

# Kentlerde Ulaşım Dönüşümü: Yeşil Ulaşım Altyapısı

**Kevser Coşkun, Yrd. Doç. Dr.**  
**Nur Esin, Prof. Dr.**

Okan Üniversitesi, Sanat Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü  
Akfirat Yerleşkesi, Tuzla/İstanbul  
Tel: (0216) 6771630  
E-Posta: kevsercoskun@yahoo.com, kevser.coskun@okan.edu.tr  
E-Posta: nur.esin@gmail.com, nur.esin@okan.edu.tr

## Öz

İstanbul Kenti ve ardından diğer kentlerimiz yepyeni trafik olgusu ile karşı karşıya kalacaklar. Gelecek, bildiğimiz ulaşım kalıplarından çok farklı kalıpları getirecek olan yepyeni bir gelecek. Bu yakın geleceğin belirleyicisi, eskiden olduğu gibi enerji kaynaklarındaki değişim ve onun tetiklediği yeni tasarımlar olacaktır. Bu tartışmasız bir öngörüdür. Çünkü bilindiği gibi var olan teknoloji bu araçları üretmiş, prototiplerini denemiş; hatta pazarlamış ve toplu üretimin arifesindedir. Toplum çeşitli -çevre, yeşil, ekoloji ve sürdürülebilirlik-söylemleri ile bu değişime hazır hale getirilmiştir. Bu tür araçların kullanacağı yol ağları, enerji dağıtım noktalarının ağları, bu noktalara enerji dağıtacak enerji altyapıları hazır mıdır? Kısaca uygulamacılar bizi bekleyen yakın gelecek için hazırlıklı mıdır? Asıl soru budur. Öte yandan bu sorun artık sadece ulaştırma disiplininin konu çerçevesinde olmaktan çıkmıştır. Enerji, ulaştırma, kentsel tasarım ve işlevlerin bölgenmesi; büyük ölçekli, çok işlevli (konut-ofis-AVM) karma geliştirme binalar, kentsel estetik, kentler arası bağlantılar vb her türden mühendislik, mimarlık, kent mimarlığı, peyzaj mimarlığı, sanat ve tasarım bilimsel alanlarının katkı koymasıyla oluşabilecek kapsamlı planlamalar gerektirmektedir. Halen kent büyük ölçekli binaların birbiri ardına yükseldiği, kentsel sürdürülebilirliği göz ardı eden, hızlı bir dönüşümün içindedir. Doğal alan - yapılı alan dengesi bozulmuştur. Yeryüzü ve atmosfer arasındaki hidrolik döngü, plansız ya da bütüncül olarak düşünülmemiş tekil yerleşimlerle kırılmaktadır. Dahası içinde yaya bulunmayan, bağlantısız bu dönüşüm uygulamalarında yeni ulaştırma teknolojileri ve araçları nasıl yer bulacaktır? Yaya ulaşımı nerede duracaktır? Çalışmada değişen teknolojilerin getirdiklerine, kurulması beklenen ekolojik ve sürdürülebilir dengelere, yeşil altyapı - yeşil ulaşım bağlantısına, değinilerek ulaşım dönüşümünün boyutları, dünyada uygulanan yepyeni tasarımlar ve uygulamalar ışığında tartışmaya açılmaktadır.

**Anahtar sözcükler:** Dönüşüm, Bütüncül Planlama, Çok Disiplinli Planlama, Yeşil Altyapı, Yeşil Ulaşım.

## Kente Dair Planlamalara Bütüncül Bakış Gereği

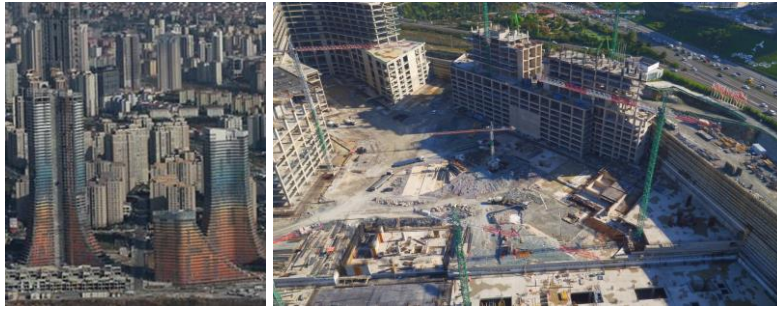
Kentlerimizin planlanması, değişim çok hızlı gerçekleştiğinden, günümüzde devamlılık gerektiren bir sürece dönüşmüştür. Tüm kentlerin planlama tarihi aynıdır aslında. Ancak gelişmekte olan ve nüfusu artan bizim kentlerimizde planlamacılar neredeyse gelişmenin önünde değil arkasında kalırlar. Planlama, kent giderek karmaşıklaşan sorunlarına ancak disiplinlerarası, bütüncül bir yaklaşım politikası ve uygulamalarıyla çözüm sunabilir.

Bütüncül planlamanın kaçınılmaz ölçütü ve önceliği, yaşamın her boyutuyla ve her ölçekte sürdürülebilirliği, toplumun her bireyinin hizmete erişilebilirliğidir. Bu öncelik, disiplinlerin ayrı ayrı değil birlikte karar ve uygulama aşamalarına katılımıyla sağlanabilecektir. Kentlerin dünya toprak alanının %2'sini kaplamasına rağmen kaynakların %75'ini tükettiği ifade edilmektedir (Grant, 2006). Günümüz kentleri, %80'lik enerji tüketmekte; %80'lik sera gazı üretmektedir. 2050 yılında kentsel nüfusun yaklaşık %70'e ulaşacağı, kırsal nüfusun ise %30'da kalacağı tahmin edilmektedir (ARUP, 2014). Bu açıdan, kentlerin planlama ve tasarım kalitesi küresel koruma açısından kilit faktördür. Enerji, ulaştırma, kentsel tasarım ve işlevlerin bölgenmesi; büyük ölçekli, çok işlevli (konut-ofis-AVM) karma geliştirme binalar, kentsel estetik, kentler arası bağlantılar vb her türden mühendislik, mimarlık, kent mimarlığı, peyzaj mimarlığı, sanat ve tasarım bilimsel alanlarının katkı koymasıyla oluşabilecek kapsamlı planlamalar gerektirmektedir. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre bu katılım ve beklenti oranı artar.

