



Akıllı Kent, Erişilebilirlik ve Mekansal Veri Tabanı İlişkisi Üzerine Engeller Analizi: Ankara Örneği

*

Cihan Erçetin¹

ORCID: 0000-0002-8715-3696

Büşra Durmaz²

ORCID: 0000-0003-2792-9592

Çiğdem Aksoy³

ORCID: 0000-0001-8819-3369

Öz

Erişilebilirlik herkes için sosyo-ekonomik durum, hareket kabiliyeti ya da kültürel ayırım gözetmeksizin anayasa ve ulus üstü belgelerde garanti altına alınmış olan bir haktır. Herkes için erişilebilir kentsel mekanın oluşturulması yasal, idari, sosyal, finansal ve en önemlisi mekânsal müdahalelerin doğru zamanda, doğru paydaşlarla doğru konumlar için yapılmasına bağlı olan karmaşık bir süreçtir. Bu araştırma, belirtilen karmaşık süreçteki müdahalelerin doğru konumlar için uygulanabilmesinin sağlanmasına odaklanmaktadır. Bunun için öncelikle mevcut problemleri durumun düzeyi ve nerelerde yoğunlaştığı hakkında bilgi sahibi olmak yerel yönetimlerin politika yapım süreçlerinde zaman, finansal kaynak ve emeğin doğru yönlendirilmesine olanak sağlar. Bu kapsamda, akıllı kentin en önemli bileşenlerinden olan coğrafi bilgi sistemleri ile erişilebilirlik arasında kavramsal ilişki kurularak, bu ilişkinin mekânsal yansıması konum bazlı erişilebilirlik mekânsal veri tabanı aracılığı ile Ankara'da seçilen dört alan üzerinden gerçekleştirilmiştir. Coğrafi bilgi sistemleri yazılımı aracılığı ile Bahçelievler, Beştepe, Söğütözü Mahalleleri ve Atatürk Bulvarı'nın merkezi bir örneklem hattında Türkiye mevzuatı ve standartlarda belirlenen mekânsal erişilebilirlik kurallarına göre konumsal veriler ve alandan fotoğraflar edinilmiş, edinilen bu verilerden kaldırım ve rampa ile ilgili sentezler yapılarak mevcut erişilebilirlik durumunu ortaya koyan grafikler, tablolar ve haritalamalar üretilmiştir. Bulgular, sosyal kalkınmaya ve daha kapsayıcı bir toplumsal yapı oluşumuna katkı sağlayacak olan mekânsal veri tabanı oluşturulmasının önemini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Erişilebilirlik, akıllı kent, engellilik, veri tabanı, coğrafi bilgi sistemleri.

¹ Dr, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, E-mail: cihanercetin@gmail.com

² Doktora Öğrencisi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, E-mail: durmaz.busra88@gmail.com

³ Uzman Şehir Plancısı, Geoinisght Araştırma, Yazılım ve Danışmanlık Ltd.Şti, E-mail: cigdemaksoy@geoinisght.net



Analysis of Barriers for the Relationship between Smart City, Accessibility and Spatial Database: The Case of Ankara

*

Cihan Erçetin⁴

ORCID: 0000-0002-8715-3696

Büşra Durmaz⁵

ORCID: 0000-0003-2792-9592

Çiğdem Aksoy⁶

ORCID: 0000-0001-8819-3369

Abstract

Accessibility is a right guaranteed by the constitution and supranational documents for all, regardless of socio-economic status, disability and cultural status. Accessibility is a complex process depending on legal, administrative, social, financial and, most importantly, spatial interventions for right locations, stakeholders, at the right time. This research investigates accessibility interventions for the right locations. First of all, having information about the level of current barriers and where concentration of barriers intensify allows time, financial resources and labor to be directed correctly. In this context, a conceptual relationship was established between geographic information systems, one of the most important components of the smart city, and accessibility, and the spatial reflection of this relationship was carried out through the location-based accessibility spatial database through four selected areas in Ankara. Spatial data and photographs were obtained on a central sampling line of Bahçelievler, Beştepe, Söğütözü, and Atatürk Boulevard, via geographic information systems software. Graphs, tables and mappings that reveal the current accessibility situation were produced by synthesizing them under five parameters, namely public transportation and parks. Findings from the field have revealed the importance of creating a spatial database that will contribute to social development and the formation of a more inclusive social structure.

Keywords: Accessibility, smart city, sustainability, database, geographic information systems.

⁴ Ph.D., Middle East Technical University, E-mail: cihanercetin@gmail.com

⁵ Ph.D. Candidate, Middle East Technical University, E-mail: durmaz.busra88@gmail.com

⁶ Planning Expert, Geosight Research, Software and Consultancy, E-mail: cigdem.aksoy@geosight.net

Giriş

Erişilebilirlik evrensel olarak kabul edilmiş, ulusal ve ulus üstü yasal belgelerle garanti edilmiş herkes için temel bir haktır (Çağla, 2012; Maudinet, 2003). Bu hak, toplumdaki engelli bireyleri diğerlerinden ayırmadan yapısal çevrenin ve kamusal alanların herkes için erişilebilir olmasını sağlayacak şekilde düzenlenmesi ve tasarlanmasıyla, evrensel tasarım ilkeleri çerçevesinde elde edilebilir (Arvanitis, 2004; Yılmaz, 2018; İmamoğlu, 2013; Mace, 1998). Keleş'e göre (1980) "Erişilebilirlik, bir taşınmaza, bir yerleşim yerine ya da bir yerleşim yerinin sunduğu kamusal hizmetlere erişme olanağı, varış kolaylığıdır". Özellikle Avrupa'da erişilebilir kentlerde herkes için erişilebilir mekanlar ve sistemler kurgulanarak tarihi ve yeni yerleşim dokusunu bütünleştiren, kapsayıcı stratejiler izlenmektedir. Avrupa'da erişilebilirlik alanındaki öne çıkan teşviklerden olan Erişilebilir Kent Ödülleri kapsamında 2022 yılında kısa listeye kalan Barselona, Helsinki, Leuven, Lüksemburg (2022 yılı kazananı), Palma ve Porto kentleri tarihi doku ve modern yerleşimleri herkes için erişilebilir politikalarla bütünleştirmektedirler (European Commission, 2021). Türkiye'de eski yerleşim dokusunda ve yeni kentleşme alanlarında engellilerin erişilebilirliği konusunda önemli eksiklikler bulunmaktadır. Kaldırım yüzey döşemelerinde oluşan seviye farkları ve kaldırımlardaki darlık problemi, kaldırım rampalarındaki yokluk ya da eksiklikler, engellilerin hareketine izin vermeyen merdivenler, kaldırım eğimi, toplu taşıma duraklarının konumu ya da tasarımı, hissedilebilir yüzeylerin olmayışı ya da problemleri ve yetersiz kavşak çözümleri bu eksikliklerden bazılarıdır (Tiyek & Emrah, 2016; Sahin & Savaş, 2014; Kaplan & Ulvi, 2009). Buna göre, belirli bir noktadan diğerine seyahat edebilmek sadece engeli olmayan bireyler için değil, aynı zamanda kent- sel hareketliliğe kesintisiz bir şekilde sahip olması gereken toplumdaki hassas gruplardan olan; engelliler, yaşlılar, bebek arabalı ebeveynler ve çocuklar için de temel bir gerekliliktir.

Yerel yönetimlerin erişilebilirlik bağlamında sundukları hizmetler ve iyileştirmeler bakım ve destek hizmetleri (evde bakım hizmetleri, maddi yardımlar, ulaşım destekleri, mekansal öğelerin kullanılabilir hale getirilmesi vb.) ve sosyo-kültürel eğitim destek hizmetleri (meslek edindirme destekleri, sosyal etkinlikler vb.) olarak gruplandırılabilir (Kalaycı, 2020). Türkiye'de erişilebilirlik konusunda mevzuat ve standartlar açısından önemli adımlar atılmış olmasına rağmen, mekansal erişilebilirlik önünde çok ciddi düzeyde engeller bulunmaktadır. Erişilebilirlik problemlerinin karşısında Türkiye'de merkezi ve yerel yönetimlerin çalışmalarını iki başlık altında toplanabilir:

- Mekânda yapılan parçacı iyileştirmeler (kaldırım rampaları, hissedilebilir yüzeyler, alçak tabanlı otobüslerin işletilmesi vb.).
- Hareket kısıtlılığı olan bireyler için sosyal strateji ve politikaların yazılı doküman olarak oluşturulması.

Bu problemlerin çözümünde öncelikli olarak, erişilebilirliğin akıllı kent kavramı ile ilişkisinin kurulması gerekmektedir. Diğer bir deyişle, mekânsal engellerin nerede ve ne şekilde var olduğunu bilmeden politika üretmek kaynak ve zamanın etkin harcanamamasına ve yanılma olasılığının artmasına neden olmaktadır.

İnsanların yaşam kalitesi, bilgi ve iletişim teknolojisindeki son gelişmelerden derinden etkilenmektedir. Teknoloji kullanımının insanların yaşamları üzerinde öylesine etkisi olmuştur ki, yerel yönetim yetkililerinin hizmet sunum biçimlerinde de önemli kolaylıklar sağladığı gözlemlenmektedir. Hizmet sunumu ve kentsel tasarım söz konusu olduğunda, birçok yerel yönetim biriminin son zamanlarda erişilebilirliği kolaylaştırmak ve engelsiz kentler oluşturmanın teşvik edilmesi için strateji ve politikalarında yeni uygulamalar içerdiği gözlemlenmektedir. Bunun bir sonucu olarak, belediyelerin etkin şekilde işleyen bir internet sitesine ve genel teknoloji sistem mimarilerine entegre edilmiş bazı akıllı şehir uygulamalarına sahip olmaları gerekmektedir. Bu sayede, kentte yaşayanlar ya da ziyaretçiler evde, işte ya da bir yerden bir yere seyahat ederken hizmetlere daha hızlı ulaşabilmektedirler (Uçar and Eryiğit, 2020).

