

## ESKİŞEHİR’DE TEMİZ HAVA PLANLARININ HAZIRLANMA SÜRECİNDE UYGULANAN TOPLUM ALGISI ANKET SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

**Zeynep DEDEOĞLU, Hicran ALTUĞ(\*), Tuncay DÖĞEROĞLU**

Çevre Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Anadolu Üniversitesi,  
İki Eylül Kampüsü, 26555 Eskişehir

### ÖZET

Kentlerde hava kalitesinin iyileştirilmesi için Temiz Hava Planlarının hazırlanmasına ve hayata geçirilmesine gereksinim vardır. AB uyum süreci çerçevesinde yapılan çalışmalar kapsamında değişen çevre mevzuatının getirdiği zorunluluk nedeniyle Türkiye’de temiz hava planlarının hazırlanması son yıllarda kritik önem kazanmıştır.

Bu çalışmanın amacı Eskişehir’de hava kalitesinin iyileştirilmesi için çözüm önerileri geliştirme sürecinde halkın algısını anlayabilmektir. Bu amaç doğrultusunda hava kirliliğinin azaltılmasına yönelik uygulanabilecek stratejiler incelenmiş ve yurt dışında gerçekleştirilen uygulamalar derlenmiştir. Gelişmiş ülkelerde uygulanan başarılı stratejilerin Eskişehir’e uygulanabilirliğini belirleyebilmek üzere halka yönelik olarak hazırlanan yaklaşık 100 soruluk anket toplam 120 kişiye uygulanmıştır. Anket kapsamında halkın hava kirliliğine duyarlılığı ve hava kalitesini iyileştirme alanındaki düşünceleri sorgulanarak Eskişehir için spesifik önerileri alınmıştır. Bu çalışmanın sonuçları, 2010 ve 2014 yıllarında hazırlanan Eskişehir ili temiz hava planları için önemli girdilerden birisi olarak kullanılmıştır.

Anket sonuçlarına göre, katılımcıların %49’u Eskişehir’deki hava kirliliğinden rahatsızdır ve bu kirliliğin en çok kent merkezinde yaşandığını düşünmektedir. Katılımcılar hava kirliliğinin en çok evlerde kömür yakılması, sanayi tesislerinden, kamyonlar ve otobüslerden kaynaklandığını belirtmiştir. Eskişehir’de yaşayan halkın büyük bir kısmı hava kirliliğini azaltma konusunda alınacak önlemlere olumlu bakmaktadır. Araştırma sonucunda, halkın özellikle bisiklet kullanımının yaygınlaştırılmasına yönelik sorulara büyük ölçüde olumlu yanıtlar verdiği dikkati çekmiştir. Çalışmadan çıkarılan sonuç, Eskişehir halkında çevre farkındalığının olduğunu, ancak çevre koruma bilincinin henüz tam olarak oluşmadığını göstermiştir.

### ABSTRACT

To ensure a better air quality in urban areas, it is necessary to prepare and apply “Clean Air Plans”. In the extent of work done within the framework of the EU integration process, due to the necessity of the renewed environmental legislation, preparation of clean air plans in Turkey has become more important in recent years.

\* hcinar@anadolu.edu.tr

## 6. Ulusal Hava Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu-2015 7-9 Ekim 2015, İZMİR

The objective of this study to understand the public perception for developing measures for a better air quality. For that purpose, air quality improvement strategies have been reviewed and some experienced applications in foreign countries have been compiled within the framework of Eskişehir Clean Air Action Plan preparation studies in 2010 and 2014. A questionnaire consisting of 100 questions has been applied to 120 people in order to determine the adaptation ability for Eskişehir of these successful strategies. Awareness to air pollution and opinions about improving air quality have been questioned, and some specific suggestions for Eskişehir has been taken from those people.

According to the questionnaire results, 49% of participants mentioned that they are disturbed from air pollution in Eskişehir and they think that city center is the most effected part. Most important air pollution sources were found to be industry, residential heating, trucks and buses. Citizens living in Eskişehir were mostly positive about the application of emission reduction strategies. People are mostly aware of air pollution but it is hard to say that they are fully eager to apply emission reduction measures.

### ANAHTAR SÖZCÜKLER

Emisyon Azaltım Önlemleri, Eskişehir, Kentsel Hava Kirliliği, Hava Kalitesi Yönetimi, Temiz Hava Planı