Bu bildirinin konusu doğrudan İstanbul'u ve görünür sorunlarını tartışmak olmadığı halde kentsel dönüşüm dinamikleriyle hızlı değişim, bazı tartışmalar için İstanbul'u bir laboratuvar haline getirmiştir. Tüm kent sorunları içinde ulaşım konusunu ve ulaşım planlamalarını doğrudan ya da dolaylı etkileyen planlama çözümlerini irdeleyebilmek için İstanbul örneğinden hareket edilebilir.

Dünya kenti İstanbul'un tarihi; kentsel büyümenin, değişimin, depremlerin, büyük yangınların, nüfus artışının, göç olgusunun da tarihidir. İstanbul mega kenti, bir planlamalar zincirinin üst üste konmuş katmanlarının bir yansımasıdır. Geçmişte kent planlarının sorumluluğunda yapılan çalışmalar, karmaşıklaşan sorunlar, çok disiplinli mühendislik, mimarlık, kent hukuku, ekonomi, sanat vb. danışmanlarını ve problem çözümleri gerektirir hale gelmiştir. İstanbul'da planlama çalışmaları içinde bütüncül planlamaya yaklaşan 1970'lerde Dünya Bankası destekli Büyük İstanbul Nazım Planı Bürosu tarafından hazırlanan Arazi Kullanımı-Ulaşım Planlaması çalışması, 2005'de yılında İstanbul Metropoliten Planlama Bürosu tarafından hazırlanan 1:100.000'lik Çevre Düzeni Planı bütüncül bir bakışla ele alınan çalışmalardır. Ancak plan kararlarını ve ayrıntılı yayınları okuyunca, planlama sürecine katılan disiplinlerin kendilerince doğru buldukları biçimde düşünmeye devam ettiklerini, birbirlerini anlamaya çalışmadıklarını açıkça görebilmekteyiz. Örneğin, incelediğimiz maden ve agrega alanları raporu ile, yerleşimler ve yeşil alan irdeleme raporları aynı çalışma içinde çelişik çıkarımlarda bulunabilmektedir. Bir kent kendine yetmelidir, yani taşını, toprağını çöpünü kendi sınırları içinde sağlamalı, işlemelidir. Bu açıdan bakıldığında tüm yapı hizmetleri için gereken malzemenin ve kaynakların değerlendirilmesinden sonra hızlı bir doğa rehabilitasyonu ile bölgelerin yerleşime açılması gerekir.

Bir dünya kenti olan İstanbul'da da artan nüfus baskısı nedeniyle yeni binalarda üç yönde eğilim ortaya çıkmıştır: Birincisi, kentin kaderi gibi görünen büyüme ve kent çeperlerine doğru yayılma, ikincisi de kent toprağının sınırlı olması nedeniyle yukarı doğru bir kat artışı/yükselme eğilimidir. Her iki eğilim de önemli bir ulaşım altyapısı gerektirmiştir. Bu ulaşım altyapısı geleneksel çözümlerle sağlandığından, yeşil altyapı ilkelerinin önerdiği ayrıntıda çözümleri sunamamıştır. Yayılan ve yükselen yapılaşma, kent toprağının doğal ve yapay çevre dengesini bozmuş, ekolojik eşik aşılmış ve başta altyapı olmak üzere çeşitli düzeylerde sorunları kente eklemiştir. Üçüncü belirgin eğilim, bugünün dönüşüm yaklaşımında egemen olan çok büyük ölçekli binaların -mega binaların- kent içinde yaygın olarak inşaa edilmesidir. Hem toprak altında hem de toprak üstünde giderek büyüyen bina ölçekleri ile yeşilden binlerce m<sup>2</sup> çalınmakta ve üstelik yaya kullanıcı tüm bu yapılaşmalar içinde kendi ölçeğini yitirmekte; yaya aktivitelerinin süreklileşeceği yerleri bulamamaktadır (Şekil1).



Şekil 1. Yüksek binalar ve büyük ölçekli binalar, Ataşehir, İstanbul.

