

# ANKARA İLİ TEMİZ HAVA EYLEM PLANI (THEP) (2020-2024)

## ÖNSÖZ

Hava kirliliği; havada katı, sıvı ve gaz şeklindeki yabancı maddelerin, insan sağlığı ile diğer canlı hayatına, ekolojik dengeye ve materyallere zarar verecek miktar, yoğunluk ve sürede atmosferde bulunmasıdır. Hava kalitesi açısından en önemli kirlleticiler partikül madde (PM10 ve PM2,5), kükürtdioksit (SO2), karbonmonoksit (CO), ozon (O3), azotoksitler, benzene, kurşun, ağır metaller ve PAH (poliaromatikhidrokarbonlar)'lardır. Kirleticilerdeki yüksek konsantrasyon değerleri hava kalitesini olumsuz etkilemektedir.

Hava kalitesini belli seviyede tutarak kirleticilerin sağlık üzerine etkisi minimize edilebilmektedir. Hava kirliliğinin önlenmesi için çeşitli yöntemler geliştirilmeye çalışılmış, bu kapsamda hava kirleticilerinin kontrolünü sağlamak amaçlı yönetmelikler yürürlüğe girmiştir. Bu kapsamda; ülkemizde Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'ne göre belirli kirleticiler için hava kalitesi limit değerleri belirlenmiş ve yıllar itibarıyla kademeli olarak azaltılacak kirleticiler emisyonlarının, belirlenen tarihlere kadar AB limit değerlerine ulaşması hedeflenmiştir.

Bu rapor, hava kalitesi değerlendirme sonuçlarını, Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği (HKDYY) yükümlülüklerine uyum oranını, ana kaynakların emisyonunun düşürülmesi için önerilen eylem planlarını ve sonraki on yıl için tahminleri ortaya koymaktadır. Hava kalitesinin değerlendirilmesi izleme, veri değerlendirme, emisyon envanterinin derlenmesi ve dağılım modellemesi gibi pek çok faaliyet içermektedir. Tüm bu faaliyetler ışığında bu rapor hazırlanmıştır.

## GİRİŞ

5491 sayılı Kanunla değişik 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun Ek 6 ncı maddesinde "Hava kalitesinin belirlenmesi, izlenmesi ve ölçülmesine yönelik yöntemler, hava kalitesi sınır değerleri ve bu sınır değerlerin aşılmaması için alınması gerekli önlemler ile kamuoyunun bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesine ilişkin çalışmalar Bakanlıkça yürütülür. Bu çalışmalara ilişkin usûl ve esaslar Bakanlıkça çıkarılacak yönetmelikle belirlenir." hükmü yer almaktadır. Bu çerçevede, "Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi (HKDY) Yönetmeliği" 06 Haziran 2008 tarihli ve 26898 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmeliğin yürürlüğe girmesi ile 02/11/1986 tarih ve 19269 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Hava Kalitesinin Korunması Yönetmeliği yürürlükten kaldırılmıştır. 05/05/2009 tarihli ve 27219 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik" ile de Yönetmeliğin Ek-I A'sında değişiklik yapılmıştır. İldeki kirlilik kaynaklarının belirlenmesi (hava kalitesi ölçüm sonuçlarının analiz edilmesi, emisyon envanteri çalışmaları vs.) ve HKDY Yönetmeliğinde belirtilen limit değerlerin aşılmaması durumu göz önünde bulundurularak alınması gereken önlemlerin uygulanması konusunda zamanlama, maliyet ve fizibilite çalışmalarının yapılması önem arz etmektedir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve İl Müdürlüklerinin hava kalitesi yönetiminin konusundaki görevlerinin temelini, mevcut durumun tespit edilmesi ile limit değerlere göre gelecekte oluşabilecek limit aşımalarının öngörülmesi oluşturduğu için, limit değerler aşıyorsa veya aşılma riski varsa gerekli önlemlerin alınması ve halkın bilgilendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çerçevede, Valiliğimiz ve ilgili kurum/kuruluşlarla koordinasyon içerisinde (Büyükşehir belediyeleri/belediyeler ve hava kalitesi konusunda ilgili diğer kurum ve kuruluşlar) limit değerlere ulaşılmasını sağlamak için ilimizdeki genel durumun ve alınması planlanan önlemlere yönelik Temiz Hava Eylem Planı hazırlanmıştır.

1. Hava Kirliliği ve Hava Kirliliğinin İnsan Sağlığı ve Çevre Üzerindeki Zararlı Etkileri Hava kirliliğinin kaynakları sanayi, ulaşım ve ısınma olarak sınıflandırılabilir. Hava kirliliği oluşmasında en önemli kaynak ısınmadır. Nüfus artışı ve göç dolayısıyla hızlı ve plansız şehirleşme ile birlikte özellikle kış aylarında büyükşehirlerde hava kirliliği yaşanmasına neden olmaktadır. Isınmadan kaynaklanan kirliliğin önemli sebebi ısınma amaçlı olarak düşük kaliteli yakıtların kullanılması, yanlış yakma yöntemlerinin uygulanması ve kullanılan yakma sistemlerinin düzenli olarak bakımının yapılmamasıdır.

