

ULUSLARARASI SOSYAL ARAŐTIRMALAR DERĐİŐİ THE JOURNAL OF INTERNATIONAL SOCIAL RESEARCH

Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi / The Journal of International Social Research
Cilt: 14 Sayı: 76 Őubat 2021 & Volume: 14 Issue: 76 February 2021
www.sosyalarastirmalar.com Issn: 1307-9581

SOSYAL ALTYAPI ALANLARINA ERİŞİMDE YÜRÜNEBİLİRLİK KAPASİTESİNİN ÖLÇÜLMESİ: BAKIRKÖY-BAHÇELİEVLER ÖRNEĞİ

MEASURING WALKABILITY CAPACITY IN ACCESS TO SOCIAL INFRASTRUCTURE AREAS: BAKIRKOY-BAHÇELIEVLER CASE

Hale EREZ KÜLEKÇİ*
Azime TEZER**

Öz

Sürdürülebilir yaşam "doğal kaynakların kullanımını azaltmayı hedefleyen yaşam tarzı" olarak tanımlanmaktadır. Sürdürülebilir ulaşım ise, özel otomobil yerine toplu taşıma kullanmanın özendirilmesiyle ve kısa mesafelerde yürüme ve bisiklet gibi çevre dostu ulaşım türlerinin tercih edilmesiyle sürdürülebilir yaşamı desteklemektedir. Bu çalışma, sürdürülebilir kentiçi ulaşım planlaması kapsamında, yürünebilirliğin bir analiz aracı olarak ölçme ve değerlendirmede kullanılabileceği bir indeks sistemi geliştirmektedir. Bu indeks; yürünebilirlik üzerinde etkili olan değişkenlerin ve ağırlık katsayılarının belirlenmesini, yürünebilirlik puanının hesaplanmasını, hesaplanan puanların belli bir değer aralığında sınıflandırılmasını, haritalanmasını ve sonuçların yorumlanmasını temel almaktadır ve sosyal donatı alanlarına erişimde yürünebilirlik kapasitesinin ölçülmesinde kullanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yürünebilirlik, Yürünebilirlik İndeksi, Sosyal Donatı Alanları.

Abstract

Sustainable life is defined as "a lifestyle aiming to reduce the use of natural resources". Sustainable transportation, supports sustainable living by encouraging the use of public transportation instead of private cars and by preferring environmentally friendly transportation types such as walking and cycling for short distances. This study develops an index system that can be used in measurement and evaluation of walkability as an analysis tool within the scope of sustainable urban transportation planning. This index is based on determining variables and weighting coefficients that affect walkability, calculation of walkability score, classification of calculated scores within a certain value range, mapping and interpretation of results. This walkability index method has been used to measure the walkability capacity while accessing to social reinforcement areas.

Keywords: Walkability, Walkability Index, Social Infrastructure Areas.

* Y. Şehir Plancısı, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Ulaşım Planlama Müdürlüğü, ORCID: 0000-0002-6663-3551, hale.erez@ibb.gov.tr

** Prof. Dr., İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlaması Bölümü, ORCID: 0000-0003-2008-1189, tezera@itu.edu.tr



1. GİRİŞ

Dünyada kentsel nüfus oranının hızla artması, kaynakların kontrolsüz tüketimi ve buna bağlı olarak iklim değişikliğinin etkileri doğal çevre üzerinde olumsuz sonuçlara neden olmaktadır. Kalkınma hedeflerinin sadece ekonomik boyutta önemsenmesi ve çevresel ve sosyal etkilerinin göz ardı edilmesi; bu durumun en önemli nedenlerinden biridir. Bununla birlikte, iklim değişikliği ile ortaya çıkan sorunlara ilişkin farkındalığın oluşması ve bu doğrultuda yerel ve küresel girişimlerin (2016'da yürürlüğe giren Paris Antlaşması, Habitat 3 vd.) artması ile birlikte sürdürülebilir kalkınma kavramı önem kazanmaya başlamıştır. Günümüzde; sürdürülebilir kalkınma ile ihtiyaçların ekonomik, toplumsal ve çevresel etkileri ile birlikte değerlendirilerek karşılanması hedeflenmektedir.

Sürdürülebilir ulaşım da bu bağlamda; herkes için erişilebilir, konforlu ve güvenli hareketliliğin sağlanması konusunda sürdürülebilir kalkınmanın en önemli bileşenlerinden biridir. Yalnız ve Bilgiç'e göre, sürdürülebilir ulaşım; ulaşım gereksinimlerinin ekosistem üzerinde olumsuz etki oluşturmadan karşılanması şeklinde tanımlanmaktadır (Yalnız ve Bilgiç, 2007, 462). Sevginer vd. de sürdürülebilir ulaşım da tüketilen enerjinin yenilebilir kaynaklardan sağlanmasının ve birim zamanda daha fazla yolcunun taşınmasıyla iklim değişikliklerinde ulaşımın olumsuz etkilerini azaltmada etken olduğunu belirtmektedir (Sevginer vd., 2011, 223).

Ulaşım planlamasında açısından karşılaştırıldığında ise; sürdürülebilir kentsel hareketlilik planlaması, arz odaklı trafik ve altyapı yatırımlarından ziyade erişilebilirliği arttırmaya, yolculuk taleplerinin yönetilmesine ve yolculuk alışkanlıklarının değiştirilmesine yönelik stratejileri kapsamaktadır. Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planları; yolculuk gereksinimlerinin karşılanmasında motorlu taşıtlar yerine motorsuz ve elektrikli ulaşım araçlarını esas alan insan odaklı stratejik bir plandır ve SUMP Guidance:Ec'daki tanıma göre entegrasyon, katılımcılık ve değerlendirme ilkelerini de kapsamaktadır (SUMP Guidance:EC, 2019). Pozoukidou vd ise bu kapsam içine disiplinler arası planlama ve çok bileşenli ulaşım sistemi ilkelerini de dâhil etmektedir (Pozoukidou vd., 2017, 867).

Sürdürülebilir hareketlilik planlamasının ana hedefleri; Andre vd'ne göre; destinasyonlara ve temel hizmetlere erişmek için kent sakinlerine alternatif ulaşım seçenekleri sağlamak, ulaşımın güvenliği ve güvenilirliğini geliştirmek, sera gazı emisyonları, enerji tüketimi, hava ve gürültü kirliliğini azaltmak, ulaşımın verimliliğini, kentsel çevrenin ve kentsel peyzajın kalitesini arttırmaktır (Andre vd., 2016, 41). Dolayısıyla, yürünebilirlik kavramı sürdürülebilir ulaşım ve kentsel hareketlilik stratejileri doğrultusunda önemli bir uygulama aracıdır. Bu nedenle; yürünebilirliği destekleyici çalışmalar kent planlamasında önemli bir yere sahiptir. Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planı (SUMP) , Akıllı Büyüme (*Smart Growth*), Yeni Kentleşme (*New Urbanism*), Yer Etkin Gelişme (*Location Efficient Development*), Toplu Taşıma Odaklı Gelişme (*Transit-Oriented Development*) ve Yaya Odaklı Gelişme (*Pedestrian-Oriented Development*) gibi birçok yeni yaklaşım yürünebilirlik ile ilgili politika, strateji ve eylemler geliştirmektedir.

Yürünebilirliğin kentsel gelişimine bakıldığında; özellikle gelişmekte olan ülkelerin kentlerinde otomobil ve toplu taşıma kullanımına yönelik ulaşım ve trafik düzenlemelerinde herhangi bir araca ya da ayağa ihtiyaç duymadan yapılabilen en basit hareket olan yürüme ihmal edilmektedir. Bu kentlerin sakinleri 2 km'ye kadar yürüme ile yapılabilecek kısa mesafe yolculuklarında kendi araçlarını ya da 2-3 durak toplu taşıma araçlarını kullanmayı tercih etmektedir. Oysa yürüme kısa mesafelerde en ucuz ve herhangi bir kişisel aygıt satın alma ya da kiralama yatırımı gerektirmeyen ulaşım alternatifidir. Bununla birlikte, spor ve dinlenme faaliyetleri dışında günlük ihtiyaçların karşılanmasında yürüme mesafesi kişisel özelliklerimize, doğal koşullara ve mekânın fiziksel konforuna bağlı olarak 5 km'ye kadar artış gösterebilir.

Dünya genelinde ise tüm motorlu araç yolculuklarının yaklaşık %40'ı 5 km altı mesafeler için yapılmakta, motorlu araç ile yapılan bu yolculuklarda harcanan yakıtın ortalama sadece %2'si yolcuları taşımak için kullanılmaktadır (www.marti.tech, 2020). Kısa mesafe yolculuklarında ortaya çıkan bu durum sürdürülebilir değildir. Özellikle 11 Mart 2020 tarihinde Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından pandemi olarak ilan edilen ve tüm dünya ülkelerini etkileyen COVID-19 salgını, kent yaşamında sürdürülebilir sistemlerin ne kadar önemli olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu dönemde, kentlerin direncini arttıracak stratejilerin önemi ve bu kapsamda kısa mesafelerde yaya ve bisiklet ulaşımının etkinliği acil alınan kararlarla deneyimlenmiştir.

COVID-19 salgını karşısında dünya kentlerindeki yerel yönetimlerin sürdürülebilir ulaşımına yönelik geliştirdikleri uygulamalar incelendiğinde Berlin'de toplu taşımanın salgının yayılım riskini arttırması nedeniyle bisiklet kullanımı teşvik edilmesi amacıyla iki güzergâhta yeni bisiklet yolu yapımına başlanmış, kiralık bisiklet sisteminde ise bisikletlerin ilk 30 dakika ücretsiz olacağı açıklanmıştır. Cenevre'de yaya ve



bisiklet öncelikli yol düzenlemeleri gerçekleştirilmiş, bu kapsamda pek çok caddede yayalaştırma yapıldığı veya araçlar için 20 km/s hız sınırı konulduğu açıklanmıştır. Paris'te ise yerel yönetime ait bisiklet uygulaması ilk 1 saat için ücretsiz olacak hizmet vermeye başlamıştır.

COVID-19 salgını ile ilgili kısa vadeli çözümlerin yanı sıra, birçok dünya kenti sürdürülebilir ulaşım planlaması ilkeleri doğrultusunda çevre dostu planlama stratejileri geliştirmeye devam etmektedir. Ottawa ve Paris Belediyesi 15 dakikada kent sakinlerinin tüm ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik yürünebilir mahalle dokusunu içeren kent planlama stratejisini uygulayacaklarını duyurmuşlardır.

Bu çalışmada; yaşanabilir, sürdürülebilir, erişilebilir ve dirençli bir kent yaşamında yaya ulaşımının önemi dikkate alınarak yürünebilirlik kapasitesinin ölçülmesi amacıyla bir yöntem geliştirilmiştir. Bu yöntemle elde edilen yürünebilirlik indeksi analiz aracı ile sosyal ve teknik altyapı donatılarının mevzuatta belirtilen yürüme mesafesi içinde yürünebilirlik puanları hesaplanmış, sınıflandırılmış ve yorumlanmıştır.

2. YÜRÜNEBİLİRLİK KAVRAMI VE LİTERATÜRDE YÜRÜNEBİLİRLİK

Yürüme, yetişkinlere egzersiz, boş zaman ve yoğun yaşamlarına ulaşım için fiziksel aktivite katmalarında farklı fırsatlar sağlayan çok amaçlı bir etkinlik olarak tanımlanabilir. Yürüyüş genellikle erişilebilir ve maliyeti olmayan bir eylem olarak değerlendirilebilir. Ayrıca, diğer ulaşım modlarına göre daha düşük yaralanma riski vardır. Yürümek, insanın doğuştan kazandığı doğal bir eylemdir.

