



## Determining accessibility levels on pedestrian routes: The sample of Çukurova University campus example

Yelda Durgun Şahin<sup>1\*</sup> , Berrin Sirel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Architecture, Adana Alparslan Türkeş Science and Technology University, Adana, 01250, Türkiye

<sup>2</sup>Department of Landscape Architecture, Çukurova University, Adana, 01250, Türkiye

### Highlights:

- Use of ADA, ACT, UN, TSE 12576 standards to determine accessibility criteria
- Use of AHP methodology in assessing accessibility
- Recommend the use of AHP methodology for assessing and improving urban accessibility

### Keywords:

- Accessibility
- Sidewalk
- Analytical hierarchy process
- Accessibility in physical space

### Article Info:

Research Article  
Received: 10.08.2022  
Accepted: 19.04.2023

### DOI:

10.17341/gazimmfd.1160100

### Correspondence:

Author: Yelda Durgun Şahin  
email:  
ydurgunsahin@atu.edu.tr  
phone: +90 505 661 8378

### Graphical/Tabular Abstract

In this study, a method to determine the accessibility level of pedestrian roads and sidewalks was proposed and applied in a university campus as sample area. The flow chart of the study is illustrated in Figure A.

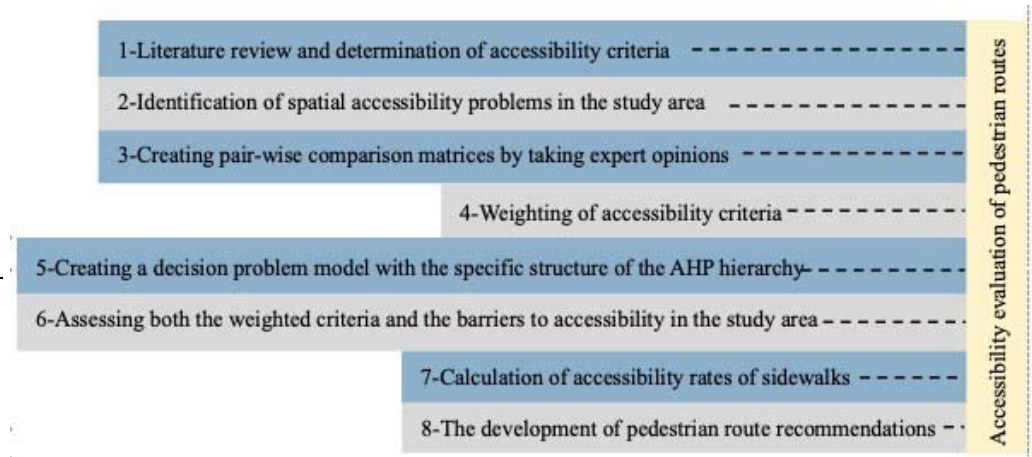


Figure A. The flow chart of the study

### Purpose:

In order to ensure accessibility to campus area, some basic principles must be followed. In this study, the accessibility standards determined by various countries were examined comparatively, and the accessibility criteria were determined by evaluating them together with the standards determined by TSE in Türkiye. These criteria were used to measure spatial accessibility of pedestrian routes. The weighting of the criteria for measuring spatial accessibility constituted the main problem of the study.

### Theory and Methods:

With the specific structure of the analytical hierarchy process (AHP) method, which is one of the multi-criteria decision-making analysis techniques, the decision problem is modelled to determine the weighting of the criteria. Within the scope of the study, the spatial accessibility problems of the northern campus pedestrian routes of Çukurova University in Türkiye were discussed, the barrier-free access project designed in this direction was examined along with the criteria, 12 different sample areas were selected, and the accessibility quality of the areas were determined using the weights of criteria.

### Results:

Accessibility rates in the study area vary between 21% and 41%. The three most important criteria for ensuring accessibility on pedestrian routes has been determined as ensuring the continuity principle, availability of sufficient lighting, the use of direction/tracking stones for the visually impaired.

### Conclusion:

The region with the highest accessibility level was calculated as the assembly area. The area with the lowest level of accessibility was determined as the pedestrian path and sidewalks below 3 m, which constitute a large part of the pedestrian access route, and it was determined that the accessibility of the campus adversely affected. It is thought that study outputs will provide both important output to other studies to evaluate the quality of urban accessibility and improve accessibility and to authorities or managers in the urban service area to assess the quality of urban accessibility and improve accessibility.



## Yaya güzergahlarında erişilebilirlik düzeylerinin belirlenmesi: Çukurova üniversitesi yerleşkesi örneği

Yelda Durgun Şahin<sup>1\*</sup>, Berrin Sirel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Mimarlık Bölümü, 01250, Sarıçam, Adana, Türkiye

<sup>2</sup>Çukurova Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 01250, Sarıçam, Adana, Türkiye

### ÖNEÇIKANLAR

- Erişilebilirlik kriterlerinin belirlenmesi için ADA, ACT, UN, TSE 12576 standartlarının kullanılması
- Erişilebilirliğin değerlendirilmesinde AHP metodolojisinin kullanılması
- Kentsel erişilebilirliği değerlendirmek ve iyileştirmek için AHP metodolojisinin kullanılabilirliğinin önerilmesi

### Makale Bilgileri

Araştırma Makalesi

Geliş: 10.08.2022

Kabul: 19.04.2023

DOI:

10.17341/gazimmfd.1160100

### Anahtar Kelimeler:

Erişilebilirlik,  
yaya güzergâhları,  
analitik hiyerarşi yöntemi,  
fizik mekânda erişilebilirlik

### ÖZ

Yaya güzergahları; yapı çevre ile kamusal açık alanları birbirine bağlama özelliği ile önemli sosyal mekânlar olarak tanımlanır. Bu mekânlara erişilebilirliğin sağlanması için bazı temel ilkelere uyulmuş olması gerekmektedir. Bu çalışmada çeşitli ülkelerin belirlemiş oldukları erişilebilirlik standartları karşılaştırılarak incelenmiş, Türkiye’de TSE tarafından belirlenen standartlarla birlikte değerlendirilerek erişilebilirlik kriterleri belirlenmiştir. Bu kriterler, yaya güzergahlarının erişilebilirliğin ölçülmesinde kullanılmıştır. Mekânsal erişilebilirliğin ölçülmesi için kriterlerin ağırlıklandırılması çalışmanın temel problemini oluşturmuştur. Çok kriterli karar verme analiz tekniklerinden olan analitik hiyerarşi süreci (AHP) yönteminin spesifik yapısı ile karar problemi, kriter ağırlıklarının belirlenmesi için modellenmiştir. Çalışma kapsamında, Çukurova Üniversitesi Kuzey Yerleşkesi yaya güzergahlarının mekânsal erişilebilirlik sorunları belirlenen kriterler ile tartışılmış, bu doğrultuda tasarlanan engelsiz erişim projesi incelenmiş, 12 farklı örnek alan seçilerek alanların erişilebilirlik oranları belirlenmiştir. Tasarlanan projede eksikliği saptanan kriterlere göre, kaldırım, yaya yolu ve toplanma alanı için düzenleme önerisi geliştirilmiştir. Çalışmada kullanılan metodoloji ile, kentsel erişilebilirlik kalitesini değerlendirmek ve erişilebilirliği iyileştirmek için yapılacak diğer çalışmalara önemli çıktı sağlayacağı düşünülmektedir. Çalışma çıktıları ayrıca, kentsel hizmet alanında yetkililer veya yöneticiler tarafından kentsel erişilebilirlik kalitesini değerlendirmek ve erişilebilirliği iyileştirmek için de kullanılabilir. Sonuç olarak, yaya güzergahlarında belirlenen erişilebilirlik oranlarına göre, belediye ve üniversite gibi kurumlar için onarım ve planlama süreçlerinin yönetilmesi, nesnel ve sistematik olarak mümkün olabilecektir.

## Determining accessibility levels on pedestrian routes the sample of Çukurova University campus example

### HIGHLIGHTS

- Use of ADA, ACT, UN, TSE 12576 standards to determine accessibility criteria
- Use of AHP methodology in assessing accessibility
- Recommend the use of AHP methodology for assessing and improving urban accessibility

### Article Info

Research Article

Received: 10.08.2022

Accepted: 19.04.2023

DOI:

10.17341/gazimmfd.1160100

### Keywords:

Accessibility,  
sidewalk,  
analytical hierarchy process,  
accessibility in physical  
space

### ABSTRACT

Pedestrian routes are defined as important social spaces with their feature of connecting the built environment and public open spaces. In order to ensure accessibility to these places, some basic principles must be followed. In this study, by comparing accessibility standards determined by various countries and evaluating the standards determined by TSE in Turkey, the accessibility criteria were determined. These criteria were used to measure spatial accessibility of pedestrian routes. The weighting of the criteria for measuring spatial accessibility constituted the main problem of the study. With the specific structure of the analytical hierarchy process (AHP) method, which is one of the multi-criteria decision-making analysis techniques, the decision problem is modelled to determine the weighting of the criteria. Within the scope of the study, the spatial accessibility problems of the northern campus pedestrian routes of Çukurova University in Turkey were discussed, the barrier-free access project designed in this direction was examined along with the criteria, 12 different sample areas were selected, and the accessibility quality of the areas were determined using the weights of criteria. According to the criteria determined to be lacking in the designed project, an arrangement has been proposed for the pavement, pedestrian path and gathering area. It is thought that study outputs will provide both important output to other studies to evaluate the quality of urban accessibility and improve accessibility and to authorities or managers in the urban service area to assess the quality of urban accessibility and improve accessibility.

\*Sorumlu Yazar/Yazarlar / Corresponding Author/Authors : \*yeldurgunshahin@atu.edu.tr, berrin.sirel@gmail.com / Tel: +90 505 661 8378

## 1. Giriş (Introduction)

Erişilebilirlik, fiziksel çevre olarak ele alındığında tüm bireylerin başkalarına gereksinim duymadan toplumsal yaşama katılabilmeleri, güvenli olarak kamusal alanlara ve hizmetlere ulaşabilmeleri olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde pek çok kentsel mekân içerisinde yer alan yaya bölgelerinde, erişilebilirliğin çok yönlü ele alınmamış olmasından dolayı kullanıcılar fiziksel mekâna erişilebilirlikte sorunlar yaşamaktadırlar [1].

Ülkemizde herkes için tasarım/evrensel tasarım ve erişilebilir yaşam alanlarının oluşturulması için 3194 sayılı İmar Kanunu, Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği, Otopark Yönetmeliği ve Yapı Denetimi Uygulama Yönetmeliği, Birleşmiş Milletlerin Engelli Haklarına İlişkin Sözleşme, 5378 sayılı Engelliler Hakkında Kanununun engellilik mevzuatında yer alan hükümler gereği plan ve proje aşamalarında erişilebilir tasarım yapılması zorunluluğu bulunmaktadır. Mevcut alanların erişilebilir ve ulaşılabilirliğinde öncelikle mevcut yapının erişilebilirlik durumunun saptanması gerekmektedir. Bu saptamadan sonra gerekli düzenlemelerin yapılmasıyla mekânda erişilebilirlik sağlanmalıdır.

