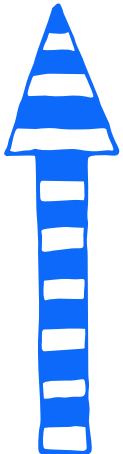
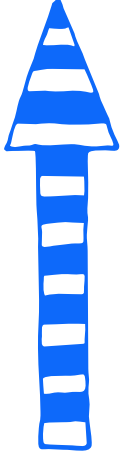
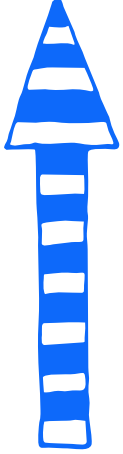


**HAREKETLİLİKTE
YENİLİKLER**

RAPOR



HAREKETLİLİKTE YENİLİKLER



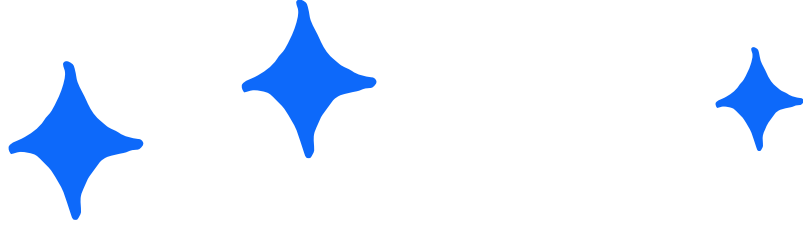
Ulaşım söz konusu olduğunda teknolojik gelişmeler hareketlilik ile ilgili karşılaştığımız problemleri çözmeye son yıllarda oldukça öne çıkıyor. Düşük karbonlu hareketlilik çözümlerinden, ulaşım türlerinin çeşitliliğini ve erişilebilirliğini artırmaya kadar pek çok alanda kullanılan yeni teknolojilerle hayatı kolaylaştırmak yerel yönetimlerin en önemli hedefleri arasında yer alıyor.

Akıllı hareketlilik ve akıllı şehirler oldukça yeni sayılabilecek kavramlar, ancak start-uplar, sivil toplum örgütleri ve yerel yönetimler tarafından pek çok sorunun hızlı ve verimli çözümü olarak görülüyorlar¹. Trafik, kirlilik, enerji tüketimi ya da atık yönetimi konularında akıllı ve robotik çözümlerin insan müdahalesi gerektiren çözümlerden daha verimli ve sürdürülebilir sonuçlar ortaya koyacak olduğuna dair düşünceler mevcutken bu akıma karşı geliştirilen pek çok eleştiri de akademik kaynaklarda yer buluyor. Bunların arasında akıllı teknolojilerin kentlere değil, teknoloji şirketlerinin lehine çalıştığına dair yaklaşımlar da bulunuyor.

Hareketlilikte akıllı çözümler ya da diğer bir deyişle yenilikler, daha çok bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) ulaşım sistemlerine entegre edilmesi ile kullanılıyor. Tüm bunlar trafik optimizasyonu, güvenlik kameraları, kentin çeşitli yerlerine yerleştirilen ekranlar ve telefon uygulamaları olarak hayatımızda yerlerini alıyor. Giderek daha fazla nüfusun biriktiği kentlerde çözülmesi gereken problemler bir yandan kentlilerin hayatının kolaylaştırılması ve fırsat eşitliğinin sağlanmasını gerektirirken, diğer tarafta çevrenin korunması ve kaynakların sürdürülebilir kullanılması gibi alanlarda mücadeleyi gerektiriyor. Kentlerde özellikle çevrenin korunması ve insan sağlığı ve güvenliği ile ilgili problemlerin kaynağına bakıldığında, ulaşım en çok problem yaratan sektörlerden birisi. Trafik ve buna bağlı olarak ortaya çıkan yol güvenliği, gürültü ve hava kirliliği gibi problemlerin yanı sıra trafikte geçirilen zaman, uzun kent içi yolculuklar, toplumun her kesiminin güvenli, ekonomik ve erişilebilir ulaşım sistemlerinden yararlanamıyor oluşu gibi pek çok sorunun hareketlilik kaynaklı olduğu görülüyor.