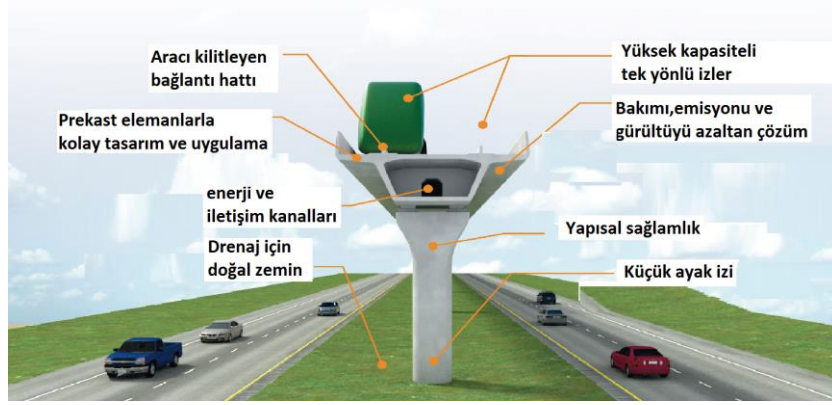
Altyapının geliştirilmesi binaların inşasından daha uzun erimli ve vizyoner projeler gerektirmektedir. Eş zamanlı çözümler mümkün olamamaktadır. Bu gök çizgisi, İstanbul'un doğal topoğrafyasını ve doğal iklimi de değiştirmektedir. Rüzgâr hareketine ve güneş erişimine izin vermeyecek mesafede konumlanan yüksek binalar ile ısı adaları oluşmakta, toprağın hidrolik su döngüsü bozulmaktadır. Artık yağışlar yağmaması gereken zamanda, yağmaması gereken miktarlarda ani sağanaklar şeklinde gerçekleşmektedir. Bu da kent altyapısının kaldıramayacağı bir yük oluşturarak taşkınlarla su baskınlarına ve sellere neden olmaktadır. Zaten zor koşullarda olan ulaşım sorunu da kesintilere uğramaktadır.

Ulaşımın bir diğer boyutu da trafiğin her türünde ve özellikle de toplu taşıma araçlarında insani konfor ve güvenlidir. Ulaşımın ideal sürede ve konforlu koşullar altında gerçekleştirilmesi; diğer bir deyişle kentlerde erişilebilirlik, İstanbul gibi ulaşım sürelerinin çok uzun olduğu mega kentlerde büyük önem kazanır. Günlük yaşam akışı içinde ulaşımda geçen zaman ve bu zamanın bireyler üzerinde oluşturduğu sosyal, psikolojik etkiler giderek olumsuz bir hal almaktadır. Halen ulaşım modellerimiz oldukça çeşitlenmiş; kentliye seçenekli çözümler sunmaya başlamıştır. Ancak ulaşım biçimlerinin hâlâ insani boyutlarda ele alındığı söylenemez. Herkes için tasarım ilkesi taşıma araçları ve sistemleri için de geçerlidir. Toplu taşıma çözümleri, bireyin mahremiyet ve bireyselleşme gereksinimine yanıt sunamamaktadır.

Ulaşım güvenliğini sağlayacak sistemler üzerinde dünyada çeşitli öneriler geliştirilmektedir. Bunlar araçların birbiriyle haberleşmesi (Şekil 2), araçların belirli rotalar üzerinde zorunlu hareketleri gibi bazı önerilerdir ve sınırlı uygulamalarla denemektedir. Dünya ülkeleri de ulaşımda bir enerji dönüşümünün içindedir. Ulaştırma çözümlerinin yeşil altyapı anlayışıyla da uzlaştırıldığını görüyoruz (Şekil 3).



Şekil 2. Birbiriyle haberleşen araçlar yoluyla trafik akışının sağlanması (Url-1).



Şekil 3. Yük taşımacılığı için 21.YY. çözümü olarak Texas için önerilen çözüm (Texas A&M Transportation Institute - Texas A&M University, Url-2).

## Geleceğe Hazırlanmak

Bir kentin geleceğe hazırlanması, kuşkusuz, çok farklı zaman aralıkları bağlamında ele alınabilir. Geleceğin neler getirmekte olduğunu kavrayabilmek, geleceğe hazır olma stratejilerini geliştirebilmek, var olan sorunları giderebilmenin artan yükü altında çözümler arayan kurumların ikincil önemdeki işi gibi görünür. Öneriler geliştirecek, gündemi ve gelişmeleri düzenli izleyen planlama ünitelerimiz yoktur. ABD’de yeşil ulaşım planlamasının eyaletler bazında uygulandığı ve belirli ölçütler çerçevesinde özetlendiği çalışmalar gösteriyor ki sadece işlevsel değil, yaratıcı, estetik çözüm önerileri beklenmekte, planlanmakta ve uygulanmaktadır. (Örneğin ABD Boulder Şehri Planı için bakınız: Url-3).

İstanbul için ulaşım sistemlerinin bugününü ve geleceği dört aşamalı düşünebiliriz:

1.Aşamada acil çözüm bekleyen sorunlar: Kent içi ulaşımın rahatlatılması için etki alanı daha dar olan çözümlerdir; gününbirlik diyebileceğimiz bir hızla gerçekleştirilmektedir. Değişkenlik gösteren bu çözümlerde, büyük planlama ile tutarlılık aranmamaktadır. Yangın önleme değil, yangın söndürme amaçlı çözümlerdir. İstanbul başta olmak üzere ülkemiz diğer kentlerinde de halen ulaşım araçlarında zamana bağlı bir planlama yoktur. Hangi araç kaçta kalkar?, kaçta hedefe ulaşır?, taşıma kapasitesi yeterli midir?, hangi rotayı izler? Alternatif ulaşım olanakları nelerdir? Bu gibi bilgiler gün içinde, deneme yanılma ile öğrenilmektedir. Hangi ulaşım arterinin kaza nedeniyle kapanacağı, bakım onarım nedeniyle periyodik kullanım dışı kalmalar, VIP geçişleri nedeniyle şerit daraltmalar, iklimsel etkilerle ulaşım aksamaları gibi günlük kullanımımızı etkileyen

değişiklikleri “Radyo Trafik” sayesinde izliyoruz. Yani gönüllü sürücülerin katkısı ile gerçekleşen bir yayın aracılığıyla.

