

Araştırma Makalesi

İstanbul park et devam et sisteminin sürdürülebilir ve entegre ulaşım etkisi

Asena Kübra Tarhan^{1,*}, Özge Yalçiner Ercoşkun²

¹ Trafik Planlaması ve Uygulaması ABD, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye

² Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, Mimarlık Fakültesi, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye

*Correspondence: asenakubratarhan@gmail.com

DOI: 10.51513/jitsa.1069890

Özet: Günümüzde kentlerde nüfus artışı, teknolojinin gelişmesi, kentsel yayılma ve bunlara bağlı olarak motorlu taşıt kullanımı artmaktadır. Özel araç kullanımının artması ile özellikle büyük kentlerde trafik sıkışıklığı yaşanmaktadır. Bu durum beraberinde hava, gürültü kirliliği ve karbon salınımı gibi çevre sorunlarının oluşmasına neden olmaktadır. Sürdürülebilir, entegre ulaşımın sağlanmasında ve otomobil kullanımının azaltılmasında kentlerde park et devam et sistemleri uygulanmaktadır. Park et devam et (P+D), kent içi seyahatlerde özel araç kullanımını azaltmak için kentte ve merkez çeperlerinde oluşturulan otoparklar ile yolculukların toplu taşıma ile devam etmesini sağlar. Bu çalışmanın amacı, İstanbul kenti park et devam et sisteminin sürdürülebilir ve entegre ulaşım dahilinde incelenmesidir. Araştırma; İstanbul kentinde özel araç kullanımının azaltılması ve yolculukların toplu taşıma yönlendirilmesi kapsamında P+D sisteminin etkinliğini ortaya koymaktadır. Bu kapsamda sürdürülebilir ve entegre ulaşımın gerekliliğinden bahsedilmiştir. P+D sisteminin kente ve ulaşım olan etkileri incelenmiştir. İnceleme alanı olan İstanbul kentinin park et devam et sisteminin konumları, kapasiteleri ve hangi ulaşım türü ile entegre olduğu araştırılmıştır. Bu bağlamda P+D sistemin erişilebilirliği, sürdürülebilir ulaşım dahilinde kente olan olumlu katkıları değerlendirilmiştir. İstanbul kentinde park et devam et sisteminin etkin olarak kullanıldığında trafik sıkışıklığını azaltmada önemli olduğu görülmüştür. Yapılan değerlendirme sonucunda kentlerde ulaşımın çevreye olan olumsuz etkilerinin azaltılması ve toplu taşımanın desteklenmesi amacıyla P+D sisteminin önemli olduğunu söylemek mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir ulaşım, park et devam et, entegre ulaşım, İstanbul

The impact of the Istanbul park and ride system on sustainable and integrated transportation

Abstract: Today, population growth in cities, the development of technology, urban sprawl, and the use of motor vehicles are increasing accordingly. With the increase in the use of private vehicles, traffic jams are experienced especially in big cities. This situation causes environmental problems such as air, noise pollution and carbon emission. Park and ride (P+R) systems are implemented in cities to ensure sustainable, integrated transportation and reduce automobile use. P+R systems are transfer systems that enable journeys to continue with public transportation, with car parks created throughout the city and in the center peripheries in order to reduce the use of private vehicles in urban journeys. This study aims to examine the city of Istanbul's park and go system within the scope of sustainable and integrated transportation. The research demonstrates the effectiveness of the P+R system within the scope of reducing the use of private cars in Istanbul and directing journeys to public transportation. In this context, the necessity of sustainable and integrated transportation was mentioned. The effects of the P+R system on the city and transportation were examined. The locations and capacities of the P+R system of Istanbul city, the study area, and with which mode of transportation was integrated were investigated. In this context, the accessibility of the P+R system and its positive contributions to the city within the scope of sustainable transportation were evaluated. When used effectively in Istanbul, we observed that the P+R system is essential in reducing traffic congestion. As a result of the evaluation, the P+R system is vital to reduce the harmful effects of transportation in the city environment and support public transportation.

Keywords: Sustainable transportation, park and ride, integrated transportation, İstanbul

1. Giriş

Kentler günümüze kadar çeşitli gelişmelerle birlikte şekillenmiştir. Sanayileşme, teknolojik gelişme ve ekonomik faaliyetler sonucu kentlerde nüfus artmıştır. 1950lerde tarımda makineleşme ile kırdan kente göçlerin artması, 1980lerde kentleşme nüfus artışını hızlandıran etmenlerdir. Demiryolu ve daha sonra metro ile yolculuğun hızlanması ile kentlerde hızlı büyüme süreci yaşanmıştır. 1960lar sonrasında kentsel büyüme, metropoliten alanların önemli bir sorunu haline gelmiştir. Bu gelişmeler sonucunda kentlerde hem nüfus hem de mekânsal olarak büyüme süreci yaşanmıştır. Teknolojinin sürekli gelişimi, hızlı nüfus artışı ve otomobil kullanımının yaygınlaşması ile kent merkezine olan bağlılık azalmıştır. Kentlerde nüfus artış hızı veya aşırı nüfus yığılımları ile artan yapılaşma yaşam alanlarının genişlemesini beraberinde getirmiştir. Kentsel büyüme sürecinde kentten uzaklaşma ve bunun sonucu olarak saçaklanma; tarım alanlarının, kentsel hava koridorlarının, doğal yaşam alanlarının yok olmasına neden olmuştur. Günümüzde kentlerin nüfus artışının sürekli devam etmesi, kentlerin alan ihtiyacını arttırmaya ve ortaya çıkan büyüme süreci sonucunda kentler hızla yayılmaya devam etmektedir. Kentlerde ve özellikle büyükşehirlerde gelir düzeyinin artması özel araç sahipliğinin artmasını beraberinde getirmiştir. Özel aracın sağladığı esneklik, kapıdan kapıya ulaşım aracı olması, istenilen zamanda hareket etme kolaylığı kullanımının artmasında etkindir. Özel taşıt kullanımının artmasının kentsel mekân üzerine etkileri olmuştur. Kentsel saçaklanmayı desteklemiş, taşıt odaklı arazi kullanım kararları alınmış, taşıt odaklı ulaşım planlaması yaklaşımı benimsenmiştir. Kentlerde günümüzde de devam eden çevresel sorunların oluşmasına neden olmuştur. Trafik sıkışıklığı beraberinde gürültü ve hava kirliliğine, emisyon salınımına neden olmuştur. Ulaşım maliyetinin artması ve zaman kaybı da önemli sorunlardır. Özellikle kent merkezlerinde yaşanan bu sorunlardan dolayı kentsel saçaklanma yaşanmıştır. Bu durum bir döngü oluşturmuş ve taşıt sahipliğini artırmıştır. Kentte yaşanan bu olumsuzlukları engellemek için kentsel ulaşım üzerine yapılan tartışmalarda; kentlerde, seyahat davranışını değiştirmenin büyük etkilere sahip olduğu açıktır. Kentlerde özel araç kullanımını sınırlayıcı, toplu taşıma, yaya ve bisiklet ulaşımını destekleyen düzenlemeler yapılması gerekmektedir.

Dünyada özellikle büyük şehirlerde sanayi devrimi ile kentleşme hızlanmıştır. Buna paralel olarak kentler daha önce olmayan pek çok sorunla karşı karşıya kalmışlardır. Bunların içinde önemlilerinden biri de ulaşım sorunudur (Ağaoğlu ve Başdemir, 2019). 1980 sonrasında sürdürülebilirlik kavramı ulaşım planlamasında da önemli bir konu haline gelmiştir. Sürdürülebilir ulaşım; çevreye en az zarar verecek şekilde insanların, malların ve bilginin hareketlilik ihtiyacını destekleme kapasitesi olarak tanımlanmaktadır (Yalçiner Ercoskun, 2021). Hava ve gürültü kirliliği, trafikte yaşanan tıkanıklıklar ve kazalar, sonlu kaynakların tüketimi gibi durumlar artık motorlu ve özel araç odaklı taşımacılığın sürdürülemez olduğunu göstermektedir (Uğurlar, 2019). Kentlerde ve ulaşımda sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla ulaşım türlerinde çeşitlilik ve entegrasyonun sağlanması, özel araç kullanımını azaltıcı uygulamalar ve kentsel gelişme desteklenmelidir. Kentsel sürdürülebilirliğin sağlanması ve özel araç kullanımını azaltıcı birçok uygulama ortaya çıkmıştır. Toplu taşımanın çeşitlendirilmesi ve entegre edildiği sistemlerin kentsel ulaşımda yer alması gerekmektedir. 'Park et devam et (P+D)' otoparkları ile bu sistemler birlikte tasarlanarak kentliye hizmet etmesi sağlanmalıdır. P+D; yolcuların özel araçlarını, toplu taşıma sistemine yakın bir otoparka park etmelerini ve yolculuklarına toplu taşıma ile devam etmelerini sağlayan bir sistemdir (Akıllı Ulaşım Sistemleri Terimleri Sözlüğü, 2017). P+D, kentsel ulaşımın sürdürülebilirliği kapsamında özel araç yolcularının toplu taşımaya yönlendiren alternatif bir ulaşım sistemidir. Bu sistemlerin temel amacı özel araç yolculuklarını azaltmak ve toplu taşımayı teşvik etmektir. Bu sayede trafik sıkışıklığı azalmakta, fosil yakıt kaynaklı emisyon ve çevre kirliliği azalmaktadır. P+D, sürdürülebilir ve entegre ulaşım kapsamında metro, tramvay, otobüs, bisiklet gibi ulaşım türleri ile entegre edilmektedir. P+D otopark alanlarının kullanılmasını sağlamak amacıyla kent merkezinde otopark kapasitesi sınırlandırılmalı, otopark fiyatları artırılmalı, kent merkezine özel taşıt girişi kısıtlandırılmalıdır. Bu çalışmanın amacı İstanbul kentinde yer alan P+D sisteminin sürdürülebilir ve entegre ulaşımına etkisinin araştırılmasıdır. Takip eden bölümde sürdürülebilir ve entegre ulaşımın gerekliliğinden ve kentsel ulaşımına faydalarından bahsedilmiştir. Toplu taşımada entegrasyon için sistemler ve entegre biletlemenin sağlanması ulaşımın etkin biçimde gerçekleşmesi için gereklidir. Kentlerde öncelikli olarak yaya, bisiklet ulaşımını ve toplu taşımayı destekleyen Toplu Taşıma Odaklı Gelişme (TOD) ve çok merkezli kentsel gelişmeden bahsedilmiştir. P+D sistemleri ile ilgili bilgi verildikten sonra trafik sıkışıklığının ve yoğunluğunun fazla olduğu İstanbul kentinde yer alan P+D

sistemi sürdürülebilir ve entegre ulaşım bağlamında ortaya konmuştur. Çalışma, sonuç bölümü kapsamında değerlendirme ve öneriler ile tamamlanmıştır.

