



Kamusal Alanlara Erişimde Optimum Yaya Güzergâhı Konforunu Belirlemeye Yönelik Kavramsal Bir Yaklaşım

A Conceptual Approach to Determine Optimum Pedestrian Comfort Route to Access Urban Public Spaces

• Müge ÜNAL ÇİLEK

EXTENDED ABSTRACT

Walking has become one of the important transportation modes together with the increasing importance of sustainability in urban life, thereby, necessitating the design of and planning for safe, accessible, and well-connected pedestrian routes in developing cities. Sidewalks, which are urban furniture, provide pedestrian access in urban transportation; however, insufficient sidewalks in terms of physical characteristics including width, slope, aspect, material, lighting, security, etc. prevent the users of different ages, genders, and abilities, equally enjoying from public spaces. The cultural and climatic characteristics of the pedestrian route (pedestrian route aspect, azimuth angle, the prevailing wind, shading etc.) should also be considered in the design and planning process. Otherwise, pedestrian routes cannot provide comfortable and preferable routes for individuals. This study aims to determine comfortable pedestrian routes in terms of environmental and climatic features. The study method comprises of the following four steps: (1) The criteria used for designing the comfortable pedestrian routes for the individuals with different abilities, ages, and genders were determined by the review of national and international literature published in the last twenty years and emerging fifteen criteria subsumed under five factors (circulation and accessibility, physical characteristics, security, vegetation, and climatic features) were used to evaluate pedestrian route comfort. (2) The pedestrian routes' suitability has been determined through the Geographical Information Systems (GIS) based multi-criteria analysis method (MCA). This method has helped to integrate multiple criteria in the decision making process. In the CBS analysis, the data were standardized, the characteristics of pedestrian routes were determined by survey studies and their suitability was ranked between 0 (least suitable) - 3 (most suitable) according to the determined criteria and the data layers were overlapped before the classification of comfortable pedestrian routes as five conformity groups, including the lowest, low, medium, high, and the highest suitable. (3) Pedestrian routes have been mapped according to their suitability in terms of environmental and climatic characteristics. (4) Plans, policies, and strategies were developed to guide decision-makers to create comfortable routes. The rapidly developing and urbanizing city of Adana, whose streets and avenues are essential for the public, was selected as the study area to determine the existing pedestrian routes suitability. However, this area was limited due to the comprehensive nature of the study method. The routes within 15 minutes walking distance, which equal to 800 meters, of Hayal Park, a well equipped and big size district park located at the point where many neighborhood boundaries intersect, were selected to evaluate routes' suitability. The study results show that there are similar characteristics in all suitability classes. The surface materials are the same as concrete pavements and suitable for night use on all routes; however, the slope varies between 0-6% to 6-12%, and the aspect ratio negatively affects the pedestrian comfort. The common vegetation types are wide-crowned tree species in the refuges, the combination of bushes and trees in the building garden adjacent to the road, and narrow and wide-crowned trees on the sidewalk. There is no pavement or sidewalk for pedestrians in the lowest conformity class routes and pedestrians use the vehicle road. In the routes where the sidewalk is located, the sidewalks are on one side of the vehicle road or directly adjacent to the building on both sides and are very narrow (1 meter). Urban furniture on the sidewalks is positioned to prevent pedestrian access. The sidewalks adjacent to the building's side and front gardens are 5 meters wide in the low suitable class. These routes are unsuitable for pedestrians because sidewalks are used as car parking areas. In the study area, the sidewalks are generally identified as medium suitability classes. Unlike the low suitability class, there are 1.5-2 m wide sidewalks reserved for pedestrians after the parking areas located in the front garden distances of some buildings, and vegetation is conveniently positioned to provide shade to pedestrians. However, some urban furniture such as lighting elements, waste bins, electrical panels, etc. prevent pedestrian transition. The highest conformity routes are located on the adjacent to main streets where the pedestrian circulation is high due to the commercial use of the building ground floor, large width sidewalks, and conveniently located plant and urban furniture. Based on the results of the study, the following suggestions are offered to increase the conformity of both existed and planned pedestrian routes: (1) The sidewalk width is one of the difficult criteria to change in the developed urban area; therefore, sidewalk width should be designed and planned according to the intensity of future use. (2) Urban furniture should be in an appropriate position and height on both narrow and wide-width pavements. (3) An urban pedestrian access system in which current practices are integrated should be developed to ensure regular maintenance of sidewalks and to eliminate problems in the shortest time possible. Thus, both physically and climatically comfortable pedestrian routes can be created by developing a GIS-based access system by which data flow is provided by public institutions. In this study, the evaluation criteria for designing the comfortable pedestrian routes were determined by the review of national and international literature published in the last 20 years. The methodology of the study is of practical value since it can be applied to the identification of pedestrian comfort route in different urban areas. Moreover, this study may serve as a guide for decision-makers in future urban design and planning. with the concrete data obtained by the integration of GIS.

Keywords: Geographical Information System (GIS); multi-criteria decision making; pedestrian route comfort; walkability.

Çukurova Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Adana

Başvuru tarihi: 23 Eylül 2019 - Kabul tarihi: 27 Mayıs 2020

İletişim: Müge ÜNAL ÇİLEK. e-posta: unalm@cu.edu.tr

© 2020 Yıldız Teknik Üniversitesi Mimarlık Fakültesi - © 2020 Yıldız Technical University, Faculty of Architecture

ÖZ

Yürüme, kentsel ulaşımın en eski şekillerinden birisidir. Kentsel alanlarda tüm bireylerin kullanabileceği güvenli, bağlantılı, iyi tasarlanmış konforlu yaya güzergâhlarının varlığı kentsel yaşam kalitesini artırmakta, kamusal alanlardan eşit düzeyde faydalanma olanağı sağlamaktadır. Son yıllarda erişilebilirlikle ilgili çalışmalar Coğrafi Bilgi Sistemlerindeki (CBS) gelişmelerle birlikte hız kazanmıştır. Fakat gelişmekte olan ülkelerle ilgili yapılmış çalışma sayısı oldukça azdır. Bu çalışmada, Adana'da semt parkı erişim düzeyinde yer alan yaya güzergâhlarının konfor düzeylerinin fiziksel ve iklimsel koşullar doğrultusunda belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca bu çalışmanın yaya öncelikli ulaşım planlarının oluşturulmasında karar vericilere yol gösterici olması beklenmektedir. Çalışma alanı, Adana'nın en yoğun kullanılan parklarından birisi olan Hayal Park'da yaya erişiminin sağlandığı 15 dakikalık (800 metre) yürüme mesafesinde yer alan bölgeden oluşmaktadır. Çalışmanın yöntemi dört temel aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada çalışmada kullanılan değerlendirme ölçütleri literatür taraması aracılığıyla belirlenmiş ve erişilebilirlik, güvenlik ve konfor olmak üzere üç ana faktör altında toplanmıştır. İkinci aşamada yaya güzergâhlarının konfor düzeyleri belirlenen 15 farklı kriter bazında alanda yapılan gözlem çalışmalarıyla değerlendirilmiştir. Üçüncü aşamada CBS tabanlı çok kriterli analizler aracılığıyla yaya güzergâhı konforları değerlendirilmiştir ve belirlenen her bir kriter katman olarak tanımlanmıştır. Son aşamada ise güvenilir, uygun ve uygulanabilir somut verilerle planlama stratejilerine yansıtılabilecek önerilerin geliştirilmesi hedeflenmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada, konut dokusu içinde kalan sokaklardaki yaya yollarının genel olarak orta düzeyde uygun olduğu, kaldırım üzerinde fiziksel açıdan yaya ulaşımını engelleyecek pek çok fiziksel unsurun (aydınlatma direği, elektrik panoları, çöp kutuları, bitki çukurları, kaldırımın park yeri olarak kullanılması vb.) yer aldığı, bulvarlar ve ana yol kenarlarında yer alan yaya güzergâhlarının genişlik, donatı, estetik ve konfor açısından daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar sözcükler: Coğrafi bilgi sistemleri; çok kriterli karar verme; yaya güzergâhı konforu; yürünebilirlik.

Giriş

On dokuzuncu yüzyılda ulaşım teknolojisindeki büyük dönüşümlerin ortaya çıkmasına kadar çoğu şehir yürünebilirlikle uygun olacak şekilde yapılandırılmıştır. Fakat XX. yüzyılda kentsel alanların gelişmesi ve ulaşım araç yolluğu ve taşımacılığın artmasıyla birlikte yürüme çoğu kentte istikrarlı bir şekilde düşmüş ve yürüme ulaşım planlamasının ana önceliklerinden birisi olmada geride kalmıştır. Kentlerde sürdürülebilirlik ilkesinin önem kazanmasıyla birlikte yürüme önemli bir kentsel ulaşım şekli olarak kabul edilmiş; güvenli, erişilebilir ve sosyal katılımın sağlandığı kentsel mekânların tasarlanması ve planlanması zorunluluk haline gelmiştir (Moura vd., 2017; Rafiemanzelat vd., 2017).

Yürünebilirlik kavramı ilk kez 1990'lı yılların başlarında kentsel tasarımcılar ve mekânsal planlamacılar tarafından yapılan çalışmalarda (Southworth, 1997; Southworth ve Ben-Joseph, 1995; Southworth ve Owens, 1993) tanımlanmışlardır (Rafiemanzelat vd., 2017). Pek çok tanımlı olan yürünebilirlik, günümüzün betonlaşmış şehirlerinde daha sağlıklı ve sosyal olarak aktif bir toplum oluşturmaya katkı sağlayan çevre dostu bir eylem olarak tanımlanmaktadır (Aghaabbasi vd., 2018, 2019; Moura vd., 2017; Shaaban, 2019; Weng vd., 2019). Aynı zamanda kent yaşamını yeniden ele alan, yaşanabilir sokaklar oluşturan ve daha güvenli ortamların oluşmasına katkıda bulunan bir eylemdir. Çoğu insanın günlük aktivitelerine erişebildiği tek yol olarak karşımıza çıkan yürüme eylemi, sosyal, çevresel ve ekonomik faydalar sağlayan ve sürdürülebilir bir kentin temelini oluşturan bir eylem olarak düşünülebilir. Kentsel alanlarda yürünebilirliğin uygunluğunun ve çekiciliğinin araştırılması kentsel planlama ve tasarım, sosyoloji, psikoloji, coğrafya ve halk sağlığı gibi farklı bilim dallarının dikkatini çeken ko-

nulardan birisi olmuştur (Brownson vd., 2009; Rafiemanzelat vd., 2017; Zakaria ve Ujang, 2015). Bütün bu farklı alanlar yürünebilirliği kendi çalışmalarına göre tanımlamışlardır. Kent planlamacıları ve tasarımcıları yürünebilirliği, taşıt trafiği ve bundan kaynaklı sera gazlarının azaltılmasında, yaya trafiğinin kentsel yaşamdaki etkilerinde ve çevreyi olumlu etkilemede bir faktör olarak tanımlamışlardır. Diğer yandan halk sağlığı açısından yapılan çalışmalar ise yürünebilirliği obezite, kalp hastalıkları, kanser ve kronik hastalıkların azaltılmasında ve iyileştirilmesinde günlük fiziksel aktivite ile ilişkilendirilebilecek bir faktör olarak görmüşlerdir (Fan vd., 2018; Lee ve Talen, 2014; Moura vd., 2017; Rafiemanzelat vd., 2017; Shashank ve Schuurman, 2019; Su vd., 2017).

