

Ulaştırmanın kent sağlığı üzerine etkileri

Prof. Dr. Mustafa Ilıcalı



1954'te Erzurum'da doğdu. İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. Doktora çalışmasını ulaştırma üzerine yaptı. 2000-2021 yılları arasında Yıldız Teknik, Bahçeşehir ve İstanbul Ticaret Üniversitelerinde görev yaptı. Ülkemizde, 'ulaştırma mühendisliği' kavramının oluşmasına ve lisans düzeyinde eğitime başlanmasına öncülük etti. İBB'de Ulaşım Daire Başkanlığı görevinde bulundu, 2007-2015 arasında İBB Başkan Danışmanlığı yaptı. 22. ve 26. Dönem Erzurum Milletvekili olarak görev yaptı. 22. Dönemde Bayındırlık, İmar, Ulaştırma ve Turizm Komisyonu Başkanvekilliği, 26. Dönemde Bayındırlık, İmar, Ulaştırma ve Turizm Komisyonu Sözcülüğü görevlerini üstlendi. Avrupa Konseyi Parlamenter Meclisi Türk Delegasyonu Üyesi, Batı Avrupa Birliği Türk Delegasyonu Üyesi ve Türkiye-Avusturya Parlamentolararası Dostluk Grubu Başkanlığı görevlerini yürüttü. Halen İstanbul Ticaret Üniversitesi Ulaştırma Merkezi Müdürlüğü görevini yürütmektedir.

Ulaştırma sektörü, toplumların günlük yaşamının vazgeçilmez bir parçasını oluşturması ve ülke ekonomilerine doğrudan katkı sağlaması bakımından en önemli sektörlerden biridir. İyi planlanmış bir ulaştırma altyapısı, ülke ekonomilerinin itici gücü konumundadır. Ülkelerin ticari, sosyal ve ekonomik refahı iyi organize edilmiş bir ulaşım sistemine dayanır. Üretilen mal ve hizmetlerin son tüketiciye varışına kadar oluşan maliyetler içerisinde önemli bir yer tutan ulaştırma sektörü, ulusal ve uluslararası ticaret ekseninde gelişen rekabetin temelinde yer almaktadır. Bu yönüyle ulaştırma sektörü ulusal ve uluslararası tüm uygulamalardan, yapılan tüm mevzuat çalışmalarından, yürütülen politikalarından doğrudan etkilenmektedir. Ulaştırma sektörü tarih boyunca ekonomik, sosyal, teknik, politik ve kültürel yönleri itibarıyla kentleşme ile doğrudan bir ilişki içerisinde olmuştur. Ulaştırma sistemlerinin iyi planlanması kentleşmeyi olumlu yönde etkilerken, iyi planlanmış kentleşme altyapıları da ulaştırma sistemlerini olumlu yönde doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir. Kentlerin ekonomik olarak büyümesi ile ulaşım talebinin yönetilmesi arasında doğrusal bir bağ vardır. Öyle ki ulaşım altyapısının iyi olduğu kentler zamanla cazibe merkezi haline dönüşebilmekte, cazibe merkezine dönüşen yerde arazi kullanımı ve ilgili değerler artmakta, bu artışla birlikte o kente yapılan yatırımlar

artmakta ve çeşitlenmekte, bu durum kentleşme tablosunda bir yoğunlaşmaya ve büyümeye yol açmaktadır. Ancak ulaştırma sistemleri, sağladığı önemli faydaların yanı sıra toplum ve çevresel sağlığı alanında yaşanan bazı sorunların da temelini oluşturabilmektedir. Hızlı kentleşme, beraberinde ulaşım talebini artırırken, ulaştırma yapıları üzerinde baskı oluşmasına, bireysel araç kullanımı sayılarının artmasına, yolculuk sürelerinin uzamasına, gaz ve gürültü emisyonlarına, kazalarına, zaman kayıplarına yol açmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü tarafından yayımlanan (WHO Global Status Report On Road Safety -2018) raporda, kardiyovasküler rahatsızlıklar, solunum ve strese bağlı hastalıklar ve kanser gibi olumsuz sağlık sorunlarının temelinde trafiğin neden olduğu emisyonların, kazaların ve sosyal etkilerin de olabileceğine yer verilmektedir (World Health Organization, 2018). Yine Dünya Sağlık Örgütü, Avrupa'da insan sağlığı için beslenme, sigara kullanımından sonra en büyük üçüncü tehdit olarak trafiği göstermektedir.