Akıllı kent kavramı günümüz kentsel plan ve projeleri için en öncelikli güncel konulardan biridir. İlgilenilen konuda mevcut durum verisini edinmek, dijital araçlar ile bunu sisteme işlemek ve bu şekilde kentsel varlıkların ve kaynakların yönetimini ve kullanımını etkin şekilde gerçekleştirmek akıllı kent sisteminin temel bileşenleri olarak kabul edilebilir. Akıllı kent araçlarının kullanıldığı birçok alan bulunmaktadır. Bunlara akıllı trafik, sinyalizasyon ve ulaşım çözümleri, atık yönetim ve bertaraf sisteminin kontrolü ve izlenmesi, su altyapısının oluşturulan veri tabanı sistemi ile izlenmesi ve bu konuda müdahale sistemlerinin geliştirilmesi verilebilir (McLaren & Agyeman, 2015). Modernleşme dönemi ile birlikte gelen söylemlerden olan akıllı kent kavramı temelde kentsel ve bölgesel kaynakların etkin kullanımı ve toplumun ihtiyaçlarına daha etkin ve kaliteli hizmet sunumu ile karşılık veren bir sistem olarak da tanımlanmaktadır (Yılmaz, 2015). Bunun yanında akıllı kent; bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak kaynakların doğru kullanımının sağlanması, akıllı kentsel hareketlilik sistemlerinin kurulması, atık su ve içme suyu altyapısı, aydınlatma ve ısınmada kullanılan enerjinin etkin yönetimi, vatandaş katılımına olanak veren daha interaktif kent yönetimi,

binaların güvenliği ve nüfusun yaş durumuna göre beliren ihtiyaçlara göre politika geliştirilmesine olanak veren sistemlerin kurulması konularını öncelikli olarak içermektedir (European Commission, 2015). Bağlam bağımlı bir gündem olarak akıllı kent uygulamalarının kentsel strateji ve projelere yansımaları yerele özgü hedefler, finansal durum ve kurumsal teknik kapasite ile doğrudan ilişkilidir (European Parliament, 2014).

Yeni teknolojiler, kentsel alanlarda erişilebilirliği sürekli olarak izlemek için yenilikçi yöntemlerin oluşturulmasına ve onu iyileştirmek için sistemlerin geliştirilmesine izin vermektedir. Günümüzde insanlar açık veri sistemleri sayesinde kendileri web sayfalarına ve mobil uygulamalara yeni teknolojileri kullanarak yerel yönetimlere veriler sağlayabilmektedirler (Mollá-Sirvent et al., 2018). Coğrafi ve mekansal verilerin gerçek zamanlı olarak elde edilmesi, depolanması, analizi ve görselleştirilmesi için tasarlanmış, gelişmekte olan bir platform olan CBS tabanlı akıllı şehir için gerçek zamanlı bir paradigma değişimi yaşanmaktadır. Geleneksel CBS platformlarından farklı olarak, gerçek zamanlı CBS, konumsal veri akışlarının yüksek verim ve yüksek hızlı işlenmesinin sağlanmasını içerir. Bu veri tabanı oluşturulma süreci konumsal belirlemeler içermektedir, yüksek ayrıntı düzeyine sahiptir ve toplu olarak Nesnelerin İnternetini oluşturan algılama cihazlarından sürekli olarak üretilir (Li, Batty ve Goodchild, 2020).

Günümüzde, teknolojik gelişmelerin sağladığı imkanlar günlük hayatımızı önemli ölçüde etkilemekte ve insan hayatı her geçen gün dijital dünya, Web-3, Metaverse gibi kavramlarla çevrenmektedir. Kent mekanı bir süredir bu anlamda dönüşüm içerisinde. Veriyi odağında tutarak kent mekanını doğrudan etkileyen bu dönüşümler çerçevesinde akıllı şehir uygulamaları kaçınılması mümkün olmayan bir gelişme olarak karşımızda durmaktadır. Bu dönüşümde, engelli ve hareket kısıtlılığı olan bireylerin hayatını kolaylaştıran akıllı uygulamalar başarıyla kullanılmaktadır. Hareket kısıtlılığı olan bireyler için akıllı uygulamalar oldukça önemlidir, çünkü seyahat planlamalarını yapabilmeleri ve seçtikleri rotanın uygun olup olmadığına karar verebilmeleri büyük ölçüde sosyal farkındalığı yüksek bir toplumsal yapının ve teknolojik yardımın var olmasına bağlıdır. Çeşitli teknolojiler, bu bireylere kentsel erişilebilirliği kolaylaştırma potansiyelini ortaya koysa da Türkiye’de bu potansiyel tam olarak gerçekleştirildiğini söylemek güçtür.

Teknolojik gelişme ve bilginin yayılmasıyla, kentsel hareketlilik konusunda da önemli gelişmeler yaşanmaktadır. Kentsel hareketlilik sürdürülebilir gelişme ile birlikte, kentsel büyümede giderek daha önemli bir rol oynar. Akıllı hareketlilik ile şehirlerde insanların ulaşımı için yenilikçi ve sürdürülebilir yollar arayan,

teknoloji tarafından desteklenen, çevre dostu toplu taşıma yakıtları ve teşvik mekanizmalarını geliştirerek bir adım daha ileri gidilmesi amaçlanmaktadır (Neirotti ve al.2014). Ekonomik, çevresel ve zaman maliyetlerini düşürmek için akıllı hareketlilik, yaya dolaşımı, bisiklet kullanımı, toplu taşıma veya özel araç kullanıcılarının hareketliliğini kolaylaştırmak için bir dizi eylem sunar.

Kentsel hareketliliği artırmak için analizlerin yapıldığı ve çözüm önerilerinin sunulduğu birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar doğrultusunda uygulanan bazı örnekler Tablo 1'te gösterilmiştir.

Tablo 1. Örnek Akıllı Kent Uygulamaları

Kent	Akıllı Kent Uygulaması
Columbus, Ohio, USA (Smart Columbus, 2022)	Akıllı Columbus İşletim Sistemi, akıllı şehir uygulamalarının merkezinde yer alan, kamu, özel ve kar amacı gütmeyen sektörlerden veri toplayan bir sistemdir. Akıllı kent kapsamında oluşturulan veri tabanı desteğiyle bu sistem, toplu taşıma yönetimi ve trafik kontrolünden sağlık hizmetleri, su ve atık yönetimine kadar şehir yaşamının çeşitli alanlarında gerçek zamanlı karar vermeyi sağlamaktadır. Aynı zamanda, kentte yaşayanlar için trafik koşulları ve toplu taşıma seçenekleri gibi bilgilere de erişim sağlamaktadır.
Londra, İngiltere (Railway technology, 2015)	Londra Metrosu Teknoloji ve İnovasyon Birimi, akıllı kent kavramının görme engelli bireylerin erişilebilirliğini kolaylaştıracak şekilde bir uygulama başlatmıştır. 'Wayfinder' isimli bu uygulama, istasyondaki yön bulma noktalarına kurulan kılavuzlar ile etkileşime girerek çalışan bir mekanizmaya sahiptir. Bu sayede kullanıcılar metroda mobil uygulama ve kılavuzların etkileşime girmesini sağlayarak hedeflerine ulaşmaları amaçlanmaktadır.
Antalya, Türkiye -Sesli Adımlar Projesi (Antalya büyükşehir Belediyesi, 2018)	Proje kapsamında üretilen uygulama ile özellikle işitme ve görme engelli bireyler belediye binası içerisinde hareket ederken desteğe ihtiyaç duymadan tüm yönlendirmelerini sesli navigasyon ile yapabilmektedirler. 'Engelsiz belediye' vurgusu ile yola çıkılan bu proje ile bu akıllı kent uygulamasının daha geniş kullanıma ulaşması hedeflenmektedir.

Kentsel ortamlarda hareketlilik, vatandaşların refahını ve yaşam kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Bu konu, özellikle kentsel alanlarda engellerle karşılaşan engelli veya hareket kısıtlılığı olan bireyler için kritik öneme sahiptir. Kentsel kullanımlar, mekansal elemanlar, binalar hakkında erişilebilirlik verilerinin var olması, insanların bağımsız hareketlilik ile birlikte günlük kentsel

seyahatlerini yürütme yeteneklerini artırarak erişilebilirliğini büyük ölçüde desteklemektedir (Prandi ve diğerleri, 2017). Kentsel erişilebilirlik ile ilgili verilerin ve mekansal engellerin ve diğer kentsel kullanımların özellikleriyle ilgili ayrıntıların veri sistemi olarak sağlanması, engellilerin ve yaşlıların günlük aktivitelerinde kent içinde hareket ederken bağımsızlık düzeylerini artırmanın bir yolu olarak kabul edilmektedir (Mirri ve diğerleri., 2014).