2. Sürdürülebilir ve Entegre Ulaşım

Sürdürülebilirlik en genel tanımıyla; bugünün ihtiyaçlarını, günümüzde var olan kaynakların gelecek kuşakların ihtiyacını tehlikeye atmayacak şekilde karşılanmasıdır. Bir başka tanımla, bireyin ve toplumun sahip olduğu sosyal, çevresel ve ekonomik değerleri koruma ile kullanma dengesinde gelecek kuşaklarında kullanabileceği şekilde tüketim anlamına gelmektedir (Önder, 2018). Tanımlardan da anlaşılacağı üzere sürdürülebilirlikte amaç; bugünün gereksinimlerini karşılama konusunda, gelecekte kaynakların tükenme olasılığı göz önüne alınarak dikkatli kullanımı gerçekleştirmektir. Sürdürülebilir ulaşımında çevresel, sosyal ve ekonomik değerler arasında denge kurularak uzun vadedeki faydalara odaklanılmaktadır. Kentsel ulaşımında sürdürülebilirlik; erişilebilirlik temelli, çevre duyarlı, yenilenebilir kaynak kullanımına odaklanan bir kavram olarak göze çarpmaktadır.

Litman (2016)'a göre sürdürülebilir ulaşım temelinde üç farklı boyutta amaçlar belirlenmiştir. Koruma ve kullanma dengesinin sağlanmasını amaçlayan bu boyutlar ekonomik, sosyal ve çevresel hedeflerdir. Ekonomik hedefler bağlamında insanları ve eşyaların hızlı ve ekonomik olarak taşınması önem kazanmaktadır. Ulaşım hizmetleri etkili bir şekilde işletilmelidir. Sosyal hedefler incelendiğinde; ulaşımdan kaynaklı olumlu ve olumsuz etkilerin dengeli dağılması ve gelirle orantılı olarak ücretlendirmenin sağlanması gerekmektedir. Bu kapsamda temel ulaşım ihtiyacının herkes tarafından karşılanabilir olması gerekmektedir. Toplumda bireyler arasında etkileşimi artırmak ve ulaşım güvenliğinin geliştirilmesi sosyal hedefler arasındadır. Ulaşımın çevresel etkilerinin azaltılması sürdürülebilirlik açısından önemlidir. Gürültü, hava kirliliğinin ve emisyonların, toprak ve su kirliliğinin azaltılması gerekmektedir. Yenilenemez ve yeterli olmayan kaynaklar etkili bir biçimde kullanılmalıdır. Doğal alanların korunması çevresel hedefler bağlamında önemlidir. Ulaşımında sürdürülebilirliği sağlama konusunda benzin, dizel gibi fosil yakıtların olduğu taşıt kullanımı azaltılmalıdır. Daha çevreci olan doğalgaz, biyogaz, hibrit, güneş enerjisi ve elektrikle çalışan taşıtlar tercih edilmelidir. Taşıtlarda emisyon salınımını azaltmak amacıyla emisyonu filtreleyen egzoz sistemleri kullanılmalıdır. Kentlerde, özel araç sahipliğinin artmasıyla kentsel yayılma gibi mekânsal etkileri de olmaktadır. Ulaşımında sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla motorlu taşıt kullanımının azaltılması ve yolculukların toplu taşıma ile sağlanması gerekmektedir. Bu bağlamda kentte yer alan ulaşım sistemlerinin birbiri ile entegre olması önem kazanmaktadır. Toplu taşımanın; özel araç, bisiklet ve yaya ulaşımı ile bütünleştirildiği sistemler yaygınlaştırılmalıdır. Bu yolla ulaşımın düzenlenmesi ile ekonomik gelişme sağlanmakta, fosil yakıtla bağlı enerji bağımlılığı azalmaktadır. Özel araç kullanımının azalması ile trafik sıkışıklığında hafiflemeye bağlı olarak gürültü, kirlilik, zaman kaybı ortadan kalkmaktadır. Çevresel değerler açısından da ulaşımında sürdürülebilirliğin sağlanması önem kazanmaktadır.

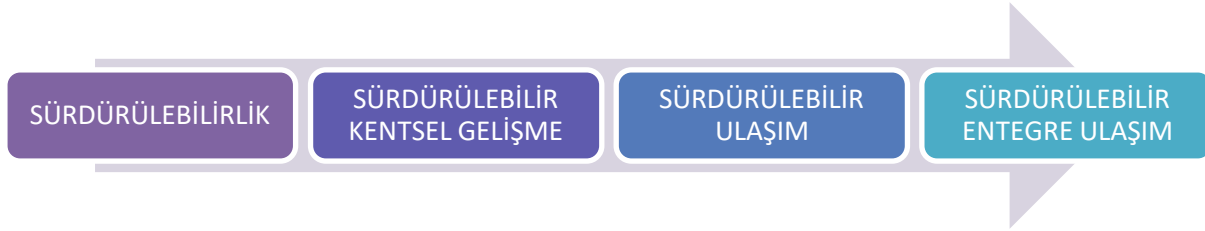
Toplu taşımada entegre sistem, yolcular için yolculukların kesintisiz bir şekilde başka deyişle kapıdan kapıya toplu ulaşımın sağlanması olarak ifade edilmektedir (Lok ve Olszewsk, 2003). Entegre ulaşım; kent içi ulaşımında bulunan tüm ulaşım türü ve işletmeleri arasındaki ücret, bilet ve hatlarda sağlanan uyum ve ortak kullanımdır (Önder, 2018). Ulaşım sisteminde entegrasyon, sistem ve türlerin yolculuklarda erişilebilirlik ve hareketlilik ihtiyacı gereğince bütünleştirilmesidir. Entegre ulaşımında; arazi kullanım ve ulaşım politikaları ile bütünleştirilmesi, ulaşım altyapısı ile kendi içlerinde entegre edilmesini kapsar (Kaplan ve Ulukavak, 2013). Özel araç kullanımı kapıdan kapıya bir ulaşım biçimi olarak kabul edilmektedir. Yolculuklarda toplu taşımanın tercih edilmesi için kesintisiz ulaşım önem kazanmaktadır. Bu bağlamda farklı ulaşım türleri arasında aktarmalar kolay bir şekilde sağlanmalıdır. Entegre toplu taşımanın sağlanması ile erişilebilir ve güvenilir iyileştirmeler ile özel araç kullanımının azaltılması mümkündür. Yapılacak düzenlemeler ile toplu taşıma daha cazip hale getirilmelidir. Toplu taşımada entegrasyon türler arası yolculukların kesintisiz şekilde planlanmasını içerir. Türlerin ve hizmetlerin sefer planları, sefer sıklıkları, tarife, hatlar ve bilet sistemlerinin planlanması ve geliştirmesi gerekmektedir. Ulaşımında entegrasyonun yaygınlaştırılması özellikle artan oranda toplu ulaşım talebinin kesintisiz ve güvenilir hizmetleri gerekli kıldığı büyük metropol alanlarda yoğunlaştığı görülmektedir. Yolculukların toplu taşıma ile sağlanması ve entegre ulaşım kapsamında toplu ulaşımın alternatif hale getirilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda güvenilirliği, konforuna ilaveten seyahat ve aktarma süreleri azaltılmalı, ücret ödeme sistemleri iyileştirilmelidir. Toplu ulaşımında entegrasyon sağlanmasında;

aktarma yapacak yolcuların tek sefer ödeme yapabilecekleri, toplu taşıma planlarının ve sıklıklarının aktarmaları kolaylaştırdığı bir şekilde koordine edilebilir.

Entegre ulaşım sisteminin, kentlere birçok fayda sağladığı açıktır. Kente katkıları şu şekilde belirtilebilir (Önder, 2018);

- Daha az trafik sıkışıklığı ve gelişmiş trafik akışını sağlar.
- Çeşitli ulaşım türlerini entegre ederek koordinasyonu sağlamaktadır.
- Kent merkezinde erişilebilirliğe katkı sağlar.
- Yolculuk süresini ve yolculuğun maliyetini azaltmaktadır.
- Esnek ve hızlı erişimi mümkün kılar.
- Trafik stresinin azalmasını, konforun artmasını destekler.
- Yaşam kalitesinin iyileşmesini sağlar.
- Sağladığı kolaylıklar ile yolculukların toplu ulaşım ile gerçekleşmesini teşvik eder.

Tüm bu belirtilen faydalara ilaveten özel araç kullanımının çeşitli uygulamalarla azaltılmasıyla kirlilik ve çevresel zararın önlenmesi sağlanır (Şekil 1).



Şekil 1. Sürdürülebilirlik ve Ulaşım İlişkisi (Önder ve Kaplan, 2014)

Şekil 1’de de belirtildiği üzere sürdürülebilirlik, sürdürülebilir kentsel gelişme için ilk basamaktır. Sürdürülebilir kentler için sürdürülebilir ulaşım desteklenmeli ve uygulama aracı olarak sürdürülebilir entegre ulaşım planlanmalıdır. Ulaşımda sürdürülebilirliği sağlamak için farklı ulaşım türlerinin entegrasyonu sağlanmalıdır. Sürdürülebilir hareketlilik tüm ulaşım türlerini oluşturmak, beslemek ve kullanımdan kaynaklanan atıkların absorbe edilmesi gerekmektedir (Yalçın Ercoskun, 2015). Özel araç kullanımını azaltmak adına caydırıcı politikalar uygulanmalı ve çevre dostu toplu taşıma sürdürülebilir ulaşım için yaygınlaştırılmalıdır.

2.1. Entegre Sistemler ve Entegre Biletleme

Ulaşımda entegrasyon, yolcu ve işletmeleri de kapsayacak şekilde yapılmaktadır. Entegre sistemleri beş başlık kapsamında sınıflandırmak mümkündür.

