



Thermal comfort, behavioral mapping and space syntax analysis of outdoor spaces in a suburban campus

Özgür Göçer^{1*}, Ayşe Özbil Torun², Mujesira Bakoviç³

¹Faculty of Architecture and Design, Özyeğin University, Istanbul, 34794, Turkey

²Department of Architecture and Built Environment, Northumbria University, Newcastle upon Tyne, NE1 8ST, UK

³Faculty of Architecture, Istanbul Technical University, Istanbul, 34437, Turkey

Highlights:

- Results of a field study in a suburban university campus
- The importance of outdoor spaces campus life
- The relationship between outdoor thermal comfort and outdoor place choice

Keywords:

- Suburban Campus
- Outdoor space
- Behavioral Mapping
- Space syntax analysis
- Thermal comfort

Article Info:

Received: 29.12.2016

Accepted: 23.08.2017

DOI:

10.17341/gazimmfd.416389

Acknowledgement:

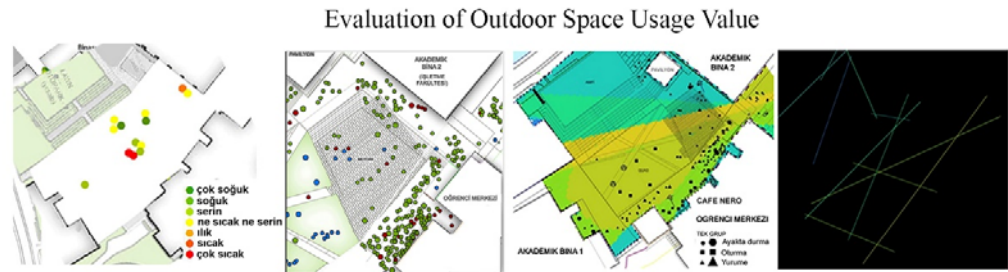
This study has been carried out with research project 1115Y225 "Post-occupancy evaluation of outdoor spaces in campus buildings with spatio-temporal mapping method" funded by TUBITAK (The Scientific and Technical Research Council of Turkey).

Correspondence:

Author: Özgür Göçer
e-mail:

ozgur.gocer@ozyegin.edu.tr
phone: +90 216 564 9630

Graphical/Tabular Abstract



Thermal Comfort + Behavioral Mapping + Space Syntax Analysis

Figure A. The evaluation methodology of outdoor spaces

Purpose: The main aim of this study is to identify the physical design attributes and spatial configuration characteristics of suburban university campuses that are associated with the user performance of their outdoor spaces. The primary objectives are to demonstrate the extent to which the introverted life prevalent in suburban university campuses continue on their outdoor spaces; to evaluate how comfortable and social outdoor space users are; and to reveal the extent to which physical user-oriented attributes and spatial configuration of outdoor spaces are associated with outdoor space use.

Theory and Methods:

There are three methods used in this study. First, used/under-used outdoor spaces in the campus were determined through users' behavioral mapping in selected open spaces. Second, the extent of user comfort in outdoor was investigated through questionnaires. Third, spatial configuration of outdoor spaces was evaluated through space syntax methodology to determine the integrated and segregated spaces within the campus.

Results:

Findings indicate that spatial configuration and user-oriented attributes (i.e. sitting and shading elements) work mutually in enhancing user performance of outdoor spaces in a suburban university campus. Hence, effective planning of user-oriented elements in strategically defined spaces (i.e. on integrated axes) is required to support user activity in these open spaces.

Conclusion:

Particularly in suburban university campuses it is critical to create a collective life through the strategic design of outdoor spaces. The results of the study suggest that strengths and weaknesses of university campus design can be identified and design strategies for potential improvements to their design can be developed through the comprehensive methodology applied in this study.



Kent dışı bir üniversite kampüsünün dış mekânlarında ısı konfor, kullanım ve mekân dizim analizi

Özgür Göçer^{1*}, Ayşe Özbil Torun², Mujesira Bakoviç³

¹Özyeğin Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Çekmeköy Kampüsü, Nişantepe Mah., Orman Sok., Çekmeköy, İstanbul, 34794, Türkiye

²Northumbria University, Department of Architecture and Built Environment, Newcastle upon Tyne, NE1 8ST, UK

³İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Kentsel Tasarım Yüksek Lisans Programı, Taşköprü Kampüsü, Beyoğlu, İstanbul, 34437, Türkiye

Ö N E Ç İ K A N L A R

- Kent dışı bir kampüste uygulama çalışması
- Dış mekânların kampüs hayatındaki önemi
- Isıl konfor algısı ve kullanıcı mekân seçim ilişkisi

Makale Bilgileri

Geliş: 29.12.2016

Kabul: 23.08.2017

DOI:

10.17341/gazimmfd.416389

Anahtar Kelimeler:

Kent dışı kampüs,
dış mekân, kullanım analizi,
mekân dizim analizi,
ısı konfor

ÖZET

Günümüzde Türkiye’de yeni üniversiteler, kent içinde yer bulunamaması ya da arsaların çok pahalı olması nedeniyle kent çeperlerinde ya da kent dışında kurulmaktadır. Sahip olduğu nüfus ve içerdiği işlevsel alanlar bakımından kentsel ölçekte bir yerleşme olarak ele alınabilecek bu kampüslerde birimler arası ilişkileri ve bu birimleri çevreleyen dış mekânların kullanım değerini araştırmak, kendi başına yeterli bir yaşam alanı haline gelen kent dışı kampüslerde çok daha büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda yürütülen bu çalışma, kent dışı bir üniversite kampüsünde dış mekân fiziksel koşullarını incelemek üzere yapılan ısı konfor, kullanım ve mekân dizim analizlerini içermektedir. Çalışmada üç yöntem izlenmiştir. İlk yöntem davranış haritalaması ile kampüsün kullanılan/kullanılmayan alanlarının tespit edilmesi ve bu tespitler doğrultusunda kullanıcı davranış haritalarının oluşturulmasıdır. İkinci yöntem kullanıcı davranış haritalarıyla ortaya konan kullanım değeri üzerinde etkili bir diğer unsur olan kullanıcıların deneyimledikleri mekânda ne derece konforlu olduklarının araştırılmasıdır. Üçüncü yöntem ise, mekân dizim analizi ile fiziksel çevreye bağlı olan durumu tespit edip kampüsün bütünlük ve yalıtılmış alanların ortaya çıkarılmasıdır. Bu üç yöntemin sonuçları karşılaştırılarak kampüs tasarımının güçlü ve zayıf yanları tespit edilmiş, iyileştirilmeler ve potansiyel alanların değerlendirilebilmesi için öneriler geliştirilmiştir.

Thermal comfort, behavioral mapping and space syntax analysis of outdoor spaces in a suburban campus

H I G H L I G H T S

- The results of a field study in a suburban university campus
- The importance of outdoor spaces campus life
- The relationship between outdoor thermal comfort and outdoor place choice

Article Info

Received: 29.12.2016

Accepted: 23.08.2017

DOI:

10.17341/gazimmfd.416389

Keywords:

Suburban campus,
outdoor space,
behavioral mapping,
space syntax analysis,
thermal comfort

ABSTRACT

The high young population rate in Turkey has led to the development of new universities at the periphery. In terms of facilities provided and population hosted, these campuses can be referred as micro urban settlements. Hence, it is critical to investigate the relationship between units and the spatial performance of outdoor spaces particularly in suburban campuses, since they do not only provide educational service but also living areas as well. Within this context, the study involves both outdoor thermal comfort, behavioral and space syntax analyses in order to analyze outdoor physical conditions of a campus settled at the periphery of the city. There are three methods used in the study. First, used/under-used outdoor spaces in the campus were determined through users’ behavioral mapping in selected open spaces. Second, the degree to which “how comfortable users are in that place they experienced” has been investigated through questionnaires. Third, spatial configuration of outdoor spaces was evaluated through space syntax methodology to determine the integrated and segregated spaces within the campus. Overlapping the results of these methods opportunities are proposed to identify the strengths and weaknesses of the campus design and to develop design strategies for potential improvements.

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: ozgur.gocer@ozyegin.edu.tr/ Tel: +90 216 564 9630

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Fransızca kökenli kampüs sözcüğünün karşılığı olan yerleşke- bir üniversitenin genellikle kent dışında derslik, öğrenci yurdu gibi her türlü yapı ve etkinlik alanlarıyla toplu bir biçimde bulunduğu yer olarak tanımlanmaktadır [1]. Kortan [2], kampüs sözcüğünün ilk olarak ABD’de 18.yy’ın ikinci yarısında Princeton’da kullanılmış olup, kolej veya üniversite binaları arasındaki açıklık olarak tanımlandığını belirtmektedir. Türeyen [3] ise kampüsü esas işlevleri eğitim, öğretim, araştırma ve uygulama olan, kullanıcıları için gerekli yaşam koşullarını (barınma, eğlence, alışveriş, spor, sağlık vb.) sağlayan akademik köy olarak tanımlamaktadır. Kelime anlamı olarak açık alan ya da düzlük anlamında olan kampüs sözcüğü, şehir içinde veya dışında bir yeşil alanda kurulmuş akademik köy veya akademik ideallerin fiziksel planlamaya yansımaları olarak da tanımlanmaktadır [4].

Geçmişteki farklı kültürlerle ait eğitim kurumları incelendiğinde kütüphaneler, derslikler, meditasyon ve ibadet mekanları, konaklama imkanları ve açık rekreasyon alanları ve bunların bir araya gelişi ile şekillendiğini ve bunun da günümüz üniversite kampüslerinin işlevsel alanlarının oluşumunda rol oynadığını görmekteyiz [5]. Zamanla öğrenci sayısının artmasıyla birlikte, 19.yy’da Endüstri Devrimi ve kapitalizmin de etkisiyle, üniversitelerde çeşitli reformlar meydana gelmiş ve yükseköğretim alanında köklü değişiklikler yaşanmıştır [6]. Amerika’da akademik köy bağlamında kurulan kampüslerin ilk örneği 1813 yılında Joseph Jacques Ramee’ tarafından Union College için tasarlanmıştır [7]. Oxford ve Cambridge örneklerinden farklı olarak Ramee’ öğrenciler ve akademisyenler için barınma ünitelerini bir diktörtgen meydan oluşturacak biçimde yerleştirmiş ve bu yapıları U biçiminde bir kolonad ile eğitim binasına bağlamıştır. Ramee’ tarafından tasarlanan ilk kampüs planının izleri 1819’da Jefferson’ın Virginia Üniversitesi için yapmış olduğu master planda da görülmüş [7] ve Amerikan tipi yerleşmeler olarak kendinden sonraki ve Avrupa’daki kampüsleri de etkilemiştir. Christiaanse [8] Cambridge örneğindeki kent ve üniversite (town and gown) ilişkisinin tarihi bölgelerdeki yer sıkıntısından kaynaklandığını, 19.yy’ın ikinci yarısından sonra kentin çeperlerine yerleşen kent dışı üniversitelerde rastlanan işlevsel ve toplumsal ayrımcılık ve hareketlilikte yaşanan çağdaş sorunların ise yerleşme ölçeğinin büyümesinden kaynaklandığını belirtmektedir. Yerleşme ölçeği açısından nüfus yoğunluğunun 5.000-15.000 civarlarında olmasının eğitim kalitesi, ekonomiklik ve yönetim etkinliği açılarından ideal olduğu kabul edilmektedir. Bu sayının üzerine çıktığında maliyet düşmesine karşın, eğitim kalitesi ve yönetim etkinliği azalmaktadır [2, 9]. 1950’li yıllara kadar kent içinde tekil ya da birkaç yapı grubundan oluşan örneklerine rastlanırken, üniversitelerin, kent içinde belli bölgelerde dağılmış yapı gruplarından uzaklaşarak kent dışında büyük alanlara taşınmasıyla ülkemizde de kampüs olgusundan söz edilmeye başlanmıştır. Türkiye’de ilk kampüs örnekleri

1950’li yıllarda ortaya çıkmış [Karadeniz Teknik Üniversitesi (1955, Trabzon), Ege Üniversitesi (1955, İzmir), Orta Doğu Teknik Üniversitesi (1956, Ankara) ve Atatürk Üniversitesi (1957, Erzurum)] ve 2000’li yıllardan sonra ise üniversitelerin büyük çoğunluğu kent çeperinde ya da kent dışındaki kampüslere yerleşmiştir.

Ülkemizde 1960’lı yıllardan sonra giderek ivmelenen bu yaklaşımın başlıca nedenleri arasında;

- Öğrenci sayılarındaki artışın gerektirdiği büyüme ve gelişme için ihtiyaçlara cevap verebilecek yeni binalara kent içinde yer bulunamaması ya da kent içindeki arsaların çok pahalı olması,
- İletişim ve ulaşım araçlarındaki gelişmelerin erişilebilirlik sorununu çözmesi,
- Yeni gelişmiş teknolojilerle donatılmış kampüslerin üniversitenin kimliğinin ve saygınlığının simgesi haline gelmesi sayılabilir [9].

Sahip olduğu genç nüfusa bağlı olarak ülkemizde yeni üniversitelerin açılmasına duyulan ihtiyaç, büyük oranda İstanbul’da kurulan üniversiteler ile karşılanmaktadır. Son 10 yılda İstanbul’da 22 yeni üniversite kurulmuştur [10]. İstanbul kent merkezlerindeki alanların kısıtlı ve yüksek fiyatlı olması nedeniyle çok sayıda üniversite daha donanımlı ve mekânsal olarak yeterli alanlarda eğitim vermeyi hedefleyerek kent dışında kampüsler oluşturmuşlardır. Türkiye genelinde ve İstanbul özelinde üniversite sayısındaki hızlı gelişmelere paralel olarak üniversite kampüslerinde kullanıcı ihtiyaçlarına çözüm getiren tasarım yaklaşımları her geçen gün daha da önem kazanmaktadır. Bu çalışmanın ana amacı, kent dışındaki üniversite kampüslerinin dış mekânlarının kullanımını etkileyen fiziksel tasarım öğeleri ile mekânsal örgütlenme özelliklerinin ortaya konmasıdır. Kent yaşamından yalıtılmış olarak planlanan şehir dışı kampüslerin içe dönük yaşantısının dış mekânlarda ne ölçüde devam ettiği, kampüsün dış mekânlarında kullanıcıların ne derece konforlu ve sosyal etkileşim içinde olduğu, dış mekân kullanımının fiziksel donatılarla mekânsal örgütlenmeyi ne ölçüde etkilediği bu makalede cevaplanması hedeflenen araştırma sorularıdır. Bu bağlamda kent dışında kurulmuş Özyeğin Üniversitesi kampüsünde bulunan dış mekânların fiziksel koşullarını incelemek üzere ısısal konfor ile kullanım ve mekân dizim analizlerini içeren bir çalışma yürütülmüştür. Bu çalışmada izlenen yöntemde kullanıcı davranış haritalaması ile kampüsün yoğun olarak kullanılan ve kullanılmayan alanları tespit edilmiş ve bu tespitler doğrultusunda kullanıcı davranış haritaları oluşturulmuştur. Kullanıcıların yoğun olarak kullandığı mekânlarda ısısal konforun karşılanıp karşılanmadığına ilişkin ölçümler ve anket çalışması yapılmıştır. Ardından, mekân dizim analizi ile fiziksel çevreye bağlı olan görülebilirlik ve erişilebilirlik düzeyleri tespit edilerek kampüsün bütünlük ve yalıtılmış alanları ortaya çıkarılmıştır. Kullanıcı davranış haritaları ile mekân dizim analizlerinden elde edilen sonuçlar çakıştırılarak mekânsal örgütlenmenin ve fiziksel

donatıların davranış örüntülerini açıklamadaki rolü karşılaştırılmıştır. Kullanım ve mekân dizim analizleri kampüs dış mekân tasarımının güçlü ve zayıf yanlarının tespit edilmesinde rol oynamış ve bu tespitler doğrultusunda iyileştirilmeler ve potansiyel alanların değerlendirilebilmesi için çözüm önerileri sunulmuştur. Makalenin organizasyonu şu şekilde oluşturulmuştur. Giriş bölümünün ardından 2. bölümde dış mekânın tanımı yapılmış ve kullanıcı dış mekân ilişkisi yazından örneklerle irdelenmiş, 3. bölümde araştırmada kullanılan yöntem ve çalışma alanı açıklanmış, 4. ve 5. bölümlerde sırasıyla kampüs dış mekânlarında yapılan kullanım, ısısal konfor ve mekân dizim analizleri anlatılmış, 6. bölümde analizlerden elde edilen bulgular sıralanmış ve son olarak 7. bölümde sonuçlar detaylandırılmıştır.