2020'nin başlarından itibaren yaşanan COVID-19 salgını, birçok sektör açısından mevcut uygulamaların tekrar sorgulanmasını zorunlu kılmıştır. Yaşanan COVID-19 salgını sonrasında birçok yeni uygulama hayatımıza girerken yaşam biçimimizle birlikte yerel, bölgesel ve küresel ulaşım sistemlerini de etkilemiştir. Ülkeleri etkisi altına alan ve birçok insanın hayatını kaybetmesine

neden olan COVID-19 salgının küresel ölçekte bu kadar hızlı yayılmasında ve bir pandemi oluşmasında en büyük etken şüphesiz küresel ulaşım ağıdır. Çin'de başlayan COVID-19 süreci, toplu ulaşım sistemleri aracılığıyla yayılarak yerel ölçekte bir salgına, uluslararası ulaşım sistemleri aracılığı ile de ülkeleri etkisi altına alarak bir pandemi oluşumuna dönüşmüştür. Ulaştırma sistemlerinin toplum ve kent sağlığı üzerindeki etkilerini yaşadığımız pandemi süreci ile başlıca trafik kazaları, çevresel etkiler, gürültü, fiziksel aktivite yetersizliği şeklinde ele almak mümkündür.

Pandemi Süreçleri

COVID-19 pandemi süreci; dünyayı etkisi altına alarak eğitimden sağlığa, üretimden tüketime, ekonomiden ulaşım ve lojistik yönetimine kadar birçok alanda olumsuzlukların yaşanmasına neden olmuştur. Yaşanan bu zor süreçlerin, en başta doğa ile olan ilişkiler olmak üzere insanoğluna öğrettiği birden çok ders vardır. Salgın süresince uzmanların özellikle üstünde durduğu kavramlardan birisi bulaş riskidir ve bulaş riskinin en fazla olduğu yerler kapalı alanlardır. Kapalı alanlardan toplu taşıma araçları, duraklar ve raylı sistem istasyonları gibi alanlar, kullanıcıların çoğunun mecburen kullandığı alanlardır. Toplu ulaşım sistemlerinin fazla kullanılması, salgının yayılım hızını da artırmaktadır.



Trafik Kazaları

Her geçen gün artan motorlu araç sayıları, yaşanan trafik kazalarını da beraberinde getirmektedir. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre her yıl 1,35 milyon insan trafik kazaları nedeniyle hayatını kaybetmektedir. Bu aynı zamanda her gün ortalama 3.700 insanın hayatını kaybetmesi anlamına gelmektedir. Kazalar sonucu 10 milyon üzerinde insan ise kalıcı engelli konumuna düşmektedir. Yaşanan trafik kazaları sonucu oluşan maliyetler ise ülkelerin Gayri Safi Yurtiçi Hasılasının yaklaşık %1'ine tekabül etmektedir (World Health Organization, 2018). Türkiye'de de maalesef trafik kazaları her gün can almaya devam etmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK) 2020 yılı karayolu trafik kazası istatistiklerine göre 2009 yılında 14 milyon 316 bin 700 olan araç sayısı, 2020 yılında 24 milyon 144 bin 857'ye ulaşmıştır. Son 11 yılda araç sayısındaki artış yaklaşık %59 olarak gerçekleşmiştir. Aynı şekilde 2020 yılında 983 bin 808 trafik kazası meydana gelmiş, bunların 150 bin 275'i ölüm veya yaralanmayla sonuçlanırken 833 bin 533'ünde ise maddi hasar meydana gelmiştir. 2020 yılında yaşanan trafik kazalarında toplam 4 bin 866 kişi hayatını kaybederken 226 bin 266 kişi de yaralanmıştır. İstatistik verilerine göre her gün ortalama 20 vatandaşımız trafik kazaları nedeniyle yaşamını kaybetmektedir. Trafik kazalarının ülkemize yıllık maliyeti ise yaklaşık 40 milyar TL'dir.

Ülkemiz ölçeğinde bakıldığında, ulaşım altyapılarına yapılan yatırımlar sonucu bölünmüş yolların artırılması,

mevzuat değişiklikleri ile denetim mekanizmalarının geliştirilmesi, toplu ulaşım sistemlerine daha fazla önem verilmesi gibi olumlu etkenler sonucu trafik kazaları ve can kayıplarında önemli azalmalar meydana gelmiştir. Ancak, aynı dönemde sürücü davranışlarında da benzer değişimi yakalayamamış olmamız nedeniyle yaşanan kaza ve can kayıpları sayısı halen uluslararası ortalamalara göre yüksektir. Ülkemize yönelik istatistik verileri, trafik kazalarının %98'inin insan kusuru sonucu olduğunu, insan kusurlarının ise en önemli kısmının %89 ile sürücülere ait olduğunu ortaya koymaktadır. Sürücülerin yapmış olduğu hataların en başında ise aşırı hız gelmektedir ve aşırı hız ölümlü/yaralanmalı kazaların başlıca nedeni olarak karşımıza çıkmaktadır. İstatistiklere göre sürücü kaynaklı kazaların %44'e yakını aşırı hızdan, %15'i hatalı sollamadan, %2,8'i kırmızı ışık ihlalden, %2,6'sı ise ters yönde araç kullanmaktan kaynaklanmaktadır.