Kentsel ulaşım sisteminde kaldırımlar, yaya hareketliliğinin ve dolaşımının sağlandığı, yayaların farklı hedef noktalarına uygun mesafe ve sürede ulaşmalarını sağlayacak, güvenli, bağlantılı, erişilebilir ve aynı zamanda görsel açıdan cezbedecek yüzey elemanlarıdır (Hepcan vd., 2006; Southworth, 2005). Fakat yaya erişiminin değerlendirilmesinde kaldırımların varlığı tek başına yeterli değildir. Kaldırımların genişlik, eğim, bakı, kullanılan malzeme, aydınlatma, güvenlik gibi özellikleri bakımından uygun olmaları hem kaldırımların tercih edilebilirliğini etkilemekte hem de farklı yaş, cinsiyet ve fiziksel özellikteki kullanıcılara hizmet ederek kamusal alan kullanımında fırsat eşitliği oluşturmaktadır (Aghaabbasi vd., 2017, 2018; Asadi-Shekarı vd., 2013; Rahman vd., 2015; Shaaban, 2019). Fiziksel unsurların yanı sıra yerel iklim ve kültürel özelliklerde yürüyüş ortamlarının kalitesini önemli düzeyde etkileyen diğer unsurlardır (Rafiemanzelat vd., 2017; Rahman vd., 2015). Sonuç olarak, kentsel mekânlar içerisindeki sokak ağları ve yaya mekânları planlanırken ve tasarlanırken toplumun

sosyo-demografik özellikleri ve fiziksel, duyuşsal ve bilişsel koşulları dikkate alınmalıdır, çünkü ancak bu sayede yürüme eyleminin tüm bireyler tarafından gerçekleştirilebildiği yaya konforu mümkün olacaktır (Aghaabbasi vd., 2019; Shaaban, 2019; Weng vd., 2019).

Yapılan önceki çalışmalarda araştırmacılar yürünebilirliğin analizi için öznel ve nesnel değerleri içeren çeşitli değerlendirme ölçütleri ve modeller kullanmışlardır. Farklı yaş, cinsiyet, ırk, sosyo-ekonomik grup ve fiziksel engelli bireylerin erişimlerini inceleyen sosyal anketler, yaya ortamını değerlendiren kullanıcı anketleri, kaldırımların hacim ve yoğunluklarının belirlenmesi için yaya sayımları, yaya hız ölçümleri ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı çalışmalar değerlendirme metodolojilerinden bazılarıdır (Knight vd., 2018; Moura vd., 2017; Rafiemanzelat vd., 2017; Shaaban, 2019; Weng vd., 2019). Fakat kentsel yaşam tarzları gelişmiş ülkelerden farklılık gösteren gelişmekte olan ülkelerde yürünebilirlikle ilgili yerel yönetimlere örnek olabilecek çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Mevcut çalışmaların çoğu çalışmanın kapsamının sınırlandırılması ve odaklanılan gruba (çocuklar, yetişkinler veya yaşlılar) yönelik ilişki kurulan unsur ile ilgili etkileşimin detaylı analiz, araştırma ve bilgi üretiminin sağlanabilmesi için belirli bir grubun yürünebilirliğini analiz etmektedir. Yaya mekânı tasarımı konusunun kapsamı çok geniştir ve pek çok disiplin ile etkileşim içindedir. Yapılan kaldırımların farklı fiziksel, duyuşsal ve hatta bilişsel özelliklere sahip tüm bireylerin kullanımına uygun tasarlanmış ilke ve öneriler doğrultusunda oluşturulması sonucunu ortaya çıkartmıştır.

Bütün bu belirlemeler doğrultusunda, çalışmada kentsel yaşam kalitesinin iyileştirilmesine katkı sağlayan yürünebilirliğin fiziksel ölçütler açısından değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Mevcut yaya güzergâhlarının uygunluğunun belirlenebilmesi için semt parkı erişim düzeyinde yer alan tüm kaldırımlar literatür araştırması sonucunda elde edilen yaya yollarında kullanılan tasarım faktörleri ve bağlı alt kriterleri dikkate alınarak CBS tabanlı çok kriterli analizler yöntemi aracılığıyla değerlendirilmiştir. Çalışmadan elde edilecek sonuçlar doğrultusunda kentsel planlama ve tasarım çalışmalarında erişilebilirlik, bağlantılılık ve yürünebilirlik temelinde yaya öncelikli güzergâhların oluşturulmasına olanak sağlayacak plan, politika ve stratejilerin geliştirilmesine yardımcı olacaktır.

Materyal ve Metod

Çalışma Alanı

Kentlerdeki hızlı büyüme ve yapılaşma, kent sakinleri ve kamusal alanlar arasındaki ilişki üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Özellikle hızlı büyüme eğilimindeki yerleşimler üzerinde etkili olan yapılaşma ağırlıklı hızlı ve plansız kentleşmeler, kentlerdeki yaşam kalitesinin önemli bileşenleri olan yeşil alanlar başta olmak üzere sosyal donatı alanları-

nın alan büyüklüğü, ulaşılabilirlik ve sunu çeşitliliği açısından giderek daralmasına ve bu konuda öngörölmüş ulusal ve uluslararası standartlardan uzaklaşılmasına neden olmaktadır (Ünal, 2014). Bu konu Adana kent merkezinde de önemli kaygılardan birini oluşturmaktadır.

Türkiye'nin en yüksek nüfuslu beşinci kenti ve bir metropol olan Adana, Çukurova'nın iş ve kültür merkezidir. Çukurova'da tarım sektöründe makineleşme ve endüstrileşmenin gelişmesiyle birlikte ekonomik güç ve istihdam olanakları artmıştır. Böylece kırsal alandan kente doğru önemli bir göç olgusu ve buna bağlı fiziksel bir büyüme süreklilik kazanmıştır. 1980'li yılların başında 500.000 olan kent nüfusu 2018 yılında yaklaşık 2,2 milyona yükselmiştir. Adana kenti Seyhan nehri ve ana tarımsal sulama kanalları ile Çukurova, Sarıçam, Seyhan ve Yüreğir olmak üzere dört merkez ilçeye ayrılmıştır (TUİK, 2018). 2000'li yıllarla birlikte artan nüfusun konut gereksinimini karşılamak amacıyla yüksek yoğunluklu yapılaşmalar hız kazanmıştır. Bu durum doğal-yarı doğal nitelikli kırsal alanlar, tarım alanları ve yeşil alanların yapılaşma alanlarına dönüşerek küçölmelerine yol açmıştır. Bu yüzden kentleşme ile birlikte kent içerisinde sosyal donatı alanları yapımına hız verilmiş fakat büyüklük, ulaşılabilirlik ve sunu çeşitliliği açısından nüfusun ihtiyaçlarını karşılamada kent içerisinde dengeli dağılım gösterilememiştir (Ünal, 2014). Bireylerin kamusal alanlardan eşit düzeyde faydalanamadığı Adana gibi hızlı kentleşen ve gelişen şehirlerde sokak ve caddeler halk için hayati bir alan oluşturmuştur. Sokak ve caddelerin herkes tarafından elverişli, sürdürülebilir ve güvenli bir şekilde kullanılabilmesi için iyi bir şekilde yönetilmesi, planlanması ve tasarlanması gerekmektedir. Bütün bu belirlemeler sonucunda Adana kentinde yer alan semt parkı niteliğindeki Hayal Park'ın 15 dakikalık yaya erişim mesafesi (800 metre) içerisinde kalan yaya yolları çalışmada değerlendirilmek üzere seçilmiştir (Şekil 1). Çalışma alanının seçilme sebepleri;

- Adana'nın en büyük parklarından biri olması ve içerdiği donatılar bakımından (çocuk oyun alanları, spor sahaları, yüzme havuzları, yürüyüş yolları, kafeler, dinlenme alanları vb.) sunu çeşitliliği sunması dolayısıyla insanları cezbetmesi,
- Pek çok mahalle sınırının birleştiği bir bölgede konumlanmasından dolayı fazla sayıda bireyin bu parka erişiminin kolay olması.

Çalışmada yaya yollarının fiziksel koşullarının belirlenmesinde kullanılacak her bir kriterin CBS ortamında depolanması ve analizlerinin yapılabilmesi için veri seti oluşturulmuştur. Ana yollar ve diğer tali yolları içeren yol ağı haritası OpenStreetMap, yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ve arazi çalışması sonucunda elde edilen görüntüler doğrultusunda sayısallaştırılmıştır. Sayısallaştırılan her bir yol güzergâhı için belirlenen kriterler doğrultusunda bilgiler veri tabanına tanımlanmıştır.



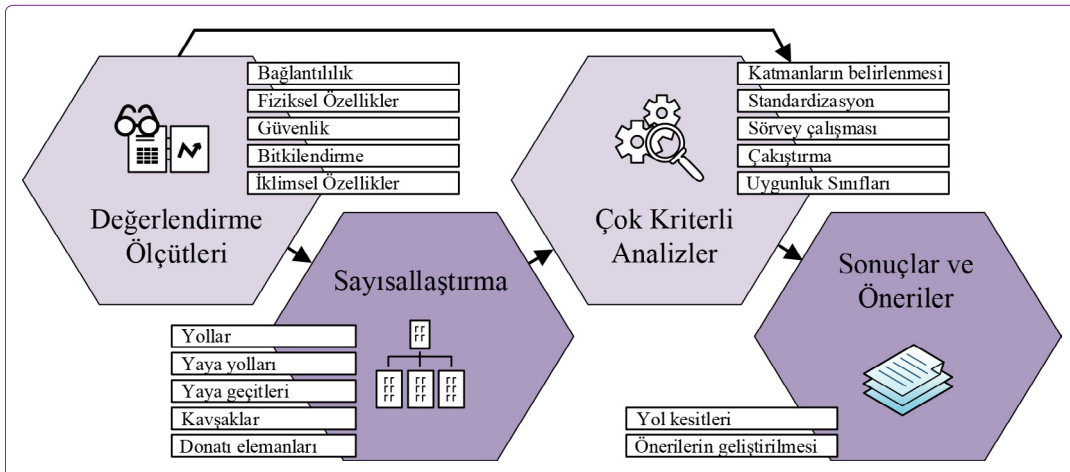
Şekil 1. Çalışma alanı haritası ve yaya güzergah ağı.