2. DIŞ MEKÂN VE KULLANICI DAVRANIŞI ARASINDAKİ İLİŞKİ (THE RELATIONSHIP BETWEEN OUTDOOR SPACE AND USER BEHAVIOUR)

Yazında açık alan, dış mekân, yapma dış çevre, açık mekân gibi adlarla anılan ve kapsam olarak bina grupları arasında kalan ve onlar tarafından sınırlandırılan tasarlanmış mekânlara çalışma kapsamında “dış mekân” denilmiştir. Dış mekân kavramı 1960’lardan beri pek çok araştırmacının üzerinde durduğu bir konudur. Payne’a göre [11] binalar ve onları çevreleyen doğal çevreyi birbirine bağlayan dış mekânlar farklı alanları ve unsurları düzenleyerek ve bütünleyerek yön duygusu sağlar, aynı zamanda görsel sürprizler yaratarak estetik duygusu oluşturur. Gül & Küçük [12] dış mekânları herhangi bir amaca göre yapılaşmanın olmadığı ve herhangi bir rekreasyonel kullanım için uygun potansiyel imkânı bulunan alanlar olarak tanımlar. Erdönmez ve Akı [13] bu mekânların en önemli fonksiyonunun insanların birbirleriyle iletişim kurup sosyalleşmesini sağlayarak ortak bir kimlik sosyal hayat (doku) yaratmak olduğunu belirtmişlerdir. Şensoy ve Karadağ [14] sosyal etkileşim düzeyi yüksek insanların yetişmesinde önemli bir rol oynayan dış mekânların tasarım sürecinde, fiziksel çevre özellikleri, dış mekân kullanımları ve yer bağlılığının dikkate alınması gerektiğini bildirmişlerdir. Velioğlu [15] mekânsal çevreyi yapı dolulukları ve dış mekân boşlukları olarak tanımlarken, yapı iç mekânı ile bireyin çevre ile bağ kurma gereksinmesine bir cevap niteliği taşıyan dış mekânın bütünselliğine dikkat çekmiştir. Yazara göre dış mekân yapı kabuğu tarafından sınırlanmış yapı içi yaşantısı ile ana dış mekân sisteminin içerdiği dış mekân yaşantısı arasında bir geçiş mekânı olarak önem kazanmaktadır.

İnsan davranışı üzerinde mekânın düzenlenme biçimi etkili olmaktadır. Kent dışında kurulan kampüsün dış mekânlarına odaklanan bu çalışma, kampüs kullanıcıları ile tasarlanmış dış çevre arasındaki karşılıklı ilişkiyi çevrenin bireyi ne ölçüde biçimlendirdiği ve tatmin ettiği sorusu üzerinden sorgulamaktadır. Kullanıcıların yaşam kalitesini yükselten ve stres faktörünü azaltarak kullanıcılar üzerinde olumlu etkiler oluşturan dış mekânlarda gerçekleştirilen

aktivitelerin yoğunluğu ve içeriği farklılık göstermektedir. Bir noktadan diğer bir noktaya ulaşma gibi zorunlu aktivitelerin yanı sıra isteğe bağlı ve planlanmış aktivitelerle dış mekânların sosyalleşme alanlarına dönüşmesi kaliteli bir dış mekân tasarımına, konforlu bir dış çevre için gereksinim duyulan fiziksel çevre koşullarının sağlanmasına ve donatıların uygunluğuna bağlıdır. Bu bağlamda dış mekânlarda gerçekleştirilen aktivitelerin çeşitliliğinin (yeme-içme, okuma, sohbet etme, oturma, müzik dinleme, rehabilite olma, doğa ile temas gibi) araştırılması daha da önemli hale gelmektedir. Aktivite çeşitliliğinin yanı sıra yaya hareketinin gözlenmesi de dış mekân algısı hakkında fikir vermektedir.

Kampüs kullanımı üzerine yapılan araştırmalar genellikle kampüsün fiziksel niteliklerine (dış mekânlardaki oturma, gölgeleme donatıları, servis birimleri, vb.) ve bu niteliklerin kullanıcı tarafından nasıl algılandığına odaklanmaktadır [16-18]. Lau vd. [19] yaptığı araştırmaya göre kampüsün dış mekânlarının kullanıcı gereksinmelerine uygun donatılar içermesi (ağaçlık ve düz yeşil alanlar, su ögesi, heykel, oturma elemanları, toplanma alanları vb.) öğrenme mekânlarında yaşam kalitesini artırarak insan üzerinde duygusal rahatlamayı sağlayarak zihinsel sağlığı olumlu yönde etkilemektedir. Dış mekânlar yaya akışının ve dış aktivitelerin olduğu yer olarak sürdürülebilir şehirler, aynı zamanda kentsel yaşanabilirlik ve canlılık için de önemlidir. Küresel iklim değişikliği ile ilintili olarak, ısısal konfor açısından hoş deneyimlenen dış mekânlar kentsel yaşanabilirliği ve sürdürülebilirliği de arttırmaktadır. Bu alanların daha çekici olması ve insanlar tarafından kullanılması kentsel tasarımın ana hedefi olarak tanımlanabilir. Çekici ve nitelikli alanlar oluşturulurken mikro-iklim önemli bir etkidir, çünkü kullanıcılar doğrudan şartlandırılmamış fiziksel çevreye (güneş/gölge, rüzgâr vb. açısından) maruz kalmaktadır. Yapılan araştırmalardan çıkan ortak sonuç, mekânın fiziksel niteliklerinin, kullanıcıların mekânı verimli bir şekilde kullanıp kullanamamasını etkilediği, hatta bazı durumlarda mekânı kullanmaktan kaçınmasına neden olduğu yönündedir.

3. ÇALIŞMANIN KURGUSU (STUDY DESIGN)

3.1. Yöntem (Method)

Bu çalışmada kullanıcı-mekân arasındaki etkileşimi incelemek için üç yöntem izlenmiştir. İlk yöntem kullanıcı davranışlarının haritalanması ile kampüsün kullanılan ve kullanılmayan alanlarının tespit edilmesidir. Kampüsteki kullanıcı davranışları, Goličnik Marušić ve Marušić [20] tarafından geliştirilen yöntem kullanılarak 10 dakikalık aralıklar dâhilinde kampüste tanımlanan dış mekânlarda direkt gözlem aracılığıyla ölçülmüştür. Mekânsal davranış haritalaması, farklı hafta içi günlerde 6 farklı saat diliminde hem aktif hem pasif kullanımlar için belirlenmiştir. Çalışmada kullanılan ikinci yöntem kullanıcıların ısısal konfor algılarının ölçülmesidir. Amaç insanların buldukları çevreyi ısısal olarak nasıl algıladığını ve dış

mekândaki tercihlerini tespit etmek, daha sonra çevresel ve kişisel faktörler arasındaki etkileri belirlemektir. Isıl konfor çalışmaları kullanım analizi sonucunda yoğun olarak kullanıldığı tespit edilen alanlarda yapılmıştır. Bu alanlarda sabah, öğlen ve akşamüstü olmak üzere toplam 159 adet anket ve anketler sırasında fiziksel ölçmeler (hava hızı, sıcaklık, nem ve ıslanım) yapılmıştır. Anketlerde kullanıcının demografik bilgileri, yaş, cinsiyet, uyruk, kilo ve boy oranı sorulmuştur. İkinci kısmında ısı konfor açısından nasıl hissettikleri sorulmuş ve soru tipine göre 7 ya da 5 ölçekli sorular düzenlenmiştir. Son kısmında kullanıcının ankete katılmadan önceki aktivite, kaldığı mekân ve o anda bulunduğu mekânda ne kadar süre kaldığını sorulmuştur. Bu yöntem Kruskal-Wallis olarak bilinmektedir [21]. Haritalanan kullanıcı davranışları ve ısı konfor analizleri daha sonra Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamına aktararak sayısallaştırılmıştır.

Çalışmada kullanılan üçüncü yöntem ise mekân dizim analizi (space syntax) ile fiziksel çevreye bağlı olan durumun tespit edilerek kampüsün bütünleşik ve yalıtılmış mekânlarının ortaya çıkarılmasıdır. Mekân dizim yöntemi mekânsal örgütlenmeyi biçimsel ilişkilerden bağımsız yapısal özellikler doğrultusunda nesnelleştirebilen ölçütler sağlayarak farklı ölçeklerdeki kamusal alanların birbirleriyle kıyaslanmasına olanak verir. Kampüs içindeki dış mekânların nesnel ölçümlenmesine yönelik uygulanan mekân dizim analizi, mekânların bireysel özelliklerinin yanı sıra bir binanın ya da kamusal dış mekânın mekânsal örgütlenmesini oluşturan tüm mekânlar arasındaki ilişkileri değerlendirmeye odaklanmaktadır.

Örgütlenme, bir sistem içinde yer alan her mekânın diğer tüm mekânlar ile olan ilişkisini nasıl etkilediğini tanımlar. Yöntemin başlıca varsayımı, mekân örgütlenmesinin insanları birbirleriyle kaynaştırıcı ya da birbirinden koparıcı etkiye sahip olduğudur. Bu varsayımı test etmek üzere her bir mekânsal birimin diğerleri ile ilişkisini tanımlayan mekânsal analizler yapılmaktadır. Bu analizlerin öncelikli hedefi, fiziksel mekânın içindeki harekete bağlı olarak insanları bir araya getirme potansiyelini ölçümlenektir. İnsanların bir araya gelme olasılıklarının mekânın düzenlenmesi (dizimi) yoluyla artırılması aktif mekânlar oluşturarak sürdürülebilir, güvenli ve sağlıklı kamusal dış mekânlar yaratılmak için önemlidir.

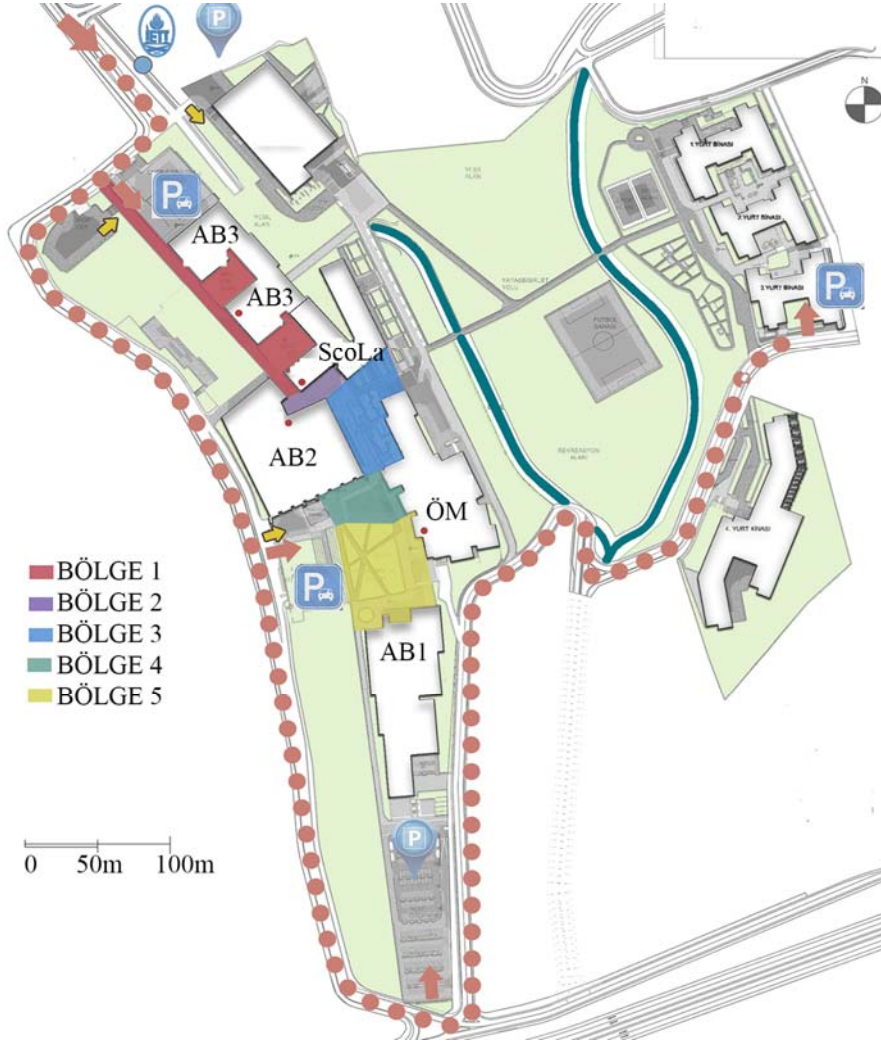
Temsili haritalar üzerine işlenen sayımlarla gündelik hareket ağını görmeyi ve analiz etmeyi sağlayan mekân dizim yöntemi, mekânın örgütlenme özellikleri ile gözlemlenen işlevler arasındaki karşılıklı ilişkiyi anlamaya yöneliktir. Mekânsal kurgunun belirlediği erişilebilirlik (hareket alanları) ve görülebilirlik (görüş alanları) örüntüleri ile gözlemlenen kullanım ve hareket örüntüleri (insanların mekânda nerede bulunduğu) arasında istatistiksel bir ilişki vardır. Görülebilirlik, bir mekânı çevreden görebilme veya bir mekândan çevreyi algılayabilmek olarak tanımlanabilir. Erişilebilirlik mekânlar arasındaki mevcut hareket alanlarını tanımlamaktadır.

3.2. Çalışma Alanı (Study Area)

Özyeğin Üniversitesi (kuruluş tarihi 2007) Eylül 2011'den beri Çekmeköy kampüsünde hizmet vermektedir. İstanbul'da bulunan kampüs Şile otoyolu ile 3.köprü bağlantı noktalarına yakın bir konumdadır. Toplam 220.000m² alana kurulu kampüste, 5 fakülte ve 3 yüksekokul bulunmaktadır. 13.000m²'lik spor merkezi, 2.600m²'lik kütüphane, 350 kişilik oditoryum yer almaktadır. Binalardaki toplam kapalı alan 197.317m² ve açık alan (kat terasları) 14.826m²'dir. Peyzaj alanı (yürüme alanları, açık spor alanları, piknik ve toplanma alanları) 82.993m²'dir. Şekil 1'de kampüse araçla yaklaşım ve kampüs içindeki yaya aksları görülmektedir. Kampüsün çeşitli noktalarında kapalı ve açık otoparklar yer almaktadır. Araç ve yaya ulaşımının kesiştirilmediği kampüs tasarımı işlevsel alanlar arasındaki mesafeler 10-15 dakikalık yürüme mesafesi içinde kalacak şekilde planlanmıştır. Yurtlar özellikle eğitim ve diğer alanlardan uzakta kurgulanmış, böylelikle barınma için daha sakin ve sessiz bir alan yaratılmıştır. Barınma ve diğer işlevsel alanlar arasında yer alan açık peyzaj alanları ise açık spor aktivitelerini içerecek biçimde düzenlenmiştir. Bu alanda tenis ve futbol sahası, yürüme parkuru ve piknik masalarının yer almaktadır. Öğrencilerin 10-15 dakikalık ders aralarında ulaşabilecekleri biçimde ve aynı zamanda ana yaya aksı üzerinde çekim noktaları yaratılmak için çeşitli servis alanları bulunmaktadır.

