

LESS MATERIAL PROJESİ¹

Sürdürülebilir Kentlerde Malzeme ve Enerji Verimliliği

Ayşegül Bulut, 21 Temmuz 2023

Sanayi Devrimi'yle başlayan ve hız kazanan kentleşme süreci ile birlikte, kentlerin nüfusu daha önce görülmedik biçimde artış göstermiştir. Nüfus artışı; hava ve çevre kirliliği, trafik yoğunluğu, sınırlı doğal kaynakların savurganca kullanımı, kentlerin kapasitelerinin artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamaya yetmemesi gibi birtakım kentsel problemleri de beraberinde getirmiştir. Bu durum bir taraftan kent yaşamının kalitesini düşürürken, diğer taraftan kent ekonomisine ve kentlerin sürdürülebilirliğine de zarar vermeye başlamıştır. Söz konusu sorunlara çözüm bulmanın ve kentlerin sürdürülebilir olmasını sağlamanın en önemli yollarından biri de kentteki kaynakların, özellikle de enerji ve malzemelerin mümkün olan en yüksek düzeyde verimliliği sağlayacak şekilde kullanılmasıdır. Kaynakların yoğun bir şekilde tüketildiği alanlar olarak kentlerde, malzeme ve enerji verimliliği uygulamaları, doğal kaynakların etkin biçimde kullanılmasını sağlamakta ve iklim değişikliği ile mücadelede kritik rol oynamaktadır.

Malzeme kullanımı ile ortaya çıkan atık sorunu, günümüz kentlerinin sürdürülebilirliği için büyük tehdit oluşturmaktadır. Bu sorunun üstesinden gelebilmenin yolu, malzeme verimliliğini sağlamaktan geçmektedir. [1]'de belirtildiği üzere, aynı oranda çıktı elde etmek için daha az miktarda malzeme kullanımını ifade eden malzeme verimliliği, emisyon açısından yoğun olan malzemelerin daha düşük emisyon içeren malzemeler ile değiştirilmesi, daha az miktarda malzeme kullanımı ile ürünün aynı fonksiyonları yerine getirmesi gibi uygulamalar ile ürünlerin daha küçük hacimli, hafif olarak ve uzun süreli kullanılacak şekilde tasarlanması, ürünlerin tamiri, yeniden ve daha yoğun kullanımı, geri dönüşümü gibi stratejileri kapsamaktadır.

Döngüsel ekonomi çerçevesinde ele alınabilecek olan malzeme verimliliği, kentlerde, kaynakların verimli kullanılması, atık oranlarının düşürülmesi, malzemelerin geri dönüşüme tabi tutulması şeklindeki uygulamalar ile sağlanmaktadır. Örneğin, yapıların inşasında sürdürülebilir malzemelerin kullanılması, atık yönetimi ile ilgili politika ve pratiklerin geliştirilmesi, geri dönüşüm sistemlerinin oluşturulması, malzeme verimliliği uygulamalarına

¹ "Malzeme Talebi ve Malzeme Verimliliğinin Sürdürülebilirlik Açısından Analizi: Ülkeler Arası Karşılaştırmalı bir Analiz ve Türkiye için Değerlendirmeler" (Proje Numarası: 221K082) isimli bu proje TÜBİTAK 1001 Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı kapsamında desteklenmektedir.

verilebilecek örnekler arasında yer almaktadır. Sürdürülebilir kentlerde, enerji verimliliği ise enerji kaynaklarının etkin bir biçimde kullanılması ve sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda yönetilmesi ile sağlanmaktadır. Bu anlamda; enerji tasarruflu binaların inşası, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması, enerji verimliliğini sağlayan ulaşım mekanizmalarının kurulması şeklindeki tedbirler sayesinde hem enerji kaynaklarının tüketimi hem de enerji kaynaklarının kullanımından kaynaklanan zararlı gazların oranı azaltılmış olmaktadır.