Fiziksel Entegrasyon: Ulaşım türlerinin aktarma noktaları ile birbirine entegre olmasını, duraklar ve istasyonların çevresindeki ulaşım türlerinin bağlantısını kapsamaktadır. Fiziksel entegre ile türler arasındaki aktarmada yaşanan zorlukları ortadan kaldırmak önemlidir. Yaya alanları; yolcuların, türler arasındaki erişimini sağlamak amacıyla dikkatle tasarlanmalıdır. Türler arasındaki aktarmaların iyi planlanmasında; yürüme mesafelerinin kısaltılması, merdiven ve yürüme yolları vb. altyapının sağlanması gerekir (Deveci vd., 2015). Fiziksel entegrasyon ile bekleme sürelerini, taşıtlar arası aktarma sürelerini ve riskleri azaltması ile kesintisiz toplu taşıma sağlanmaktadır.

Bilet Entegrasyonu: Entegre biletlemeyle tek bir kart tüm ulaşım türlerinde kullanılmaktadır. Bu sayede türler arasındaki aktarmalar daha kolay bir şekilde sağlanır. Entegre biletlemeyle amaç, farklı ulaşım türleri arasında aktarma yapan yolcuların tek biletle yolculuğun sağlanması ve daha çekici bir toplu taşıma sisteminin sağlanmasıdır.

Hat Ağı Entegrasyonu: Bu entegre sistem, uzun mesafeli toplu ulaşım ağlarının bölgesel toplu ulaşım ağları arasındaki koordinasyonu sağlar. Hat ağı planı, ulaşım türleri arasındaki bağlantıdır. Otobüs ile metro, tramvay gibi raylı sistemler birbirine entegre edilmektedir. Talebin yönlendirilmesi ve hizmet

kesintilerinin en aza indirilmesi için işletmeler olarak gerekli bilgilendirilmelerin yapılması gerekmektedir.

Bilgilendirme Entegrasyonu: Entegre bilgilendirme; hat, sefer planı ve tarife bilgilerini kapsamaktadır. Akıllı Ulaşım Sistemleri ile Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamına aktarılan veriler ile otobüs güzergahları, durak yerleri, sefer saatleri gibi bilgiler yer alır. Kapsayıcı, anlaşılması kolay bir bilgilendirme ile aktarma noktalarında bulunan durak ve istasyonlarda tek bir ortak formatın kullanılması gerekir. Entegre bilgilendirme ile yolculuklar gerçekleştirilirken basit ve anlaşılır bir iletişim sağlanır (Deveci vd., 2015)

Yapısal Entegrasyon: Ulaşımında entegrasyonun sağlanması bağlamında yapısal olarak düzenlemelere gerek duyulur. Ulaşım türleri arasında bir entegrasyon sağlarken işletmelerin ticari kaygılarını ve yolcuların beklentilerinin birbirini dengelemesi gerekir. İşletmeler arası rekabeti ve hizmet kalitesini artırırken yolcu taleplerinin de karşılanması mümkün olmalıdır (Deveci vd., 2015). Ulaşım stratejilerinin koordineli bir şekilde yürütülmesi amacıyla ilgili birimler görevlendirilmelidir. Deveci vd. ne göre ulaşım politikalarının kent planı, çevresel ve sosyal politikalar ile uyumlu olması dört boyutu içermektedir:

- Farklı ulaşım türleri arasında politika ve mevzuatları arasında entegrasyon
- Ulaşım ve kent planı arasındaki entegrasyon
- Altyapı, bilgilendirme, idare ve ücretler arasındaki politika ve mevzuat entegrasyonu
- Eğitim, sağlık gibi alanlardaki politika ve mevzuatlar kapsamın entegrasyonun sağlanmasıdır.

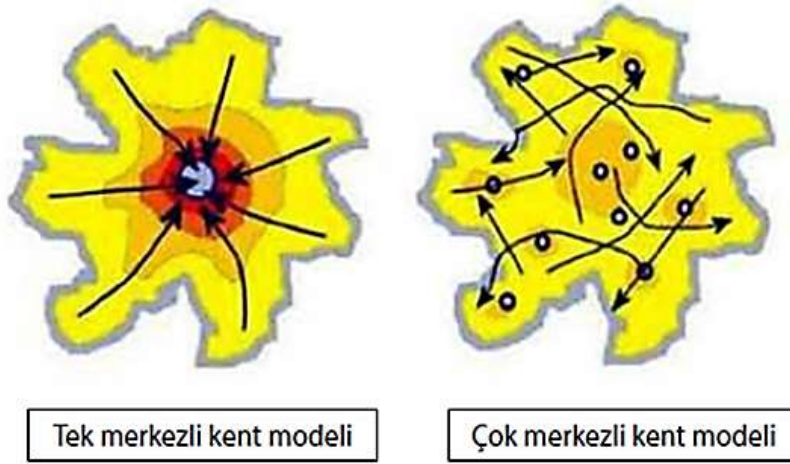
1.1. TOD Merkezli ve Çok Merkezli Kentsel Planlama

Kentlerde artan motorlu taşıt kullanımı; hava kirliliği, gürültü kirliliği ve emisyon salınımı gibi çevresel etkileri neden olur. Bu durum sürdürülebilirlik kavramının; ulaşım, kentsel tasarım, arazi kullanım gibi kentin her alanında tartışılması gereken bir durum haline getirmektedir. Bu bağlamda araba odaklı gelişmeden çok yaya, bisiklet ve toplu ulaşımın desteklediği Toplu Taşıma Odaklı Gelişme (TOD) ve çok merkezli planlama yaklaşımlarından bahsedilmektedir.

Dünya kentlerinde ulaşım türlerinde çeşitlilik ve entegrasyonda, özel araç kullanımını sınırlayıcı kentsel mekan planlaması göze çarpmaktadır. Kentsel sürdürülebilirliğin sağlanmasında kentsel alanda önemli bir paya sahip olan ulaşım konusunda düzenlemeler yapılmalıdır. Sürdürülebilir, yaşanabilir ve erişilebilir kentsel mekanlar oluşturmak için yüksek kapasiteli toplu taşıma sistemleri tercih edilmelidir. Kentlerin de bu kapsamda gelişimi sağlanmaktadır. Otomobil odaklı kentsel gelişmenin önüne geçmek için yeni akımlar ortaya çıkmaktadır. Amerika'da 1980li yıllarda ortaya çıkan TOD ile yürüme ve bisiklet gibi motorsuz ulaşım türleri ve diğer tüm ulaşım modları arasındaki entegrasyonun sağlanması amaçlanmıştır (Kütük ve Ercoşkun, 2019). TOD, ulaşım seçeneklerini artırmak, kamu ulaşımını yaygınlaştırmak ve transite yakın yaşam tarzı sağlamak bağlamında arazi kullanım politikaları ve kentsel planlama-tasarım konseptini kapsamaktadır (Aydemir vd., 2018). Bir toplu taşıma durağını ya da istasyonunu merkez alarak yaklaşık 400-800 metre yarıçapında bir daire ile çevrelenen hizmet alanıdır. TOD, toplu taşıma durağı veya istasyon çevresinde karma kullanımın yoğunlaştığı, daha kompakt kentsel gelişmeyi öngörmektedir. Bu sayede kentsel hizmet alanı içerisinde araçsız erişilebilen ve yürünebilir kentsel mekanı planlar. TOD'un temelini, akıllı büyümeyi ve ekonomik gelişmenin sağlanmasında toplu taşıma sistemlerini kullanmak oluşturur (Kütük ve Ercoşkun, 2019).

Kentsel ulaşım açısından TOD gelişmenin birçok faydası vardır. TOD, insanlar için yürünebilir alanlar oluşturmakta ve daha fazla ulaşım alternatifi sağlamaktadır (Yalçın Ercoşkun ve Akünal, 2017). Kentsel arazide farklı kullanımların bulunmasının yanı sıra toplu taşıma duraklarına veya istasyonlarına yürüyerek ulaşmayı da sağlar. Farklı ulaşım türlerinin entegre edilmesiyle toplu taşımayı ve yaya ulaşımını öncelikli kılar. TOD ile park etme ve yol kullanımı düzenlenmesi ile hareketliliği artırmak amaçlanmaktadır. Otopark yönetimi ve P+D sistemi ile toplu taşıma aktarma yapılmasını sağlayarak kent merkezinin kullanım kapasitesini yükseltmektedir. TOD ile otopark alanları kent merkezi sınırında, kent dışında olacak şekilde konumlandırılır. Bu kapsamda özel araçların toplu ulaşım ile entegrasyonu sağlanmakta ve kent merkezinde özel araç kullanımını azaltılmaktadır (Aydemir vd., 2018).

Çok merkezli kentsel planlama ise belirli bir alanda birden fazla kentsel merkez oluşumudur (Sat vd, 2017). Merkezi iş alanlarının genişleyerek işgücü ve hizmetler açısından kendi kendine yeten daha küçük merkezlerle iş birliği içerisinde olması temeline dayanmaktadır. Tek merkezli kentsel gelişmeden çok merkezli kentsel gelişmenin kentlerde yaygınlaşmasında ortalama seyahat mesafesinin artması etken olmuştur. Kentlerde sürdürülebilirliğin sağlanması konusunda çok merkezli kentlerin planlanması gerekmektedir. Çok merkezli kent formunun, tek merkezli dağınık kent formundan daha sürdürülebilir bir kentsel gelişme yarattığı düşüncesi kabul görmektedir (Varol vd., 2017). Çok merkezli kentsel gelişme ulaşım bağlamında bakıldığında ulaşım hiyerarşisinde yayalara öncelik tanır. Daha sonra bisiklet, toplu taşıma, servis ve yük taşıtları ile taksiler ve en son özel araç ulaşım kademelenmesinde yer almaktadır. Bu ulaşım kademelenmesinin sağlanması amacıyla yaya ve bisiklet yolu planlanmalıdır. Toplu taşıma olanakları artırılmalı ve karbon salınımının azaltılması amacıyla çevre dostu ulaşım türleri yaygınlaştırılmalıdır.