4. KAMPÜS DİŞ MEKÂNLARINDA KULLANIM ANALİZİ (BEHAVIORAL MAPPING IN CAMPUS OUTDOOR SPACES)

Çalışmada kullanım analizleri kampüsün yoğun olarak kullanılan ana ulaşım aksı ve bu aks üzerinde yer alan binaları kapsayacak biçimde yürütülmüştür. Uzun bir aks üzerinde yapılan bu analizlerden elde edilen bulguları daha ayrıntılı tartışmak için 5 alt bölge oluşturulmuştur (Şekil 1). Bölgelerin oluşturulmasında kullanıcı hareketleri (yürüme, toplanma ve geçiş alanlarının belirleyici rol oynadığı noktalar), ulaşım aksının fiziksel özellikleri (kırılmaya uğradığı, küçük ve büyük avlu oluşturduğu noktalar), topoğrafya, bina girişlerinin açıldığı noktalar belirleyici olmuştur. Çalışmaya dâhil edilmeyen alanlardan birisi de tören alanıdır. Bu alan yılın belli günleri (mezuniyet töreni, çeşitli konser ve etkinlikler vb.) dışında kullanılmamaktadır. Yurt bölgesinde kalan dış mekânlar da kullanım fonksiyonu ve gün içindeki kullanım süreleri açısından farklılık göstermesi bakımından karşılaştırmaları güçleştirmesi nedeniyle çalışmaya dâhil edilmemiştir. Kampüste eğitim 3 yarıyıl (güz, bahar ve yaz dönemi olmak üzere) boyunca devam etmektedir. Yaz dönemi boyunca sürdürülen diğer eğitim (staj, seminer ve sertifika programları, çalıştaylar, liseler için yaz okulu, vb.) ve tanıtım faaliyetleri nedeniyle kampüsün yoğun olarak yaz aylarında da kullanıldığı görülmektedir. Yaz aylarında dış mekân kullanımının hava koşullarına bağlı olarak daha fazla tercih edilebileceği de dikkate alınarak çalışma Haziran ayında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada elde edilen



Şekil 1. Üniversite kampüsü ve çalışma alt-bölgeleri (University campus and sub-zones in the study)

kullanıcı davranışına ilişkin veriler Haziran ayının son haftasında 2'şer saatlik aralıklarla 8.00-20.00 saatleri arasında 3 gün (hafta içi) boyunca yapılan gözlemler sonucunda elde edilmiştir. 10 dakika boyunca yapılan bu gözlemler sırasında kullanıcıların yaptıkları aktivitelerin süresi ve yeri de not edilmiş, 1 dakikanın altında ve daha çok geçiş mekânları ile bina girişlerinde yapılan durağan aktiviteler (örn. ayaküstü sohbetler) programlanmamış (önceden planlanmamış) aktiviteler olarak kabul edilmişlerdir.

Gözlem sırasında o anda dış mekânda bulunan bütün kullanıcılar dikkate alınmıştır. Kullanıcı sayısı (tek başına veya grup halinde) ve gerçekleştirdiği aktiviteler haritalara işlenmiştir. Aktiviteler aktif ve pasif olarak ikiye ayrılmaktadır. Ayakta durma, oturma, uzanma pasif olarak yorumlanırken; yürüme, oynama, koşma vb. aktif olarak değerlendirilmiştir. Ana ulaşım aksı üzerinde bulunan alt bölgelere ait kullanım ve mekân dizim analizleri ile bu

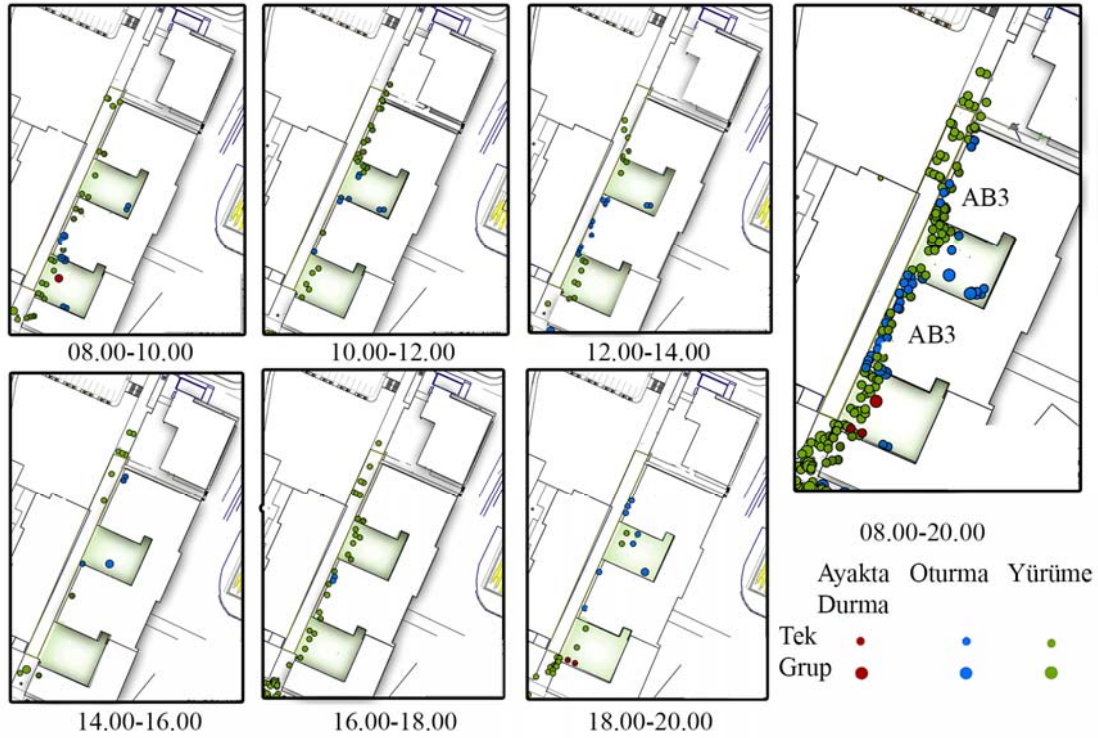
analiz sonuçlarından elde edilen verilerin değerlendirmelerine yer verilmiştir.

4.1. Alt Bölgelere Göre Kampüs Dış Mekân Kullanım Analizi (Campus Outdoor Behavioral Mapping in Accordance With Sub-Zones)

Alt bölgelere ait kullanım analizi sonucunda elde edilen bulgular (i) mevcut mekânlar ve başarılı nitelikler, (ii) eksik/yetersiz mekânlar ve başarısız nitelikler, (iii) saatlere göre alt bölgenin kullanım yoğunluğu ve aktivite çeşitliliği olmak üzere üç başlık altında Tablo 1'den Tablo 5'e kadar yer almaktadır. 1. bölge, kampüsün kuzey bölümündeki üniversite servislerinin bekleme noktasından SCoLA (School of Language) binasına kadar olan yürüme aksını ve Hukuk ve Mimarlık Fakültelerinin yer aldığı Akademik Bina 3'ün (AB3) açıldığı iki küçük avluyu içermektedir. Avlulardan birine bakan bir servis noktası (Kaşıkla Restoran) bulunmaktadır.

Tablo 1. 1. alt bölgede yer alan mekânların ve niteliklerinin tanımlanması
(The definition of space and their characteristics in 1st sub-zone)

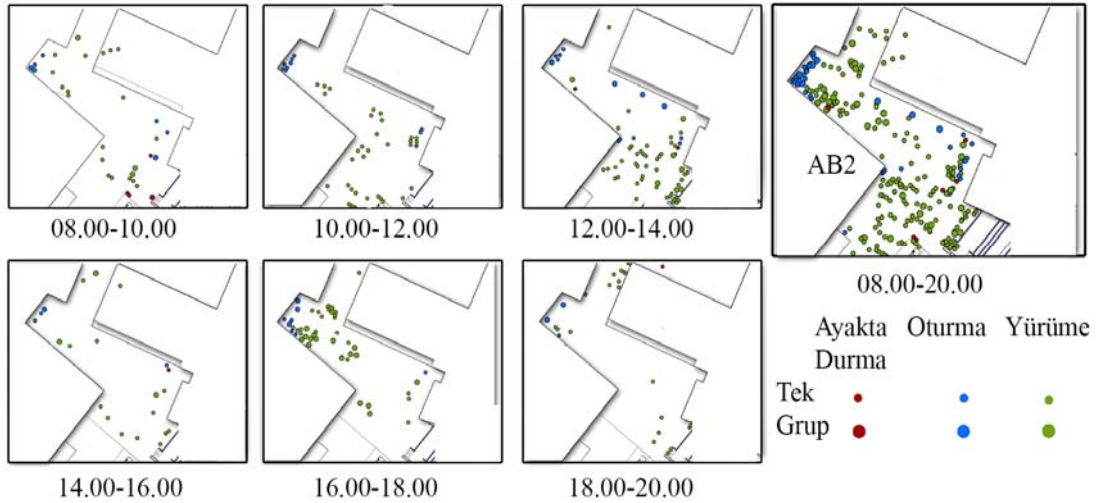
Mevcut Mekânlar ve Başarılı Nitelikler
<ul style="list-style-type: none">• Servis bekleme alanına açılan ana erişim aksı• Yaya aksına açılan 2 adet küçük avlu yeşil bir alan yaratmakta• Kampüsün batısındaki mevcut orman arazisi doğal manzara yaratmakta• Yer döşemesi çeşitliliği• Peyzaj detaylandırılarak tasarlanmış ve yapay manzara yaratılmış
Eksik/Yetersiz Mekânlar ve Başarısız Nitelikler
<ul style="list-style-type: none">• Oturma ve gölgeleme donatıları ile aydınlatma öğeleri yetersiz• Sadece geçiş aksı olarak kullanılmakta, durağan aktivite kısıtlı sayıda• Estetik, görsel öğeler (heykel, vb.) eksik• Yeme/içme olanakları kısıtlı• Mekânı renklendirecek çiçek yok• Avlular kampüsün en yalıtılmış mekânlarını içermekte
Saatlere Göre Alt Bölgenin Kullanım Yoğunluğu ve Aktivite Çeşitliliği
<ul style="list-style-type: none">• Yüksek yoğunlukta yaya trafiği (geçiş amaçlı) barındırmaktadır.• Özellikle servis saatlerinde bu bölge yoğun olarak kullanılmakta, ancak bu aksta hareket eden kullanıcılar durağan aktivitelere fazla zaman ayırmamaktadırlar.• Özellikle buradaki küçük avlular çoğunlukla sigara içme ve oturma amaçlı düşük yoğunlukta kullanılmaktadırlar. Bunun ana sebebi olarak, bu alanlardaki oturma donatılarının ve gölgeleme öğelerinin eksikliği gösterilebilir.• Servis bekleme alanına ana erişim aksı olduğundan sabah (8.00-10.00) ve akşam (16.00-18.00) saatlerinde diğer bölgelere kıyasla daha yoğun kullanılmaktadır. Bu saatler derslerin başlangıç ve bitiş saatleriyle ilişkilendirilebilir (Şekil 2).



Şekil 2. 1. Alt bölge kullanıcı davranış haritası (The user behavioral maps of 1st sub-zone)

Tablo 2. 2.alt bölgede yer alan mekânların ve niteliklerinin tanımlanması
(The definition of space and their characteristics in 2nd sub-zone)

Mevcut Mekânlar ve Başarılı Nitelikler
<ul style="list-style-type: none"> • İki farklı ana geçiş alanını bağlayan alan • Bir kesişim notası (<i>node</i>) • Yürüme aktivitesi ve büyük ölçüde durağan (oturma, yeme/içme, sohbet etme) aktiviteler mevcut • Yeme/içme olanakları mevcut • Arkadların arasına yerleştirilen banklar güneşli havada gölgeli alanda oturma fırsatı vermekte • Kampüsün ortalama bütünleşme değerine sahip
Eksik/Yetersiz Mekânlar ve Başarısız Nitelikler
<ul style="list-style-type: none"> • Oturma donatıları eksik • Aydınlatma öğeleri yetersiz • Estetik, görsel öğeler (heykel, vb.) eksik • Peyzaj detaylandırma eksik • Mekânı renklendirecek çiçek yok • Doğal ve yapay manzara eksik
Saatlere Göre Alt Bölgenin Kullanım Yoğunluğu ve Aktivite Çeşitliliği
<ul style="list-style-type: none"> • Hem aktif (yürüme) hem durağan (ayakta durma/oturma) aktiviteleri barındırmaktadır. • Kahve Dünyası ve Yüzevler Kebapçısı'nın bölgeye servis vermesinden dolayı büyük ölçüde durağan aktiviteleri içermektedir. • SCoLA'nın önünde bulunan banklar yeterli sayıda olmadığından oturan kullanıcı sayısı azdır ve banklar bina kenarındaki arkadların arasına yerleştirildiği için güneşli havada gölgeli alanda oturma fırsatı vermektedirler ve durağan aktiviteler için en çok tercih edilen mekânları oluşturmaktadırlar. • Alanın ortasından çoğunlukla yürüme aktivitesi gerçekleştirilirken alanın kenarlarında (binaların gölgesinde) genelde oturma ve ayakta durma gibi durağan aktivitelerin gerçekleştirilmektedir. • Sabah saatlerinde alan çoğunlukla yürüyen kullanıcılardan oluşmaktadır. Saat ilerledikçe SCoLA binasının önünde grup halindeki aktiviteler yer almaktadır. Mesai saatlerinin sonuna doğru kullanıcı sayısı artmaktadır, çünkü kullanıcılar servislere erişim için bu alanı geçiş bölgesi olarak kullanmaktadırlar. Saat 18.00-20.00 arasında kampüste kullanıcı sayısı azaldığı için bu alt bölgede kullanıcı sayısı bir hayli azalmaktadır (Şekil 3).



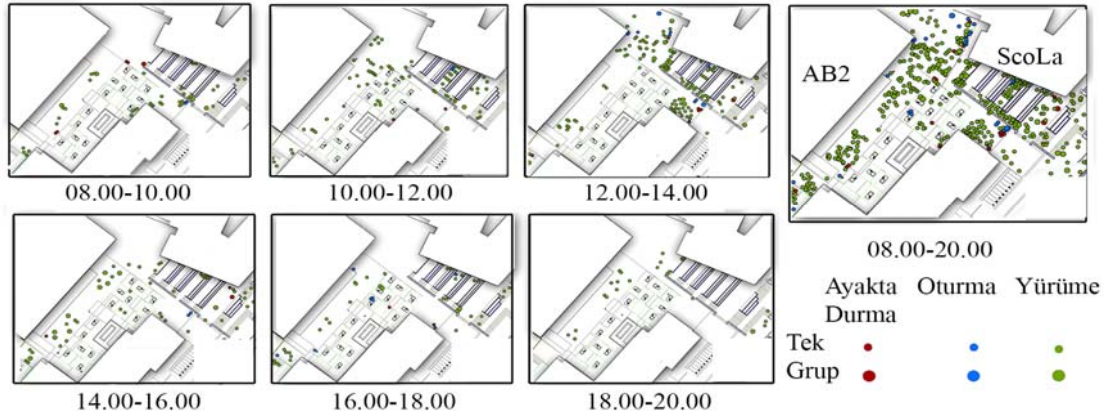
Şekil 3. 2. Alt bölge kullanıcı davranış haritası (The user behavioral maps of 2nd sub-zone)

2. bölge, SCoLA ile İşletme Fakültesi (AB2) binalarının arasında kalan ve bu alana açılan iki adet servis noktasının (Kahve dünyası ve Yüzevler Kebapçısı) bulunduğu alandır.