Ulaştırmanın Çevresel Etkileri

Her alanda yaşanan teknolojik değişim ulaştırma sektörünü de etkilemekte, her geçen gün gelişen teknoloji yeni yeni ürünlerin ortaya çıkmasına ve yolculuk sürelerinde azalmalara neden olmaktadır. Teknolojik değişimle birlikte ürün yelpazesindeki artış, daha fazla yakıt tüketimine ve yenilenebilir enerji ihtiyacına neden olmaktadır. Şekil 1'de görüldüğü üzere hava kirliliğinin başlıca nedenlerinden biri ulaştırma. Avrupa genelinde, sera gazı emisyonları içerisinde ulaştırma sektörünün payı yaklaşık %29 civarındadır. Sera gazları; kar-

Trafik kazalarının önlenmesinde en önemli faktörlerden birisi, yeni teknolojileri destekleyen idari ve yasal düzenlemelerin yapılmasıdır. Gelir düzeyi ile caydırıcılık esasını baz alan ceza sisteminin geliştirilmesi önemli bir başlangıç olacaktır. Öte yandan trafik eğitimi konusunda kalıcı bir farkındalık oluşturulmasının yolu, çocukluk çağına verilecek eğitimlerle mümkün olabilecektir. İlkokul çağından itibaren öğrencilere verilecek uygulamalı trafik eğitimleri, kalıcı bilinç ve farkındalık oluşturma sürecine büyük katkı sağlayacaktır.

bondioksit (CO₂), metan (CH₄), nitröz oksit (N₂O), florlu gazlar (HCFC, CFC) olarak tanımlanmaktadır. Ulaştırma sistemlerine olan talebin artması, bireysel araç kullanımı sayılarındaki artışlar, sera gazı emisyonlarının da artmasına ve hava kirliliğine neden olmaktadır. Ulaştırma sistemlerinin neden olduğu sera gazı emisyonlarının insan sağlığına olumsuz etkileri, özellikle solunum sistemi hastalıklarına ve hatta kansere dahi sebep olabileceği, yapılan araştırmalarla ortaya konulmuştur.

Avrupa Birliği ülkeleri için ulaştırma sektörünün hava kirliliğine katkısı Şekil 2'de gösterilmiştir. Hava kirlenici gazlar olarak zemin seviyesi ozon, karbonmonoksit (CO), sülfür dioksit (SO₂), uçucu organik bileşikler (VOC), partikül maddeler (PM) olarak tanımlanmaktadır. 2019 yılında Avrupa Çevre Ajansı (European Environment Agency) tarafından yayınlanan Ulaştırma Kaynaklı Zararlı Gaz Salımı Raporu'na göre Avrupa'da NO_x yayılımının en önemli sebebi ulaştırma sektörüdür. Aynı raporda, ulaştırma sektörünün CO, VOC ve PM gibi kirlenici gazların yayılımında da önemli bir yere sahip olduğu belirtilmektedir.

Küresel iklim değişikliğinin temelinde şüphesiz sera gazları ve hava kirlenici gazlar yer almaktadır. İklim değişikliği sonucu oluşan mevsimsel değişiklikler, sel ve kuraklık ile sonuçlanan yağış değişiklikleri, yükselen deniz seviyeleri ve hava kalitesindeki düşüşler, insanların fiziksel, sosyal ve psikolojik sağlığını doğrudan veya dolaylı olarak etkiler. Tablo 2'de bahsi geçen sera gazları için zaman dilimleri ve bu zaman dilimindeki çevresel ve sağlık etkileri ve-

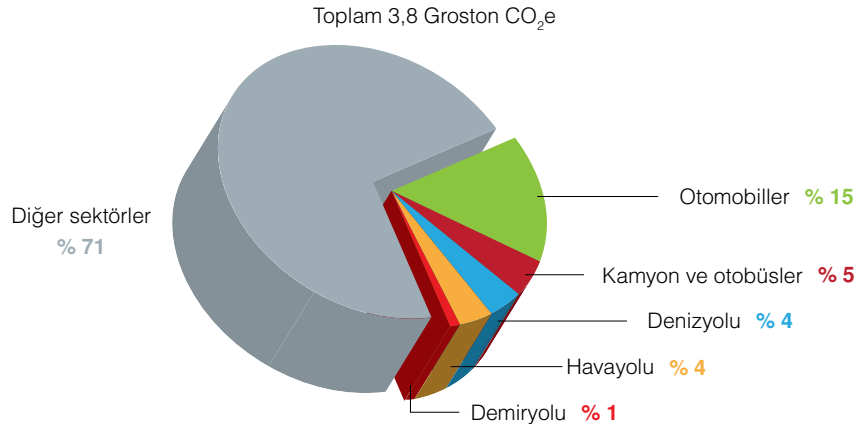
rilmiştir. Küresel ısınma ishal, sıtma gibi bulaşıcı hastalıkları artırırken kıyılarda artan su seviyeleri boğulmalara sebep olabilmektedir. Aynı zamanda N₂O gibi sera gazları da ozon tabakasının delinmesine yol açtığından cilt kanseri gibi ciddi rahatsızlıkların meydana gelmesinde etkin bir rol oynamaktadır. Tablo 3'te ise temel hava kirlenici gazlar ve bu gazların çevre ve sağlık etkileri gösterilmiştir. Ozon direkt olarak havaya atılmamakta, foto-kimyasal reaksiyonlarla (güneş ışığı altında) azot oksitler (NO_x) ve uçucu organik bileşikler (VOC) arasındaki kimyasal reaksiyonlardan oluşmaktadır. Ozonun solunması özellikle çocuklar, yaşlılar ve astım gibi akciğer hastalıklarına sahip her yaşta insan için çeşitli sağlık sorunlarını tetiklemektedir.