Yürünebilir ortamlar oluşturmak için, yaya erişim ağının farklı ulaşım türleriyle doğrudan bağlantılı olması gerekmektedir. Southworth'a göre; yürünebilir yerleşmelerin temelinde, motorsuz ulaşım araçlarıyla, toplu taşıma (otobüs, minibüs, tren, tramvay ve benzerleri) ve özel araçların birbirine eklenmesi; toplu taşıma duraklarının, otoparkların, gar, otobüs terminali gibi aktarma merkezlerinin yaya ulaşım sistemiyle bütünleştiği; yayayı ulaşım stratejisinin odağına yerleştiren bütüncül ve kapsamlı bir ulaşım planlama anlayışı yer almaktadır (Southworth, 2005, 249).

Kenlerde yürünebilirlik düzeyini arttırmak; iş-ev ve diğer faaliyetler arasındaki yolculuk mesafelerini kısaltacak arazi kullanım kararları, etkin toplu taşıma sistemi ve çok merkezli yerleşim yapılanması ile mümkündür. Akkar'a göre; araca bağımlılığın azaltılarak kontrolsüz kentsel yayılmanın önüne geçilmesiyle, enerji tüketiminin, sera gazı salınımının ve altyapı maliyetlerinin azaltılmasıyla, kamu kaynaklarının daha etkin kullanımının sağlanmasıyla, daha ekonomik yaşam formlarının gelişimini sağlamaktadır (Akkar, 2017, 234).

İyi tasarlanmış halka açık alanlar, fiziksel aktivite ve sosyal etkileşim için fırsatlar sağlayan rekreasyon etkileşiminin önemli bir bileşenidir ve nitelikli kamusal açık alanlar oluşturularak oluşturularak daha yüksek yürüme seviyelerini teşvik edilebilir (Giles-Corti vd., 2005, 173). Rekreasyon için yürüyüş, egzersiz veya boş zaman geçirme faaliyeti anlamına gelirken, ulaşım için yürüyüş bir hedefe ulaşmak için yürüyüş anlamına gelmektedir (Saelens ve Handy, 2008, 80). Yürünebilirlik çalışmalarında, yürüme türlerinin yapıları çevreden nasıl etkilendikleri araştırılmış; ulaşım için yürümenin yerleşmenin tasarım özellikleriyle ilişkili olduğu, rekreasyonel yürüyüşün ise bu özelliklerden etkilenmediği sonucu ortaya çıkmıştır (Toit vd., 2007, 393).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) gibi uluslararası kuruluşlar, kentsel tasarım, ulaşım ve dinlenme alanlarındaki değişiklikler de dahil olmak üzere, yürürken insan sağlığını iyileştirmek için yapıları çevrede değişiklik yapılması çağrısında bulunmuşlardır (Day, 2016, 304).

Fiziksel hareketi etkileyen yapıları çevrenin tasarım öğelerini değerlendirmek için, hem yürünebilirlik ile ilgili güncel literatürü incelemek hem de yürünebilirliğin yapıları çevre ile ilişkisini etkileyen unsurları belirlemek sürdürülebilir ulaşım yaklaşımı açısından önemlidir. Örneğin Zuniga-Teran vd'nin araştırmasına göre, karma arazi kullanımı; kişinin evinden yürüme mesafesinde (800 metre veya 10 dakikalık yürüme mesafesinde) değerlendirilmektedir, çünkü yürüme mesafesi içerisindeki alanda küçük işletmelerin (örneğin mağazalar, restoranlar, ofisler) bulunması; bireylerin ihtiyaçlarının yürüyerek gidermesinde etkilidir. Trafik güvenliği kriteri; trafiği yavaşlatarak yayalara ve bisikletlilere alan / altyapı (örneğin, kaldırımlar, bisiklet şeritleri) temin etme yoluyla seyahat edebilecekleri güvenli alanlar oluşturmayı ifade etmektedir. Deneyim kriteri ise; yapıları çevrenin yürürken hoş bir deneyim sağlayıp sağlamadığını ölçmektedir. Bu kategori; sokak estetiği (grafiti, çöp kutusu, manzara, bina cephe vb.), bilgilendirme ve yönlendirme işaretlemeleri (tabele, görülecek yerler), termal konfor (ağaçlar, gölge), eğim (engebeli sokaklar), asayiş (vandalizm, hırsızlık vb.) ve güvenliği (çarpışma sayıları) etkileyen hususları içermektedir (Zuniga-Teran A. A. vd, 2017, 64).

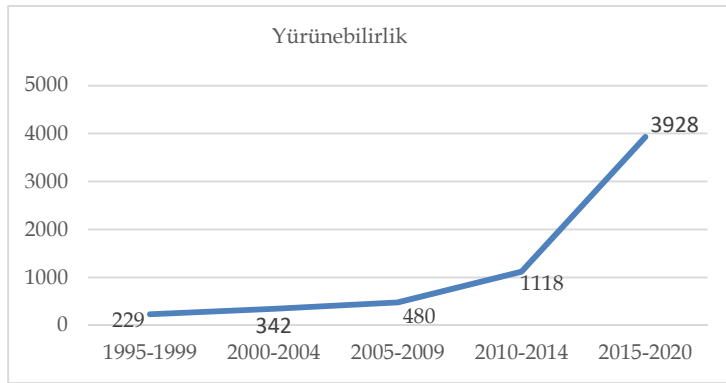


2.1. LİTERATÜRDE YÜRÜNEBİLİRLİK

Literatür araştırması ile sosyal altyapı alanlarına erişimde yürünebilirlik kapasitesinin ölçülmesine katkı sağlayacak bilimsel yayınlar incelenmiştir. Araştırma kapsamında İstanbul Teknik Üniversitesi Kütüphanesi'nin "Elektronik Veri Tabanı" bölümünde hakemli yayınları içeren elektronik veri tabanlarından faydalanılmıştır. Bunlar Elsevier Properties S.A.'ya ait Science Direct, Thomson Reuters'a ait Web of Science, Taylor&Francis Online ve Scopus'tur.

Literatür incelemesinin ilk aşamasında; "yürünebilirlik" anahtar kelimesine göre arama yapılmıştır. Ancak yürünebilirlik başlığı altındaki yayın dağılımının sağlık, sürdürülebilir çevre, kentsel tasarım, ulaşım gibi çok farklı konuları içerdiği tespit edildiğinden anahtar kelimeler çalışma odaklı olarak kategorize edilerek arama sonuçları tekrar değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda literatür araştırmasındaki arama kriterleri "Yürünebilirlik", "Yürünebilirlik VE Kentsel Planlama", "Yürünebilirlik VE Kentsel Kamusal Alan", "Yürünebilirlik VE Kentsel Planlama VE Toplu Ulaşım" şeklinde kategorize edilmiştir.

Science Direct, Web of Science, Taylor&Francis Online ve Scopus veri tabanlarında arama sonuçlarının genel değerlendirmesine bakıldığında "Yürünebilirlik" kelimesinin arama sonucuna göre toplam 6.097 yayına ulaşılmıştır. Yayınların yaklaşık %65'i 2015-2020 döneminde yayınlanmıştır (Grafik 1).



Grafik 1: "Yürünebilirlik" kelimesinin tüm veri tabanlarında yayın yıllarına göre dağılımı.

"Yürünebilirlik" ve "Kentsel Planlama" kelimelerinin arama sonucuna göre toplam 1.449 adet yayının ve "Yürünebilirlik" ve "Kentsel Kamusal Alan" kelimelerinin arama sonucuna göre toplam 1.034 adet yayının yaklaşık %70'inin; son beş yılda (2015-2020) yayınlandığı tespit edilmiştir. "Yürünebilirlik" ve "Kentsel Planlama" ve "Toplu Taşıma" kelimelerinin arama sonucuna göre toplam 673 adet yayının da yine yaklaşık %70'inin son beş yılda (2015-2020) yayınlandığı tespit edilmiştir.

Literatür araştırmasının sonuçlarına göre; yürünebilirlik ile ilgili uluslararası çalışmaların son on yılda belirgin düzeyde arttığı, özellikle 2015 yılı sonrasında ise yayın sayısının toplam on yıldaki yayın sayısının yarısına ulaştığı gözlemlenmiştir. Buna karşılık Türkiye'de ise yürünebilirlik ile ilgili yayınların oldukça sınırlı sayıda kaldığı tespit edilmiştir.

2019 yılında dünya genelinde ortaya çıkan COVID-19 salgını ve 2020'de bu salgının pandemi olarak ilanı ile ortaya çıkan yeni yaşam düzeninin yürünebilirlik çalışmalarına hangi ölçüde etkisi olduğu da sorgulanmış ve bu kapsamda veri tabanlarında "yürünebilirlik VE COVID-19" kategorisinde yapılan taramada pandemi sürecinde yaklaşık 500 yayının indekste yer aldığı belirlenmiştir.

COVID-19 salgını sonrasında yapılan çalışmalar, yeni normal olarak adlandırılan yaşam düzeninde, kamusal alanlarda yeni davranış kalıpları oluşmaya başladığını göstermektedir. Gehl vd. tarafından; COVID-19 pandemisi sırasında, Nisan ayında on günlük bir periyotta farklı ülkelerden 2023 kişi ile yapılan online bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Pandemi sırasında kamusal alan kullanımı ile ilgili olarak ön araştırma olarak nitelendirilebilecek bu çalışmaya göre, katılımcıların %35'inin zorunlu işler dışında kamusal alanları hiç kullanmadıklarını ortaya çıkmıştır. Kullanmama gerekçesi olarak; kaldırımların dar olmasının sosyal mesafe açısından kuralsızlık yarattığı ya da evlerinde bakmaları gereken yaşlılar ya da yapmaları gereken işler olduğu için kamusal alanı kullanamadıkları belirtilmiştir. Kamusal alanları kullanan %65'lik grup ise sırasıyla yakın çevredeki sokak/kaldırımları, günlük işlerin görüldüğü alanları (market önleri vb.), mahalledeki parkları ve bina girişleri ile yakın çevrelerini kullandıklarını belirtmişlerdir. Kullanıcıların kalabalıktan en çok rahatsız oldukları alanların ise günlük alışveriş mekanları, mahallelerindeki parklar ve sokak/kaldırımlar olduğu belirlenmiştir. Ancak kullanıcıların dördüncü sırada



en çok kullandıklarını belirttikleri bina yakın çevrelerinden (avlu, apartman bahçeleri vb.) kalabalık olma anlamında rahatsız olma düzeyleri sadece %1 dir. Bu alanların özellikle izolasyonda olan ve enfeksiyon riski olan kişiler için güvenli mesafede egzersiz, rahatlatma ve sosyalleşme alanlarına dönüştüğü görülmektedir (Gehl, 2020).

2.2. SOSYAL DONATI ALANLARINA ERİŞİMDE DEĞİŞKENLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Sosyal donatı alanlarına erişimde yürünebilirlik kapasitesini etkileyen değişkenlerin belirlenmesi açısından araştırma kapsamına katkı veren 8 adet çalışma (Tablo 1), araştırma kapsamının ve yönteminin belirlenmesine doğrudan katkı sağladığı için, bu yayınlar üzerinden detaylı içerik analizi yapılmıştır.