3. bölge, SCoLA binasından yemekhaneye doğru inen merdivenleri ve AB2 binasının doğu tarafındaki alanı kapsayan bölgedir.

Tablo 3. 3.alt bölgede yer alan mekânların ve niteliklerinin tanımlanması
(The definition of space and their characteristics in 3rd sub-zone)

Mevcut Mekânlar ve Başarılı Nitelikler
<ul style="list-style-type: none"> Fakülte binaların yurt ile bağlayan ana geçiş alanı Yüksek yoğunlukta yaya trafiği Kampüsün ortasında bulunan spor ve rekreatif alanlarıyla fakülte alanları bağlamakta Yer döşemesi çeşitliliği açısından zengin Peyzaj detaylı tasarlanarak yapay manzara yaratılmış Kampüsün hem görülebilirlik hem erişilebilirlik açısından en bütünleşik mekânı
Eksik/Yetersiz Mekânlar ve Başarısız Nitelikler
<ul style="list-style-type: none"> Gölgeleme donatıları eksik Sadece geçiş aksı olarak kullanılmakta, durağan aktivite kısıtlı sayıda Estetik, görsel öğeler (heykel, vb.) eksik Yeme/içme olanakları eksik Az sayıda oturma ve pasif aktiviteler içermekte
Saatlere Göre Alt Bölgenin Kullanım Yoğunluğu ve Aktivite Çeşitliliği
<ul style="list-style-type: none"> Bu alt bölgedeki davranış haritaları tek ve grup halinde yürüme aktivitesini yansıtmaktadır. Alandaki pasif aktivite oranının kısıtlı olması oturma mobilyalarının yetersizliğine, kullanıcıları çekecek arazi kullanım servislerinin (örn. yiyecek/içecek donatıları) eksikliğine ve de gölge sağlayıcı doğal/yapay öğelerin bulunmamasına bağlanabilir. Saat aralıklarına göre bakıldığında bölgede yürüme aktivitesi öne çıkmaktadır. Yoğunluk olarak öğle (12.00-14.00) saat aralığı yemek arası olduğundan yemekhaneye giden yol yoğun bir biçimde kullanılmaktadır. Diğer saat aralıklardan farklı olarak, bu saat aralığı durağan aktiviteyi de daha fazla barındırmaktadır (Şekil 4).



Şekil 4.3. Alt bölge kullanıcı davranış haritası (The user behavioral maps of 3rd sub-zone)

AB2 binası ile Öğrenci Merkezi arasında kalan alan 4. bölge, Öğrenci Merkezi ile Mühendislik Fakültesi (AB1) binasının arasında yer alan ve büyük avluyu kapsayan bölge 5. bölgedir. 4. ve 5. Alt bölgeler fiziksel olarak bitişik konumda olmalarına rağmen farklı zemin kaplaması ve kot farkı nedeniyle kullanımı farklılaşmaktadır. Bu farklılaşmayı vurgulamak üzere bu alan iki alt bölgede incelenmiştir.

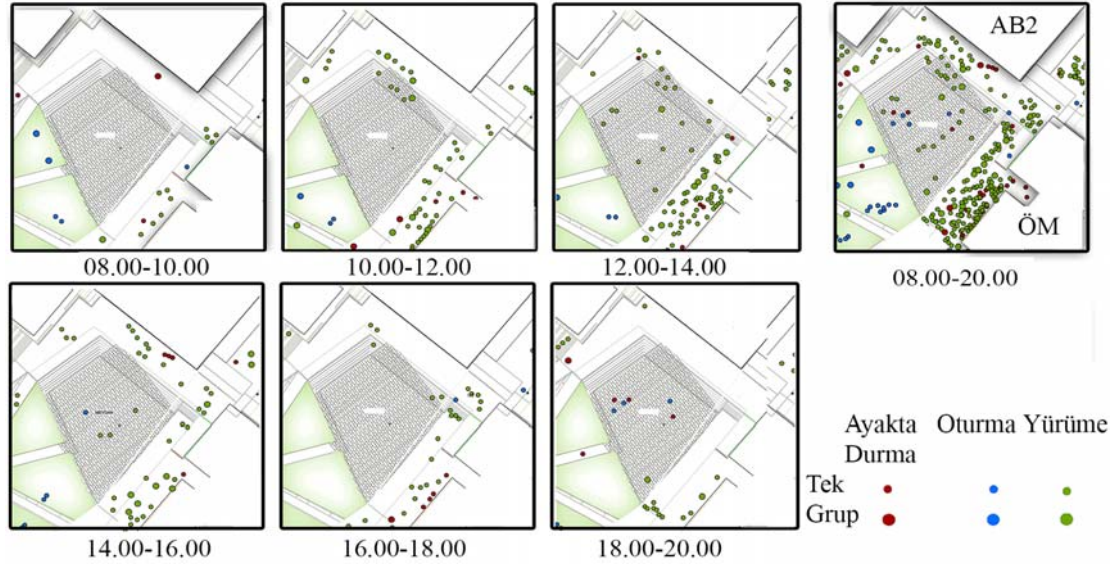
4.2. Kampüs Genel Kullanımının Saatlere Göre Karşılaştırmalı Analizi (Hourly Comparative Analysis of Campus Behavioral Maps)

Yukarıda alt bölgelere ayrılmış olarak yapılan değerlendirmelere ek olarak kampüs genelinde kullanıcı

davranış haritaları kullanılarak saatlik olarak karşılaştırmalar yapılmıştır. Böylelikle saatlik farklılaşmalar sabah, öğlen ve akşam saatlerinde olmak üzere ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Kampüs genelinde en yoğun gözlenen aktivite yürüme olmakla birlikte oturma aktivitesi de gerçekleşmektedir. Kampüsün en yoğun olarak kullanıldığı saatler 12.00 ile 16.00 saatleri arasındadır. Kullanıcıların grup aktivitelerini ana meydana daha yoğun olarak gerçekleştirdikleri gözlenmektedir. SCoLA önündeki yemekhaneye geçişi sağlayan alan öğlen saatlerinde yoğun olarak kullanılsa da bölgenin daha çok geçiş amaçlı kullanıldığı anlaşılmaktadır. Gün boyunca en az kullanılan alan olarak dikkati çeken bölge 1. Alt bölge ve içerdiği küçük avlulardır. Oturma eyleminin gerçekleştiği alanlar

Tablo 4. 4.alt bölgede yer alan mekânların ve niteliklerinin tanımlanması
(The definition of space and their characteristics in 4th sub-zone)

Mevcut Mekânlar ve Başarılı Nitelikler
<ul style="list-style-type: none"> • Öğrenci merkeziyle ana girişi bağlayan bölge • Meydana sahip • Öğrenci merkezi sayesinde tüm kampüsün kullanıcılarını bir araya toplayabilme potansiyeli bulunmakta • Kampüsün batısındaki mevcut orman arazisi doğal manzara yaratmakta • Peyzaj detaylı tasarlanarak yapay manzara yaratılmış
Eksik/Yetersiz Mekânlar ve Başarısız Nitelikler
<ul style="list-style-type: none"> • Gölgeleme donatıları eksik, mekânı renklendirecek çiçek yok • Genelde geçiş aksı olarak kullanılmakta, durağan aktivite ise ayakta durma ve sigara içme • Meydan yoğun olarak kullanılmamakta • AB2'nin önü genellikle binayla ilişkisi olan kullanıcılar tarafından kullanılmakta • Estetik, görsel öğeler (heykel, vb.) eksik • Yeme/içme olanakları kısıtlı • Düşük bütünleşme değerine sahip
Saatlere Göre Alt Bölgenin Kullanım Yoğunluğu ve Aktivite Çeşitliliği
<ul style="list-style-type: none"> • AB2 önü genellikle binayla ilişkisi olan kullanıcılar tarafından kullanılmaktadır. Binadan giriş/çıkış yapanlar varış noktalarına erişmek için bu alanda yürümekte ya da ayakta durup sohbet etmekte ve/veya sigara içmektedirler. • Meydanın ortası ve küçük merdiven kısmı geçiş amaçlı kullanılmaktadır. • Bu alandaki oturma olanaklarının yetersizliği nedeniyle meydan yoğun olarak kullanılmamaktadır. • Sabah saatlerinde çok az kullanıcı gözlemlenmiştir. Öğle saat aralığında ise yürüme aktivitesi Öğrenci Merkezi yanından gerçekleşmekte, meydan ise çok seyrek kullanılmaktadır. Bu saat aralığında durağan aktivitesi gözlemlenmemiştir. Akşamüstü saatlerinde kullanıcı sayısı azalsa da, diğer saatlere kıyasla aktiviteler arasında farklılık gözlemlenmiştir. Yürüyenlerin yanı sıra grup halinde ayakta durma aktivitesi de mevcuttur (Şekil 5).



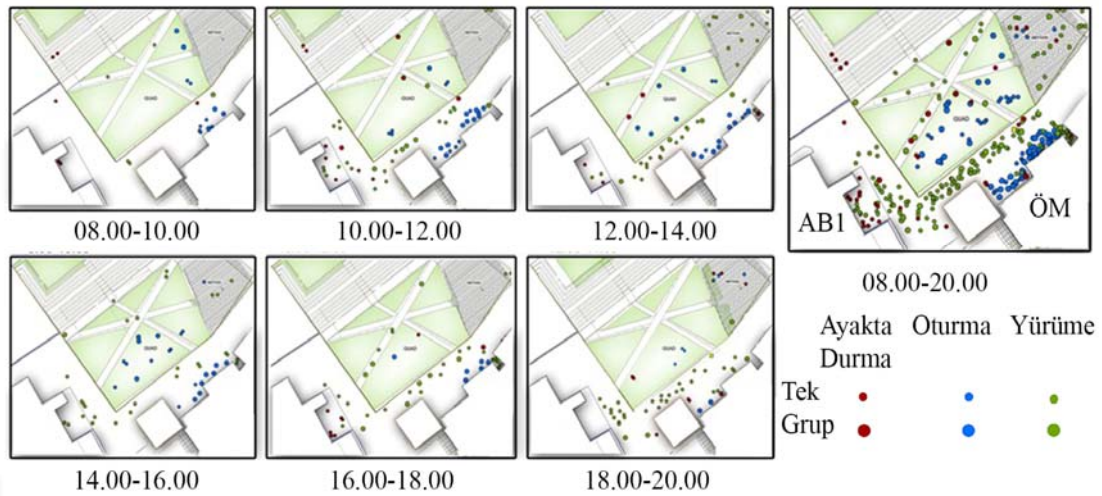
Şekil 5. 4. alt bölge kullanıcı davranış haritaları (The user behavioral maps of 4th sub-zone)

kampüsteki servis noktalarıdır. Mekânsal olarak en geniş mekân olan ana meydanın 2. ve 3. Alt bölgelere göre daha az yoğun kullanıldığı görülmektedir. Bu da gölgeleme elemanlarının yetersiz oluşuyla açıklanabilir. Aynı durum yazın sıcak saatlerinde yeterince gölgeleme elemanı

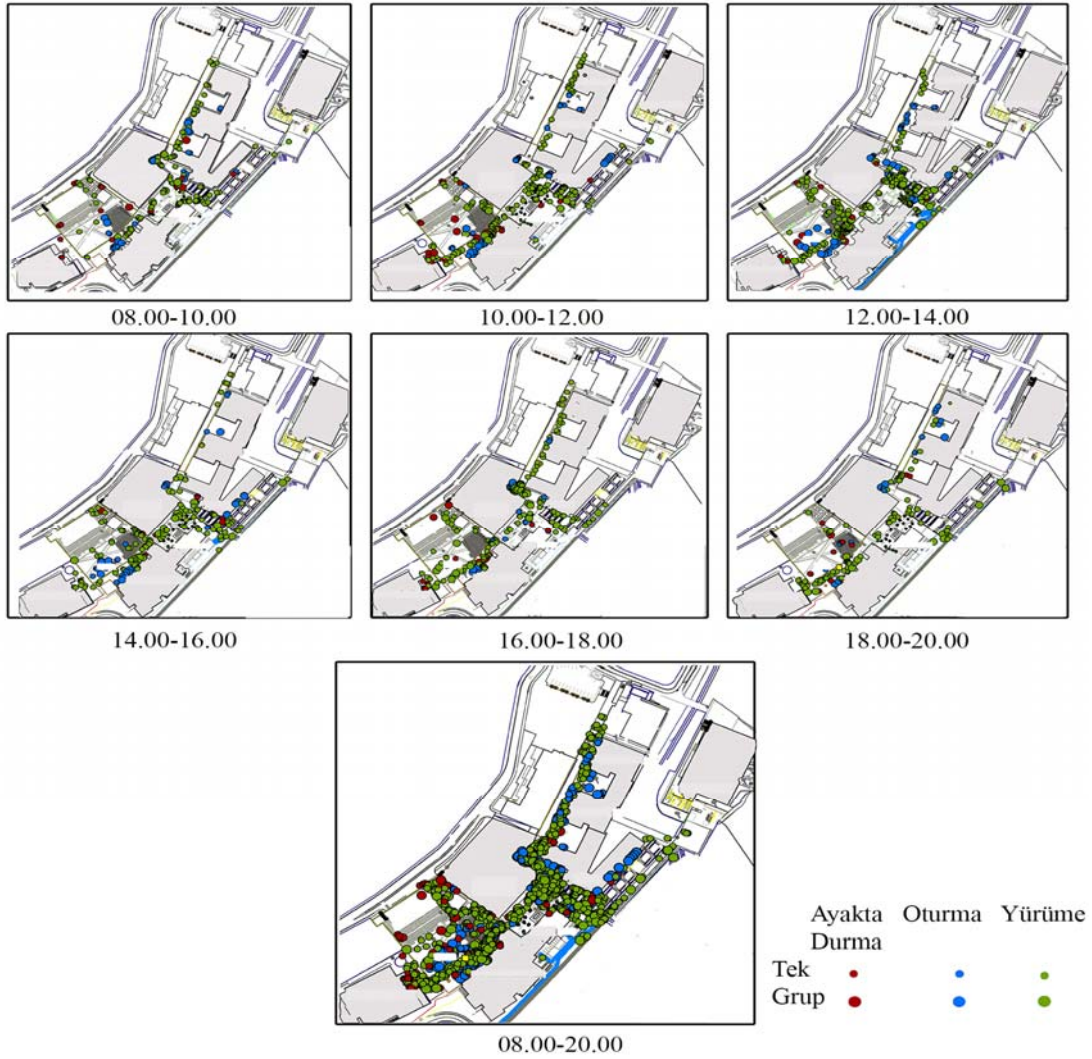
bulunmamasından dolayı 1. Alt bölgede yer alan küçük avluların kullanımının zayıf olmasını da açıklamaktadır (Şekil 7). Cafe Nero'nun önü ise hem oturma hem gölgeleme alanı ihtiyacını karşıladığı için daha yoğun olarak kullanılmaktadır.