Şekil 2. Kentsel Modellerde Merkez İlişkisi (Kaynak: Sat vd., 2017)

1.2. Akıllı Otopark Sistemleri

Günümüzde birçok kentte yaşanan otopark problemi beraberinde trafik sıkışıklığına, yol kapasitesinde düşüşe neden olmaktadır. Hava ve gürültü kirliliği, yakıt tüketimi, zaman kaybı gibi birçok olumsuz durumu da oluşturur. Otopark talebinin çözümünde sürdürülebilir bir çözüm yaklaşımı benimsenmelidir. Otopark sistemleri ile otopark alanlarını yönetmek ve daha etkin kullanılmasını sağlamak adına teknolojik çözümler sunmaktadır. Kentlerde otopark sorununu çözmek ve sürdürülebilir kentler oluşturmak adına akıllı ulaşım sistemi dahilinde otopark bilgilendirme ve yönlendirme sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistemler ile mevcut kapasite daha etkin kullanılmakta ve sürücülere otoparklarla bilgiler sağlanmaktadır. Otopark bilgilendirme ve yönlendirme sistemleri; uygun park yerine yönlendirerek park arama süresini düşürmekte, yol üstü parklanmayı engellemekte, otopark alanlarında araç kuyruğu oluşturmamakta, sürücülerini P+D sistemini kullanmaya ve daha fazla yürümeye teşvik etmektedir (Doğaroğlu, 2019).

Akıllı Otopark Sistemleri (AOS); trafik kaynaklı çevre kirliliğinin azaltılması ile seyahat süresinin ve yakıt tüketiminin azaltılmasına katkıda bulunur. AOS ile otopark alanların optimize ve daha etkili sistem uygulamaları ile tam kapasite otopark kullanımını sağlar. AOS uygulamaları aşağıda açıklanmıştır.

Park Yönlendirme ve Bilgi Sistemi: Sürücülerin park yeri arama sürecinde yardımcı olmaktadır. Kentte park yönlendirme ve bilgi sistemi ile otoparkların doluluk durumu ile ilgili bilgiler verilir. Ayrıca otopark alanlarında da bulunan bu sistem ile sürücülerin uygun park yeri bulma konusunda yönlendirir. Bu sistem de amaç, park yeri ararken geçen zamanın özellikle kent merkezlerinde ve büyük otopark alanlarında azaltılmasını sağlamaktır.

Toplu Taşıma (Transit) Tabanlı Bilgi Sistemi: Park yönlendirme bilgi sistemine benzemekte olup sürücüler park et devam et sistemi otoparklarına yönlendirmektedir (Doğaroğlu, 2019). Bu sistem; otoparkların doluluğu, toplu taşıma saatleri ve trafik ile ilgili bilgi vermektedir. Bu sayede yolculukların toplu taşıma ile devam ettirilmesine de katkı sağlar. Araç kullanımının azaltılması, toplu taşımanın kullanılması ile yakıt tüketiminin düşürülmesi, hava kirliliğinin azaltılmasını sağlamaktadır.

Akıllı Ücret Toplama Sistemi: Ücret ödemesini kolaylaştırmak amacıyla akıllı ücret ödeme teknolojileri geliştirilmektedir. Bu sistem ile akıllı parkmetreler kullanılarak geleneksel ücret ödemenin kaynaklı gecikmeler önlenmektedir. Temaslı, temassız ve cep telefonları kullanılarak ödeme gerçekleştirilir. Ücret toplama amaçlı park yerlerinde bulunan elektronik parkmetreler kullanılır.

E-park Sistemi: Sürücülere otopark alanlarının doluluk durumunu gösteren, otopark alanı rezervasyonu imkânı sağlayan bir sistemdir. Rezervasyon ve ödeme sistemlerinin birleştirildiği teknolojik uygulamalar kullanılır. E-park sürücülere yolculuk başlangıcında gitmek istedikleri noktaya yakın otopark için bilgi vermekte ve rezervasyon, ücret ödemesi imkânı sunmaktadır. Bu sistem ile ücret ödeme kolaylığı, otopark doluluk bilgisinin sağlanması, park rezervasyonu, kişiselleştirilmiş bilgi sunumu ile park yeri arama süresi kısaltılmaktadır.

Otomatik Otopark Sistemi: Araçların mekanik olarak düşey ve yatay hareketlerle aracın uygun park yerine taşındığı sistemdir. Bu sistem ile sınırlı sayıdaki otopark alanı etkin düzeyde kullanılmaktadır.



Şekil 3. E-park Sistemi İstanbul Örneği- Parkkolay Uygulaması (Url-11)

2. Park Et Devam Et Sistemi (P+D)

Park et devam et (park and ride) veya öp ve bin (kiss and ride) olarak bilinmektedir. P+D sistemleri otobüs ya da raylı sistem gibi toplu taşıma sistemlerinin hat ve güzergâhlarını destekleyen, entegre olarak tasarlanmış alternatif ulaşım sistemleridir. P+D sistemi, 1970lerin başında Amerika’da ortaya çıkmıştır. Artan petrol fiyatları beraberinde toplu taşımanın tercih edilmesini sağlamış ve bu sistem önem kazanmıştır (Özdemir, 2006). P+D; bilgi sisteminden yararlanarak yolcuların özel araçlarını, toplu taşıma sisteminin yakınında yer alan bir otoparka park etmelerini ve yolculuklarına toplu taşıma ile devam etmelerini ya da bunun tam tersini sağlayan yolculuk olarak tanımlanmaktadır (Akıllı Ulaşım Sistemleri Terimleri Sözlüğü, 2017). Kırmızı ve Çalışkan’a göre (2008) P+D, toplu taşımaya destek amaçlı ve özel araç kullanıcılarına yönelik parklanmadır. Özel araç kullanıcıları toplu taşıma terminallerine yakın noktalardaki P+D alanlarına özel aracını park ederek toplu taşıma aracına geçmektedir. Bu sistem ile kent içindeki yoğun alanlardaki trafik sorununa katkı sağlamakta ve toplu taşıma aktarma yapan özel araç kullanıcıları için tasarlanmış park yerleri olarak tanımlanmaktadır.

P+D alanları resmi ve resmi olmayan tesisler olarak ikiye ayrılmaktadır. Resmi tesisler P+D tabelası olan ve planla belirlenen alanlarda konumlanmaktadır. Resmi olmayan tesisler ise alışveriş merkezi gibi kentsel kullanımların yakınında yer alan ve transit geçiş güzergahında bulunan alanlardır.

P+D sisteminin ve tesislerinin amaçları şu şekilde belirtilmektedir (Önder, 2018; Tekcan, 2018):

- Taşıt emisyon salınımını azaltarak çevreye olan olumsuz etkileri azaltmak, çevre kalitesini artırmak
- Toplu taşıma entegre edilmesi ve taşıt paylaşımının teşvik edilmesiyle özel araç kullanımını azaltmak
- Yolculuk maliyetini ve trafik sıkışıklığını azaltmak ve taşıt kullanıcılarının seyahat kalitesini artırmak
- Bölgesel ulaşım akslarında çok çeşitli ulaşım ile ana aktivite merkezleri arasındaki bağlantı kurularak yol ağındaki işgallerin önüne geçmek
- Trafik sıkışıklığını azaltmak

P+D sistemleri, yolcu hareketliliğini desteklemekte ve yolcuların ulaşımında geçirdikleri zamanı azaltmaktadır. P+D sistemler genel olarak taşıtla gerçekleştirilen yolculuk sayısını azaltmakla birlikte trafik yoğunluğu üzerinde de olumlu etki sağlar. Bu sayede emisyon salınımı ve sera gazı miktarı azalarak ulaşımdan kaynaklı hava kirliliğinde düşüş yaşanmaktadır. P+D sistemleri bu yönleri ile çevre dostu bir ulaşım sistemi olarak göze çarpmaktadır.

P+D sisteminin etkin kullanımı kente ve kentsel ulaşımına birçok fayda sağlamaktadır (EPA, 2006; Önder, 2018):

- Trafik sıkışıklığını azaltır. Özel araçtan toplu ulaşımın kullanılması trafik yükünün azaltılmasına katkı sağlar.
- Yolculuk süresini azaltır.
- Toplu taşımanın kullanılmasını artırır.
- Zirve saatlerde olan trafik sıkışıklığını azaltmaktadır.
- Trafik sıkışıklığını azaltmasına bağlı olarak yolculuk süresini kısaltır.
- Kentsel çevrenin korunmasına katkı sağlar.
- Emisyon salınımı azaltarak hava kirliliğinin önüne geçmektedir.
- Özellikle kent merkezini taşıtların yarattığı olumsuz etkilerden korumaktadır.
- Kentlerde yaya hareketliliğini desteklemektedir.
- Trafik gürültüsünün azaltılmasına yardımcı olur.
- Toplumsal açıdan daha iyi ilişkilerin kurulmasını ve sosyal yapının güçlenmesini sağlar.
- P+D sistemlerinin diğer ulaşım türleri ile entegre edilmesi yolculara zaman ve mali açıdan kazanç sağlar.
- Aktarma noktalarına yürümeyi, bisiklet kullanımını ve taşıt paylaşımı ile sürdürülebilir bir kentsel canlılık sağlar.
- İş yolculuklarında kullanılan özel taşıt sayısını azaltarak yakıt giderlerini düşürür.
- Park ve geçiş ücreti ile kent merkezine taşıtla ulaşım maliyetini azaltır.
- Taşıtta ve trafikte geçen zamanı azaltarak trafiğe bağlı depresyonu önlemeye yardımcı olur.
- Taşıt kullanımını azalttığı için taşıt bakım maliyetlerini düşürür.

P+D sistemlerinin kente ve ulaşımına katkılarının yanı sıra olumsuz etkileri de vardır. Bu olumsuz etkiler genel olarak P+D otoparklarının kurulduğu alan ve ana aks üzerinde yer alan yerleşim alanlarına yöneliktir. P+D otoparkların planlandığı alanlarda aşağıda belirtilen etkiler tahmin edilmektedir.

- P+D sistemlerinin yer seçtiği alanlarda trafik ve hava kirliliği sorunları artabilir.
- Yakın çevresinde rantal artış olabilir.
- Kentsel yayılmayı destekleyebilir.

- P+D sisteminin konumlandığı aks üzerinde sıkışıklık ve erişebilirlikte sorunlara yol açabilir.

P+D otoparklarının yaratacağı bu olumsuz durumlara karşı birçok önlem alınabilmektedir. Otopark alanları açık yeşil alanlarla çevrelenmeli, ana aks üzerinde sıkışıklığı azaltacak trafik yönetimi sağlanmalıdır. Arazi kullanımında değişiklik yapılarak rantın önüne geçilmelidir. Kentsel yayılmanın önlenmesi amacıyla karma kullanımlı politikalar benimsenmeli, TOD ve çok merkezli kentsel gelişim teşvik edilmelidir.