Motorlu taşıtların sayısının her geçen gün artması beraberinde trafik yoğunluğu yaratmakta ve şehir merkezlerinde hava kirliliğine sebep olmaktadır. Sanayide yanlış yer seçimleri, tesislerin zamanla şehir merkezlerinde kalması, gerekli arıtma sistemlerinin olmaması veya yetersiz oluşu gibi nedenler özellikle sıcak noktalarda hava kirliliğine neden olmaktadır. Meteorolojik ve topoğrafik koşullarında etkisiyle şehirlerimizde kirlilik daha da yoğun olarak yaşanmaktadır. Atmosferdeki kirleticiler, kirletici kaynaklarından atmosfere doğrudan verilen kirleticiler ve bu kirleticilerin atmosferdeki kimyasal olaylar sonucu oluşturduğu ikincil kirleticiler olmak üzere iki şekilde bulunurlar. Bu kirleticilerin çevre ve insan ve çevre sağlığı üzerinde olumsuz etkileri bulunmaktadır.

1.1. Partikül Maddeler (PM) Partikül maddelerin fiziksel yapısı ve kimyasal kompozisyonu sağlık açısından oldukça önemlidir. Kanserojen organik kimyasallar (PAH, dioksin, furan gibi) içeren partikül maddeler sağlık açısından çok tehlikelidir ve sağlık üzerine etkileri akut olarak daha çok kroniktir. Birçok farklı bileşenden oluşmuş olan partikül maddeler akciğerdeki nemle bileşerek aside dönüşmektedir. PM10, akciğere kadar ulaşır, kanın içindeki karbon dioksitin oksijene dönüşümünü yavaşlatmakta bu da nefes darlığına neden olmaktadır. Bu durumda oksijen kaybının giderilebilmesi için kalbin daha fazla çalışması gerektiği için kalp üzerinde ciddi bir baskı oluşabilmektedir.

1.2. Kükürt Oksitler ( SO<sub>2</sub> ) Hava kirletici emisyonların en yaygın olanı kükürtdioksit (SO<sub>2</sub>)'dir. Kükürtdioksit ve atmosferdeki ürünleri iritan etki gösterirler. Solunan yüksek konsantrasyondaki kükürt dioksitin %95'i üst solunum yollarından absorbe olur. Bunun sonucu olarak, bronşit, anfiyem ve diğer akciğer hastalık semptomları meydana gelebilir.

1.3. Karbon Monoksit (CO) Karbon monoksitin oksijen taşıma kapasitesini azaltması sonucunda kandaki oksijen yetersizliği nedeniyle kan damarlarının çeperleri, beyin kalp gibi hassas organ ve dokularda fonksiyon bozuklukları meydana gelebilir.

1.4. Azot Oksitler (NO<sub>x</sub>) Taşıt egzozu ve sabit yakma tesisleri atmosferdeki NO<sub>x</sub>' in en büyük kaynağıdır. Bu gazlar atmosferde doğal gaz çevrimine girerek, nitrik asit (HNO<sub>3</sub>) oluşturur ve asit yağışının oluşmasına neden olur. Azot dioksitin 3000-9400 µg/m<sup>3</sup> konsantrasyonlarına 10-15 dakika süre ile maruz kalınması sonucunda; normal ve bronşitli kişilerde akciğer fonksiyon değişimleri gözlenmiştir. Azot dioksitin bulunduğu ortamlarda diğer kirleticilerin ve özellikle ozonun bulunması durumunda, bu kirleticiler arasında oluşan reaksiyonlar nedeniyle insan sağlığında olumsuz etkileşimlerin arttığı belirlenmiştir. Bir haftadan bir aya kadar olan sürede 1880 µg/m<sup>3</sup> den az konsantrasyona maruziyette; bronşiyel ve pulmoner bölgelerdeki hücrelerde anormal değişiklikler, 940 µg/m<sup>3</sup> konsantrasyona maruziyette ise akciğerlerin bakteriyel enfeksiyonlara karşı hassasiyetinin artması ve biyokimyasal değişimler gözlenebilmektedir.

1.5. Uçucu Organik Bileşikler ( UOB ) Uçucu organik bileşiklere maruziyet akut ve kronik sağlık etkileri oluşturabilir. Düşük dozlardaki UOB'ler, astıma ve diğer bazı solunum yolu hastalıklarına sebep olur. UOB'ler yüksek konsantrasyonlarda, merkezi sinir sistemi üzerinde narkotik etki yapabilirler. Bazı UOB'ler ekstrem konsantrasyonlara ulaştıklarında sinir sistemine ait fonksiyonlarda bozulmalara neden olurlar. Toksik özellik taşıyan bu bileşikler solunum yolu hastalıklarına sebep oldukları gibi, yüksek konsantrasyonlarda sinir sisteminde tahribata yol açabilmektedir. EPA tarafından yapılan sınıflandırmada benzen kanserojen madde olarak değerlendirilirken karbon tetraklorür, kloroform, vinil klorür, etilen dibromür kansere sebep olma riski taşıyan maddeler olarak sınıflandırılmıştır.