Tablo 5. 5.alt bölgede yer alan mekânların ve niteliklerinin tanımlanması
(The definition of space and their characteristics in 5th sub-zone)

Mevcut Mekânlar ve Başarılı Nitelikler
<ul style="list-style-type: none"> • Kampüsteki büyük avluya sahip alan, aynı zamanda ana rekreatif alanı • Estetik, görsel öğeler (heykel, vb.) mevcut • Kampüsün batısındaki orman arazisi doğal manzara yaratmakta • Yer döşemesi çeşitliliği açısından zengin • Yeme/içme olanakları mevcut • Avlu içinde oturma, ayakta durma ve nadir görünen uzanma aktiviteleri gözlemlenmiştir • Yürüme aksı diğer alanlardan ayırmakta • Kampüsün ortalama bütünleşme değerine sahip
Eksik/Yetersiz Mekânlar ve Başarısız Nitelikler
<ul style="list-style-type: none"> • Oturma ve gölgeleme donatıları yetersiz • Cafe Nero'da oturan kullanıcılar daha çok gölgeli alan olan binaya yakın masalarda oturmayı tercih etmekte • Avlunun batı tarafında bulunan yürüme yolu nadir kullanılmakta • Avlunun bazı yeşil alanları oturma/gölgeleme donatıları eksikliğinden dolayı kullanılmamakta • Yürüme yolunun kenarında olan oturma alanları kullanılmamakta • Mekânı renklendirecek çiçek yok
Saatlere Göre Alt Bölgenin Kullanım Yoğunluğu ve Aktivite Çeşitliliği
<ul style="list-style-type: none"> • Avlu hem yeşil alan olarak, hem de içerdiği banklar sayesinde kampüs genelinde oturma/uzanma potansiyeli en yüksek alandır. • Avlu içinde aktiviteler çeşitlenmektedir: oturma, ayakta durma ve diğer alanlarda nadir görünen uzanma aktiviteleri. • Oturma donatılarının yanı sıra şemsiyeler kullanıcının mekânsal davranışlarını etkilemektedir. Cafe Nero'da oturan kullanıcılar daha çok gölgeli alan olan binaya yakın masalarda oturmayı tercih etmektedirler. • Yürüyen kullanıcılar sadece Cafe Nero ile avlu arasındaki yaya yolunu kullanmaktadır. Ana rekreatif alanı olması, sabah erken saatlerde az kullanılmasına sebep olmakta. Saat ilerledikçe kullanıcı sayısı da artmaktadır. Hem yürüme hem oturma/ayakta durma aktiviteleri yoğunlaşmakta, öğle saatlerinde (12.00-14.00) oturma aktiviteleri Cafe Nero servis alanında yoğunlaşmaktadır. Akşamüstü saatlerinde kullanıcı sayısı azalmakta ve avluda sadece oturma veya ayakta durma aktiviteleri gözlemlenmektedir. Yürüme yolunda ise diğer alanlara göre bu saatte yoğun yürüme aktivitesi gözlemlenmektedir (Şekil 6).



Şekil 6. 5. alt bölge kullanıcı davranış haritaları (The user behavioral maps of 5th sub-zone)



Şekil 7. Kampüs genelinde 2 saatlik ve 8.00-20.00 arası kullanıcı davranış haritaları
(2-hour and daily (from 8.00 to 22.00) user behavioral in the campus)

Tablo 6. Mikro-iklimsel veriler ve dış mekân ısı konfor değerlendirmeleri
(Micro-climatic data and outdoor thermal comfort evaluations)

	Mikro-İklimsel Ölçümler				Ortam Değerlendirmesi							
	Rüzgar hızı max-min ort. m/sn	Sıcaklık max-min ort. °C	RH max-min ort. %	Işınım max-min ort. w/m ²	1	2	3	4	5	6	7	
Sabah	2,0-3,8 0,22	23,0-28,9 24,9	34,7-50,5 44,3	120-900 357	n	3	2	22	12	6	7	1
Öğle	0,02-6,0 2,46	25,2-32,8 27,7	24,9-38,2 32,2	120-1071 772	n	0	4	22	13	5	10	1
Ö. Sonra	0,3-5,5 1,7	25,2-28,5 25,2	35,6-40,1 35,6	119-851 259	n	2	3	16	15	5	3	3

Ortam değerlendirilmesi için kullanılan ölçek: 1-Çok soğuk, 2-Soğuk, 3-Serin, 4-Ne Sıcak ne soğuk, 5-İlık, 6-Sıcak, 7-Çok sıcak
n: Ankete katılan kişi sayısı

Daha çok yürüme amaçlı kullanılan SCoLA'nın önü de benzer bir sonuç göstermektedir. Alanda yetersiz sayıda oturma ve gölgeleme elemanları olmasından ötürü pasif aktiviteler binaların kenarında ve arkadların altında yapılmaktadır. AB3 önü yürüme amaçlı yoğun olarak kullanılsa da, sıcak saatlerde daha çok binanın arkadları ve gölgeli alanlar oturma aktivitesi için tercih edilmektedirler. Akşam saatlerinde kullanım yoğunluğunun azaldığı görülmektedir.

5. KAMPÜS DIŞ MEKÂNLARINDA ISIL KONFOR ANALİZİ (THERMAL COMFORT ANALYSIS OF OUTDOOR AREAS)

Olgay'a [22] göre fiziksel çevre etkenleri ve insan vücudu arasında gerçekleşen biyolojik denge savaşı sonucunda fiziksel ve psikolojik tepkiler oluşur. İnsanlar kendilerini çevresine adapte edebilmek için mümkün olduğunca az miktarda enerji harcamak isterler. Bunu başarabildiği koşullar konfor koşulları olarak adlandırılır. Isıl konfor koşulları; kullanıcının kıyafetine, aktivite seviyesine, hava sıcaklığına, bağıl neme, hava akış hızına, ortalama ışıma sıcaklığına ve güneş ışımasına [23] göre belirlenmektedir. İç mekânlarda ısı konfor çalışmalarından sonra araştırmalarda dış mekânlarda ısı konforu anlamaya ve bunu sağlamaya yönelik çözümler geliştirmek üzere artan bir ilgi görülmektedir. Dış mekân yaşam kalitesinin artırmak ve ilgi çekici mekânlar yaratmak için dış mekân ısı konforunu anlamak önemlidir. Isıl konforun dış mekân kullanımı ve kullanıcı davranışları üzerinde doğrudan etkisi bulunmaktadır [24]. Kullanıcıların dış mekânda keyifli vakit geçirmeleri ve ısı konfor açısından tatmin edici bir ortamın sağlanması aynı zamanda kentsel yaşam kalitesinin de artmasına neden olmaktadır [25]. Farklı iklim bölgelerinde (Yahia ve Johansson [26] Suriye'de, Hwang ve Lin [27] benzer bir çalışmayı Tayvan'da, Hedquist ve Brazel [28] Arizona'da, Klemm vd. [29] ve Taleghani M. vd. [30] Hollanda'da) ve farklı alanlarda (örneğin, sokaklar, parklar ve üniversite yerleşkelerinde) dış mekân ısı konfor çalışmaları yürütülmüştür. Nikolopoulou ve Lykoudis [31] tarafından beş Avrupa ülkesinde ve yedi şehirde yapılan çalışmada hem kullanıcı anketleri yapılmış, hem de mikro-iklimsel veriler toplanmıştır. Çalışma sonucunda mikro-iklimsel verilerle konfor arasında güçlü bir ilişki olduğu doğrulanmıştır. Yazındaki çalışmalar incelendiğinde dış mekânlarda çevresel etmenlere ve kullanıcı özelliklerine dayalı ısı konforun ölçülmesinde çok farklı indislerin kullanıldığı görülmektedir; örneğin ortalama ısı duyumu (predicted mean vote) PMV, standart etkin sıcaklık (standart effective temperature) SET ve daha çok dış mekân kullanıcı konforunu ölçmek üzere tasarlanmış fiziksel denge sıcaklığı (physiologically equivalent temperature) PET [32-34].

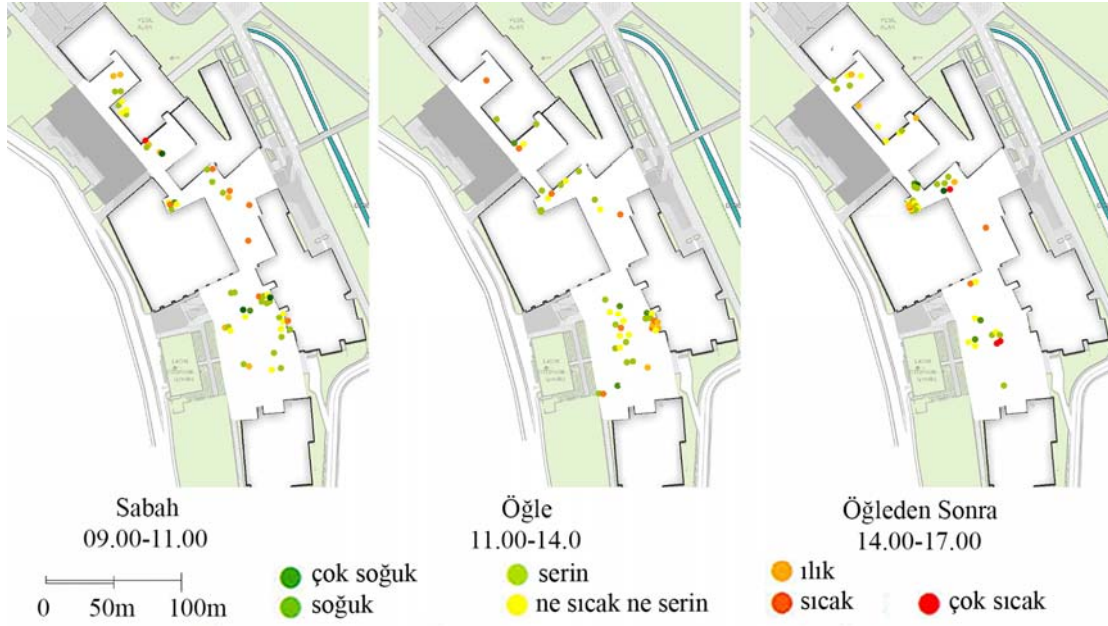
Dış mekânlarda konfor koşullarının belirlenmesinde fiziksel etmenlerin yanı sıra psikolojik uyum da (tercihler, çevresel uyaranlar, ısı bellek, beklentiler) oldukça belirleyicidir [31]. Bu nedenle mikro-iklimsel veriler ölçülürken, kullanıcılarla yapılan anket çalışmalarıyla kişinin konfor

algısı da ölçülmektedir [27]. Johansson vd. [35] dış mekân ısı konforu çalışmalarına bir standardizasyon sağlanması için ölçme yöntemleri ve araçlarının belirlenmesine yönelik bir çalışma yürütmüşlerdir. Mikro-iklimsel verilerin ölçülmesinde ISO 7726'a [36] göre önerilen yükseklik oturan ve ayakta duran bir insanın konforunu belirleyebilmek için 0,6 ve 1,1 m olmalıdır. Sıcaklık ve nem sensörleri kullanılırken güneş ışımasına veya sıcak yüzeylerden gelen ışıma etkilerine karşı korunmalıdır, aksi takdirde değerler olduğundan daha yüksek ölçülebilir. Isıl konfor ya da konforsuzluğun yani ısı duyumu tespiti genellikle PMV indeksi kullanılarak yapılmaktadır. PMV geniş bir insan grubunun ısı ortama verdiği tepkiyi ortalama olarak tahmin edebilen 7 noktalı ölçeğe dayalı bir ısı duyumu indeksidir. Bu ölçek şu şekildedir: 0 Nötr, ± 1 biraz ılık / biraz serin, ± 2 ılık / serin, ± 3 sıcak /soğuk ve en yaygın kullanılan indekstir. Kullanıcıdan anket yöntemiyle toplanan verinin yanı sıra fiziksel ölçümler de yapılmaktadır [29]. Lin vd. [37], ısı algısı ve kişisel olarak seçilen dış mekânda sadece vücudun enerji dengesiyle değil, fizyolojik ve davranışsal faktörlerin de büyük rol oynadığı tespit etmişlerdir. Bunu daha iyi anlayabilmek için eşzamanlı mikro-meteorolojik ölçümler Tayvan'da yapılmıştır. Neutral sıcaklık, tercih edilen sıcaklık ve kabul edilebilen sıcaklık aralığı analiz edilmiştir. Isıl adaptasyon anlamında ısı deneyim, konfor beklentileri, algılanan ısı konfor, kültür ve maruz kalma süresi dikkate alınmıştır. Makaremi vd. [38] tarafından yürütülen Malezya'da Putra Üniversitesi'ndeki gölgeli dış mekânlara yönelik çalışmada ısı konfor algılaması ise anket yöntemiyle yapılmıştır. Çalışmanın sonuçları çevresel faktörlerin, ısı uyumu ve fizyolojik etmenlerin dış mekânda insanın ısı konfor seviyesini etkilediğini açıklamaktadır.

Bu çalışma kapsamında, kullanım analizlerinin yürütüldüğü alt bölgelerde ısı konfor analizi yapılmıştır. Toplam 159 kişiyle yapılan ısısal konfor anketinde, katılanların %87,5'i 25 yaşın altındadır ve %41,7'si kadındır. Yapılan aktivitelerde birinci sırayı (%75,0) oturanlar oluştururken, ikinci sırayı ise yürüyüşçüler (%20,5) oluşturmuştur. Kullanım davranışı gözlemlerinde de kampüs genelinde sıklıkla bu aktiviteler gerçekleştiği görülmektedir. Gün içinde 3 farklı zaman diliminde yapılan anketlerin sonuçları Şekil 8'de yer almaktadır. Kullanıcıların konfor algısı değerlendirmeleri ile ölçme sonuçları saatlere göre sabah, öğlen ve öğleden sonra olmak üzere Tablo 6'da ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

5.1. Sabah Saatleri (Morning Hours)

Toplam 53 kişiyle ısısal konfor anketi yapılmıştır. Ölçümlere göre sabah saatlerinde sıcaklık max. 28,9°C ile min. 23,0°C arası değişmektedir. Doğuya bakan ve sabah güneşi alan bölgelerde sıcaklık gölgede kalan alanlara göre daha yüksektir. Bağıl nem sıcaklıkla ters orantılı olarak sıcaklığın daha yüksek olduğu noktalarda min. % 34,7 sıcaklığın düşük olduğu noktalarda max. %50,5 olarak ölçülmüştür. Sıcak bölgelerde ışıma 357 W/m² olarak ölçülmüştür. Rüzgâr hızı ise max. 3,87 m/sn ile min. 2,08



Şekil 8. Sabah, öğle ve öğleden sonra saatlerinde kampüs dış mekânlarında ısısal konfor analizi
(Outdoor thermal comfort analysis at morning, noon and afternoon in campus outdoor spaces)

m/sn şeklinde farklılaşmaktadır. Kampüste yer alan AB2 ile öğrenci merkezinin birleştiği nokta (3. ve 4. alt bölgelerin kesişimi) en yüksek rüzgâr ölçümlerinin yapıldığı nokta olarak tespit edilmiştir. Binalarla çevrili küçük avlular (1.alt bölge), Kahve Dünyasının önündeki alan (2.alt bölge) ve AB1 binası girişi (5.alt bölge) rüzgâr hızının düşük olduğu bölgelerdir.

Yoğun olarak kullanıcıların tespit edildiği bölgeler yeme-içme noktalarına yakın alanlar ile Öğrenci Merkezinin önüdür. Kullanıcıların gölgelikli alanlardaki oturma mekânları tercih etmekle birlikte rüzgâr etkisine bağlı olarak konfor algısında “serin” hissedilenlerin oranının fazla olduğu görülmektedir. Hava sıcaklığının çok düşük olmamasına rağmen rüzgâr hızının fazla oluşu havanın daha serin algılanmasına neden olmaktadır. Özellikle 1. alt bölgede yer alan arkadların altında gölgelik alanlarda oturanlar havanın “soğuk” olduğunu belirtmişlerdir. Ana meydana güneş alan bölgelerde gölgeleme elemanlarının altında oturan kullanıcılar ise havanın “ılık” ve “ne sıcak ne soğuk” olduğunu belirtmişlerdir. 1.2. ve 3. Alt bölgeler yapıların birbirine daha yakın konumlanması nedeniyle daha etkin gölgelik alanlar yaratmaktadır. Bu nedenle kullanıcı davranış haritalarında da görüldüğü gibi gölgeleme elemanı eksikliğine bağlı olarak kullanıcılar bu alanlarda bina çeperlerine daha çok yaklaşmaktadır. Ancak oturma elemanlarının yetersiz olması nedeniyle bu alanlarda ayakta duran kişi sayısı da fazladır.