Yayın No	Yayın Adı
1	Street level urban design qualities for walkability: Combining 2D and 3D GIS measures; 2017 Li Yin
2	Application of the Path Walkability Index (Pawdex) Model: A Case Study of Retail Walking Pattern Recognition in Taman...; 2013 Arezou Shafaghat vd
3	Walkability is Only Part of the Story: Walking for Transportation in Stuttgart, Germany; 2014 Maren Reyer 1, Stefan Fina 2, vd
4	Identifying the Factors Affecting Pedestrian Flow Volume and Walkability Using the 'Seoul Pedestrian Survey' Data; 2013 Won Do Lee
5	Effects of built environment on walking at the neighbourhood scale. A new role for street networks by modelling their configurational accessibility?; 2015 Patxi J. Lamíquiz, Jorge López-Domínguez
6	Spatial multi-criteria and multi-scale evaluation of walkability potential at street segment level: A case study of Tehran; 2017 tehran Mohammad Taleaia, Elham Taheri Amirib
7	Measuring walkability and its effect on light rail usage: a comparative study of the USA and Japan; 2014 J. Nawrocki, D. Nakagawa, R. vd.
8	International variation in neighborhood walkability, transit, and recreation environments using geographic information systems: The IPEN adult study

Tablo 1: İçerik Analizi Yapılan Yayın Listesi

Tablo 1’de liste olarak gösterilen yayınlar; öncelikle çalışma alanının ölçeği ve kullanılan yöntemlere göre gruplandırılmış; çalışmalarında kullanılan yazılım ve veri toplama yöntemleri sınıflandırılmıştır (Tablo 2).

PROJE BİLGİLERİ		YÖNTEM				
Çalışma	Çalışma Ölçeği	Analiz/istatistik	Yazılım	Anket		
				Uzman Anketi	Diğer	
1	New York (ABD)	Cadde	CBS Modeli	2D-3D CBS, Google Street View, ArcScene	Yok	Yok
2	Malezya	Alışveriş Bölgesi	Path Walkability Index-PAWDEX)		Yok	Yok
3	Stuttgart (Almanya)	Kent	Lineer Regresyon Modeli	Arc GIS	Yok	Var
4	Seoul, Güney Kore	Cadde	Kikare Analizi (CHAID)	SPSS	Yok	Var
5	Madrid	Mahalle	Temel mekansal analiz	CBS-Space syntax	Yok	Var
6	Tahran, İran	Mahalle	AHP	2D-3D CBS	Var	Var
7	ABD-Japonya	ABD’de 24 hat 1293 istasyon; Japonya’da 21 hat 616 istasyon	Temel Bileşenler Analizi Regresyon Analizi	SPSS	Yok	Yok
8	Avustralya-Belçika-Brezilya-Kolombiya-Çekya -Danimarka-Hong Kong-Meksika-Yeni Zelanda-İspanya-İngiltere-ABD	Mahalle (yaklaşık 600 ila 1.500 kişilik örneklem)	Lineer Regresyon Modeli	CBS	Var	Var

Tablo 2: İçerik Analizi Yapılan Yayınların Kapsamı ve Genel Nitelikleri

İçerik analizi yapılan yayınlarda hangi değişkenlerin kullanıldığı ve bu çalışmaya hangi değişkenlerin dahil edildiğini gösteren literatür değişken matrisi oluşturulmuştur (Tablo 3).



LİTERATÜR - DEĞİŞKEN MATRİSİ

		1	2	3	4	5	6	7	8	seçilen
YOL AĞI	Yürünebilir cadde uzunluğu									
	Kavşak sayısı									
	Toplam şerit									
	Yol türü (sadece yaya, yaya-araç, yaya-araç-bisiklet)									
	Cul de sac oranı (%)									
	Yürüme yolu genişliği									
	Ulaşım amaçlı yürüyüş sayısı/ hafta									
	Ulaşım amaçlı yürüyüş dakikası/ hafta									
Ulaşım amaçlı yürüyüş mesafesi (km)/ hafta										
TOPLU ULAŞIM	Metro girişi									
	Otobüs durağı									
ARAZİ KULLANIMI	Perakende gıda birimleri/ha									
	Perakende ticaret/ha									
	Perakende işyerleri/ha									
	Perakende işyerleri / hane halkı sayısı									
	Perakende gıda birimleri / hane halkı sayısı									
	Net konut yoğunluğu									
	Arazi kullanım türü									
Karma arazi kullanımı										
DEMOGRAFI	Hane halkı/ha									
	Hane halkı+çalışan+okullardaki öğrenci sayısı/ha									
	Çalışan sayısı/hane halkı sayısı									
	Cinsiyet									
	>65 yaşından büyük hane halkı yüzdesi									
	45-65 yaş arası hane halkı yüzdesi									
	Aylık hanehalkı geliri									
Konut başına araç sahipliği										
EMNİYET	Trafik hızı ve yaya geçişleri	Yavaş trafik hızı								
		Az trafik şeridi								
		Trafik yavaşlatıcılar								
		Yolüstü parklanma								
		Yaya odaklı kavşak								
	Kavşak Düzenlemeleri	Köprülü geçiş								
		Sinyalizasyon								
		Hemzemin yaya geçidi								
	Kaldırım Düzenlemesi	Kaldırım genişliği								
		Kaldırım yüksekliği								
Sokak aydınlatması										
Kaldırım aydınlatması										
Sınırlı erişim (dikim,drenaj)										
GÜVENLİK	Gündüz Güvenliği	İşgal edilmiş kaldırım								
		Transparan cephe								
	Gece Güvenliği	Sokak aktiviteleri								
		Sokak aydınlatması								



		Kaldırım aydınlatması								
KONFOR	Fiziksel Konfor	Sokak aydınlatması								
		Kaldırım aydınlatması								
		Ergonomik tasarım								
		Yerdöşemesinde Farklılık								
		Güzel koku								
	Çevresel Etkiler	Sundurma								
		Ağaç gölgesi								
		Elemanların gölgesi								
		Rüzgarlı iklim								
		Yağmurlu iklimi								
KOLAYLIK	İşlevsellik	Faaliyetlerin devamlılığı								
		Kalabalık olmaması								
	Erişilebilirlik	Kavşaklarda beklemek süresi								
		Eğim								
		Sokak mobilyaları, işaretler								
GÖRSELLİK	Sokak ölçeği ve kapalılık	Binaların genişliği								
		Binaların Yüksekliği								
		Sokak Genişliği								
		Sokak manzarası								
		Peyzaj								
	Çeşitlilik	Yol boyunca etkinlik								
		Bitkilendirme								
İMAJ	Yaya yoğunluğu (#)									
	Tarihi binaların oranı									
	Avlular, plazalar, parklar (#)									
	Dışarda yemek yeme									
	Dikdörtgen formda olmayan yapılar (#)									
	Gürültü seviyesi (derece)									
	Simge yapılar (#)									
KAPALILIK	Sokak duvarı oranı (aynı yönde)									
	Gökyüzünün görünürlüğü									

Tablo 3: İncelenen Yayın Değişken Matrisi

İçerik analizi yapılan yayınlar incelendiğinde; çalışmaların bir kısmının sokak ölçeğinde olduğu (Yin, L. ,2017; Lee,W.D, 2013) bir kısmının da alan ölçeğinde (Lamiquiz,P.J., 2015; Taleaia,M., 2017; Lamit,H.B., 2013; Reyer, M., 2014) gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Ayrıca 2014 yılında J. Nawrocki, J. vd. tarafından gerçekleştirilen çalışmada raylı sistem istasyonlarının planlanmasında yürünebilirlik analizi yapılmıştır.

Yürünebilirlik yaklaşımları açısından hangi değişkenlerin temel alındığı incelendiğinde ise içerik analizi yapılan yayınlarda 1 no.lu yayının araştırma yöntemi kentsel tasarım niteliklerinin yürünebilirlik üzerindeki etkilerine odaklanmıştır. Bu doğrultuda; yapı formları, yapı pencere oranı, görüş açısı, duvar uzunluğu, bina renkleri vb. değişkenler CBS ortamında analiz edilmiş, Pearson r korelasyon testinden elde edilen sonuçlar ile yürünebilirlik puanı hesaplanmıştır (Yin, 2017, 288-296).

İçerik analizi yapılan yayınlarda 4. no.lu yayında ise yaya algısını etkileyebilecek önemli değişkenleri bulmak amacıyla günde 2.400 kişiyle toplamda 83.291 kişilik anketin sonucunda sadece yol altyapısı değişkeni temel alınmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre; toplu taşıma durakları yakın çevresinde



yürünebilirlik oranının arttığı buna karşılık trafik hacmi yüksek olan güzergâhlarda yürünebilirliğin düşük olduğu dolayısıyla trafik akış hızı ile yürünebilirliğin ters orantılı ilişkisi ortaya çıkmıştır (Lee, 2013, 1-17)

Mahalle ve bölge ölçeğinde yapılan çalışmalarda ise genellikle arazi kullanım ile yürünebilirliğin ilişkisi ve model oluşumunda konfor ve güvenlik gibi yürünebilirlik puanını etkileyebilecek değişkenlerin model kapsamında yer aldığı tespit edilmiştir. Erişilebilirlik ve arazi kullanım yoğunluğu arasındaki ilişkinin analiz edildiği 5 no.lu yayında yapısal çevre özelliklerinin tüm yolculuklardaki yaya oranı ile ilişkilendirilebileceği hipotezine dayanmaktadır. Bu bağlamda Lamuquiz, P.J. vd (2015) çalışmada yol ağı (yol uzunluğu, bağlantı sayısı vb), arazi kullanımı, yoğunluk- türleri ve yaş, araç sahipliği gibi 22 değişkenin space syntax programında veri girişi yapılmış ve regresyon analizi ile yürünebilirlik ve erişilebilirlik arasındaki ilişki ortaya koyulmuştur. Çalışmanın sonuçlarına göre yapısal çevre özellikleri yürünebilirliği doğrudan etkilemektedir. Dolayısıyla; yapılaşmış çevreyi etkileyen değişkenlerin performansının artırılması yürünebilirlik değerinin yükselmesiyle doğrudan ilişkilidir. Ayrıca çalışmanın bir diğer bulgusuna göre yürünebilirliğin yoğun olduğu bölgelerdeki demografik yapının yerleşik nüfus değil; çalışan ve istihdam nüfusu olduğu dolayısıyla yürünebilirliğin türler arası geçişte etkili olduğu bir başka deyişle arazi kullanım türlerinin çeşitliliğinin yürünebilirlik düzeyiyle doğru orantılı olduğu belirlenmiştir (Lamuquiz, P.J. vd, 2015, S:148-163).

İçerik analizi yapılan yayınlardan 2 no.lu yayında ise Malezya Üniversitesinin bulunduğu bölgede üç ayrı alışveriş merkezinde yürünebilirlik puanını ölçmek amacıyla kişilerin yürüme alışkanlıklarında etkili olan çevresel değişkenler tespit edilmiştir. Bu çalışmada yerel yönetim tarafından geliştirilen bir yazılım olan PAWDEX modeli kullanılmıştır. Konfor, görsellik, erişilebilirlik, emniyet ve güvenlik olarak belirlenen 5 ana kategoride toplam 56 değişkenle yapılan araştırmanın ilk aşamasında mahalle sakinleri arasında karar ağacı tabanlı anket çalışması yapılarak, kullanıcıların yürümedeki öncelikleri ve tercihleri belirlenmiş; ikinci aşamasında ise değişkenlerin ağırlıklandırılmasıyla yürünebilirlik puanları hesaplanmıştır. Çalışmanın sonucuna göre fiziksel kalitenin yürünebilirlikle bağlantılı olmadığı; süre ve alışveriş yerlerinin kişilerin sosyo-ekonomik durumuna uygunluğunun yürünebilirliği etkileyen faktörler olduğu tespit edilmiştir (Lamit, 2013, S: 3021-3024)

İçerik analizi yapılan yayınlardan 6 no.lu yayında ise çok değişkenli bir yaklaşım kullanılmış ve modelin ilk adımı boyunca her sokak için; yol bağlanabilirliği, toplu ulaşım erişim, arazi kullanımı türleri, konut yoğunluğu gibi kriterleri temel alarak yürünebilirlik puanı hesaplanmıştır. Çalışmanın süreci iki aşamalı olup ilk aşamada her bir değişkene verilen ağırlık değerini hesaplamak için "uzman" ve "uzman olmayan (sakinler)"lardan oluşan kitleye anket çalışması yapılmış ve sonuçlar analitik hiyerarşi yöntemi ile değerlendirilmiştir. İkinci aşamada ise üç boyutlu CBS kullanılarak yürünebilirliği etkileyecek değişkenlerin fiziksel analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında geliştirilen model iki mahalle üzerinde test edilmiş ve uygulanmıştır. Araştırmanın sonuçları değerlendirildiğinde; yürünebilirlik ile ilgili değişkenlerin önem derecesi hususunda uzmanlar ve sakinlerin görüşleri arasında bazı önemli farklar olduğu; konut sakinlerinin günlük ihtiyaçlarına göre tercih sıralaması yaparken, uzmanların görüşlerinin kentsel planlama alanındaki uzmanlıkları üzerine yoğunlaştığı görülmüştür. Yerleşim sakinlerinin değerlendirmelerine göre yürünebilirlik puanı daha düşük çıkmış olmakla birlikte sonuçların her iki grubun bakış açılarını değerlendirmek adına çok değişkenli analizi kullanmanın iyi bir yaklaşım olduğunu göstermiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde ise; yürünebilirlik puanı üzerinde en yüksek etkiye sahip değişkenlerin arazi kullanım çeşitliliği ve ulaşım sistemlerine erişim; en düşük etkiye sahip değişkenin ise yerleşim yoğunluğu olduğu ortaya çıkmıştır (Taleaia, 2017, 37-50).