### 1. GİRİŞ

Günümüzde ülkemizdeki birçok kentte ulusal kirlilik sınır değerlerin aşılmadığı görülmektedir. Ancak, pek çok kentimizde Avrupa Birliği hava kalitesi standartlarının henüz sağlanamadığı ve kentlerimizde solunan havanın Avrupa'daki kentlerine göre daha sağlıklı olduğu da bir gerçektir. Kentlerimizde daha kaliteli bir hava sağlayabilmek için "Temiz Hava Planları"nın oluşturulmasına gereksinim vardır. AB uyum süreci çerçevesinde yapılan çalışmalar kapsamında değişen çevre mevzuatının getirdiği zorunluluk nedeniyle son yıllarda Türkiye'de temiz hava planlarının hazırlanması önemli hale gelmiştir. 6 Haziran 2008'de yürürlüğe giren "*Hava Kalitesinin Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği*" (HKDYY, 2008) uyarınca ulusal kirlilik sınır değerlerinin 01/01/2014 tarihine kadar kademeli olarak azaltılması ve o tarihten sonra AB hava kalitesi limit değerleri artı tolerans değerlerine başlanarak kademeli bir geçiş ile AB limit değerlerine uyum sağlanması planlanmıştır. Bu standartların sağlanabilmesi için temiz hava planlarının hazırlanması kritik önem taşımaktadır. Hava Kalitesinin Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, ulusal sınır değerlerin aşıldığı illerde temiz hava planlarının hazırlanmasını zorunlu kılmakta ve bu yükümlülüğü diğer kuruluşlarla eşgüdümlü şekilde çalışmak üzere İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüklerine vermektedir.

Geçmişte ülkemizdeki birçok büyük kentlerde olduğu gibi Eskişehir'de de ciddi hava kirliliği sorunları yaşanmış ve alınan bazı önlemler ile bu sorun kısmen ortadan kaldırılmıştır. 1994 yılı öncesinde Türkiye'nin en kirli kentleri arasında yer alan Eskişehir'de doğalgaz kullanımı ve kalitesiz kömüre getirilen sınırlama ile hava kalitesi geçmiş yıllara göre artmış, kirletici seviyelerinde %75'e varan oranlarda azalma olmuştur. Eskişehir'de hava kalitesinin iyileştirilmesi için 2010 ve 2014 yıllarında iki adet temiz hava planı hazırlama çalışması gerçekleştirilmiştir. 2011-2014 yıllarını kapsayan Eskişehir'e ait ilk temiz hava planı Hollanda Dış İşleri Bakanlığının MATRA programı bünyesinde desteklediği "*Eskişehir ve*

## 6. Ulusal Hava Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu-2015 7-9 Ekim 2015, İZMİR

*İskenderun'da Temiz Hava için Elele*” isimli proje kapsamında Anadolu Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümünün öncülüğünde, Eskişehir’deki yerel yönetimler (Eskişehir İl Çevre ve Orman Müdürlüğü ve Eskişehir Büyükşehir Belediyesi, Tepebaşı ve Odunpazarı Belediyeleri) ile işbirliği halinde gerçekleştirilmiştir. Bu plan Türkiye’deki ilk örneklerden birisi olup, temiz hava planı hazırlayacak diğer kentler için örnek teşkil etmesi açısından önem taşımaktadır. 2014-2019 yıllarını kapsayan ikinci temiz hava planı ise 09/09/2013 tarih ve 2013/37 sayılı *Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Genelgesi* hükümleri kapsamında, 30/12/2013 tarih ve 50 nolu Mahalli Çevre Kurulu Kararı ile oluşturulan ve Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Anadolu Üniversitesi (Mühendislik Fakültesi), Büyükşehir Belediye Başkanlığı, İl Bilim, Osmangazi Üniversitesi (Mühendislik Fakültesi), Sanayi ve Teknoloji Müdürlüğü, İl Sağlık Müdürlüğü, Meteoroloji 3. Bölge Müdürlüğü, ESGAZ Eskişehir Doğal Gaz Dağıtım A.Ş. ve Eskişehir Sanayi Odası’ndan katılım sağlayan temsilcilerden oluşan komisyon tarafından hazırlanmıştır.

Bu çalışmanın amacı Eskişehir’de hava kalitesinin iyileştirilmesi için çözüm önerileri geliştirme sürecinde halkın algısını anlayabilmektir. Bu çalışmanın sonuçları, 2010 ve 2014 yıllarında hazırlanan Eskişehir ili temiz hava planları için önemli girdilerden birisi olarak kullanılmıştır.

## 2. MATERYAL VE METOD

### 2.1. Çalışma alanı

Çalışma alanı olarak Eskişehir ilindeki Odunpazarı ve Tepebaşı ilçelerindeki 3 belediyenin (Eskişehir Büyükşehir Belediyesi, Tepebaşı Belediyesi ve Odunpazarı Belediyesi) sınırları içindeki mahalleleri kapsayan kentsel alan seçilmiştir.

Çalışmanın ana materyalini Eskişehir kent merkezinde yer alan farklı mahallelerde yaşayan yöre halkı oluşturmaktadır. Türk İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre, anket uygulanan kentsel alanda 2010 yılı nüfusu yaklaşık 600,000 kişiden oluşmaktadır. Çalışmada uygulanan anket kapsamında ulaşılan kişilerin tümü Eskişehir’de yaşamaktadır ve 18 yaş üstündedir.