5.2. Öğle Saatleri (Lunch hours)

Toplam 55 kişiyle ısısal konfor anketi yapılmıştır. Ölçümlere göre öğle saatlerinde sıcaklık max. 32,8°C ile min. 25,2°C arası değişmektedir. Ana meydan ve AB2 ile

öğrenci merkezinin birleştiği noktalar diğer bölgelere göre daha yüksek sıcaklıktadır. Bağıl nem min. % 34,7 ile max. %50,5 olarak ölçülmüştür. Sıcak bölgelerde ışıma 772 W/m² olarak ölçülmüştür. Rüzgâr hızı ise max. 6,0 m/sn ile min. 0,02 m/sn şeklinde farklılaşmaktadır. Kampüste yer alan AB2 ile öğrenci merkezinin birleştiği nokta yine en yüksek rüzgâr ölçümlerinin yapıldığı nokta olarak tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra küçük avlulardan daha güneyde olanı da rüzgâr alan bir bölge olarak dikkat çekmektedir. Yoğun olarak kullanıcıların tespit edildiği bölge öğle saatlerinde daha fazla ışıma alan ve sıcaklıkların yüksek olduğu ana meydanı oluşturan bölgedir. Bu bölgede bulunan gölgeleme elemanları ve Cafe Nero kullanıcıları bu meydana yoğunluğu arttırmaktadır. Öğlen saatlerinde sıcaklığın artmasına rağmen rüzgâr hızındaki önemli artış nedeniyle havanın “serin” olduğunu belirten kullanıcılar da bulunmaktadır. Aynı mekânı deneyimlemelerine rağmen kullanıcıların birbirlerinden çok farklı bir biçimde ortamı değerlendirmeleri konfor algısının kişisel özelliklere ne kadar çok bağlı olduğunu da bir göstergesidir. Gölgelik alanlarda oturanlar arasında rüzgâr hızının yüksek olarak ölçüldüğü noktalarda havanın “soğuk” olduğunu belirtenlere de rastlanmaktadır.

5.3. Öğleden Sonra Saatleri (Afternoon hours)

Toplam 47 kişiyle ısısal konfor anketi yapılmıştır. Ölçümlere göre öğleden sonra saatlerinde sıcaklık max. 28,5°C ile min. 25,2°C arası değişmektedir. Ana meydan batı güneşini alırken, küçük avlular da batıya baktıklarından daha yüksek sıcaklıklar gözlenmektedir. Bağıl nem min. % 35,6 ile max. %40,1 olarak ölçülmüştür. Sıcak bölgelerde ışıma 259 W/m² olarak ölçülmüştür. Rüzgâr hızı ise max. 5,5 m/sn ile min. 0,3 m/sn şeklinde farklılaşmaktadır.

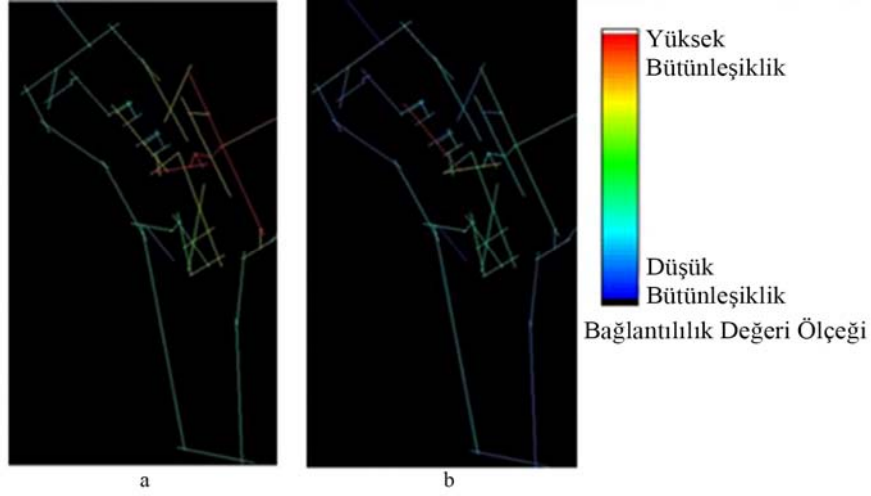
Kampüste kullanıcı sayısı azalmakla birlikte kullanıcıların daha yoğun olarak SCoLa önünde gruplaştıkları görülmektedir. SCoLa’da eğitim gören öğrencilerin kısa süreli teneffüslerinde bu alanı kullanmayı tercih ettikleri anlaşılmaktadır. Kullanıcıların büyük bir çoğunluğu havanın “serin” ve “ne sıcak ne soğuk” olduğunu belirtmişlerdir. Rüzgâr hızının düşük olarak ölçüldüğü noktalarda ise havanın ılık olduğunu belirtenlerin oranı artmaktadır.

6. KAMPÜSÜN MEKÂN DİZİM ANALİZİ (SPACE SYNTAX ANALYSIS OF THE CAMPUS)

Mekân dizimi analizi bina veya kent ölçeğindeki mekânsal örgütlenmeleri ilişkisellik örüntüleri olarak temsil eder. Görüş hatları (aks çizgileri), tam ölçekli bir harita temel alınarak yapıların dışında kalan tüm kamusal dış mekândan geçen en uzun ve en az sayıdaki bakış hatlarının çizilmesi ile oluşturulur. Çizilen doğrular ya da aks çizgileri (*axial lines*) olası görüş ve hareket doğrularının çakıştırılması olarak görülebilir. Kamusal dış mekândaki potansiyel hareketin tahmin edilmesinde en önemli ölçüt mekânsal bütünlüktür. Bütünlük, herhangi bir aks çizgisinin sistemdeki diğer tüm aks çizgilerine olan uzaklığını “adım” olarak hesaplar. Her bir aks çizgisinden bir diğerine erişim bir adım olarak ölçülür. Sistemdeki tüm aks çizgilerine ulaşmak için en az adım gerektiren akslar “bütünlük” (*integrated*), en fazla adım gerektirenler ise “yalıtılmış” (*segregated*) olarak adlandırılır. Bütünlük değerleri sayısaldir, ancak bilgisayarda mekânsal bütünlük haritası denen renkli bir grafik sunuma çevrilmektedir. En bütünlükten en yalıtılmışa akslar kırmızıdan koyu maviye kodlanarak görsel bir harita ortaya çıkar. Grafik sunumun önemi, hem hareket potansiyellerinin hem de bu durumun değişikliklerle nasıl etkilenecek olduğunun bir bakışta kavranabilmesidir. Bütünlük haritası, hareketi iki farklı biçimde şekillendirmektedir. İlk olarak, bütünlük bir aks, yalıtılmış bir akstan daha kolay erişilebilir, çünkü sistem içindeki diğer akslardan daha direkt güzergâhlarla erişilebilmektedir. En bütünlük mekânlar insanların bir araya gelmesini sağlayan, kullanım ve erişim potansiyeli yüksek yerler olup, en yalıtılmış mekânlar ise sadece o alanda bulunan bir hedefe gitmek isteyen kişilerin kullanacağı yerlerdir. İkinci olarak da daha bütünlük bir aks, diğer aks çiftleri arasında bir güzergâh olmak için seçilmeye daha uygundur, çünkü daha fazla yönelme hareketi çekecektir.

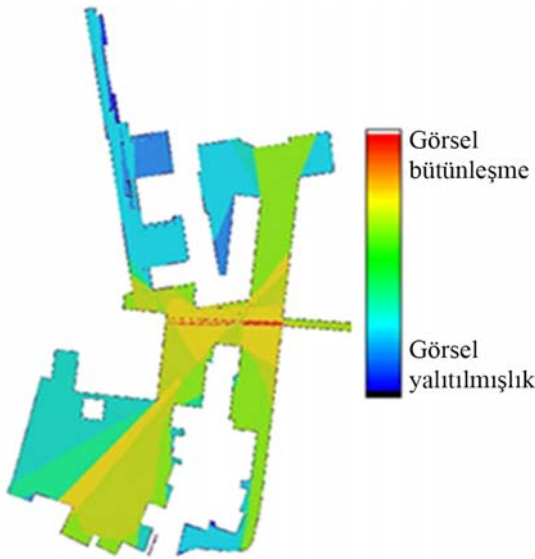
Bir kent parçasının kavranması için kişinin hareketi boyunca oluşan parçaları birleştirerek bütünü çıkarsaması gerekmektedir. Dolayısıyla, araştırmacılar mekânsal örgütlenmenin görsel boyutunu nesnelştirmeye yönelik çeşitli ölçütler geliştirmişlerdir. Mekân dizim analizinde Benedikt [39] tarafından ortaya konan ve coğrafya/peyzaj alanlarındaki karşılığı bakış açısı (*viewshed*) olan isovist kavramı uyarlanarak bir noktadan görülebilecek en geniş bakış yelpazesini oluşturan poligonlar hesaplanır. Ancak bir kent dokusunun bütünü, tek bir noktadan tam olarak görülemez ve deneyimlenemez. Bu sebeple, Turner vd. [40]

birçok noktayı ele alan görülebilirlik analizini (*visibility graph analysis*) geliştirmiştir. Bu bütünlük teknik, tüm kentsel çevre içinde düzenli olarak dağılmış çeşitli noktaların birbirleriyle ilişkili olan görünürlük alanlarını hesaplar. Bu ölçütleri kullanan çalışmalar, yapılaşmış çevrenin görsel boyutunun insanların bir sistem içindeki hareketlerini ve mekânsal algılarını etkilediğini göstermiştir [41, 42]. Bu çalışmada erişilebilirlik ve görülebilirlik Depthmap [43] yazılımı kullanılarak ölçülmüştür. Kampüs dış mekânları yukarıda açıklanan görülebilirlik analizi yöntemi ile çeşitli isovist belirteçleri kapsamında ölçülmüştür. Böylece, mekân örgütlenmesinin sunduğu görüş olanağı (tam yanına gitmeden görülebilen alanların çeşitliliği, bakılacak alt alanların sayısı ve özellikleri, görsel alanlarda bir arada bulunan insan sayısı, vb.) ölçümlenebilmiştir. Kampüsteki kamusal dış mekânların görülebilirlik örüntülerini inceleyebilmek için görsel bütünlük (*integration*) ve görsel bağlantılılık (*connectivity*) ölçütleri kullanılmıştır. Görsel bütünlük, bir mekânın sistemdeki her mekândan görülebilme potansiyelini, yani o noktanın tüm sistem içinde ne kadar merkezi olduğunu tanımlar [44]. Görsel bağlantılılık, her bir mekândan direkt olarak görülebilen mekânların sayısını hesaplayan bir ölçüttür [42]. Kısaca, bu ölçütlerin ziyaretçilerin bir alanda bir arada bulunma olasılıklarının ve kullanıcılara dair sosyal hiyerarşinin mekânsal göstergeleri oldukları söylenebilir [40]. Şekil 9a ve 9b kampüsün bütünlük ve bağlantılılık modelini göstermektedir. Kampüsün küresel (r:n) bütünlük ortalaması 0,71, yerel (r:3) bütünlük ortalaması ise 2,61’dir. Küresel bütünlük analizi (Şekil 9a) kampüsün en bütünlük aks çizgilerin içeren alan Spor Merkezi’nden başlayarak AB3, SCoLA ve Öğrenci Merkezi’nin arka tarafına kadar uzanan alan ve SCoLA ile AB2 binalarının arasında kalan alanla, SCoLA binasından yemekhaneye doğru inen merdivenleri içeren ana geçiş alanlarıdır. Bu alanlar, aynı zamanda kampüsteki 4 adet kafeteryayı da içermektedir. En bütünlük (0,98) aks çizgisi 3 adet kafeterya ile Spor Merkezi girişi ve Öğrenci Merkezi’nin arka girişini bağlamaktadır. İkinci en bütünlük aks (0,97), birinci en bütünlük aksa bağlıdır ve kampüs eğitim ve idari binaları ile yurtlar bölgesini bağlayan merdivenlerin bulunduğu alanı içermektedir. Bu akslar üzerinde Yemekhanenin ve SCoLA binasının yan girişleri yer almaktadır. Üçüncü (0,93) en bütünlük aks çizgisi kampüsün ana bağlantı noktalarından olan SCoLA ile AB2 binalarının arasında kalan alandır ve bu alan bir düğüm noktası (node) olarak görülebilir. Bu alandan, hem SCoLA’nın önündeki küçük meydan ve Kahve dünyası hem de merdiven ile yurtlara doğru giden aks görülebilirken, diğer taraftan Öğrenci Merkezi’ne doğru görüş imkânı sunulmaktadır. En yalıtılmış mekânlara sahip olan alanlar ise ana meydanlar ve kamusal alanlarından uzak AB3’e ait küçük avlulardır. AB2 ile AB1 hariç kampüsteki çoğu binanın ana girişleri en bütünlük akslar üzerinde yer almamaktadır. Bu iki binanın ana girişleri ortalama bütünlük değerine sahip aks çizgileri üzerine açılmaktadır. Ancak yerel bütünlük değerlerine bakıldığında, AB3’ün ara girişlerinin bulunduğu ve servislere erişimi sağlayan ana aksı oluşturan



Şekil 9. Kampüsün a) küresel Bütünleşme ve b) bağlantılılık haritası (Campus (a) global integration map and (b) connectivity map)

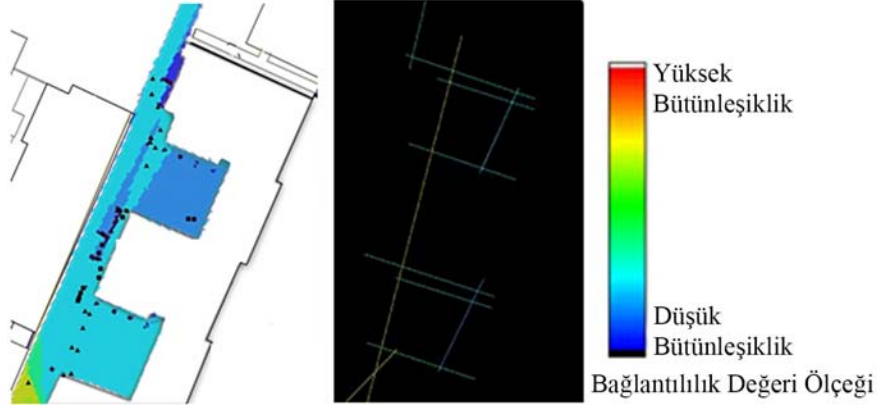
ve arkadlarla tanımlanan aks çizgisi en bütünleşik aks olarak belirmektedir. Bu da, AB3 girişlerinin yerel olarak daha bütünleşik aks çizgisi üzerinde olduklarını, ancak küresel olarak ortalama bütünleşme değerlerine sahip olduklarını göstermektedir. 1. alt bölgede bulunan küçük avlular ortalama bütünleşme değerine sahip aks çizgisi üzerinde yer almaktadır. En yalıtılmış bölgeler olan kampüsün etrafındaki yaya yolları üniversitenin şehrin dışında bulunmasının bir sonucudur. Kampüs bağlantılılık açısından incelendiğinde, kampüsün ana giriş alanı ile binaları bağlayan geçiş aksları, çevrelerinde bulunan arkadlı mekânlardan ötürü tüm kampüs içinde bağlantılılığı en yüksek olan mekânlar olarak belirmektedirler. Bu da, bu mekânların yerel olarak en erişilebilir mekânlar olduğunu göstermektedir. Şekil 10 kampüsün görülebilirlik modelini küresel bütünleşme ölçütü kullanarak göstermektedir.