Kent ölçeğinde yapılan araştırma olarak literatürde yer alan içerik analizi yapılan yayınlarda 3 no ile tanımlanan yayında ise Almanya'nın Stuttgart kentinde yürünebilirlik ve aktif ulaşım arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla Yürünebilirlik İndeksi (Walkability-Index) ve yürüme puanı (Walk Score) kullanılmıştır. Hane halkı analizlerine dayalı örnekleme (n=1.871) yürünebilirlik ve aktif ulaşım arasında oldukça etkin bir ilişki ortaya çıkmış; nüfusun genç olduğu yerlerin daha yürünebilir olduğu tespit edilmiştir. Yürüme Puanı yaklaşımı, Amerika Seattle'da aynı adı taşıyan şirket tarafından geliştirilmiştir. Amaç; günlük yaşam için önemli olan bakkal, süpermarket gibi adreslerin yanı sıra kültürel eğlence faaliyetlerine de erişimde yürünebilirliği ölçmektir. Yürüyüş Puanı uygulamasında, donatı türleri ve ağırlık katsayıları çalışmaya esas teşkil etmiş olmakla birlikte; ağırlıklandırma, bir donatının günlük yaşam içindeki önemini yansıtmaktadır. Örneğin; hanenin yakınındaki bir market (3 puan), eğlence (1 puan) donatısından daha önemlidir. Restoran/bar, alışveriş, kafe gibi kategorilerin de çeşitlilik ve seçenek açısından önemli rollere sahip oldukları kabul edilmektedir. Bu nedenle, toplam nokta sayısı farklı seçenekler arasında bölünür. "Yürüyüş Puanı" her kategoride tesislerinin adreslerine girilen bir adresle arasındaki mesafeyi kullanarak, Google,



Education.com, OpenStreetMap ve lokalize alınan verilere dayalı değerlerini hesaplanmış ve 0-100 puan sistemi üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Veritabanı; süpermarketler, restoranlar/barlar, okullar gibi toplumsal kurumlar ve kamusal açık alanlar, eğlence tesisleri, dinlenme alanları gibi geniş bir aralıkta kendi içinde gruplandırılarak oluşturulmuştur (Reyer, M., 2014, S:5849-5865).

Literatür çalışmaları içinde en kapsamlı ve farklı kentsel dokuları içerdiği için en karşılaştırılabilir veri-sonuç ilişkisini ortaya koyan araştırma olarak 8 no.lu yayını gösterilebilir. Bu çalışmada 12 ülkede yer alan kentlerde (Adelaide-Avustralya, Ghent-Belçika, Curitiba-Brezilya, Bogota-Kolombiya, Olomouc ve Hradec Králové-Çek Cumhuriyeti, Aarhus-Danimarka, Hong Kong-Çin'in Özel İdari Bölgesi, Cuernavaca-Meksika, North Shore, Waitakere, Wellington ve Christchurch-Yeni Zeland, Pamplona-İspanya, Stoke-on-Trent, Birleşik Krallık, Seattle ve Baltimore-Amerika Birleşik Devletleri) yürünebilirlik konusunda uzman araştırmacılarla ortak bir çalışma olarak gerçekleştirilmiştir. Her bir ülkede, Mahalle Yaşam Kalitesi Çalışması adı altında iki aşamalı analiz modeli uygulanmıştır; birinci aşamada sosyo-ekonomik çeşitlilik olacak şekilde uygulama alanı seçimi yapılırken ikinci aşamada seçilen semtlerden yetişkin katılımcılar işe alınarak yapılaşmış çevre analizleri CBS ortamına aktarılmıştır. Çalışmada mahalleleri tanımlamak için idari sınır yaklaşımları üzerinde birçok avantaja sahip oldukları için sokak ağı yaklaşımı seçilmiş olup CBS şablonu ise sokak ağı tamponları (bufferlar), konut alanları, ticaret alanları, sivil ve kurumsal alanlar, eğlence alanları, rekreasyon alanları, restoran alanları, sokak bağlantıları (connectivity), toplu taşıma erişimi, özel rekreasyon alanlarına erişim ve park erişimi değişkenleri ile oluşturulmuştur. Tüm bu bileşenlerin kurgulandığı araştırma modeli ile, net konut yoğunluğu, karma arazi kullanım ve kesişme yoğunluğunun puanlarının toplamı olarak yürünebilirlik indeksi oluşturulmuştur. Bu çalışmanın yürünebilirlik ile ilgili literatüre katkısı, uluslararası ölçekte CBS tabanlı değişkenler yelpazesi oluşturmak için bir dizi yöntem geliştirmiş olmasıdır (Adams, Ma., 2014, 1-17).

Mevcut araştırma sonuçları göstermektedir ki; yürünebilirlik puanının artmasında fiziksel çevre kalitesi ve ulaşım sistemlerine yakınlık oldukça etkili düzeydedir. Yürünebilirlik puanı ulaşım modları arasında entegrasyonun etkin olduğu yerlerde daha yüksek olmakla birlikte fiziksel çevre özelliklerinin yanı sıra güvenlik, emniyet, konfor vb. gibi kriterlerin de ön plana çıktığı tespit edilmiştir.

3. YÖNTEM VE ALAN ÇALIŞMASI

Açık havada yapılacak yürüyüş; vücut zindeliği ve dayanıklılığının korunmasında, ruhsal rahatlamanın sağlanmasında ve obezitenin önlenmesinde en ucuz ve alışkanlığa dönüştüğünde en etkili çözümlerden biridir. Son yıllarda, Sağlık Bakanlığı'nun Türkiye'de Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Programı'nda (2013-2017) yürünebilir kentsel mekânlar, sağlıklı yaşam ve obezite ile mücadelede önemli bir araç olarak görülmektedir. Dünyanın birçok ülkesinde kentsel tasarım amaçlı çalışmalarda ve obezite gibi sağlık sektörüne ilişkin çalışmalarda dikkate alınan en önemli verilerden biri yürünebilirlik indeksleridir.

Dünyanın birçok ülkesinde kentsel tasarım amaçlı çalışmalarda ve obezite gibi sağlık sektörüne ilişkin çalışmalarda da yürünebilirlik indeksleri büyük önem taşımakta ve bu doğrultuda yerleşmelerin yürünebilirlik puanları belirlenerek ilgili çalışmaları yönlendirici bir etki sağlamaktadır.

Bu çalışmayla çok amaçlı kullanılacak İstanbul'un yürünebilirlik indeksinin hazırlanması ve yürünebilirlik puanlarının belirlenmesine yönelik bir yöntem geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda yürünebilirlikle ilgili 6 değişken ve 34 alt değişken tespit edilmiştir. Değişkenlerin önem derecelerinin belirlenmesi amacıyla 75 uzman ile anket yapılmış ve anket sonuçları Kappa istatistik tekniği ile analiz edilerek değişken ağırlık katsayıları hesaplanmıştır.

Bu kapsamda; Sosyal Altyapı Alanlarına Erişimde Yürünebilirlik Kapasitesinin Belirlenmesi konulu çalışmada, 5 aşamalı süreç izlenmiştir (Resim 1):

- Birinci aşamada; yürünebilirlik, toplu taşıma, kamusal alan ve kentsel planlama disiplinleri ile ilgili ortak yayınlar derlenmiş ve çalışma ile örtüşen yayınlar detaylı incelenerek yayın matrisi oluşturulmuştur. Sosyal Altyapı Alanlarına erişimde yürünebilirlik kapasitesini etkileyen değişkenlerin belirlenmesinde, literatür araştırmasından çıkan sonuçlar etkili olmuştur.
- İkinci aşamada literatür çalışması dikkate alınarak yürünebilirlikle ilgili değişkenler belirlenmiştir; ulaşım entegrasyonu-erişilebilirlik, yol altyapısı, arazi kullanımı, estetik-konfor, trafik güvenliği, emniyet-asayiş olmak üzere 6 değişken ve bu değişkenlere bağlı 34 alt değişken tespit edilmiştir.
- Üçüncü aşamada,
 - Alt değişkenlerin puanlama kriterleri ve puanlandırılması karar destek sistemleri yöntemi ile değerlendirilmiş ve puanlama matrisi oluşturulmuştur (Tablo 4).



- o Değişken ve alt değişkenlerin “uzman anketi” ile önem derecelerinin belirlenmesi ve Kappa istatistik analiz yöntemi ile ağırlık katsayıları hesaplanması gerçekleştirilmiştir (Tablo 5, Tablo 6).
- o Sosyal Altyapı Alanlarında Erişimde Yürünebilirlik Kapasitesini Ölçümde kullanılacak değişken ağırlıkları ve puanlama matrisine dayalı yürünebilirlik puanı formülü oluşturulmuş (Eşitlik 2) ve bu formüle göre çalışma alanındaki sokakların yürünebilirlik puanları hesaplanmıştır (Resim 4).
- Dördüncü aşamada, Yürünebilirlik Puanı için oluşturulan formüle göre İstanbul’da seçilen 2 mahallede sokakların yürünebilirlik puanları hesaplanmış ve yürünebilirlik haritası oluşturulmuştur,
- Beşinci aşamada ise, seçilen sosyal donatı alanlarında mevzuatta belirtilen yürüme mesafesi içinde kalan sokakların yürünebilirlik puanlarının aritmetik ortalaması ile sosyal donatı alanının Yürünebilirlik Puanı hesaplanmıştır (Resim 5, Resim 6).



Şekil 1: Yöntem Akış Şeması

“Sosyal Altyapı Alanlarına Erişimde Yürünebilirlik Kapasitesinin Ölçülmesi: Bakırköy-Bahçelievler Örneği” çalışması kapsamında uygulanacak yöntemde esas değişkenler ve alt değişkenler Tablo 4’de görülmektedir.