P+D Entegre Sistemleri

P+D sistemleri ile çeşitli toplu taşıma sistemlerinin bütünleştirilmesi ile bu otoparkların kullanımı desteklenmektedir. Otobüs, raylı sistem, bisiklet, taşıt paylaşım, deniz ulaşımı, hava ulaşımı ile entegre edilmektedir.

P+D ve otobüs entegre sistemi (Bus+Ride): P+D park alanlarının otobüs sistemleri ile entegre edilerek oluşturulmaktadır. Özel araç ile aktarma istasyonlarına gelen yolcular taşıtı park edip gidecekleri yere otobüs ile ulaşmaları sağlanmaktadır. Otobüse entegre P+D sistemleri, özel araç kullanıcılarının kent çeperinde aracını park ederek toplu taşıma sistemlerinin kullanılmasını özendirmeyi amaçlayan aktarma alanlarıdır.

P+D ve raylı sistem entegre sistemi (Park+Rail): P+D sistemleri metro, tramvay, banliyö gibi raylı sistemler ile entegre edilebilmektedir. Bu sayede özel araç park edilerek raylı sistem ile yolculuk devam ettirilmektedir. Bu sistemler ile taşıt yollarına ve geniş arterlere bağlantı yapılarak trafik sıkışıklığı azaltılmaktadır. P+D, raylı sistem güzergâhı üzerinde yoğun ve önemli istasyonlarına kurulabilmektedir. Raylı sistem istasyonları konumu dahilinde yatırım sürecinde daha geniş otopark alanları planlanarak özel araç yolcuları çekme potansiyeline de sahiptir.

P+D ve bisiklet entegre sistemi (Bike+Ride): Otobüs ve raylı sistem toplu taşıma istasyonlarına bisiklet ile gelip toplu taşıma aktarma yapılmasını sağlamaktadır. Kent çeperinin yanı sıra kent merkezinde toplu taşıma istasyon ve durakları ile bisiklet parkları entegre edilebilmektedir.

P+D ve taşıt paylaşım entegre sistemi (Carshare+Ride): Kentin belirli bir bölgesinden aynı yöne doğru gerçekleşen okul, iş ve diğer amaçlı yolculukların P+D alanlarına taşıtlarını park edip taşıt paylaşımı ile yolculuğuna devam etmesi anlamına gelmektedir.

Yolcu indir devam et sistemi (Kiss&Ride): Bu sistem toplu taşıma biniş istasyon veya duraklarında sürücülerin araç içindeki yolcuyu indirerek yolcunun toplu taşıma ile yolculuğunu sürdürmesini ifade etmektedir. Uzun süre bir park etme değil yolcu alma ve bırakma şeklindedir. Yüksek hızlı tren, otobüs ve raylı sistem istasyon ve durakları ile entegre olmaktadır.

P+D ve hava ulaşımı entegre sistemi (Park+Fly): P+D sisteminin havalimanı ile entegre edilmesi, özel araçları ile yolculuk sonucu havalimanı yakınında yer alan aktarma istasyonuna park edip uçuş imkânı sağlamaktadır. Bu sistemler otobüs sistemleri ile de entegre edilmektedir. Otobüslerin havalimanı yakınında konumlandığı P+D tesisleri de vardır.

Dünya Kentlerinden Örnekler

Bristol, İngiltere: Bristol, kentteki çevreyi iyileştirmeye yönelik 2000 yılından bu yana kentin iklim değişikliğine katkısını azaltmak için düzenlemeler yapmaktadır. Ulaşım ve enerji alanında yaptığı düzenlemeler ile 2015 yılında Avrupa Yeşil Başkent ödülünü almıştır. Kentte 2005'ten bu yana karbon emisyonlarında sürekli olarak azalma görülmektedir. Aynı zamanda sürdürülebilir enerji eylem planı ile yenilenebilir enerji üretimini arttırmıştır. Bristol Kent Profili (2016) raporunda belirtildiği üzere ulaşım sistemini sürdürülebilir ve daha etkin kılmak adına hedefler belirlenmiştir. Bunlar;

- Bristol kentinin toplu taşıma ağını geliştirmek
- Düşük emisyonlu araçların kullanımını artırmak
- Konut alanlarındaki sokakları iyileştirmek için halkın katılımcı olmasını sağlamak

- Yolcular için esnek ve sürdürülebilir yolculuk seçenekleri oluşturmak
- İyi bütünleştirilmiş ve güvenli bir yürüyüş ve bisiklet yol ağı oluşturmak

Karbon emisyonunun azaltılması amacıyla daha düşük karbonlu seyahat seçenekleri oluşturmak, özel araca alternatif geliştirmek, yolculuk davranışı etkilemek ve talep yönetmeye odaklanan ulaşım müdahalelerini kapsamaktadır.

Bristol kentinin hareketlilik planı; bireysel motorlu taşıt kullanımını azaltmak ve raylı sistem, otobüs, bisiklet ile yürümeyi teşvik etmek için entegre bir yaklaşım benimser. Kent merkezindeki otopark alanları azaltılmakta ve P+D sistemi bulunmaktadır. Bristol başarılı P+D sistemini, tren-otobüs değişimine izin vermek için bölgesel raylı sistemle entegrasyon yoluyla geliştirilmesi olarak belirtmektedir.

Bristol kentinde yer alan 4.500 kapasiteli P+D otopark alanları kent çeperinde ana yol güzergahı üzerinde yer almaktadır. Otobüs ulaşım sistemi ile entegre edilmiştir ve zirve saatlerde parklanma ücretsizdir. Entegre akıllı kart biletleme sistemleri ile toplu ulaşım desteklenmektedir.

Vitoria-Gasteiz, İspanya: Kentin kompakt yapısı sürdürülebilir kentsel ulaşım imkanları açısından avantaj sağlamaktadır. Kentte yaşayanların %95'i toplu taşımaya 300 metre mesafededir. Kentsel yayılmayı sınırlandırmak amacıyla kentin kompakt yapısının korunması amaçlanmaktadır. Bu amaçla kent merkezi ve çeperinde yer alan yeşil alanlar arasında bağlantının sağlanması için yürüyüş güzergahı planlanmıştır. Bu plan ile kentte yayalar ve bisiklet kullanıcılarına öncelik verilmesi sağlanmıştır. Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planı ile yayaların öncelikli olduğu ulaşım benimsenmiştir. Farklı ulaşım taşıtları arasında entegrasyonun sağlanması, toplu ulaşım ile temiz ulaşım modellerini teşvik etmek önem kazanmıştır. Ulaşımında enerji verimliliğini sağlamak, erişilebilir ve güvenli bir ulaşım hizmetinin sağlanması ile yaşanabilir kamusal alanlar oluşturmak önem kazanmıştır.

Nantes, Fransa: 2013 Avrupa Yeşil Başkenti unvanı alan Nantes kentinde öne çıkan özelliği sürdürülebilir ulaşım politikalarıdır. Kentte toplu ulaşım, yaya ulaşımı ve bisiklet ulaşımının ön planda olduğu sürdürülebilir bir ulaşım politikası benimsenmiştir. Kent merkezi; araba ulaşımını en aza indirecek, erişilebilir ve yayalara uygun koşulları sağlayacak biçimde planlanmıştır. Bu politikalar dahilinde kentsel arazi ve gelişme araç trafiğini aza indirecek şekilde düzenlenmiştir. Kentte elektrikli tramvayların kullanımı da yaygındır. Uyguladıkları ulaşım politikası ile hava kirliliğinde ve CO₂ emisyon salınımında azalma görülmektedir.

3. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada, İstanbul kentinde yer alan 'P+D' uygulamasının sürdürülebilir ve entegre ulaşım kapsamında değerlendirmek amaçlanmaktadır. P+D sistemini ve uygulamasını değerlendirmek amacıyla ilk aşama sistemle ilgili veriler elde edilmiştir. İkinci aşama olarak, veriler ve araştırmalar sonucunda P+D sistemi sürdürülebilir ve entegre ulaşım çerçevesinde değerlendirilmiştir.

Alan Seçimi

İstanbul kentinin içerisinde yer aldığı bölgede tarih boyunca varlığını sürdürmesi ve Doğu-Batı sentezinin uluslararası alanda temsil edildiği bir alanda yer alır. Kıtalar ve bölgelerarası ulaşım ağları bakımında stratejik konumdadır. Özellikle ekonomik açıdan da güçlü bir potansiyele sahip olan İstanbul; 1950'li yıllardan itibaren nüfusun yer seçtiği, sürekli artan nüfusu ile oluşan sosyo-ekonomik baskısı sonucunda kentin planlı gelişmesini zorlaştırmıştır. İstanbul, nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu bir kenttir. Cumhuriyet sonrası dönemde sanayi ağırlıklı gelişimin hızlanması İstanbul'a yönelik yoğun göç hareketini başlatmıştır. İstanbul kentinin hızla gelişmesinde arazi kullanım ve ulaşımın karşılıklı etkisi belirleyici olmuştur. İlk olarak D-100 karayolu aksı boyunca gelişen kent, daha sonra kuzeyde yer alan TEM Otoyolu aksı doğrultusunda gelişim göstermiştir. Göç ile nüfusun yer seçimi bu süreçte önemli rol oynamıştır (İUAP, 2011). İstanbul kentine olan talebin karşılanamaması kentin kontrolsüz büyümesine neden olmuştur. Kentin, alt merkezler bakımından yeterince gelişmediği ve tek merkezden dışa doğru 'yağ lekesi' bir yapıda geliştiği görülmektedir. Sosyo-ekonomik açıdan geçmişte olduğu gibi

günümüzde de ülkenin en önemli yerleşim alanı ve çekim merkezi olarak nüfusu artmaktadır (İUAP, 2011). İstanbul kentinde arazi kullanımı 'karma arazi kullanımı' olarak tanımlanmaktadır. Konut, ticaret, ofis ve diğer arazi kullanımları bir arada bulunmaktadır.