2.Aşama planlamalar: Örneğin alt geçit, tünel, viyadük, köprü, otopark vb ulaşım sistemlerinin koordine planlanması bu aşamanın konularındandır. Kentsel dönüşüm dinamiği içinde önemli değişimler gözlenmektedir. Avrasya tüneli ve bağlantıları, 3. Köprü ve bağlantıları sadece yeni kazanılan ulaşım sistemleri olmayıp yanısıra çok sayıda problemi beraberinde getiren; çok büyük ölçekli, etki alanı geniş planlamalardır. Yeni planlamaların önceden öngörülemeyen problemler yarattığı; trafik yüklerini onları taşıyamayacak ara yollara yüklediği örneklere sıkça rastlıyoruz. 3. Köprü ve Kanal İstanbul projeleri gibi devasa projelerde kente bağlanma-bağlanamama, ulaşım planlaması, nüfus planlaması, arazi kullanımı planlaması, tarım alanları, rekreasyon alanları ve orman alanları girişimleri gibi üst düzey planlama konuları vardır. Bu planlamaların, kentin ulaşım çözümü dengelerini değiştirmekte olduğu görülmektedir.

3.Aşama planlamalar: Geleceğe geçiş için uyumlandırma çalışmalarıdır. Ulaşım sistemlerinde enerji dönüşümü gibi önemli değişimlere hazırlanmayı içerir. Bu konuda henüz planlı bir hazırlık bulunmamaktadır. Yeni kurulacak kentler için çok daha kolay verilerek uygulanacak kararlar dizisi ile, yaşayan, eski kentler için dönüşümün planlanması aynı değildir. Eski kent dokularında daha karmaşık ilişkiler sürmektedir.

4.Aşama planlamalar: Daha uzak bir geleceği hedefleyerek, ülkenin genel politikalarını da dönüştürecek çözümler üretmektir. Ulaşım sistemlerinin dönüşeceği yönü öngörmek ve bu öngörülere bağlı olarak aşamalı biçimde değişimi planlamak gerekecektir. Yararlanılacak enerji kaynakları, enerji dağıtım ağları, enerji altyapısı, kentteki konumlandırılmaları, trafiğe çıkması muhtemel elektrikli araç sayısı, benzinli araçların aşamalı azaltılması, öncelikli arterler ve ulaşım hiyerarşik yol modeli, ulaştırma araçları saklama, depolama, bakım noktaları, ulaştırma altyapısı eğitimleri, teknik destek birimleri ağı gibi çok sayıda birbirini etkileyecek planlama kararının verilmesi gerekecektir. Böyle kapsamlı bir planlamada, imar planlarındaki kararların da çevresel/ekolojik sürdürülebilirlik ilkelerine uygun olarak yeniden kurgulanması gerekecektir. Yerleşmelerde öngörülecek yaya ve araç ulaşım tipleri, çeşitliliği gibi kararlar, korunan toprak alanı, su geçirimsizliği, su kullanımı ve saklanması, enerji üretimi gibi yan konularla zenginleşecektir. Unutulmamalıdır ki kent her sistemiyle yaşayan bir organizmadır ve organlarının uyum içinde çalışması gözetilmelidir. Bu tür toplantılarla ileriye dönük politikalara yön verilebilir. Bağımsız düşünce kuruluşları bu gündemleri daha fazla konu etmeli ve gündemde tutmalıdır. Erişilebilirlik, yeşil ulaşım ve daha büyük ölçekte yeşil altyapı kavramları gelecek planlamalarında yol gösterici olacaktır.

## **Yeşil Ulaşım Altyapısı**

Yeşil ulaşım, yeşil altyapının bir parçasıdır. Doğaya verilen zararı en aza indirerek insanların ideal sürelerde ve konforlu koşullarda erişimini hedefler. Yeşil ulaşım, “yeşil” kelimesinden dolayı sadece iklim-çevre boyutunda düşünülmemelidir. Aynı zamanda sürdürülebilir ulaşımdır. Bilindiği gibi sürdürülebilirlik üç ayaklı bir yapıdır. Çevresel/ekolojik, ekonomik ve sosyal. Çevresel olarak sürdürülebilir ulaşım en az emisyon yaratan, yaygın, otomobil kullanımının azaltıldığı, dağınık kentsel gelişmeyi önleyebilen, kontrollü gelişme sağlayan bir ulaşım sistemidir. EPA’nın tanımıyla

çevresel faydalar: karbon emisyonunu azaltmak, hava kalitesini artırmak, ek rekreasyon alanları oluşturmak, verimli arazi kullanımı, insan sağlığını iyileştirmek, taşkınlardan koruma, içme suyu kaynaklarını koruma, yeraltı sularını yenilemek, havzanın sağlığını iyileştirmek, vahşi yaşam alanlarını korumak veya onarmak, kanalizasyon taşması olaylarını azaltmak, bozulmuş suları geri kazandırmak için düzenleyici şartları yerine getirmek olarak tanımlanır. Ekonomik açıdan sürdürülebilir ulaşım, yakıt kullanımını azaltan, enerji verimliliğini artıran, altyapı yatırımlarının ve kullanımının verimli ve etkin olduğu, kaza ve kaybedilen zaman maliyetlerinin, trafik sıkışıklığının azaltıldığı bir ulaşım sistemidir. Yine EPA'nın tanımında ekonomik faydalar: sabit altyapı inşaat maliyetlerini azaltmak, yaşlanan altyapıyı korumak, arazi değerlerini artırmak, ekonomik kalkınmayı teşvik etmek, enerji tüketimini ve maliyetleri azaltmak, yaşam döngüsü maliyet tasarruflarını artırmak olarak sıralanır. Sosyal açıdan sürdürülebilir ulaşım ise maliyetinin herkes tarafından ödenebilir düzeyde olduğu, herkese erişebilirlik sağlayan bir ulaşım sistemidir (Sutcliffe, 2012). EPA sosyal faydaları kentsel yeşil alanlar kurmak, yaya ve bisiklet erişimini sağlamak, yaşanabilirliği ve kentsel yeşil alanı artıran cazip sokak manzaraları ve çatılar yaratmak, halkı yağmur suyu yönetimi, kentsel ısıyla ısı adalarını azaltma konusundaki rolleri hakkında eğitmek olarak sıralar (EPA, 2010, Url-4).