Türkiye bağlamında konu ele alındığında, bir tarafta mekansal teknolojiler olarak gelişmişlik seviyesi artarken, diğer taraftan erişilebilirlik önündeki engeller varlığını sürdürmektedir. CBS tabanlı akıllı kent araçlarının varlığı erişilebilirlik engellerinin tanımlanarak önleyici politikalar yapılması için potansiyel oluşturmaktadır. Türkiye bağlamında yeterli düzeyde geçerli kurallar bulunmasına rağmen, önemli mekansal ve sosyal erişilebilirlik sorunları bulunmaktadır (Erçetin, 2022). Bu sorunlar özet olarak;

- Erişilebilirlik için farkındalık yaratmanın önemi (eğitim, farkındalık etkinlikleri, vb.),
- Yaya alanlarında erişilebilirlik konusunda engellerin bulunması,
- Engelliler için bağımsız hareketlilik bilincinin bulunmaması,
- Toplu taşıma araçlarının, istasyonların ve durakların erişilebilirliğindeki fiziksel yetersizlikler,
- Duraklarda ve araçlarda akıllı bilgi sistemlerinin bulunmaması,
- Kullanıcıların katılım gösterdiği tasarım süreçlerine duyulan ihtiyaç,
- Yoğun araç trafiği (engellilerin yoldan ilerlemeye mecbur kalması problemi, yaya akış yönüne engel olacak şekilde park eden araçlar),
- Ulaşımın daha sürdürülebilir bir hale gelmesi için toplu taşıma, yürüme ve bisiklet kullanımının teşvik edilmesi gibi aktif ulaşım çözümlerin göz ardı edilmesidir.

Bu araştırma kapsamında kent mekânında erişilebilirlik konusunda karşıımızda duran en belirgin ve öncelikli eksiklik, kullanılabilir doğru veriye kolay ulaşabilmek ve bunu mekansal olarak analiz edebilmektir. Erişilebilirlik çözümleri bu bağlamda akıllı kent kavramı ile ilişkilendirilerek daha sürdürülebilir, tüm hareket kısıtlılığı olan grupları kapsayan ve kaynaklar etkin kullanılarak merkezi ve yerel yönetim tarafından geliştirilebilecektir. Çalışma çerçevesinde oluşturulan örnek CBS erişilebilirlik veri tabanı problemleri açıkça ilişkisel olarak ortaya koymaktadır.

Amaç ve Yöntem

Bu araştırma, toplumsal ihtiyaçları karşılamak ve yaşam standardını yükseltmek amacıyla Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknolojisi kullanılarak coğrafi bilgi ve veri üretimine dayalı, katma değeri ve rekabet edebilirliği yüksek ürün, sistem tasarımı ve hizmet bütünüdür. Erişilebilirlik açısından kentin sürdürülebilir hareketliliğinin ve hareket kısıtlılığı olan bireylerin erişim haklarını elde edebilmelerinin ilk adımı olarak coğrafi bilgi sistemi altlığı oluşturma hedefi bu araştırmanın ana konusudur. Akıllı şehirler kavramının Türkiye kentleri ile ilişkilendirilmeye başlandığı günümüzde, engeller veritabanı doğrultusunda politika ve strateji üretilmesi sürdürülebilirlik ve hareket kabiliyeti hedeflerine ulaşmada önemli bir süreç, sistem ve uygulama olacaktır.

Araştırma kapsamında temel amaç, Ankara'da belirlenen mahallelerde engellilerin kent mekânında erişilebilirliklerinde karşılaştıkları problemleri elemanların tespit edilerek CBS tabanlı bir veri altlığı ürünü oluşturmaktır. Engelliler, yaşlılar, bebek arabalıları gibi hareket kısıtlılığı olan bireylerin kent mekânında erişilebilirliğini engelleyen bu elemanların tamamının güncel altlık harita olarak bulunabildiği bir veri kümesinin sayısal ortamda üretilmesi, bu dezavantajlı grupların kentsel erişilebilirlikte bu altlık sayesinde yapılacak kolay ve daha hızlı iyileştirmeler-politika önceliklendirmeleri ve bu sayede üretilen bilimsel çalışmalar ile bağımsız hareketliliğe kavuşarak Türkiye'de halihazırda bu anlamda çaba gösterilen sosyal kalkınmaya doğrudan katkı sağlayacaktır.

CBS veri tabanı üretilmesi için mekânsal verilerin sayısallaştırılması esastır ve daha çok parçacı çözümlerin geliştirildiği Türkiye Kentleri için daha önce uygulanmamış bir yöntemdir. İlk aşamada, sahadan hangi verilerin toplanacağını anlamak için Türkiye'deki erişilebilirlik göstergeleri TS 9111 ve TS 12576 standartları ve Erişilebilirlik İzleme ve Denetim Yönetmeliği-Ek formlar (Ek 1: kaldırımlar, Ek 2: yaya geçitleri-durakları) analiz edilerek belirlenmiştir. Bu göstergeler;

- Yaya kaldırımı
- Rampa
- Yaya geçidi
- Toplu taşıma
- Açık ve yeşil alanlar
- Engelli otoparklarıdır.

Erişilebilirlik analizinde, göstergeler ve belirlenen alt kriterleri CBS yazılımına girilerek mekânsal soru setleri oluşturulmuştur (bu çalışmada ArcGIS Online araçları kullanılmıştır). Bu sorular ilgili verilerin uygulamaya girişi içindir. Örneğin, kaldırım rampasının eğimi, yüzeyi ve genişliği gibi özellikleri; ya da ağacın

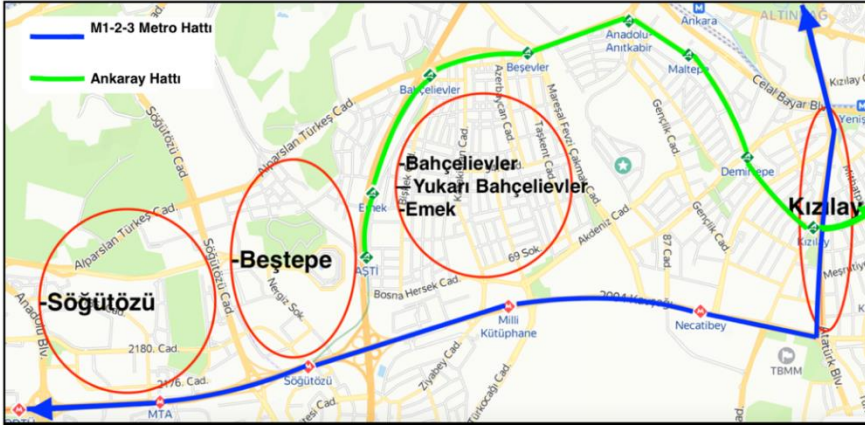
dar bir kaldırım engelleyiği durumda ağacın genişliği de dahil CBS yazılımına konumuyla birlikte girilir.

Saha araştırması 09.09.2020-25.09.2020 tarihleri arasında Ankara'da, Bahçelievler (konut ve ticaret kullanımları), Söğütözü (ofisler ve kurumlar), Beştepe Mahallesi (ofisler ve konut) ve Atatürk Bulvarı'nın Sıhhiye-Güvenpark arasında kalan kısmında (kent merkezi) gerçekleştirilmiştir. Bu alanlar, Ankara'nın farklı temalarda birbirine komşu (merkezi alan hariç) cazibe merkezleridir. Örneklem alanların seçilme kriterleri Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. Örneklem Alanların Seçilme Kriterleri

ALANIN ADI	Arazi kullanım çeşitliliği	Karayolu ve kentsel raylı sistemleri etkin hizmet alanında olmaları	Alanlardaki yolların eğitim standartlarını aşmaması, genel olarak düz olması
Bahçelievler Mahallesi	Konut ve ticari kullanımlar-tüm Ankara için önemli bir odak noktası	Metro-Ankaray hizmet alanı	
Beştepe Mahallesi	Eski konut alanları ve yeni prestijli konut kullanımları, kamu kurumları, iş merkezleri ve alışveriş merkezleri ile birlikte Ankara (AŞTİ) otobüs terminali	Metro-Ankaray hizmet alanı	Erişilebilirlik analizi yapılmasına olanak sağlayan %5'i aşmayan yol eğimleri
Söğütözü Mahallesi	Konut kullanımları, kamu kurumları, sağlık tesisi ve kongre merkezi	Metro hizmet alanı	
Atatürk Bulvarı (Sıhhiye-Güvenpark arası)	Ticari kullanımlar-kent merkezi	Metro-Ankaray hizmet alanı	

Seçilen örneklem alanların mekansal konumları ve ilişkileri Şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 1. Alan Çalışması için Seçilen Örneklem Alanlar (OpenStreetMap, 2021; bu görsel yazar tarafından altlık harita üzerine yapılan çalışmalarla oluşturulmuştur)

Bu alanlarda elde edilen mekânsal engellerin tür ve konuları fotoğraflar ile birlikte CBS veritabanında analiz edilerek bulgular edinilmiştir. Yaya kaldırımları kentte insanların seyahatlerinde önemli bağlantı hatları olarak öne çıkmaktadır. Bu araştırma kapsamında kaldırım ve elemanları için elde edilen verilerin sentezi haritalamalar, grafikler ve görseller ile sunulacaktır.

Bulgular

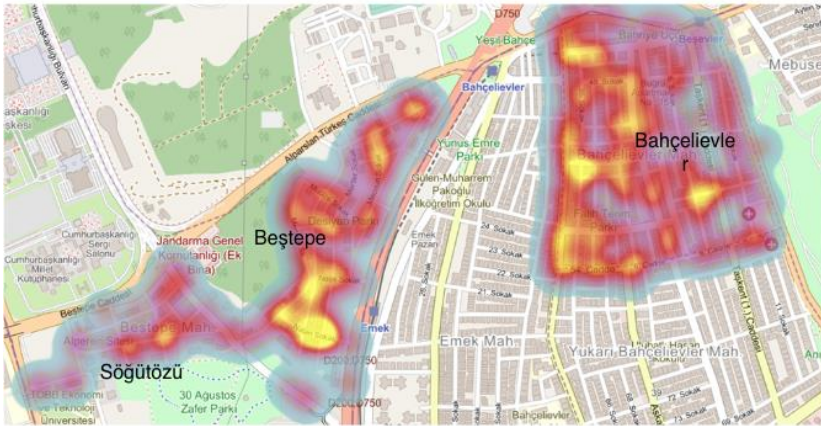
Erişilebilirlik kavramı, akıllı kent ve sürdürülebilirlik çerçevelerinin kesişiminde yer alması gereken yerel yönetimler için önemli bir strateji alanıdır. Bu anlamda stratejiler geliştirilirken toplu taşıma ile entegrasyon erişilebilirliğin sürdürülebilir olması ve aksamaması için oldukça önemlidir. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen saha çalışması sonucunda 6 temel gösterge için veriler toplanmış ve mekânsal analizler yapılmıştır. Bu göstergeler; yaya kaldırımı, rampalar, geçişler, toplu taşıma, açık-yeşil alanlar ve otoparklardır. En fazla verinin toplandığı ve hareket kısıtlılığı olan bireylerin erişilebilirliğini en temel etkileyen iki gösterge kaldırımlar ve rampalar olarak araştırma sonucunda belirmiştir. Erişilebilirlik için en problemli konular olan yaya kaldırımı ve rampalar bu çalışma kapsamında CBS haritalamaları, grafikler ve saha fotoğraflarından oluşturulan görünümlemler ile desteklenerek çalışmanın bulguları olarak sunulacaktır.