Akıllı şehir uygulamaları ise birden fazla bileşeni barındırıyor. Bunlar akıllı ekonomi (yarışan ekonomiler), akıllı çevre (doğal kaynakların korunması), akıllı yönetim (katılım), akıllı yaşam (yaşam kalitesi), akıllı hareketlilik (ulaşım ve BİT) ve akıllı insanlar (sosyal ve beşeri

1 [Smart Mobility in Smart City: Action Taxonomy, ICT Intensity and Public Benefits, Claro Benevolo, Renata Paola Dameri and Betarice D'Auria](#)



sermaye) olarak sıralanıyor². Bu bağlamda akıllı hareketlilik ve yeni teknolojiler akıllı şehir kavramının bileşenlerinden sadece bir tanesi ve ancak diğer bileşenlerle bir araya geldiğinde anlamlı hale geliyor.

Elbette hareketlilikte yenilikler konusu sadece akıllı teknolojilerin ya da bilgi ve iletişim sistemlerinin kentsel sistemlere entegre edilmesinden ibaret değil. Bugün içinde bulunduğumuz doğrusal ekonomik yapının doğal çevreyi getirdiği nokta ve toplumsal eşitlik anlamında yaratmış olduğu gelir ve sosyal hak eşitsizliği gibi meselelerin çözümü için bugüne kadar geliştirilmiş yaklaşımların da değiştirilmesi ve dünyanın geleceği için yeni hedefler konması da hareketlilikte yenilikler açısından önemli bir eşik.

Gerek kent ekonomilerinde, gerekse ulaşım sistemlerinde temiz ve sürdürülebilir sistemlerin önceliklendirilmesi, halkın tamamının erişebileceği sistemlerin kurulması ve çevreye verilen zararın ve atıkların en aza indirilmesi hareketlilik söz konusu olduğunda ortaya konan ilk hedefler arasında.³

Kentlerde kullanılabilir alanın azalması ve artan nüfus yeni teknolojilere ihtiyacı artıran en önemli iki sorun olarak görülüyor. Yeni teknolojiler hyperloop gibi içinde insanları taşıyan podların bulunduğu ve saatte 700 mil hıza çıkabilecek yeraltı tüplerinden, hava taksisi gibi fütüristik projelerden, elektrikli otobüs sistemleri gibi daha uygulanabilir olanlara kadar geniş bir spektrumda yer alıyor.⁴ Hyperloop ya da uçan araçlar yakın gelecekte kentsel hareketlilik için bir çözüm gibi görünmese de günümüzde pek çok ülkede uygulanan ve kentsel hareketlilik ve çevre üzerindeki baskıyı belli bir seviyeye kadar azaltan pek çok yenilik hayata geçmiş durumda.

Bu yeniliklere özellikle iklim değişikliğinin etkilerinin artarak hissedildiği son yıllarda, ulaşımdan kaynaklanan karbon salınımını azaltmak için sıklıkla başvuruluyor. Bisiklet, elektrikli bisiklet ve elektrikli scooter kullanımının teşvik edilmesi; toplu taşımada BRT adı verilen

2 A.g.e

3 Global mobility report: https://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2018-trends-in-global-co2-and-total-greenhouse-gas-emissions-2018-report_3125.pdf

4 <https://www.forbes.com/sites/pikeresearch/2018/05/21/how-hyperloops-and-other-futuristic-innovations-could-affect-urban-mobility/#719020ba651b>



tahsisli yollarda hareket eden otobüs ve elektrikli otobüs kullanımının artması, akıllı bilet sistemleri ve bu sistemlerin günlük kent içi yolculuklarda kullanımının desteklenmesi ile özel araç kullanımının azaltılması bu uygulamaların başında geliyor.

