **gökyüzü fotoğrafları** çekilmiştir. **Yatay hesaplanan gökyüzü görüş faktörü** (SVF-sky view factor) görülen gökyüzünün tüm görüşe oranına (0 ile 1 arasında) göre hesaplanmıştır.

A1 ve A2 noktalarında yapılan ölçümlerin genel değerlendirmesi aşağıda yer almaktadır.

- Genel olarak A2 noktasında ölçülen
 - Sıcaklık değerleri A1 noktasında ölçülen sıcaklık değerlerine göre daha düşük çıkmıştır.
 - Nem yüzdesi her ölçüm saat aralığı için A1 noktasından daha yüksek çıkmıştır.
 - Aydınlik düzeyi değerleri her ölçüm saat aralığı için A1 noktasından daha düşük çıkmıştır.
 - Gökyüzü görüş faktörü değeri her ölçüm saat aralığı için A1 noktasından daha düşük çıkmıştır.
- Tüm noktalarda
 - Güney yöndeki düşey aydınlık düzeyi değerleri Kuzey yöne göre daha yüksek çıkmıştır.
 - Öğle saatlerinde ses basınç düzeyi artmıştır.

- Farklı yönler ve günün farklı zaman dilimlerinde rüzgar hızı için bir genelleme yapılamamıştır.

Anket Uygulaması

Öznel veriler için yapılan anket uygulamasında kampüs kullanıcısı 5 adet Mimarlık Bölümü akademik personeli ve 5 adet lisans seviyesinde konuya özel ders almış son sınıf bölüm öğrencisinden oluşan 10 kişilik **kontrollü denek grubu** oluşturulmuştur. Literatürdeki çalışmalardan referansla oluşturulan anket formunun doğruluğu ve güvenilirliği istatistik anabilim dalındaki uzmanların görüşleri doğrultusunda çalışmaya uygun hale getirilmiştir. Anket katılımcılarının demografik bilgileri (yaş, cinsiyet, meslek vb.), ısısal konfor için ısısal algı ve konfor oyu, işitsel konfor için işitsel algı ve konfor oyu, görsel konfor için aydınlık düzeyi algılama ve konfor oyu, genel konfor için genel konfor oyu soruları ve buldukları alanın genel konfor düzeyini arttıracak nesnel tasarım önerileri sorularak veriler elde edilmiştir.

Tüm noktalarda yapılan anket uygulamasının genel değerlendirmesi aşağıda yer almaktadır.

- Ölçüm noktalarında aynı saatlerde Kuzey ve Güney yöne bakan katılımcıların nesnel açıdan ısısal konfor parametrelerinde ciddi değişimler olmamakla birlikte Güney yöne bakan katılımcıların ısısal konfor açısından daha konforsuz hissetmişlerdir.

- Çok aydınlık hissedenlerin %95'inin ve çok sıcak hissedenlerin tümünün A1 noktasında olduğu görülmüştür.
- Görsel olarak konforlu hissedenlerin tümünün A2 noktasında olduğu görülmektedir. Buna paralel olarak ısısal olarak çok konforlu hissedenlerin de tümünün A2 noktasında olduğu görülmüştür.
- Nesnel açıdan ısısal konfor parametrelerinde ciddi değişimler olmadığı halde çok sıcak hissedenlerin %27,27' sinin Kuzey yönünde, %72,73' ünün Güney yönüne baktığı görülmektedir.
- Öznel olarak işitsel konfor açısından katılımcılar A2 noktasını gürültülü bölgede tanımlamıştır. Ancak yine A2 noktası öznel olarak işitsel konfor açısından A1 noktasına göre daha konforlu bölgede çıkmıştır.
- Ayrıca gürültülü hissedenlerin %12,50' sinin Kuzey yönünde, %87,50' sinin Güney yönünde olduğu görülmüştür.
- Tasarımsal girdi olarak ise A1 noktası için her saat aralığında katılımcıların tümü gölgelik alanlar oluşturulmasını alanın genel konfor düzeyi için geliştirilebilecek iyileştirme stratejisi olarak önermişlerdir.
- A1 noktası için yeşil alan/ağaçların artırılması katılımcıların çoğunluğu tarafından genel konfor düzeyini yükseltecek iyileştirme stratejisi olarak belirtilmiştir.
- A2 noktası için ise en önemli iyileştirme stratejisi gürültü engellerinin tasarlanması olarak önerilmiştir.