Üniversite yerleşkeleri içerisinde erişilebilirliğin uygulama alanları yaya yolları, kaldırımlar, yaya geçitleri, toplanma alanları, otoparklar, eğitim, teknik ve sosyal hizmet desteği veren tüm binalar, ulaşım hizmetleri, durak ve bekleme alanları, rekreasyon alanları gibi geniş bir çerçevede düzenlenmesi gereken bir ölçeği kapsamaktadır. Bu geniş ölçek, bir üniversite yerleşkesi içerisinde gerçekleşen eğitim-öğretim ve sosyal-kültürel faaliyetlerin mekânsal kullanımlarını birbirine bağlayan fiziksel sistemi tanımlar. Bu nedenle her bir alan, kendi içerisinde ve birbirleri ile tutarlılık ve süreklilik içerecek şekilde

özenle ele alınmayı gerekli kılmaktadır. Yükseköğretim Kurumu, üniversitelerin mekânsal erişilebilirliklerini desteklemek için belirlemiş olduğu kriterleri yerine getiren üniversitelere, 2018 yılından itibaren her yıl Turuncu Bayrak Ödülü vermektedir. Bu bağlamda birçok üniversitede belirli alanlarda sorunlar saptanarak düzenlemeler yapılmıştır.

Üniversitelerin erişilebilirlik açısından değerlendirilmesine yönelik son on yılda yapılan çalışmalar incelendiğinde, tek yapı ölçeğinde (yapı ve yakın çevresi); Yılmaz vd. [2], İltter [3], Köse [4], Özdemir [5] ile Sönmez ve Aydın [6] yapmış oldukları çalışmalarda çeşitli üniversite yerleşke alanlarını içerisinde yapı ve yakın çevresinin yapıya erişilebilirliğini değerlendirmişlerdir. Sokak ölçeğinde ulusal yapılmış olan çalışmalarda ise, Gören [7], Yıldız [8] ile Aygün vd. [9], tarafından kentnin bir bölümü için yaya yollarında erişilebilirlik değerlendirmesi yapılmıştır. Kampüs ölçeğinde yapılmış olan çalışmalar Hanik [10], Demiroğlu vd. [11], Küçükkağtaş ve Kurtaslan [12], Çorbacı vd. [13], Tural [14], Özkaraca ve İnceoğlu [15] ile Arat ve Güner [16] tarafından yürütülmüştür. Bu noktada uluslararası standartların önemine vurgu yapan çalışma sayısı sınırlı olmakla birlikte, çalışmada kullanılan yöntemler mekânların erişilebilirlik ölçütlerini taşıyıp taşımasına odaklanmıştır. Uyaroğlu [17] yapmış olduğu çalışmada, erişilebilirliği değerlendirmek için ArcGIS ağ analiz yöntemini kullanmış, Sönmez ve Aydın [6] ise yapmış oldukları çalışmada kampüs erişilebilirlik değerlendirme endeksi modeli geliştirerek erişilebilirlik performansının iyileştirilmesine katkı sağlanmasına yönelik yöntemin ele alınış biçimiyle diğer çalışmalardan farklı bir çalışma ortaya koymuşlardır. Uluslararası örneklerde ise, Gargiulo vd. [18], Lima ve Machado [19] ile Fonseca vd. [20] tarafından yürütülen kentin bir ya da birkaç sokağını ele alan çalışmalarda nicel yöntemlerin kullanıldığı ve erişilebilirlik

**Tablo 1.** Literatür özeti-Erişilebilirliğin değerlendirilmesinde kullanılan kriter, kapsam ve yöntemler  
(Literature review- Criteria, scope and methods used in the evaluation of accessibility)

Literatür Özeti	Kriterler										Kapsam			Yöntem			
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	A	B	C	1	2	3	4
Yılmaz vd. [2]	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓			
Aygün vd. [9]	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓		✓	✓	✓			
Gören [7]	✓		✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			
Hanik [10]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓			
Yıldız [8]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓			
İltter [3]	✓				✓	✓			✓				✓	✓			
Demiroğlu vd. [11]	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓			
Küçükkağtaş ve Kurtaslan [12]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	✓			
Tural [14]						✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓			
Köse [4]	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓				✓	✓			
Çorbacı vd. [13]	✓	✓				✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓			
Arat ve Güner [16]	✓					✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓			
Özdemir [5]	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓			
Özkaraca ve İnceoğlu [15]						✓	✓	✓	✓				✓	✓			
Uyaroğlu [17]	✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓
Sönmez ve Aydın [6]	✓			✓		✓	✓	✓	✓				✓	✓			✓
Pauya ve Kocaaslan [39]	✓		✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓			
Gargiulo vd. [18]	✓	✓	✓						✓	✓		✓	✓	✓			✓
Lima ve Machado [19]	✓	✓	✓	✓				✓				✓	✓	✓	✓		✓
Fonseca vd. [20]	✓	✓	✓	✓				✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓

K1: Yaya yolu/Kaldırım Genişliği, K2: Kaldırım Emniyet ve Mülkiyet Şeridi, K3: Yaya yolu/Kaldırım Kaplama Malzemesi, K4: Yaya yolu/Kaldırımının Enine ve Boyuna Eğimi, K5: Yaya yolu/Kaldırımının Yüksekliği, K6: Yaya yolu/Kaldırım Rampaları, K7: Görme Engelliler için Hissedilebilir Yüze/İz ve Yön Taşı, K8: Yaya yolu/ Kaldırında Yer İzgaraları, Altyapı Kapakları, Ağaçlar, Kent Mobilyaları vb. engeller, K9: Yaya yolu/Kaldırında Süreklilik, K10: Yaya Yolu/Kaldırında Gece Yeterli Aydınlatma, A: Kampüs Ölçeği, B :Sokak Ölçeği C: Tek Yapı Ölçeği(Üniversite Yapısı ve Yakın Çevresi), 1: Standartlar (TSE, TS9111, TS 12506, UN, ilgili yönetmelikler vb.) 2. AHP, 3: Ağırlıklı Aritmetik Ortalama (Weighted Arithmetic Mean) 4: Coğrafik Bilgi Sistemi (GIS)

seviyesine ulaşıldığı görülmüştür. Yaya yolları/kaldırımlar özelinde erişilebilirlik değerlendirmesi yapabilmek için literatür, kriterler, kapsam ve yöntem çerçevesinde incelenmiş ve Tablo 1’de literatür özeti sunulmuştur.

Tablo 1’de sunulan çalışmaların çoğunda erişilebilirlik tek yapı ölçeğinde ya da kentin sınırlı bir bölgesi olan sokak ölçeği özelinde yürütülmüş olduğu görülür. Oysaki bir yerleşke alanı birbirlerinden ayrı düşünülmecek birçok parçadan oluşmakta ve bu parçalar birleşerek yerleşkenin fiziksel sınırlarını belirlemektedir. Parçanın birine erişim engeli bütünü etkileyerek erişilebilirliği kısıtlar. Bu nedenle gerek kampüs gerekse kentin bir parçasının erişilebilirliğinin değerlendirilmesinde bütüncül bir yaklaşıma ihtiyaç duyulur. Bu bağlamda Gören [7], ulaşım erişilebilirliği “*Kent içerisindeki bir noktadan bir diğer noktaya her bireyin hiçbir engele takılmadan ulaşabilmesi*” anlamına geldiği şeklinde açıklar. Bu yaklaşım aynı zamanda iyi bir organizasyon ve yönetim becerisini de elzem kılar. Literatür kriterler bağlamında incelendiğinde kriterleri bütüncül olarak birlikte ele alan çalışmaların olmadığı görülür. En çok göz ardı edilen kriterin K10 yaya yolu/kaldırımında gece yeterli aydınlatma olduğu görülür. K9 kriteri olan yaya yolu/kaldırımında süreklilik ilkesinin ise ikincil az çalışılan konusu olarak karşımıza çıkar. Kriterlerin bütüncül ele alınması bu bağlamda yaya yolu/kaldırımlarını tam anlamıyla erişilebilir olması açısından önem taşır. Literatür yöntem bağlamında incelendiğinde ise Yılmaz vd. [2], İter [3], Köse [4], Özdemir [5], Sönmez ve Aydın [6], Gören [7], Yıldız [8], Aygün vd. [9], Hanik [10], Demiroğlu vd. [11], Küçükkağtaş ve Kurtaslan [12], Çorbacı vd. [13], Tural [14], Özkaraca ve İnceoğlu [15], Arat ve Güner [16] ile Uyaroğlu [17] yapmış oldukları çalışmaların ilgili standartlar çerçevesinde yürütüldüğü görülür. Özellikle uluslararası alanda yapılmış olan çalışmalardan Gargiulo vd. [18], Lima ve Machado [19] ile Fonseca [20] çalışmalarına nicel yöntemlerin de dahil edildiği görülür. Ulusal olarak incelenen örnekler arasında Sönmez ve Aydın [6] ile Uyaroğlu [17] yapmış oldukları çalışmalarda nicel yöntemlere başvurulmuştur. İncelenen çalışmalar sonucunda kriterlerin bütüncül olarak ele alındığı çalışma sayısının yetersizliği ile nicel ve nitel yöntemlerin birlikte kullanımının azlığı nedeniyle literatürde eksiklik saptanmıştır.