### 2.2. Anket çalışması

Eskişehir için hazırlanan temiz hava planları için hava kirliliğinin azaltılmasına yönelik olarak uygulanabilecek emisyon azaltım stratejileri incelenmiş ve yurt dışında gerçekleştirilen bazı uygulamalar derlenmiştir. Gelişmiş ülkelerde uygulanan bazı başarılı emisyon azaltım stratejilerin Eskişehir’e uygulanabilirliğini belirleyebilmek ve halkın Eskişehir için spesifik önerileri almak üzere bir anket hazırlanmıştır. Bu ankette kent halkının hava kirliliğine duyarlılığı, mevcut durumda hava kirliliğine bakışı ve hava kalitesini iyileştirme alanındaki istekleri, düşünceleri ve yapabilirlikleri hakkında sorular da yer almaktadır. Anket metni bu çalışmaya özel olarak oluşturulmuştur ve anket metninde yer alan sorular özelliklerine göre katılımcının genel özellikleri, genel sorular, Eskişehir’de daha temiz hava için uygulanabilecek stratejiler, trafik/kent içi ulaşım ile ilgili sorular ve evsel ısınma ile ilgili sorular olmak üzere 5 bölüme ayrılmıştır. Anket metninde yer alan soruların 13’ü kişilerin demografik özelliklerine (yaş, cinsiyet, öğrenim durumu, gelir dağılımı vb.) göre genel profili anlamak, 10’u Eskişehir’deki hava kirliliği ile ilgili genel yaklaşımlarını anlamak (en çok hangi kirliletiçi kaynaklardan rahatsız olduğu gibi), 20’si hava kirliliğini azaltmaya yönelik emisyon azaltıcı stratejilere halkın yaklaşımı, 7 soru bisiklet kullanımı, 36 soru trafik/kent içi ulaşım ve 13 soru ise evsel ısınma ile ilgili sorulardan oluşmaktadır. Anket 120 kişiye bire bir

## 6. Ulusal Hava Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu-2015 7-9 Ekim 2015, İZMİR

görüşme yöntemiyle ve Nisan-Haziran 2010 tarihleri arasında uygulanmıştır. Anketler kent genelini yansıtabilecek şekilde coğrafi olarak farklı mahallelerde yaşayan kişilere dağıtılmaya çalışılmıştır. Anketlerden elde edilen veriler SPSS yazılımı kullanılarak değerlendirilmiştir.

### 3. SONUÇLAR

#### 3.1. Katılımcıların özellikleri

Çalışma kapsamında hazırlanan anket 120 kişiye uygulanmıştır. Katılımcıların tümü Eskişehir’de yaşamaktadır ve 18 yaş üstündedir. Ortalama yaş  $31,5 \pm 11,7$  (19-62 yaş arası)’dır. Katılımcılar Eskişehir’de ortalama 18,9 yıldır yaşamaktadırlar. Katılımcıların cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi ve gelir dağılımı gibi bazı genel özellikleri Tablo 1’de sunulmaktadır. Anket katılımcılarının cinsiyet özelliklerine bakıldığında birbirine yakın olduğu görülmüştür. Katılımcıların yaklaşık üçte biri çocuk sahibidir. Eğitim seviyesi ve gelir düzeyi durumuna bakılacak olursa her kesimden katılımcıya ulaşılmaya çalışılmıştır. Ankete katılanların %33’ü öğrencilerden oluşmaktadır. Bu anket; Eskişehir’in farklı 44 mahallesinde ikamet eden sakinlere uygulanmış, böylece halkın değişik kesimlerine ulaşılmaya çalışılmıştır. Çalışan veya öğrenci olan katılımcıların iş yerleri ve/veya okullarının bulundukları mahalleler ve/veya mevkiiler ise şöyledir: Anadolu Üniversitesi İki Eylül ve Yunus Emre Kampusları, Alanönü, Büyükdere, Cumhuriye, Deliklitaş, Erenköy, Gökmeydan, Hoşnudiye, İstiklal, Tepebaşı, Vişnelik Mahalleleri ve Muttalıp mevki ile Organize Sanayi Bölgesidir.

**Tablo 1.** Anket katılımcılarının genel özellikleri

| ÖZELLİK                | %  |
|------------------------|----|
| <b>Cinsiyet</b>        |    |
| Kadın                  | 48 |
| Erkek                  | 52 |
| <b>Çocuk sahipliği</b> |    |
| Var                    | 32 |
| Yok                    | 68 |
| <b>Eğitim düzeyi</b>   |    |
| İlkokul mezunu         | 2  |
| Ortaokul mezunu        | 5  |
| Lise mezunu            | 13 |
| Üniversite öğrencisi   | 40 |
| Üniversite mezunu      | 40 |
| <b>Çalışma durumu</b>  |    |
| Çalışan                | 58 |
| Çalışmayan             | 9  |
| Öğrenci                | 33 |
| <b>Gelir düzeyi</b>    |    |
| Düşük                  | 19 |
| Orta                   | 53 |
| İyi                    | 28 |

Katılımcıların %23’ü trafik yoğunluğunun az olduğu bölgelerde otururken, %30’u orta yoğunlukta ve %47’si de yoğun trafiğin bulunduğu bölgelerde yaşamaktadır (Tablo 2). Diğer yandan, katılımcıların büyük çoğunluğu (%59) trafik yoğunluğunun fazla olduğu bölgelerde

## 6. Ulusal Hava Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu-2015 7-9 Ekim 2015, İZMİR

çalışmakta veya okula gitmektedir. Anket katılımcıları evlerinden işyeri ya da okullarına, okullarından ya da iş yerlerinden de evlerine ulaşmak için günde ortalama toplam 6,4 km yol kat etmektedir.