Gürültü

Gürültü, "rahatsız edici, yüksek sesli veya işitmeyi bozan, istenmeyen ses" olarak tanımlanır. Titreşen cisimler tarafından üretilen ve dalgalar şeklinde ya-

yılan bir enerjidir. Sağlıklı bir insan kulağı 20 ile 20.000 Hz arasındaki sesleri duyabilmektedir. 20 Hz'nin altındaki sesler ses berisi (infrasound), 20.000 Hz'nin üstündeki sesler ses ötesi (ultrasound) olarak isimlendirilir. İnsan kulağı, işitme kapsamındaki tüm frekanslar için aynı hassasiyete sahip değildir. Aynı ses basıncında yüksek frekanslı sesleri düşük frekanslılara göre daha kolay duymaktadır. Bu nedenle ses basınç seviyeleri insan kulağının hassasiyetine göre filtrelenmektedir. Ses basıncı seviyesinde A, B, C ve D olmak üzere dört farklı tipte filtreleme metodu kullanılmaktadır. A ağırlıklama eğrisi, insan kulağının duyarlılık eğrileri ile doğrudan ilişkisi nedeniyle insanların gürültüye gösterdikleri tepkiyi ölçmede kullanılır ve dB (A) ile ifade edilir. Bilinen ve çeşitli gürültü kaynaklarının insan kulağının duyarlılığına göre belirlenmiş ses düzeyleri Şekil 3'te gürültü skalası olarak gösterilmiştir.

Gürültü; rahatsız edici, istenmeyen ses olarak tanımlanmaktadır. Çevresel gürültü, belirli bir çevrede bulunan tüm



Şekil 1: AB27 ülkelerinin sera gazı emisyonları ve ulaştırma türünden kaynaklı gaz salımı, 2018

Tablo 1: TÜİK Karayolu Trafik Kazası İstatistikleri, 2020

Yıl	Toplam Kaza Sayısı	Ölümlü Yaralanmalı Kaza Sayısı	Maddi Hasarlı Kaza Sayısı	Toplam Ölü Sayısı	Kaza Yerinde Ölü Sayısı	Kaza Sonrası Ölü Sayısı	Yaralı Sayısı
2009	1.053.346	111.121	942.225	4.324	4.324	-	201.380
2010	1.106.201	116.804	989.397	4.045	4.045	-	211.496
2011	1.228.928	131.845	1.097.083	3.835	3.835	-	238.074
2012	1.296.634	153.552	1.143.082	3.750	3.750	-	268.079
2013	1.207.354	161.306	1.046.048	3.685	3.685	-	274.829
2014	1.199.010	168.512	1.030.498	3.524	3.524	-	285.059
2015	1.313.359	183.011	1.130.348	7.530	3.831	3.699	304.421
2016	1.182.491	185.128	997.363	7.300	3.493	3.807	303.812
2017	1.202.716	182.669	1.020.047	7.427	3.534	3.893	300.383
2018	1.229.364	186.532	1.042.832	6.675	3.368	3.307	307.071
2019	1.168.144	174.896	993.248	5.473	2.524	2.949	283.234
2020	983.808	150.275	833.533	4.866	2.197	2.669	226.266