1.6. Asit Aeroselleri Asit aerosollerini ile partikül maddelerin bir arada bulduklarında akciğerlerden alveollere kadar taşınması nedeniyle birlikte ki etkileri her birinin ayrı ayrı yaptığı etkiden daha fazla olabilmektedir. Bu olumsuz etkiler sonucunda ortaya çıkan önemli rahatsızlıklar arasında; pulmoner fonksiyon bozuklukları, kronik bronşit vakalarında artış, bronşiyel mukoza silialarının temizleme hızında artış, solunum yolları epitel dokusunda kalınlaşma gibi sağlık problemleri örnek olarak verilebilir.

1.7. Ağır Metaller Atmosfer kirliliğinin bir bölümünü oluşturan metaller; fosil yakıtların yanması, endüstriyel işlemler, metal içerikli ürünlerin insineratörlerde yakılması sonucunda ortama yayılırlar. Havada bulunan partiküllerin % 0.01-3'ü sağlık yönünden çok toksik etkiler gösteren eser elementler meydana getirebilir. Ağır metaller insan dokularında

biriktiklerinden ve muhtemel sinerjik etkilerinden dolayı insan sağlık yönünden önemlidirler. Havadan solunum yolu ile alınan partiküllere ek olarak, yenilen yiyecekler, içilen su aracılığı ile de önemli miktarda metalik partiküler maddeler vücuda alınabilmektedir. İnsan sağlığını geniş çapta olumsuz yönde etkileyen metaller arasında atmosferde yaygın olarak bulunan; Kurşun, Kadmiyum, Nikel, Civa metalleri ve asbest önem taşımaktadır. Diğer metallerin bir kısmı insan yaşamında temel yönden önem taşır, diğer bir kısmının konsantrasyonu ise insan sağlığını tehdit edecek boyutta olmadığından önem göstermez. Belirli limitlerin dışında bulunabilecek her türlü metal, insan sağlığı üzerinde toksik etki gösterir.

## 2. ANKARA İLİNİN GENEL HAVA KALİTESİ

Ankara'da özellikle kış aylarında meteorolojik şartlara da bağlı olarak hava kirliliği görülmektedir. Kentin topoğrafik yapısı, hızlı nüfus artışı, ısıtma sisteminde kullanılan kalitesiz yakıtlar ile düşük vasıflı yakıtların iyileştirilme işlemine tabi tutulmadan kullanılması, yanlış yakma tekniklerinin uygulanması ve kullanılan yakma sistemlerinin işletme bakımlarının düzenli olarak yapılmamasına ek olarak bir çanak şeklinde olan kentin yıllık ortalama rüzgâr hızının çok düşük olması, kentin hâkim rüzgâr yönü olan kuzey ve kuzeydoğu yönlerinde çok katlı yapılaşmaya gidilmesi, kent içi ulaşımın vadi ortasında kesişen iki ana hat üzerinde kilitlenmiş olması, motorlu taşıt sayılarının artması ve egzoz gazlarının katkısını arttırmaktadır. Meteorolojik etkilerde kirleticilerin şehir üzerinde toplanmasına ve kirlilik düzeylerinin artmasına sebep olmaktadır.

Hava Kalitesinin Değerlendirilmesinin Gerekliliği Bakanlığımız görevleri arasında "hava kirliliğinin çevre ve insan sağlığı üzerindeki zararlı etkilerini önlemek veya azaltmak için hava kalitesi hedeflerini tanımlamak ve oluşturmak, tanımlanmış metotları ve kriterleri esas alarak hava kalitesini değerlendirmek, hava kalitesinin iyi olduğu yerlerde mevcut durumu korumak ve diğer durumlarda iyileştirmek, hava kalitesi ile ilgili yeterli bilgi toplamak ve uyarı eşikleri aracılığı ile halkın bilgilendirilmesini sağlamak" bulunması nedeniyle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve İl Müdürlükleri, insan sağlığının ve ekosistemlerin korunması için gerekli önlemleri almakla yükümlüdür.

Bu kapsamda; tüm illerimizde hava kirliliğinin doğru bir şekilde ölçülmesi, hava kirliliği politikaları oluşturulması ve bu politikalar çerçevesinde hava kalitesinin daha iyi durumlara getirilebilmesi amacıyla, Bakanlığımız tarafından 81 ilde hava kalitesi ölçüm istasyonları kurulmuştur. Kurulan hava kirliliği ölçüm istasyonlarında Partikül Madde (PM10, PM2.5), Kükürtdioksit (SO<sub>2</sub>), Azotoksitler (NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>), Karbonmonoksit (CO) ve Ozon (O<sub>3</sub>) gibi kirleticiler ile meteorolojik veriler saatlik olarak ölçülmektedir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve İl Müdürlüklerinin hava kalitesi yönetiminin konusundaki görevlerinin temelini, mevcut durumun tespit edilmesi ile limit değerlere göre gelecekte oluşabilecek limit aşımalarının öngörülmesi oluşturduğu için, limit değerler aşıyorsa veya aşılma riski varsa gerekli önlemlerin alınması ve halkın bilgilendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla ölçüm istasyonlarında alınan ölçüm verileri özel bir ađ üzerinden Bakanlığımız Çevre Referans Laboratuvarı Veri İşletim Merkezine aktararak izlenmektedir. Bakanlığımız tarafından saatlik ortalamalar şeklinde istasyonlardan alınan veriler incelenerek doğrulama çalışmaları yapılmakta ve söz konusu veriler aylık ve yıllık raporlar halinde yayınlanmaktadır.