**Tablo 2.** Trafik yoğunluğu

| Trafik yoğunluğu | Oturdukları konutun bulunduğu bölgede (%) | İşyerleri/okullarının bulunduğu bölgede (%) |
|------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Çok az           | 14                                        | 10                                          |
| Az               | 9                                         | 11                                          |
| Orta             | 30                                        | 20                                          |
| Yoğun            | 30                                        | 31                                          |
| Çok fazla        | 17                                        | 28                                          |

### 3.2. Genel sorular

Anket katılımcıları Eskişehir'deki hava kalitesinden %37 oranla memnun iken, %49'u memnun değildir ve %14'lik kısım ise bu konuda kararsızdır. Katılımcıların yaklaşık yarısı yaşadıkları kentin hava kirlilik düzeyini orta/normal bulurken, %32'si fazla kirli bulmaktadır. En çok rahatsız olunan kirlletici kaynakların başında “sanayi tesisleri” ve “evlerde kömür yakılması” gelmekte, daha sonra “kamyonlar” ve “otobüsler” gelmektedir. Trafikteki özel otomobiller ise kirlletici kaynak olarak bu seçenekler arasında en sonda gelmektedir.

“Hava kirliliğini en aza indirmek için kentte yapılması gereken ilk şey nedir?” sorusuna ankete katılan her kişinin birden çok önerisi olmuştur. Katılımcıların %48'i evsel yakıt olarak halen kömür kullanılan yerlerde kömür kullanımının kaldırılıp yerine doğalgaza geçilmesini önermektedir. Katılımcıların %29'u araçların egzoz muayenesinin yapılmasını, araç egzozlarına filtre takılmasını, motorlu araçların azaltılarak egzoz emisyonunun azaltılmasını, trafiğin şehir dışına kaydırılmasını, otomobillerin azaltılmasını, bakımsız araçları trafikten men edilmesini ve sadece hibrit otomobillerin şehirde dolaşmasını önermektedir. Katılımcıların %13'ü sanayiyle ilgili önlemler sunmuştur; şehir merkezine yakın fabrikaların şehir dışına taşınmasını, daha sık denetlenmelerini, özellikle şeker fabrikasının bacalarına filtre takılmasını, filtrelerin bakımının yapılmasını ayrıca Eskişehir'deki koku kirliliğinin giderilmesi için endüstriyel tesislerin denetlenmesi gerektiğini de önermişlerdir. Katılımcıların %10'u ise insan gücüyle çalışan bisiklet gibi araçların kullanımının yaygınlaştırılmasını, bisiklet yollarının yapılmasını bisiklet kullanımının özendirilmesini önermiştir. Bu önerilerin yanı sıra kent halkı toplu taşımının yaygınlaştırılmasını, tramvay hattının genişletilmesini, toplu taşımada benzin kullanılmayıp alternatif yakıtlar kullanılmasını, ağaçlandırma ve yeşillendirmenin yapılmasını, ormanları ve yeşil alanları arttırmayı, ısı yalıtımının yaygınlaştırılmasını önermektedir.

Eskişehir'de en fazla kirliliğin yaşandığı bölgelerin; %46'lık payla kent merkezi ve %14'lik payla organize sanayi olduğu görülmektedir. Diğer %40'lık dilimde ise Şeker Fabrikası, Odunpazarı Mevkii ve odun, kömür gibi evsel yakıtlar kullanan kenar mahalleler yer almaktadır. Ayrıca, kent merkezindeki Yunusemre Caddesi ve Kızılıklı Mahmut Pehlivan Caddesi özellikle vurgulanmıştır.

### 3.3. Eskişehir’de daha temiz bir hava için uygulanabilecek stratejiler

Kent merkezinde trafik yoğunluğunu azaltarak ve daha çevreci bir ulaşım sağlayarak motorlu taşıtlardan kaynaklı emisyonların azaltılabildiği tüm akademik ve bilimsel çevreler tarafından bilinen bir gerçektir. Hazırlanan anket soruları arasında, Avrupa ve ABD’de benzerleri önceden denenmiş ve uygulamalarında başarılar sağlanmış bir takım önlemlere Eskişehir’deki anket katılımcılarının bakışı sorgulanmıştır. Bu spesifik önerilere katılımcıların cevabı Tablo 3’de gösterilmiştir. Tablodan görüldüğü üzere; özel otomobil sahipliğinin %40 seviyesinde olmasına karşın kent merkezinde özel otomobil kullanımının sınırlandırılması gerektiği katılımcılar tarafından olumlu karşılanmıştır. Bu amaç doğrultusunda; kent merkezine bağlanan yollara girişin Avrupa’daki gibi paralı yapılması önlemine katılımcıların yarısından fazlası karşı çıkmaktadır. Buna karşın, yine aynı amaç doğrultusunda, kent merkezine sadece yayalara yönelik caddeler ve sokakların yapılması önerisine çok büyük oranda katılım sağlanmıştır.