Yöntem

Çalışmanın yöntemi dört aşamadan oluşmaktadır (Şekil 2):

- Yaya erişiminde en konforlu güzergâhın belirlenebilmesi için çevresel ve fiziksel kriterlerin literatür araştırması doğrultusunda belirlenmesi,
- CBS tabanlı çok katmanlı analiz yönteminin uygulanması;
 - o Verilerin standardizasyonu,

- o Yaya güzergâhlarının çevresel özelliklerinin sorvey çalışması ile tespit edilmesi ve her bir yaya hattının puanlanması,
- o Veri katmanlarının karşılaştırılması,
- o Yaya güzergâhlarının konfor durumunun sınıflandırılması.
- Çevresel ve iklimsel açıdan yaya güzergâhlarının konforunun haritalanması,



Şekil 2. Akış diyagramı.

- Bulgular ve sonuçlar doğrultusunda planlama ve tasarım önerilerinin geliştirilmesi.

Kriterlerin Belirlenmesi

Yaya konforu açısından güvenlik, çevresel ve iklimsel özellikler bakımından en uygun güzergâhın belirlenmesinde kapsamlı bir değerlendirme süreci gerekmektedir. Özellikle semt düzeyinde bir yeşil alana bireylerin yaya olarak konforlu bir şekilde ulaşmaları, bireylerin hem rekreasyonel ihtiyaçlarını karşılamaları hem de ulaşılacak yeşil alandan beklenen toplumsal faydanın karşılanması açısından önemlidir. Çünkü farklı yaş gruplarında ve farklı yetenekteki insanların güvenli ve konforlu şekilde istedikleri yere yaya ulaşabilmeleri, kentsel yaşam kalitesinin önemli bir göstergesidir ve bireylerin hem ruhsal hem de fiziksel sağlığını olumlu yönde etkilemektedir (Rafiemanzelat vd., 2017). Bu belirlemeler doğrultusunda çalışmada farklı ihtiyaçları ve yetenekleri olan insanların da bireysel olarak istedikleri yere erişebilmeleri için yaya yolları tasarımında kullanılan kriterler son 20 yılda yayınlanmış ulusal ve uluslararası yayınlardan faydalanarak belirlenmiştir (Tablo 1).

Pek çok çalışmada değerlendirme kriterleri güvenlik, fonksiyon, estetik, konfor ve erişilebilirlik faktör gruplarından hepsini ya da çoğunu içerecek şekilde faktör gruplarına ayrılmışlardır (Aghaabbasi vd., 2018, 2019; Bhattacharyya ve Mitra, 2013; Cubukcu vd., 2015; Erna vd., 2016; Millington vd., 2009; Rafiemanzelat vd., 2017; Rahman vd., 2015; Zakaria ve Ujang, 2015). Bu çalışmada ise kriterler sirkülasyon ve erişilebilirlik, fiziksel özellikler, güvenlik, bitkilendirme ve iklimsel özellikler olmak üzere beş faktör grubu altında toplanmış ve 15 kriter yaya güzergâh konforunu değerlendirmek için belirlenmiştir (Tablo 2).

Faktör gruplarında yer alan ana kriterlerle ilgili genel özellikler;

o Bağlantılılık: Sirkülasyon ve erişilebilirlik yol ağının kaldırımlarla ve diğer yaya yollarıyla sürekliliğinin olmasını, önemli engellerin bulunmamasını ve ulaşılacak istenilen hedefe en kolay yoldan ulaşmayı içeren faktör grubudur (Bhattacharyya ve Mitra, 2013; Brownson vd., 2009). Bu faktör grubu altında yer alan bağlantılılık, yaya konforunu belirlemede önemli ana kriterlerden birisidir (Lo, 2009). Özellikle yoğun trafiğin olduğu ana yollarda ve tren, metro, tramvay yollarında yaya geçitleri, sinyalizasyon ve yönlendirmelere yer verilmesi, kent içerisinde yer alan nehir, sulama kanalları vb. su yüzeylerinin geçilebilmesi için köprülerin yer alması yaya yolunun seçilmesini etkileyen unsurlardır. Böylece yaya yolu ile ulaşılacak istenilen hedef arasındaki doğrusal ilişki kesintisiz ve güvenli bir şekilde sağlanmış olacaktır. Bireylerin yürümeye teşvik edilmesi için iyi planlanmış, kolay ulaşılabilir ve bağlantılı yolların kent içinde yer alması gerekmektedir.

Erişilebilirlik ise yürünebilirlik için önemli bir faktördür. Çünkü bireylerin kamusal alanlardan eşit düzeyde fayda-

lanabilmeleri ve erişilebilirliğin sosyal eşitliği sağlamada önemli bir ölçüt olarak kabul edilmesi erişilebilirlik ilkesinin önem ve gerekliliğini ortaya koymaktadır (Gharebaghi vd., 2018; Unal ve Uslu, 2018; Zuniga-Teran vd., 2019). Burada dikkat çekilen konu sadece farklı eğitime, kültüre, gelir durumuna sahip insanların erişilebilirliği değil, farklı yaş grubundaki insanların özellikle yaşlıların, tekerlekli sandalye veya görme yetisi az veya hiç olmayan insanların da istedikleri yere kendi başlarına en kısa zamanda ulaşabilmeleridir. Bu yüzden sirkülasyon ve erişilebilirlik bireyleri yürümeye teşvik eden ve yayaların güzergâh seçimlerini etkileyen önemli faktörlerdir.

o Fiziksel özellikler: Bir yolun bağlantılılığı ve erişilebilirliği kadar fiziksel özellikleri de güzergâh seçiminde önemlidir. Yaya yollarında kullanılan kaplama malzemelerinin çalışma alanının iklimine göre seçilmesi, yaya yollarının yaya yoğunluğunu kaldıracak genişlikte tasarlanması ve uygun eğimde konumlanmış olması, yaya yolları üzerinde kentsel donatı elemanlarının (çöp kutusu, aydınlatma, otobüs durakları, bank, elektrik panoları vb.), kullanılan bitkilerin yaya geçişine engel olmayacak yükseklikte olması ve bitki çukurlarının uygun konumlandırılması, düzenli bakımlarının yapılması, farklı yaş ve fiziksel yeteneklere sahip yayaların güvenli ve rahat bir şekilde yürüyebilmeleri için uygun şekilde ele alınmalıdır (Aghaabbasi vd., 2018; Bhattacharyya ve Mitra, 2013; Erna vd., 2016; Ünal, 2014; Unal ve Uslu, 2018).

o Güvenlik: Güvenlik, yürünebilir bir ortamın belirleyicilerinden biridir. Güvenli bir yaya ortamı, yayaların rahatça yürüyebilmesini sağlar ve kaza veya suça karşı duyulan korku duygusunu azaltır. Ayrıca yürüyüş ortamının hem fiziksel hem de ruhsal yönden rahat olması yaya ortamının niteliğini artırarak yaya yoğunluğunu olumlu yönde etkiler (Bhattacharyya ve Mitra, 2013; Rafiemanzelat vd., 2017; Zakaria ve Ujang, 2015). Yaya yollarında kullanılan malzemelerin fiziksel ve işçilik özellikleri güvenliği olumsuz yönde etkilememelidir. Kullanılan malzemeler farklı iklimlere uygun olabilecek şekilde seçilmeli (örn. kışın yağışlı havalarda kayıp düşmelere sebebiyet vermemeli, yazın güneş ışınlarını yansıtarak görüş mesafesini azaltacak yüksek albedolu malzeme kullanımı tercih edilmemelidir) ve uygun derz boşluğunda gerekli altyapı sağlanarak yaya yolları oluşturulmalıdır. Trafik hız limitleri, yaya ve trafik işaretleri ve yaya geçitleri güvenli yaya ortamı sağlamada kritik unsurlar olarak belirlenmiştir. Bunun yanı sıra kaldırım genişlikleri ve durumu, aydınlatma varlığı, yaya güzergâhının gece kullanımına uygunluğu özellikle kadın, yaşlı ve çocukların yürüme güvenliği için önemli noktalardır (Aghaabbasi vd., 2018; Millington vd., 2009).

o Bitkilendirme: Yaya güzergâhının belirlenmesinde güvenlik, fonksiyon ve erişilebilirlik faktörleri dışında estetik unsurlar da önem arz etmektedir (Cubukcu vd., 2015; Rahman vd., 2015). Yayalar hedefe ulaşmak için her zaman en

Tablo 1. Önceki çalışmalarda yaya güzergâhlarının değerlendirilmesinde kullanılan özellikler

Önceki çalışmalar	Kriterler														
	Sirkülasyon	Bina yüksekliği	Güvenlik	Bitki varlığı	Aydınlatma varlığı	Yaya geçidi	Sinyalizasyon	Yaya yolu genişliği	Yaya yolu eğimi	Yaya yoğunluğu	Fiziksel engeller	Zemin kaplaması-Konfor	Yaya yolunun kesintisizliği	Yaya yolu bakımı ve temizliği	Kentsel donatı varlığı
2001-Handy ve Clifton	X			X	X		X		X	X		X			
2003-Jim ve Chen				X		X	X	X	X		X				
2003-Van Herzele ve Wiedemann				X									X		
2003-Shay vd.				X	X	X	X	X				X			
2005-Giles-Corti vd.	X			X	X			X							
2006-Barnett ve Cerin								X		X	X	X			
2006-Hepcan vd.			X	X	X			X			X	X			X
2008-Gültekin ve Altunkasa	X			X	X					X	X				
2008-Zhu ve Lee	X			X		X		X	X	X					
2008-Sugiyama ve Ward Thompson					X					X		X			
2009-Van Dyck vd.	X					X	X	X							
2009-Millington vd.	X		X	X					X		X	X	X		X
2010-Schipperijn vd.	X		X		X		X	X							
2011-Kelly vd.	X				X					X		X			
2012-Moniruzzaman ve Páez	X			X	X	X	X		X	X					
2013-Bhattacharyya ve Mitra	X		X	X	X		X		X	X	X	X	X		X
2013-Wey ve Chiu	X				X		X					X			
2014-Ünal	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
2015-Zakaria ve Ujang	X		X		X		X	X			X	X	X		
2015-Cubukcu vd.	X		X									X			X
2016-Erna vd.			X	X	X						X	X		X	X
2016-Singh		X	X	X				X			X	X	X		
2017-Aghaabbasi vd.			X	X	X		X	X	X			X		X	X
2017-Moura vd.	X		X				X	X				X		X	
2017-Rafiemanzelat vd.	X		X				X			X		X			
2018-Aghaabbasi vd.			X	X	X		X	X	X			X	X	X	X
2018-Gharebaghi vd.								X	X			X		X	
2018-Unal ve Uslu	X			X	X		X		X	X		X			X
2019-Aghaabbasi vd.			X	X	X		X	X	X			X	X	X	X
2019-Shaabani				X	X		X		X		X	X	X	X	
2019-Zuniga-Teran vd.			X		X	X	X		X		X				

belirgin rotayı seçmezler, aynı zamanda estetik açıdan cezbedici güzergâhları da seçerler. Fakat estetik özelliğin kişiden kişiye değişebileceği düşüncesi ile çalışmada bitkilendirmenin bu özelliği değerlendirmeye dâhil edilmemiştir. Kent içi karayollarında yapılan bitkilendirme çalışmaları ya-

zın sıcağından, kışın yağışlardan koruyarak iklimsel koşulların olumsuz etkilerini azaltmayı, taşıt ve yaya güzergâhı arasında tampon bölge oluşturarak güvenliği ve araçlardan salınan zararlı gazların yayaları olumsuz etkilemesini önlemeyi ve son olarak yüksek binalarla çevrili yaya güzergâhında in-