Planın hazırlanması sürecinde; ilimizdeki hava kirliliğinin bilimsel olarak tespit edilmesi için emisyon envanteri ve hava kalitesi verilerinin değerlendirilmesi çalışmaları yapılmıştır. Hava kalitesi verilerinin değerlendirilmesi çalışmalarında hava kalitesi ölçüm istasyonlarından elde edilen saatlik ölçüm sonuçları günlük, yıllık veya mevsimsel olarak nasıl değerlendirilmiş ve meteorolojik verilerle ilişkilendirilmiştir. Emisyon envanteri çalışmalarında ise ilimizin hava kirliliği kaynakları olarak belirlenen sanayi, trafik ve evsel ısınma konularında emisyon envanterleri ilgili kurumlardan alınan veriler işlenerek oluşturulan envanterler değerlendirilmiştir.

Emisyon Envanteri çalışmalarında kullanılan veriler; ilimiz mücavir alanı içinde faaliyet gösteren ve önemli miktarda endüstriyel nitelikli gaz emisyonu oluşturan işletmelerin emisyon verileri için hazırlanan tablolar doldurulmak üzere tesislere gönderilmiştir. İşletmelerden gelen veriler (176 adet işletme) sanayi emisyonunu hesaplamak üzere düzenlenmiştir. Evsel ısınmadan kaynaklı emisyonlar açısından mücavir alan içindeki tüm konutlar değerlendirilmiştir. Isınma kaynaklı emisyon verileri için İlçe Kaymakamlıkları ve TUİK'den İlçe bazında kullanılan yakıt türü ve miktarı

temin edilmiş olup, Belko ve Ankara Valiliği'nden satılan ve dağıtılan kömür miktarları ile ilimizde faaliyet gösteren doğalgaz dağıtımında sorumlu kurumdan (Başkentgaz) merkezi ve bireysel doğalgaz tüketim miktarları ve ilçelere göre doğalgaz abone sayıları temin edilmiştir.

Yine proje alanı içinde kalan tüm karayolu verileri trafik kaynaklı emisyonların hesaplanmasında kullanılmıştır. Araç sayıları ve kullandıkları yakıt türlerine dair veriler TÜİK'den, proje alanında bulunan yollara ilişkin (cadde, bulvar ve sokak türlerinde) veriler ise Büyükşehir Belediye Başkanlığından temin edilmiştir. EPDK' dan ilimize satışı yapılan araç yakıtlarının yıllara göre toplam miktarları alınmıştır. İl Emniyet Müdürlüğünden; trafikte seyreden araç sayıları, cinsleri ve yakıt türleri alınmış ve TÜİK verileriyle karşılaştırılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda hazırlanan Temiz Hava Eylem Planı ile, ilimizin kirlilik sebeplerinin daha iyi belirlenerek gelecek yıllarda da hava kirleticilerinin sınır değerlerinin sağlanması ve bu konuda sorumlu kurum/kuruluşlar ile halkın bilgilendirilerek sağlıklı yaşanabilir temiz hava standartlarının gelecek yıllarda da sağlanabilmesi hedeflenmiş ve 26/03/2015 tarihli 2015/54 numaralı Mahalli Çevre Kurulu Kararı ile 2014-2019 yılı Ankara İli Temiz Hava Eylem Planı onaylanmıştır.

2.1. İlimizdeki Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonları; Kuzey İç Anadolu Temiz Hava Merkez Müdürlüğü bünyesindeki Ankara ilinde, hava kalitesi izleme istasyonlarındaki anlık verilerin toplanarak merkeze alınması ve merkezde belli kalite kontrol sürecinden geçirildikten sonra, Bakanlığımız Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağı kapasitesine sahip istasyonlardan gelen veriler, internet sitesinde anlık olarak yayınlanmaktadır.

1. Bahçelievler İstasyonu

2. Cebeci İstasyonu

3. Demetevler İstasyonu

4. Çankaya İstasyonu

5. Kayaş İstasyonu

6. Sanatoryum (Keçiören) İstasyonu

7. Sıhhiye İstasyonu

8. Sincan İstasyonu

9. Siteler İstasyonu

Altındağ İlçemizi ilgilendiren, Siteler Hava kalitesi İstasyonu ölçüm verileri bize bölgemizle ilgili önemli ipuçları vermektedir. Bölgemizde, mobilya imalathaneleri ve yerleşim bölgeleri bulunmaktadır. Bu bölgelerde ısınma amaçlı olarak katı yakıt ve yer yer doğalgaz kullanılmaktadır.