Erişilebilirlik tüm 6 göstergenin ideal koşullarda engelsiz olabilmesi ve zincir şeklinde birbirini tamamlayacak şekilde bağlı olması durumunda herkes için geçerli olacaktır. Ancak Ankara'da seçilen örnek alanlarda yapılmış olan CBS veritabanı oluşturma, haritalama ve fotoğraflama çalışması göstermektedir ki; erişilebilirlik önündeki mekânsal engellerin kaldırılması özellikle yerel politika yapıcılar

için öncelikli müdahale alanlarından biri olması gerekmektedir. Erişilebilir olmayan, yürünemeyen, etkin şekilde herkes tarafından toplu taşıma kullanılmayan kent mekanları insanların kentliliğe aktif katılımını da engellemekte ve mekan kaynaklı sosyal sonuçlar doğurmaktadır.

Yaya Kaldırımı için Erişilebilirlik Analizi

Sorunlu noktaların bir harita olarak gösterilmesi, kaldırımı ilgili tüm erişilebilirlik sorunlarının Ankara'daki bu kentsel alanlar içinde homojen olarak dağıtıldığının anlaşılmasına neden olabilir. Ancak GIS veri tabanı aracıyla oluşturulan Erişilebilirlik sorunlarının yoğunlaştırılması eşleşmesi başka bir boyutu ortaya koymaktadır. Tüm bu dört örnek çalışma alanı bu bağlamda incelendiğinde, kaldırım sorunlarının Bahçelievler (Jansen tarafından tasarlanan eski Bahçelievler bölgesi) ve Beştepe (eski ve yeni Beştepe yerleşim alanları) Mahallelerinde üç belirli alanda yoğunlaştığı görülmektedir. Şekil 2, bu alanları kaldırım sorunları için yoğunlaştırma haritası olarak göstermektedir.



Şekil 2. Erişilebilirlik Engelleri için Kaldırım Erişilebilirliği Konusunda Öne Çıkan Alanlar İçin Yoğunlaştırma Haritalaması (Yazar, 2021; bu görsel ArcGIS Online yazılımı aracılığı ile yazar tarafından oluşturulmuştur).

İlgili mevzuat analizine ve standartlara bağlı olarak kaldırım genişliği 1,5 m'den az olmamalıdır; en az 1.5m-2m arasında olması gerekir. İdeal olarak, genişliği 2m'den fazla olmalıdır. Kaldırım genişliğinin 1,5 m'den az olması, özellikle akülü tekerlekli sandalyeli kişiler, manuel tekerlekli sandalye, bebek arabalı ebeveynler hem tek hem de ikiz bebekler için kentsel hareketliliği oldukça zorlaştırmaktadır. Şekil 3, Bahçelievler, Beştepe ve Söğütözü Mahalleleri'ndeki dar kaldırımlardan örnek görünümüleri göstermektedir. Kaldırım genişliği sorununun yanı sıra ağaçlar, çukurlar, seviye farklılıkları ve erişilebilirliği engelleyen altyapı elemanları gibi ciddi engeller bu mekânsal problemin karmaşıklığını iki katına çıkarmaktadır.



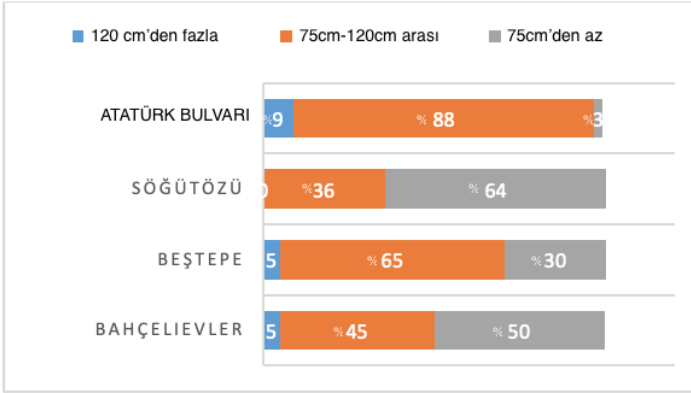
Şekil 3. Bahçelievler, Beştepe ve Söğütözü Mahallelerinde Kaldırım Genişliği Probleminin Örnek Görünümleri (Yazar, 2021; bu görsel yazar tarafından oluşturulmuştur).

Türkiye'deki standartlar ve kurallar (Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, 2013; TSE, 2012; TSE, 2011), kaldırım yüzeyinin kaymayı önlemesi, düzgün bir yüzeye sahip olması ve ani seviye farklılıklarından arındırılmış olması gerektiğini belirtmektedir. Öncelikle 2 cm kot farkı engelliler için bariyer olarak kabul edilmektedir (Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, 2013). Şekil 4, saha çalışması alanlarından yüzey problemlerinden görünümü göstermektedir.



Şekil 4. Kaldırımda Yüzey Problemleri (Yazar, 2021; bu görsel yazar tarafından oluşturulmuştur).

Kaldırımda erişilebilirliği engellemek için ağaçlar, sokak lambaları, süs bitkileri, altyapı kutuları, sokak altyapısı (banklar, çöp kutuları vb.) ve kaldırımdayer kaplayan diğer nesnelerin makul bir genişliğe sahip olması gerekir. Bu konudaki standart, kaldırımdaye kapladığı alana karşılık gelen cismin min75cm-max120cm aralığında bir genişliğe sahip olması gerektiğidir (Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, 2013). Bu nedenle, 75 cm'nin altındaki ve 120 cm'lik genişliğin üzerindeki nesnelerin erişilebilirlik sorunu yaratma potansiyeli olduğu kabul edilir. Şekil 5, bir grafik olarak gösterilen bariyer genişlikleri aracılığıyla çalışma alanlarında toplanan verilerin sonuçlarını göstermektedir. Turuncu sütun 75cm-120cm arası genişlikte olan ve Türkiye'deki standartlar göz önüne alındığında bariyer olarak kabul edilmeyen nesnelere temsil etmektedir. Ancak mavi ve gri yüzdelere engelliler için bariyer olarak kabul edilmektedir. Geniş kaldırımlara sahip olan Atatürk Bulvarı, kaldırımdayeki nesnelerin genişliği ile ilgili çok fazla erişilebilirlik sorunu yaşamıyor gibi görünmektedir. Ayrıca Bahçelievler ve Söğütözü'nde kaldırımdayeki nesnelerin yarısından fazlasının genişliği 75 cm'den az olup, bu durum özellikle tekerlekli sandalyeli ve işitme engelli kişilerin nesnelere fark edilmesini azaltmaktadır.



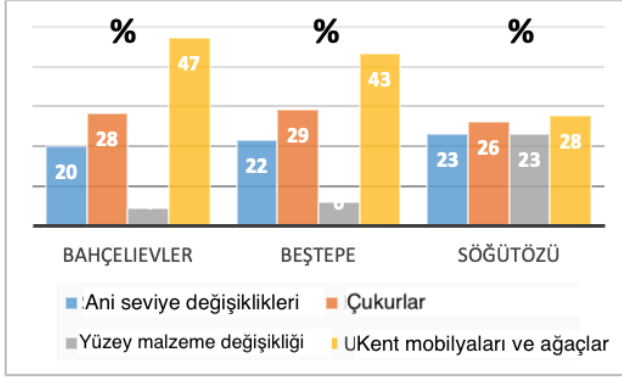
Şekil 5. Araştırma Alanlarında Kaldırım Genişliğinin Yüzde Olarak Dağılımı (Yazar, 2021; bu görsel yazar tarafından oluşturulmuştur).

Kaldırımdayeki engellerin türü, erişilebilirlik sorununun özünü ortaya koyan bir başka boyuttur. Bahçelievler, Söğütözü, Beştepe Mahallelerinde örnek saha incelemesi yapılırken engeller dört kategori altında toplanmıştır;

- ani seviye farkları
- çukur
- yüzey malzemesi değişikliği nedeniyle pürüzlü yüzey

- kentsel mobilyalar

Şekil 6, saha çalışması alanları arasında engel türlerinin yüzde dağılımını göstermektedir. Grafik gösterimde Atatürk Bulvarı'ndaki durum, Bahçelievler için 159 iken toplam 9 engel tespit edildiğinden atlanmıştır. Üç mahallede, tespit edilen engellerin çoğu kent mobilyaları ve ağaçlar grubunda sayılmaktadır.



Şekil 6. Saha Çalışma Alanlarında Engel Türlerinin Yüzde Dağılımı
(Yazar, 2021; bu görsel yazar tarafından oluşturulmuştur).