Tablo 2. Kriterlerin hiyerarşik yapısı

Faktörler	Ana kriterler	Alt kriterler*
Sirkülasyon ve erişilebilirlik	Bağlantılılık	Yaya geçidi varlığı Yaya geçidi uzunluğu Yaya yolunun kesintisiz uzunluğu
	Fiziksel özellikler	Kaldırım genişliği Yaya geçidindeki fiziksel engeller Yaya yollarındaki fiziksel engeller Yaya yolunun eğimi
Güvenlik		Yüzey kaplama malzemesi Güvenlik/Sınırlama elemanı Aydınlatma varlığı
Konfor	Bitkilendirme	Bitkilendirme ile gölge etkisi Refüjlerdeki bitki varlığı Tampon bölge
	İklimsel özellik	Yaya yollarına komşu birimlerdeki bitki varlığı Baki

*Kriterlere ait değerlendirme özellikleri Tablo 3'te verilmiştir.

san ölçeği ile orantı kurmayı sağlamaktadır (Rafiemanzelat vd., 2017; Unal ve Uslu, 2018).

o İklimsel özellikler: Yaya konforunun belirlenmesinde çalışma alanının ikliminin göz önünde bulundurulması, hatta farklı mevsim koşulları için uygun güzergâhların belirlenmesi gerekmektedir. Özellikle yaz aylarında yayaların güneş ışınlarının olumsuz etkilerinden korunmak için gölge alanlar, kış aylarında ise soğuk kış rüzgârlarından korunmak için cereyan olmayan bölgeler güzergâh olarak yayalar tarafından tercih edilebilmektedir. Bu yüzden en konforlu güzergâh belirlenmesinde fiziksel ve fonksiyonel özellikler dışında, her mevsim yürüyebilme olanağı sağlayacak yaya yolları tasarlanması gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Rahman vd., 2015). Bitkisel materyal kent içi yollarda gölgelemeyi sağlayan temel unsurlardan birisidir. Fakat kent içerisinde bütün yollarda bitkilendirme çalışmaları yapmak mümkün olmamaktadır. Bu yüzden yaya yollarına komşu birimlerdeki bitki varlığı yaya güzergâhlarına gölge sağlayarak yaya konforunu artıracak unsurlardandır.

Çok Kriterli Analizler [Multi-Criteria Analysis (MCA)]

Karar verme sürecinde veri analizleri, değerlendirmeler, birleştirmeler ve dokümantasyon için birçok yöntem ve farklı kavramlar geliştirilmiştir. Karar verme sürecinde günümüzde kullanılan en yaygın yöntemlerden birisi olan çok kriterli analizler (ÇKA) en uygun güzergâhi belirlemede bu çalışmanın ikinci basamağını oluşturmaktadır. Çok kriterli karar verme sürecinde CBS, programlama dilleri ya da istatistik yazılımlar yoğun olarak kullanılmaktadır (Carver, 1991). ÇKA'ların temel amacı, olası çözümlerin karşılaştırılmasında bir belirleyici olarak, karar verme sürecinde çoklu kriterlerin entegrasyonunun sağlanmasıdır. Bu sonuca ulaşabilmek için ÇKA değerlendirme setlerine, alternatif

setlerine ve fikirleri uygulayabilmek için doğru tekniklere ihtiyaç duyulmaktadır (Malczewski, 2004). ÇKA'larda önemli noktalardan biri de çalışma alanına ait faktörlerin ve kısıtlayıcıların (limitlerin) belirlenmesidir. Faktörler ve kısıtlayıcılar; spesifik alternatiflerin uygunluğunu azaltan veya artıran kriterlerdir. Bu kriterler hedeflenen aktivitelere bağlı olarak belirlenmektedir (Akin vd., 2014). Çok katmanlı analizlerin çalışmada kullanılan uygulama basamakları şu şekilde sıralanabilir:

- Katmanların belirlenmesi,
- Verilerin standardizasyonu (haritaların aynı birime getirilmesi),
- Uygun ve uygun olmayan alanların sörvey çalışması ile puanlanması,
- Haritaların karşılaştırılması,
- Yaya güzergâhi konfor durumunun sınıflandırılması.

Katmanların belirlenmesi: Bu çalışmada, en konforlu yaya güzergâhlarının değerlendirilmesi ve analiz edilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda çalışma alanı için erişim, fiziksel özellikler, güvenlik ve iklimsel faktörleri içeren bir veri seti üretilmiştir. Farklı özellikleri içeren 15 değerlendirme kriterinden oluşan veri seti önceki çalışmalar ve uzman görüşleri aracılığıyla oluşturulmuştur.

Standardizasyon: Yaya güzergâhi konforunun saptanmasında, kriterlerin kategorik veri olmasından dolayı ve farklı değer aralıklarına sahip verileri aynı ölçeğe/birime getirmek amacıyla standardizasyon yapılmıştır (Saaty, 1990, 2008). Kriterler 0 (sıfır) değeri uygun olmayan, 3 değeri ise uygun alanları belirleyecek şekilde 0-3 arasında yeniden ölçeklendirilmiştir. Böylece yaya yollarındaki olumlu ve olumsuz etkiler arasındaki ayırım belirginleştirilmiştir (Tablo 3).






Tablo 3. Yürünebilir güzergâhların belirlenmesinde kullanılan kriterlerin özellikleri

SİRKÜLASYON VE ERİŞİBİLİRLİK	BAĞLANTILILIK	1. Yaya geçitleri varlığı	
		Yayaların güvenli ve bağlantılı bir şekilde yürümek istedikleri hedefe ulaşabilmeleri için özellikle de yoğun trafiğin olduğu ana cadde ve bulvarlarda sinyalizasyonla birlikte olan yaya geçitleri ve refüjlü yollarda yer alan sinyalizasyona sahip olmayan yaya geçitleri varlığı dikkate alınmıştır.	
		• Yok	0
		2. Yaya geçidi uzunluğu	
		Bu kriterin değerlendirilmesinde yaya geçitlerinin yer aldığı yolların türleri dikkate alınmıştır. Yol genişliği arttıkça uygunluk düzeyi azalmaktadır. Bunun sebebi ise trafik yoğunluğu ve hızının yol türlerine göre farklılık göstermesidir. Diğer bir sebebi ise yayaların daha hızlı ve güvenli bir şekilde ulaşım sağlayabilmeleri için kırmızı ışıkta beklemek yerine alt geçit veya üst geçide sahip yolları tercih etmeleridir.	
		• Yerel yollar (15 m)	3
		• Toplayıcı yollar (19,5 m)	2
		• İkincil yollar (24 m)	1
		• Ana yollar (36,5-46 m)	0
		3. Yaya yolunun kesintisiz uzunluğu	
		Yaya yolunun kesintisiz bir şekilde devam etmesi sadece farklı yaş grubu ve yetenekteki insanların değil bebek arabası veya çocukla yürüyüş yapan bireylerin de en rahat ve en kısa zamanda hedefe ulaşmalarını sağlayacaktır. Özellikle çok fazla tali yol bağlantısı olan yaya yolları ve bina araç girişleri ile kaldırımların kesiştiği alanlarda kot farklarının oluşması yaya yolunun devamlılığını olumsuz yönde etkilemektedir. Aşağıda verilen mesafeler bu kriterin değerlendirilmesinde kullanılmıştır.	
		• 350 m-250 m	3
		• 250 m-150 m	2
		• 150 m-50 m	1
		• <50 m	0
		4. Ulaşılabilirlik açısından alana bağlanan bulvar ve caddelerde kaldırım genişliği	
		Alana ulaşan yollardaki kaldırım genişliği hem güvenli hem de konforlu erişimi sağlayabilmesi açısından önemli kriterlerden birisidir. En düşük kaldırım genişliği iki kişinin karşılıklı olarak yürürken geçebilecekleri mesafede (1,5 m) tanımlanmalıdır (Yalçınkaya, 2007). Kaldırım genişliği yaya yoğunluğu ile de doğrudan ilişkili kriterlerden birisidir. Fakat çalışma alanında semt düzeyinde değerlendirme yapılması ve belirlenen değerlerin yaya başına düşmesi gereken en küçük değer olmasından dolayı yaya yoğunluğu kriteri bu çalışmada ayrıca değerlendirilmemiştir.	
		• 2,25 < Kaldırım genişliği	3
		• 1,5 < Kaldırım genişliği < 2,25 m	2
		• Kaldırım genişliği < 1,5 m	1
		• Kaldırım yok	0
		5. Yaya geçitlerindeki fiziksel engeller	
		Bu kriter değerlendirilirken aşağıdaki ölçütlere uygunluğu dikkate alınmıştır.	
		• Uygun kot yüksekliği	
		• Kaldırım ve yaya geçidi arasındaki rampa varlığı	
		• Yüzey bozukluklarının (çökme-çukıntı) yokluğu	
		• Uygun 3 özellik	3
		• Uygun 2 özellik	2
		• Uygun 1 özellik	1
		• Uygun özellik yok	0
		6. Yaya yollarındaki fiziksel engeller	
		Bu ölçütün değerlendirilirken aşağıda sıralanan özellikler açısından uygunluğu dikkate alınmıştır.	
		1) Yaya yolundaki farklı yükseklikte yer alan yapılar (zemin kat ve dükkân önlerinde yer alan basamaklar, bina girişleri vb.)	
		2) Bitki çukurlarının, trafik ve aydınlatma direklerinin uygun bir biçimde konumlandırılması	
		3) Çöp kutuları, otobüs durakları, telefon ve elektrik panolarının uygun bir biçimde konumlandırılması	
		4) Yüzey bozukluklarının yokluğu (çökme-çukıntı) yokluğu	
		5) Bitkilerin uygun bir biçimde konumlandırılması (çalıların yolu daraltmaması)	
		6) Hatalı araç parkları (örn. kaldırıma park etmek)	
		• Uygun 5 ve 6 özellik	3
		• Uygun 3 ve 4 özellik	2
		• Uygun 1 ve 2 özellik	1
		• Uygun özellik yok	0
		7. Yaya yollarının eğimi	
		Yaya yollarının uygun eğimde olması farklı yaş grubu ve yetenekteki insanların güzergâh seçimini etkileyecektir.	
		• %0-%2 düze yakın eğim ve %2-%6 hafif eğim	3
		• %6-%12 orta eğim	2
		• %12-%20 dik eğim	1
		• %20-%30 sarp eğim ve %30 ve üstü	0
		FİZİKSEL ÖZELLİKLER	

Tablo 3. Yürünebilir güzergâhların belirlenmesinde kullanılan kriterlerin özellikleri (devamı)