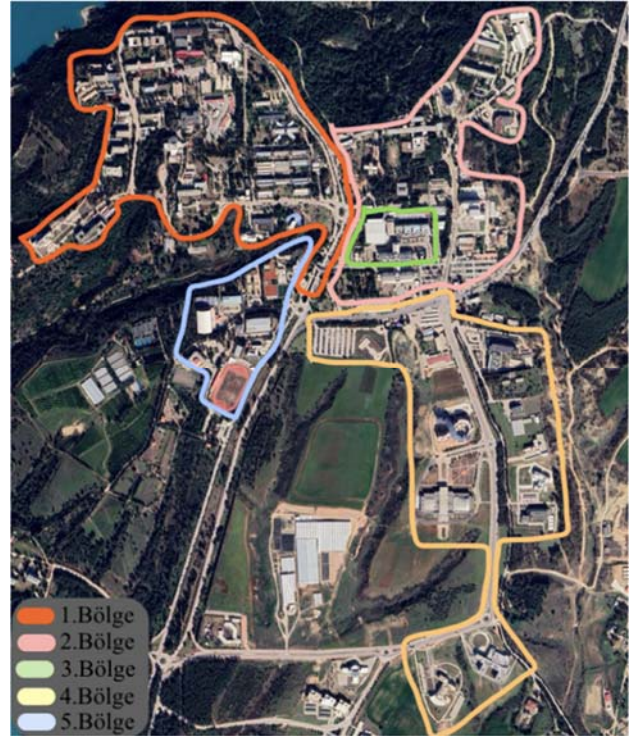
Bu doğrultuda çalışmada erişilebilirlik kriterlerinin tamamını kapsayan, nicel ve nitel yöntemlerin birlikte kullanımına olanak sağlayan bir kurgu ile yaya akslarının erişilebilirlik oranlarının hesaplanması amaçlanmıştır. Yürütülen bu çalışmada 2019 yılında tamamlanan Çukurova Üniversitesi engelsiz erişim projesinde mekânlar arası ulaşımı sağlayan yaya yolları, kaldırımlar ve toplanma alanları için fiziksel erişilebilirlik seviyelerinin belirlenmesine odaklanılmıştır. Erişilebilirlik kavramı kampüs ölçeğinde ele alınmış, kampüs beş ayrı bölgeye ayrılarak erişilebilirlik için alınması gereken önlemler bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmiştir. TS 12576 “*Şehir İçi Yollar – Kaldırım ve Yaya Geçitlerinde Ulaşılabilirlik İçin Yapısal Önlemler ve İşaretlemelerin Tasarım Kuralları Standardı*” na ve Çukurova Üniversitesi kuzey yerleşkesindeki mekânsal yaşam kalitesinin sağlanması için tasarlanan uygulama projesinin, uygulama aşamasında olası sorunlarını ortadan kaldırmak ve yeniden söktüp yapma eyleminin oluşturacağı çevresel kirliliği ve maddi kayıpları önleyebilmek için etkili ve nesnel bir karar verme etkinliğinin oluşturulması amaçlanmıştır. Bu amaçla Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinden olan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yöntemi kullanılarak kriterlerin önceliklerini tanımlamak ve ağırlıkları belirlemek için, mekânsal erişilebilirlik alanında uzman karar vericilerle anket yapılmıştır. AHP yöntemi karşılaştırmalı araştırma problemlerinin çözümü için yararlı bir metodolojik uzantı oluşturmaktadır [21]. Çalışma, yaya güzergahlarında erişilebilirlik düzeylerinin nicel olarak tanımlanması ve kriterlerin erişilebilirlik etki değerlerinin belirlenmesi ve yöntemin ele alınış biçimini açısından önem taşımaktadır. Kullanılan metodoloji ile hazırlanan ya da

hazırlanacak olan engelsiz erişim projelerinde yapıli mekâna uygun kaldırım, yaya yolu ve toplanma alanlarında erişilebilirlik derecelendirmesi yapılabilecektir. Yaya güzergahlarında erişilebilirlik envanterleri oluşturulması için yöntemsel bir temel oluşturacak bu çalışma, mevcut yapıli alanlarda engelsiz erişim projesi tasarımlarında ilgili karar vericilere destek olacak verileri sağlayabilecektir. Yaya güzergahlarında belirlenen erişilebilirlik oranlarına göre, belediye ve üniversite gibi kurumlar için onarım ve planlama süreçlerinin yönetilmesi nesnel ve sistematik olarak mümkün olabilecektir.

## 2. Materyal ve Teorik Metot (Material and Theoretical Method)

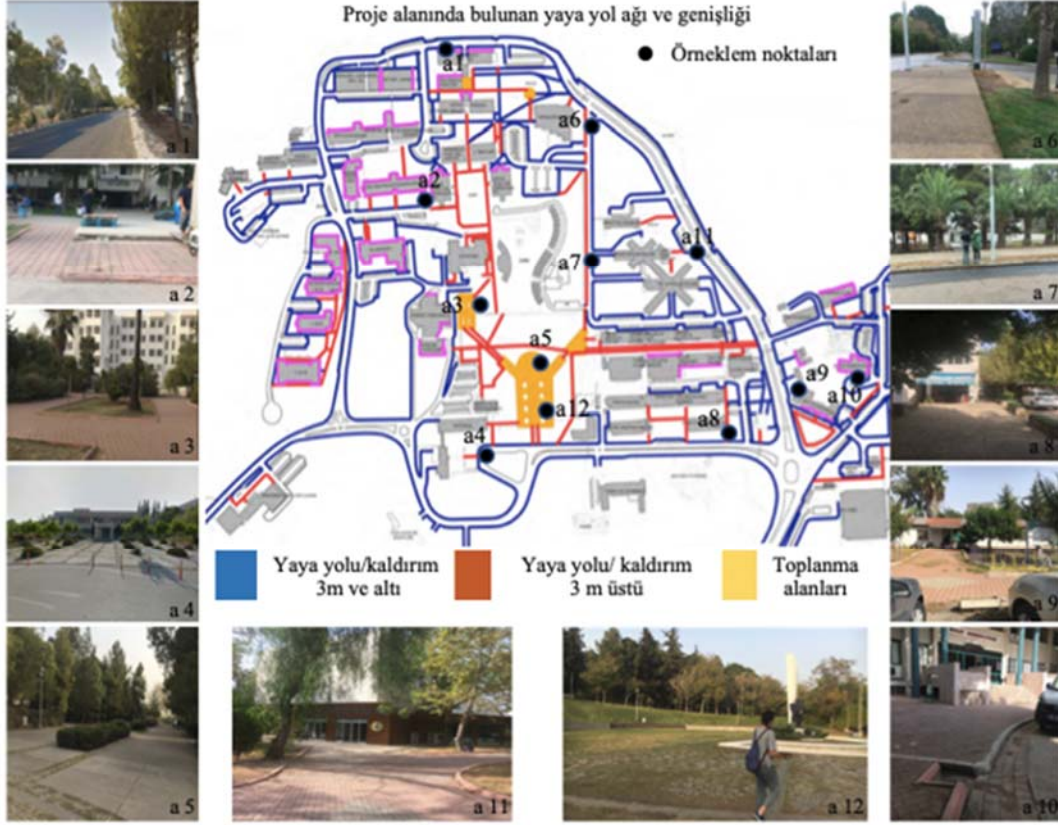
### 2.1. Materyal (Material)

Herkes için erişilebilir nitelik kazandırılması amacıyla beş bölgeye ayrılan Çukurova Üniversitesi yerleşkesinde kuzey yerleşke olarak tanımlanan 1., 2. ve 3. bölge için TS 12576 “*Şehir İçi Yollar – Kaldırım ve Yaya Geçitlerinde Ulaşılabilirlik İçin Yapısal Önlemler ve İşaretlemelerin Tasarım Kuralları Standardı*”na göre 2019 yılında uygulama projeleri tamamlanmıştır. Projenin mekânlar arası ulaşımı sağlayan en önemli unsuru olan ve bu çalışmada ele alınan yaya yolu, kaldırım ve toplanma alanlarını bir arada kapsayan ve üniversitenin ilk yerleşim alanı olan 1. bölge çalışma alanı olarak belirlenmiştir (Şekil 1). Çalışma alanı olarak belirlenen 1. Bölgede mekânsal kullanım sorunlarının saptanmasında yerinde gözlem, çekilen fotoğraflar mevcut vaziyet planı, tasarımı tamamlanan engelsiz erişim uygulama projesi ile fiziksel engelliler için mekân tasarımına yönelik Türkiye’de ve Dünya’da konu ile ilgili yapıli bilimsel çalışmalar, ülkemizin taraf olduğu ilgili uluslararası sözleşmeler ve ulusal yasal mevzuatımızdan yararlanılmıştır.



Şekil 1. Çukurova Üniversitesi engelsiz tasarım projelendirme bölgeleri (Çukurova University barrier-free design project zones)

Şekil 2’de çalışma kapsamında incelenen 1. bölgeye ait yaya güzergahları, genişlikleri ve seçilen örneklem alan fotoğraflarına yer verilmiştir.



Şekil 2. Çukurova Üniversitesi kuzey yerleşkesinde incelenen ve 1. Bölgede seçilen örneklem alanları  
(The sample areas examined in the northern campus of Çukurova University and selected in Zone 1)

## 2.2. Yöntem (Method)

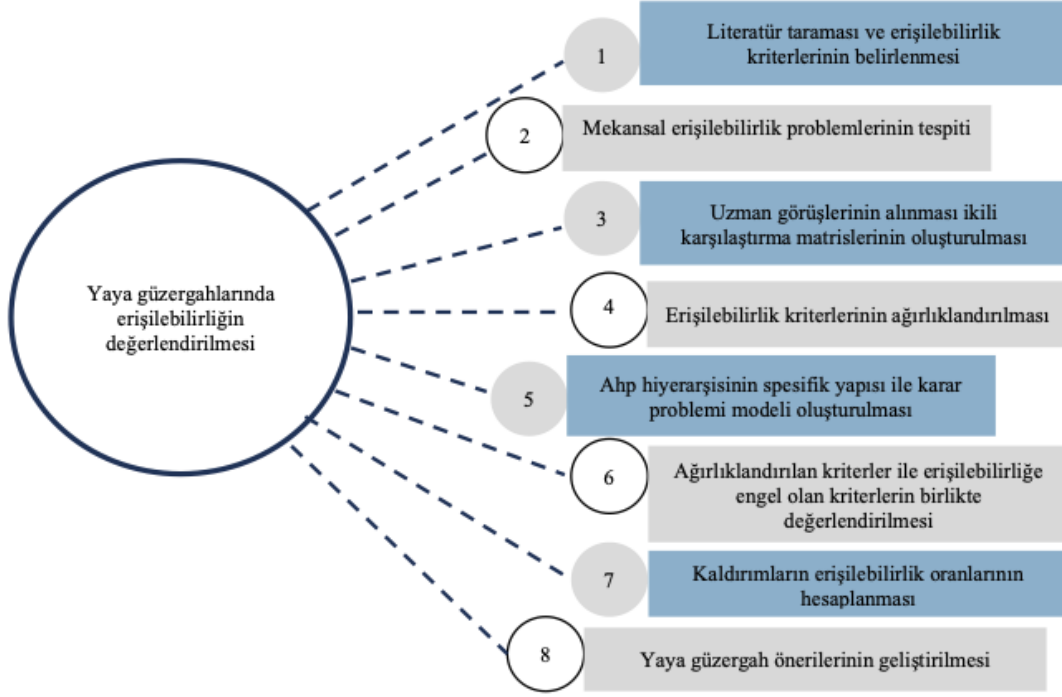
Çalışmada erişilebilirlik kriterlerini oluşturmak ve erişilebilirliği analiz etmek için, ilgili standartlar ve literatür taraması ile Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemi birlikte sentezlenerek çalışmanın yöntemi kurgulanmıştır. Çalışmanın daha anlaşılır olması ve çalışma adımlarının kolaylıkla takip edilebilmesi için bir akış şeması oluşturulmuş ve Şekil 3’de sunulmuştur. Araştırma, yaya yollarında erişilebilirlik ile ilgili literatür taraması, Çukurova Üniversitesi Yerleşkesi yaya ulaşım ağı mekânsal erişilebilirlik problemleri ile ilgili veri toplama ve doğrudan gözlem yöntemi ile mevcut durum analizi, uzman görüşleri alınarak kriterlere göre ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması, erişilebilirlik kriterlerinin ağırlıklandırılması, AHP yöntemi ile karar problemi modelinin oluşturulması, ağırlıklandırılan kriterler ile çalışma alanında erişilebilirliğe engel olan kriterlerin birlikte değerlendirilmesi, kaldırımların erişilebilirlik oranlarının hesaplanması ve yaya ulaşım ağının erişilebilir tasarım kriterlerine göre yaya güzergah önerilerinin belirlenmesi kapsamında yürütülmüştür.