Kampüs alanında belirlenen A1 ve A2 noktalarında gerçekleştirilen toplam 120 anket ve ölçüm verisi, SPSS 25 İstatistik paket programı ile analiz edilmiştir. Parametrelerin arasındaki ilişkiler incelenirken ANOVA testinden yararlanılmıştır. ANOVA testiyle parametrelerin arasında ilişki bulunması durumunda Tukey testi ile ilişkilerin nasıl olduğu tespit edilmiştir. Kuzey ve Güney yönleri arasında ilişkilere bakılırken ise ki-kare testinden yararlanılmıştır.

Tablo 2. Öznel Veriler ile Nesnel Veriler Arası İlişki Testi

		Öznel Konfor Parametreleri						
		Sıcaklık Algısı	Isısal Konfor	Gürültü Algısı	İşitsel Konfor	Aydınlık Algısı	Görsel Konfor	Genel Konfor
		p	p	p	p	p	p	p
Nesnel Konfor	Sıcaklık	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*
	Bağıl Nem	0,001*	0,001*	0,07	0,137	0,001*	0,001*	0,001*

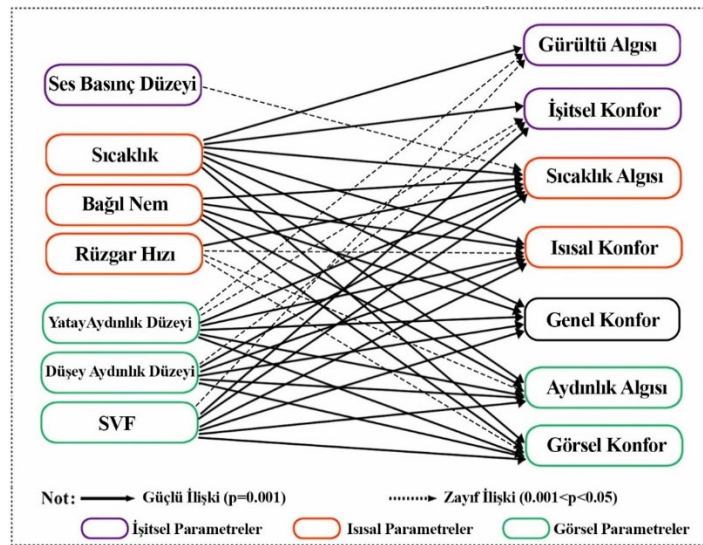
Rüzgar Hızı	0,001*	0,024*	0,512	0,208	0,029*	0,030*	0,055
Ses Basınç Düzeyi	0,017*	0,145	0,29	0,772	0,462	0,095	0,657
Yatay Aydınlik Düzeyi	0,001*	0,001*	0,011*	0,002*	0,001*	0,001*	0,001*
Düşey Aydınlik Düzeyi	0,001*	0,001*	0,075	0,003*	0,001*	0,001*	0,001*
Gökyüzü Görüş Oranı	0,001*	0,001*	0,003*	0,001*	0,001*	0,001*	0,001*

*p<0,05

Sonuçlar yorumlanırken anlamlılık düzeyi olarak 0,05 kullanılmış olup; p<0,05 olması durumunda anlamlı bir ilişki olduğu, p>0,05 olması durumunda ise aralarında ilişki olmadığı belirtilmiştir (Tablo 2).

İstatistik analizleri sonucu elde edilen veriler için, ifade tekniği olarak literatürdeki kimi çalışmalar (Geng et al., 2022; Du et al., 2023)

referans alınarak Şekil 2’teki ilişkiler ağı oluşturulmuştur. İlişkiler ağındaki kalın düz çizgiler ilgili nesnel veri ile öznel veri arasında güçlü bir ilişki olduğunu, kesikli ince çizgiler ise ilgili nesnel veri ile öznel veri arasında zayıf bir ilişki olduğunu ifade etmektedir. İlişkili olmayan nesnel veriler ile öznel veriler arasında ise herhangi bir çizgi kullanılmamıştır.