İstanbul kentinde 2021 yılı itibariyle toplam taşıt sayısı 4.629.170'dir. Otomobilin payı ise 3.154.804'dür (TÜİK, 2021). Bu pay İstanbul kentinde otomobil kullanımı azaltıcı önlemlerin alınmasını gerekli kılmaktadır. Kentte artan nüfusa bağlı olarak kentsel yayılma da görülmektedir. Özel araç sahipliğinin artması ve teknolojinin gelişmesi de kentin saçaklanmasında etkili olmuştur. Kentte her gün yaşanan trafik sıkışıklığı ve çevresel etkileri kentsel sürdürülebilirliği tehdit etmektedir. Bu bakımdan kentte taşıt kullanımının azaltılması amacıyla önlemler alınmaktadır. Kent merkezine araç girişini azaltan ve toplu taşıma sistemlerini kullanmayı amaçlayan P+D sisteminin kentte uygulama alanı bulması bu noktada önemlidir. Bir sonraki bölümde İstanbul kentinde yer alan P+D sistemi özellikleri verilmiş ve entegre ulaşım türleri belirtilmiştir. Bu kapsamda sistem entegre ve sürdürülebilir ulaşım doğrultusunda değerlendirilmiştir.

4. Bulgular ve Tartışma

P+D sistemleri Dünya'nın farklı kentlerinde 19.yy ikinci yarısından itibaren planlanmaya başlanmıştır. Türkiye'de ise İstanbul kentinde İSPARK yürütücülüğünde 2000lerde uygulanmaya başlamıştır. Kentte P+D sistemlerinin uygulama alanı bulması trafik yoğunluğunun ve trafik sıkışıklığı problemlerini çözüme konusunda önemli bir adım olarak görülmektedir. İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) bünyesinde İSPARK tarafından, Türkiye'de ilk kez 2006 yılında Ümraniye Haldun Alagaş Otoparkında P+D sistemi uygulanmıştır. Deniz ulaşımı, metrobüs ve raylı sistem istasyonlarıyla entegre edilerek kentte toplu taşıma kullanılmasının yaygınlaştırılması amaçlanmıştır (Dündar, 2010). İstanbul kentinde ulaşımın planlanmasında trafik sıkışıklığının azaltılması önemli bir konudur. Bu amaç doğrultusunda kent merkezi dışında banliyö treni istasyonları yakınlarında, kent merkezinde ise metro, tramvay, metrobüs durakları ve vapur iskeleleri yakınlarında P+D tesisleri inşa edilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. İstanbul P+D ve Entegre Ulaşım Türleri

P+D sistemlerinin kentlerde uygulanması ile trafik sıkışıklığının azaltılması, toplu taşıma sistemlerinin kullanımının sağlanması, taşıt kullanımından oluşan hava kirliliği, gürültü kirliliği, emisyon salınımı gibi çevresel etkilerin en aza indirilmesi hedeflenmektedir. İstanbul kentinde uygulama alanı bulunan P+D sistemleri deneyimi ile birçok amaç belirtilmiştir. Bunlar (İSPARK, 2015);

- Toplu taşımayı teşvik,
- Daha az yol işgali,
- Düşük oranda emisyon salınımı ile küresel ısınmanın önlenmesi,
- Trafik odaklı stresin azaltılması,
- Daha az yakıt tüketimi,
- Yol kenarı otoparklarda daha çok hava akışının sağlanması,
- Zamandan tasarruf,
- Sirkülasyonun artması dolayısıyla ekonomik canlılık amaçlanmıştır.

Kentte; trafiğin yoğun olduğu alanlarda 25 adet Avrupa Yakası, 18 adet otopark ise Anadolu Yakasında olmak üzere toplamda 43 adet P+D alanı bulunmaktadır. Kentte trafiğin yoğun olduğu 43 noktada yer alan P+D otopark alanları çeşitli toplu ulaşım sistemleri ile entegre edilmiştir (İSPARK, 2022). Raylı sistem olan metro, Marmaray; deniz ulaşımı vapur, deniz aracı; metrobüs, havaalanı, tren ve otogar yakınlarında P+D otopark alanları yer seçmiştir. P+D alanlarını otopark türlerine göre yol üstü, katlı, kapalı ve açık otoparklar olarak sınıflandırmak mümkündür. P+D otoparkları genellikle açık otopark türüdür. Avrupa Yakasında yer alan Akgün Caddesi, Anadolu Yakasında yer alan Acıbadem P+D ile Kartal Açık otoparkları yol üstü otoparklarıdır. Katlı otoparklar ise Darüşşafaka Yeraltı Otoparkı, Hacıosman Metro Yeraltı Otoparkı, Levent Metro Yeraltı Otoparkı ve Gülsuyu Metro Yeraltı Otoparkıdır.

Tablo 1 ve Tablo 2 de de belirtildiği üzere otopark kapasiteleri 53 ile 1500 arasında değişmektedir. Kentte bulunan P+D alanları toplamda 14bin taşıt kapasitelidir. Yılda yaklaşık 3,5 milyon yolcuya hizmet veren otopark alanları toplu taşıma kullanımını teşvik etmek amacıyla düşük ücretli otopark alanlarıdır.



Şekil 5. Avrupa Yakası P+D Otopark Konumları (Url-7) [Yazarlar tarafından düzenlenmiştir.]

Tablo 1’de görüldüğü üzere Avrupa Yakasında P+D sistemi deniz ulaşımı, metro, metrobüs, tren, tramvay ve Marmaray toplu taşıma sistemleri ile entegre edilmiştir. En az otopark kapasitesi Akgün Caddesi otoparkı 78 araç kapasitelidir. En yüksek ise Bağcılar Kent Meydanı Zemin Altı 1162 araç kapasitelidir.

Tablo1. Avrupa Yakası P+D Otoparkları (İSPARK, 2022; Url-7)

Konum	Kapasite	Entegre Ulaşım Türü	Konum	Kapasite	Entegre Ulaşım Türü
Akgün Caddesi	78	Metro	Güneş Plajı 1	250	Tren
Alibeyköy Cep Otoparkı P+R	88	Otogar Tramvay	Güneş Plajı 2	1000	Tren
Alibeyköy Metro P+R	100	Metro	Haciosman Metro Yer Altı Otoparkı	422	Metro
Avçılar İdo	400	Vapur Deniz Aracı	Kazlıçeşme Marmaray Açık Otoparkı	700	Metro
Avçılar Meydan Açık Otoparkı	600	Metrobüs	Kirazlı Metro Durağı P+R	650	Metro
Avçılar Sosyal Tesisleri Yanı P+R	200	Metrobüs	4. Levent P+R Açık Otoparkı	950	Metro
Azapkapı Haliç Metro Otoparkı	130	Metro	Levent Metro Yer Altı Otoparkı	100	Metro
Bağcılar Kent Meydanı Zemin Altı	1162	Metro	Maslak P+R	150	Metro
Bakırköy İdo İskelesi Önü	180	Vapur Deniz Aracı	Menekşe Plajı	200	Tren
Başakşehir Metro P+R	125	Metro	Merter Metro P+R	300	Metro
Büyükçekmece Metrobüs Durağı Yanı Zemin Altı	498	Metrobüs	Yenikapı Marmaray Büyük Otoparkı	300	Marmaray Metro
Darüşşafaka Yer Altı Otoparkı	120	Metro	Yenikapı Marmaray Küçük Otoparkı	200	Marmaray Metro
Esenler Menderes Metro İstasyonu Yanı	150	Metro			

Çeşitli ulaşım modları ile entegre olan bu otopark alanları toplu taşıma durağına en yakın 30 metre yürüme mesafesinde bulunan Akgün Caddesidir. Bakırköy İDO İskelesi Önü ise Cevizlik otobüs durağına 50 m mesafede yer almaktadır (Salih, 2019). Bu bağlamda P+D alanlarının toplu taşıma sistemlerine yürüyüş mesafesinde yer aldığı görülmektedir. Yenikapı P+D otopark alanı ile entegre olmuş Marmaray ve metro hatları sayesinde Üsküdar, Kartal, Taksim, Bağcılar ve Başakşehir'e seyahat etmek mümkündür.



Şekil 6. Anadolu Yakası P+D Otopark Konumları (Url-7) [Yazarlar tarafından düzenlenmiştir.]

Anadolu Yakasındaki P+D sistemi deniz ulaşımı, metro, metrobüs ve havaalanı ile entegre edilmiştir. 53 araç kapasiteli Uzunçayır Açık Otoparkı en az kapasiteye sahiptir. Çengelköy Açık Otoparkı ise 1500 araç kapasitesine sahiptir.

Tablo 2. Anadolu Yakası P+D Otoparkları (İSPARK, 2022; Url-7)

Konum	Kapasite	Entegre Ulaşım Türü	Konum	Kapasite	Entegre Ulaşım Türü
Acıbadem Açık Otoparkı	100	Metrobüs	Kartal Köprüsü P+R	500	Metro
Acıbadem P+D	160	Metrobüs	Küçükyağ P+R	150	Metro
Adnan Kahveci Metro Açık Otoparkı	80	Metro	Pendik Tavşantepe P+R Açık Otoparkı	430	Metro
Bostancı Açık	550	Metro	Sabiha Gökçen P+R	1020	Havaalanı
Çengelköy Açık Otoparkı	1500	Vapur Deniz Aracı	Soğanlık Metro Açık Otoparkı	500	Metro
Eski Salı Pazarı	1350	Vapur Deniz Aracı	Tuzla İdo İskelesi	300	Vapur Deniz Aracı
Gülsuyu Metro Yeraltı Otoparkı (Maltepe)	150	Metro	Uzunçayır Açık Otoparkı	53	Metrobüs
Kadıköy Açık Otoparkı	1000	Metro Vapur Deniz Aracı	Uzunçayır P+R	150	Metrobüs
Kartal İdo Açık Otoparkı	90	Metro	Üsküdar Ünalın Açık P+R	300	Metro

Acıbadem P+D, Küçük Çamlıca otobüs durağına 50 m yürüme mesafesinde yer almaktadır. Çengelköy Açık Otoparkı Şehit Burak Cantürk otobüs durağına, Gülsuyu Metro Yeraltı Otoparkı Gülsuyu Metro otobüs durağına, Pendik Tavşantepe P+R Açık Otoparkı M4 hattında Tavşantepe istasyonuna 50 m

yürüme mesafesinde konumlanmışlardır. Kadıköy Eski Salıpazarı Otoparkı Söğütluçeşme metrobüs durağına 700 m yürüme mesafesinde, Acıbadem P+D Acıbadem metrobüs durağına 450 m mesafede, Çengelköy Açık Otoparkı Çengelköy iskelesine 450 m yürüme mesafesinde yer almaktadır (Salih, 2019).