Sosyal açıdan değerlendirildiğinde, erişebilirlikte iki önemli unsur vardır: Birincisi ulaşımın ve arazi kullanımının birlikteliği ile aktivitelere erişimin kolay kılınması, ikincisi de ulaşımın servis kalitesinin geliştirilmesiyle birlikte, ideal seyahat süresi ve konforu (Beyazıt, 2012).

Çok doğaldır ki yeşil ulaşım yaklaşımı, kentin yeşil altyapı çalışmalarından ayrı düşünülemez. Yeşil ulaştırma altyapısı kentlerin doğal yaklaşımların bütünleştirilmesiyle ulaşmaya çalıştığı sürdürülebilirlik hedefleriyle sıkı ilişkilidir. Doğal su döngüsünü gözetilen ulaşım ağlarının tasarımı ve hiyerarşisi; kullanılan malzemelerin özellikleri, su filtrasyonu ve taşkın kontrolü gibi ekosistem hizmetlerini de kapsamaktadır. Şehirlerdeki ve çevresinde park alanları, ormanlar, sulak alanlar, yeşil kuşaklar veya taşkın alanlarıyla yaşam kalitesini artıran bir yaklaşımdır. Ulaştırmadan söz edildiğinde, kentlerin sınırlarının bile belirgin olmadığı bir ağdan söz ediyoruz. Bu nedenle anlayış sürekliliğinin kent dışındaki ulaştırma altyapısında da sürdürülmesi gerekir. AB komisyonu yeşil altyapı projelerinin amacını, ekosistem sağlığını ve direncini arttırmak, biyolojik çeşitliliğin korunmasına katkıda bulunmak ve su düzenlenmesi gibi ekosistem hizmetlerini geliştirmek olarak tanımlamaktadır (Naumann vd., 2011). İstanbul ve çevresinde ise yoğun yapılanmanın etkisi altında ekosistem sağlığından söz etmekten çok uzaktayız. Kuzey ormanlarımızın varlığı ile şehrin istilasını uzlaştıran bir savaş içindedir. İstanbul için planlama politikalarımızda yeşil devamlılığı, hava akımı ve su döngüsü konularını önemle ele almamız gerekecektir.

Yeşil ulaşım altyapısı çok geniş uygulama alanına sahiptir. Bunlar yağmur suyunun filtrelenmesini ve depolanmasını sağlayan geçirgen yüzey kaplamaları, yeşil sokaklar, yeşil kaldırımlar, yaya yolları, yeşil otoparklar, drenaj kanalları, yeşil çatılar, yeşil duvarlar, parklar, göletler olarak sıralanabilir. Ülke ölçeğinden sokak ölçeğine kadar inilir. Bu ölçekler içindeki kuruluş ve organizasyonlar arasında işbirliği gerektirir (Elam vd., 2012).

Ulaşım unsurları, yeşil ulaşımın yakınlık derecesine göre yaya, bisiklet, toplu taşıma, taksi-nakil aracı, birden fazla kişinin bindiği otomobil, tek kişilik otomobil ve uçak olarak yeşil ulaşım piramidinde ifade edilmektedir. Yaya olmak en yeşil, diğer bir deyişle en önceliklidir. En düşük öncelikli olan tek kişilik araçların trafikteki kullanımınıdır. Daha sağlıklı olması, daha az gürültü ve kirlilik yaratması ve daha fazla topluluk duygusu için bisiklet kullanımına ve yaya ulaşımına toplumda ihtiyaç vardır. Bugün her zamankinden daha fazla uçaktan yararlanıyoruz, az yürüyoruz ve bisiklet kullanımımızı desteklemeyen bir topografyaya sahip olan şehrimizde çok azımız bu olanağı kullanmaktayız. Ulaşımın belkemiğini özel araçlarımız oluşturmaktadır. Bu nedenle önceliklerimizi şu şekilde sıralayabiliriz:

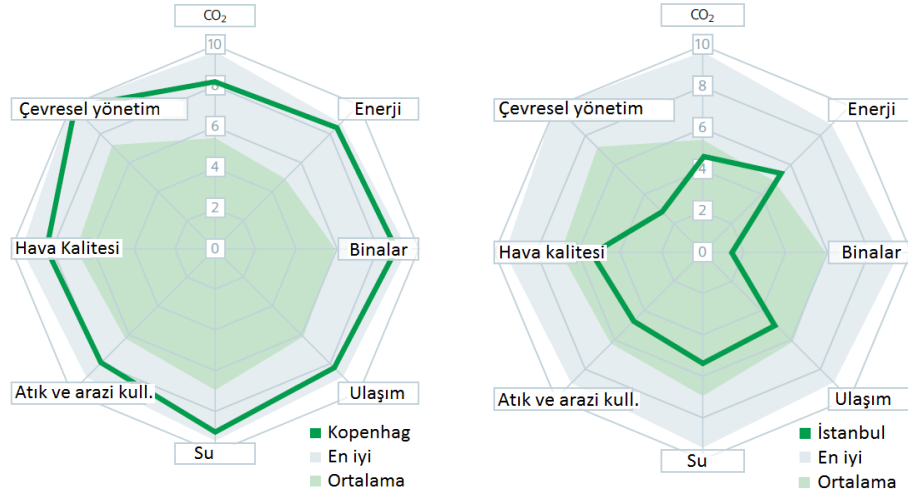
- Mevcut araçların karbon emisyonunu azaltmak, elektrikli araçları desteklemek.
- Özel araç sahipliğinden toplu taşımaya geçilmesi teşvik edici, yolcu konforunu dikkate alan çözümler geliştirmek.
- İstanbul'un topografyasını dikkate alan, eğimi dikkate alan yeni yaya ve toplu ulaşım sistemleri geliştirmek. Toplu taşıma sistemlerinin birbirleriyle ve aynı zamanda motorsuz ulaşım olan bisiklet ve yaya yolu kullanımı ile bütünleştirilmesi sağlanmaya çalışmak.
- Yolculuk talebinin yüksek olduğu hatlarda raylı sistemi yaygınlaştırılmak. Diğer ulaşım sistemleri ile bütünleşmesini sağlamak. Kent genelindeki ulaşım politikaları ve kentsel planlama politikalarıyla desteklenmelidir. San Francisco ve İstanbul/Kadıköy-Moda örneğinde olduğu gibi raylı sistemlerin kent kimliğine katkısı göz ardı edilmemelidir. Arazinin topografyası ve konumu önemlidir. Arazinin eğiminden faydalanarak halatlarla çekilen Taksim-Kabataş funiküler hattı İstanbul'daki diğer raylı sistem ve aynı zamanda tek örnek uygulamadır.
- Her yanı sularla çevrili İstanbul kentinin bu özelliğini ulaşım için kullanmak, Deniz ulaşımını yaygınlaştırmak ve kent ulaşım sistemleriyle bütünleştirmek.
- Yeşil ulaşım teknolojilerinin geliştirilmesi ve yaygın uygulanması amacıyla yönetim ve kullanım ayağındaki tüm paydaşlar arasında işbirliği sağlanmalıdır.

## **İstanbul'un Yeşil Ulaşım Altyapısı Bakımından Avrupa ve Dünya Kentleriyle Karşılaştırılması**

Yeşil ulaşım ve yeşil altyapı sürdürülebilir kentleri tanımlayan kategoriler içinde önemle ele alınmaktadır. Avrupa Yeşil Şehir Endeksi (The European Green City Index) ile nüfusu 1 Milyondan fazla ve 3 Milyondan az 30 Avrupa kentinin çevresel sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Toplam 30 göstergeden oluşan ana 8 kategoride kentler karşılaştırılmıştır: karbon dioksit, enerji, ulaşım, su, çevresel denetim, atık ve arazi kullanımı, hava kalitesi ve binalar. 2009 verilerine göre tüm kategorilerin toplu değerlendirilmesi sonucunda Kopenhag 1. sırada yer alırken İstanbul 25. sırada yer almıştır. Kopenhag ile İstanbul'un yukarıda sıralanan kategorilere göre kıyaslanması Şekil 4'de yer almaktadır.

Ulaşım ana kategorisi özel araç dışı kullanım, ulaşım ağı uzunluğu, yeşil ulaşım çabası ve tıkanıklık azaltma politikaları göstergelerinden oluşmakta ve her göstergenin %'lik dilim içinde ağırlık oranları yer almaktadır (Tablo 1).





Şekil 4. Kopenhag ve İstanbul şehirlerinin 8 kategori altında kıyaslanması.

Tablo 1: Ulaşım kategorisinin göstergeleri

gösterge	ağırlık	tanım
özel araç dışı kullanım	%29	Çalışan nüfusun toplu taşıma, bisiklet kullanımı ve yaya olması
ulaşım ağı uzunluğu	%14	Toplu taşıma ağı ve bisiklet yollarının uzunluğu
yeşil ulaşım çabası	%29	Temiz ulaştırma kullanımını artırma çabalarının değerlendirilmesi
tıkanıklık azaltma politikaları	%29	Şehir içi araç trafiğini azaltma çabalarının değerlendirilmesi

Diğer bir çalışma, yaşam kalitesini artırmayı hedefleyen 31 ülkeden 50 kenti, her kentin sürdürülebilirliğini tahmin etmek için bir dizi gösterge üzerinde sıralamaya koyan Sürdürülebilir Kentler Endeksi (Sustainable Cities Index)'dir. Bu araştırma, her biri kentsel performansın tek yönünü ölçen birçok diğer girdi endeksinin bir araya getirilmesiyle oluşturulmuş sürdürülebilirlik bileşik endeksi geliştirmiştir. 3 temel başlık altında değerlendirme yapmaktadır: insan, gezegen ve fayda. Her biri sürdürülebilirliğin üç temel boyutuna karşılık gelmektedir: sosyal sürdürülebilirlik, çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik sürdürülebilirlik. 2015 verilerine göre sürdürülebilir şehirler Frankfurt, Londra, Kopenhag, Amsterdam, sıralamasıyla devam etmektedir. İstanbul 37. sırada yer bulmuştur. Mumbai, Wuhan, Yeni Delhi, Nairobi ise son sıraları almıştır. Sürdürülebilir Şehirler Endeksi 2016 (Sustainable Cities Index 2016) ise 100 şehir arasında yapılmıştır. Zürih, Singapur, Stokholm, Viyana...olarak devam eden sıralamada İstanbul 77. sırada yer almakta, Yeni Delhi, Nairobi, Kahire ve Kalküta ile liste sonlanmaktadır. Zürih kentindeki toplu taşıma diğer şehirler için sürdürülebilir bir model olarak kabul edilmektedir. Tramvaylar, trenler, hafif raylı sistemler olup, hareketliliği basit, hızlı ve uygun maliyetlidir. 2016 çalışmasında ulaşım altyapısı; trafik yoğunluğu, raylı sistem altyapısı ve hava ulaşımı yeterliliği göstergeleri ile "fayda=ekonomik" sürdürülebilirliğin içinde yer almıştır.