Şekil 2. Kampüs Kamusal Açık Alanları Nesnel Veriler ile Öznel Veriler Arasındaki İlişkiler Ağı

Gürültü algısı ve işitsel konfor üzerinde ses basınç düzeyinin etkisi ve etki türü tespit edilememiştir. Bu durum alan çalışması sırasında ses basınç düzeyinde ciddi farklılıkların olmaması durumuyla açıklanabilir.

Katılımcıların demografik bilgileri ile ısısal, işitsel ve görsel algı ve konforları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Tablo 2’deki istatistik analizleri ve Şekil 2’teki ilişkiler ağı aracılığıyla aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- **Sıcaklık** düzeyleri açısından o anki sıcaklık, ısısal konfor, gürültü, işitsel konfor, aydınlık, görsel konfor ve genel konfor algıları arasında,
- **Bağıl nem** düzeyleri açısından o anki sıcaklık, ısısal konfor, aydınlık, görsel konfor ve genel konfor algıları arasında,
- **Rüzgar hızı** açısından o anki sıcaklık, ısısal konfor, aydınlık ve görsel konfor algıları arasında,
- **Ses basınç düzeyleri** açısından o anki sıcaklık algıları arasında,
- **Yatay aydınlık düzeyleri** açısından o anki sıcaklık, ısısal konfor, gürültü, işitsel konfor, aydınlık, görsel konfor ve genel konfor algıları arasında,
- **Düşey aydınlık düzeyleri** açısından o anki sıcaklık, ısısal konfor, işitsel konfor, aydınlık, görsel konfor ve genel konfor algıları arasında,
- **Gökyüzü görüş oranı** açısından o anki sıcaklık, ısısal konfor, gürültü, işitsel konfor, aydınlık, görsel konfor ve genel konfor algıları arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır.

TARTIŞMA

Lam vd. 3 üniversite kampüsünde 6 noktada ısısal ve görsel faktörlerin kamusal açık alan kullanıcılarının ısısal ve görsel algıları ve konforları üzerindeki etkilerini inceledikleri çalışmada (Lam et al., 2020) kullanıcıların sıcaklık algısı ile kamusal açık alan aydınlık düzeyi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu bulmuşlardır. Bu bağlamda bulgularımız

literatürdeki çalışmanın bulgularıyla örtüşmektedir.

Yumeng Jin, Hong Jin ve Jian Kang 3 kent meydanında 4 noktada ısısal ve işitsel faktörlerin kullanıcıların genel konforunu inceledikleri çalışmada (Jin et al., 2020) ses basınç düzeyindeki artışın ısısal konforda düşüşe neden olduğunu, sıcaklığın işitsel konfor üzerinde etkisini olduğunu ve sıcaklık ve ses basınç düzeyinin genel konfor üzerinde etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Sıcaklığın işitsel konfor üzerindeki etkisi bulgularımızla örtüşmekle beraber ses basınç düzeyinin ısısal konfor ve genel konfor üzerindeki etkisi çalışmamızda tespit edilememiştir. Bu durumun oluşmasında kent meydanı ile üniversite kampüsü işitsel ortamında ciddi farklılıkların olması neden olmuş olabilir.

María Teresa Baquero Larriva vd. kentsel 3 kamusal alanda (meydan, park ve sokak) 9 noktada ısısal ve işitsel faktörlerin yaşlı açık alan kullanıcıları üzerindeki birleşik etkilerini (Baquero Larriva & Higuera, 2020) inceledikleri çalışmada ses basınç düzeyinin sıcaklık algısı üzerinde ve sıcaklığın işitsel konfor üzerinde anlamlı etkisi olduğunu bulmuşlardır. Larriva ve arkadaşlarının yaptığı çalışma sadece yaşlı kamusal açık alan kullanıcıları sınırlılığında olmasına rağmen bulguları bulgularımızla tutarlılık göstermektedir.

SONUÇ

Kampüs açık alan kullanıcılarının ısısal, işitsel ve görsel uyaranlara yönelik algılarını ve konforlarını araştırmak için Eskişehir'deki bir üniversite kampüsünde yerinde nesnel ölçümler ve öznel anket çalışmaları

gerçekleştirilmiştir. Fizik ortam uyarılarının, kullanıcılarının ısısal, işitsel, görsel ve genel konforu üzerindeki birleşik etkilerini incelemek için ölçüm ve anket verileri üzerinden istatistik analizler gerçekleştirilmiştir.