Çukurova Üniversitesi kuzey yerleşkesindeki mekânsal yaşam kalitesini oluşturmak amacıyla tasarlanan engelsiz erişim projesi uygulama öncesinde objektif bir karar verme etkinliğinin oluşturulması amacıyla Myers ve Alpert [22] tarafından gündeme getirilen ve Saaty [23, 24] tarafından geliştirilen nicel ve nitel değerler göz önüne alınarak çok amaçlı karar verme yöntemi olan AHP yöntemi kullanılmıştır. Analitik hiyerarşisinin spesifik yapısı ile karar problemi modeli oluşturulmasında AHP’nin adımları takip edilerek matris ve tutarlılığı hesaplanmıştır. Böylece kriterlerin ağırlıklandırılmış değerlerine ulaşılabilmektedir.

Kararı etkileyen kriterlerin belirlenmesinde ilgili standartlar, ulusal ve uluslararası yayımlar incelenmiştir. Yaya yolları ve kaldırımlarda erişilebilirlik ile ilgili mevzuatlar A.B.D., “Americans with disabilities act standards for accessible design” ADA [26], Birleşmiş Milletler “Accessibility for the disabled a design manual for a barrier free environment” UN [27], Kanada “City of Toronto Accessibility Design Guidelines 2021” TADG [25] ve Türkiye’de TSE 12576 “Şehir İçi Yollar-Özürlü ve Yaşlılar için Sokak, Cadde, Meydan ve Yollarda Yapısal Önlemler ve İşaretlemelerin Tasarım Kuralları” [28] karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Adı geçen kurumların tanımlarına ve kaldırımlarda erişilebilirliğin sağlanması için ortak tasarım ilkelerine ve standartlarına Tablo 2’de yer verilmiştir.

Çalışma kapsamında son 5 yılda yayınlanmış ulusal ve uluslararası bilimsel çalışmalar ile ilgili standartlar incelendiğinde, erişilebilirliğin tanımlanmasında kullanılmış olan kriterler belirlenmiş ve Tablo 3’de sunulmuştur. Kriterlerin tanımlanması, hiyerarşinin en tepesinde probleme ilişkin amacı oluşturmak için gerekli probleme alanlarının tanımlanmasını sağlamaktadır. Çalışmada hiyerarşinin en tepesinde yer alan ve problemi tanımlayan amaç, kaldırımlarda erişilebilirliğin sağlanması olarak belirlenmiştir. Hiyerarşinin alt kriterleri ise K1-K10 aralığında numaralar ile tanımlanmıştır. Bu problemi, çözmek için AHP yöntemi kullanılmıştır.

AHP üç ana aşamadan meydana gelmektedir [29]. AHP de ilk olarak problemin çözümü için hiyerarşik bir yapı oluşturulmaktadır. Hiyerarşik yapı oluşturulduktan sonra kriterlerin göreceli önem derecelerini gösteren ikili karşılaştırma matrisi (üstünlükler belirlenir) oluşturulmaktadır (Tablo 4) [24]. AHP’nin kullanmış olduğu ikili karşılaştırma yöntemi ilk kez 1860 yılında Fechner tarafından ortaya atılmıştır [30].



Şekil 3. Çalışmanın akış şeması (Flow chart of the study)

Tablo 2. ADA, UN, TADG ve TSE tarafından belirlenmiş karşılaştırmalı yaya kaldırım erişilebilirlik kriterleri (Comparative sidewalk accessibility criteria set by ADA, UN, TADG and TSE)

Tanımlar									
TS 12576	Türk Standartları Enstitüsü tarafından erişilebilirlikle ilgili yayımladığı standartlar ile kaldırım ve yaya geçitlerinde ulaşılabilirlik için yapısal önlemler ve işaretlemelerin tasarım kurallarını tanımlar [28].								
ADA	ADA (Americans with Disabilities Act), Amerikan engelli standartları olarak tanımlanır. Eyalet ve şehir erişilebilirlik uyumluluk yönergelerini içerir [26].								
UN	Accessibility for the Disabled a Design Manual for a Barrier Free Environment [27]. Birleşmiş Milletler 'in hazırladığı Engellilerin Haklarına Dair Sözleşme olarak bilinmektedir. Sözleşme, engelli kişilerin haklarını ve onurunu ayrımcılık olmaksızın ve diğerleriyle eşit koşullarda korur ve geliştirir.								
TADG	City of Toronto (Canada) Accessibility Design Guidelines [25]. Erişilebilirlik standartlarını oluşturur ve geliştirilmesi için altlık sağlar.								
Ortak Tasarım İlkeleri									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaldırımlar, kaldırım rampaları, yaya yolları, bina giriş bağlantıları, yaya yolu/kaldırım otopark bağlantıları ile kaldırım üzerinde yer alan kent mobilyaları, levhalar, işaret ve işaretlemeler, çöp kutuları, peyzaj gibi düzenlemelerin ulusal ve uluslararası standartlar doğrultusunda tasarlanmasının sağlanması,</li> <li>• Yapılacak tasarımlarda engelliler için erişim standartlarının sağlanması,</li> <li>• Yaya yollarının yakın çevresi ve kent bütünü ile olan ilişkisinde bütünlük ve süreklilik sağlanması,</li> <li>• Her yaş grubunda kullanıcı profili göz önüne alınarak kapsayıcı ve evrensel tasarımların yapılması,</li> <li>• Doğal ve yapay aydınlık seviyesi, sıcak ve soğuk iklime uygunluk gibi yönleri tasarıma dahil ederek güvenli ve sağlıklı yürüyüş konforunun sağlanması esas almaktadır.</li> </ul>									
Kaldırım Tasarım İlkeleri									
Standartlar	Genişlik (cm)	Genişlik (cm)	Emniyet Şeridi (cm)	Mülkiyet Şeridi (cm)	Enine Eğim	Boyuna Eğim	Yükseklik (cm)	Rampa Eğim	Rampa Genişlik (cm)
TS 12576	200-250	min. 90	50-120	25-50	%2	%5	3- 15	%8	90
ADA	91,5 tek yön 152,5 çift yön	122	-	-	%2	%5		%5-8	92
UN	90 tek yön 150 çift yön	min. 90	-	-	-	-	mak. 15	%8	90-150
TADG	210	120-150	min. 75	-	%2-4	%5	mak. 16.6	%5-10	150

**Tablo 3.** Çalışmada yaya yolları, kaldırımlar ve toplanma alanlarında kullanılacak kriterler  
(Criteria to be used in pedestrian ways, sidewalks, and assembly areas in the study)

Kriterler	
K-1	Yaya yolu/Kaldırım Genişliği
K-2	Kaldırım Emniyet ve Mülkiyet Şeridi (Peyzaj varlığı, Dinlenme Olanakları, Çöp Kutuları, Aydınlatma Elemanı, Yön levha ve işaretler)
K-3	Yaya yolu/Kaldırım Kaplama Malzemesi
K-4	Yaya yolu/Kaldırımının Enine ve Boyuna Eğimi
K-5	Yaya yolu/Kaldırımının Yüksekliği
K-6	Yaya yolu/Kaldırım Rampaları
K-7	Görme Engelliler için Hissedilebilir Yüzey/İz ve Yön Taşı
K-8	Yaya yolu/ Kaldırımda Yer Izgaraları, Altyapı Kapakları, Ağaçlar, Kent Mobilyaları vb. engeller
K-9	Yaya yolu/Kaldırımda Süreklilik
K-10	Yaya Yolu/Kaldırımda Gece Yeterli Aydınlatma

**Tablo 4.** İkili karşılaştırma matrisi [24] (Pairwise comparison matrix)

	Kriter 1	Kriter 2	Kriter j
Kriter 1	$w_1/w_1$	$w_1/w_2$	$w_1/w_j$
Kriter 2	$w_2/w_1$	$w_2/w_2$	$w_2/w_j$
Kriter i	$w_i/w_1$	$w_i/w_2$	$w_i/w_j$

**Tablo 5.** İkili karşılaştırma matrisinde kullanılan değer ölçme skalası [23]  
(Value measurement scale used in the pairwise comparison matrix)

Önem Değerleri	Değer Tanımları	Açıklama
1	Eşit Önemli	-
3	Biraz Daha Önemli	Az Üstünlük
5	Oldukça Önemli	Fazla Üstünlük
7	Çok Önemli	Çok Üstünlük
9	Son Derece Önemli	Kesin Üstünlük Bir seçeneğin diğerinden üstün olduğunu gösteren kanıt çok büyük güvenilirliğe sahiptir.
2,4,6 ve 8 matris içindeki boş kutu puanlaması	Ara Değerler	Uzlaşma Değeri Bir faktörün diğer bir faktörden daha önemsiz olduğu durumlarda verilen puanların çarpmaya göre tersi alınarak puanlandırılır.

**Tablo 6.** Rasgele indeksi [23] (Random index)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Rassallık İndeksi	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

İkili karşılaştırma karar vericinin tecrübe ve bilgisine dayanmaktadır [31]. Bu nedenle karar vericiler alanında uzman kişilerden seçilmelidir. Göreceli önemleri hesaplamak için Saaty'nin değer ölçme skalası yöntemi kullanılmaktadır (Tablo 5) [32].