GÜVENLİK	<p>8. Yaya yolunda kullanılan kaplama malzemesi Ölçütün değerlendirilmesinde yaya yollarında kullanılan malzemelerin aşağıda sıralanan özelliklere uygunluğu belirleyici olmuştur.</p> <p>1) Yüzeylerin yaya kullanımını kısıtlamayacak özellikte olması (aşırı pürüzlülük, çukur, tümsek vb.) 2) Uygun derz sıklığı ve genişliği 3) Yüzeyin yansıma özelliği (albedo) 4) Yağışlı havalarda kaygan olmaması 5) Yol altyapısının yeterliliği (sıkıştırılmış zemin, stabilize dolgu ya da blokaj vb.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uygun 4 ve 5 özellik 3 • Uygun 3 ve 2 özellik 2 • Uygun 1 özellik 1 • Özellik yok 0 	
	<p>9. Güvenlik/Sınırlama elemanları Yaya yolu kenarında yer alan yol babaları veya kaldırım babası isimli güvenlik elemanları araçların kaldırım üzerine park etmesini engellemekte ve yayalar için tasarlanan kaldırımların farklı amaçlarla kullanılarak daralmasına engel olmaktadır. Ayrıca yoğun trafiğin olduğu yollarda kaldırım ile taşıt yolu arasında bariyer oluşturmaktadır.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Var 3 • Yok 0 	
	<p>10. Aydınlatma Bireylerin yürüme aktivitelerini güvenli bir şekilde gerçekleştirebilmeleri için aydınlatma varlığı önemlidir. Aydınlatma varlığı yaya yolunun gece kullanımını etkileyen önemli unsurlardan biridir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Var 3 • Yok 0 	
KONFOR	<p>11. Bitkilendirme ile gölge etkisi Yaya yollarında iklimsel açıdan konforlu bir seyahatin yapılmasında bitki varlığı önemli unsurlardan birisidir. Özellikle Adana gibi sıcak iklime sahip kentlerde gölge etkisine sahip geniş taçlı bitkilerin yaya güzergâhlarında uygun bir konumda yer alması hem iklimsel açıdan hem de görsel kalite açısından konforlu bir yaya yolculuğuna olanak sağlayacaktır.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Var 3 • Yok 0 	
	<p>12. Refüjlerdeki bitki varlığı Refüjlerdeki bitki varlığı estetik açıdan ve iklimsel açıdan önem arz etmektedir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Var 3 • Yok 0 	
	<p>13. Yaya yolu kenarında bitkisel tampon bölge varlığı Özellikle yoğun taşıt trafiğinin olduğu bölgelerde yaya kaldırımı ve araç yolu arasında bitkisel tampon bölgenin yer alması hem güvenlik hem estetik hem de iklimsel açıdan yayaların konforlu bir yürüyüş geçirmelerine yardımcı olacaktır. Ayrıca bitkilendirme ile hem yayalar hem de taşıtlar için yönlendirme ve sinyal etkisi sağlamaktadır. Bu kriterin değerlendirilmesinde tampon bölge varlığı üzerinden puanlama yapılmıştır.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Var 3 • Yok 0 	
İKLİMSEL ÖZELLİK	<p>14. Yaya yollarına komşu birimlerdeki bitki varlığı Binaların yaya yollarına komşu olduğu bahçe cephelerindeki bitki varlığı, sıkışık konut dokusu arasındaki bitkilendirilme imkânı olmayan yaya yollarına gölge sağlaması bakımından yani iklimsel konfor açısından önemlidir. Ayrıca yayalara farklı mevsimlerde farklı estetik görüntüler sunması da güzergâh seçiminde yaya yolunun çekiciliğini artıracaktır.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Var 3 • Yok 0 	
	<p>15. Bakı Kent dokusu içerisinde yoğun bitkilendirmeden uzak yaya yollarında iklimsel açıdan konforlu bir yolculuk yapılması yaya yolunun yönelimi ile doğrudan ilişkilidir. Çalışmada bakının değerlendirilmesinde alanın hâkim güneşlenme yönlerine dikkat edilmiştir. İklim dengeli optimum yön, güneş ışınlarının en az sıcak dönemde en fazla, en sıcak dönemde ise en az alındığı yön olarak tanımlanmaktadır. Ancak, rüzgâr faktörü güneş ışınımına göre bulunmuş optimum yön üzerinde düzenleyici rol oynamaktadır. Çünkü biyoklimatik konfor koşullarına yaklaşımında, en sıcak dönemdeki rüzgârlardan maksimum yararlanılması, en az sıcak dönemdeki rüzgârlardan da mümkün olduğunca korunması çok önemli bir etken olmaktadır (Altunkasa, 1987). Bu bağlamda Altunkasa'nın (1987) Adana kenti için yapmış olduğu hâkim rüzgâra göre düzenlenmiş en uygun yön bu kriterin değerlendirilmesinde kullanılmıştır.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0°-13° Güneybatı-Kuzeydoğu 3 • 0°-17,5° Güneybatı-Kuzeydoğu 2 • -5°-22,5° Güneybatı-Kuzeydoğu 1 • Diğer 0 	

Tablo 4. Yaya güzergâh konfor sınıfının 5'li Likert ölçeği ile belirlenmesi

Puan sınıfı	Uygunluk sınıfı	Renk
%0-20	Çok düşük	
%20,01-40	Düşük	
%40,01-60	Orta	
%60,01-80	Yüksek	
%80,01-100	Çok yüksek	

Değerlendirme çizelgesinde (Tablo 3) puanlama işlemi kriterlerin özelliklerine göre sınıflandırılabilir ve sınıflandırılmayan ölçütler olmak üzere iki ayrı grupta değerlendirilmiştir. Sınıflandırılabilir ölçütler düzey artışına bağlı olarak 0 ile 3 arasında tam puan alırken, sınıflandırılmayan ölçütler alandaki varlık durumlarına göre (alandaki var ise 3, yok ise 0) puanlanmıştır.

Sörvey çalışması: Çalışma alanında yer alan yol ağları CBS ortamında sayısallaştırılmıştır. Belirlenen kriterler ve özellikleri içeren “güzergâh değerlendirme formu” aracılığı ile her bir yaya yolunun araştırma alanındaki durumları belirlenmiş ve puanlanmıştır.

Çakıştırma: Çok kriterli analizlerin son aşamasında ise farklı kaynaklardan elde edilen farklı ölçeklerdeki verilerin standardize edilmesi ve puanlanması sonucunda elde edilen katmanların çakıştırılmasıdır. Böylece karar verme sürecinde farklı kısıtlayıcıların dâhil edildiği en uygun sonuç elde edilebilecektir (Carver, 1991).

Uygunluk sınıfı: Çakıştırma sonucunda elde edilen sonuç haritasında güzergâhların uygunluk sınıfları 5'li Likert ölçeği aracılığıyla belirlenmiştir (Tablo 4). Uygun güzergâhların bu ölçeğe getirilmesi için birinci olarak bir güzergâhın belirlenen kriterlerden elde edebileceği en yüksek puan hesaplanmıştır (Denklem 1). İkinci olarak ise her bir güzergâhın niteliğine bağlı olarak kriterlerden almış oldukları toplam puan Denklem 2 ile hesaplanmıştır. Son olarak güzergâhın almış olduğu toplam puanın en yüksek puana oranının 100 ile çarpımı konforlu yaya güzergâhı sınıflarının belirlenmesinde yardımcı olmuştur (Denklem 3).

$$Yaya\ yolu_{max} = \sum_{n=1}^n Kriter_n_{max} \quad (\text{Denklem 1})$$

$$Yaya\ yolu_x\ puanı = \sum_{n=1}^n Kriter_n \quad (\text{Denklem 2})$$

$$Yaya\ yolu_x\ Uygunluk\ Sınıfı = \frac{Yaya\ yolu_x\ Puanı}{Yaya\ yolu_{max}} \times 100 \quad (\text{Denklem 3})$$

Bulgular

Kentlerde yürünebilir yaya güzergâhlarının oluşturulması kentsel yaşam kalitesine konfor, estetik, güvenlik ve iklimsel açıdan yüksek düzeyde fayda sağlayacaktır. Bu yüzden

çalışma yönteminde bahsedilen yürünebilir güzergâhların değerlendirilmesinde kullanılacak olan kriterlerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Çalışmada çok katmanlı analizlerin uygun bir şekilde yapılabilmesi için kriterlerin seçilme sebeplerinin sosyal yönden faydaları net bir şekilde ortaya konulmalı ve gerekli olan değerlendirme aralıkları ve ağırlıkları belirlenmelidir. Bu kapsam doğrultusunda çalışmada incelenen literatürlerde en çok yer alan kriterler uzmanlar (peyzaj mimarları, plancılar, uygulayıcılar vb. gibi karar vericiler) tarafından değerlendirilmiş ve üç faktör altında toplanan 15 kriter yürünebilir güzergâhların belirlenmesi için kullanılmıştır (Tablo 3). Kriterlerin belirlenmesinde alanda kullanılabilirliği ve farklı bölgelerde de çalışma yönteminin uygulanabilirliği dikkate alınmıştır.

Değerlendirme kriterlerinin özelliklerinin anlatıldığı Tablo 3'te aynı zamanda çok katmanlı analizlerin ikinci basamağı olan standardizasyon değerlerine de yer verilmiştir. Özet olarak, yürümenin tercih edilebilmesi için iklimsel yönden uygun, en güvenli ve en kısa sürede hedefe ulaşılabilecek yaya güzergâhlarının tasarlanmasını gerektirmektedir. Ayrıca tasarlanan yaya güzergâhlarının sadece belli bir yaş grubu ve yetenekteki insanların kullanacağı şekilde olmaması gerekmektedir. Yaşlılar, engelliler, çocuklar ve bebekli bireyler en kolay şekilde hedefe ulaşmalıdırlar. Yürümeye zorluk çıkarabilecek yaya yollarındaki fiziksel engeller, eğim, kaplama malzemeleri, kaldırım genişliği, yaya geçitleri ve özellikleri gibi kriterler yaya güzergâhının bağlantılılığının yanı sıra güvenli bir erişim için dikkat edilmesi gereken kriterlerdir. Komşu ünitelerde, kaldırımlarda ve refüjlerdeki bitki varlığı gibi kriterler ise hem iklimsel konfor hem de bitkilerin sağladığı görsel etki ile estetik sağlamakta ve güzergâhın kullanımını etkileyecek kriterler olarak yüksek puan almaktadır. Çalışma alanında karşılaşılan genel problemler Tablo 5'te verilmiştir.

Çalışmanın üçüncü basamağı olan sörvey çalışması aracılığıyla 15 adet standart hale getirilmiş kriterin durumu her bir yol parçası için puanlanmış ve haritalanmıştır (Şekil 3). Haritada kırmızı renkler kriterler açısından uygun olmayan yani 0 puan alan yerleri göstermekte iken, yeşil olan yerler ise uygun olan yani 3 puan alan yerleri göstermektedir. Değerlendirmeler sonucunda çalışma alanı eğitim, erişilebilirlik ve gece kullanımına uygunluk kriterleri açısından yüksek düzeyde uygun bulunurken, kaldırım genişliği, kaldırımlarda yer alan fiziksel engeller, bitkilendirme ile gölge etkisi, kesintisiz yol uzunluğu ve bitkisel varlık bakımından orta düzeyde uygun bulunmuştur. Diğer kriterler açısından ise yetersizdir ve uygun bulunmamıştır.