Şekil 7, Bahçelievler Mahallesi'nde erişilebilirliğin önündeki örnek engelleri göstermektedir. Buradaki engeller engelli bir birey için -örneğin tekerlekli sandalyeli bir kişi için- erişilebilirliğin mümkün olmadığı zorlu labirent benzeri bir geçiş oluşturmaktadır. Dört görüntüde, kaldırımdaki belirli noktadaki engellerin bir kombinasyonunu göstermektedir.



Şekil 7. Bahçelievler Mahallesi'nde Erişilebilirlik Önünde Kaldırım Üzerindeki Engellerden Örnek Görünümler (Yazar, 2021; bu görsel yazar tarafından oluşturulmuştur)

Hissedilebilir yüzey kaldırım yüzeyinde algılanabilir şeritler tarafından oluşturulan bir kılavuz iz gösterir. Amaç, görme engellileri kaldırımdaki değişiklikler konusunda uyararak ve sürekliliği olan rotada ilerlemelerini sağlamaktır. Hissedilebilir yüzey açısından önemli erişilebilirlik engelleri bulunmaktadır. Özellikle kaldırıma yapıştırma şeklinde yapılmış olan uygulamalar kolay deforme olan ve oldukça kaygan yapıdadırlar (Şekil 8).



Şekil 8. Hissedilebilir Yüzey Problemleri Uygulama Örnekleri (Yazar, 2021; bu görsel yazar tarafından oluşturulmuştur).

Rampalar için Erişilebilirlik Analizi

Rampalar, hareket kısıtlılığı olan bireyler için kaldırım seviyesinden alt kot seviyesine sorunsuz geçiş sağlamaya yardımcı olan bir erişilebilirlik elemanıdır. Öncelikle Türkiye'deki standartlara göre 2cm üzerindeki kot farkları için rampa olması gerekmektedir. Rampanın kalitesi, yüzey özelliği, eğim ve genişlik açısından kullanıma uygun olmalıdır. Ayrıca, rampanın başlangıcı ve bitişi engelden arındırılmış olmalıdır.

Saha çalışmasında, dört alanda tespit edilen tüm rampalar genişlik, yüzey ve eğim gibi alt parametreler aracılığıyla analiz edilmiştir. Şekil 9, Bahçelievler Mahallesi'nde hareket kısıtlılığı olan bireylerin erişilebilirlik zincirini kesintiye uğratan sorunlu rampaların konumlarını kırmızı noktalar ile göstermektedir.



Şekil 9. Bahçelievler Mahallesi'nde Erişilebilirliğin Kesintiye Uğradığı Rampalarda Problemli Noktalar (Yazar, 2021; bu görsel ArcGIS Online yazılımı aracılığı ile yazar tarafından oluşturulmuştur).

Beştepe Mahallesi'ndeki sorunlu rampaları gösteren Şekil 10'da, iç sokaklardaki kırmızı noktaların yoğunlaştığı eski Beştepe yerleşiminde olanlar öne çıkmaktadır.



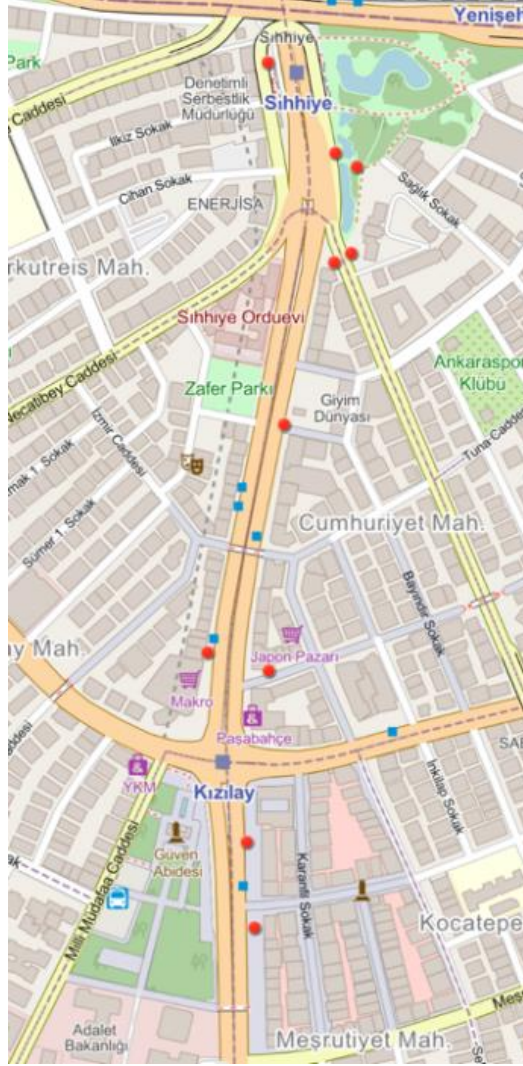
Şekil 10. Beştepe Mahallesi'nde Erişilebilirliğin Kesintiye Uğradığı Rampalarda Problemli Noktalar (Yazar, 2021; bu görsel ArcGIS Online yazılımı aracılığı ile yazar tarafından oluşturulmuştur).

Söğütözü Mahallesi'nde özellikle Dumlupınar Bulvarı'nın doğu ve batısında yerleşim birimlerinin bulunduğu bölgelerde engellerin bulunduğu konumları temsil eden kırmızı noktalar yoğunlaşmaktadır (Şekil 11).



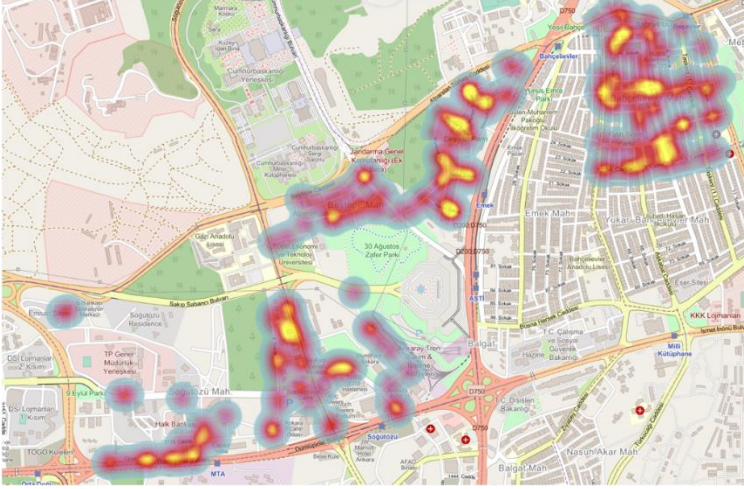
Şekil 11. Söğütözü Mahallesi'nde Erişilebilirliğin Kesintiye Uğradığı Rampalarda Problemlerli Noktalar (Yazar, 2021; bu görsel ArcGIS Online yazılımı aracılığı ile yazar tarafından oluşturulmuştur).

Atatürk Bulvarı'nın analiz edilen kısmında belirli bir alanda yoğunluk göstermeyen bir durum söz konusudur ve problemlerli rampalara nadiren rastlanmıştır (Şekil 12).



Şekil 12. Atatürk Bulvarı'nda Erişilebilirliğin Kesintiye Uğradığı Rampalarda Problemlili Noktalar (Yazar, 2021; bu görsel ArcGIS Online yazılımı aracılığı ile yazar tarafından oluşturulmuştur)

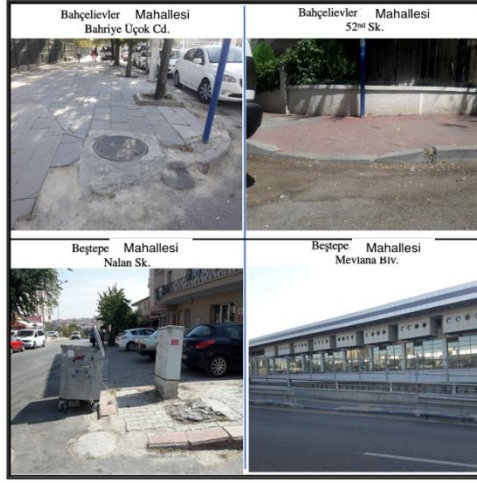
Ek olarak, engeller yoğunluk haritalama analizi, üç mahallede yoğunlaştırılmış sorunlu rampa alanlarını göstermektedir. Beştepe, Söğütözü ve Bahçelievler'de konut yerleşimlerinin bulunduğu alanlar ve Dumlupınar Bulvarı'nın Söğütözü Mahallesi'nin batısında iş merkezleri, kafeler/restoranlar ve benzin istasyonlarına hizmet veren kısmı, rampaların bariyer görevi gördüğü örnek saha araştırmasından çıkarılan öne çıkan alanlardır (Şekil 13).



Şekil 13. Erişilebilirlik Engelleri için Rampalar Konusunda Öne Çıkan Alanlar İçin Yoğunlaştırma Haritalaması (Yazar, 2021; bu görsel ArcGIS Online yazılımı aracılığı ile yazar tarafından oluşturulmuştur).

2cm üzerindeki seviye farkları için rampalar, bu farklılıklarının engel yaşanmadan aşılabilmesi için bir araç olarak kullanılmaktadır. Çalışma alanlarında rampa eksikliğinden dolayı birçok problem bulunmaktadır. Dört alan arasında, Ankara'nın çekirdek merkez bölgesi olan Atatürk Bulvarı'nda incelenen kısım, noktaların yarısından fazlasının- rampa gerektiren noktaların- iyi işleyen bir rampa olması açısından iyi durumdadır.

Şekil 14'te belirtilen alandan görünüm rampalarla ilgili problemleri noktaları göstermektedir. Bahçelievler ve Beştepe Mahallelerindeki bu alanlarda rampa varmış gibi görünmesine rağmen, mevcut durumları engel oluşturmaktadır.



Şekil 14. Rampa Var Gibi Algılanan Ancak Seviye Farkı Devam Eden Kaldırım Bölümlerinden Görüntüler (Yazar, 2021; bu görsel yazar tarafından oluşturulmuştur).