Karar verici 1-9 skalasını temel olarak kriterler arasındaki önem derecesini belirlemektedir. Tablo 2'de ikili karşılaştırmada kullanılan 1-9 skalası gösterilmektedir [23]. Bu gereklilikle uzmanlara yöneltilen 45 soru ile uzmanlardan, yaya güzergahlarında erişilebilirliğin oluşumunda etken olan kriterlerin birbirlerine göre baskın yönlerinin puanlanarak sıralanması istenmiştir. Uzman karar vericiler, ikili karşılaştırma matrisinde kullanılan ve Saaty [23] tarafından önerilen değer ölçme skalasını (Tablo 5) temel olarak kriterlerin birbirine karşı göreceli önem derecelerini belirlenmişlerdir.

Daha sonra matriste yer alan değerlerin tutarlı olup olmadığı, tutarlılık oranının tespitiyle kontrol edilmektedir. İkili karşılaştırma matrislerinin sentezleme işlemi yapılarak normalize edilmiş matris oluşturulmakta, her bir satırın aritmetik ortalaması alınarak öncelik vektörü bulunmakta ve tutarlılıkları kontrol edilmektedir. Tutarlılık Oranı (CR) hesaplaması, ölçüt sayısı ile özdeğer adı verilen ( $\lambda$ ) bir katsayının karşılaştırılması ilkesine dayanmaktadır. Karşılaştırma matrisinin tutarlılığını hesaplamak için Saaty [24] tarafından geliştirilen formül kullanılmaktadır (Eş. 1).

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (1)$$

Tutarlılık göstergesi (CI) hesaplanırken (Eş. 2), formülde yer alan maksimum özdeğer ( $\lambda_{max}$ ) formül (Eş. 3) ile hesaplanmaktadır [24].

$$CI = (\lambda_{max} - n)/(n - 1) \quad (2)$$

Burada, 'n' matrisin boyutunu temsil etmektedir [24] (Eş. 3).

$$\lambda_{max} = \sum_{i=1}^n 1/n \frac{AW_i}{w_i} \quad (3)$$

Karşılaştırma matrisinin sütunları ile göreceli öncelikler çarpıldıktan sonra toplanarak ağırlıklı toplam vektör oluşturulmaktadır. Ağırlıklı toplam vektörün elemanları kendisine karşılık gelen göreceli önceliğe bölüldükten sonra sonucun aritmetik ortalaması  $\lambda_{max}$ 'i elde edilmektedir [33]. Son aşamada ise CI, Rassallık İndeksi (RI) değerine bölünerek CR elde edilmektedir [35, 36]. Bu formül sonrasında bulunan değer %10'dan küçük veya eşitse matrisin tutarlı olduğu kabul edilmektedir. Ancak %10'dan daha büyük ise öznal yargının gözden geçirilmesi gerekmektedir [24]. RI oranlarının, matris ölçüsüne göre değerleri Tablo 6'da gösterilmektedir.

AHP yönteminin son aşamasında problemin çözülmesi gerekmektedir. Bu bölümde problemin amacının gerçekleştirilmesinde karar alternatiflerinin sıralaması olarak kullanılacak bir karma öncelikler vektörü hesaplanmaktadır. Bu

Ç.Ü Kuzey Yerleşkesinde Kaldırım ve Yaya Yollarında Karşılaşılan Sorunlar



Şekil 4. Kriterlerin değerlendirilmesinde temel alınan sorunların görsel tanımlamaları  
(Visual descriptions of the problems on which the evaluation of the criteria is based)

karma öncelik vektörünün oluşturulmasında her değişken için belirlenen öncelik vektörlerinin ağırlıklı ortalaması alınmaktadır. Elde edilen nihai önceliklere karar alternatif puanları da denilmektedir [34, 35]. Bu vektörde en yüksek ağırlığa sahip olan karar seçeneği tercih edilmesi gereken karar seçeneği olarak belirlenmiştir.

Çalışma alanında tespiti yapılan sorun alanlarının, erişilebilirliğe olan engellerini ya da katkılarını niceliksel ifade etmek amacıyla, ağırlıkları belirlenen kriterler ile değerlendirilmiş ve erişilebilirlik yüzdeleri hesaplanmıştır.

### 3. Sonuçlar ve Tartışmalar (Results and Discussions)

Çalışma alanı olarak seçilen Çukurova Üniversitesi kuzey yerleşkesindeki 1. bölgede yaya ulaşım güzergahları;

- Mekanları birbirine bağlayan genişliği 3 metre ve 3 metrenin altında olan kaldırım ve yaya yolları,
- Genişliği 3 metrenin üzerindeki yaya yolları ve kaldırımlar,
- Toplanma alanları olmak üzere üç grupta incelenmiştir.

Çalışma alanı özelinde, TS 12576'ya göre incelenen uygunluk durumları ve saptanan sorunlar değerlendirilmiş ve mevcut durum analizi yapılmıştır. Yaya yolları, kaldırımlar ve toplanma alanlarının kriterlere göre uygunluk durumları K-1 ile K-10 aralığında kodlanarak açıklanmış ve Şekil 4'de karşılaşılan sorunlara yer verilmiştir.

#### 3.1. Kriter Alanlarının Tanımlanması (Defining Criterion Areas)

K-1-Yaya yolu/Kaldırım Genişliği: Kaldırımlarda genişlik 1 metre ile 3 metre arasında değişmektedir. Yaya yollarında ise ana akslarda genişlik 3 metrenin üzerinde ikinci dereceli yaya bağlantılarında ise

en dar yaya yolu genişliği 1,50 metredir. Toplanma alanlarında ise geçiş yolları 3 metrenin üzerindedir.

K-2-Yaya yolu/Kaldırım Emniyet ve Mülkiyet Şeridi: Yaya yoluna ve kaldırıma bitişik yapı olmaması nedeniyle alanda mülkiyet şeritleri bulunmamaktadır. Alanda kaldırımlarda emniyet şeridi bulunmamaktadır. Ancak Yaya yolu olarak tasarlanmış bazı güzergahlarda araç yolu ile arasında yeşil alan bulunmaktadır.

K-3-Yaya yolu/Kaldırım Kaplama Malzemesi: Yaya yolu, kaldırımlar ve toplanma alanlarında kaplama materyali olarak kilit parke, beton plak taş ve yerinde dökme beton gibi farklı materyaller kullanılmıştır. Tören alanı ve rektörlük binası önünde yerinde dökme beton ve derz olarak granit küp taş, anıt arkasındaki alanda ise sadece granit küp taş kullanılmıştır. İncelenen tüm alanda kaplama materyallerinde kırılma, bozulma ve yabancı ot gelişmesi yanında standartlara uygun olmayan derz aralıkları bulunmaktadır.

K-4 Yaya yolu/Kaldırımının Enine ve Boyuna Eğimi: Yaya yolu ve kaldırımlarda enine eğim bulunmamaktadır. Alanın topoğrafik yapısı gereği kaldırımlarda araç yolu eğimine paralel boyuna eğim vardır. Mekanları birbirine bağlayan yaya yollarında alanın topoğrafik yapısına göre kot farkı basamaklarla çözülmüştür.

K-5 Yaya yolu/Kaldırımının Yüksekliği: Kaldırım yüksekliği standart olmayıp 10-30 cm arasında farklı yüksekliktedir.

K-6 Yaya yolu/Kaldırım Rampaları: Eğimin az olduğu yaya yollarında ve kaldırımlarda standartlara uygun olmayan sonradan yapılmış rampalar bulunmaktadır. Rampa olan yerlerde rampa eğimi ve genişliği standartlar uygun değildir. Yaya yollarında kot farkının fazla olduğu alanlarda geçişler standartlara uygun olmayan



merdivenle çözülmüştür. Bu alanlarda yatay ve düşey liftler bulunmamakta bu da erişilebilirlikte sorun yaratmaktadır.

K-7-Görme Engelliler için Hissedilebilir Yüze/İz ve Yön Taşı: Gerek yaya yolu, kaldırım, toplanma alanları ve bina girişlerinde, gerekse rampalarda görme engelliler için duymasanabilir yüzey bulunmamaktadır.

K-8 Yaya yolu/Kaldırım/Toplanma Alanlarında Yer İzgaraları, Altyapı Kapakları, Ağaçlar, Kent Mobilyaları vb. Engeller: Yaya yolu, kaldırım ve toplanma alanlarında alt yapı elemanlarına ait kapaklar, yer izgaraları ve bazı noktalarda ağaç bulunmaktadır. Kaldırım ve yaya yollarında oturma birimleri bulunmazken toplanma alanlarında standartlara uygun olmamakla birlikte oturma birimleri yer almaktadır. Kaldırım, yaya yolu ve toplanma alanlarında standartlara uygun olmayan farklı tasarımlarda çok düzenli ve yeterli sayıda olmamak kaydıyla çöp kutuları yerleştirilmiştir. Alanda bulunan birçok işaret ve yön levhaları gerek konumları gerekse levhaların kendisi standartlara uygun değildir.

K-9 Yaya yolu/Kaldırımı Süreklilik: Kaldırım ve yaya yollarında sürekliliği sağlayacak rampalar, standartlara göre belirlenmiş ve işaretlenmiş yaya geçidi bulunmaması nedeniyle süreklilik sağlanamamıştır.

K-10 Yaya Yolu/Kaldırımı Gece Yeterli Aydınlatma: Ana bağlantıyı sağlayan yaya yollarında ve araç yolunda aydınlatma yeterlidir. Ancak ikinci derece yaya yollarında aydınlatma bulunmamaktadır. Toplanma alanlarında aydınlatma yeterli düzeydedir. Şekil 4’de çalışma alanında karşılaşılan sorunlara yer verilmiştir.

Şekil 4’de yer alan ve yerleşke içi yaya ulaşım ağı özelinde tespit edilen problem alanları incelendiğinde yaya yolu ve kaldırımlarında olması gereken özellikle şu şekilde sıralanabilir.

- Güvenlik temel ilke olmalıdır.
- Herkes için erişilebilir olmalı ve yaya ağına süreklilik ilkesi korunmalıdır.
- Trafik ve yönlendirme levhaları kent mobilyası için ayrılan bölümde konumlandırılmalıdır.
- Taşıt ve yaya ulaşımı birbirinden güvenli bir şekilde emniyet şeridi uygulaması ile ayrılmış olmalıdır.
- Yaya geçitlerinin kaldırımla eşişim noktalarında uygun eğimle kaldırım rampaları düzenlenmelidir.
- Altyapı sistemine ait drenaj ve kapakların yaya aksını engellemeyecek şekilde konumlandırılmalıdır.
- Sıcak ve nemli iklim kuşağında bulunan Adana ili özelinde zemin işaretlemeleri için kullanılan boya, güneşe dayanımı yüksek ve solmaz özellikte iklim şartlarına uygun seçilmelidir.