Kentler, iklim değişikliğine büyük katkı sağlamaktadır. BM Habitat'a göre, kentler dünya enerjisinin %78'ini tüketmekte ve sera gazı emisyonlarının %60'ından fazlasını üretmektedir [2]. Akıllı şebekeler, akıllı sayaçlar, yenilenebilir enerji sistemleri, bölgesel ısıtma ve soğutma sistemleri gibi akıllı enerji uygulamaları [3], sağlamış oldukları enerji verimliliği ile kentsel sürdürülebilirliğe önemli oranda katkı sağlamaktadır. Örneğin; akıllı şebekeler, enerji arzı, talebi ve dağıtımında optimizasyonu sağlamak için bilgi teknolojilerinden faydalanarak, enerjinin üretiminden tüketimine kadar tüm safhalarda iki taraflı bilgi akışını sağlamakta, enerjinin güvenli ve yüksek verimli olarak sunulmasını mümkün kılmaktadır. Kentlerde enerji verimliliğini sağlamaya yönelik bu tarz uygulamalar hem enerji tüketimini azaltmakta, hem de sera gazı emisyonlarının azaltılmasına katkıda bulunmaktadır.

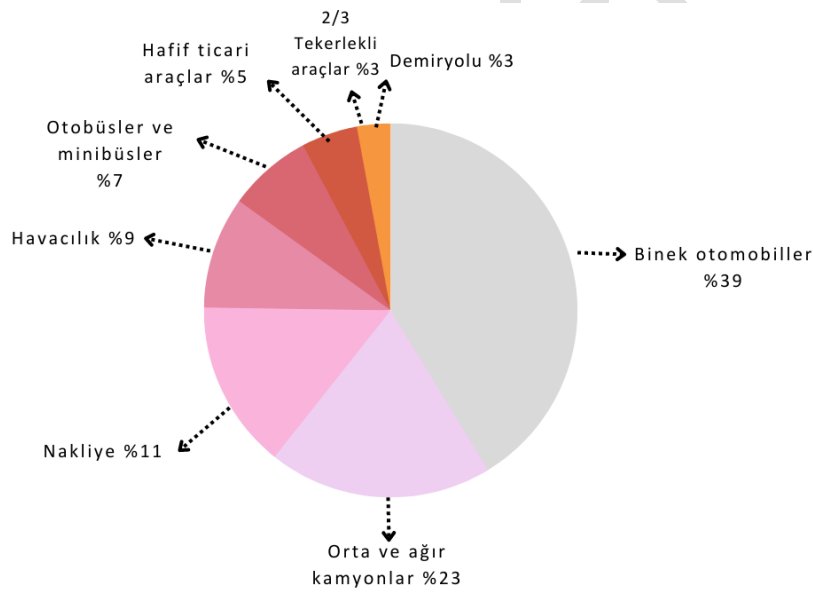
Endüstri, ulaşım ve binalar enerji ihtiyacının [4], tüketiminin ve malzeme kullanımının yoğun olduğu alanlar olup, bu alanlarda üretim ve tüketim süreçlerinde ortaya çıkan zararlı gazlar, kentlerde hava kalitesini olumsuz etkilerken, sera etkisinin ve iklim değişikliğinin ortaya çıkmasına da sebep olmaktadır. Örneğin binalardan kaynaklı enerji tüketiminin minimum düzeye düşürülmesi için, enerji verimli binaların inşası, enerji verimliliğinin artırılması için enerji tasarruflu aydınlatma sistemleri, yüksek verimliliğe sahip ısıtma ve soğutma sistemleri, rüzgâr ve güneş gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının binadaki sistemlere entegre edilmesi gibi farklı önlemlere başvurulabilir. [5]'te ifade edildiği gibi, iklim hedeflerine ulaşmada ihtiyaç duyulan sürdürülebilir kentlerin inşasında metaller önemli bir role sahiptir. Mesela alüminyumun binalarda kullanılması, bakıma ihtiyaç duyulmadan binaların hafif ve dayanıklı biçimde kaplanmasını mümkün kılmaktadır.

Özel araç sahipliğinin gittikçe artmaya başlamasıyla kentlerde yoğun enerji kullanımı problemi de ortaya çıkmıştır. Böylesi bir sorunla karşı karşıya kalan kentler için bilgi ve iletişim teknolojileri temelli ulaşım mekanizmaları önemli çözümler sunmaktadır. Bu doğrultuda geliştirilen akıllı duraklar, değişken mesaj sistemleri, akıllı kavşaklar, elektronik denetleme sistemleri, akıllı parklar gibi uygulamalar sayesinde zaman ve enerjiden tasarruf sağlanmakta, maliyetler azaltılmakta, ayrıca araçların bekleme süreleri boyunca havaya

saldıkları zararlı gazların oranı düşürülmüş olmaktadır. Yine sokak aydınlatmalarında, parklarda, kamusal binalarda ve diğer birçok alanda da sensörler ve otomatik aydınlatma sistemleri yoluyla enerji tüketimi azaltılmakta ve enerji verimliliği sağlanmaktadır.