- **Genel konfor** üzerinde yatay aydınlık düzeyi, düşey aydınlık düzeyi, sıcaklık, bağıl nem ve gökyüzü görüş oranının anlamlı bir etkisi olduğu görülmüştür. Ancak ses basınç düzeyinin ve rüzgar hızının genel konfor üzerindeki etkisi ve etki türü tespit edilememiştir. Bu durum alan çalışması sırasında ses basınç düzeyinde (48 dB(A)- 56dB(A)) ve rüzgar hızında (5m/s - 7m/s) ciddi farklılıkların olmaması durumuyla açıklanabilir.
- Yaz aylarında kampüs açık alanlarında sıcaklık, nem ve yatay-düşey aydınlık düzeyinin artması ısısal, görsel ve genel konforun düşmesine sebep olmaktadır. **Tasarımsal girdi** olarak ise özellikle A1 noktası için her saat aralığında katılımcıların tümü üst örtü elemanlarının eklenmesini sıcaklık ve aydınlık düzeyini azaltarak alanın genel konfor düzeyini iyileştirmek için geliştirilebilecek iyileştirme stratejisi olarak önermişlerdir.
- Isısal ve görsel olarak konforlu hisseden katılımcıların tümünün ağaçlık alanda konumlanmış olması kampüs açık alanlarının konfor düzeylerini arttırmak için ağaç

yoğunluğunun artırılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

- Ancak gökyüzü görüş oranı ve yatay-düşey aydınlık düzeyinin düşmesi işitsel konfor üzerinde olumsuz etki yaratacağından kampüs içerisindeki ağaç yoğunluğunun kontrollü bir şekilde artırılması gerekmektedir.
- Sıcaklık düzeyi değişmediği halde aynı noktalarda Güney yöne bakan katılımcılar kampüs açık alanlarını daha sıcak algılamışlardır. Alan çalışmasının yapıldığı Haziran ayında Güney yöne bakan katılımcıların ısısal konforunu olumsuz etkileyen bu durumun, kış aylarında Güney yöne bakan katılımcıların ısısal konforunu arttırması beklenmektedir. Bu nedenle mobil (yönü değişebilen, hareket edebilen vs.) oturma birimlerinin tasarlanmasının (farklı mevsimlerde farklı yönlere çevrilerek) kampüs açık alan kullanıcılarının ısısal konfor düzeylerinin yükselmesine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.
- Ayrıca Kuzey ve Güney yönlerinde ciddi farklılıklar gösteren düşey aydınlık düzeyinin işitsel algı ve işitsel konfor üzerindeki etkisi istatistik analizlerde ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, mobil oturma birimleri kampüs açık alanlarının işitsel konfor seviyelerine de katkı sağlayan bir tasarım fikri olabileceği sonucu ortaya çıkmaktadır.

ÖNERİLER

Kampüs açık alan kullanıcılarının ısısal, işitsel ve görsel uyarılara yönelik algılarına ve konforlarına yönelik bulguların genellenebilirliğine rağmen, çalışma sınırlılıkları ve elde edilen deneyimler gelecekteki benzer araştırmalara yol gösterici olabilir. Bu konudaki öneriler üç bölüm olarak aşağıda sıralanmıştır. **İlk olarak**, görsel konforu değerlendirmek için aydınlık düzeyi ve gökyüzü görüş oranı fiziksel bir parametre olarak seçilmiştir. Kamusal açık alanlardan kampüs alanları, mevsimsel değişikliklerle çeşitli peyzaj öğelerine sahiptir. Bu nedenle, **görsel konfor** ile ilgili gelecekteki araştırmalara yeşil görüntüleme oranı ve peyzaj eleman oranı gibi nesnel göstergelerin yanı sıra estetik gibi öznel değerlendirmeleri eklemek faydalı olabilir. **İkinci olarak**, bu çalışmada sadece yaz koşullarında gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar diğer mevsimlerde farklılık gösterebileceğinden, genel konfor seviyesinde ısısal, işitsel ve görsel algı ve konfor arası etkideki mevsimsel değişimleri karşılaştırmak önemli bir araştırma konusu olabilir. **Üçüncüsü**, öznel veriler için ankete katılanların ısısal, işitsel ve görsel algılarındaki farklılıklarına katkıda bulunabilecek herhangi bir fizyolojik parametre bu çalışma kapsamında ölçülmemiştir. Gelecekteki kamusal açık alan çalışmalarında fizik ortam öğelerinin ısısal, işitsel ve görsel algı ve konforu nasıl etkilediğinin etkisini açıklayabilecek kalp atış hızı, cilt sıcaklığı ve vücut sıcaklığı gibi fizyolojik parametreler ölçülebilir.