Bireysel otomobillerin park edilmesine yönelik önlemlere değinmek gerekirse; katılımcıların büyük çoğunluğu kent merkezinde otomobil park etmenin de sınırlandırılması gerektiğini düşünmektedir. Katılımcıların bir bölümü araç park ücretlerinin artırılmasına olumlu bakarken, daha fazla sayıda katılımcı bu önleme olumsuz bakmaktadır. Şehrin kenarlarına örneğin, tramvay duraklarının uç noktalarına ücretsiz otoparkların yapılması, değişik tipteki ulaşım türleri arasında insanların kolaylıkla bağlantılar yapılmasına olanak sağlayarak entegre ulaşımı sağlar. Şehir merkezine böylece özel otomobillerin girmesi bir nevi engellenmiş olur ve yer kullanımının akıllıca yapılması sürdürülebilir ulaşımı destekleyen bir unsurdur.

Park olanaklarının bisikletler için de uygun olması için, kent merkezine araç park edilen otoparkların bisiklet parkına dönüştürülmesi önerisini, anket katılımcıların yarısı desteklemektedir. Ankette bisiklet üzerine sorulan diğer sorulara da çoğunlukla olumlu cevaplar verildiği görülmüştür. Örneğin katılımcıların %95’i kente bisiklet yollarının ve bisiklet park yerlerinin yapılmasını olumlu bulmuştur.

Eskişehir kent merkezinde özel otomobil kullanımının azaltılması, bisiklet kullanımının yaygınlaştırılması haricinde, toplu taşımının daha cazip hale getirilmesi gerekmektedir. Dolayısıyla tramvay kullanımının Eskişehir’de yaygınlaştırılması, tramvay hattının genişletilmesi ve daha fazla sayıda yerleşim yerlerine ulaşabilmesi stratejisinin anket katılımcıları tarafından %91’lik bir oranla desteklendiği görülmüştür. Benzer şekilde otobüs ve tramvayların daha az kalabalık olmasının sağlanması, otobüslerin yenilenmesi, otobüslerin rotalarının değiştirilerek iyileştirilmesi önerilerine de anket katılımcıların yaklaşık %70’i olumlu yaklaşmışlardır. Trafikte çok fazla emisyonu neden olan motorlu taşıtlardan kamyon ve kamyonetlerin gündüz kent merkezine girmesinin yasaklanması ise katılımcılar tarafından %85’lik bir payla desteklenmiştir.

Alternatif bir ulaşım biçimi olan metrobüs uygulamasının Eskişehir’e getirilmesi ve sadece otobüslere özel yolların yapılması önerisine anket katılımcıların %46’sı olumlu yaklaşırken, %25’i bu konuda kararsız kalmıştır. Kentin kirlilik kaynaklarından bir diğeri olan evsel ısınma ile ilgili stratejilere verilen yanıtlar çoğunlukla olumlu yöndedir.

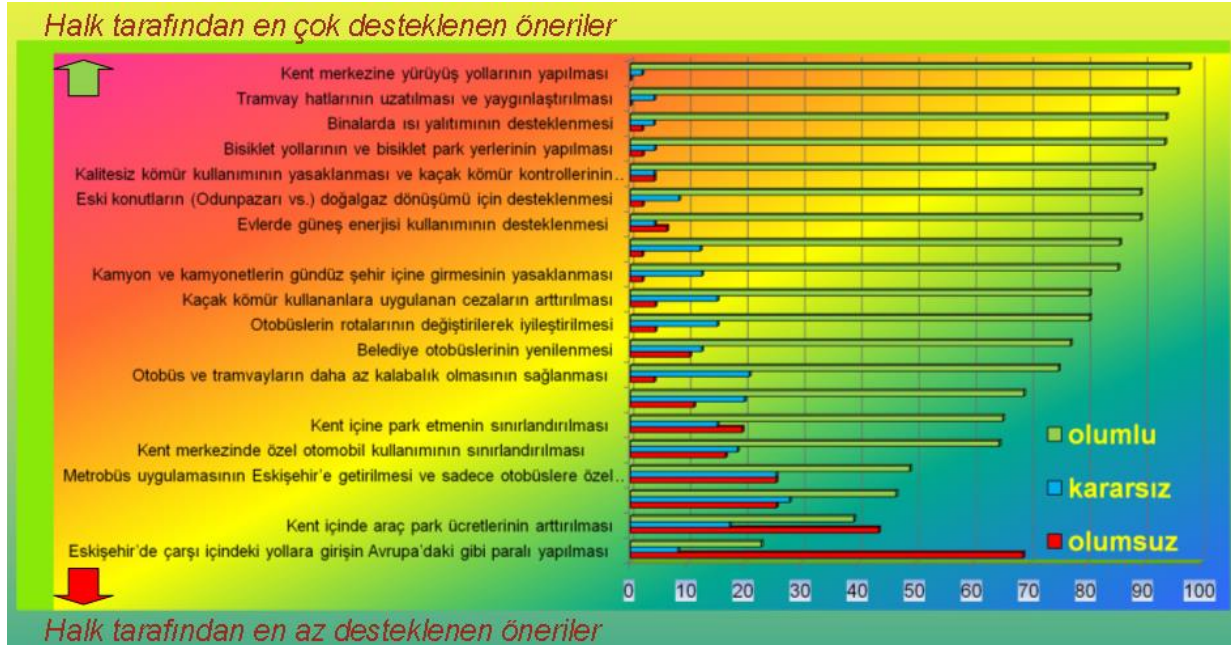
6. Ulusal Hava Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu-2015  
7-9 Ekim 2015, İZMİR