BİSİKLET, E-BİSİKLET VE E-SCOOTER

Bisikletin yaya ulaşımından sonra en çevre dostu ulaşım türü olduğu bilinen bir gerçek. Ancak kentlerde gün içinde kat edilmesi gereken mesafeler düşünüldüğünde ve her kentin topoğrafyası da bisiklet kullanımına uygun olmadığından, elektrikli bisikletler ve elektrikli scooterlar son yıllarda en çok talep gören uygulamalar arasında yerini alıyor. Bu konuda geliştirilen pek çok örnek mevcut.⁵ Pek çok şehirde trafik ışıklarında belli hız sınırlarında kullanılabilen yeşil dalga uygulaması, sadece motorlu taşıtlar için geçerliiyken, Kopenhag bunu, bisikletlilerin (özellikle de zirve saatlerde) trafikte daha konforlu yolculuk etmesi için saatte 20 km olacak şekilde kentteki önemli arterlerde uygulamaya koydu. Bisiklet sürücülerinin bu uygulamadan yararlanması için ayrıca bisiklet yolları da renk değiştiren LED lambalar ile aydınlatıldı.⁶ Bisiklet kullanımını kolaylaştıran diğer bir uygulama da bisikletleri akıllı telefonlar ile kilitlemeye yarayan bir telefon uygulaması. Bu şekilde anahtara ihtiyaç duymadan ve çalınma endişesi olmadan kent içi yolculuklarda bisiklet kullanımı kolaylaşıyor.⁷

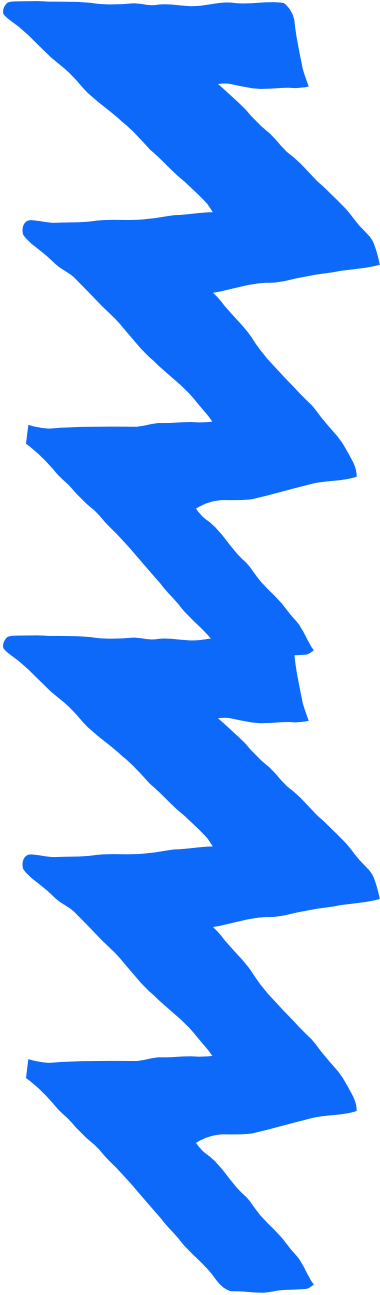
E-scooter olarak bilinen elektrikli scooterlar ise mikrohareketlilik çözümlerinde özellikle geçtiğimiz bir iki yılda son derece popülerlik kazanan diğer bir yöntem. Elektrikle çalışan bu scooterlar son derece verimli motorları ile elektrikli araçlara önemli bir alternatif olarak sunuluyor. Yüksek enerji verimliliği ile öne çıkan scooterlar, aynı zamanda ekonomik açıdan da oldukça verimli. Örneğin elektrikli bir aracın sene boyu şarj olması için gereken miktar yıllık ortalama 80 dolar iken elektrikli scooterlarda bu sayı 3 dolara kadar düşebiliyor.⁸ Ancak diğer taraftan henüz elektrikli scooterlar ile ilgili herhangi bir regülasyon ve yasa bulunmadığı için bu araçlarla

5 <https://copenhagenize.eu/projects>

6 https://www.sutp.org/files/contents/documents/resources/G_Sustainable-Mobility-Innovations/GIZ_SUTP_SMI_Winter-2014-2015_EN.pdf

7 https://www.sutp.org/files/contents/documents/resources/G_Sustainable-Mobility-Innovations/GIZ_SUTP_SMI_Winter-2014-2015_EN.pdf

8 <https://www.wired.com/story/e-scooter-micromobility-infographics-cost-emissions/>





yapılan kazaların yasal açıdan ne gibi problemler yaratacak olduğu da ayrı bir tartışma konusu olarak yerini koruyor.⁹

Bisiklet ve scooter gibi araçlarla toplu taşıma sistemlerinin entegrasyonu 'ilk ve son mil yolculuklarının' taksi, özel araç yerine veya lastik tekerlekli toplu taşıma sistemlerinin kullanılması yerine "temiz" alternatifler olarak görülüyor. Bu anlamda paylaşımlı sistemlerin yerel yönetimler ve özel şirketler tarafından desteklenmesi ve bu sistemlerin kentin toplu taşıma sistemiyle mekânsal entegrasyonu önem kazanıyor. Telefon uygulamaları da bu sistemleri kullanıcı dostu yapmak için destek oluşturabiliyor¹⁰.