KAYNAKÇA

- Ağuş, M., & Akbel, E. (2020). Sağlık Çalışanlarında Fiziksel Risk Etmenlerinin Değerlendirilmesi. *OHS ACADEMY*, 3(3), 230–237.
- Aldağ, Ö. G. H., & Sezgin, Ö. G. M. E. (2003). Çok Ortamlı Öğrenmede İkili Kodlama Kuramı ve Bilişsel Model. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(11).
- Baki, E., & Oğuz, D. (2017). Kent ve Konfor. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 5(2), 65–76. https://doi.org/10.1501/Csaum_0000000081
- Baquero Larriva, M. T., & Higuera, E. (2020). Health risk for older adults in Madrid, by outdoor thermal and acoustic comfort. *Urban Climate*, 34(August), 2–5.
- Bekci, B., Üçok, M., & Yılmaz, H. (2019). Rize Kentsel Kıyı Şeridinin Kullanıcı Memnuniyetinin Belirlenmesi. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 8(2), 125–136.
- Buratti, C., Belloni, E., Merli, F., & Ricciardi, P. (2018). A new index combining thermal, acoustic, and visual comfort of moderate environments in temperate climates. *Building and Environment*, 139(March), 27–37. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.04.038>
- Chinazzo, G., Wienold, J., & Andersen, M. (2020). Influence of indoor temperature and daylight illuminance on visual perception. *Lighting Research and Technology*, 52(3), 350–370.
- Dönmez, Y., Türkmen, F., & Çabuk, S. (2015). Üniversite Yerleşkelerinin Planlarına İlişkin Öğrenci Görüşleri. *Uluslararası Hakemli Tasarım ve Mimarlık Dergisi*, 1(6), 83–93.
- Du, M., Hong, B., Gu, C., Li, Y., & Wang, Y. (2023). Multiple effects of visual-acoustic-thermal perceptions on the overall comfort of elderly adults in