- Zemin kaplama uygulamalarında mümkün olduğunca az derze sahip malzemeler seçilmelidir. Farklı malzeme geçişlerinde kot farkı oluşmayacak şekilde uygulama yapılmalıdır.
- Donatı ve aydınlatma elemanlarının standartlar çerçevesinde yeterliliği sağlanmalıdır. Donatı elemanları yaya kaldırımlarının mobilya için ayrılan bölgesinde yer almalı ve yaya geçişine engel olmayacak şekilde düzenlenmelidir.
- Yaya yol ve kaldırımları yürüme için uygun standartta enine ve boyuna eğime sahip olmalıdır.

### 3.2. Analitik Hiyerarşi Yöntemine Göre Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması

(Calculation of Criterion Weights According to the Analytical Hierarchy Method)

AHP yöntemi ile erişilebilirliğin oluşmasında etken rol oynayan temel bileşenler değerlendirildiğinde her bir kriterin farklı etki değerine sahip olduğu bilgisinden hareketle çalışmada kaldırımlara ait erişilebilirlik seviyesi/yüzdesinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle temel on kriterin her birine ait ağırlıklar belirlenmiş ve erişilebilirliğe olan etkileri hesaplanmıştır. Erişilebilirlik kriterleri birleşerek erişilebilirliğin oluşmasını sağlamaktadır. Ancak bazı kriterlerin eksik olması durumunda, erişilebilirlik derecesinin ifadesi için bir değer belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

AHP yöntemi ile erişilebilirliğin sağlanması için gerekli olan temel kriterlerin birbirlerine göre önem seviyeleri belirlenmiş ve kriterlerin ağırlıkları hesaplanmıştır (Tablo 7). Çalışmada, AHP modelinde yer alan ikili karşılaştırmalar için tutarsızlık oranı 0,09 olarak belirlenmiştir. Yapılan hesaplamalara göre, tutarsızlık oranının 0,1 ‘den küçük olması nedeniyle, kabul edilebilir düzeyde olduğu saptanmıştır.

AHP yöntemi ile erişilebilirliğin oluşmasında etken rol oynayan temel bileşenler değerlendirildiğinde; kriter ağırlıklarına göre 0,271 etki değeri ile “Görme Engelliler için Hissedilebilir Yüze/İz ve Yön Taşı” kriterinin birinci en yüksek değer olarak bulunmuştur. Bu sonuç görme engelli bireyler için yaya ulaşım güzergahlarında bağımsız olarak hareket edebilmeleri için günümüzde en yaygın olarak kullanılan hissedilebilir yüzeylerin önemini ortaya koymaktadır. İkinci en yüksek değerde yer alan “Yaya Yollarında Gece Yeterli Aydınlatma” kriterinin 0,265 etki değeri yaya güzergahlarında her kullanıcı için güvenli bir şekilde hareket edebilmesini sağlaması açısından önem taşıdığını göstermektedir. Yaya güzergahlarında önemli unsurlardan birisi de sürekliliktir. Her bireyin yaya güzergahlarında ve mekânlara erişiminde hiçbir kesintiye uğramadan ulaşabilmesi gerekliliği nedeniyle yapılan değerlendirmede de görüldüğü gibi “Yaya Kaldırımı Süreklilik” kriteri 0,140 etki değeri ile üçüncü en yüksek etki değeri olarak önemi ortaya konulmuştur.

**Tablo 7.** Yaya güzergahları için ikili karşılaştırma matrisi ve kriter ağırlıkları  
(Pairwise comparison matrix and criterion weights for pedestrian routes)

	K-1	K-3	K-3	K-4	K-5	K-6	K-7	K-8	K-9	K-10
K-1	1	9	3	5	32/7	5	1/7	7	1/3	1/6
K-2	1/9	1	1/4	4/7	1/3	1/3	1/8	4/7	1/6	1/8
K-3	1/3	31/8	1	31/8	32/7	3	1/7	6	1/4	1/7
K-4	1/5	7/4	1/4	1	1	1/3	1/3	3	1/5	1/7
K-5	2/9	3	2/9	1	1	1	1/6	8/3	2/9	1/7
K-6	1/5	3	1/3	3	1	1	1/6	3	1/3	1/7
K-7	47/7	8	47/7	3	6	6	1	8	31/8	3/2
K-8	1/7	7/4	1/6	1/3	3/8	1/3	1/8	1	1/6	1/7
K-9	3	6	31/8	5	32/7	3	1/4	6	1	1/3
K-10	6	8	7	7	47/7	47/7	2/3	7	3	1
AHP Ağırlıkları	0,108	0,018	0,070	0,032	0,035	0,042	0,271	0,019	0,140	0,265

**Tablo 8.** Kaldırımların erişilebilir olması için ulaşmaları gereken kriter yüzdeleri  
(The criteria persantage that sidewalk needs for being accessible)

	Yaya yolu/kaldırım 3 m ve altı				Yaya yolu/kaldırım 3 m üstü				Toplanma alanı			
	a.1	a.2	a.9	a.10	a.4	a.6	a.7	a.8	a.11	a.3	a.5	a.12
K-1	0,108											
K-2	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018	0,018				0,018		0,018
K-3		0,070	0,070	0,070					0,070	0,070		0,070
K-4		0,032	0,032	0,032				0,032	0,032	0,032		
K-5			0,035						0,035			
K-6	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042
K-7	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271	0,271
K-8		0,019	0,019	0,019				0,019				
K-9	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140	0,140				
K-10		0,265		0,265				0,265	0,265			
TD	0,579	0,857	0,627	0,857	0,471	0,471	0,453	0,769	0,715	0,433	0,313	0,401
NE %	42.1	14.3	37.3	14.3	52.9	52.9	54.7	23.1	28.5	56.7	68.7	59.9
TE %			27				42.42				61.8	
OTE %			21				32				47	
K-1. Kaldırım Genişliği					K-8. Kaldırımında Yer İzgaraları, Altyapı Kapakları, Ağaçlar, Kent Mobilyaları vb. Engeller							
K-2. Kaldırımı Emniyet ve Mülkiyet Şeridi					K-9. Kaldırımında Süreklilik (Yaya geçidi varlığı ve uzunluğu)							
K-3. Kaldırımı Kaplama Malzemesi					K-10. Yaya Yollarında Gece Yeterli Aydınlatma							
K-4. Kaldırımının Enine ve Boyuna Eğimi					TD. Toplam Değer							
K-5. Kaldırımının Yüksekliği					NE%. Erişilebilirlik Yüzde değeri (Örneklem alanı a.1 ile a.12 arası)							
K-6. Kaldırım Rampaları					TE%: Ortalama Erişilebilirlik Yüzdesi (Üç Bölge Kendi İçerisinde)							
K-7. Görme Engelliler için Hissedilebilir Yüzey/İz ve Yön Taşı					OTE%: Erişilebilirlik Yüzdesi (Toplam Çalışma Alanı İçerisinde)							

Yerleşkede projelendirilen 3 bölgede de yapılan çalışmada ortaya konulan sorunlar dikkate alınarak çalışma alanı olarak belirlenen 1. Bölgede ortalama değişkenlikleri temel alınarak 3 metrenin altı yaya yolları/kaldırımlar, 3 metrenin üstü yaya yolları/kaldırımlar ve toplanma alanlarını kapsayan 12 farklı nokta örneklem alanı olarak belirlenmiş ve bu alanlarda erişilebilir olması için ulaşması gereken yüzdeler hesaplanmış ve Tablo 8'de verilmiştir.

Bu hesaplama göre erişilebilirlik düzeyinin en yetersiz olduğu alan, (%21) yaya yolu ve kaldırımların 3 m ve altı olan bölge olarak belirlenmiştir. Bu bölgenin çalışma alanının ana yürüyüş aksını oluşturduğu düşünüldüğünde, bu alanlar için erişilebilirlik düzeyinin yükseltilmesi için sırasıyla K7, K10, K9, K1, K3, K6, K4, K2 kriterlerinin iyileştirilmesi gerekecektir. Erişilebilirlik düzeyi en iyi olan alan (%47) toplanma alanlarının bulunduğu bölgedir. Bu alanda K7, K3, K6, K4, K2 kriterlerinin iyileştirilmesi gerekecektir. Genişliği 3 m'nin üzerinde olan yaya yolu ve kaldırımlar için ise, öncelikle K7, K10, K9, K6 kriterlerinde iyileştirmeye ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışma alanı içerisinde a.2 ve a.10 noktalarının temsil ettiği kaldırım alanı, eğitim yapılarına ait bina girişlerinin ön bölgesinde ve ara aks üzerindedir. Bu bölge erişilebilirlik oranı %14,3 düzeyiyle en düşük bölgeyi göstermektedir. Böylece ele alınacak her bir yaya yolu, kaldırım ve toplanma alanının, erişilebilir kılınmasında eksik kriterlerin tamamlanması gerekmektedir. Bu bağlamda Çukurova Üniversitesi Kuzey Yerleşkesi için tasarlanan engelsiz erişim projesi, elde edilen veriler doğrultusunda yeniden değerlendirilmiştir (Şekil 5).

### 3.2. Çalışma Sonuçlarının Değerlendirilmesi (Evaluation of Study Results)

Türkiye'de son yıllarda üniversitelerde erişilebilirlik kapsamında önemli gelişmeler yaşanmaktadır. YÖK'ün turuncu bayrak ödülü, üniversitelerin mekânsal erişilebilirliği sağlamada teşvik edici bir girişim olarak görülmeyle birlikte, tek ya da birkaç yapı ölçeğinde desteklenmiş olan mekânda erişilebilirlik, özellikle büyük üniversitelerde erişilebilirliğin sağlandığı anlamına gelmemektedir. 820

Bu nedenle, konu üzerinde akademik bir bakış açısıyla bütüncül tasarımlara ve uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır. Konuya gösterilen hassasiyet, ekonomik yönü de göz önüne alındığında çok boyutlu olması nedeniyle, henüz istenilen düzeye ulaşamamıştır. Üniversite yerleşke sınırları içerisinde fiziksel erişilebilirliklerinin sağlanması için devlet tarafından özel kaynakların ayrılması gerekmektedir.

Çukurova Üniversitesi Kuzey Yerleşkesini oluşturan 3 bölgenin mekânsal erişilebilirliğini içeren geniş kapsamlı uygulama projesi kapsamında değerlendirmeye alınan ve üniversitenin ilk yerleşim alanı olan 1. Bölge bu çalışmada ele alınmıştır. Yaya yolları, kaldırımlar ve toplanma alanlarından oluşan yaya güzergahlarını içeren 1. Bölge otoparkları, binaları, durak/bekleme alanlarını, rekreasyon alanlarını birbirine bağlaması ve mekânsal bileşenlerini bir araya getirmesi ile erişilebilirliğe destek veren önemli bileşen olarak ele alınmıştır.