**Tablo 3.** Eskişehir’de daha temiz bir hava için uygulanabilecek stratejiler

| STRATEJİLER                                                                                        | OLUMLU | OLUMSUZ | KARARSIZ |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|----------|
| Kent merkezinde özel otomobil kullanımının sınırlandırılması                                       | % 61   | % 20    | %19      |
| Kent merkezine yürüyüş yollarının yapılması                                                        | %93    | %5      | %2       |
| Eskişehir’de çarşı içindeki yollara girişin Avrupa’daki gibi paralı yapılması                      | %26    | % 58    | %16      |
| Kent içine park etmenin sınırlandırılması                                                          | %66    | %18     | %16      |
| Kent içinde araç park ücretlerinin artırılması                                                     | %33    | %45     | %22      |
| Şehrin kenarlarına (ör: tramvayın uç noktalarına) ücretsiz otoparkların yapılması                  | %85    | %5      | %10      |
| Şehir merkezindeki araç park edilen bölgelerin bisiklet parkına dönüştürülmesi                     | %55    | %15     | %30      |
| Bisiklet yollarının ve bisiklet park yerlerinin yapılması                                          | %95    | %1      | %4       |
| Tramvay hatlarının uzatılması ve yaygınlaştırılması                                                | %91    | %2      | %7       |
| Metrobüs uygulamasının Eskişehir’e getirilmesi ve sadece otobüslere özel yolların yapılması        | %46    | %29     | %25      |
| Belediye otobüslerinin yenilenmesi                                                                 | %76    | %8      | %16      |
| Otobüs ve tramvayların daha az kalabalık olmasının sağlanması                                      | %72    | %4      | %24      |
| Otobüslerin rotalarının değiştirilerek iyileştirilmesi                                             | %75    | %3      | %22      |
| Evlerde güneş enerjisi kullanımının desteklenmesi                                                  | %90    | %6      | %4       |
| Binalarda ısı yalıtımının desteklenmesi                                                            | %96    | %2      | %2       |
| Eski konutların (Odunpazarı vs.) doğalgaz dönüşümü için desteklenmesi                              | %93    | %2      | %5       |
| Kalitesiz kömür kullanımının yasaklanması ve kaçak kömür kontrollerinin artırılması                | %92    | %3      | %5       |
| Kamyon ve kamyonetlerin gündüz şehir içine girmesinin yasaklanması                                 | %85    | %3      | %12      |
| Kaçak kömür kullananlara uygulanan cezaların arttırılması                                          | %83    | %6      | %11      |
| Motorlu araçların dur-kalklarının azaltılması için tramvayın mutlak geçiş önceliğinin kaldırılması | %47    | %26     | %27      |

Şekil 1.’de önerilen stratejiler en çok kabul görenden en aza doğru sıralanmıştır. Halkın en az desteği Eskişehir’de çarşı içindeki yollara girişin Avrupa ülkelerindeki gibi paralı yapılması düşüncesine vermiştir. Anketten de görüldüğü üzere halk para ödemeye istekli değildir ve bu uygulamanın halk tarafından kabul görmesi pek olası değildir. Esasında Eskişehir’de merkezde trafik yoğunluğu çok fazla olduğundan Londra gibi büyük şehirlerde uygulanan düşük emisyon bölgesi uygulaması Eskişehir için oldukça uygundur.

## 6. Ulusal Hava Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu-2015 7-9 Ekim 2015, İZMİR



Şekil 1. Stratejiler ile ilgili görüşler

### 4. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Özellikle Kuzey Amerika'da ve Avrupa Birliği Ülkelerinde yaygın olarak kullanılan temiz hava planları kentlerde hava kirliliğinin kontrol edilmesi için önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Hava kalitesi yönetim planı olarak da adlandırılan "Temiz Hava Planları" bir bölgedeki hava kalitesinin iyileştirilmesi için mevcut durumun tespit edilmesi ve en fazla kirliliğe neden olan kirletici kaynağa ve en çok kirlenen bölgelere göre en uygun kirlilik azaltım önlemlerinin seçilmesi amacı ile hazırlanan raporlardır. Daha temiz bir hava için uzun süreli stratejilerin ele alınacağı Temiz Hava Planları hazırlanarak hayata geçirilmesi kuşkusuz mevcut hava kalitesinin iyileştirilmesine büyük ölçüde katkıda bulunacaktır.