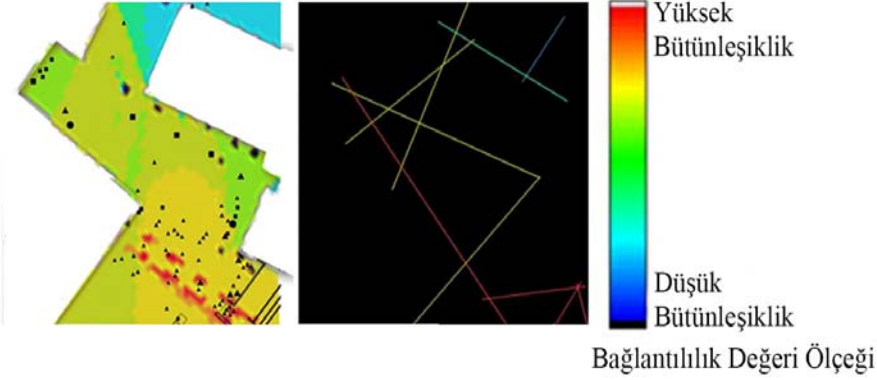
Şekil 10. Küresel bütünleşme ölçütü kullanılarak kampüsün görülebilirlik modelinin oluşturulması (Creating visibility model with the use of global integration criteria)

Buna göre kampüsün görülebilirlik açısından en bütünleşik mekânları, 3. alt bölgesinde bulunan kampüsün kalbindeki bağlantı mekânıdır. Bu yüksek görünürlükteki bağlantı mekânı kampüste bir bağlantı noktası (node) olarak yorumlanabilir. Bu alan, hem SCoLA'nın önündeki küçük meydanı ve Kahve Dünyasını hem de yurtları bağlayan ana yolu, diğer taraftan da kampüsün güneyinde yer alan Öğrenci Merkezi'ni görme imkânı sunmaktadır. En yalıtılmış mekânlar ise AB3 girişlerinin açıldığı küçük avlulardır.

Şekil 11-14 seçilen alt bölgelerin davranış haritalama sonuçlarının görülebilirlik analizleri ile çakıştırılmış halini ve küresel bütünleşme haritalarını yan yana göstermektedir. Görülebilirlik açısından en bütünleşik mekânlar aynı zamanda erişilebilirlik açısından da en bütünleşik mekânlardır. Dolayısıyla, mekânın örgütlenmesi açısından görülebilirlik ve erişilebilirlik paralel hareket etmektedirler. Tüm binaların girişleri düşük ve orta görülebilirlik seviyesine sahiptir (Şekil 11- 14). Bu girişlerin ağırlıklı olarak ayaküstü sohbetler ve toplanmalar için tercih edilmesi görülebilirlik seviyesi ile kullanıcı davranışı arasındaki tezat ilişkiyi ortaya koymaktadır. Kısaca, kullanıcılar kısa süreli buluşmalar için tüm kampüs içinde görece az görülebilirlik seviyesine sahip alanları tercih etmektedirler. Bu da, kullanıcıların görece açık mekânlardan kaçındıklarına ve iyi görüntüler sağlayan daha kontrollü alanları tercih ettiklerine ve programlanmamış (önceden planlanmamış) durağan aktiviteler için görece mahrem alanları seçtiklerine dair bulguları [45] desteklemektedir. Öte yandan, bu alanlarda (Şekil 11-14) bulunan yeme/içme servisleri, görülebilirlik seviyesi düşük ve ortalama olan bu alanları uzun süreli pasif aktivite için kullanılmak üzere tercih edilir kılmaktadır. Aynı zamanda bu alanlardaki pasif aktiviteler incelendiğinde kullanıcıların avluların içinden ziyade ana yürüyüş yoluna yakın aksta veya bina köşelerinde topladıkları görülmektedir. Bunun temel sebebi, avlularda gölge yapıcı ve kötü hava şartlarından koruyucu elemanların bulunmuyor olması ve servis mekânlarının (yeme/içme yerleri) yürüme aksının



Şekil 11. 1. Alt bölgenin görülebilirlik ve küresel bütünlüşme analizleri ile kullanıcı davranışlarının çakıştırılması
(Overlapping 1st sub-zone visibility, global integration analysis and user behavior)

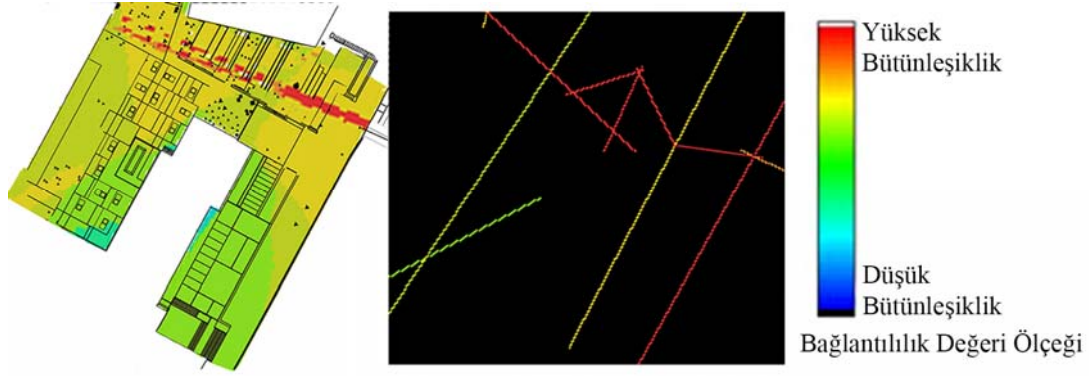


Şekil 12. 2. alt bölgenin görülebilirlik analizi ve küresel bütünlüşme haritası ile kullanıcı davranışlarının çakıştırılması
(Overlapping 2nd sub-zone visibility, global integration analysis and user behavior)

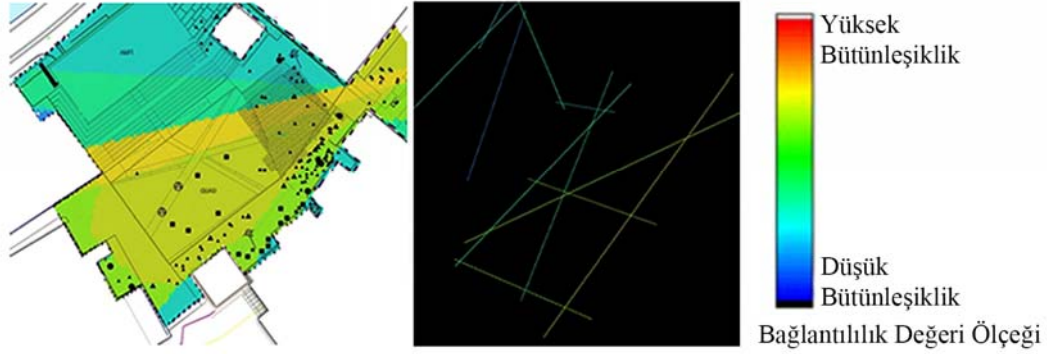
yakınında veya bina köşelerinde hizmet veriyor olmasıdır. Dolayısıyla, mekânsal örgütlenmenin kullanıcı davranışı üzerindeki etkileri kullanıcı-odaklı donatılardan bağımsız ele alınmayacağı bir kez daha görülmektedir. Kampüsün diğer mekânlarından farklı olarak, Öğrenci Merkezi'nin önünde bulunan ve kampüsün en işlek ve alt bölgesi olan alan (5. alt bölge) ise ortalama görülebilirlik seviyesine sahip olmakla birlikte yüksek yoğunlukta uzun süreli pasif aktivite yoğunluğu içermektedir. Hatta bu alanın kampüs içinde en çok oturulup sohbet edilerek vakit geçirilen mekân olduğu söylenebilir. Bu alanda kampüsün büyük bir kısmına hizmet veren bir kafenin bulunması bu alanın kampüsün kullanım açısından cazibe mekânı olmasına olanak vermiştir. Ancak bu alanda yapılan aktiviteler, önceden programlanmış aktivitelerdir (örn. sözleşip yemek yiyerek sohbet etmek) ve diğer binaların girişlerinde yer alan programlanmamış aktivitelerden farklıdır. Öte yandan, davranışsal haritalama, bu alanda bulunan avlunun kısıtlı durağan aktivite içerdiğini ortaya koymuştur. Bunun temel sebebi, bu alandaki yetersiz oturma ve gölgeleme öğeleridir. Dolayısıyla, uzun süreli pasif aktivitelerin yer alması için mekânsal örgütlenmenin sunduğu tasarım öğeleri ile desteklenmesi gerekmektedir.

7. ISIL KONFOR, KULLANIM ve MEKÂN DİZİM ANALİZİ SONUCU ELDE EDİLEN BULGULAR (FINDINGS OF THEMAL COMFORT; BEHAVIORAL MAPPING AND SPACE SYNTAX ANALYSIS)

Özyeğin Üniversitesi kampüsünde Haziran ayının son haftasında yapılan çalışmalar sonucunda kullanıcı davranış ve ısı konfor haritaları oluşturulmuş, kampüs alt bölgelerinde kullanıcı yoğunluğu, konforu ve aktivite çeşitliliği gözlemlenmiştir. Genel olarak dış mekânlardaki kullanıcı sayısı kapalı ortak mekânlarda (örn. yemekhane, Cafe Nero) gözlemlenen kullanıcı yoğunluğuna oranla düşüktür. Kampüs dış mekânlarında özellikle gölgeli alanların ve oturma elemanlarının yetersiz olması kısıtlı kullanıcı kapasitesi olan mekânlarda kapasitenin üzerinde bir yoğunluğa neden olmuştur. Kampüsün dış mekânlarının servis aktiviteleri ve donatılardan yoksun olması özellikle sıcak havalarda bu alanlardaki yoğunluğun iyice düşmesine ve gölgeli servis alanlardaki yoğunluğun ise çok artmasına neden olmaktadır. Kampüsün günlük olarak kullanımına bakıldığında ise sabah saatlerinde 9.00'dan sonra derslerin başlamasıyla bir hareketlilik görülmekte ve özellikle personel çıkış saati olan 17.00 ve öğrencileri şehir



Şekil 13. 3. alt bölgenin görülebilirlik analizi ve küresel bütünleşme haritası ile kullanıcı davranışlarının çakıştırılması (Overlapping 3rd sub-zone visibility, global integration analysis and user behavior)



Şekil 14. 4. ve 5. Alt bölgeler görülebilirlik analizi ve küresel bütünleşme haritası ile kullanıcı davranışlarının çakıştırılması (Overlapping 4th and 5th sub-zone visibility global integration analysis and user behavior)

merkezin taşıyan akşam 18.00 servisinden sonra yoğunluk çok düşmektedir. Kampüsün genelinde yürütülen mikro-iklimsel ölçümler ve anketler göstermektedir ki, kullanıcılar konforlu hissettikleri bölgeleri daha yoğun olarak kullanmaktadırlar. Ancak ısısal konforu sağlayan alanlar kullanıcı açısından daha yoğun bölgeler olma özelliğini bu bölgelere servis veren işletmeler varsa kazanmaktadır. Kampüsün genelinde gölgeli alan bulma sıkıntısı yaşanmaktadır. Konumu ve binalarla çevrelediği için günün belirli saatlerinde gölge olan mekânlarda da yeme-içme gibi aktiviteleri destekleyecek servis mekânlarının olmayışı, ya da oturma elemanlarının yetersiz oluşu nedeniyle kullanıcılar sınırlı bir mekânda toplaşmaktadırlar. Bu durumda günün belirli saatlerinde ısısal açıdan konforlu bir bölge olmasına rağmen küçük avlulara doğrudan açılan bir işletmenin olmaması bu bölgenin kullanım değerini düşürmektedir. Kahve dünyası, Cafe Nero gibi mekânlar da aşırı yoğun bir biçimde kullanılmaktadır. Ana aks üzerinde bulunan diğer açık mekânlarda ise özellikle öğlen saatlerinde gölgeleme elemanının olmayışı bu mekânların kullanımını olumsuz yönde etkilemektedir. Bir diğer deyişle, kullanıcılar kampüsteki tanımlanmış dış mekânların mekânsal potansiyellerinden yeterince faydalanmamaktadırlar. Bunun en önemli nedeni bu dış mekânların tanımlanmış mekân olarak kurgulanmamış

oluşu ve diğer yaya-odaklı donatılarla yeterince desteklenmiyor oluşudur. Örneğin, 3. alt bölgede yer alan ve kampüsün en bütünleşik mekânı olan alan çoğunlukla geçiş amaçlı (yürüme) aktiviteler için kullanılmakta, düşük yoğunlukta uzun süreli pasif aktivite içermektedir (Tablo 7), çünkü bu alanda yeterli sayıda oturma ve gölgeleme donatısı yoktur. Ayrıca kullanıcıları bu alanda vakit harcamaya teşvik edecek servis öğesi de (örn. yeme/içme standı ve/veya sosyal etkinlik içeren servisler) bulunmamaktadır. Tablo 7 kampüs alt bölgelerinin davranışsal ve mekânsal açıdan matematiksel bir karşılaştırmasını sunmaktadır. Bu tabloda da görüldüğü üzere, en yüksek küresel bütünleşme değerlerine sahip aks 3. alt bölgeden geçmekle birlikte ortalama durağan kişi sayısı 5. alt bölgede (öğrenci merkezi önü avlu alanı) bulunmaktadır. Dolayısıyla, bu sayısal altlık da yukarıda açıklanan gözlem sonuçlarını doğrulamaktadır. Kısaca, kullanıcıların kampüs dış mekânlarını kullanım örendüleri mekânsal örgütlenmenin sağladığı erişilebilirlik ve görülebilirlik seviyeleri ile örtüşmemektedir. Bu diğer bir kent dışı kampüsü olan İzmir Yüksek Teknoloji’de yapılmış benzer çalışmanın sonuçları ile örtüşmektedir [46]. Çalışmadan elde edilen bulgulardan bir diğeri de fakülte binalarının dış mekânlarla olan ilişkisinin daha iyi kurgulanabileceğidir. Özellikle bina girişlerinin çoğunluğu

Tablo 7. Kampüsteki alt bölgelerin davranışsal ve mekânsal olarak karşılaştırılması
(The behavioral and spatial comparisons of sub-zones in the campus)

Alt bölgeler	Ortalama Durağan kişi sayısı	Ortalama Yürüyen kişi sayısı	Ortalama Küresel Bütünleşme	Ortalama Yerel Bütünleşme	Toplam aks sayısı	Aktivite tipleri
1	45	113	0,40	0,52	10	3
2	72	123	0,72	2,06	5	3
3	42	415	0,87	0,66	8	3
4	40	241	0,47	1,51	3	3
5	245	230	0,62	0,52	6	4

bütünleşik mekânlardan ziyade orta veya düşük mekânlara konumlandırılmıştır. Örneğin, AB3'ün girişleri görülebilirlik seviyesi düşük mekânlara açılmaktadır. Bu alanlar uzun süreli durağan aktivite için uygun olmadıklarından genelde ayaküstü sohbet ve sigara molası gibi kısa süreli aktiviteleri barındırmaktadırlar. Aynı şekilde SCoLA binasının girişi de yüksek seviyedeki görülebilirlik seviyesine sahip ana meydana direkt açılmaktansa bir alt görülebilirlik seviyesindeki yan alana açılmaktadır. Dolayısıyla bu girişe yakın noktalarda yoğunlukla ders aralarında ayakta sigara içme aktivitesi gerçekleşmektedir ve kullanıcılar kampüsün en bütünleşik bu meydanından yeterince faydalanamamaktadırlar. Kısaca, kampüsteki dış mekânlar mekânsal örgütlenme açısından avantajlı (yüksek görülebilirlik ve erişilebilirlik) olarak kurgulanmamış olduklarından ve kullanıcıları uzun süreli durağan aktiviteye teşvik edecek kullanıcı odaklı donatılar kısıtlı olduğundan bu mekânlar yeterince iyi işleyememektedirler. Öğrenci Merkezi'nin önündeki avlunun kampüsün tek uzun süreli kullanım amaçlı kamusal dış mekânı olarak ele alınması büyüme potansiyeli olan üniversitenin gelecek dönemde ihtiyaçlarını tek başına karşılayamayacağını göstermektedir.