Dünya kentlerinde yapılan yeşil ulaşım uygulama örneklerinden bazıları sonuçları alınmaya başlamış öncü örneklerdir. Örneğin Boston'da mevcut otoparkın yer altına alınıp yeşil park olarak yeniden yapımı, mülkiyet sorunlarına girmeden uygulaması en kolay örnek olarak belirmektedir (Şekil 5). Yeşil alanın, toprak değerini % 22 oranında artırdığı belirlenmiştir. 1992'de, Boston'un finans bölgesinin merkezinde yer alan 500.000 m<sup>2</sup>'lik bir otopark, yerine park ve yeraltı otoparkının yerini alacak ortak bir özel girişimle yıkılmıştır. 2009 yılı itibarıyla, otoparktan elde edilen gelir, parkın bakım



masraflarını karşılamakta ve kamu harcamaları için yaklaşık 2 milyon doların üzerinde bir miktara ulaşmaktadır. Buna ek olarak, bölgedeki emlak fiyatları % 10 civarında artmıştır. Alanın çok amaçlı kullanımının çekici, kullanışlı ve karlı hale getirilmesi, GI'ye yatırım yapma potansiyelinin güzel bir örneğidir (ARUP, 2014).



Şekil 5. Otopark alanının eski ve yeni durumu, Boston (ARUP, 2014).

Sunulan ikinci yeşil ulaşım uygulama örneği, sıfır karbon emisyonu ile temiz araç olarak da adlandırılan elektrikli araçların kullanılmasıdır. Kaliforniya eyaletinde 2025 yılına kadar 1.5 milyon adet sıfır emisyonlu taşıtın devlete kayıtlı 250.000 adet taşıtın altı katı kadar yol katetmesini hedeflenmiştir. Eyaletteki en büyük elektrik şirketi olan Kuzey California'daki Pasifik Gaz & Elektrik, 14.000 otomobil ve kamyon filosunun dörtte birini elektrik veya doğalgaz ile çalışan araçlarla değiştirmiştir. San Ramon şehrinde 90 araçlık elektrikli sarj istasyon alanı mevcuttur (Url-5). Bu elektrik enerjisinin nereden elde edileceği, bu çözümün yararı ayrı bir tartışma konusudur.

Bir diğer yeşil ulaşım uygulama örneği bisiklet yolları ve bisiklet kullanımınıdır. Copenhaganize Index 2015'e göre dünya metropollerinde bisikletli yeşil ulaşımında Kopenhag şehri ilk sırada, Amsterdam 2.sırada, Barselona 12. sırada, Viyana 16. sırada, Paris 17.sırada ve Montreal 20.sırada yer almaktadır (Url-6).

Burada tartışılacak olan son yeşil uygulama örneği ise Curitiba kentidir. Brezilya'nın Parana eyaletinin başkenti olan Curitiba, 2010 yılında dünyanın en yeşil kenti seçilmiş, "Sürdürülebilir Kent Ödülü"nü almış ve sürdürülebilir kent modeli olarak sunulmuştur (Şekil 6). Sürdürülebilirlik altı kategoride incelenmiştir: kent planlaması, etkili toplu taşıma sistemi, bölgesel çevreci bilinçlendirme, yaya ve halkın kent içinde öncelikli olması, sosyal adalet ve bölgesel atık yönetimi sistemlerinin kurulmuş olması (Url-7).



Şekil 6. Curitiba kenti yeşil uygulama örnekleri, Brezilya.

Kent merkezindeki çoğu yollar trafiğe yarı kapalı hale getirilmiş ve yaya yolları yeniden düzenlenmiştir. Sadece ulaşım yolları üzerinde yüksek katlı konut binalarının kullanımına izin verilmektedir. Bir bölgenin kat yüksekliği limiti o bölgenin ulaşım olanaklarına bağlı olarak düzenlenmektedir. Curitiba'nın gelişiminde otobüslerle

sağlanan halka açık ulaşım sisteminin önemli etkisi olmuştur. Düşük maliyeti ve üretiminin kolaylığı ile ulaşımda otobüs kullanılmaktadır. 1974'ten 1982'ye kadar olan 8 yıllık dönemde otobüs sistemi iki şeritten beş anayola çıkartılmış ve bu yolların hepsi kentin etrafında yıldız formu oluşturmuştur. Otobüs sistemi üç çeşit otobüs için üç renkle kurulmuştur: hızlı otobüsler için kırmızı, bölgeler arası otobüsler için yeşil ve geleneksel otobüsler için sarı. 1980'de RIT'in (Rede Integrada de Transporte: Bütünleşmiş Ulaşım Ağı) kurulması sayesinde kentin herhangi iki noktası arasında sadece bir ücret ödeyerek ulaşım sağlanabilmektedir. Yolcuların otobüs biletleri için duraklarda ödeme yapması ile kolay ve hızlı ulaşım sağlanmaktadır. Bu sistem Curitiba nüfusunun %85'i tarafından kullanılmaktadır. Nüfus 1974'ten beri iki katına çıkmış olsa da trafik %30 azalmıştır. Sistem aynı zamanda yakıt kullanımı ve hava kirliliğini azaltırken, kent ulaşımında çevresel kayıpları da engellemektedir. Trafik yüklerinin yoğunluğu, binaların kullanım amacı ve kullanım yoğunluğuna göre planlanmıştır (Şekil 7).