DEĞİŞKENLER	ALT DEĞİŞKENLER	PUANLAMA KRİTERLERİ			PUAN		
A. ULAŞIM ENTEGRASYONU ve ERİŞİLEBİLİRLİK	A1. Raylı Sistem İstasyonuna Yakınlık (m)	>801	401-800	<400	1	2	3
	A2. Otobüs Durağına Yakınlık (m)	>401	201-400	<200	1	2	3
	A3. Deniz Ulaşımı - İşkeleye Yakınlık (m)	>801	401-800	<400	1	2	3
	A4. Otopark Alanına Yakınlık (m)	>401	201-400	<200	1	2	3
B. YOL ALTYAPISI	B1. Yayalaştırılmış Yol	0-25%	26-75%	>76%	1	2	3
	B2. Bisiklet Yolu	0-25%	26-75%	>76%	1	2	3
	B3. Taşıt Yolu Uzunluğu	0-100	101-250	>251	1	2	3
	B4. Taşıt Yolu Genişliği (m)	<10	11-20	>21	1	2	3
	B5. Kaldırım Genişliği (m)	<1.5	1.5-3.0	>3	1	2	3
	B6. Taşıt Yolu Hızı	>50	31-50	<30	1	2	3
	B7. Eğim	>16	7 -15%	<6	1	2	3
	B8. Engelliye Uygun Yol Erişim Uzunluğu	0-25%	26-75%	>76%	1	2	3
C. ARAZİ KULLANIMI	C1. Birim Konut Sayısı	<100	101-200	>201	1	2	3
	C2. Zemin Kat Birim Perakende Ticaret Sayısı	<10	10.-50	>51	1	2	3
	C3. Zeminüstü Katlarda Birim İşyeri Sayısı	<10	10.-50	>51	1	2	3
	C4. Sosyal Donatı Sayısı	0	1	>1	1	2	3
	C5. Kamu İdari Tesis Sayısı	0	1	>1	1	2	3
	C6. Yapı Adası Yoğunluğu (TAKS-KAKS)	>3	1-3	<1	1	2	3
D. ESTETİK ve KONFOR	D1. İstenmeyen Kaldırım İşgali	>76%	26-75%	0-25%	1	2	3
	D2. Kent Mobilyası	0	1-4	>5	1	2	3
	D3. Kaldırımda Peyzaj Düzenlemesi	0-25%	26-75%	>76%	1	2	3
	D4. Düzenlenmiş Açık Yeşil Alan	0-25%	26-75%	>76%	1	2	3
	D5. Simge Yapı/Önemli Anıtsal Yapı	0	1	2	1	2	3
	D6. Yer Döşeme Malzemesi	asfalt/beton	parke taşı	tasarım	1	2	3
	D7. Birim Yönlendirme Tabela Sayısı	0	1-3	>4	1	2	3
	D8. Kaldırım Temizliği Ve Bakımı	Kötü	Orta	İyi	1	2	3
	D9. Hava Kalitesi	Hassas	Orta	İyi	1	2	3
	D10. Gürültü Seviyesi	>70	60-69	<59	1	2	3
E. TRAFİK GÜVENLİĞİ	E1. Hasarlı Trafik Kazası	ort. üstünde	mahalle ortalama	ort. altında	1	2	3
	E2. Yaralanmalı Trafik Kazası	ort. üstünde	mahalle ortalama	ort. altında	1	2	3
	E3. Ölümlü Trafik Kazası (Son 1 Yıl)	ort. üstünde	mahalle ortalama	ort. altında	1	2	3
F. EMNİYET - ASAYİŞ	F1. Küçük Suçlar (Vandalizm, Kapkaç vb.)	ort. üstünde	mahalle ortalama	ort. altında	1	2	3
	F2. Büyük Suçlar (Silahlı Soygun vb.)	ort. üstünde	mahalle ortalama	ort. altında	1	2	3
	F3. Güvenlik Kamerası	0	1	>1	1	2	3

Tablo 4: Sosyal Altyapı Alanlarına Erişimde CBS Tabanlı Yürünebilirlik Kapasitesinin Ölçülmesine Yönelik Değişken ve Altdeğişkenler

Tablo 4'te gösterilen değişkenler ve alt değişkenlere ait veri setleri; Coğrafi Bilgi Sistemlerindeki veri tabanlarındaki güncel mevcut verilerden, ilgili veriyi üreten kamu kurumlarından ve yerinde



gerçekleştirilen saha çalışmalarından temin edilmiştir. Türkiye 'de 11 Mart 2020'de ilan edilen pandemi süreci ve buna bağlı alınan çeşitli tedbirler (sokağa çıkm

a yasağı, belli yaş grupları için kısıtlamalar, eğitime ara verilmesi vb.) dikkate alınarak, Coğrafi Bilgi Sistemlerine ait veri tabanlarından ve kurumlardan elde edilen veri setleri için 2019 yılına ait olan veriler tercih edilmiştir.

Bu çalışmada önem derecesine göre 5'li likert ölçeği kullanılmıştır. Çalışma kapsamında öncelikle, literatürden faydalanarak yürünebilirliği etkileyecek tüm değişkenler ve alt değişkenler listelenerek, uzmanlarca değerlendirilmesi için anket formu düzenlenmiştir. Ankette listelenen 6 ana değişken ve 34 alt değişken, ulaşım, kent planlama, mimarlık ve inşaat mühendisliği konusunda uzman olan 75 kişi tarafından 5'li Likert ölçeği yöntemiyle ayrı ayrı puanlandırılmıştır.

Bilimsel araştırmalarda ölçme süreci, ölçülmek istenen değişkenlere/özelliğe/özelliklere ilişkin bir kuramsal çerçeve oluşturmayı gerekli kılmaktadır (Neuman, 2006, 267). Likert ölçeği 1930'ların başında Likert tarafından ortaya atılan bir tutum ölçeğidir. Bireylerin bir konudaki davranış puanlarını belirlemede kullanılan bir ölçektir. k sayıda sorunun her biri için farklı sayıda seçenekler belirlenmekte ve seçenekler dengeli (-2, -1, 0, +1, +2 biçiminde) ya da sıralı sayısal değerlerle (0, 1, 2, 3, 4, 5) puanlandırılmaktadır. Toplam puan bireyin konu hakkındaki davranış, bilgi, tutum puanıdır (Kırcaali İftar, G, 1999, 28).

Planlama, mimarlık, mühendislik ve ulaşım sektöründe yer alan uzmanlardan oluşan 75 kişi, her bir değişken ve alt değişken için önem derecelerini baz alarak 1'den (az önemli) 5'e kadar (çok önemli) puan vermişlerdir. Uzmanların, her değişken ve alt değişken için verdikleri puanların aritmetik ortalaması, o değişkenin önem derecesini oluşturmuş; böylece yürünebilirliği etkileyen değişkenler önem derecesine göre ağırlık ile ifade edilebilmiştir.

Karar modeli hesaplamalarında ise;

- ulaşım durak ve istasyonlarına yakınlık, taşıt yolu hızı, taşıt yolu genişliği, kaldırım genişliği, taşıt yolu uzunluğu, eğitim, sokak üzerindeki konut, ticaret, işyeri, sosyal donatı, idari yapı sayısı, yapı adası yoğunluğu, kent mobilyası, yönlendirme ve tabela sayısı, hava kalitesi, gürültü seviyesi, güvenlik kamerası sayısı sayısal büyüklük olarak girilmiş;
- yayalaştırılmış yol uzunluğu, bisiklet yolu uzunluğu, simge yapı, trafik kazaları ve asayiş ile ilgili veriler sokağın bulunduğu mahallenin sahip olduğu değerlere göre ortalaması alınarak değerlendirilmiş;
- yer döşemesi malzemesi, kaldırım temizliği bakımı ise malzeme türü ve gözlem verilerine göre derecelendirilmiştir.

3.1. VERİ ANALİZİ

Betimsel nitelikli araştırmada puanlayıcı güvenilirliğini belirlemede Kappa istatistik tekniği kullanılmıştır. Kappa istatistiğinin hesaplanmasında SPSS paket programından yararlanılmıştır.

Aynı amaca (yürünebilirliği etkileyen değişkenlerin ağırlık katsayılarının belirlenmesi) yönelik hazırlanan ve aynı bireylere uygulanan anket çalışmasının Kappa analiz tekniği kullanılarak güvenilirlik değerleri incelenmiş, ölçeğin iç tutarlılık katsayısı belirlenmiş ve hesaplamanın sonucunda ortaya çıkan 0,862 Cronbach Alfa değeri, ölçme aracının oldukça güvenilir olduğunu göstermiştir.

Tablo 5'te ise her bir değişkenin 1 ve 5 arası puanlandırılan likert skalasına göre 75 puanlayıcının verdiği cevapların ortalaması ve standart sapma değeri görülmektedir.



Değişken	Ortalama	Standart Sapma	N
Raylı Sistem İstasyonuna Yakınlık	4,68	0,5492	75
Otobüs Durağına Yakınlık	4,2267	0,92376	75
Deniz Ulaşımı - İskelele Yakınlık	3,6933	1,05232	75
Otoparka Yakınlık	3,8267	1,14341	75
Yayalaştırılmış Yol Uzunluğu	4,2933	0,98328	75
Bisiklet Yolu Uzunluğu	3,4533	1,17742	75
Taşıt Yolu Uzunluğu	2,7733	1,22555	75
Taşıt Yolu Genişliği	3,1467	1,15891	75
Kaldırım Genişliği	4,64	0,56089	75
Taşıt Yolu Hızı	3,8267	0,97777	75
Eğim	4,2667	0,84363	75
Engelliye Uygun Yol Erişim Uzunluğu	4,6133	0,8036	75
Birim Konut Sayısı	3,4933	1,07015	75
Zemin Kat Birim Perakende Ticaret Sayısı	3,6533	0,92259	75
Zeminüstü Katlarda Birim İşyeri Sayısı	3	1,03975	75
Sosyal Donatı (okul, hastane vb) Sayısı	4,12	0,9294	75
Kamu İdari Tesis (belediye, adliye vb.) Sayısı	3,5867	0,95992	75
Yapı Adası Yoğunluğu (TAKS-KAKS)	3,84	1,04027	75
İstenmeyen Kaldırım İşgali (kaldırma parketmiş araç, mağaza ürünleri vb.)	4,7733	0,45242	75
Kent Mobilyası (bank, kiosk, çiçeklik, çeşme, süs havuzu vb.)	3,9467	0,89885	75
Kaldırımda Peyzaj Düzenlemesi	3,7067	0,99693	75
Düzenlenmiş Açık Yeşil Alan	4,0533	0,99856	75
Simge Yapı/Önemli Anıtsal Yapı	3,3333	1,18929	75
Yer Döşeme Malzemesi	3,8267	1,00503	75
Yönlendirme Tabelası (önemli varış noktaları için bilgilendirme)	4,0933	0,90305	75
Kaldırım Temizliği ve Bakımı	4,2	0,75337	75
Hava Kalitesi	4,0933	0,975	75
Gürültü Seviyesi	4,1067	0,81495	75
Hasarlı Trafik Kazası	3,84	1,01396	75
Yaralanmalı Trafik Kazası	4,0933	0,88796	75
Ölümlü Trafik Kazası	4,4267	0,84106	75
Küçük Suçlar (Vandalizm, Kapkaç vb.)	4,4933	0,82811	75
Büyük Suçlar (Silahlı Soygun vb.)	4,56	0,77529	75
Güvenlik Kamerası	4,1867	0,99585	75

Tablo 5: Değişken ortalama ve standart sapma değerleri.