Son olarak her bir kriterle ait uygunluk haritalarının çakıştırılması ile yaya yollarının uygunluk sınıflarının gösterildiği sonuç haritası elde edilmiştir (Şekil 4). Bu haritaya göre anayol ve ikincil yol kenarlarında yer alan yaya güzergâhları yüksek uygunluk sınıfında yer alırken, konut dokusu içeri-

Tablo 5. Yaya güzergâhlarında karşılaşılan genel problemler

GENEL PROBLEMLER

Bu sorunlar tüm uygunluk sınıflarında karşılaşılan problemleri yansıtmaktadır.



Ticari amaçla kullanılan bina zemin kat kullanımlarının giriş ve yaya yolu arasındaki kot farkının giderilebilmesi için inşa edilen merdiven ve rampa düzenekleri yaya güzergâhını işgal etmektedir.



Çalışma alanında çok fazla bulunmakla birlikte dik eğime sahip alanlar yayaların ulaşımını zorlaştıran yollardır. Ayrıca yaya geçidi üzerinde yer alan rögar kapağı ile zemin arasındaki kot farkı yaya konforunu olumsuz etkilemektedir.



Kaldırım ve yaya geçidinin bağlandığı noktada zeminde yer alan kot farklılığı yaya konforunu olumsuz etkileyen bir başka unsurdur.



Yaya yolu eğimi, yaya yolu yüzeyindeki kot farklılıkları ve dönüş noktasında yer alan elektrik panosunun konumu yaya yolunun uygunluğunu azaltan unsurlardır.



Taşıt yolu ve yaya yolunun birleştiği noktada rögar kapağının gelmesi yaya yolunun genişliğinin daralmasına yol açmıştır. Bu durum yaya yolu genişliğinin güzergâh boyunca değişken olmasına neden olmaktadır.



Çöp kutusu taşıt geçişine engel olmak için dar olan yaya güzergâhı üzerinde konumlandırılmıştır.



Bitki çukurları ve işaret levhalarının konumu yaya geçişine engel olacak şekilde konumlandırılmıştır.



Kaldırım üzerine park eden araçlar yaya geçişine engel olmaktadır.

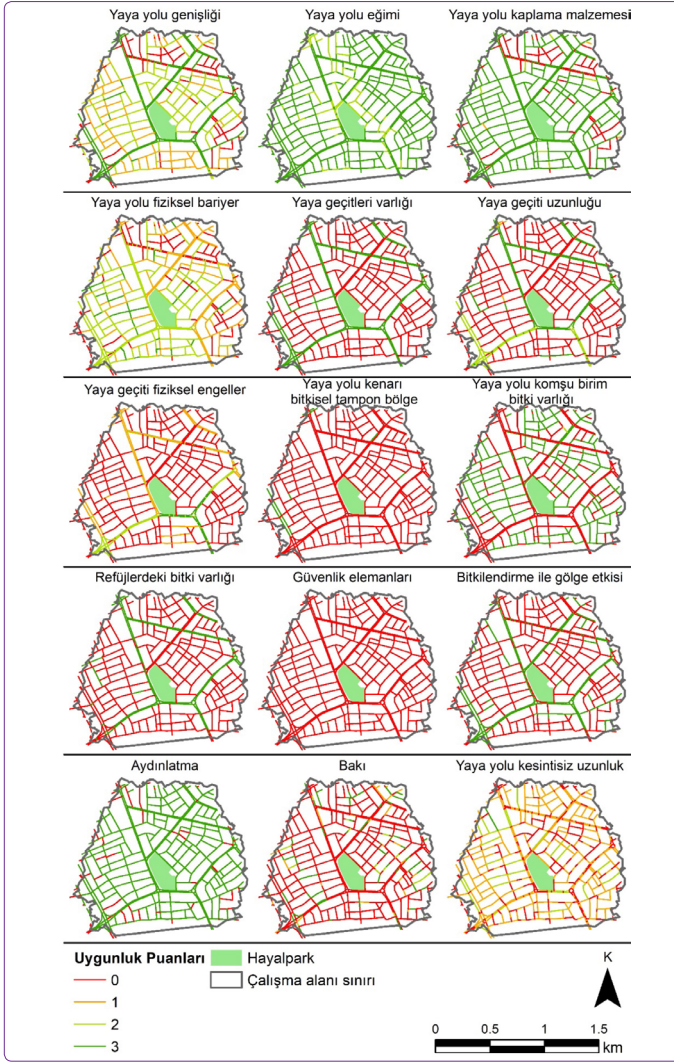


Kaldırım üzerine park eden araçlar yaya geçişine engel olmaktadır.

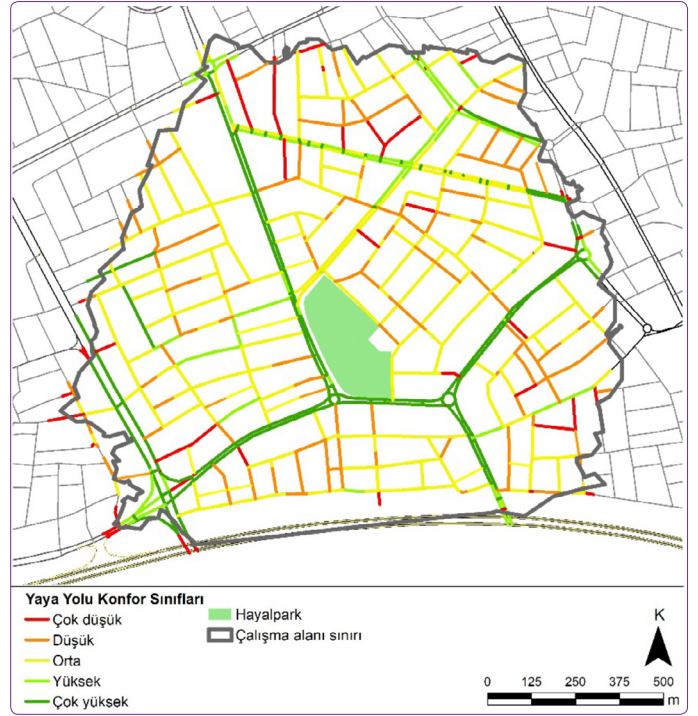
sinde yer alan ve anayollara bağlanan güzergâhlar orta veya düşük uygunluk sınıfında yer almaktadır. Sonuç haritasında sınıflandırılan güzergâhların kriterler açısından gösterdikleri farklılıklar Tablo 6'da verilmiştir. Sörvey çalışmasında elde edilen notlar ve Şekil 4 doğrultusunda sınıflama yapı-

lan güzergâhları betimleyen kesitler Tablo 7'de, betimleyen görseller ise Tablo 8'de verilmiştir. Böylece güzergâhlar arasındaki farklılıklar daha net bir şekilde ortaya konulmuştur.

Çalışmanın sonucunda kaldırım bulunan yollarda kullanılan kaplama malzemesi kilit parke veya beton plan



Şekil 3. Her bir kritere ait uygunluk haritası.



Şekil 4. Yaya yolu uygunluk sınıfları.

taş olarak tüm alanda birbirine benzerlik göstermektedir. Ayrıca alanda kullanılan bitki türleri refüjlerde geniş taçlı iken, komşu birimlerde dar taçlı, geniş taçlı ve çalı gruplarının bir arada bulunduğu bitkilendirme çalışmaları bulunmakta, kaldırımlarda ise dar veya geniş taçlı olmak üzere çeşitlilik göstermektedir. Tüm alanda yaya güzergâhlarındaki eğim %0-6 ve %6-12 eğim gruplarında yer almaktadır. Bu değerler yayalar için yürüme etkinliklerini rahatlıkla gerçekleştirebilecekleri eğim gruplarıdır.

Tablo 6. Yaya yollarının uygunluk sınıflarına göre genel özellikleri

	Çok düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Çok yüksek
Kaldırım genişliği	Yok/1 m	1-1,5 m	1,5-2 m	2-4 m	>4 m
Yaya yolu eğimi	Değişken	Değişken	Değişken	Değişken	Değişken
Fiziksel engeller	○	○	○	○	○
Yaya geçidi	○	○	○	○	○
Yaya geçidindeki fiziksel engeller	○	○	○	○	○
Yaya geçidi uzunluğu	○	○	○	15-20 m	20-30 m
Tampon bölge	○	○	○	○	○
Komşu birimlerdeki bitki varlığı	○	○	○	○	○
Refüjlerdeki bitki varlığı	○	○	○	○	○
Güvenlik elemanları	○	○	○	○	○
Bitkilendirme ile gölge etkisi	○	○	○	○	○
Aydınlatma varlığı	○	○	○	○	○
İklimsel konfor	Değişken	Değişken	Değişken	Değişken	Değişken
Kesintisiz uzunluğu		<50 m	50-150 m	150-250 m	250-350 m
Sembol anlamları:	○ : Yok	○ : Var			

Tablo 7. Yaya yolları kesitlerinin uygunluk sınıflarına göre durumu

Çok düşük			
Düşük			
Orta			
Yüksek			
Çok yüksek			

Alan genel olarak gece kullanımına uygun iken iklimsel yönden yolların yönelimi yaya konforunu olumsuz yönde etkilemektedir.

En düşük uygunluk sınıfında yer alan güzergâhlarda yayaların kullanacağı kaldırım bulunmamakta ve yaya-

lar taşıt yolunu kullanmaktadırlar. Kaldırımın bulunduğu güzergâhlarda ise kaldırımlar taşıt yolunun tek tarafında veya çift taraflı doğrudan binaya bitişik bir şekilde ve çok dardır (1 metre). Konut dokusu içerisinde yer alan bu sokaklarda binaların ön veya yan bahçe mesafeleri bazı

Tablo 8. Uygunluk sınıflarını çalışma alanında temsil eden örnekler

ÇOK DÜŞÜK UYGUNLUK SINIFI



Çalışma alanında en düşük uygunluk sınıfında yer alan güzergâhlarda yaya yolunun bulunmadığı, konut dokusu içerisinde kalan ve taşıt trafiği için ayrılmış alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

DÜŞÜK UYGUNLUK SINIFI



Kaldırım genişliği 1 m'den az olduğu ve karşı şeritte kaldırımın bulunmadığı konut dokusu içerisinde kalan yol kenarlarındaki kaldırımlarda bitki konumları yaya geçişine engel olacak niteliktedir. Bitki gövdeleri zaten dar olan kaldırımlarda yaya geçişlerini iyice zorlaştırmaktadır.