1994 yılı öncesinde Türkiye'nin en kirli illeri arasında yer alan Eskişehir, değişen yakıt politikası, toplu taşıma araçlarının yaygınlaştırılması ve yeşil alanların gün geçtikçe artması sonucu birinci derecede kirli iller listesinden çıkmıştır. Ancak, mevcut durumun iyileştirilmesi konusunda atılacak daha pek çok adım vardır. Eskişehir için ulusal yasal sınır değerleri zorlayan bir durum söz konusu olmasa da geniş ölçekte Avrupa Birliği ve Dünya Sağlık Örgütü gibi kuruluşların oluşturmuş olduğu standartların üzerinde değerlere rastlandığı bir gerçektir. Eskişehir'de şehir içi ulaşımında otobüs, dolmuş ve hafif raylı sistem gibi toplu taşıma araçları kullanılmaktadır. Kent içi toplu ulaşım Büyükşehir Belediyesi'nin yetki ve sorumluluğundadır. Toplu ulaşım hizmetlerinin hat ve güzergâhları ile birbirini tamamlaması için otobüs-tramvay ulaşım hizmet bütünlüğü sağlanmaya çalışılmaktadır. Kentte ayrıca Porsuk nehri üzerinde gezi amaçlı botlar da bulunmaktadır. Bu botların yakın zamanda ulaşım aracı olarak kullanılması planlanmaktadır. Türkiye'de bin kişi başına özel otomobil sayısı 84 iken, Eskişehir'de bu sayı 115 olarak belirlenmiştir. Özel otomobil sayısındaki artış, kent merkezindeki hava ve gürültü kirliliği sorunlarına önemli katkı yapmaktadır.

Hava kirliliğini meydana getiren başlıca nedenlerinden trafik ve evsel ısınmanın üzerinde durulan bu çalışmada, anket sonuçları doğrultusunda Eskişehir halkı %60 oranında toplu

## 6. Ulusal Hava Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu-2015 7-9 Ekim 2015, İZMİR

taşımayı kullanıldığını göstermektedir. Toplu taşımanın daha büyük yüzdelere taşınabilmesi için bu çalışmada Avrupa ve ABD’de yapılan bir takım uygulamalar göz önünde bulundurularak Eskişehir için spesifik bir hale getirilmeye çalışılabilir. Toplu taşıma ücretlerinin fazla olduğunu belirten (%65) anket katılımcıları, genellikle işe veya okullarına giderken öncelikli olarak otobüs kullanmayı ve yürüyüşü tercih etmektedirler.

Ayrı otobüs yollarının yapılması ile otobüslerin hızının verimliliği artacak ve trafik sıkışıklığı pik saatlerde daha az ölçekte yaşanacaktır. Yurt dışında ayrı bir otobüs yolunun geri kalan trafiğin akış yönünün tersine gitmesiyle, otobüs yolu ihlali ihtimali ortadan kaldırılmaktadır. Otobüslerde atık çamurdan elde edilen biyogaz, sıkıştırılmış doğalgaz (CNG), ethanol vb. alternatif yakıtların kullanılması ile yine hava kalitesine katkıda bulunulmuş olur.

Eskişehir’de yaygın olan yürüyüş aktivitesinin sağlıklı bir şekilde devam etmesi ve geliştirilmesi için ise; yürüyüş parkurlarının inşa edilmesi, yaya etkinliğini teşvik etmek için yollarda görülecek ilginç şeylerin olması, yeşil alanların çoğaltılması, banklar ve parklar gibi yürüyüş esnasında dinlenilebilecek ve bir araya gelinebilecek alanların yapılması gibi önlemler alınabilir. Ayrıca Eskişehir halkının Park et+Devam et uygulamasına gösterdikleri ilgi ise %78 gibi büyük bir oranla uygulanan ankette kendini göstermiştir. Kentimizde bireysel otomobillerin neden olduğu emisyonları azaltabilmek için, kent merkezine değil, buraya kısa mesafeli bir yürüyüşle ulaşılabilir noktalarla katlı otoparkların yapılması ile park et+devam et uygulaması desteklenmiş, kent içindeki park etme sorunları önlenmiş olur.

Tramvay kullanımı anket katılımcıları tarafından %17 oranında tercih edildiği belirtilmiş, tramvay güzergahının genişletilmesi gerektiği üzerinde önemle (%91’lik bir katılım oranı ile) durmuşlardır. Tramvay ile diğer toplu taşıma araçları arasında çeşitli şekillerde aktarma yapabilme olanağının olması gerektiği katılımcılar tarafından belirtilmiştir. 24 Aralık 2004 tarihinden itibaren işletmeye açılan ESTRAM Eskişehir kent merkezinde trafik karmaşasından uzak, güvenli, çağdaş ve kolay erişilebilir bir kent içi ulaşım olarak sağlamıştır (Şekil 2).

Anadolu Üniversitesi ve Osmangazi Üniversitesi olmak üzere iki üniversiteye sahip olan Eskişehir, eğitim alanında önemli bir yere sahiptir. Eskişehir İli bir öğrenci şehri olarak bilinmektedir. Genç bireylerin yoğun olarak yaşadığı Eskişehir’de bisiklet kullanımının yaygınlaştırılması ve özendirilmesi ile trafik kaynaklı NO<sub>2</sub> ve uçucu organik bileşiklerin azaltılmasında önemli bir yol kat edilmiş olacaktır. Çalışmadan da görüldüğü üzere kent halkı da bisiklet ile ilgili alınacak önlemlere çok olumlu yaklaşmaktadır ve yüksek oranda bu gelişmelere uyum sağlama potansiyeline sahip oldukları görülmüştür.