Karayolu taşımacılığı, iklim değişikliğine katkıda sağlayan önemli bir etken olan sera gazı emisyonlarının %17'sini oluşturmaktadır [6]. Ulaşımında fosil yakıtlara önemli bir alternatif oluşturan elektrikli araçlar, yoğun fosil yakıt kullanımına dayalı motorlu araçlara oranla, daha az sera gazı emisyonunu mümkün kılmaktadır. Ayrıca elektrikli araçların üretilmesinde, hafif ve enerji verimli malzemenin (çelik, alüminyum, magnezyum vb.) ve yüksek verimli batarya teknolojisinin kullanımı hem araçların enerji tüketimini, hem de yoğun malzeme kullanımını azaltmaktadır.

Şekil 1. Dünyada 2021 yılında ulaşım sektörü kaynaklı CO2 emisyon oranlarının alt sektörlere göre dağılımı



Kaynak: [7]

Sürdürülebilir kentlerde, yenilenebilir enerji kaynaklarının (rüzgâr, hidroelektrik ve jeotermal vb.) kullanımı, sera gazı emisyonlarına ve hava kirliliğine neden olmadan temiz enerji üretimini mümkün kılmakta, ayrıca karbon ayak izinin azaltılarak, hava kalitesinin artırılmasını, sürdürülebilir ve sağlıklı bir kentsel çevrenin oluşturulmasına katkıda bulunmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları, kentteki enerji talebine cevap verme konusunda, kentlerin enerjide dışa bağımlılığını azaltarak söz konusu talebi kendi kendine karşılayabilmesini de sağlamaktadır. Sanayi alanında da enerji verimliliğini

sağlamak/arttırmak için enerji izleme ve yönetim sistemleri, atık ısı geri kazanım sistemleri, akıllı aydınlatma ve kontrol sistemleri, izolasyon uygulaması şeklinde çeşitli tedbirlerle başvurulmaktadır. Özetle, enerji ve malzeme verimliliğini sağlayacak strateji ve uygulamalar, kentsel sürdürülebilirliğe önemli ölçüde katkı sağlamaktadır.

Referanslar

- [1] Hiçyılmaz, B., Alataş, S. ve Karakaya, E. (2022). “Sanayide Karbonsuzlaşma: Malzeme Etkinliği Stratejilerinin Rolü”. *Çevre, Şehir ve İklim Dergisi*, Yıl:1, Sayı:2, ss. 81-118.
- [2] United Nations, (2020). <https://www.un.org/en/climatechange/climate-solutions/cities-pollution#:~:text=Cities%20are%20major%20contributors%20to,cent%20of%20greenhouse%20gas%20emissions.> (Erişim Tarihi: 08.07.2023).
- [3] T. C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, (2020). “Akıllı Enerji”. https://www.akillisehirler.gov.tr/wp-content/uploads/KapasiteGelistirme/Egitim_Pdf/Akilli_Enerji.pdf (Erişim Tarihi: 16. 07. 2023).
- [4] UN-HABITAT. “Urban Energy.” <https://unhabitat.org/topic/urban-energy> (Erişim Tarihi: 16. 07. 2023).
- [5] ICMM, (2023). https://twitter.com/ICMM_com/status/1679471595352465408 (Erişim Tarihi: 15. 07. 2023).
- [6] United Nations Climate Change (2018). “Global Car Industry Must Shift To Low Carbon To Survive-CDP.” <https://unfccc.int/news/global-car-industry-must-shift-to-low-carbon-to-survive-cdp> (Erişim Tarihi: 09.07.2023).
- [7] Statista. , “Distribution of carbon dioxide emissions produced by the transportation sector worldwide in 2021, by subsector.” (<https://www.statista.com/statistics/1185535/transport-carbon-dioxide-emissions-breakdown/> Erişim Tarihi: 15. 07. 2023).