Siteler Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonu Çevresi; Altındağ İlçesi Siteler Mevkii Önder Mahallesi Muhtarlığı ile İl Müdürlüğümüz personellerince yapılan görüşmede Siteler Hava Kalitesi İstasyonu etrafında bulunan evlerin yaklaşık 1400 hane olduğu ve bunların 390 tanesinde doğalgaz kullanımı bulunduğu belirtilmiştir. İstasyon çevresinde oturan ve katı yakıt kullanan vatandaşların çoğunluğunun dar gelirli vatandaşlar ve göçmen vatandaşlar olduğu belirtilmiştir.

Bunun yanı sıra Ulubey ve Hacılar Mahallelerinde aynı şekilde katı yakıt kullanımı bulunmaktadır. Bu Mahalleler hava kalitesi izleme istasyonu yakın çevresinde yer almaktadır. Ulubey, Önder ve Hacılar Mahallelerinde doğalgaza geçilmesi gerekmekte olup, Kentsel dönüşüm olması halinde ise doğalgaz binalarda zorunlu tutulmalıdır. Yukarıda ki şekilde Hava Kalitesi İzleme İstasyonu etrafı olarak gösterilen alan yanı sıra istasyonun güney bölgesinde yer alan Siteler mobilya kentinde de imalat fazlası ahşap ürünler ve talaş ısınma amaçlı ve imha amaçlı olarak yakılmaktadır. Bu ürünler ham ağaçlardan kalan atıklar olabileceği şekilde işlenmiş ağaç, PVC kaplı ağaç ürünleri vb. ürünler olabilmektedir. Sitelerde bulunan irili ufaklı atölyeler yoğunluk göstermektedir. Bu atölyelerin bulunduğu sokaklarda yapılan incelemelerde ısınma amaçlı bacaların atölye camlarından yatay şekilde çıktığı, dikey yapılan bacaların

çoğunun çıkış kısmında 45 derece ve 90 derece açılı dirsek borularının kullanıldığı, boyahanelerin yatay olarak sadece fanlarla sokaklara doğru çıkış verdikleri görülmüştür. Sitelerin Batı kısmında kalan kerestecilerin yoğun olduğu alanlarda kereste kurutma fırınlarının bulunduğu, her ne kadar teknolojisi iyi olan fırınlarda olsa bacalarında filtre sistemi bulunmadığı anlaşılmıştır. Bu da ister istemez fırının yakıt ile besleme ve ateşleme ile ilk yanma safhalarında yoğun emisyon çıkışına sebebiyet vermektedir. Bu durumda görüldüğü üzere söz konusu yaşam alanı olan Altındağ İlçesi içerisinde bulunan siteler mobilya kenti ve siteler kuzeyinde bulunan yerleşim bölgesinde yoğunluk katı 61 yakıt kullanımı olması PM10 değerinin 50mg/m<sup>3</sup> değerinin üzerinde seyretmesine sebebiyet vermektedir.

Çözüm odaklı bir yaklaşım ile söz konusu yerleşim yerlerinin doğalgaza ivedilikle geçirilmesi gerekmektedir. Bunun yanı sıra Siteler içerisinde yer alan atölye ve imalathanelerin ısınma amaçlı olan bacalarının atmosfere dikey olması ve filtre kullanımının zorunlu olması gerekmektedir. Zira bu tarz atölyelerde vatandaşa doğalgaz kullandırmak zor olabilmektedir. Ayrıca ruhsatsız olan yerlerin bu fiziki koşulları sağladıktan sonra ruhsatlandırılması gerekmektedir. Ayrıca yoğun şikâyet gelen Aydınlık Evler Mahallesi Sitelerin Batısında kalmakta olup daha düşük kotta yer almaktadır. Buda özellikle sis ve özellikle kış aylarında rastlanılan enverziyon etkisi ile emisyonların burada hissedilmesine yol açabilecektir. Bu sebeple boya imalathaneleri ve emisyon çıkaran imalathanelerin bacaları dikey çıkışlı yapılmalı, bulunulan binanın çatısının 1,5m daha yüksek olmalı ve bacalarda 4m/sn baca çıkış hızını sağlayacak ekipmanlar kullanılmalıdır.

Siteler istasyonunda tüm kirleticilerin 05-12 ile 20-23 saatleri arasında artışa geçtiği, en yüksek pik değerinin 11-12 saatleri arasında gerçekleştiği, aylara göre mevsim farklılığının olmadığıdır. Hâkim rüzgâr yönü Siteler istasyonunda ağırlıklı batılı olup kış aylarında ağırlıklı kuzey doğu iken yaz ağlarında batılı rüzgârların hâkimdir.

Siteler istasyonunda; saat 00-07 arası ağırlıklı batı yönündeki olmak üzere kuzey doğu ve batılı hafif tatlı rüzgârlar hâkimken, saat 08-10 arasında batılı rüzgârların etkin olduğu kuzey doğulu rüzgârların olasılığının gittikçe azaldığı, 11-15 saatleri arasında kuzey doğulu sert rüzgârların yerini saat 16'dan itibaren batı yönündeki orta rüzgârların etkisinin saat 20'ye kadar sürdüğü 20-23 arası kuzey doğu yönündeki orta rüzgarların devreye girdiği, PM2.5 kirleticisinin kaynağının kuzey doğu yönündeki, diğer kirleticilerin ise batı yönündeki kaynaklar olduğu, 65 Grafik 45: Siteler istasyonu kirleticiler arasında ilişki grafiği (KIATHM, 2017)

Siteler istasyonunda NO ve NO<sub>2</sub>, NO ve PM<sub>2.5</sub> parametreleri arasında kuvvetli PM<sub>10</sub> ve SO<sub>2</sub> parametreleri arasında ise zayıf bir ilişkidir.