YEREL YÖNETİM TEŞVİKLERİ

Uygulanan diğer yenilikçi yöntemler arasında bisiklet kullanıcılarına çeşitli indirimler ve ödemeler yapmak¹¹, bisiklet yollarına güneş panelleri döşemek ve plastik şişeler karşılığında toplu taşıma geçiş bileti için yükleme yapılabilmesini sağlamak gibi uygulamalar bulunuyor¹². Buna ek olarak geçtiğimiz yıllarda uygulamaya koyulan başka yenilikler arasında yayaların trafik kazalarında yaralanmasını engellemek adına akıllı trafik ışık sistemleri kullanmak gibi yöntemler de var. Ayrıca kentlileri kent yönetimine katmak için kullanılan ya da tüm ulaşım sistemlerini tek bir platformdan görüntülemeye yarayan çeşitli telefon uygulamaları da günlük yolculuklarda kentlilerin hayatını kolaylaştırmaya yarayan diğer yöntemlerden sadece bazıları.¹³

FOSİL YAKIT ALTERNATİFLERİ

Hareketlilikte yeni teknolojilerden bir diğeri yine düşük karbonlu ulaşım konusunda önemli bir adım olan elektrikli araçlar. Dizel araçlardan salınan kısa süreli yüksek kirlilik sebebi olan partiküller ve benzinli araçların yarattığı atmosferde uzun süre kalan kirliliği önlemek

9 <https://www.cnet.com/news/electric-scooters-by-bird-and-lime-are-causing-injuries-and-accidents/>

10 <https://medium.com/coord/bike-n-ride-linking-first-and-last-mile-bike-share-with-transit-721429f6bc5>

11 <http://www.eltis.org/discover/news/bari-will-start-paying-people-cycle-work>

12 https://www.sutp.org/files/contents/documents/resources/G_Sustainable-Mobility-Innovations/GIZ_SUTP_SMI_Winter-2014-2015_EN.pdf

13 https://www.sutp.org/files/contents/documents/resources/G_Sustainable-Mobility-Innovations/GIZ_SUTP_SMI_Spring-2014_EN.pdf



adına tasarlanan fosil yakıt dışında yakıt sistemleri kullanan araçlar her ne kadar özel araç sahipliği ve özel araçlardan kaynaklanan trafiği azaltmasa da hava kirliliği konusunda önemli adımlar atılmasına katkıda bulunan teknolojilerden birisi.¹⁴ Hem benzinle hem de elektrikle çalışan hibrit araçlar yakıt tüketiminin azaltılmasında ilk adım olarak motorun benzinle çalıştığı esnada ya da fren sisteminden kazanılan elektrik ile şarj oluyor ve şarj edilmeden kullanılabilir. Ancak bu araçların çevreye katkısı elektrikli araçlar kadar olmuyor. Tamamen elektrikle çalışan araçlar ise, fosil yakıt kullanmadıkları için karbon salınımı en düşük araç türlerinden birisi. Bununla birlikte elektriğin kaynağının da temiz olup olmadığı tartışma konusu¹⁵.