- residential outdoor environments. *Energy and Buildings*, 283, 112813. <https://doi.org/10.1016/J.ENBUILD.2023.112813>
- Edgü, E. (2021). Hayatta Kalma Güdüsü: Bir Mekânsal Algı Süreci. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 19(1), 217-241. <https://doi.org/10.33688/aucbd.807986>
- Erdönmez, E., & Çelik, F. (2016). Kentsel Mekanda Kamusal Alan İlişkileri. *TÜBA-KED Türkiye Bilimler Akademisi Kültür Envanteri Dergisi*, 14, 145-163.
- Geng, Y., Hong, B., Du, M., Yuan, T., & Wang, Y. (2022). Combined effects of visual-acoustic-thermal comfort in campus open spaces: A pilot study in China's cold region. *Building and Environment*, 209, 108658. <https://doi.org/10.1016/J.BUILDENV.2021.108658>
- Guo, T., Hu, S., & Liu, G. (2017). Evaluation model of specific indoor environment overall comfort based on effective-function method. *Energies*, 10(10), 1634.
- Hami, A., & Abdi, B. (2021). Students' landscaping preferences for open spaces for their campus environment. *Indoor and Built Environment*, 30(1), 87-98.
- Hygge, S., & Knez, I. (2001). Effects of noise, heat and indoor lighting on cognitive performance and self-reported affect. *Journal of Environmental Psychology*, 21(3), 291-299.
- Jin, Y., Jin, H., & Kang, J. (2020). Combined effects of the thermal-acoustic environment on subjective evaluations in urban squares. *Building and Environment*, 168(October 2019), 106517. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2019.106517>
- Karayılmazlar, A. S., & Çelikay, H. S. (2018). Kentlerde Kamusal Alanların Tasarımı ve Önemi. *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(17), 83-90.
- Kutsal Göllü, S., & Canbay Türkyılmaz, Ç. (2019). Kent Meydanlarının Ergonomik Ölçütler Açısından Değerlendirilmesi: Kadıköy Rihtim Meydanı Örneği. *Ergonomi*, 2(1), 32-48.
- Lam, C. K. C., Yang, H., Yang, X., Liu, J., Ou, C., Cui, S., Kong, X., & Hang, J. (2020). Cross-modal effects of thermal and visual conditions on outdoor thermal and visual comfort perception. *Building and Environment*, 186(September), 1-4.
- Li, D., & Sullivan, W. C. (2016). Impact of views to school landscapes on recovery from stress and mental fatigue. *Landscape and Urban Planning*, 148, 149-158.
- Liebl, A., Haller, J., Jödicke, B., Baumgartner, H., Schlittmeier, S., & Hellbrück, J. (2012). Combined effects of acoustic and visual distraction on cognitive performance and well-being. *Applied Ergonomics*, 43(2), 424-434. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2011.06.017>
- Liu, F., & Kang, J. (2018). Relationship between street scale and subjective assessment of audio-visual environment comfort based on 3D virtual reality and dual-channel acoustic tests. *Building and Environment*, 129(December 2017), 35-45.
- Menzie, C. A., MacDonell, M. M., & Mumtaz, M. (2007). A Phased Approach for Assessing Combined Effects from Multiple Stressors. *Environmental Health Perspectives*, 115(5), 807.
- Nagano, K., Nagano, K., Horikoshi, T., & Horikoshi, T. (2001). New index of combined effect of temperature and noise on human comfort: summer experiments on hot ambient temperature and traffic noise. *Archives of Complex Environmental Studies*, 13(3), 3-4.
- Nair, A. S., Priya, R. S., Rajagopal, P., Pradeepa, C., Senthil, R., Dhanalakshmi, S., Lai, K.



- W., Wu, X., & Zuo, X. (2022). A case study on the effect of light and colors in the built environment on autistic children's behavior. *Frontiers in Psychiatry*, 13, 1042641.
- Niu, J., Hong, B., Geng, Y., Mi, J., & He, J. (2020). Summertime physiological and thermal responses among activity levels in campus outdoor spaces in a humid subtropical city. *Science of The Total Environment*, 728, 138757. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2020.138757>
- Nouri, A. S., & Costa, J. P. (2017). Addressing thermophysiological thresholds and psychological aspects during hot and dry mediterranean summers through public space design: The case of Rossio. *Building and Environment*, 118, 67-90.
- Pedersen, C. S. (2018). The UN Sustainable Development Goals (SDGs) are a Great Gift to Business! *Procedia CIRP*, 69, 21-24. <https://doi.org/10.1016/J.PROCIR.2018.01.003>
- Piselli, C., Castaldo, V. L., Pigliautile, I., Pisello, A. L., & Cotana, F. (2018). Outdoor comfort conditions in urban areas: On citizens' perspective about microclimate mitigation of urban transit areas. *Sustainable Cities and Society*, 39, 16-36.
- Ruthirakuhan, M., Luedke, A. C., Tam, A., Goel, A., Kurji, A., & Garcia, A. (2012). Use of Physical and Intellectual Activities and Socialization in the Management of Cognitive Decline of Aging and in Dementia: A Review. *Journal of Aging Research*, 2012, 14.
- Tiller, D., Wang, L., Musser, A., & Radik, M. (2010). AB-10-017: Combined effects of noise and temperature on human comfort and performance (1128-RP). *Architectural Engineering -- Faculty Publications*, 522-523. <https://digitalcommons.unl.edu/archengfacpub/40>
- Tosun, K. E. (2013). Sürdürülebilir kentsel gelişim sürecinde kompakt kent modelinin analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 103-120.
- Yang, W., & Moon, H. J. (2018). Combined effects of sound and illuminance on indoor environmental perception. *Applied Acoustics*, 141, 136-143.
- Yaşar, Y., & Düzgüneş, E. (2013). Peyzaj Tasarımına Sürdürülebilirlik Kavramının Entegrasyonu: Bir Stüdyo Çalışması. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 3(7), 31-43.
- Yener Metin, S. N., & Polat, S. (2021). Kamusal Mekân Kalitesini Yükseltmek İçin Kentsel Tasarım Araçlarından Nasıl Faydalanabiliriz? *İDEALKENT, COVID-19 Sonrası Kentsel Kamusal Mekânların Dönüşümü*, 115-145. <https://doi.org/10.31198/idealkent.880223>
- Zotova, O., & Tarasova, L. (2023). The Courtyard as an Element of the Urban Environment as Perceived by Yekaterinburg Residents. *Urban Science*, 7(3), 77.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: Urban open spaces have become increasingly important in urban life due to their potential to increase the quality of life of citizens. Urban public open spaces such as squares, green areas, campuses and parks are indispensable for healthy urban life. These areas are actively used by city residents for many purposes such as socialization, rest and rehabilitation. In this study, a measurement and survey study was conducted to determine the space perception and comfort on a university campus in Eskişehir. The relationship between objective and subjective data was revealed by statistical analysis of the measurement and survey data obtained. In this way, findings were obtained on multi-physics environment elements and their combined effects, which contribute to the improvement of thermal, auditory, visual and general comfort of people while designing campus open spaces. **Aim:** This study examines the effects of urban public spaces, which have physical environmental elements (heat, light, sound, etc.) that vary according to seasons and time of day, on the environmental assessments and quality of life of city residents. Objectively and subjectively investigating the combined effects of such multiple physical environmental elements on people's environmental perception and thermal, auditory, visual and general comfort can make significant contributions to the design and application fields. **Method:** With the expert observation form prepared for academicians expert/experts who have conducted scientific research and studies on