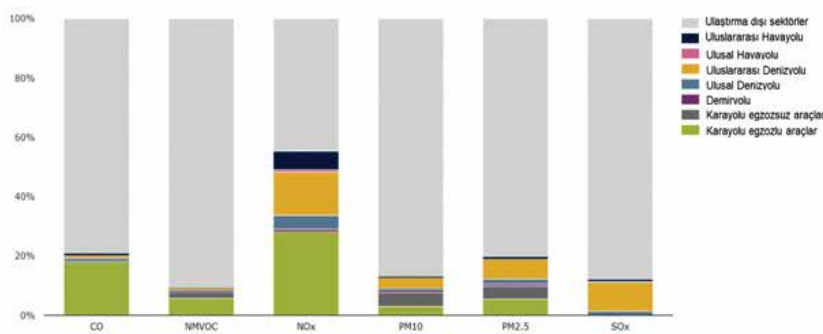
gürültünün birikimidir. Çevresel gürültünün başlıca kaynakları, motorlu kara taşıtları, uçaklar, trenler ve endüstriyel kaynaklardır. Ulaşım sistemlerinin gelişimi ve artan trafik yoğunluğu, insanlar tarafından olumsuz olarak değerlendirilen gürültünün de artmasına neden olmaktadır. Yoğun trafik seyirinin yaşandığı karayolu, demiryolu ağlarına yakın olarak inşa edilen konut, hastane, eğitim binaları gibi gürültüden öncelikli olarak korunması gereken yapılar, gürültüye maruz kalma oranını artırmaktadır. Bu gürültü kaynakları; milyonlarca insan için yalnızca rahatsızlık yaratan değil, aynı zamanda artan işitme kaybı insidansı, kardiyovasküler hastalıklar gibi sağlık sorunlarına, uyku bozukluk-

ları, stres, tansiyon gibi fizyolojik etkilere; sinirlenme, davranış bozuklukları, düşümsel rahatsızlıklar gibi psikolojik etkilere, çalışma, dinlenme, okuduğunu anlamama, yapılan işe odaklanamama gibi performans kayıplarına neden olmaktadır. Yüksek gürültü seviyelerine veya gürültüye uzun süre maruz kalma, iç kulaktaki hücrelere zarar verip kalıcı işitme kaybına neden olabilmektedir. Yapılan araştırmalar Avrupa genelinde 35 milyon kişide gürültü nedenli işitme kaybı yaşandığını ortaya koymaktadır. Ayrıca yoğun trafik akışının yaşandığı ulaşım ağlarına yakın bölgelerde oluşan gürültünün, çocukların bilişsel performansını olumsuz etkilediği de farklı çalışmalarda gösterilmiştir.

Fiziksel Aktivite Yetersizliği

Sağlıklı bir nesil ve sağlıklı bir toplum oluşturmanın başlangıç noktası hareketli yaşam biçiminin yaygınlaştırılmasıdır. Her gün belirli bir süre egzersiz yapmak kronik birçok hastalıklardan korunmak için son derece önemlidir. İngiltere'de 2014 yılında yapılan bir araştırmada, fiziksel aktivite gerektiren bisiklet kullanımının kardiyovasküler hastalıkları, felci, diyabeti, stresi ve sakatlanma riskini azalttığı ve ortalama ömrü artırdığı tespit edilmiştir. Bireylerin fiziksel aktivitesi, kişisel tercihlere bağlıdır ve ulaşım sistemleri kişisel tercihleri önemli ölçüde etkilemektedir. Toplu ulaşım sistemlerinin yaygınlaşması, bireylerin tercihlerine de etki ederek fiziksel aktivitelerin azalmasına neden olabilmektedir. Toplu ulaşım sistemlerinin yaygınlaşması, modal değişimler arasındaki entegrasyonların geliştirilmesi, bir taraftan kullanıcılar için olumlu sonuçlar doğururken diğer taraftan fiziksel aktivitelerin azalmasına ve toplum sağlığının olumsuz etkilenmesine neden olabilmektedir.

Şekil 2: Avrupa Birliği'nde ulaştırma sektörünün hava kirliliğine etkisi, 2019



Tablo 2: Sera gazları çevre ve sağlık etkileri

Çevresel Etkiler	Sera Gazları	Zaman Dilimi	Sağlık Etkileri
Küresel Isınma	CO ₂ CH ₄ (CO ₂ eşdeğeri=30) N ₂ O (CO ₂ eşdeğeri=265)	100 yıl	İshal (sıcaklık artışı kaynaklı) Sıtma (sıcaklık artışı kaynaklı) Kıyılarda sel basması ve boğulmalar
Ozon Tabakası Delinmesi	N ₂ O (CFC-11 eşdeğeri=0.01)	100 yıl	Cilt Kanseri