İSPARK “Park Et Uçakla Devam Et” projesi kapsamında uçakla yolculuk edecek sürücülere otopark alanı sağlamıştır. Sabiha Gökçen P+D otopark alanından Sabiha Gökçen Havalimanına ücretsiz ring servisleri mevcuttur. Bu tesis ile havalimanı arasındaki mesafe 3.5 km’dir. P+D alanlarının toplu taşıma durak veya istasyonlarına olan yürüme mesafelerine bakıldığında çoğunlukla yürüme mesafesinde olduğu görülmektedir. Tesis arasında en uzun mesafe olan istasyona ise ring servisleri sağlanmıştır. Kadıköy Açık Otopark alanında helikopter pisti de bulunmaktadır. Hava ulaşımını yaygınlaştırmak, acil durumlarda ambulans hizmeti vermek amacıyla planlanmıştır (Url-8).



Şekil 7. İstanbul P+D Otopark Alanlarından Görünüm (İSPARK, 2022)

İstanbul kentinde bisiklet kullanımı yaygınlaştırılması amacıyla akıllı bisiklet ve ücretsiz bisiklet otoparkları planlanmaktadır. Sürdürülebilir çevreye duyarlı P+D otoparkları, akıllı bisiklet, ücretsiz bisiklet parklar, güneş enerjisi ile çalışan tabelalar kente uygulama alanı bulmaktadır. Kartal İDO Açık Otoparkı, Bostancı Açık Otoparkı, Avcılar İDO, Kadıköy Açık Otoparkı, Bakırköy İDO İskelesi Önü, Çengelköy Açık Otoparkı, Kazlıçeşme Marmaray Açık Otoparkı, Avcılar Sosyal Tesisleri Yanı, Menekşe Plajı, Güneş Plajı 1-2, Yenikapı Marmaray Küçük Otoparkı ve Yamanevler P+R Açık Otoparkı olmak üzere 13 adet P+D otoparklarında bisiklet istasyonu bulunmaktadır (İSPARK, 2021). Özellikle metro istasyonlarına yakın noktalarda yer alan bisiklet parkları ile bisikleti ücretsiz park edip yolculuğuna metro ile devam etmektedir.



Şekil 8. Bisiklet P+D Park Alanlarından Görünüm

Kentte P+D otopark alanları ile metro, metrobüs, otobüs, Marmaray istasyonları ile denizyolu ve havayolu ulaşımı ile entegre edilmiştir. Bu sayede P+D otopark alanına özel aracı ile gelen yolcu bu alanlara park edip gideceği yere toplu taşıma ile gidebilmektedir. Böylece trafik sıkışıklığında azalma ve çevreye olan olumsuz etkilerinde azalma görülmektedir. P+D ile toplu taşıma yönlendirilen yolcu entegre ulaşım ile örneğin Kadıköy Ayrılıkçeşme otoparkına aracını bırakan sürücü Marmaray’ı kullanarak Yenikapı’ya buradan aktarma yaparak Aksaray metrosu ile havaalanına aynı zamanda da Metrobüs ile

Beylikdüzü'ne trafik stresi yaşamadan kısa zamanda ulaşabilmektedir. İstanbul'daki P+D tesislerini işleten İSPARK 2018 verilerine göre İstanbul kentinde uygulanan P+D deneyimi ile dünya kentlerinde de olduğu gibi kentsel ulaşım ve ulaşımın çevresel etkileri bağlamında birçok fayda elde edildiğini görmek mümkündür. Kentte daha az taşıtın yola çıkması teşvik edilmesi ile daha az yol işgal edilmiştir. Bu sayede trafik yoğunluğunda az da olsa bir azalma görülmüştür. P+D sisteminden yılda yaklaşık 3,5 milyon kişinin yararlanmış. Her gün yaklaşık 100 kilometre araç konvoyunun trafikten çekilmesi ile yılda 2.3 milyon litre yakıt tasarrufu sağlanmıştır. Zirve saatlerin dışında da trafiğin yoğun olduğu kentte trafikte önemli bir azalma olarak görmek mümkündür. Trafikte geçirilen sürenin azalması ile kentsel ulaşımında zaman kayıpları önlenmiştir. Sürücüler araçlarını otoparklara bırakarak yürüme mesafesinde olan ulaşım araçlarına kullanarak trafik stresine girmeden kısa zamanda gidecekleri noktaya ulaşabiliyorlar. Saatlerce trafikte bekleme ve dolaşıma bağlı fiziksel ve zihinsel yıpranmalar ile trafik stresi azaltılmıştır. Daha az yakıt kullanarak ekonomik fayda sağlanmış ve sürdürülebilir kentsel alanlar bağlamında olumlu bir etkisinin olduğunu görmek mümkündür. 35 milyon km mesafe tasarrufu ile yılda yaklaşık 150 bin ton karbondioksit salınımının çevreye yayılması engellenmiştir (İSPARK, 2017). Özel araç kullanımının azaltılması ile çevresel kirlilikler ve fosil yakıtı bağımlılık oranı azaltılmıştır. Bu bilgiler bağlamında ekonomiye yaklaşık 15 milyon TL kazandırılmıştır.



Şekil 9. İSPARK Akıllı Cep Uygulaması (İSPARK, 2018)

Akıllı kentler bağlamında kentlerde uygulama alanı bulan mobil uygulamalar ulaşım alanında da fayda sağlamaktadır. Kentliler P+D otoparklarına İSPARK cep uygulamasını kullanarak navigasyon ile kolayca ulaşmaktadır. Bu uygulama ile otoparkların yeri, kapasitesi, doluluk bilgisi ve fiyat tarifeleri uygulama üzerinden görülebilmektedir. İSPARK cep uygulaması içerisinde açık, katlı ve yol üstü olan otoparkların adresleri bulunmaktadır. Sürücüler en yakın noktadaki otoparklara navigasyonu kullanarak kısa zamanda ulaşabilmektedir. Otopark ücretlerini kredi kartı, İstanbulkart ve temassız ödeme imkânı ile İSPARK mobil uygulama üzerinden de ödenebilmektedir. Toplu taşıma sistemleri arasındaki entegrasyon kadar ücret ödeme sistemleri arasındaki entegrasyonda önem kazanmaktadır. Toplu taşıma da kullanılan İstanbulkart ile otopark ücret ödemesi de yapılabilmektedir. Aynı zamanda toplu taşımalarda temassız kredi kartları da kullanılmaktadır. Kullanımı basit, az riskli ve temini kolay olan bu kartların ulaşım sistemi ve otoparklarda kullanılması parklanmayı kolaylaştırmakta ve süresini düşürmektedir. Bu sayede trafiği olumlu yönde etkilenir.



Şekil 10. İstanbul Kentinde Uygulanan Akıllı Ücret Toplama Sistemi (Url-1)

5. Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma kapsamında, yolculuk talebinin doğru yönlendirildiğinde kentlerin sürdürülebilir gelişmesi sağlanmasında ve ulaşımın çevresel etkilerinin azaltılmasında etkisi olduğu görülmektedir. Kentlerde özel araç sahipliğinin artması hava ve gürültü kirliliği, karbon emisyon salınımı gibi çevresel sorunlarını beraberinde getirdiği açıktır. Özellikle kent merkezlerinde trafik sıkışıklığının yaşanması, park yeri aramak için duraklama ve zaman kaybı gibi olumsuz etkileri de yaşanmaktadır. Kentlerde daha yaşanabilir alanlar oluşturmak ve sürdürülebilir kentsel gelişmeyi sağlamak adına ulaşım alanında birtakım politikalar üretilmeye başlanmış, ülkemizde ve dünya kentlerinde uygulama alanı bulmuştur. Kent içerisindeki trafik yoğunluğunun azaltılması için kent çevresinde planlanan ve toplu taşıma ile entegre edilen 'Park et devam et' sisteminin kentlerde uygulama alanı bulmaktadır. P+D sistemi ile toplu taşıma sistemlerinin yaygınlaştırılması, yaya ve bisiklet ulaşımının desteklenmesi ile özel araç kullanımının azaltılması ve kaynaklı sorunların önüne geçilmesi sağlanmaktadır. İstanbul kentinde de uygulama alanı bulan P+D otopark alanları ile toplu taşımanın teşvik edilmesi ve özel araç kullanımının azaltılması ile ulaşımdan kaynaklı olumsuz durumların önüne geçilmesi amaçlanmaktadır. İstanbul gibi metropol bir kentte ulaşım talebinin iyi planlanması ve yönetilmesi gerekmektedir. P+D sisteminin, toplam taşıt sayısı içerisinde otomobilin %69luk paya sahip olduğu kentte gerekliliği açıktır. İstanbul kentinde otopark politikalarına bakıldığında daha çok park arzı ve düşük otopark ücretlerinin uygulanmasını kapsıyordu. Bir talep var ve bu talebi karşılayacak arz dikkate alınmaktaydı. Bu durum kentsel saçaklanmanın teşvik edilmesi, kentsel gelişme maliyetinin artması ve otomobil ile olan yolculukların artışı gibi sonuçları doğurmuştur. P+D sistemi ile ulaşım talebinin sürdürülebilir ulaşımı yönlendirilmesinde bir araç teşkil etmektedir. Sürdürülebilir kentsel ulaşım, ulaşımın çevresel boyutu kadar ekonomik ve sosyal boyutları da dikkate alınmalıdır. Ulaşımdan kaynaklı yararlı ve zararlı etkilerin dengeli dağılması ve gelir ile hareketlilikle orantılı olarak ücretlendirmenin sağlanması gerekmektedir. Bu kapsamda temel ulaşım ihtiyacının herkes tarafından karşılanabilir olması gerekmektedir. Toplumda bireyler arasında etkileşimi artırmak ve ulaşım güvenliğinin geliştirilmesi gerekmektedir.

İstanbul'da 43 noktada bulunan P+D otopark alanları çeşitli toplu taşıma sistemleri ile entegre edilmiştir. Otopark alanı ile toplu taşıma durak ve istasyonları ile entegrasyon sağlanmıştır. Fiziksel entegrasyona ilaveten kentte bilet ve bilgilendirme entegrasyonu da bulunmaktadır. İstanbul kenti ulaşım kartı olan 'İstanbulkart' ile otopark ücreti ödemesi, otobüs, metrobüs, Marmaray, deniz ulaşımında kullanılmaktadır. Hat, sefer planı, tarife gibi bilgilerin yer aldığı uygulamalar ile toplu taşıma sistemi kullanılmaktadır. Ayrıca otopark bilgilerinin yer aldığı, kapasite, ücret bilgisi ve ücret ödemesinin sağlandığı uygulama kentte kullanılmaktadır.