Siteler istasyonunda; Hava kalitesi düzeyini etkileyen kaynakların gündüz, akşam ve özellikle gece zaman dilimlerinde; batı yönündeki Siteler mobilya sanayinin, Altınay Cad., Orhan Kemal Cad, Turgut Özal Bulvarının etkisinin olduğu, kış aylarındaki etken kaynağın ise özellikle batı, kuzey ve kuzey batı yönündeki katı yakıt kullanan mahalleler olduğu tespit edilmiştir

### 3. EMİSYON ENVANTERİ

Emisyon envanteri çalışmasında evsel ısınma, trafik ve sanayi kaynakları olmak üzere üç ana kaynak ele alınmıştır. Doğal kaynaklar, uzun menzilli taşınım, tarım ve inşaat gibi küçük kaynaklar veya tahmini ve hesaplaması mümkün olmayan emisyon kaynakları proje çalışmasına dahil edilmemiştir. Emisyon envanterleri oluşturmak için projenin uygulama alanı olarak belirlenen Ankara Büyükşehir Belediyesi mücavir alan sınırlarındaki evsel ısınmada kullanılan kömür ve doğalgaz kullanım miktarlarının detaylı bilgisi, trafikte seyreden araç tipi, yakıt türü ve şehirdeki yolların uzunlukları gibi veriler ile kirletici vasfı yüksek sanayi kuruluşlarının verileri kullanılmıştır.

Sanayi tesislerinin kuruluşunda yanlış yer seçimi, çevre korunması açısından gerekli tedbirlerin alınmaması (baca filtresi, arıtma tesisi olmaması vb.), uygun teknolojilerin kullanılmaması, enerji üreten yakma ünitelerinde vasıfsız ve yüksek kükürtlü yakıtların kullanılması, sanayi kaynaklı hava kirliliğine sebep olan etkenlerin başında gelmektedir. Türkiye'nin sanayi merkezlerinden biri olan Ankara'da yaklaşık 3.000 adet küçük ve orta ölçekli sanayi üretim tesisi faaliyet göstermektedir.

Proje alanı olarak seçilen Ankara Büyükşehir Belediyesi Müccavir alanında kirletici vasfı yüksek yaklaşık 20 adet büyük ölçekli endüstriyel tesis bulunmaktadır. Aynı alanda küçük ve orta ölçekli işletmelerin büyük çoğunluğunu barındıran 2 adet OSB (İvedik ve Ostim) ile orta ve büyük ölçekli sanayi tesislerinin çoğunluğunun bulunduğu Sincan bölgesindeki Ankara Sanayi Odası 1. OSB ve bitişğinde Dökümcüler Sanayi Sitesi bulunmakta olup özellikle döküm faaliyeti sonucu oluşan kontrolsüz emisyonlar törekent ve çevresine olumsuz etki oluşturmaktadır.

Temiz Hava Eylem Planı hazırlanması sürecinde; sanayi tesislerinden kaynaklı emisyonların hesaplanması çalışmalarında emisyon etkisi büyük ölçekli firmaların yanında emisyon etkisi olabilecek orta ve küçük ölçekli tesisleri tespit etmek için, ilimizde faaliyet gösteren küçük ve orta ölçekli yaklaşık 200 adet firmaya doldurmaları için envanter formları gönderilmiş ve gelen sonuçlar Müdürlüğümüzce değerlendirilmiştir.

Değerlendirmeler neticesinde; sanayi kaynaklı emisyon envanterinin hesaplanmasında kirletici vasfı yüksek 25 adet tesise ait (350 ayrı emisyon kaynağı olarak) emisyon ölçüm sonuçları doğrudan, 3 adet OSB'ye ait toplam kapasite (yakıt kullanım ve üretim miktarları bazında) bilgileri ile küçük ve orta ölçekli işletmelere ait üretim kapasitesi bilgileri ise emisyon faktörleri ile hesaplama yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Formlardan elde edilen verilerden; yakıt türleri ve toplam yakıt miktarları (yerli kömür ve ithal kömür, petrol, doğalgaz, atık, odun), firma sektörü, emisyon kaynağı tipi, baca yüksekliği, tesisin koordinatları, tesisin yıllık çalışma süresi (gün/yıl veya saat/gün), NOx/SO2/PM10 emisyonları (kg/saat) bacagazı hızı, bacagazı sıcaklığı ve ısı içeriği 72 hakkındaki bilgiler temin edilerek sanayi kaynaklı emisyon hesaplanmasında bu veriler kullanılmıştır. Tablo-2: Ankara İli Sanayi Kaynaklı Emisyon Miktarları (ton/yıl) (Kaynak: Kentair Projesi) Ankara İli Sanayi Emisyon Miktarları PM10 SO2 NOx Endüstri emisyon ölçümleri 543 344 1032

Ankara ilinde sanayi tesislerinde yakıt olarak katı ve sıvı yakıt kullanımının azalması, tesislerin büyük oranda doğalgaz kullanmaya başlaması nedeni ile PM10 ve SO2 kirleticilerinin etkisi büyük ölçüde azalmıştır. Doğalgaz kullanımından kaynaklı NOx kirleticilerinin etkisi hesaplamalarla da gözlenmiş olup sanayi kaynaklı emisyonların toplam miktarlarının kirleticiler bazında dağılımı şekil 36'de gösterilmektedir.