building physics, information on thermal, auditory, visual conditions and physical characteristics of the space (surface structure, ground cover, etc.) was collected in order to determine the study area and measurement and survey points. After preparing the appropriate survey form, subjective data were obtained by collecting the users' personal information, auditory (such as auditory perception and comfort votes), thermal (such as thermal perception and comfort votes), visual (such as visual perception and comfort votes) and general comfort states through the survey application. Objective data was obtained by making on-site auditory (such as sound pressure levels), thermal (such as temperature, humidity, air flow rate) and visual measurements (such as brightness level) in accordance with the standards. The relationships between the subjective and objective data obtained and general comfort evaluations were analyzed with statistical methods. **Findings and Results:** To investigate the perceptions and comfort of campus users towards thermal, auditory and visual stimuli, statistical analyzes were carried out with survey data to examine the combined effects of on-site measurements on a university campus in Eskişehir on the thermal, auditory, visual and general comfort of campus open space users. The important findings obtained as a result of the study are listed below. It has been observed that horizontal illuminance level, vertical illuminance level, temperature, relative humidity and sky visibility have a significant effect on general comfort. However, the effect and type of sound pressure level and wind

speed on general comfort could not be determined. This can be explained by the fact that there were no serious differences in sound pressure level (48 dB(A) - 56dB(A)) and wind speed (5m/s - 7m/s) during field work. In the summer months, the increase in temperature, humidity and horizontal and vertical light levels in the open areas of the campus causes a decrease in thermal, visual and general comfort. As design input, all of the participants, especially for point A1, at every hour interval, suggested the addition of overhead cover elements as an improvement strategy that could be developed to improve the general comfort level of the area by reducing the temperature and brightness levels. The fact that all those who feel thermally and visually comfortable are in the wooded area reveals the necessity of increasing the tree density in order to increase the comfort levels of the campus open areas. However, since the decrease in sky visibility and horizontal-vertical brightness level will have a negative impact on auditory comfort, the tree density within the campus must be increased in a controlled manner. Although the temperature level did not change, participants facing south at the same points perceived the open areas of the campus as warmer. This situation, which negatively affects the thermal comfort of participants facing south in the summer months when the field study was carried out, is expected to increase the thermal comfort of participants facing south in winter. In addition, the effect of vertical illumination level, which varies significantly in the north and south directions, on auditory perception and comfort was revealed in statistical

analysis. For this reason, it can be concluded that mobile seating units can be a design idea that contributes to the auditory comfort levels of campus open spaces.