Kappa istatistiği, Cohen tarafından sınıflama düzeyinde puanlama yapan iki puanlayıcı arasındaki uyumun derecesini belirlemek için geliştirilmiştir (Cohen, 1960, 38). Fleiss'in kappa katsayısı ise ikiden fazla sabit sayıda değerleyici arasındaki karşılaştırmalı uyumun güvenilirliğini ölçen bir parametrik olmayan istatistik yöntemidir. İki puanlayıcı ile sınırlı kalan κ istatistiği, Fleiss (1971) tarafından ikiden fazla puanlayıcı arasındaki uyumu belirlemede kullanılabilmesi için genelleştirilmiştir (Fleiss, 1971). Goodwin'in araştırma sonuçlarına göre; κ , puanlayıcılar arası gözlenen uyumun içinden şansa/tesadüfe dayalı uyumun çıkarılmasına dayalı olarak Eşitlik 1'de verilen formülle hesaplanmaktadır. P^- gözlenen uyumluluk oranı, P^-e tesadüfi/şansla uyumluluk oranı olmak üzere kappa istatistiği (κ) formülüyle hesaplanmaktadır (Sim ve Wright, 2005). Kappa istatistiği -1 ile +1 arasında değer almaktadır (Fleiss, 1971). κ 'nın pozitif değerleri puanlayıcılar arasındaki uyumun şansla beklenen uyumdan daha fazla olduğunu, κ 'nın negatif değerleri puanlayıcılar arasındaki uyumun şansla beklenenden daha az olduğunu göstermektedir (Von Eye ve Mun, 2005). Bu anlamda negatif değerler şansla beklenenin altındaki uyum düzeyini gösterdiği için dikkate alınmamaktadır (Goodwin, 2001).

$$\kappa = (P^- - P^-e) / (1 - P^-e) \quad (\text{Eşitlik 1})$$

Bu kapsamda, çalışmanın değişken ve alt değişkenlerinde Kappa istatistik yöntemi ile hesaplanmış olup; her bir değişkenin ve buna bağlı alt değişkenlerin kendi içindeki ağırlık katsayıları hesaplanmıştır (Tablo 8).



Değişken	Ağırlık Katsayısı	Alt Değişken	Ağırlık Katsayısı
Ulaşım Entegrasyonu ve Erişilebilirlik	0,121799	Raylı Sistem İstasyonuna Yakınlık	0,284903
		Otobüs Durağına Yakınlık	0,257305
		Deniz Ulaşımı - İskelelele Yakınlık	0,224838
		Otoparka Yakınlık	0,232955
Yol Altyapısı	0,229956	Yayalaştırılmış Yol Uzunluğu	0,138435
		Bisiklet Yolu Uzunluğu	0,111350
		Taşıt Yolu Uzunluğu	0,124240
		Taşıt Yolu Genişliği	0,101462
		Kaldırım Genişliği	0,149613
		Taşıt Yolu Hızı	0,123388
		Eğim	0,137575
		Engelliye Uygun Yol Erişim Uzunluğu	0,148753
Arazi Kullanımı	0,160850	Birim Konut Sayısı	0,161033
		Zemin Kat Birim Perakende Ticaret Sayısı	0,168408
		Zeminüstü Katlarda Birim İşyeri Sayısı	0,138291
		Sosyal Donatı (okul, hastane vb) Sayısı	0,189920
		Kamu İdari Tesis (belediye, adliye vb.) Sayısı	0,189920
		Yapı Adası Yoğunluğu (TAKS-KAKS)	0,165335
Estetik ve Konfor	0,297578	İstenmeyen Kaldırım İşgali (parketmiş araç, mağaza ürünleri vb.)	0,118937
		Kent Mobilyası (bank, kiosk, çiçeklik, çeşme, süs havuzu vb.)	0,098339
		Kaldırımda Peyzaj Düzenlemesi	0,092359
		Düzenlenmiş Açık Yeşil Alan	0,100997
		Simge Yapı/Önemli Anıtsal Yapı	0,083056
		Yer Döşeme Malzemesi	0,095349
		Yönlendirme Tabelası (önemli varış noktaları için bilgilendirme)	0,101993
		Kaldırım Temizliği ve Bakımı	0,104651
		Hava Kalitesi	0,101993
		Gürültü Seviyesi	0,102326
Trafik Güvenliği	0,091646	Hasarlı Trafik Kazası	0,310680
		Yaralanmalı Trafik Kazası	0,331176
		Ölümlü Trafik Kazası	0,358145
Emniyet - Asayiş	0,098171	Küçük Suçlar (Vandalizm, Kapkaç vb.)	0,339376
		Büyük Suçlar (Silahlı Soygun vb.)	0,344411
		Güvenlik Kamerası	0,316213

Tablo 6: Değişkenlerin Ağırlık Katsayıları.

Uzman anketi sonucunda yürünebilirliği etkileyen en önemli değişkenin “Estetik ve Konfor” (0,121719), bunu izleyen ikinci kriterin ise “Yol Altyapısı” (0,229956) olduğu belirlenmiştir. Önem sırasına göre yürünebilirliği etkileyen diğer değişkenlerin ise Arazi Kullanımı (0,160850), “Ulaşım Entegrasyonu ve Erişilebilirlik” (0,121799), “Emniyet-Asayiş” (0,098171) ve “Trafik Güvenliği” (0,091646) olarak ortaya çıkmıştır. Sonuçları itibariyle uzman kişilerin yürüme eylemini gerçekleştirdikleri yakın çevrelerine odaklanarak konfor ve altyapı şartlarını önemsedikleri anlaşılmaktadır. Bu durum yürüme eyleminde yakın çevre koşullarının (tanıdığı, bildiği, alışkanlıkları tecrübe ettiği çevre), uzak çevre koşullarına göre daha etkili olduğunu göstermektedir.

Yürünebilirlik Puanlarının hesaplanmasında saha çalışmasından elde edilen puanlama kriterleri ile değişkenlerin ağırlık katsayıları formülüze edilerek; sokakların Yürünebilirlik Puanını hesaplayan bir formül elde edilmiştir.

$$YP = (\sum_{i=1}^4 AiXi) .0,122 + (\sum_{i=1}^8 BiYi) .0,229 + (\sum_{i=1}^6 CiZi) .0,160 + (\sum_{i=1}^{10} DiUi) .0,297 + (\sum_{i=1}^3 CiTi) .0,091 + (\sum_{i=1}^3 CiVi) .0,098$$

(Eşitlik 2)

YP: Yürünebilirlik Puanı

Ai, Bi, Ci, Di, Ei, Fi: Ana Değişkenlere bağlı alt değişkenler

X, Y, Z, U, T, V: Alt Değişken Katsayısı

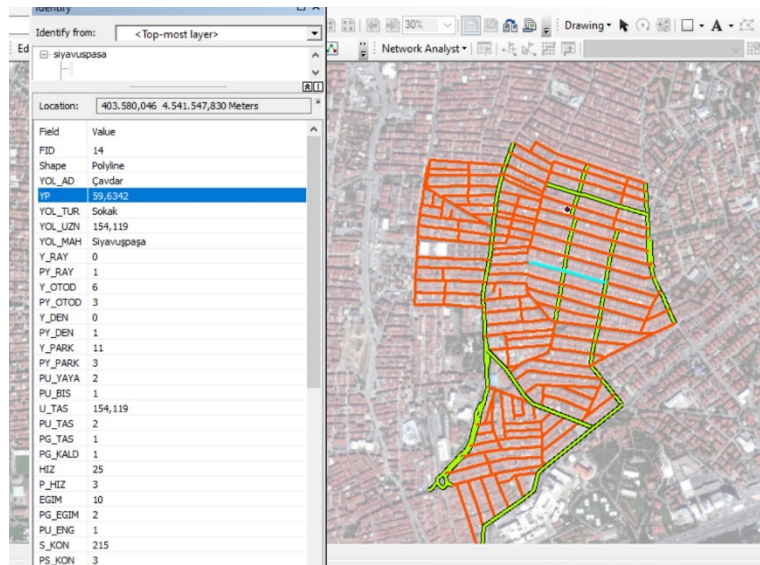
i: Alt Değişken Sayısı



3.2. ALAN ÇALIŞMASI

Uygulama alanı seçiminde yaya yoğunluğuna dair veri setleri bulunmadığından ikame veri olarak toplu ulaşım yolculuklarından analiz yapılarak yaya yoğunluğu verisi üretilmiştir. Bu doğrultuda raylı sistem istasyonları, lastikli toplu taşıma durakları ve deniz iskelelerindeki (günlük) binen yolcu sayısına göre yaya yoğunluk kademelenmesi yapılmıştır. Üretilen yaya yoğunluğu verisi, arazi kullanımı, yapı ve nüfus yoğunluğu, sosyal ve demografik yapı vb. veriler ile birlikte, sentez yapıldığında uygulama için en uygun ilçe Bakırköy olarak belirlenmiştir. Çalışmada elde edilecek yürünebilirlik indekslerinin karşılaştırılabilmesi için birbirinden D100 karayolunun ulaşım eşiği tarafından ayrılan Bakırköy ve Bahçelievler ilçesinden iki mahalle seçimi yapılmıştır. Mahallelerinin seçiminde ise; hem yapılaşma dokusu hem de sosyal yapı farklılıkları dikkate alınarak Bakırköy ilçesinden Ataköy 7-8-9-10. Kısım Mahallesi ve Bahçelievler ilçesinden Siyavuşpaşa Mahallesi çalışma olarak belirlenmiştir. Bahçelievler ilçesi sınırları içinde kalan Siyavuşpaşa Mahallesi planlı olarak gelişmemiş, küçük parsellerde çok katlı ve bitişik nizam yapılaşmış bir yerleşmedir. Bakırköy ilçesi sınırları içinde olan ve Ataköy 7-8-9-10. Kısım Mahallesi ise plan kararları doğrultusunda toplu konut yerleşmesi olarak yapılaşmış bir bölgedir.

Tablo 4’de belirtilen 34 değişken doğrultusunda çalışma alanı sınırları içindeki test için seçilen Siyavuşpaşa Mahaltesinde 122, Ataköy 7-8-9-10. Kısım Mahaltesinde 27 sokak analiz edilmiştir. Oluşturulan veri seti, yürünebilirlik derecesini etkileyen kriterler doğrultusunda her bir sokağın yürünebilirlik puanının hesaplanmasında ve bölgenin yürünebilirlik haritasını oluşturulması için Tablo 4’de yer alan alt değişkenler veri seti olarak CBS ortamına aktarılmıştır. Yürünebilirliğe etki eden değişkenlerin hazırlanması, sayısallaştırılması ve görselleştirilmesi için ArcMap 10.7.1 programı kullanılmıştır (Resim 1).



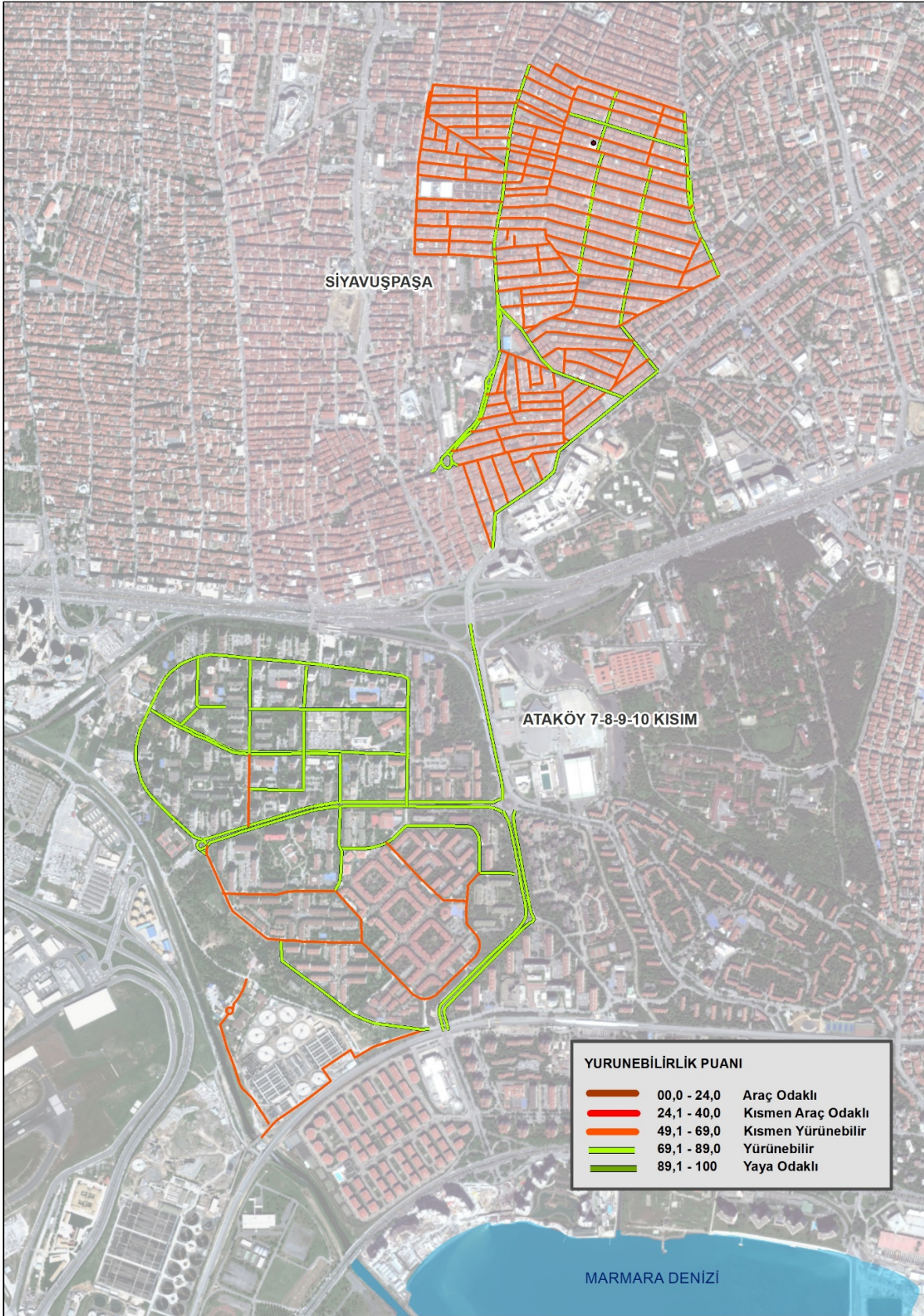
Resim 1: Değişkenlerin CBS ortamına aktarımı.