Evsel Isınma Evsel ısınmadan kaynaklı emisyonlar açısından müccavir alan içindeki tüm konutlar değerlendirilmiştir. Isınma kaynaklı emisyon verilerinin hesaplanmasında kullanılan veriler; Ankara Büyükşehir Belediyesi Kent Bilgi sistemi ile diğer kurum ve kuruluşlardan temin edilmiştir. TÜİK'den hane bazında ısınma çeşidi ve miktarları, Ankara Valiliği'nden (Sosyal Yardımlaşma Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı'nca dağıtılan) ve Belko'dan ilimizde dağıtılan ve satılan kömür miktarları ve ilimizde faaliyet gösteren doğalgaz dağıtımında sorumlu kurumdan (Başkentgaz) merkezi ve bireysel doğalgaz tüketim miktarları ve ilçelere göre doğalgaz abone sayıları temin resmi yazışma ile temin edilmiştir. İlimizde proje alanındaki konutların %75'i doğalgaz, %25'i ise kömür ve diğer ısınma türlerini kullanıldığı için ısınmadan kaynaklı emisyon miktarının hesaplanması için ithal 73 kömür, yerli kömür ve doğalgaz verileri kullanılmıştır. 2018 yılında ilimizde kullanılan katı yakıt ve doğalgaz miktarları (ton/yıl veya ton/ay) temin edilmiş ve Müdürlüğümüz tarafından işlenerek emisyon envanteri hesaplamalarında kullanılmıştır. İlimizde kullanılan doğalgazın alt ısı değeri 8.250 kcal/m<sup>3</sup> dir.

Ankara ilinde kullanılan İthal Kömür Özellikleri İthal Kömür Özellikleri Sınır Değerler Ortalama Değer Toplam Kükürt (kuru bazda) En çok. % 0,9 (+0,1 tolerans) 0,29 Alt Isıl Değer (kuru bazda) En az 6400 Kcal/kg (- 200 tolerans) 7.085 Uçucu Madde (kuru bazda) % 12-31 (+2 tolerans) 19,71 Toplam Nem (orijinalde) En çok % 10 (+1 tolerans) 3, 83 Kül (kuru bazda) En çok %16 (+2 tolerans) 10,29 Boyut\* (satışa sunulan) 18-150 mm (en çok ±%10 tolerans)

Ankara ilinde kullanılan Yerli Kömür Özellikleri İthal Kömür Özellikleri Sınır Değerler Ortalama Değer Toplam Kükürt (kuru bazda) En çok % 2 0,29 Alt Isıl Değer (kuru bazda) En az 4800 Kcal/kg (-200 tolerans) 7.085 Toplam Nem (orijinalde) En çok %25 3,83 Kül (kuru bazda) En çok %25 10,29 Boyut\* (satışa sunulan) 18-150 mm (18 mm altı ve 150 mm üstü için en çok % 10 tolerans) Isınmadan kaynaklı emisyonların hesaplanmasında da yakıtlar için Emisyon Faktörleri (enerji biriminde) EMEP/EEA Emisyon Envanteri Rehber Kitabı (2009) kullanılmıştır. Evsel ısınmadan kaynaklı emisyonlar; toplam konut miktarı ve tüketilen toplam yakıt miktarları ile proje kapsamında seçilen emisyon faktörleriyle dikkate alınarak hesaplanmıştır. 74 Şekil-19: Evsel Isınmada Kullanılan Yakıtların Oranları (Kaynak: Kentair Projesi)

Isınmadan kaynaklı emisyon miktarlarının yakıt cinsiyle ilişkisi gösterilmiş olup; NOx kaynağının doğalgaz, ve yerli kömüre oranla daha çok kullanılan ithal kömüründe PM10 ve SO2 kaynağı olduğu görülmektedir.

Trafik Trafik kaynaklı emisyonların hesaplanmasında kullanılan veriler kurumlarla yazılı ve birebir görüşülerek oluşturulmuştur. Envanter oluşturma çalışmalarında TÜİK'den araç sayıları temin edilmiş ve bu araçlar kullandıkları yakıt türlerine göre işlenmiştir. İlimiz proje alanında kalan yollara ilişkin veriler cadde, bulvar ve sokak türlerinde yol uzunlukları Ankara Büyükşehir Belediye Başkanlığından temin edilmiştir. EPDK'dan yıllara göre araçların kullandıkları yakıt türlerine dair veriler temin edilmiştir. İlimizde trafikten kaynaklı emisyon miktarlarının hesaplanmasında dizel, benzinli ve LPG'li araç türleri kullanılmıştır. Trafikten kaynaklı emisyonların hesaplanmasında proje alanında bulunan yol uzunlukları, proje alanındaki araç sayıları ve proje alanında tüketilen yakıt miktarlarına dair veriler derlenmiştir. İlimizdeki araç sayılarından, toplama araçlar sayılarına oranları elde edilmiş buradan da yakıt türlerine oranlanarak hangi yakıt miktarından ne kadar kullanıldığı hesaplanmıştır. Tüketilen yakıt miktarına göre; yakıtların emisyon faktörleri kullanılarak trafikten kaynaklı emisyonların hesaplanmıştır. Emisyon faktörü olarak EMEP/EEA Emisyon Envanteri Rehber Kitabında (2009) yer alan NOx, SO2 ve PM10 yakıt ve araç türlerine göre emisyon birim faktörleri alınmıştır.