Şekil 15, rampa olması gereken ancak bulunmayan bazı örnek noktaları göstermektedir. Cengizhan Cd., Merhale Cd.'de rampaların bulunması gereken konumların rögar kapağına denk gelmesi sorun yaratmaktadır.



Şekil 15. Rampa Olmadığı Gösteren Kaldırım Bölümlerinden Görüntüler (Yazar, 2021; bu görsel yazar tarafından oluşturulmuştur).

İki tane tekerlekli sandalyeli bireyin çift yönlü geçişine izin verecek şekilde net rampa genişliği 180 cm ve tek yön için minimum 90 cm genişliğinde olmalıdır. Bu nedenle veri toplama için genişliği 90 cm ile 180 cm arasında olan rampalar ideal kabul edilmekte ve 90 cm'den az rampa genişliği tek tekerlekli sandalye sığamayacağı için bariz bir sorun teşkil etmektedir. Ayrıca 180 cm'den fazla rampa genişliği de iki farklı kot arasındaki geçişler için kayıp alanlar oluşturabileceğinden erişilebilirlik sorunu olarak işaretlenmiştir. Bu anlamda Atatürk Bulvarı'nda incelenen kısımda rampa genişliği problemi bulunmamaktadır. Ancak Bahçelievler, Beştepe ve Söğütözü Mahallelerinin tek tekerlekli sandalyenin sığmadığı rampalarda çok yakın yüzdeler (sırasıyla %21, %23 ve %21) ortaya koyması, üç mahallede rampaların dörtte birini sorunlu hale getirmektedir.

Şekil 16 çalışma alanlarındaki dar ve geniş rampalardan örnekler sunmaktadır.



Şekil 16. Saha Çalışma Alanlarındaki Geniş ve Dar Rampalardan Örnek Görünümler (Yazar, 2021; bu görsel yazar tarafından oluşturulmuştur).

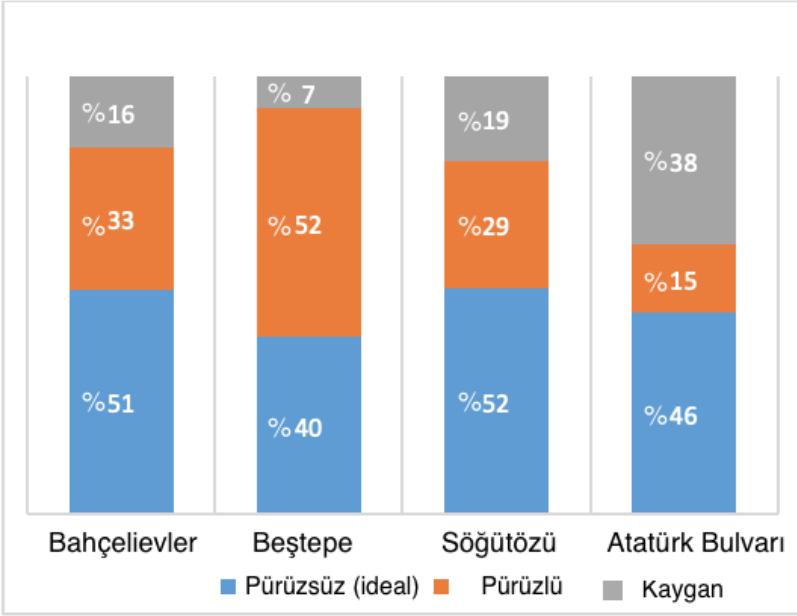
Türkiye'de ilgili standartlardan çıkarılan kurallara göre rampa eğimi bir engellinin yardımsız geçiş sağlayabilmesi için en fazla %5 olmalıdır. %8 eğim ise engelli bireyin yardım alarak aşabileceği seviyeyi ifade etmektedir. Alan araştırmalarında veriler %8 eğim tespit edilerek elde edilmiştir. Her dört saha çalışması alanı, birçok engellinin kullanmasının mümkün olmadığı problemlerle rampa noktalarını ortaya koymaktadır. Toplanan verilere göre, alanlardaki rampaların önemli bir kısmı %8 (yardımla çıkılabilecek) eğimi bile karşılayamamaktadır. Rampa varlığı ve rampa genişliğinin diğer parametrelerinde olduğu gibi Atatürk Bulvarı kaldırımlarında rampa eğim probleminin sırasıyla daha az olduğu görülmektedir.

Şekil 17'deki farklı çalışma alanlarından görünümler %8'den fazla eğime sahip rampaları göstermektedir.



Şekil 17. Sorunlu Rampaların Eğim Açısından Örnek Görünümleri
(Yazar, 2021; bu görsel yazar tarafından oluşturulmuştur).

Kaldırım rampasının yüzeyi pürüzsüz ve erişime engel oluşturabilecek herhangi bir engelden arındırılmış olmalıdır. Saha inceleme alanlarındaki rampaların özellikleri yazılıma pürüzsüz (ideal durum), pürüzsüz değil, kaygan olmak üzere üç kategoride girilmiştir. Şekil 18'deki grafik, dört alandaki rampaların yüzey durumunun yüzdelerini göstermektedir.



Şekil 18. Dört Bölgedeki Rampaların Yüzey Durumunun Yüzdelerini Gösteren Grafik (%) (Yazar, 2021; bu görsel yazar tarafından oluşturulmuştur).

Şekil 19'deki görünümeler pürüzlü rampalardan örnekler göstermektedir. Rampa yüzeyinin kullanılabilir olmaması tekerlekli sandalye kullanan bireylerin, görme engellilerin, bebek arabası kullanan ailelerin ve hatta herhangi bir hareket kısıtlılığı bulunmayan bireylerin bile kent için yürüme yolculuklarını zorlaştırmakta, hatta kimi zaman kaldırım yerine yaya olarak yol seviyesinden ilerlenmesine yol açmaktadır.



Şekil 19. Çalışma Alanlarında Sorunlu Rampa Yüzeylerinden Örnek Görüntüler (Yazar, 2021; bu görsel yazar tarafından oluşturulmuştur).

Tartışma ve Sonuç

Akıllı kent aracı olarak CBS veri toplama ve haritalama sisteminin kullanıldığı erişilebilirlik alan araştırmasında yaya kaldırımı ve rampalara yönelik incelemelerde, çalışma yapılan alanların erişilebilirliğini neredeyse imkansız hale getirebilecek derecede önemli bir kısmında hareket kısıtlılığı olan bireylere yönelik engeller olduğu tespit edilmiştir. Kimi zaman eski ağaçlar geçişi engelleyecek şekilde dar kaldırımları kaplarken (özellikle Bahçelievler Mahallesi'nde), kimi zaman kaldırımların darlığının engel oluşturduğu görülmüş (özellikle Beştepe Mahallesi'nde), kimi zaman da kaldırım yüzeylerinde ve rampalardaki yapısal bozuklukların erişilebilirliği zorlaştırdığı saptanmıştır. Özellikle konut alanlarında bazı kent mobilyalarının yanlış konumlandırılması ile kaldırımlarda geçişlerin zorlaştığı, hissedilebilir yüzeylerin eskimiş ve kopmuş olduğu, üstünde rögar kapağı gibi engeller bulunan veya yönlendirmenin eksik olduğu birçok durum ile karşılaşmıştır.

2 cm üzerindeki her seviye farkı için doğru eğimde, genişlikte ve erişilebilirliği engellemeyecek yüzey yapısına sahip rampalar kullanılmalıdır. Saha çalışmasında, rampa olması gereken noktaların %39'unda rampa olmadığı, %36'sında ise rampanın problemli olduğu ortaya çıkmıştır. Rampaların doğru eğimde olmaması, giriş ve çıkışlarında yapısal bozukluklar, rampada direk ya da kent mobilyalarının bulunması gibi problemlerin açık şekilde erişilebilirliği zorlaştırmaktadır.

Türkiye'de erişilebilirlik uygulamalarının düzenli ve doğru şekilde gerçekleştirilmesi için kurallar kanun, yönetmelik ve standartlarla belirlenmiştir. Ancak uygulamada bu erişilebilirlik kurallarının hayata geçirilmesinde problemler bulunmaktadır (Elmacı, 2019). Buna ek olarak Türkiye'de yapılan bir araştırmaya göre (Özgül, 2015), engelli bireylerin Türkiye'de sokağa çıkma konusunda tereddütler yaşadığı, mekanın erişilebilirliğinin genellikle 18-40 yaş arası bireyleri gözeterek yapıldığını ve bu konuda teknik bilgi birikimine sahip insan kaynağının yeterli olmadığını ortaya koymuştur. Erişilebilirliğin etkin şekilde sağlanması için uygulamadaki problemler ve bununla birlikte gelen sosyal sonuçlar konunun önemini daha belirgin hale getirmektedir. Bu makale kapsamında yürütülen araştırma ve bulguların sonucunda Ankara'nın farklı kent morfolojisine ve yerleşim yapısına sahip yerlerinde hareket kısıtlılığı olan bireylerinin tek başına bir noktadan başka bir noktaya bir sorunla karşılaşmadan gidemeyeceği saptanmıştır. Sonuç olarak, bu araştırmanın temel amacı mevcut durumu tespit etmek, katılımcı ve sürdürülebilir çözümler geliştirilmesi yönünde çözüm önerisi mimarisi oluşturulabilmesi

için ilk adımı atmaktır. Aynı zamanda, erişilebilirlikle ilgili mevcut durum tespit edilmeden yerel yönetimler için kapsamlı çözümler üretmek mümkün değildir. Türkiye’de mekansal erişilebilirlik önünde engeller yeni teknolojilerin getirdiği potansiyellerin kullanılmaması ile birlikte gün geçtikçe derinleşerek artmaktadır. Çalışmanın özgün katkısı, veri olmadan erişilebilirlik politikaların yönetilmesinin mümkün olmadığını akıllı kent aracı olarak CBS sistemi kullanılarak Ankara örneklem alanları üzerinden gösteriyor olmasıdır.