Sonuçlar

Ulaşım ve trafik yoğunluğu, özellikle büyük şehirlerde yaşanan ortak sorunların başında gelmektedir. Ekonomik beklentiler sonucu büyük şehirlere yönelik oluşan plansız göçler hızlı ve düzensiz nüfus artışlarına neden olmakta, yaşanan bu durum ise ulaşım kaynaklı sorunları büyütmektedir. Ulaşım plancıları açısından önemsenen ilk husus, kent ölçeğinde yaşanan ulaşım sorunlarının çözümü için kullanıcılara kolay erişilebilir, bütünleşmiş bir ulaşım

altyapısının tesisidir. Ulaşım altyapısının geliştirilmesi için yapılan tüm çalışmalar, kent ölçeğinde ulaşım kaynaklı sorunların çözümüne katkı sağlarken çevresel ve toplumsal sağlık sorunlarının yaşanmasına da zemin hazırlamaktadır. Artan nüfusa bağlı olarak motorlu taşıt sayılarının artması, başta trafik kazaları olmak üzere gürültü ve hava kirliliğine neden olabilmekte, bireylerin fiziksel aktivitelerini kısıtlayarak beraberinde bazı sağlık sorunlarının yaşanmasına neden olabilmektedir. Bu açıdan bakıldığında ulaşım sistemlerinin planlanması sürecinin toplum ve çevre sağlığı da gözetilerek yapılması gerektiği ortadadır.

Ulaştırma hizmet sunucularının temel fonksiyonlarından birisi de kuşkusuz yaşanan trafik tıkanıklıklarına çözüm üretme faaliyetleridir. Ancak yürütülen bütün çalışmalara rağmen arz- talep dengesinin sağlanamaması sorunların çözümünü güçleştirmektedir. Diğer taraftan COVID-19 salgın süreci ile birlikte konu tekrar değerlendirildiğinde, ulaştırma kaynaklı sorunların büyük bir kısmının arz-talep dengesinden kaynaklanmadığı, toplumsal yaşam biçimi kaynaklı olduğu görülmektedir. Örneğin trafik tıkanıklığının temel nedeni, belirli saatlerde işe gidiş-gelişler sonucu ortaya konulan hareketliliktir. Ancak COVID-19 sürecinde benimsenen alternatif ve esnek çalışma modelleri, belirli saatlerde yoğunlaşan işe gidiş-gelişleri günün geneline yayarak veya hareketlilik sayılarını azaltarak trafik tıkanıklığının önüne geçmiştir. Azalan araç hareketliliğinin doğal bir sonucu olarak da, sera gazı emisyonlarında ve çevresel gürültü oranlarında azalmalar meydana gelmiştir. Pandemi sürecinde yaşanan gelişmeler, insanoğlunun kirlendiği tabiatın bir anlamda kendisine gelmesi için zaman tanımıştır. Pandemi sürecinde alınan önlemlerin sonucu olarak trafik kazalarının daha az meydana geldiği görülmektedir. İnsanların zorunlu ve/veya gönüllü olarak evde kalmaları, araç kullanım oranlarının düşmesine ve yaşanan kazaların azalmasına neden olmuştur. Ancak eskiye dönülmesiyle -mevcut bakış açısı değişmezse- kaldığı yerden devam edeceği ortadadır.

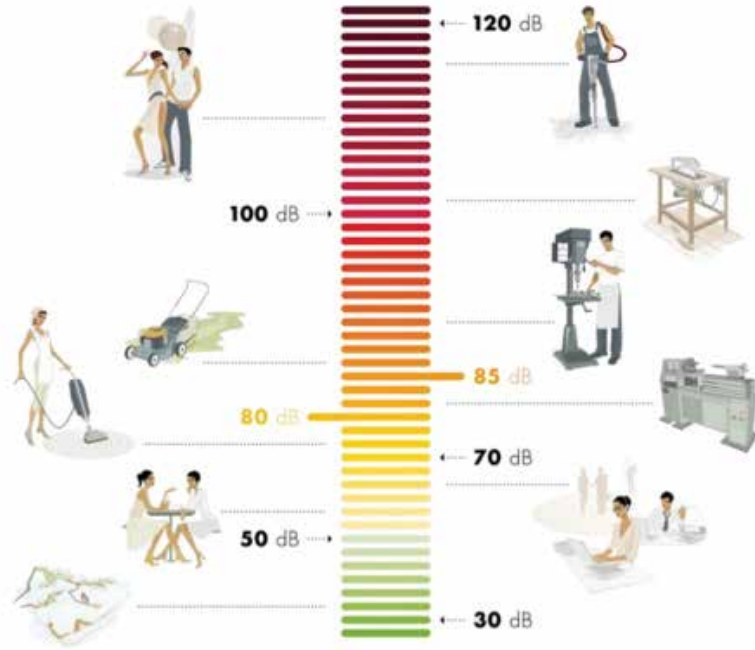
Büyükşehirlerdeki yaşanan ulaşım kaynaklı problemlerin çözümü için alışla gelen bakış açılarının ve yaklaşım biçimlerinin değiştirilmesi gerektiği ortadadır. Ulaşım altyapıları üzerinden