Puanlama kriterleri (Tablo 4) ve değişkenlerin ağırlık katsayılarına göre oluşturulan formüle göre hesaplanan yürünebilirlik sınıflandırılmasında, Stuttgart örneğindeki yürünebilirlik puanı sınıflandırması (Maren, D.,5853) esas alınmıştır. Buna göre; 0-25 puan aralığı “araç odaklı”, 25.1-50 puan aralığı “kısmen araç odaklı”, 50.1-69 aralığı “kısmen yürünebilir”, 69.1-89 aralığı “yürünebilir” ve 89.1-100 aralığı “yaya odaklı” sokak ya da bölge olarak değerlendirilmiştir. Araç odaklı sokaklar düşük yürünebilir; “yaya odaklı” sokaklar ise yürünebilir olarak nitelenmektedir.

Bahçelievler Siyavuşpaşa Mahallesi ve Bakırköy Ataköy 7-8-9-10. Kısım Mahaltesinde yer alan sokakların yürünebilirlik puanları hesaplanmış ve yürünebilirlik skalasına göre yürünebilirlik haritası oluşturulmuştur. Yürünebilirlik haritası değerlendirildiğinde; Bahçelievler ilçesi, Siyavuşpaşa Mahallesi idari sınırları içinde 122 sokak bulunduğu; 116 sokağın 50,1-69 puan aralığı ile “kısmen yürünebilir, 6 sokağın ise 69.1-89 puan aralığı ile “yürünebilir” nitelikte olduğu tespit edilmiştir. Siyavuşpaşa Mahaltesinde en düşük yürünebilirlik puanı (Aydede Sokak) 54,6585; en yüksek yürünebilirlik puanı (Mustafa Kemal Paşa Caddesi) ise 73,9155’dir. Bakırköy Ataköy 7-8-9-10. Kısım Mahallesi idari sınırları içerisinde ise 27 sokak bulunduğu; 7 sokağın 50,1-69 puan aralığı ile “kısmen yürünebilir”, 20 sokağın ise 69.1-89 puan aralığı ile “yürünebilir” nitelikte olduğu tespit edilmiştir. Bakırköy Ataköy 7-8-9-10. Kısım



Mahallesi'nde en düşük yürünebilirlik puanı (Beyaz Lale Sokak) 62,4892; en yüksek yürünebilirlik puanı (Uğur Mumcu Caddesi) ise 79,7820'dir (Resim 2).



Resim 2: Yürünebilirlik Haritası



Sosyal donatı alanlarına erişimde yürünebilirlik kapasitesini ölçmek için ise öncelikle mevzuatta belirtilen (Tablo 7) yürüme mesafeleri esas alınmıştır.

Sosyal Altyapı Alanları		Yürüme Mesafesi
Eğitim Tesisleri Alanı	Anaokulu	500 m
	İlkokul	500 m
	Ortaokul	1.000 m
	Lise	2.500 m
Sağlık Tesisleri Alanı	Hastane	1.000 m
	Aile Sağlığı Merkezi	500 m
Sosyal ve Kültürel Tesis Alanı		1.000 m
İbadet Alanı	Cami	400 m
	Kilise	400 m
	Mescit	150 m
	Sinagog	400 m
	Şapel	150 m
Açık ve Yeşil Alanlar	Çocuk Bahçesi-Oyun Alanı	500 m
	Açık Semt Spor Alanı	500 m

Tablo 7: Sosyal Donatı Alanlarının Yürünebilirlik Mesafeleri (Mekansal Plan Yapım Yönetmeliği, 2014)

Yürüme kapasitesi ölçülecek sosyal donatı alanının CBS ortamında erişilebilirlik kapsamında yürünebilirlik alanı sınırları belirlenmiş ve bu sınırlar içinde kalan sokakların yürünebilirlik puanlarının (YP) aritmetik hesaplanarak; sosyal donatı alanının Yürüme Puanı belirlenmiştir.

Bu kapsamda Bahçelivler Siyavuşpaşa Mahallesi idari sınırları içerisinde örnek alan olarak Siyavuşpaşa Parkı (500 m yürüme mesafesi), Bakırköy Ataköy 7-8-9-10 Kısım Mahallesi idari sınırları içerisinde ise Medeni Berk İlkokulu (400 m yürüme mesafesi) incelenmiştir. Siyavuşpaşa Parkının 500 m yürüme mesafesi içindeki sokakların yürünebilirlik puanlarının ortalaması 61,39 olarak hesaplanmış olup bu değer Park donatısının “kısmen yürünebilir” nitelikte olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. (Resim 3). Medeni Berk İlkokulu’nun yürünebilirlik puanı se 73,37 olarak hesaplanmış olup; bahse konu Sosyal Donatı Alanının Yürünebilirlik Kapasitesi “Yürünebilir” nitelikte olduğu belirlenmiştir (Resim 4).



Resim 3: Siyavuşpaşa Parkı Yürünebilirlik Kapasitesi (61,39)



Resim 4: Medeni Berk İlkokulu Yürünebilirlik Kapasitesi (73,37)

Yürünebilirlik Puanı mahalle ölçeğinde hesaplandığında ise; Siyavuşpaşa Mahallesinin mahalle yürünebilirlik puanının 61,7710, Ataköy 7-8-9-10. Kısım Mahallesinin yürünebilirlik puanının ise 71.98 olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre; Siyavuşpaşa Mahallesinin “kısmen yürünebilir” bir mahalle; Ataköy Mahallesinin ise 7-8-9-10. Kısım Mahallesinin “yürünebilir” bir mahalle olduğu sonucu çıkarılabilir. Yerleşmelerde; yapılaşma, demografik yapı ve sosyal doku farklılıkları yürünebilirlik puanlarına da yansıdığı tespit edilmiştir. Çalışmanın yapıldığı her iki mahalle yürünebilirlik puanlarını iyileştirecek uygulamalarla 89 puan eşliğini aşmayı ve yaya odaklı mekanlar olmayı hedeflemelidir.



4. SONUÇ

Sürdürülebilir kalkınma kavramının etkisiyle kentle ilişkili tüm alanlarda sürdürülebilirlik çalışmaları öne çıkmaya başlamıştır. Bu kapsamda, iklim değişikliğinin olumsuz etkileri sebebiyle geleneksel ulaşım yaklaşımları da sorgulanmaya başlanmış ve ulaşım da sürdürülebilirlik odaklı anlayış önem kazanmıştır. Ulaşım taleplerinin tahmin edilmesi ve talebi karşılayacak altyapı arzının üretilmesine odaklanan geleneksel ulaşım planlamasının yerini; erişilebilirliği arttırmaya, yolculuk taleplerinin yönetilmesine ve yolculuk alışkanlıklarının değiştirilmesine yönelik insan odaklı ulaşım planlama anlayışı almaktadır.

Literatür incelemesinde bu yeni yaklaşımların bir sonucu olarak yürünebilirlik ile ilgili uluslararası çalışmaların son on yılda belirgin düzeyde arttığı, özellikle 2015 yılı sonrasında ise yayın sayısının toplam on yıldaki yayın sayısının yarısına ulaştığı gözlenmiştir. Özellikle 2020 yılında ilan edilen COVID-19 Pandemisi süreci, yürünebilirlik çalışmalarında literatüre yeni yayınlar kazandırmaktadır. Yürünebilirlik çalışmalarında görülen bu hızlı artışa rağmen Türkiye’de yürünebilirlik ile ilgili yayınlar oldukça sınırlı düzeyde kalmıştır.

Bu çalışma, sürdürülebilir kentiçi ulaşım planlaması kapsamında; yürünebilirliğin analiz aracı olarak kullanılabilmesi bir indeks sistemi geliştirmeyi amaçlamaktadır. Literatüre katkı sağlayacak bu indeks; yürünebilirlik üzerinde etkili olan değişkenlerin ve ağırlık katsayılarının belirlenmesini, yürünebilirlik puanının hesaplanmasını, yürünebilirlik haritalarının oluşturulmasını, yürünebilirlik puanların belli bir değer aralığında sınıflandırılarak yorumlanmasını temel almaktadır. Yürünebilirlik indeksinin sonuçları bu çalışmada herhangi bir sosyal ve teknik altyapı donatısı için mevzuatta belirtilen yürüme mesafesi içinde yürünebilirlik puanlarının hesaplanmasında ve yorumlanmasında bir yöntem olarak kullanılmıştır.

Literatürde yürünebilirlik üzerinde etkili değişkenler çeşitli çalışmalarda çeşitli amaçlar için kullanılmıştır. Bu çalışmada seçilen değişkenler ise uzmanlar tarafından önem derecelerine göre değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçlarına bakıldığında; uzman kişilerin yürüme eylemini gerçekleştirdikleri yakın çevrelerine odaklandıkları, yüzdesel olarak en fazla “Estetik ve Konfor” ile “Yol Altyapısı” değişkenlerini önemsedikleri tespit edilmiştir. Bu durum yürüme eyleminde yakın çevre koşullarının (tanıdığı, bildiği, alışkanlıkları tecrübe ettiği çevre), uzak çevre koşullarına göre daha etkili olduğunu göstermektedir. Estetik-Konfor değişkenine bağlı olarak uzmanların önemli bulduğu alt değişkenlerin; görsel konfordan çok fiziksel konforu etkileyen kaldırım işgali, yönlendirme tabelasının varlığı, hava kalitesi ve gürültü seviyesi olduğu belirlenmiştir. Uzman değerlendirmesine göre ikinci sırada önemli bulunan “Yol Altyapısı” değişkenine bağlı alt değişkenler arasında hemen hemen eşit bir dağılım ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşık eşit dağılım içinde engellilere uygun yol erişimi ve kaldırım genişliğinin görece daha önemli bulunması, fiziksel konforun yürünebilirlik açısından etkinliğini göstermektedir. Yayalaştırılmış (araç trafiğine kapatılmış) yol uzunluğu, uygulanmış bisiklet yolu uzunluğu, taşıt yolunun uzunluğu ve genişliği, taşıt yolundaki araç hızı, yolun eğimi gibi unsurların altyapısal olarak konforu etkilediği söylenebilir. Arazi Kullanımı değişkeninde ise sosyal donatı alanı ve kamu alanının bulunması değişkenleri ön plana çıkmaktadır. Dolayısıyla yürümek için en önemli değişkenin hedef noktasının orada olması şeklinde yorumlanabilir. Ulaşım Entegrasyonu ve Erişilebilirlik bakımından raylı sistem istasyonlarına ve otobüs duraklarına yakınlık değişkenlerinin baskın olduğu belirlenmiştir. Otoparka yakınlık değişkeninin toplu taşıma duraklarına göre daha düşük değerde çıkması; bireylerin yeterli toplu taşıma olanakları sağlandığı takdirde özel araç kullanımı yerine toplu taşımayı tercih edebileceklerini göstermektedir.