Deloitte'a göre 2030 yılında dünyadaki elektrik araç sayısının 20 milyonu geçeceği düşünülmektedir.¹⁶ Avrupa Çevre Ajansı tarafından yayımlanan rapora göre elektrikli araçların kullanım ömrü boyunca benzinli ve dizel araçlara göre karbon salınımları ise %17-30 oranında daha düşük olarak hesaplanmaktadır ve 2017 yılı verilerine göre elektrikli araç sahipliğinin %51 oranında arttığı görülmektedir.¹⁷ Bu durum özellikle yeni araç teknolojilerine uyumun oldukça hızlı olduğunu işaret ediyor. Ancak özel araç sahipliğinin ve kent içi yolculukların sayısının ve yoğunluğunun azaltılamaması sebebiyle bu noktada çelişkili başka bir durum ortaya çıkıyor. Her ne kadar araçlarda benzin ya da dizel kullanımı azaltılsa da elektrik üretimi için kullanılan santrallerin hala fosil yakıtlarla çalışıyor olması ne yazık ki dünyadaki genel karbon salınımında önemli bir azalmaya yol açamıyor. Aynı zamanda lityum pillerin üretiminde çevreye ve insan sağlığına zararlı pek çok kimyasalın doğaya salınması durumu da karşılaşılan sorunlardan bir diğeri olarak görülüyor.¹⁸

14 https://www.rvo.nl/sites/default/files/2017/10/We%20are%20the%20Netherlands%20your%20partner%20in%20E-mobility%20-%201535_CU_E-mobility%20ENG%20IV%20def%20v1.0.pdf

15 <https://www.theguardian.com/football/ng-interactive/2017/dec/25/how-green-are-electric-cars>

16 <https://www2.deloitte.com/uk/en/pages/press-releases/articles/21-million-more-electric-vehicles-expected-worldwide-by-2030.html>

17 <https://www.eea.europa.eu/highlights/eea-report-confirms-electric-cars>

18 <https://www.energiguide.be/en/questions-answers/are-electric-vehicles-really-environmentally-friendly/197/>



TOPLU TAŞIMADA YENİLİKLER

Özel araç kullanımından sonra kentlerde en çok yolculuk yapılan ulaşım türü ise toplu taşımadır. Raylı sistemler lastik tekerlekli toplu taşıma ve denizyolu ulaşımı gibi pek çok ulaşım türünü barındıran bu sistemlerde de Amsterdam'da olduğu gibi elektrikli botların kullanımı her ne kadar henüz pahalı da olsa zaman içerisinde teknolojilerin de ucuzlaması ile daha da artacak gibi görünüyor.¹⁹ Kentlerin yükünü çeken otobüsler de son yıllarda Londra'dan Santiago'ya kadar pek çok kentte elektrikli ve özel tahsisli yollara sahip otobüsler bu alanda yapılan en önemli yenilikler arasında.^{20,22} Bu yolla pek çok şehir en azından kentlerde toplu taşımadan kaynaklanan karbon salınımını azaltmayı hedefliyor. Londra özellikle yüksek kirlilik bölgelerinde şimdiden %80'leri aşan iyileşmeler görüldüğünü rapor ediyor.²³

Hareketlilikte yenilikler sadece toplu taşımada ya da araç teknolojilerinde gelişmeleri değil, aynı zamanda kullanıcı deneyimini iyileştirmeyi de hedefleyebiliyor. Araç tutması ya da yol tutması olarak bilinen durumun dünyada milyonlarca insanı etkiliyor ve bu da ulaşım türlerinden bazılarının kullanımına engel oluyor. Örneğin, bu durumdan rahatsız olan kişiler için tasarlanmış bir gözlük mevcut.²⁴ Bunun yanı sıra, özellikle geçici bacak ve eklem problemleri esnasında kullanılabilen bir scooter projesi de özellikle eklem rahatsızlıklarından muzdarip ya da iyileşme döneminde olan hastalar için kentsel hareketliliği artırıcı çözümler sunuyor.²⁵

19 <https://www.bbc.com/news/business-45783085>

20 <https://www.scmp.com/magazines/post-magazine/long-reads/article/2182466/powering-state-china-takes-charge-electric-buses>

21 <https://www.london.gov.uk/press-releases/mayoral/london-to-have-europes-largest-electric-bus-fleet>

22 <http://thecityfix.com/blog/santiago-de-chile-became-global-leader-electric-buses-jone-orbea/>

23 <https://www.london.gov.uk/WHAT-WE-DO/environment/environment-publications/low-emission-bus-zones-evaluation-first-seven-zones>

24 <https://www.sae.org/news/2019/02/citroen-seetrone-anti-motion-sickness-glasses>

25 <https://www.innovationsinmobility.com>