çözüm üretme çabaları yerine, yeni yaşam biçimlerinin geliştirilmesi/desteklenmesi sorunların çözümüne büyük katkı sunabilecektir. COVID-19 pandemi sürecinde, bilgisayar ve internet bağlantısı üzerinden çalışanların her gün çalışma yerlerine gitmeleri gerekmediği öğrenilmiştir. Bu kişilerin ofise gitme gereklilikleri, şehirlerdeki tıkanıklığın çoğunun temel sebebidir. Toplu taşıma sistemleri için dile getirilen "pik saat" tanımı, bu gidiş-gelişler sonucu ortaya konulan bir tanımdır. Alışa gelen çalışma biçimlerinde değişiklik yapılabilmesi durumunda bu tanımların tamamının da değişmesi mümkündür. Wi-fi ve mobil özellikli video konferans teknolojileri, bulut tabanlı dosya paylaşımı, iş birliği ve belge yönetim araçları, alışkanlıkların değiştirilmesi için ihtiyaç duyabilecek beklentilerin karşılanması için yeterli çözümler üretmektedir. Güvenlik, konfor, ücret, hız, estetik gibi etkenler dikkate alınarak yapılan ulaşım planlamalarının, halk sağlığının da ilave edilerek tekrar gözden geçirilmesi gerekecektir. Ulaşım planlamalarının temelini oluşturan talep-kapasite

analizlerinde, sosyal mesafe etkeni de eklenerek modellemeler yapılmalıdır. Mevcut sefer sayılarının artırılması, kullanılan araç sistemlerinde değişikliklere gidilmesi ve bazı ulaşım türlerinin kullanım oranlarının artırılması da alınabilecek diğer önemli önlemlerdir.

Ulaşım sistemlerinin kent ve toplum sağlığına olan etkilerini azaltmak adına atılabilecek en önemli adımlardan bir diğeri ise kuşkusuz trafik kazalarının önlenmesi olacaktır. Trafik kazalarının önlenmesi için teknolojik imkanların en iyi şekilde kullanılması, yeni teknolojileri destekleyen idari ve yasal düzenlemelerin yapılması, eğitim/bilinçlendirme faaliyetlerin yaygınlaştırılması başlıklarında yürütülecek faaliyetlere ağırlık verilmesi gerekmektedir. Teknolojik imkanların en iyi şekilde kullanılması kapsamında, trafik kazalarında en önemli faktör olan insan kusurlarını bertaraf etmeyi amaçlayan denetleme sistemlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması amaçlanmalıdır. İnsan davranışlarını yönlendiren en önemli etkenler arasında denetleme sistemleri

Şekil 3: Gürültü skalası



Tablo 3: Hava kirlenici gazların çevre ve sağlık etkileri

Çevresel Etkiler	Hava Kirlenici Gazlar	Sağlık Etkileri
Foto-kimyasal Ozon oluşumu	NMVOG NO _x	Solunum yolları rahatsızlığı
PM _{2.5}	NO _x SO ₂ PM _{2.5}	Solunum yolları rahatsızlığı Kardiyovasküler rahatsızlıklar



gelmektedir. Sürücülerin sürekli denetim altında tutulduğunu hissettiği karışık, buzlanma gibi yol durumu, ilerleyen güzergâhta meydana gelen kaza bilgileri ile trafik kazası kara noktalarının sürücüler ile anında paylaşıldığı, trafik ihlallerinin trafik polisi olmaksızın tespit edildiği interaktif uyarı/denetleme sistemlerinin uygulanması, trafik kazalarının azaltılmasına büyük katkı sağlayacaktır.

Trafik kazalarının önlenmesinde en önemli faktörlerden birisi, yeni teknolojileri destekleyen idari ve yasal düzenlemelerin yapılmasıdır. Gelir düzeyi ile caydırıcılık esasını baz alan ceza sisteminin geliştirilmesi önemli bir başlangıç olacaktır. Ayrıca trafik güvenliği yönetiminin bağımsız bir yapıda, kurumlar arası organizasyonu sağlayabilecek temsil gücüne sahip, akademik çalışmaların izlenebildiği, gelişen teknolojilerin sürekli takip edildiği, uzmanlaşmaya imkân veren, kaynak ve kadro sıkıntısı olmayan bir yapıya kavuşturulma ihtiyacı vardır. Birçok konuda olduğu gibi özellikle trafik eğitimi konusunda kalıcı bir farkındalık oluşturulmasının yolu, çocukluk çağında verilecek eğitimlerle mümkün olabilecektir. Bu nedenle ilkokul çağından itibaren öğrencilere verilecek uygulamalı trafik eğitimleri, kalıcı bilinç ve farkındalık oluşturma sürecine büyük katkı sağlayacaktır.