Şekil 7. Curitiba kenti ulaşım koridorları ve yoğunluk zonlaması (Url-7).

## Sonuç

Kentler, sayısı hergün katlanarak artan nüfus ile birlikte önemli değişimler göstermektedir. Kullanıcıların, tasarımcıların, uygulayıcıların ve yöneticilerin işbirliği içinde ve çok disiplinli bir planlama anlayışına sahip olmayan kentler, yaşam kalitesi düşük mekanlara dönüşmektedir. Nüfus artış hızına ayak uyduramayan altyapılar kentlerin yaşanabilir olmaları önündeki en büyük engellerdir. İstanbul, altyapı problemlerini yoğun olarak yaşayan bir dünya başkentidir. Düşeyde yükselen ve yatayda büyüyen; birbirlerine giderek yaklaşan mega binalardan oluşan yerleşmeler beraberinde önemli bir ulaşım yoğunluğunu ve altyapı problemlerini getirmektedir. Yeşil ulaşım çözümleri çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliği garanti altına alarak doğanın döngüsüne katkıda bulunacak ve kentlinin yaşam kalitesini artıracaktır. Çağdaş, uygar yeşil ulaşım modellerinin uygulanabilirliğinin araştırılması, dünya örneklerinin irdelenmesi gerekmektedir. Çok disiplinli planlama yaklaşımları, "bağımsız düşünce kuruluşları" yoluyla üretilecek geleceği planlama çalışmalarının vazgeçilmezi olmalıdır. Bağımsız düşünce kuruluşları halkı bilinçlendirme işlevini başarılı bir biçimde yönlendirebilirler ve kamusal düşüncüyü oluşturabilirler. Ancak çok disiplinli olmak da yetmez öncelikle birbirini dinlemeyi bilmek gerekir. Bu bir kültür sorunudur.

## Kaynaklar

ARUP, Cities Alive - Rethinking Green Infrastructure, (2014), [file:///C:/Documents %20and%20Settings/Administrator/Belgelerim/Downloads/Arup\\_Cities\\_Alive.pdf](file:///C:/Documents%20and%20Settings/Administrator/Belgelerim/Downloads/Arup_Cities_Alive.pdf)

Beyazıt, E., (2012), Ulaşım Yatırımlarının Sosyo-Ekonomik Faydaları, 3. Yeşil Ekonomi Konferansı, Yeşil Ulaşım, Heinrich Böll Stiftung Derneği Türkiye Temsilciliği, pp.39-48, 23-24 Haziran 2012, İstanbul.

Elam, J., Giltz, L., Spagnola, R., (2012). Green Infrastructure and Transportation Planning to Improve Environmental Outcomes (PPT Presentation), Volpe National Transportation Systems Center, USA, [https://www.environment.fhwa.dot.gov/ecological/webinars/webinar\\_07242012.pdf](https://www.environment.fhwa.dot.gov/ecological/webinars/webinar_07242012.pdf)

EPA, Green Infrastructure Case Studies: Municipal Policies for Managing Stormwater with Green Infrastructure, (2010), USA. <http://www.epa.gov/greeninfrastructure>

European Green City Index (2009), Assessing the environmental impact of Europe's major cities, Siemens AG, Munich, Germany.

Grant, G., (2006), Green Roofs and Façades, HIS BRE Press, UK.

Naumann, S., McKenna, D., Kaphengst, T. et al. (2011). Design, implementation and cost elements of Green Infrastructure projects. Final report. Brussels: European Commission.

Sustainable Cities Index (2015), Balancing the economic, social and environmental needs of the world's leading cities, ARCADIS, [https://www.arcadis.com/media/E/F/B/%7BEFB74BBB-D788-42EF-A761-4807D69B6F70%7D9185R\\_Arcadis\\_whitepaper\\_2015.pdf](https://www.arcadis.com/media/E/F/B/%7BEFB74BBB-D788-42EF-A761-4807D69B6F70%7D9185R_Arcadis_whitepaper_2015.pdf)

Sustainable Cities Index (2016), Putting people at the herth of the city sustainability, ARCADIS, <https://www.arcadis.com/media/0/6/6/%7B06687980-3179-47AD-89FD-F6AFA76EBB73%7DSustainable%20Cities%20Index%202016%20Global%20Web.pdf>

Sutcliffe, E. B., (2012), Raylı Sistemlerin Kentiçi Ulaşımdaki Rolü, 3. Yeşil Ekonomi Konferansı, Yeşil Ulaşım, Heinrich Böll Stiftung Derneği Türkiye Temsilciliği, pp.23-31, 23-24 Haziran 2012, İstanbul.

Url-1<<http://futuristicnews.com/the-biggest-ever-real-world-test-of-connected-vehicle-communication-technology/>, <https://tr.pinterest.com/explore/intelligent-transportation-system/>>

Url-2<<https://tti.tamu.edu/freight-shuttle/>>

Url-3<[www.nevadadot.com/BoulderCityBypass/Landscape and Aesthetic Plan.aspx](http://www.nevadadot.com/BoulderCityBypass/Landscape%20and%20Aesthetic%20Plan.aspx)>

Url-4<<http://www.epa.gov/greeninfrastructure>>

Url-5 <<http://www.capradio.org/articles/2016/12/14/california-utilities-want-to-charge-your-electric-car,-boost-stagnant-power-demand/>>

Url-6< <http://www.urban-hub.com/ideas/reinventing-the-wheel-or-the-future-of-urban-biking/>>

Url-7 <<http://www.ekoyapidergisi.org/632-surdurulebilir-sehirler-icin-bir-model-curitiba.html>>