Kent içi ulaşım ve trafik problemlerinin daha gerçekçi ve ekonomik bir biçimde çözümlenmesinde temel amacın “taşınanların değil, insanların ulaşımı olduğu” ve bu anlayışla ancak, kent içi ulaşım ve trafik sorunlarının çözümlenebileceğinin kentlinin ve kent yöneticilerinin bilmesi gerekir (Ader, 1999).

## 6. Ulusal Hava Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu-2015 7-9 Ekim 2015, İZMİR



**Şekil 2.** Eskişehir’de İki Eylül Caddesinin tramvay öncesi ve sonrası görünümü

Ulaşım kadar evsel ısınma da hava kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. Eskişehir’de doğalgaz tüketiminin yaygınlaşmasına paralel olarak  $SO_2$  kirliliği zaman içinde önemli oranda azalmış olsa da, bazı göstergeler, kömür kullanımından kaynaklı sorunların kısmen hala ciddi etkileri olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle kömür kullanımının etkilerini sergileyen PAH ölçümlerinin sonuçlarına göre kış aylarında kömür kullanımı ciddi bir sorun olmaya devam etmektedir. Eskişehir’de atmosferik PAH bileşiklerinin başlıca kaynaklarının kış mevsiminde çoğunlukla evsel ısınma amacıyla kömür ve odun yakılması, yaz aylarında ise trafik olduğu görülmektedir.(Özden vd., 2008; Gaga vd., 2012) Bu bağlamda; düşük kaliteli kömür kullanımının valilik tarafından engellenmesi, (en kirli bölgelerden başlanarak) sosyal yakıt yardımlarında düşük gelirli evlere daha kaliteli kömür dağıtımının sağlanması, düşük kaliteli kömür kullanımı ile ilgili daha sıkı kurallar ve kontrollerin getirilmesi, kömürden doğalgaza geçişin desteklenmesi vb. önlemlerle evsel ısınma kaynaklı hava kirlleticilerinin önüne geçilebilir. Ankete dayanarak; kent halkının %96’sının Güneş enerjisi sistemlerine olumlu baktığı ve binalarında uygulama yanlısı oldukları görülmüştür. Bu noktada yerel yönetimlerin binalarda Güneş enerjisi sistemlerini desteklemeleri ya da fon ayırabilmeleri evsel ısınma kaynaklı oluşan emisyonları büyük ölçüde azaltabilir.

Eskişehir’de yapılan ölçümler doğrultusunda, hava kalitesi yönetiminde önümüzdeki yıllarda izlenmesi gereken yola dair birkaç öneri şu şekilde sıralanabilir:

## 6. Ulusal Hava Kirliliği ve Kontrolü Sempozyumu-2015 7-9 Ekim 2015, İZMİR

- Yakıt programlarına, sıkı bir denetim eşliğinde devam edilmelidir.
- Uzun süreli stratejilerin ele alınacağı Temiz Hava Planları hayata geçirilmelidir.
- Tüm kurumların yetki ve sorumlulukları net olarak tanımlanmalıdır.
- Hava kirliliğinin olumsuz etkileri, hava kirliliği azaltım önlemleri konusunda halkın bilgilendirilmesi sağlanmalıdır. .
- Hem sağlık etkileri nedeniyle, hem de doğal ve insan kaynaklı partiküllerin ayrıştırılabilmesi için  $PM_{10}$  ölçümlerinin yanında  $PM_{2.5}$  ölçümleri de gerçekleştirilmelidir.

### KAYNAKLAR

Ader, Z., 1999, Eskişehir’de Ulaşım ve Raylı Sistem Etüdlerini Değerlendirilmesi, Kentiçi Ulaşımında Raylı Sistemler Sempozyumu Bildiriler Kitabı, MMO Yayın No: 218, 9-19.

Hava Kalitesinin Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği” (HKDYY, 2008) Resmi Gazete Tarihi: 06.06.2008 Resmi Gazete Sayısı: URL: <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/06/20080606-6.htm>

Directive 2008/50/EC of the European Parliament and of the Council of 21 May 2008 on ambient air quality and cleaner air for Europe (2008), URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008L0050&from=EN>

Eskişehir Temiz Hava Planı (2011-2014), Hollanda Matra Programı destekli “Eskişehir ve İskenderun’da Temiz Hava için Elele” projesi kapsamında, Proje No: 9S0635.0, 06/2007 - 06/2010 URL: <http://www.temizhava.anadolu.edu.tr/Eskisehir-ili-Temiz-Hava-Plani.pdf>

Eskişehir Temiz Hava Eylem Planı (2014-2019), Eskişehir Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü URL: <https://www.csb.gov.tr/db/eskisehir/webicerik/webicerik1221.pdf>

Özden, Ö., Döğeroğlu, T., Kara, S. (2008), “Assessment of ambient air quality in Eskişehir, Turkey”, *Environment International*, Volume 34, Issue 5, 678–687.

Gaga, E.O., Döğeroğlu, T., Özden, Ö., Ari, A., Yay, O.D., Altuğ, H., Akyol, N., Örnektekin, S., Van Doorn, W. (2012), "Evaluation of Air Quality by Passive and Active Sampling in an Urban City in Turkey: Current Status and Spatial Analysis of Air Pollution Exposure", *Environ. Sci. Pollut. R.* 19 (8), 3579 - 3596.