Avrupa Birliği tarafından sera gazı emisyonlarının azaltılması için hedefler belirlenmiştir. Bu hedeflerin başında düşük emisyon hareketliliği yer almaktadır. Ortaya konulan bu strateji doğrultusunda, düşük karbon ekonomisiyle beraber iş, büyüme, yatırım ve yenilikler de desteklenmektedir. Varılması hedeflenen temel beklenti, sera gazı emisyonlarında, gürültü seviyelerinde ve trafik tıkanıklıklarında azalma ve trafik güvenliğinin artırılmasıdır. Bu süreçte hayata geçirilecek temel prensip, daha verimli ulaşım sistemlerinin tasarlanması, yenilenebilir enerji kaynaklarının ön plana çıkarılması, alternatif enerji kaynakları ile çalışan düşük emisyonlu veya sıfır emisyonlu araçların kullanımının artırılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda sadece Avrupa Birliğinde değil dünyadaki birçok ülkede, araç filolarında değişimler başlamış özellikle elektrikli araçlar ön plana çıkmıştır. Daha az gaz emisyonu ve gürültü emisyonu nedeniyle elektrikli araçlar gün geçtikçe daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. Diğer taraftan, sera gazı emisyonlarının belirlenen sınır değerler arasında tutulabilmesi için sıkı bir denetim ve yaptırımların olması gerektiği ortadadır. Araç muayeneleri ve yol denetlemeleri sonucu uygulanacak yaptırımlar ile emisyon değerlerinin kontrol edilmesi mümkündür. Çevresel gürültünün önlenmesi için de yol kenarlarına gürültü bariyerleri, yeşil alanlar -gürültü-

tünün etkisini direkt indirmese de yapılarak tampon bölgeler oluşturulması sorunların çözümüne büyük katkı sağlayabilecektir. Diğer taraftan, şehirlerin gürültü haritaları çıkartılarak gürültüden korunması gereken öncelikli yapı ve bölgelerin bu alanların dışında tasarlanması gereklidir. Daha sağlıklı bir kent için öncelikle daha sağlıklı kentlilerin olması gerekmektedir. Bunun yanında, özel araç kullanımının teşviklerle azaltılarak toplu taşımaya yönlendirilmesi veya hepsinden daha temiz ve fiziksel aktiviteyi artıran daha sağlıklı bisiklet kullanımına yönlendirilmeleri, bisiklet yollarının ve kurallarının benimsenmesi de oldukça güzel sonuçlara yol açacaktır.

Kaynaklar

D.Hirst. (2014). *Cycling, walking and mobility: FAQs for 2020*. <https://researchbriefings.files.parliament.uk/documents/SN01097/SN01097.pdf>. (Erişim Tarihi: 13.07.2021)

E.Cantanas, M.Kampa. (2008). *Human Health Effects of Air Pollution. Environmental Pollution, Cilt 151, Sayı 12, Sf 362-367*. (Erişim Tarihi: 13.07.2021)

Emission Standarts. (2021). <https://dieselnet.com/standards/eu/hd.php> (Erişim Tarihi: 13.07.2021)

European Environment Agency. (2019). https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/daviz/contribution-of-the-transport-sector-6#tab-chart_4 (Erişim Tarihi: 13.07.2021)

Evans, G.W., Hygge, S., Bullinger, M. (1995). *Chronic noise and psychological stress. Psychological Science 6 (6), 333-338*. (Erişim Tarihi: 13.07.2021)

Hygge, S., Evans, G.W., Bullinger, M. (2002). *A Prospective Study of some Effects of Aircraft Noise on Cognitive Performance in Schoolchildren. Psychological Science, 13, 469-474*. (Erişim Tarihi: 13.07.2021)

Ilıcalı M. (2018). *Sağlıklı Kentler İçin Ulaştırma Problemlerinin Çözümü Nasıl Olmalıdır?* <https://www.skb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/12/Prof.-Dr.-Mustafa-Ilıcali.pdf> (Erişim Tarihi: 13.07.2021)

Miedema, H. (2007). *Annoyance Caused by Environmental Noise: Elements for Evidence-Based Noise Policies. Journal of Social Issues, 63(1), 41-57*. (Erişim Tarihi: 13.07.2021)

Moldex-Europe. (2021). <https://worldwide.moldex-europe.com/en/service/noise-levels-hearing-protection/> (Erişim Tarihi: 13.07.2021)

National Institution of Deafness and other Communication (NICDC). (2008). <https://www.nidcd.nih.gov/health/noise-induced-hearing-loss#1> (Erişim Tarihi: 13.07.2021)

The International Council on Clean Transportation. (2018). <https://theicct.org/sites/default/files/eu-carbon-budget-fig1-apr2021.png> (Erişim Tarihi: 13.07.2021)

Türkiye İstatistik Kurumu. (2020). <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Karayolu-Trafik-Kaza-İstatistikleri-2020-37436> (Erişim Tarihi: 13.07.2021)

World Health Organization. (2018). <https://www.who.int/publications/item/9789241565684> (Erişim Tarihi: 13.07.2021)