Yayalar için tasarlanmış veya planlanmış alanlara sahip olmayan alanlarda bina ön bahçe mesafeleri eğer bir sınırlama elemanı ile ayrılmamışsa genellikle kaldırım amacıyla kullanılmaktadır. Fakat bu sınıfta yer alan pek çok alanda bu alanlar genellikle otopark amacıyla kullanılmaktadır. Bu durum yayalar için güvenli bir ulaşım ağını ortadan kaldırmaktadır. Yayalar taşıtlar için ayrılan yollardan erişimini sağlamaktadır.

Tablo 8. Uygunluk sınıflarını çalışma alanında temsil eden örnekler (devamı)**ORTA UYGUNLUK SINIFI**

Bu sınıfta yer alan güzergâhlar çalışma alanının büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Genellikle çift taraflı kaldırımların yer aldığı bu sınıfta yol kenarında araçlar için ayrılmış otopark alanları bulunmakta veya emniyet şeridi bu amaçla kullanılmaktadır. Bu alanlarda gölge ise genellikle komşu parselde yer alan bitkisel doku ile sağlanmaktadır. Böylece hem kaldırım genişliği daralmamakta hem de iklimsel açıdan konforlu bir güzergâh sağlanmış olmaktadır.

YÜKSEK/EN YÜKSEK UYGUNLUK SINIFI

Araç ve yaya yolu arasında tampon bölge varlığı, bitkilerin yaya geçişine engel olmayacak şekilde konumlanması, yaya yolu üzerinde çökme, göçme gibi fiziksel engelleyiciler yoktur. Ticari amaçla kullanılan zemin katlarda kot farkından kaynaklı ulaşımı kolaylaştıran yapıların yaya geçişine engel olmayacak konumda bulunması, bitkilendirme ile gölge etkisi bu sınıfta karşımıza çıkan temel özelliklerdir. Yüksek ve en yüksek uygunluk sınıfında yer alan güzergâhlar genelde benzer özellikler göstermekle birlikte Tablo 7'de bahsedilen genel problemler açısından göstermiş oldukları farklılıklara göre birbirlerinden ayrılmaktadırlar.

güzergâhlarda bir sınırlama elemanı ile ayrılmış, bazılarında ise herhangi bir ayırıcı bulunmadan konut kullanım fonksiyonuna sahip zemin katlara komşu kaldırımlar oluşmuştur. Kaldırım üzerindeki aydınlatma direkleri, elektrik panoları, işaret levhaları vb. unsurlar yaya geçişini engelleyecek şekilde konumlandırılmıştır. Bu sınıfta yer alan bazı güzergâhlar ise gece kullanımına uygun değildir.

Düşük uygunluk sınıfında yer alan güzergâhlarda kaldırım genişlikleri dar (1 metre) ve bazı güzergâhlarda tam ortada olacak şekilde bitki çukurları yer almaktadır. Bu durum normalde de dar olan yaya güzergâhlarının uygun olmayan bitki çukurları varlığı ile daha dar olmasına neden olmaktadır. Kaldırım genişliğinin 5 metre ve üzeri olduğu,

binaların ön ve yan bahçeleri olan binalara komşu birimler ise araç park yeri olarak kullanılmakta ve yaya geçişine olanak vermemektedir. Bu güzergâhlarda yayalar taşıtlarla ortak olacak şekilde güzergâhlarını kullanmaktadırlar. Bunun temel sebepleri bina zemin kat kullanımları konut fonksiyonuna sahip olmasından dolayı yaya yoğunluğunun ticari kullanıma sahip alanlara göre az olması, yolun araç parkı için yeterli genişliğe sahip olmaması ve bireylerin hem mesafe hem de kolay ulaşılabilir olması yüzünden konut alanlarının ön/yan bahçe olarak ayrılan kaldırım fonksiyonuna sahip alanları otopark olarak tercih etmesi sıralanabilir. Bu gruptaki güzergâhlarda kaldırımların çok dar olmasından dolayı kaldırım üzerindeki ağaçlar yaya geçişine engel ol-

maktadır. Ön ve yan bahçe alanlarının yeşil alan olarak kullanıldığı güzergâhlarda ise komşu birimde yer alan bitkiler ise yaya yollarına gölge sağlamayacak özellikte çalı grubu bitkilerdir.

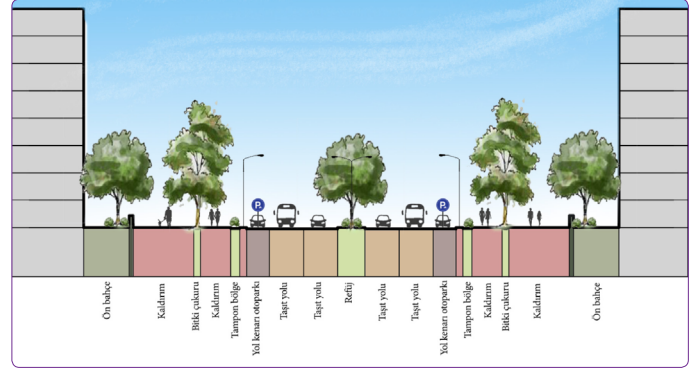
Orta uygunluk sınıfında yer alan güzergâhlarda düşük uygunluk sınıfından farklı olarak bazı binaların ön ve yan bahçe mesafelerinde bulunan otopark alanlarından sonra yayalar için ayrılmış 1,5-2 metre genişliğinde kaldırımlar yer almaktadır. Kaldırımlarda ve kaldırımlara komşu birimlerde yaya güzergâhına gölge sağlayacak bitkisel elemanlar yer almaktadır. Fakat kaldırım üzerinde yer alan bitki çukurları ve aydınlatma elemanları yaya geçişini engellemektedir. Çalışma alanındaki güzergâhların çoğu bu sınıfta yer almaktadır.

Yüksek ve çok yüksek uygunluk sınıfında yer alan yaya güzergâhları genellikle çift ya da daha fazla şeritli bulvarların kenarında yer alan kaldırımlardan oluşmaktadır. Bunun başlıca sebepleri bina zemin kat kullanımının ticari amaçla kullanılmasından dolayı yaya yoğunluğunu kaldıracabilecek yüksek kaldırım genişliklerine sahip olması, bitki çukurlarının yaya geçişine engel olmayacak şekilde konumlandırılması, bitkilerin yaya güzergâhlarına gölge sağlaması, yaya yolu ile araç yolu arasındaki tampon bölge varlığı, yol kenarında yaya geçişini engellemeyen otopark alanlarının bulunması olarak sıralanabilir. Belirlenen kriterler açısından en yüksek uygunluğu sağlayan alanlardır.

Sonuçlar

Günümüzde hızlı nüfus artışına bağlı olarak gelişen kentsel mekânlarda yürüme eylemi, hem yaya ulaşım sisteminin önemli bileşeni hem de günlük rekreasyonel ve fiziksel aktivite ihtiyaçlarını karşılayan bir eylem olmuştur. Bu yüzden yaya güzergâh konforunun belirlenmesinde kullanılan kriterlerin değerlendirilmesinde yaklaşık son 20 yılı içeren ulusal ve uluslararası pek çok çalışmadan faydalanılmıştır. Bu yönü ile çalışmanın farklı bölgelerde yer alan benzer çalışmaların değerlendirilmesinde karar vericilere yol gösterici olması beklenmektedir.

Yayalara daha konforlu ve yürünebilir güzergâhların sağlanabilmesi çalışmada değerlendirilen ölçütler doğrultusunda yoğun kullanıma sahip ana bulvarlarda uygulanabilir öneri yaya güzergâh kesiti Şekil 5'te verilmiştir. Öneri kesitin oluşturulmasında çalışmanın yönteminde (Tablo 3) ve çalışma alanı yol ağından elde edilen (Tablo 6) sayısal değerlerden faydalanılmıştır. Fakat kent içerisindeki tüm yolların bu özellikte tasarlanması ve planlanması mümkün değildir. Çalışma sonucunda değerlendirilen kaldırımların çoğu orta düzeyde uygun bulunmasından dolayı yapılacak ya da yapılması planlanan kaldırımlarda benzer problemlerle karşılaşılması için dikkat edilmesi gereken unsurlar şu şekilde sıralanabilir:



Şekil 5. Öneri kent içi anayol-bulvar kesiti.

Yoğun kent dokusu içerisinde nitelik ve nicelik açısından yetersiz olan kaldırımların iyileştirilmesi yaya konforu açısından önemlidir. Kentsel alanlarda kaldırım genişliklerinin değiştirilmesi güç ölçütlerden birisidir. Bu yüzden kaldırımların özellikle yeni yapılaşan alanlarda nüfus yoğunluğu göz önünde bulundurularak uygun genişlikte kent içerisinde konumlandırılması gerekmektedir.

Mevcut kent dokusu içerisinde kalan, dar ve nispeten düşük yaya yoğunluğuna sahip kaldırımlarda ise yaya geçişine engel olan aydınlatma direkleri, elektrik panoları, işaret levhaları uygun konum ve yükseklikte olmalıdırlar. Sadece dar kaldırımlarda değil aynı zamanda geniş kaldırımlarda da yaya geçişini engelleyen bitki çukurlarının yüzeylerinin kaldırımla aynı kotta olmasını sağlayacak ızgaraların kullanılmasıyla hem daha engelsiz yaya güzergâhları sağlanacak hem de bitki gelişimine uygun ortam oluşturacaktır.

Ayrıca yaya geçişini engelleyen en önemli problemlerden birisi arabaların kaldırım üzerine park etmesidir. Bu yüzden kullanım yoğunluğu göz önünde bulundurularak yol kenarı otopark alanlarının planlanması ve arabaların kaldırım üzerine park etmemesi için uygun önlemlerin alınması gerekmektedir.

Diğer önemli noktalardan birisi ise kaldırımların düzenli bakımlarının sağlanması ve yürüme uygunluğu ile ilgili uygulamalarda teknolojik gelişmelerden faydalanılmasıdır. Bu yüzden yürünebilirlikle ilgili bir problem olduğu zaman en kısa zamanda müdahale edilebilmesi için kamu kurumlarının CBS tabanlı erişim sistemi geliştirmelidir. Çalışmada belirtilen özellikler temel alınarak uygun veri seti oluşturulmalıdır. Tasarımsal olarak iyileştirilmesi gereken sokaklar ile ilgili veri akışının sağlanabilmesi için kullanıcılardan ve yerel tasarım/planlama personelinin de (mimar, peyzaj mimarı, şehir planlamacılar) dâhil olduğu sistematik veri oluşturulmalıdır. Böylece tüm kent için erişim haritası üretilebilir ve güncellenebilir. Yayalar hem fiziksel hem de iklimsel açıdan yürünebilir konforlu güzergâhları tercih edebilirler.