Türkiye’de bugüne kadar erişilebilirlik odaklı üretilmiş bütüncül CBS tabanlı bir altyapı bulunmamaktadır. Bu araştırma, bugüne kadarki Ar-Ge çalışmaları için en temel yeniliktir. Bu kapsamda temel amaç, kapsamlı bir CBS yazılımı veri tabanı geliştirilmesi için mevcut durumun, yapılan araştırmaların ve bilgilerin belirlenmesidir. Araştırma kapsamında CBS tabanlı haritalama sayesinde ileride geliştirilmesi muhtemel engellilerin bağımsız hareketliliğini destekleyen dijital asistanlar olarak çalışan erişilebilirlik mobil uygulamalarının da önünü açacaktır. İspanya’da kullanılan ‘Navilens’ ve ‘Appertum’ önemli örneklerdendir. Bunun yanında, CBS tabanlı veritabanı oluşturulması erişilebilirlik problemlerinin belirlenmesini akıllı kent kavramı ile ilişkilendirmesine rağmen, bu sorunlara yönelik önerilecek çözümlerin de düşük teknoloji yöntemler yerine günümüz dijital modern kentlerinin gerektirdiği şekilde teknoloji odaklı ve akıllı şehir bağlamıyla uyumlu olması gerekmektedir.

Araştırmanın ana çıktısı olarak konum bazlı veri setinin sayısal ortamda oluşturulması ile;

- Erişilebilirlik durumunun zaman içinde nasıl değiştiği ya da değişmediği ve yapılan iyileştirmeler gözlemlenebilecek,
- Mekansal veri, katılımcı kullanımı ve talepleri ile eş zamanlı analiz edilebilecek,
- Ulaşım, bina, sosyal donatı verileri ve demografik verilerin bir arada analiz edilebilme imkanı oluşacaktır.

Engelleri kaldırmak için oluşturulabilecek veritabanı sistemi yerel politika-yapıcıların güncel şekilde her an bilgi alabildiği gerçek zamanlı çalışan bir platform olarak kentsel projeler için kaynakların doğru yönlendirilmesini ve politika önceliklendirmelerinin etki şekilde yapılmasını sağlayacaktır.

Erişilebilirlik, başlangıç konumundan başlayıp diğer varış noktalarına kadar devam eden bir dizi kentsel öge için hassasiyetle tasarlanması gereken bir konudur. Erişilebilirliğin bir zincir olarak görüldüğü böyle bir hareketlilik

akışını sağlayabilmek için bir dizi sürdürülebilir ulaşım politikasına ve tasarım çözümlerine açık şekilde ihtiyaç vardır. Bu bağlamda, kentsel mekanın sosyo-mekansal çözümler göz önünde bulundurularak uygun bir şekilde tasarlanmasıyla, toplu taşımanın yanı sıra kentsel çevrenin erişilebilirliği sağlanabilir. Ancak, ulaşım tasarımı kadar kentsel planlama da bazen erişilebilirlik sorunları yaratmakta ve hareket kabiliyeti kısıtlı bireylerin önünde engel yaratabilmektedir (Barnes, 1991; Zajac, 2016). Erişilebilirlik zinciri, kentsel gündelik seyahatin başlangıç noktasından başlayıp varış noktasında (örneğin evden işe) sona ermesidir ve her bir seyahat parçasını zincirin olmazsa olmaz bir bileşeni olarak kabul etmek gerekir. Seyahatin bu parçaları, kaldırıma erişmek, otobüs durağından otobüse geçiş veya bir parkta dinlenmek gibi seyahatin kullanıcı dostu ve herkes için erişilebilir olması gereken alt bölümleri olarak tanımlanabilir (Wilson, 2003). Erişilebilirlik engellerinden kaynaklanan mekansal sorunları bir erişilebilirlik zincirinin parçası olarak ele alarak çözmek için öncelikle tüm engelleri, engellerin birbirine yakınlıklarını, engellerin arazi kullanımıyla ilişkisini ve bu engelin hangi konuda ortaya çıktığını gösteren bir harita üzerinde görerek analiz edebilmek gerekmektedir. Bu çerçevede erişilebilirlik ve CBS tabanlı akıllı kent araçlarını kullanmak oldukça önemlidir. Örnek olarak İsveç'in Boras kentinde herkes için erişilebilirliğin sağlanarak ayrımcılığın önlenmesinin adımlarından biri olarak tüm kamu binalarının mevcut durumunu gösteren erişilebilirlik veritabanı oluşturulmuştur. Akıllı kent aracı olarak bu veritabanı sayesinde kentte yaşayanlar ve ziyaret edenler erişilebilirlik ile ilgili bilgilendirilmekte bu doğrultuda tercihlerini yapmaları sağlanmaktadır. Erişilebilirlik veritabanı akıllı kent uygulamaları İsveç'in diğer kentlerinde de etkinlikle kullanılmaktadır (Elmacı, 2019). Türkiye'de ise kentlerin mekansal politika ve stratejilerinin erişilebilirlik konusunda acil müdahaleye ihtiyacı olduğu açıkça görülmektedir. CBS haritalama veri tabanı üzerinden gerçekleştirilen mekansal durum çalışması analizi göstermiştir ki, engeller veri tabanına sahip olmak dijital verilerin sosyo-mekansal kentsel politikalara dönüştürülmesini sağlayacaktır. Engelleri ortadan kaldırma konusunda doğrudan etkisi olabilecek bir akıllı şehir çözümü yaklaşımı sürdürülebilir hareketliliğin öncelikli müdahalelerinden biri olmalıdır.

Araştırmanın en önemli sınırlılığı mekansal sorun tespitini akıllı kent araçları ile yaparak erişilebilirlik veritabanı oluşturarak problem tanımlama yapmanın yanında erişilebilirliğin en temel diğer üç belirleyeni olan yasal, toplumsal ve yönetsel boyutlarını araştırma kapsamında değerlendirmemesidir. Tüm bu boyutların birbiri ile ilişki içerisinde birbirini etkileyerek erişile-

bilirlik önündeki engelleri şekillendirdiği ve akıllı kent sistemleri ile desteklendiği çerçevede Türkiye kentleri bağlamında yapılacak erişilebilirlik analizi araştırması daha bütüncül ve tüm toplumsal grupları kapsayıcı sonuçlar elde edilmesini sağlayacaktır.

Sonuç olarak, CBS çözümlerinin erişilebilirlik uygulamalarında kullanılması ile erişilebilirlik politikaları, kentsel-bölgesel planlar ve diğer sayısal veri kaynakları ile ilişki içerisinde değerlendirilebilecek bütüncül bir problem tanımı ve çözüm yaklaşımı elde edilebilecektir.



Extended Abstract

Analysis of Barriers for the Relationship between Smart City, Accessibility and Spatial Database: The Case of Ankara

*

Cihan Erçetin

ORCID: 0000-0002-8715-3696

Büşra Durmaz

ORCID: 0000-0003-2792-9592

Çiğdem Aksoy

ORCID: 0000-0001-8819-3369

Accessibility is a universally accepted right for all, guaranteed right by supra-national and national legislative documents (Çağlar, 2012; Maudinel, 2013). Accessibility right could be ensured within the framework of universal design principles, by re-arranging and designing built environment and public spaces to be accessible to all, without discriminating persons with disabilities in society from others (Arvanitis, 2004; Yılmaz, 2018; İmamoğlu, 2013; Mace, 1998). In Turkey, there are significant deficiencies accessibility of people with disabilities. Level differences on pavement surface, narrow pavements, the absence or deficiencies in the sidewalk ramps, the stairs blocking the movement flow of pedestrians, slope of sidewalk, location or design of public transport stops, the absence or problems of tactile pavement and insufficient crossing solutions are the some of these deficiencies (Tiyek, Eryiğit, & Emrah, 2016; Şahin & Savaş, 2014; Kaplan & Ulvi, 2009). Therefore, traveling from one point to another is not only for able-bodied persons but also for elderly, parents with baby strollers, and children who must have seamless urban mobility.

As a result of the literature review about accessibility, the inferences made in the context of Turkey can be summarized as (Erçetin, 2022); importance of awareness raising for accessibility (education, awareness activities, etc.), existence of barriers to accessibility in pedestrian areas, lack of awareness about

independent mobility for the disabled, physical inadequacies in the accessibility of public transport vehicles, stations, and stops, the absence of smart information systems at stops and vehicles, the need for design processes in which users participate in, excessive vehicle traffic (problem of disabled people being forced to proceed from the road, vehicles parked in a way that block the direction of pedestrian flow), ignoring active transport solutions such as promoting public transport, walking, and cycling to make transport more sustainable.

The efforts of central and local governments in Turkey against accessibility problems can also be grouped under two headings, which are; partial improvements to the venue (curb ramps, tactile surfaces, operation of low-floor buses, etc.), and preparing written documents for social strategies and policies for individuals with reduced mobility. In the solution of these problems, first of all, it is useful to establish the relationship between accessibility and the concept of a smart city (McLaren & Agyeman, 2015). In other words, policy making without knowing where and what type of spatial barriers are, causes inefficient use of resources and time and increases the possibility of mistakes. Therefore, the implementation of smart city concept takes place in many different ways, depending on the specific policies, objectives, financial power, and transaction capacity of each city (European Parliament, 2014). This concept means smarter urban transport networks, renewed water networks and waste disposal facilities, and more efficient ways to light and heat buildings. In addition, this concept includes more interactive and responsive city management, safer public spaces, and meeting the needs of the aging population (European Commission, 2015).