Çalışmada kullanılan AHP yöntemi ile erişilebilirliğin sağlanması için gerekli olan temel kriterlerin birbirlerine göre önem seviyeleri belirlenmiş ve kriterlerin ağırlıkları hesaplanmış, yaya güzergahlarında erişilebilirliğin sağlanması için, ağırlığı en yüksek üç kriter;

- Süreklilik ilkesinin sağlanması,
- Yeterli aydınlatmanın bulunması,
- Görme engelliler için yön/iz taşlarının kullanılması olarak tespit edilmiştir.

Belirlenen bu üç en yüksek ölçüt yanında diğer kriterlerde yerleşkenin erişilebilirlik seviyesinin yükseltilmesinde önemli kriterler olarak görülmüş ve kriter ağırlıkları belirtilmiştir.

Buna göre erişilebilirlik seviyesi en yüksek bölge toplanma alanı olarak hesaplanmıştır. Erişilebilirlik seviyesi en düşük bölge yaya ulaşım güzergahının büyük bir kısmını kapsayan 3 m altı yaya yolu ve kaldırımlar olarak belirlenmiş ve yerleşke erişilebilirliğini olumsuz yönde etkilediği saptanmıştır.

Ç.Ü Kuzey Yerleşkesinde Kaldırım/Yaya yolu/Toplanma Alanı ve Çevresi Düzenleme Önerisi



Şekil 5. Erişilebilirlik düzenleme önerisi/mevcut durum ve öneri sonrası değerlendirme  
(Accessibility design suggestion /current and post-recommendation evaluation)

Çalışma alanı olan 1. Bölgede erişilebilirlik oranları %21 ve %41 arasında düşük değer aralığında değişkenlik göstermesi, 1. Bölgenin erişilebilir kılınması için bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gerektiğini göstermiştir. Bu doğrultuda 2019 yılında tamamlanan Çukurova Üniversitesi engelsiz erişim uygulama projesi bu bağlamda değerlendirilmiştir. Hazırlanan uygulama projesinde mevcut durumda saptanan sorunların giderildiği ancak aydınlatmanın yeterli olmadığı saptanmıştır ve proje bazında gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Çalışmada kullanılan yöntem, üniversitelerin fiziksel erişilebilirlik seviyelerinin belirlenmesine destek vermesinin yanı sıra, kentsel

hizmet alanında yetkililer veya yöneticiler tarafından kentsel erişilebilirlik kalitesini değerlendirmek ve erişilebilirliği iyileştirmek için de kullanılabilir.

### 3.3. Tespit Edilen Sorunlara Yönelik Geliştirilen Tasarım Önerileri (Developed Design Suggestions for Identified Problems)

Çukurova Üniversitesi Kuzey Yerleşkesinde engelsiz erişim projesinde eksikliği saptanan kriterlerin proje kapsamında dikkate alındığı ancak mevcut durum analizinde olduğu gibi tasarlanan projede de ikinci derece yaya yollarında, toplanma alanlarında ve

merdivenlerde aydınlatmanın yetersizliği saptanmış ve aydınlatma önerileri geliştirilmiştir.

En önemli kriter olarak belirlenen hissedilebilir yüzey engelsiz erişim projesinde gerekli olan tüm yaya yollarında, kaldırımlarda, kaldırım kenarı rampalarında, rampalarda, bina girişlerinde kullanılmıştır.

K-1-Yaya yolu/Kaldırım Genişliği: 3 metrenin altında olan yaya yolu ve kaldırımlarda yol kenarı ağaçlandırmanın kısıtlaması göz önüne alınarak minimum 1,50 m olacak şekilde tasarlanmıştır. 3 metrenin üzerinde olan yaya yolları mevcut genişlikleri kullanım yoğunluğuna göre yeterli olması nedeniyle korunmuştur.

K-2-Yaya yolu/Kaldırım Emniyet ve Mülkiyet Şeridi: Yaya yolu ve kaldırımlara bitişik yapı olmaması nedeniyle mülkiyet şeridine gerek bulunmamaktadır. Kaldırım ile araç yolu arasında yapılması gereken emniyet şeridi yapılamamıştır. Bunun nedeni ise kaldırımların yeşil alan tarafında ağaçların kaldırım kenarına bitişik olması nedeniyle kaldırımların yeşil alana kaydırılmasına ve emniyet şeridi yapılmasına olanak tanınamasından kaynaklanmaktadır.

K-3-Yaya yolu/Kaldırım ve toplanma alanlarında Kaplama Malzemesi: Yaya yolu ve kaldırımlarda kaplama materyali olarak yerinde dökme süpürge beton kullanılmıştır. Toplanma alanlarında yerinde dökme beton aralarında bazalt plak taşlar kullanılmıştır.

K-4 Yaya yolu/Kaldırımın Enine ve Boyuna Eğimi: Kaldırımlarda enine eğim %2 olarak tasarlanmıştır. Boyuna eğim araç yolu eğimine paralel olarak çözülmüştür. Yaya yollarında da enine eğim %2 olarak tasarlanmış boyuna eğim %5 bazı alanlarda %6 olacak şekilde düzenlenmiştir. Mekanlar arasında geçişlerde mevcut merdivenler standartlara göre yeniden düzenlenmiş. Rampa ile geçilemeyen merdivenli alanlarda Yatay ya da düşey liftler önerilmiştir.

K-5 Yaya yolu/Kaldırımın Yüksekliği: Kaldırımlarda yükseklik 13 cm olarak belirlenmiştir. Yaya yollarında yol yüksekliği zeminden 10 cm yüksekte olacak şekilde tasarlanmıştır.

K-6 Yaya yolu/Kaldırım Rampaları: Kaldırımlarda,

- Yaya geçitlerinin bulunduğu alanlarda kanatlı (üç yöne eğimli) rampa,
- Yol geçişlerinde tek yönlü rampa,
- Dar kaldırımlarda yaya geçitlerinde yola paralel rampa olmak üzere üç çeşit rampa kullanılmıştır. Yaya yollarında çok basamaklı merdivenin olduğu ve rampa yapmaya uygun olan kesimlerde %5 eğimli rampa tasarlanmıştır.

K-7-Görme Engelliler için Hissedilebilir Yüzey/İz ve Yön Taşı: Tüm kaldırımlarda yaya yollarında, rampalarda, bina girişlerinde, merdivenlerde hissedilebilir materyal kullanılmıştır. Kullanılan yön taşları 30x30x 4 cm'lik 60 cm genişliğinde olacak şekilde tasarlanmıştır. İz taşları ise 40x40x 4 cm ebatlarındadır.

K-8 Yaya yolu/ Kaldırımda Yer Izgaraları, Altyapı Kapakları, Ağaçlar, Kent Mobilyaları vb. Engeller: Kaldırımlarda ve yaya yolları üzerinde bulunan altyapıya ait kapaklar araç yolu ya da yeşil alana kaydırılmış, kent mobilyaları yeşil alan yönünde tasarlanmıştır.

K-9 Yaya yolu/Kaldırımda Süreklilik: Kaldırım, yaya yolu ve toplanma alanları bağlantılarında sürekliliğin sağlanması için, yaya geçidi ve kaldırım rampaları uygulanmıştır. Yüksek kot farkının bulunduğu ve rampa uygulanmasının uygun olmadığı alanlarda ise dikey erişim için dış mekân hidrolik liftleri önerilmiştir.

K-10 Yaya Yolu/Kaldırımda Gece Yeterli Aydınlatma: Ana aks ve ara akslar için kullanılan aydınlatmanın türü ve yüksekliği aydınlatılacak mekân ile uyumlu olacak şekilde düzenlenmiştir. Şekil 5'de Yaya

yolu ve kaldırımlarda erişilebilirliğin mevcut durumu ve düzenleme öneri sonrasında ait görsellere yer verilmiştir.

#### 4. Sonuçlar (Conclusions)

Türkiye'de bulunan üniversite yerleşkelerinde yaya ulaşım ağı odaklı çalışma sayısı oldukça kısıtlıdır. Kampüs yaya ulaşım ağına erişilebilirliği çeşitli yönlerden ele alan bu çalışmada, sadece sorunların tespit edildiği ve sorunlara yönelik önerilerin sunulduğu, niceliksel erişilebilirlik değerlerinin ve birçok kriterin göz ardı edildiği görülür. Örneğin; Kalaycı ve Birişçi [36] tarafından Ege Üniversitesi Yerleşkesinde gerçekleştirilen çalışma, Çetinkaya [38] tarafından Fırat Üniversitesi Yerleşkesinde yürütülmüş olan çalışma ve Paulya ve Kocaaslan [39] tarafından yapılan çalışma sonuçları, fiziksel ve işlevsel özellikler açısından sorunlar tespit edilmesi ve giderilmesinin önerilmesi açısından benzerlik göstermektedir. Darendelioglu [37]'nin Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesinde yaptığı çalışmada ise, yaya yollarının sürekliliğinin olmaması ve fiziksel özelliklerinin standartlara uymaması gibi sorunların erişilebilirliği kesintiye uğrattığı tespiti ile öneriler sunulmuştur. Hanik [10] tarafından erişilebilirliğin Uludağ Üniversitesi Görükle Yerleşkesi özelinde incelenmesi ile benzer sorunlar tespit edilmiştir. Demiroğlu vd. [11] Kilis 7 Aralık Üniversitesi Merkez Yerleşkesinde yürütülmüş oldukları çalışmada ortak mekânlara erişilebilirlik sorunlarının tespit edilmesine odaklanıldığı ve öneriler geliştirildiği görülür. Çukurova Üniversitesi Yerleşkesi kapsamında ise bugüne kadar yaya ulaşım ağını değerlendiren bir çalışma yapılmamıştır.

Uluslararası alanda yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde; Brezilya'nın Itajubá kenti Coronel Carneiro Junior Street'de sokak ölçeğinde yapılmış olan çalışmada, yaya yollarında erişilebilirliğin hesaplanması AHP yöntemi ile başarılı bir şekilde değerlendirilmiştir. Gargiulo vd. [18] tarafından Napoli ve Abardeen'in farklı sokaklarının değerlendirildiği çalışma ile, 65 yaş üstü kullanıcıların farklı işlevli binalara ulaşımı sağlayan yaya yollarının erişilebilirliği AHP yöntemi ile test edilmiştir. Fonseca vd. tarafından Portekiz'in Guimarães kenti belirli yaya ağı üzerinde yürütülen çalışmada ise, yürünebilirlik düzeyi AHP yöntemi ile 19 farklı noktada değerlendirilmiş ve çalışma sonunda yöntemin değerlendirmede etkili olduğu kanıtlanmıştır. Lima ve Macado [19] tarafından yürütülmüş olan çalışma kapsamında 19 farklı noktada değerlendirme yapıldığı, AHP yöntemi ile belirlenen ve 0,60 üzerinde puan alınan sokaklar için, genel yaya ağı koşullarının uygun olduğu ve yürünebilirlik performansının iyi olduğu şeklinde yorumlandığı görülür. Çukurova Üniversitesi Yerleşkesi özelinde yürütülmüş olduğumuz çalışmada 12 farklı noktada değerlendirme yapılmış ve erişilebilirlik oranları 0,21 ile 0,41 arasında değişkenlik gösteren sonuçlar elde edilmiştir. Bu değerler yaya ağının standartlara uygun olmadığını ve yürünebilirlik performansının kötü olduğunu göstermektedir. AHP yönteminin erişilebilirlik oranlarını hesaplanma başarısı, sorunlara ait kriterlerin çalışma alanında varlığının tespit edilmesi akabinde, nicel oranlarla ifade edebilmesinden kaynaklanır.