8. SONUÇLAR (CONCLUSIONS)

Barınma, çalışma, dinlenme ve ulaşım gibi temel işlevleri karşılayan kent dışındaki kampüslerin, sahip olduğu nüfus yoğunluğu (orta ölçekli kampüslerde 10.000 kişi civarında) dikkate alındığında kentsel bir yerleşme olarak ele alınmaları gerekir. Kampüsler sadece çeşitli sosyal ve eğitsel yapılarından oluşmayıp binalarıyla, dış mekânlarıyla, sosyal donatılar ve iyi bir mekân örgütlenmesiyle bir bütünü sağlar. Kullanıcıları için çalışma işlevi (eğitim, öğretim ve araştırma faaliyetlerinin yürütülmesi için gerekli alanlar; örn. derslikler, çalışanlar için ofisler, kütüphane, laboratuvar vb.) dışında ulaşım, barınma, dinlenme, eğlence, yeme-içme ve rekreasyon işlevlerini de içeren bu kampüsler kendi kendine yetebilmektedirler. Bu nedenle kentsel yerleşme özelliği taşıyan kampüslerdeki yaşamın doğru bir biçimde planlanması çok daha önemli hale gelmektedir. Farklı işlevleri barındıran birimlerden oluşan kampüslerde birimler arasındaki ilişkilerin sağlanabilmesi ve bir bütün olarak çalışabilmesinde planlamanın belirli ilkeler doğrultusunda yapılması gerekmektedir. Mekân dizim

yöntemi kullanılarak yapılan araştırmalarda açık/kamusal alanların kullanım verimliliğini arttırmada alanın içinde bulunduğu mevcut doku ile bütünleşik olarak kurgulanması ve çevre dokudan rahat erişilebilir ve görülebilir olması gerektiği belirtilmektedir. Bu yaklaşım kapsamında yapılan çalışmalar, mekânsal kurgunun belirlediği erişilebilirlik (hareket alanları) ve görülebilirlik (görüş alanları) örüntüleri ile gözlemlenen kullanım ve hareket örüntüleri (insanların mekânda nerede bulunduğu) arasında istatistiksel bir ilişkinin olduğunu ortaya koymuştur [47]. Kampüs dış mekânlarında kullanıcılar arasındaki programlanmamış etkileşimin oluşması hem öğrenme süreci hem de sosyalleşme açılarından kritiktir. Dış mekânlardaki bu tür etkileşimler kampüsü sağlıklı ve sürdürülebilir kılmakta önemli rol oynamaktadırlar. Özellikle kent dışı bir kampüste ortak dış mekânlarda bu tür bir kolektif yaşamın sağlanması gerekmektedir. Dolayısıyla, tasarım açısından önemli olan, tüm kampüs içinde fakülte binaları ile birlikte bütünleşik dış mekânlar tasarlayarak bu alanları uzun süreli kullanıma teşvik edici donatılarla desteklemektir. Çalışmadan elde edilen bulgular kent dışı üniversite kampüslerinin sosyal ve kültürel etkinlik alanlarını oluşturan ve öğrencilerin ders dışındaki zamanlarının büyük bölümünü geçirdikleri alanlar olan dış mekânların ihtiyaçlara cevap verecek biçimde tasarlanmasının önemini bir kere daha ortaya koymaktadır. Bu çalışma çıktılarından nihai sonuçlara varılabilmesi ve başka şehir dışı kampüslere alanlarında da genellenebilmesi için araştırmanın farklı mevsimlerde tekrar edilmesi gerekmektedir. Böylece hem farklı mevsimsel koşullarda kampüsteki dış mekânların ısısal konfor açısından yeterliliği ve kullanım örüntüleri gözlemlenerek yaz ayındaki kullanım davranışları ile kıyaslanabilecek hem de kampüsün artan nüfusunun dış mekân kullanımını nasıl etkilediği ortaya konmuş olacaktır. Bu çalışma, geniş kapsamlı bir araştırma projesinin bir parçasıdır ve kullanıcı davranış gözlemlerinin farklı mevsimler için tekrar edilmektedir. Ayrıca, yine araştırma projesi kapsamında düzenlenen kullanıcı anketleri ile bu araştırmada eksik olan açık mekânların kullanılmasına dair kullanıcı tercihleri de ortaya konacaktır. Bu araştırmadan elde edilecek sonuçların başka bir makale ile ortaya konması hedeflenmektedir. Yukarıda belirtilen sınırlamalar çerçevesinde bu çalışma, bir kent dışı üniversite kampüsünün açık alan kullanım örüntülerini ve bunun nedenselliğini ısısal konfor, kullanım ve mekân dizim yöntemlerini bir arada kullanarak literatüre

katkı sağlamaktadır. Kampüsler üzerinde yapılan çalışmalar genellikle kampüs açık alanlarının fiziksel niteliklerine ve bu niteliklerin kullanıcılar tarafından nasıl algılandığına odaklanmaktadır. Kullanıcıların mekânı kullanma pratikleri ve nedenleri çoğunlukla kullanıcı anketleri veya kısıtlı gözlemler ile ölçümlenmektedir. Ancak bu tür veriler kampüslerin kullanım pratiklerine ve bu tercihlerin altında yatan sebeplere ilişkin nesnel sonuçlar ortaya koymakta yetersiz kalmaktadır.

Bu çalışmada, kent dışı bir üniversite kampüsündeki ısısal konfor, kullanıcı davranış haritalama ve mekân dizim analizine dayalı yöntemle kullanıcıya ait verilerin nedensellikleri çok farklı açılardan yorumlanmıştır. Bu üç yöntemin bütünleştirilmesi ile kampüsün dış mekânlarının değerlendirilmesini amaçlayan bu yöntem, ileride yapılacak çalışmalarda kullanıcı pratiklerini doğru saptayabilmek ve nedenselliklerini anlayabilmek için kullanılabilir. Bu çalışmanın, kuramsal birikime olduğu kadar uygulamaya dair de katkısı vardır. Burada tartışılan sonuçlar, yeni üniversite kampüslerinin tasarımında hem uygulayıcı mimarlara hem de peyzaj mimarlarına önermelerde bulunarak yol gösterebilir. Farklı mekânsal özelliklere sahip kampüs dış mekânlardaki kullanım pratiklerini ortaya koymak ve bu alanlardaki kullanım yoğunluklarını etkileyen fiziksel nitelikleri ve mekânsal örgütlenme özelliklerini belirlemek özellikle şehir dışındaki kampüs tasarımında canlı bir kamusal yaşam oluşturabilmek için gerekli tasarım ve planlama ölçütlerini ortaya koyacaktır.

TEŞEKKÜR (ACKNOWLEDGEMENT)

Bu çalışma TÜBİTAK 115Y225 nolu Zaman-Mekânsal Haritalama Yöntemi ile Üniversite Yerleşkelerinde Dış Mekânların Kullanım Sonrası Değerlendirmesi başlıklı proje kapsamında yürütülmüştür.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Türk Dil Kurumu, www.tdk.gov.tr, Erişim tarihi Temmuz 18, 2018
2. Kortan E., Çağdaş üniversite kampusları tasarımı, ODTÜ Mimarlık Fakültesi, Ankara, 1981.
3. Türeyen M.N., Yükseköğretim kurumları-kampuslar, Tasarım Yayın Grubu, İstanbul, 2002.
4. Turner P.V., Campus an American planning tradition, The MIT Press, 1995.
5. Parker N., Üniversite-kampüs ilişkisinin tarihsel gelişimi üzerine bir okuma, Mimarlık Kültür Dergisi, Mimarist, 16 (1), 44-49, 2016.
6. Öztürk N., Üniversite kampüs yapıları ve üniversite kent ilişkisi, Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2009.
7. Dober R.P., Campus landscape, functions, forms and features, John Wiley & Sons, Inc, 2000.
8. Christiaanse K., Campus to city: urban design for universities 2004, http://www.christiaanse.arch.ethz.ch/upload/Campus_City_udforuni.pdf erişim tarihi 21.12.2016.
9. Erkman U., Büyüme ve gelişme açısından üniversite kampüslerinde planlama ve tasarım sorunları, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi Baskı Atölyesi, İstanbul, 1990.
10. Yüksek Öğretim Kurumu, <http://www.yok.gov.tr/web/guest/universitelerimiz>, Erişim tarihi Temmuz 18, 2018.
11. Payne S., Open space: People space, Journal of Environmental Psychology, 29, 532-533, 2009.
12. Gül A. ve Küçük V., Kentsel açık-yeşil alanlar ve Isparta kenti örneğinde irdelenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, 2 (29), 27-48, 2001.
13. Erdönmez M.E. ve Altan A., Açık kamusal kent mekânlarının toplum ilişkilerindeki etkileri, Megaron, 1 (1), 67-87, 2005.
14. Şensoy N. ve Karadağ A.A., Sosyal etkileşimin komşuluk düzeyinde geliştirilmesine yönelik bir araştırma: Ankara TOKİ atakent sitesi örneği, İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, 2 (6), 279-289, 2012.
15. Velioglu S., Bir açılış olarak mekan, YEM yayınları, İstanbul, 2013.
16. Çubukçu E., Isitan Z.N. Does student behavior differ in relation to perception/evaluation of campus environments? A post-occupancy research in two university campuses, Gazi University Journal of Science, 24 (3), 547-558, 2011.
17. Erçevik B. ve Önal, F. Üniversite kampüs sistemlerinde sosyal mekân kullanımları, Megaron, 6 (3), 151-161, 2011.
18. Yıldız D. ve Şener H., Binalarla tanımlı dış mekânların kullanım değeri analiz modeli, İTÜDERGİSİ/a, 5(1), 2010.
19. Lau S.S., Yu Z. Gou ve Liu Y., Healthy campus by open space design: Approaches and guidelines. Frontiers of Architectural Research, 3 (4), 452-467, 2014.
20. Golcink B. ve Marusic D., Behavioral maps and GIS in place evaluation and design, in Alam, B. M. (ed.) Application of Geographic information System, 113-138, 2012.
21. Wang Y., de Groot R., Bakker F., Wörtche H., ve Leemans R., Thermal comfort in urban green spaces: a survey on a Dutch university campus, International Journal of Biometeorology, 61 (1), 87-101, 2017.
22. Olgyay V., Design with climate: Bioclimatic approach to architectural regionalism, Princeton University Press, New Jersey, 1973.
23. Stathopoulos T., Pedestrian level winds and outdoor human comfort, Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics, 94, 769-780, 2006.
24. Middel A., Hüb K., Brazel A.J., Martin C.A., ve Guhathakurta S., Impact of urban form and design on mid-afternoon microclimate in Phoenix local climate zones, Landscape and Urban Planning, 122, 16-28, 2014.
25. Chen L. ve Edward N., Outdoor comfort and outdoor activities: a review of research in the past decade, Cities, 29, 118-125, 2012.

26. Yahia M.W. ve Johansson E., Landscape interventions in improving thermal comfort in the hot dry city of Damascus, Syria—The example of residential spaces with detached buildings, *Landsc Urban Plan*, 1–16, 2014.
27. Hwang R.L. ve Lin T.P., Thermal comfort requirements for occupants of semioutdoor and outdoor environments in hot-humid regions, *Architectural Science Review*, 50 (4), 357-364, 2007.
28. Hedquist B.C. ve Brazel A.J., Seasonal variability of temperatures and outdoor human comfort in Phoenix, Arizona, U.S.A., *Building and Environment*, 72, 377-388, 2014.
29. Klemm W., Heusinkveld B.G., Lenzholzer S., Jacobs M.H., ve Van Hove B., Psychological and physical impact of urban green spaces on outdoor thermal comfort during summertime in The Netherlands, *Building and Environment*, 83, 120-128, 2015.
30. Taleghani M., Kleerekoper L., Tenpierik M., ve van den Dobbelen A., Outdoor thermal comfort within five different urban forms in the Netherlands, *Building and Environment*, 83, 65-78, 2015.
31. Nikolopoulou M. ve Lykoudis S., Thermal comfort in outdoor urban spaces: analysis across different European countries, *Building and Environment*, 41 (11), 1455-1470, 2006.
32. Andrade H. ve Alcoforado M.J., Microclimatic variation of thermal comfort in a district of Lisbon (Telheiras) at night, *Theoretical and Applied Climatology*, 92, 225–37, 2007.
33. Oliveira S, ve Andrade H., An initial assessment of the bioclimatic comfort in an outdoor public space in Lisbon, *International Journal of Biometeorology*, 52, 69–84, 2007.
34. Mahmoud A.H.A., Analysis of the microclimatic and human comfort conditions in an urban park in hot and arid regions, *Building and environment*, 46 (12), 2641-2656, 2011.
35. Johansson E., Thorsson S., Emmanuel R., ve Krüger E., Instruments and methods in outdoor thermal comfort studies – The need for standardization, *Urban Climate*, 10, 346–366, 2014.
36. ISO 7726, Ergonomics of the thermal environment— instruments for measuring physical quantities, ISO 7726, International Organization for Standardization, Genève, 1998.
37. Lin T.P., Matzarakis A. ve Hwang R.L., Shading effect on long-term outdoor thermal comfort, *Building and Environment* 45, 213–221, 2010.
38. Makaremi N., Salleh E., Jaafar M.Z., GhaffarianHoseini A., Thermal comfort conditions of shaded outdoor spaces in hot and humid climate of Malaysia, *Building and Environment*, 48, 7-14, 2012.
39. Benedikt M.L., To take hold of space: isovists and isovist field, *Environment and Planning B*, 6, 47-65, 1979.
40. Turner A., Doxa M., O'sullivan D., Penn A., From isovists to visibility graphs: a methodology for the analysis of architectural space. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 28 (1), 103-121, 2001.
41. Hölscher C., Brösamle M. ve Vrachliotis G., Challenges in multilevel wayfinding: a case study with space syntax technique, *Environment and Planning B: Planning & Design*, 39, 63-82, 2012.
42. Conroy-Dalton R., The secret is to follow your nose Route path selection and angularity, *Environment and Behavior*, 35 (1), 107-131, 2003.
43. Turner A. ve Friedrich E., *Depthmap Software*, University College London: London, UK, 2011.
44. Hillier B. ve Hanson, J., *The social logic of space*, Cambridge, Cambridge University Press, 1984.
45. Campos A. ve Golka T., Public spaces revisited: a study of the relationship between patterns of stationary activity and visual fields, 5th Space Syntax Symposium, 13-17 June, Delft, 2005.
46. Yaylalı-Yıldız B., Czerkauer-Yamu C. ve Çil E., Exploring the effects of spatial and social segregation in university campuses: IZTECH as a case study, *Urban Design International*, 19, 125-143, 2014.
47. Lerman Y., Rofè Y. ve Omer I., Using space syntax to model pedestrian movement in urban transportation, *Planning Geographical Analysis*, 46 (4), 392–410, 2014.