Kaynaklar

- Aghaabbasi, M., Moeinaddini, M., Asadi-Shekari, Z., ve Shah, M. Z. (2019). The equitable use concept in sidewalk design. *Cities*, 88(September 2017), 181-190. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2018.10.010>
- Aghaabbasi, M., Moeinaddini, M., Zaly Shah, M., ve Asadi-Shekari, Z. (2017). A new assessment model to evaluate the microscale sidewalk design factors at the neighbourhood level. *Journal of Transport & Health*, 5, 97-112. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2016.08.012>
- Aghaabbasi, M., Moeinaddini, M., Zaly Shah, M., Asadi-Shekari, Z., ve Arjomand Kermani, M. (2018). Evaluating the capability of walkability audit tools for assessing sidewalks. *Sustainable Cities and Society*, 37, 475-484. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.12.001>
- Akin, A., Clarke, K. C., ve Berberoglu, S. (2014). The impact of historical exclusion on the calibration of the SLEUTH urban growth model. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 27, 156-168. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2013.10.002>
- Altunkasa, M. F. (1987). Çukurova Bölgesinde biyoklimatik veriler kullanılarak açık ve yeşil alan sistemlerinin belirlenmesi ilkeri üzerinde bir araştırma. Çukurova Üniversitesi.
- Asadi-Shekari, Z., Moeinaddini, M., ve Zaly Shah, M. (2013). Non-motorised level of service: Addressing challenges in pedestrian and bicycle level of service. *Transport Reviews*, 33(2), 166-194. <https://doi.org/10.1080/01441647.2013.775613>
- Barnett, A., ve Cerin, E. (2006). Individual calibration for estimating free-living walking speed using the MTI monitor. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(4), 761-767. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000210206.55941.b2>
- Bhattacharyya, D. B., ve Mitra, S. (2013). Making siliguri a walkable city. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 96, 2737-2744. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.08.307>
- Brownson, R. C., Hoehner, C. M., Day, K., Forsyth, A., ve Sallis, J. F. (2009). Measuring the built environment for physical activity. *American Journal of Preventive Medicine*, 36(4), S99-S123. e12. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2009.01.005>
- Carver, S. J. (1991). Integrating multi-criteria evaluation with geographical information systems. *International journal of geographical information systems*, 5(3), 321-339. <https://doi.org/10.1080/02693799108927858>
- Cubukcu, E., Hepguzel, B., Onder, Z., ve Tumer, B. (2015). Active living for sustainable future: A model to measure "walk scores" via geographic information systems. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 168, 229-237. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.10.228>
- Erna, W., Antariksa, Surjono, ve Amin, S. L. (2016). Convenience component of walkability in Malang city case study the street corridors around city squares. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 227, 587-592. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.06.119>
- Fan, P., Wan, G., Xu, L., Park, H., Xie, Y., Liu, Y., Yue, W., ve Chen, J. (2018). Walkability in urban landscapes: a comparative study of four large cities in China. *Landscape Ecology*, 33(2), 323-340. <https://doi.org/10.1007/s10980-017-0602-z>
- Gharebaghi, A., Mostafavi, M. A., Chavoshi, S., Edwards, G., ve Fougeyrollas, P. (2018). The role of social factors in the accessibility of urban areas for people with motor disabilities. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 7(4), 131. <https://doi.org/10.3390/ijgi7040131>
- Giles-Corti, B., Broomhall, M. H., Knuiaman, M., Collins, C., Douglas, K., Ng, K., Lange, A., ve Donovan, R. J. (2005). Increasing walking. *American Journal of Preventive Medicine*, 28(2), 169-176. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2004.10.018>
- Gültekin, B., ve Altunkasa, M. F. (2008). Kent içi yolların yaya kullanımına yönelik değerlendirilmesinde çözümlenmeli bir yaklaşım: Adana örneği. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Cilt 17, Sayı 3).
- Handy, S., ve Clifton, K. (2001). Evaluating neighborhood accessibility: Possibilities and practicalities. *Journal of Transportation and Statistics*, 67-78. https://doi.org/http://www.bts.gov/publications/journal_of_transportation_and_statistics/index.html
- Hepcan, Ş., Özkan, M. B., Kaplan, A., Küçükerbaş, E. V., Kara, B., Deniz, B., Coşkun Hepcan, Ç., ve Altuğ, İ. (2006). Yaya erişiminde süreklilik sorunu ve çözüm olanaklarının Bornova Kent Merkezi örneğinde araştırılması. 43(2), 121-132.
- Jim, C., ve Chen, S. S. (2003). Comprehensive greenspace planning based on landscape ecology principles in compact Nanjing city, China. *Landscape and Urban Planning*, 65(3), 95-116. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(02\)00244-X](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00244-X)
- Kelly, C. E., Tight, M. R., Hodgson, F. C., ve Page, M. W. (2011). A comparison of three methods for assessing the walkability of the pedestrian environment. *Journal of Transport Geography*, 19(6), 1500-1508. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2010.08.001>
- Knight, J., Weaver, R., ve Jones, P. (2018). Walkable and resurgent for whom? The uneven geographies of walkability in Buffalo, NY. *Applied Geography*, 92, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2018.01.008>
- Lee, S., ve Talen, E. (2014). Measuring walkability: A note on auditing methods. *Journal of Urban Design*, 19(3), 368-388. <https://doi.org/10.1080/13574809.2014.890040>
- Lo, R. H. (2009). Walkability: what is it? *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*, 2(2), 145-166. <https://doi.org/10.1080/17549170903092867>
- Malczewski, J. (2004). GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview. *Progress in Planning*, 62(1), 3-65. <https://doi.org/10.1016/j.progress.2003.09.002>
- Millington, C., Ward Thompson, C., Rowe, D., Aspinall, P., Fitzsimons, C., Nelson, N., ve Mutrie, N. (2009). Development of the scottish walkability assessment tool (SWAT). *Health & Place*, 15(2), 474-481. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2008.09.007>
- Moniruzzaman, M., ve Páez, A. (2012). A model-based approach to select case sites for walkability audits. *Health & Place*, 18(6), 1323-1334.
- Moura, F., Cambra, P., ve Gonçalves, A. B. (2017). Measuring walkability for distinct pedestrian groups with a participatory assessment method: A case study in Lisbon. *Landscape and Urban Planning*, 157, 282-296. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.07.002>
- Rafiemanzelat, R., Emadi, M. I., ve Kamali, A. J. (2017). City sustainability: the influence of walkability on built environments. *Transportation Research Procedia*, 24, 97-104. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.074>
- Rahman, N. A., Shamsuddin, S., ve Ghani, I. (2015). What ma-

- kes people use the street? Towards a liveable urban environment in Kuala Lumpur City Centre. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 170, 624-632. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.064>
- Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: The analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9-26. [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(90\)90057-I](https://doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-I)
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal of Services Sciences*, 1(1), 83. <https://doi.org/10.1504/IJSSCI.2008.017590>
- Schipperijn, J., Ekholm, O., Stigsdotter, U. K., Toftager, M., Bentzen, P., Kamper-Jørgensen, F., ve Randrup, T. B. (2010). Factors influencing the use of green space: Results from a Danish national representative survey. *Landscape and Urban Planning*, 95(3), 130-137. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2009.12.010>
- Shaaban, K. (2019). Assessing sidewalk and corridor walkability in developing countries. *Sustainability*, 11(14), 3865. <https://doi.org/10.3390/su11143865>
- Shashank, A., ve Schuurman, N. (2019). Unpacking walkability indices and their inherent assumptions. *Health & Place*, 55(November 2018), 145-154. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2018.12.005>
- Shay, E., Spoon, S., ve Khattak, A. (2003). Walkable environments and walking activity. Report to the Southeastern Transportation Center, 1-20.
- Singh, R. (2016). Factors affecting walkability of neighborhoods. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 216(October 2015), 643-654. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.12.048>
- Southworth, M. (1997). Walkable suburbs? An evaluation of neotraditional communities at the urban edge. *Journal of the American Planning Association*, 63(1), 28-44. <https://doi.org/10.1080/01944369708975722>
- Southworth, M. (2005). Designing the walkable city. *Journal of Urban Planning and Development*, 131(4), 246-257. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9488\(2005\)131:4\(246\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9488(2005)131:4(246))
- Southworth, M., ve Ben-Joseph, E. (1995). Street standards and the shaping of suburbia. *Journal of the American Planning Association*, 61(1), 65-81. <https://doi.org/10.1080/01944369508975620>
- Southworth, M., ve Owens, P. M. (1993). The evolving metropolis: Studies of community, neighborhood, and street form at the urban edge. *Journal of the American Planning Association*, 59(3), 271-287. <https://doi.org/10.1080/01944369308975880>
- Su, S., Li, Z., Xu, M., Cai, Z., ve Weng, M. (2017). A geo-big data approach to intra-urban food deserts: Transit-varying accessibility, social inequalities, and implications for urban planning. *Habitat International*, 64, 22-40. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2017.04.007>
- Sugiyama, T., ve Ward Thompson, C. (2008). Associations between characteristics of neighbourhood open space and older people's walking. *Urban Forestry & Urban Greening*, 7(1), 41-51. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2007.12.002>
- TÜİK. (2018). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr>
- Ünal, M. (2014). Aktif yeşil alanların rekreasyonel hizmet etkinliğinin saptanması: Çukurova ilçesi örneği. Çukurova Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Türkiye. 496.
- Unal, M., ve Uslu, C. (2018). Evaluating and optimizing urban green spaces for compact urban areas: Cukurova district in Adana, Turkey. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 7(2), 70. <https://doi.org/10.3390/ijgi7020070>
- Van Dyck, D., Deforche, B., Cardon, G., ve De Bourdeaudhuij, I. (2009). Neighbourhood walkability and its particular importance for adults with a preference for passive transport. *Health & Place*, 15(2), 496-504. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2008.08.010>
- Van Herzele, A., ve Wiedemann, T. (2003). A monitoring tool for the provision of accessible and attractive urban green spaces. *Landscape and Urban Planning*, 63(2), 109-126. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(02\)00192-5](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(02)00192-5)
- Weng, M., Ding, N., Li, J., Jin, X., Xiao, H., He, Z., ve Su, S. (2019). The 15-minute walkable neighborhoods: Measurement, social inequalities and implications for building healthy communities in urban China. *Journal of Transport & Health*, 13(129), 259-273. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2019.05.005>
- Wey, W. M., ve Chiu, Y. H. (2013). Assessing the walkability of pedestrian environment under the transit-oriented development. *Habitat International*, 38, 106-118. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2012.05.004>
- Yalçinkaya, F. (2007). Ankara-Bahçelievler Aşkabat Caddesi'nin (7. cadde'nin) yayalaştırılmasının peyzaj mimarlığı açısından irdelenmesi. Çukurova Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Türkiye. 140.
- Zakaria, J., ve Ujang, N. (2015). Comfort of walking in the city center of Kuala Lumpur. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 170, 642-652. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.066>
- Zhu, X., ve Lee, C. (2008). Walkability and safety around elementary schools. *American Journal of Preventive Medicine*, 34(4), 282-290. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2008.01.024>
- Zuniga-Teran, A. A., Stoker, P., Gimblett, R. H., Orr, B. J., Marsh, S. E., Guertin, D. P., ve Chalfoun, N. V. (2019). Exploring the influence of neighborhood walkability on the frequency of use of greenspace. *Landscape and Urban Planning*, 190(June), 103609. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.103609>