Yürünebilirlik puanlarının hesaplanması ve bu işlemle ilgili yöntemler kadar elde edilen puanların anlamlı değer aralıklarında analiz edilmesi ve buna göre bölgelerin yürünebilirlik açısından tanımlanması önemli bir konudur. Literatür incelemesinde yürünebilirlik puanlarının belli değer aralıklarına göre sınıflandırılması ile ilgili çalışmanın Stuttgart’ta yapıldığı görülmüştür. Stuttgart örneğinde; yürünebilirlik puanları 5 gruba ayrılmış, 0-25 puan aralığı “araç odaklı”, 25.1-50 puan aralığı “kısmen araç odaklı”, 50.1-69 aralığı “kısmen yürünebilir”, 69.1-89 aralığı “yürünebilir” ve 89.1-100 aralığı “yaya odaklı” sokak ya da bölge olarak değerlendirilmiştir. Söz konusu değer aralıkları bu çalışmada sokak, mahalle ve sosyal donatı alanı yürünebilirlik puanlarının sınıflandırılmasında kullanılmıştır. Elde edilen bulguların Stuttgart örneği ile literatüre kazandırılan sınıflandırma yaklaşımıyla uyumlu olduğu gözlenmiştir.

Yürünebilirlik indeksi ile ilgili uygulamaya yapılan Bahçelievler ilçesi Siyavuşpaşa Mahallesi’nin yürünebilirlik puanı 61,77 ve mahalle içindeki Siyavuşpaşa Parkı’nın yürünebilirlik puanı 61,39 iken Bakırköy ilçesi Ataköy 7-8-9-10. Kısım Mahallesi’nin yürünebilirlik puanının ise 71.98 ve mahalle içindeki



Medeni Berk İlkokulu'nun yürünebilirlik puanı 73,37 hesaplanmıştır. Bu değerlerin iki yerleşmenin farklarını yürünebilirlik açısından ortaya çıkardığı, Bakırköy ilçesi Ataköy 7-8-9-10. Kısım Mahallesi'nin ve sosyal donatı çevrelerinin "yürünebilir", Bahçelievler ilçesi Siyavuşpaşa Mahallesi'nin ve sosyal donatılarının ise "kısmen yürünebilir" olduğu doğrulanmıştır. Her iki uygulama alanında mahalle ölçeğinde veya sosyal donatı çevrelerinde yürünebilirlik koşullarının iyileştirilmesi ile "yaya odaklı" sokakların ve mekanların geliştirilmesi mümkündür.

Bu çalışmanın yürünebilirlik konusunda şehir planlama, kentsel kamusal alanlar ve toplu taşıma ilgili olarak İstanbul örneği üzerinden katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Yürünebilirlik indeksi bir analiz aracı olarak meskûn alanlarda imar planı yapım aşamasında yeni bir sosyal donatı alanı ihtiyacının yerleşiminde ya da planlama alanı içindeki mevcut bir sosyal donatı alanının yürünebilirliğini ölçme ve değerlendirmede kullanılabilir. İmar planı çalışmaları dışında kentsel tasarım ve açık yeşil alan düzenlemelerinde, ulaşım ve trafik düzenlemelerinde, turizm, eğitim, sağlık, kültür, alışveriş ve işyeri yatırımlarının etüt ve fizibilite çalışmalarında, mevcut tesislerin çevre koşullarının iyileştirilmesi ve yaya konfor ve güvenliğinin artırılması sürecinde bir analiz aracı olarak yürünebilirlik puanı ve haritaları kullanılabilir.

Sosyal Altyapı Alanlarına erişimde yürünebilirlik kapasitesi üzerinde etkili olduğu belirlenen 34 değişkenin olumlu yönde iyileştirilmesi halinde sokakların yürünebilirlik puanları artacaktır. Bu puan artışları ilçe, mahalle ve sosyal donatının etki alanı içinde yürünebilirlik puanına katkı sağlayacaktır. Dolayısıyla yürünebilirlik indeksi, kentsel mekanların araç odaklılıktan yaya dostu yerleşmelere dönüşümünde etkili bir analiz aracıdır. Bu çalışmanın çıktısı olan yürünebilirlik indeksi ve yürünebilirlik puanı yöntemi bir analiz aracı olarak çok amaçlı ve çeşitli çalışmalar için kullanılabilir.

KAYNAKÇA

- Adams, Marc; Ding, Ding; Sallis, James F; Bowles, Heather R.; Ainsworth, Barbara E.; Bergman, Patrick; Bull, Fiona C.; Carr, Harriette; Craig, Cora L.; De Bourdeaudhuij, Ilse; Gomez Luis Fernando; Hagströmer, Maria; Klasson-Heggebø, Lena; Inoue, Shigeru; Lefevre, Johan; Macfarlane, Duncan J; Matsudo, Sandra; Matsudo, Victor; McLean, Grant; Murase, Norio; Sjöström, Michael; Tomten, Heidi; Volbekiene, Vida; Bauman, Adrian (2013). Patterns of neighborhood environment attributes related to physical activity across 11 Countries: A Latent Class Analysis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, ss. 1-11.
- Akkar Ercan, Müge; Belge, Züleyha Sara (2017), Daha Yaşanabilir Kentler İçin Mikro Ölçek Bir Yürünebilirlik Modeli, *METU JFA 2017/7 (34:1)*, S: 231-265.
- Cohen, Jacob., 1960, A Coefficient of Agreement for Nominal Scales. *Educational And Psychological Measurement*, 20, S: 37-46.
- Day, Kristen (2016), Built Environmental Correlates of Physical Activity in China: A Review. *Preventive Medicine Report*. 3, S: 303-3016.
- Fleiss, Joseph. L. (1971). Measuring nominal scale agreement among many raters. *Psychological Bulletin*, 76(5), S: 378-382.
- Giles-Corti, Billie; Broomhall, Melissa; Knuiaman, Matthew; Collins, Catherine; Douglas, Kate; Ng, Kevin; Lange, Andrea; Donovan, Robert.J (2005). Increasing walking: how important is distance to, attractiveness, and size of public open space?. *American journal of preventive medicine*, 28(2): 169-176.
- Guidelines for Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan*. Second Edition, www.eltis.org, Erişim Tarihi: 22.01.2020
- Adams, Marc; Frank, Lawrence D; Schipperjin, Jasper; Smith, Graham; Chapman, James; Christiansen, Lars B; Coffee, Deborah Salvo; Toit Lorinne du; Dygryn, Jan; Hino, Adriano Akira Ferreira; Lai, Poh-chin; Mavoa, Suzanne; Pinzon, Jose David; Van de Weghw, Nico; Cerin, Ester; Davey, Rachel; Macfarlane, Duncan; Owen, Neville; Sallis James F (2014). International variation in neighborhood walkability, transit, and recreation environments using geographic information systems: the IPEN adult study, 2014. *International Journal of Health Geographics*, S: 1-17
- Kırcaali İftar, Gönül (1999). Ölçme, Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi Yayınları.
- Lamíquiz, Patxi. J; Lopez Dominguez, Jorge (2015). Effects of built environment on walking at the neighbourhood scale. A new role for street networks by modelling their configurational accessibility?. *Transportation Research Part A*, S: 148-163
- Lee, Won Do (2013). Identifying the Factors Affecting Pedestrian Flow Volume and Walkability Using . the 'Seoul Pedestrian Survey' Data. *CUPUM 2013 conference papers*, S:1-17
- Mekansal Planlar Yapım Yönetmeliği, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Yayın Tarihi, 14.06.2014 tarih ve 29039 sayılı Resmi Gazete, Erişim Tarihi: 18.02.2021
- Nawrocki, Justin.; Nakagawa, Dai; Matsunaka, Ryoji; Oba, Tetsuharu (2014). Measuring walkability and its effect on light rail usage: a comparative study of the USA and Japan, *WIT Transactions on The Built Environment*, Vol 138, S: 305-316
- Neuman, W.Lawrence (2006). *Toplumsal Araştırma Yöntemleri; Nitel ve Nicel Yaklaşımlar*. Ankara: Yayın Odası Yayınları.
- Pozoukidou, Georgia; Gavanas, Nikolas; Verani, Eleni (2017). Land Use Models and Sustainable Urban Mobility Plans: An Integrative Approach for Strategic Planning, *International Journal of Sustainable Development and Planning*, S: 867-882.
- Reyer, Maren; Fina, Stefan; Siedentop, Stefan; Schlicht, Wolfgang (2014). Walkability is Only Part of the Story: Walking for Transportation in Stuttgart Germany, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, S: 5849-5865
- Sevginer, Caner; Bilge, Egemen; Demir, Özlem; Gezer, Uğur Yıldırım (2011). Sürdürülebilir Ulaşım İçin Çözüm Önerisi: Taksiye Yönelik Araç Platformu. *İstanbul: 9. Ulaştırma Kongresi Kitabı*.
- Lamit, Hasuniddin; Shafaghat, Arezou; Abd. Majid, Muhd. Zaimi; Keyvanfar, Ali; Bin Ahmad, Mohd. Hamdan; Malik, Tasadug Abbas; Bin Zin, Rosli; Yadollahi, Mohammadreza (2013). Application of the Path Walkability Index (Pawdex) Model: A Case Study of Retail Walking Pattern Recognition in Taman University Neighborhood, Skudai, Malaysia. *Advanced Science Letters*, Vol. 19, No.10, S: 3021-3024
- Southworth, Michael (2005). Designing the Walkable City. *Journal of Urban Planning and Development*, 131(4), ss. 246-257.



- Taleaia, Mohammed; Taheri Amiri, Elham (2017). Spatial multi-criteria and multi-scale evaluation of walkability potential at street segment level: A case study of Tehran. *Sustainable Cities and Society*, 31, S:37-50
- Toit, Lorinne Du; Owen, Neville; Cerin, Ester; Leslie, Eva, Coffee, Neil Terence; Frank, Lawrance; Bauman, Adrian; Hugo, Graeme; Saelens, Brian; Sallis, James (2007). Neighborhood walkability and the walking behavior of Australian adults. *Am J Prev Med*, S:33:387-395.
- www.gehlpeople.com/announcement/public-space-public-life-during-covid-19, Erişim Tarihi: 18.08.2020
- www.marti.tech, Erişim Tarihi: 20.12.2020
- Yılmaz, Polat ve Bilgiç, Şafak. (2007). Eskişehir Kent Merkezinde "Park Et ve Bin" Uygulamasının Sürdürülebilir Ulaştırma Bağlamında Değerlendirilmesi. 7. *Ulaştırma Kongresi Kitabı*, İstanbul: Türkiye İnşaat Mühendisleri Odası Yayınları.
- Yin, Li. (2017). Street Level Urban Design Qualities for Walkability: Combining 2D and 3D, GIS Measures. *Computers, Environment and Urban Systems*, S:288-296.
- Zuniga-Teran, A.A., Orr, B.J., Gimblett, R.H., Going, S.B., Chalfoun, N.V., Guertin, D.P., Scott B. Going (2017). Designing, Healthy Communities: Testing the walkability model. *Frontiers of Architectural Research*, ss. 63-73.