Within the scope of this research, the most obvious and prior deficiency of accessibility in urban space is to be able to easily access functional correct data and analyze the data spatially. In this context, accessibility solutions will be associated with the concept of smart city, and they will be developed by the central and local government, which is more sustainable, covers all groups with limited mobility, and by using resources effectively.

Within the scope of the research, the main aim is to determine the barriers that the disabled people encounter in their accessibility in the urban space in the pre-determined areas in Ankara and to create a GIS-based database output. Generating a data set in a digital environment where all these elements that prevent the accessibility of individuals with limited mobility such as the disabled, the elderly, and those with strollers can be found as an up-to-date

base map, the easier and faster improvements and policy prioritization of these disadvantaged groups in urban accessibility thanks to this base, will gain independent mobility with the scientific studies to be produced, and will directly contribute to the social development in Turkey in this sense.

Selected case study areas are Bahçelievler (residential and commercial uses), Söğütözü (offices and institutions), Beştepe Mahallesi (offices and residence) and the part of Atatürk Boulevard between Sıhhiye and Güvenpark (city center). Selection criteria of sample areas are the land use differences in the areas, having different socio-economic status (SES) groups, continuity of vehicle transportation and public transportation (Metro-Ankara lines), and they are sample areas that can represent Ankara as a whole.

Main purpose of this research is to determine the current situation and to create a solution proposal for the development of participatory and sustainable solutions. To date, there is no holistic GIS-based infrastructure produced with an accessibility focus in Turkey. This research sets out the most fundamental innovation for R&D work to date. In this context, the main purpose is to determine the current situation, research, and information in order to develop a comprehensive GIS software database. Within the scope of the research, it will also pave the way for accessibility mobile applications that work as digital assistants that support the independent mobility of the disabled, which is likely to be developed in the future, thanks to GIS-based mapping.

As the main contribution of the project, with the creation of location-based data set in the digital environment; it will be possible to observe how the accessibility status has changed or not changed over time and the improvements made, spatial data can be analyzed simultaneously with participant usage and demands, and it will be possible to analyze transportation, building, social equipment data, and demographic data together. To conclude, a holistic problem definition and solution approach can be obtained by evaluating accessibility policies in relation to urban-regional plans and other digital data sources.

Kaynakça/References

- Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı. (2013). *Erişilebilirlik izleme ve denetleme yönetmeliği*. 6 Mayıs 2022 tarihinde <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/07/20130720-9.htm> adresinden erişildi.
- Antalya Büyükşehir Belediyesi. (2018). *Antalya büyükşehir belediyesi: Haberler*. 7 Mayıs 2022 tarihinde <https://www.antalya.bel.tr/haberler/sesli-adimlar-projesi-uygulamaya-gecti> adresinden erişildi.
- Arvanitis, A. V. (2004). *People with a disability in modern society*, Published by Biopolitics International Organization, ISBN 960-7508-20-3, Athens.

- Barnes, C. (1991). *Disability and discrimination in britain*. London,: Hurst and Co. Ltd.
- Çağlar, S. (2012). Engellilerin erişebilirlik hakkı ve türkiye’de erişebilirlikleri. *AÜHFD*, 61 (2) 2012: 541-598
- Elmacı, D. (2019). Avrupa’da erişilebilirlik uygulamaları: Borås ve cardiff örneklerinin incelenmesi ve değerlendirilmesi. *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi*, 19(43), 33-60.
- Erçetin, C. (2022). *Understanding urban accessibility of persons with reduced mobility: Analysis of legal, spatial, societal, and administrative barriers*. (Doktora tezi). METU Theses Collection Search-Open METU Veri tabanı. 12 Mayıs 2022 tarihinde <https://open.metu.edu.tr/handle/11511/96767> adresinden erişildi.
- European Commission. (2015). *Smart cities; Digital single market digital economy and society*. 7 Ekim 2021 tarihinde <https://wayback.archive-it.org/12090/20170401072431/https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/smart-cities> adresinden erişildi.
- European Commission. (2021). *Employment, social affairs & inclusion; Access city award 2022*. 10 Mayıs 2022 tarihinde <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?langId=en&catId=88&eventsId=1871&furtherEventS=yes> adresinden erişildi.
- European Parliament. (2014). Mapping smart cities in the EU., 10 Mayıs 2020 tarihinde https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET%282014%29507480_EN.pdf adresinden erişildi.
- İmamoğlu, V. (2013) *Evoensel tasarıma bir yaklaşım: Odtü Mimarlık Fakültesi Deneyimi*. “Herkes İçin Tasarım” Müfredatı Geliştirme Çalıştayı, Derleyenler, A.Özkul, C. Girgin, O. Tural, M. Anay, Anadolu Üniversitesi Yay., Eskişehir
- Kalaycı, S. (2020). Engelli bireylerin kamusal hizmetlere erişebilmesinde belediyelerin yeri. *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi, Erişilebilirlik Özel Sayısı Cilt-1*, 83-104.
- Kaplan, H., & Ulvi, H. (2009). Engellilerin kaldırım ve yaya geçitlerinde karşılaştıkları kaza riskleri: Konya kent merkezleri örnekleme. *Öz-Veri Dergisi, T.C. Başbakanlık Özürlüler İdaresi Başkanlığı, Ankara*, 6(2), 1453-1512.
- Keleş R. (1980). *Kentbilim terimleri sözlüğü*, Türk Dil Kurumu Yayınları, Ankara
- Li, W., Batty, M., & Goodchild, M. F. (2020). Real-time gis for smart cities. *International Journal of Geographical Information Science*, 34(2), 311-324.
- Mace, R.L. (1998). *A perspective on universal design*. Designing for the 21st Century: An International Conference on Universal Design. FAIA.
- Maudinet, Marc. (2003), *Access to social rights for people with disabilities in europe*. Council of Europe Publishing
- McLaren, Duncan; Agyeman, Julian (2015). *Sharing cities: A case for truly smart and sustainable cities*. MIT Press. ISBN 9780262029728.
- Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., & Scorrano, F. (2014). Current trends in smart city initiatives: Some stylised facts. *Cities*, 38, 25-36.

- Mirri, S., Prandi, C., & Salomoni, P. (2014, July). *A context-aware system for personalized and accessible pedestrian paths*. In *2014 International Conference on High Performance Computing & Simulation (HPCS)* (pp. 833-840). IEEE.
- Mollá-Sirvent, R. A., Mora, H., Gilart-Iglesias, V., Pérez-delHoyo, R., & Andújar-Montoya, M. D. (2018). Accessibility index for smart cities. *Multidisciplinary Digital Publishing Institute Proceedings*, 2(19), 1219.
- Özgül, H. (2015). *Tanım, kapsam ve geliştirilen politikalar düzleminde Türkiye’de erişilebilirlik*. (Derleyenler: Kenan Çayır, Melisa Soran, Melike Ergün), Engellilik ve Ayrımcılık: Eğitimciler İçin Temel Metinler ve Örnek Dersler (içinde), s. 61-79. İstanbul: Karekök Eğitim Basım Yayım Tur. Ltd. Şti.
- Prandi, C., Mirri, S., Ferretti, S., & Salomoni, P. (2017). On the need of trustworthy sensing and crowdsourcing for urban accessibility in smart city. *ACM Transactions on Internet Technology (TOIT)*, 18(1), 1-21.
- Sahin, H., & Savaş, B. (2014). Disabilities and accessibility: Turkish sample. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 3(3), 238
- Smart Columbus. (2022). *Smart columbus operating system*. 9 Mayıs 2022 tarihinde <https://smart.columbus.gov/projects/smart-columbus-operating-system#:~:text=The%20Smart%20Columbus%20Operating%20System%20is%20a%20cloud%20Dagnostic%2C%20open,into%20a%20central%20data%20platform> adresinden erişildi.
- Tiyek, R., ERYİĞİT, B. H., & Emrah, B. A. Ş. (2016). Engellilerin erişilebilirlik sorunu ve tse standartları çerçevesinde bir araştırma. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12(2), 225-261
- TSE. (1999). *TS 12576: Şehir içi yollar - özürlü ve yaşlılar için sokak, cadde, meydan ve yollarda yapısal önlemler ve işaretlemelerin tasarım kuralları*. 5 Nisan 2019 tarihinde <https://www.tofd.org.tr/Images/ts-12576.pdf> adresinden erişildi.
- TSE. (2011). *TS 9111: Özürlüler ve hareket kısıtlılığı bulunan kişiler için binalarda ulaşılabilirlik gerekleri*. 8 Ekim 2018 tarihinde <https://www.tofd.org.tr/Images/ts-9111-2011.pdf> adresinden erişildi.
- Uçar, A., ve Eryiğit, B. H. (2020). Vatandaşların belediyelerin ürettiği kentsel hizmetlere erişilebilirliğinin değerlendirilmesi: Karaman belediyesi örneği. *Paradoks: The Journal of Economics, Sociology & Politics*, 16(2).
- Wilson, L.-M. (2003). *An overview of the literature on disability and transport*. London: Disability Rights Commission
- Yılmaz, M., (2018). Public space and accessibility. *ICONARP International Journal of Architecture and Planning*, 6, Special Issue, pp: 01-14.
- Yılmaz, Ö. (2015). *Akıllı kentler ve bilgi toplumu stratejisi*., T.C. Kalkınma Bakanlığı, Information Society Strategy and Action Plan (2015-2018). 10 Mayıs 2022 tarihinde <https://webdosya.csb.gov.tr/db/cbsgunu/webmenu/webmenu15780.pdf> adresinden erişildi
- Zajac, A. P. (2016). City accessible for everyone: Improving accessibility of public transport using the universal design concept. *Transportation Research Procedia*, 14, s. 1270-1276.