Sonuç olarak, İstanbul nüfus artışı yüksek ve göç alan bir kenttir. Hızlı nüfus artışının kentsel mekân üzerinde etkileri de olmaktadır. Otomobil kullanımının da artması kentsel saçaklanmayı etkilemiştir. Bu bağlamda kentte otomobil kullanımının azaltılması ve toplu taşıma sistemlerinin geliştirilmesi önem kazanmıştır. P+D sisteminin kentte kullanılmasının sağlanması gerekmektedir. Kent merkezinde özel araç kullanımının azaltılması amacıyla önlemler alınmalıdır. Kent merkezinde otopark ücretleri uzun süreli park etmeyi caydırıcı düzeyde yüksek tutulmalıdır. Otopark sisteminin verimli kullanılabilmesi için politikalar ve programlarla desteklenmelidir. Sürdürülebilir ulaşımın sağlanmasında bu politikalar uygulanmalıdır.

Türkiye’de özellikle özel araç kullanımının yüksek olduğu kentlerde toplu taşıma sistemlerinin yaygınlaştırılması ve kullanılması önem kazanmaktadır. Kentsel sürdürülebilirliğin sağlanması kapsamında ulaşımın çevresel olumsuz etkilerinin önlenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda ulaşım sistemlerinin P+D sistemi ile entegre edilmesi özel araç kullanımının azaltılmasında fayda sağlayacağı açıktır.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Yazarların çalışmadaki katkı oranları eşittir.

Destek ve Teşekkür Beyanı

Çalışma herhangi bir destek almamıştır. Teşekkür edilecek bir kurum veya kişi bulunmamaktadır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Çalışma kapsamında herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

Ağaoğlu, M , Başdemir, H . (2019). Şehir içi ulaşım sorunları ve çözüm önerileri . Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi , 8 (1) , 27-36 .

Akıllı Ulaşım Sistemleri Terimleri Sözlüğü. (2017). Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Yayınları.

Aydemir, K.P., Akyüz, B., Yılmazsoy, B., Akdemir, Ç., Güler, S. (2018). Kentsel Ulaşımında Yaya Öncelikli Planlama/Tasarım ve Transit Odaklı Gelişimin Metropol Kentlerdeki Deneyimi, İstanbul Örneği. Kent Akademisi, Volume, 11 (36), Issue 4, Pages.

Deveci M., Canitez F. Ve Demirel N.Ç. (2015). Toplu Ulaşımında Entegrasyon Basamakları: Kavramsal Bir İnceleme, TRANSIST 8. Uluslararası Ulaşım Teknolojileri Sempozyumu ve Fuarı, 17-19 Aralık 2015 İstanbul Kongre Merkezi, İstanbul.

Doğaroğlu, B. (2019). Akıllı Otopark Sistemi Uygulamaları Üzerine Bir İnceleme, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Ulaştırma Programı, Yüksek Lisans Tezi.

Dündar S. (2010). Park Et Bin Sistemi ve İstanbul’da Uygulaması, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Ulaştırma Mühendisliği, Yüksek Lisans Tezi.

İSPARK. (2015). Park Et Devam Et Otoparkları, Erişim: 17.12.2021, <https://ispark.istanbul/projeler/park-et-devam-et/>

İSPARK. (2016). İstanbul Otopark Ana Planı, Yayın No:1, İstanbul.

İSPARK. (2021). İSPARK Avrupa Hareketlilik haftasına çevre dostu proje Erişim: 03.12.2021, <https://ispark.istanbul/haberler/isparktan-avrupa-hareketlilik-haftasina-cevre-dostu-projeler/>

İSPARK. (2022). İSPARK Park Et Devam Et Otoparkları, Erişim: 6.2.2022, <https://ispark.istanbul/projeler/park-et-devam-et/#:~:text=%C4%B0SPARK%2C%20Park%20Et%20Devam%20Et%20Otoparklar%C4%B1&text=%C4%B0stanbul%20genelinde%20trafi%C4%9Fin%20yo%C4%9Fun%20oldu%C4%9Fu,yakla%C5%9F%C4%B1k%203.5%20milyon%20ki%C5%9Fi%20yararlan%C4%B1yor>

İUAP, İstanbul Metropolitan Alanı Kentsel Ulaşım Ana Planı. (2011). İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Daire Başkanlığı Ulaşım Planlama Müdürlüğü.

Kaplan H. ve Ulukavak H.G. (2013). Kentlerimizde Sürdürülebilir Bütünleşik Ulaşım Doğru: Sorun ve Olanakların İncelenmesi, TRANSIST 6. Ulaşım Sempozyumu ve Fuarı.

Kaplan H., Önder H.G. (2014). Kentlerimizde Sürdürülebilir Ve Bütünleşik Ulaşım Bağlamında Park Et-Devam Et Sistemlerinin Yeri, TRANSİST 2014 7. Uluslararası ulaşım teknolojileri sempozyumu, İstanbul.

Kütük, T., Yalçın Ercoskun, Ö. (2019). Ankara-Batıkent ve Koru Metro İstasyonlarının Toplu Taşıma Odaklı Gelişim (TOD) ve Sürdürülebilir Kentsel Tasarım İlkeleri Çerçevesinde Değerlendirilmesi. Mimarlık Bilimleri ve Uygulamaları Dergisi (MBUD), 4 (2), 140-154.

Luk, J.Y.K, Olszewski, P. 2003, "Integrated public transport in Singapore and Hong Kong", Road & Transport Research., Vol.12, No.4, pp.41-51, 2003.

Önder H. G. (2018). Sürdürülebilir Bütünleşik Ulaşım Kurgusunun Park Et-Devam Et Sistemi İle Modellenmesi: Ankara Metropolitan Alanı Kent Merkezi Örneği, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Özdemir, V. İ. (2006). Park Et-Devam Et Tesisleri ve Harem Otoparkı Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Polat, Z. (2015). Sürdürülebilir Ulaşım, Çevre ve Ulaşım İlişkileri (syf:115), Karahan Kitabevi.

Salih, G. (2019). Park Et Devam Et Tesislerinin Erişilebilirliğinin Hesaplanması İçin Yeni Bir Model Yaklaşımı: İstanbul Örneği, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği ABD, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Sat, N.A., Gürel Üçer, Z.A., Varol, Ç., Yenigül, S.B. (2017). Sürdürülebilir Kentler İçin Çok Merkezli Gelişme: Ankara Metropolitan Kenti İçin Bir Değerlendirme, Ankara Araştırmaları Dergisi Volume 5, Issue 1, p. 98-107.

Şahin F.S. (2017). Çevre Dostu Kentler İçin Ulaşım Kriterlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Şimşek A. V. (2014). Sürdürülebilir Ulaşım Politikaları Çerçevesinde Özel Araç Sahiplerinin Toplu Taşıma Yönlendirilmesinde Park Et Devam Et Yöntemi; İstanbul Örneği, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Tekcan, O. (2018). Toplu Taşıma Kullanımının Arttırılmasında Park Et - Devam Et Sisteminin Etkinliği: Manisa Kent Merkezi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

TÜİK. (2021). Türkiye İstatistik Kurumu, İllere Göre Motorlu Kara Taşıtları Sayısı, Kasım 2021.

Uğurlar, A. (2019). Kentsel ulaşımında özel araç odaklı düzenlemelere eleştirel bir bakış . OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi , 13 (19) , 1976-2014 .

Varol, Ç., Sat, N.A., Gürel Üçer, Z.A., Yenigül, S.B. (2017). Metropolitan Alanlarda Çok-Merkezli Mekansal Gelişmelerin Sürdürülebilirlik Üzerinden Değerlendirilmesi: Avrupa Birliği'ndeki Uygulamalar, Türk Bilim Araştırma Vakfı, cilt:10, sayı:1, p. 61-74.

Yalçın Ercoşkun, Ö. (2015). Smart Technologies for Sustainable Mobility, Using Decision Support System for Transportation Planning Efficiency, p. 288-310, Ankara.

Yalçın Ercoşkun, Ö., Öcalır Akünal, E.V. (2017). Engineering Tools and Solutions for Sustainable Transportation Planning, p. 204-223.

Yalçın Ercoşkun, Ö. (2021). Ulaşım ve Sürdürülebilirlik. Özge Yalçın Ercoşkun'a ait 2021-22 Güz Yarıyılı Ders Notları (36 sayfa). Gazi Üniversitesi Şehir Ve Bölge Planlama Bölümü ve Trafik Planlaması ve Uygulaması, Ankara.

Url-1 <<http://www.yerelgazete.com.tr/ispark-yogun-ilgi-goren-kartli-odeme-suresini-uzatti/>>, erişim tarihi 02.12.2021.

Url-2 <<https://ispark.istanbul/haberler/bisikletle-gel-metroyla-devam-et/>>, erişim tarihi 03.12.2021.

Url-3 <<https://ispark.istanbul/haberler/metroda-uccretsiz-bisiklet-parklar/>>, erişim tarihi 03.12.2021.

Url-4 <<https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/winning-cities/2015-bristol/>>, erişim tarihi 09.12.2021.

Url-5 <<https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/winning-cities/2013-nantes/>>, erişim tarihi 09.12.2021.

Url-6 <<https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/winning-cities/2012-vitoria-gasteiz/>>, erişim tarihi 09.12.2021.

Url-7 <<https://ispark.istanbul/otoparklarimiz/>>, erişim tarihi 01.12.2021.

Url-8 <<https://ispark.istanbul/haberler/ispark-havacilik-sektorunu-bir-araya-getirdi/>>, erişim tarihi 28.12.2021.

Url-9 İSPARK,2018. <<https://twitter.com/ispark/status/1037995598258077696>>, erişim tarihi 28.12.2021.

Url-10 <<https://ispark.istanbul/haberler/>>, erişim tarihi 09.12.2021.

Url-11 Parkkolay Uygulaması, 2017. <<https://startupfon.com/detail/3/parkkolay>>, erişim tarihi 23.01.2022.