Bu çalışma, erişilebilirlik oranını AHP yöntemi ile tespit etmiş olması, kriterleri bütüncül ele alması, nicel ve nitel yöntemleri birlikte kullanması ile ülkemizde yürütülmüş olan diğer kampüs çalışmalarından ayrılmıştır. Çalışma bu yönü ile literatüre katkı sağlayarak, yeni yapılacak çalışmalar için yol gösterici nitelikte olması amaçlanmıştır. Çalışmanın bir sonraki adımında kampüs ölçeğinde yaya yollarına ek olarak otoparklar, araç yolları, bisiklet yolları ve bina girişleri için de AHP yöntemi uygulanarak erişilebilirlik değerlendirmesi yapılabilir. Ayrıca YÖK'ün üniversitelerin erişilebilirlik çalışmalarına destek olmak için vermekte olduğu bayrak ödülleriyle ölçülerek belirlenen kriterlerin AHP yöntemi ile ağırlıklandırılması yapılabilir. Ağırlıklandırılmış kriterler çerçevesinde yeniden değerlendirilen kampüs erişilebilirlik seviyeleri üniversitelerin gelişmişlik indekslerine eklenebilir.

## Kaynaklar (References)

1. Bekci B., Sipahi M., Investigation of spatial accessibility on the scale of pedestrian areas, *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 38 (4), 2155-2166, 2023.
2. Yılmaz, T., Gökçe, D., Şavklı, F., Çeşmeci, S., Engellilerin üniversite kampüslerinde ortak mekanları kullanabilmeleri üzerine bir araştırma: Akdeniz Üniversitesi Olbia Kültür Merkezi örneği, *Namık Kemal Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9 (3), 1-10, 2012.
3. İltar, A. T., Erişilebilirlik konusunda bir değerlendirme ve yüksek öğrenim kurumlarından bir örnekleme denemesi: İTÜ Öğrenci İşleri Hizmet Binası, 9. Engelsiz Üniversiteler Çalıştayı, Bodrum-Türkiye, 1-20, 30 Nisan-2 Mayıs, 2018.
4. Köse, G., Bartın Üniversitesi yerleşkesi ve çevresinin engelliler için ulaşılabilirlik ile ilgili Türk standartları bağlamında incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2019.
5. Özdemir, A., Engelsiz yerleşke için mekânsal erişilebilirlik düzeyinin iyileştirilmesi; mühendislik fakültesi ve yakın çevresi Pamukkale Üniversitesi, *Online Journal of Art and Design*, 8 (4), 153-174, 2020.
6. Sönmez, Z., Aydın, C. C., Fiziksel engelli bireylerin erişilebilirlik problemi için ağ analizi: Hacettepe Üniversitesi Beytepe Kampüsü örneği, *Geomatik Dergisi*, 4 (1), 58-67, 2019.
7. Gören, B. G., Engelsiz kent erişilebilir ulaşım, Şehir ve Toplum Dergisi, 11, 19-28, 2018.
8. Yıldız, N., Engelliler İçin Erişilebilirlik Kavramının Kentsel Ergonomi Bağlamında Değerlendirilmesi, 2nd International Symposium on Innovative Approaches in Scientific Studies, Samsun-Turkey, 416-424, 30 November-2 December, 2018.
9. Aygün, E., Korkut, A., Kiper, T., Engelli bireyler için kentsel dış mekânlara erişilebilirliğin incelenmesi: Tekirdağ örneği, *Artium Dergisi*, 6 (2), 20-32, 2018.
10. Hanik, K., Erişilebilirliğin Uludağ Üniversitesi Görükle Yerleşkesi Örneğinde İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, 2019.
11. Demiroğlu, D., Çoban, A., Özgür, D., Engelli bireylerin üniversite yerleşkelerinde ortak mekânları kullanabilmeleri üzerine örnek bir araştırma: Kilis 7 Aralık Üniversitesi Merkez Yerleşkesi, İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, 6 (13), 91-108, 2016.
12. Küçükağtaş, K., Ö. Kurtaslan, B., Selçuk Üniversitesi Kampüsü'nde kaldırım-yaya yolu tasarımları ile kot farkı çözümlerinin fiziksel engelli erişimi açısından irdelenmesi, *Kesit Akademisi Dergisi*, 3 (12), 21-53, 2017.
13. Çorbacı, Ö. L., Turna, T., Ercan Oğuztürk, G., Examining accessibility of public spaces in terms of landscape arrangement: a sample on Dicle University Campus, *Journal of Forestry*, 16 (1), 105-127, 2020.
14. Tatal, O., Üniversite yerleşkeleri ve Erişilebilirlik, *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 6 (15), 753-775, 2018.
15. Özkaraca, N., İnceoğlu, M., Üniversite yerleşkelerinde erişilebilirlik değerlendirmesi: Düzce Üniversitesi kampüsü örneği, *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9 (5), 1891-1908, 2021.
16. Arat, Y ve Güner, M., Evrensel tasarım ilkeleri kapsamında üniversite yerleşkesinde erişilebilirliğin incelenmesi: ODTÜ Örneği, *Euroasia Journal of Mathematics Engineering Natural and Medical Sciences*, 8 (220), 210-229, 2020.
17. Uyaroğlu, İ. D., Engelli öğrencilerin üniversite yerleşkesi dış mekânlarında eşit erişimi için performans değerlendirme ve tasarım ölçütleri, Doktora Tezi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2015.
18. Gargiulo, C., Gaglione, F., Zucaro, F., Spatial Accessibility: Integrating Fuzzy AHP and GIS Techniques to Improve Elderly Walkability, *Innovation in Urban and Regional Planning Proceedings of the 11th INPUT Conference*, Catania, Italy, 615-622, 8-10 September, 2021.
19. Lima, J.P., Machado, M.H., Walking accessibility for individuals with reduced mobility: A Brazilian case study, *Case Studies on Transport Policy*, 7 (2), 269-279, 2019.
20. Fonseca, F., Fernandes, E., Ramos, R., Walkable cities: using the smart pedestrian net method for evaluating a pedestrian network in Guimaraes, Portugal, *Sustainability*, 14 (16), 1-23, 2022.
21. Yıldız A., Ayyıldız E., Taşkın A., Özkan C., Evaluation of quality expectations for intercity bus firms by interval type-2 trapezoidal fuzzy ahp and firm selection, *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*, 37 (2), 757-770, 2022.
22. Myers, J.H., Alpert, M.I., Determining buying attitudes: meaning and measurement, *Journal of Marketing*, 32 (4), 13-20, 1968.
23. Saaty, T.L., A scaling method for priorities in hierarchical structures, *Journal of Mathematical Psychology*, 15 (3), 234-281, 1977.
24. Saaty, T. L., *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw & Hill International Book Company, New York, A.B.D., 1980.
25. City of Toronto Accessibility Design Guidelines. Toronto Accessibility Design Guidelines-TADG, <https://www.toronto.ca/wp-content/uploads/2021/08/8ec5-Revised-TADG.pdf>. Yayın tarihi Nisan, 2004, Güncelleme tarihi 2021. Erişim tarihi Mart 1, 2022.
26. ADA Standards. ADA Standards for Accessible Design., <https://www.ada.gov/reg2010/2010ADAStandards/2010ADAStandard.s.pdf>. Yayın tarihi 2010. Erişim tarihi Nisan 16, 2021.
27. UN Accessibility. Accessibility for the Disabled a Design Manual for a Barrier Free Environment., <https://www.un.org/esa/socdev/enable/designm/index.html>. Yayın tarihi 2004. Erişim tarihi Mart 1, 2021.
28. Türk Standardı TS 12576 Şehir İçi Yollar. Özürlü ve Yaşlılar için Sokak, Cadde, Meydan ve Yollarda Yapısal Önlemler ve İşaretlemelerin Tasarım Kuralları, <https://www.tofid.org.tr/Images/ts-12576.pdf>. Yayın tarihi Nisan, 1999. Erişim tarihi 16 Nisan, 2021.
29. Wind, Y., Saaty, T. L., Marketing applications of the analytic hierarchy process, *Management Science*, 26 (7), 641-658, 1980.
30. Lamata M., An alternative solution to the analytic hierarchy process, *International Journal of Intelligent Systems*, 21 (4), 425-441, 2006.
31. Chandran B., Golden B., Wasil E., Linear programming models for estimating weights in the analytic Hierarchy Process, *Computers and Operations Research*, 32 (9), 2235-2254, 2005.
32. Garcia-Cascales M.S., Lamata M., Selection of a cleaning system for engine maintenance based on the analytic hierarchy process, *Computers & Industrial Engineering*, 56 (4), 1442-1451, 2009.
33. Güngör İ., İşler D. B., Analitik hiyerarşi yaklaşımı ile otomobil seçimi, *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1 (2), 21-33, 2005.
34. Zahedi F., The analytic hierarchy process: a survey of the method and its applications, *Interfaces*, 16 (4), 99-100, 1986.
35. Kuruözüm A., Atsan N., Analitik hiyerarşi yöntemi ve işletmecilik alanındaki uygulamaları, *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 1 (1), 83-105, 2001.
36. Kalaycı Önaç, A., Birişçi, T., Evaluating Ege University campus transportation network based on human oriented design criteria, *International Journal of Social Science*, 54 (1), 333-349, 2017.
37. Darendelioğlu, T., Üniversite kampüslerinin sürdürülebilirlik özelliklerinin incelenmesi: Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesi örneği, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne, 2020.
38. Çetinkaya Özkan, E., Fırat Üniversitesi yerleşkesi ulaşım ağının yaya öncelikli planlama ve tasarım kriterleri açısından değerlendirilmesi, *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 32 (2), 839-854, 2022.
39. Pauya, S., Kocaaslan H., Some suggestions for barrier-free design of universities campuses; example of İnönü University campus, *GSI Journals Serie A: Advancements in Tourism, Recreation and Sports Sciences*, 3 (1), 62-85, 2020.