Proje Alanında Tüketilen Toplam Yakıt Miktarlarının Türlerine Göre Miktarları (Kaynak: Kentair Projesi) Proje Alanı Tüketilen Yakıt Miktarı (Ton/Yıl) Benzinli Dizel LPG Toplam 160.000 884.927 24.708 1.069.635

Proje alanındaki tarım ve iş makineleri gibi araçların sayısı ihmal edilebilir seviyede olduğundan dolayı, tükettikleri yakıt miktarı toplam tüketilen yakıt miktarına dahil olduğundan hesaplamalarda yer almaktadır. Ayrıca il genelindeki araçların %92.4 ü proje alanı içerisinde olduğundan il genelinde tüketilen toplam yakıtın da %92.4 ü proje alanı içerisinde tüketilen yakıt olarak alınmıştır.

Emisyon Envanterine İlişkin Değerlendirme Yapılan hesaplamalar ile Ankara ilinin kirlilik miktarları hesaplanmış olup, evsel ısınma kaynaklı kirlilik ilk sırada yer almaktadır onu trafik ve az bir etki ile de sanayi takip etmektedir.

### 3.1 Ankara İli Emisyon Envanteri

Sanayi Kaynaklı 1.032,

Evsel Isınma Kaynaklı 3.371,

Trafik Kaynaklı 1.893,

TOPLAM 5.807,

Ankara İli Toplam Partikül Madde Emisyonları (Kaynak: Kentair Projesi)

## 4. HAVA KİRLİLİĞİ OLMASI DURUMUNDA ALINMASI PLANLANAN ÖNLEMLER

2872 sayılı Çevre Kanununun Ek-6 maddesi gereğince hava kalitesinin belirlenmesi, izlenmesi ve ölçülmesine yönelik yöntemler, hava kalitesi sınır değerleri ve bu sınır değerlerin aşılmaması için alınması gerekli önlemler ile kamuoyunun bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesine ilişkin çalışmalar Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nca yürütülmektedir. Bu doğrultuda hava kalitesinin korunması ve kirliliğin önlenmesi için, başta ulusal enerji kaynakları öncelikli olmak üzere, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nca belirlenen standartlara uygun, temiz ve kaliteli yakıtların ve yakma sistemlerinin üretilmesi ve kullanılması zorunludur.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca çıkarılan Isınmadan Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği çerçevesinde yapılan yetki devri doğrultusunda ısınma amaçlı kömür ve yakıtların denetlenmesi ve idari yaptırım uygulanması Ankara Büyükşehir Belediyesi, Çankaya Belediyesi ile Polatlı Belediyesi'nin görev ve sorumlulukları arasında yer almaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığında hava kalitesi alanında yönetimin etkin bir şekilde sağlanması amacıyla kurulan Kuzey İç Anadolu Temiz Hava Merkez Müdürlüğü'nün sorumluluğu ilde kurulu olan hava kalitesi izleme istasyonlarını işletmek, veri güvenilirliğini sağlamak, ölçüm sonuçlarını analiz ederek hava kirliliğine neden olan etken

kaynağı belirlemek, her bir kirletici parametre bazında ulusal mevzuatta tanımlı limitlerin aşımalarını takip ederek Valiliğe bildirmek ve temiz hava eylem planlarında kontrol tedbirlerinin belirlenmesinde yetki ve sorumluluğu olan kurumlara destek vermektir.

Temiz hava eylem planının ilgili kurumlarla koordinasyon içinde yürütölmesi ve ilgili kurumlarca (Kuzey İç Anadolu Temiz Hava Merkez Müdürlüğu, Ankara Büyükşehir Belediyesi, İlgili yerel Belediyeler, Ankara Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğu ve İl Sağlık Müdürlüğu) ilimizde bulunan hava kalitesi ölçüm istasyonlarından alınan HAM VERİLERİN (<https://sim.csb.gov.tr> veya <http://laboratuvar.cevre.gov.tr/Default.ltr.aspx>) sürekli takip edilmesi ve bu konuda gerekli koordinasyonun ve iletişimin sağlanması gerekmektedir. Koordinasyon işlemleri Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğünce yürütölcektir.

İlimizde bulunan hava kalitesi ölçüm istasyonlarından alınan değerlerin belirtilen değerleri aşması durumunda, ortalama emisyon değerlerinin mevzuata uygun hale gelinceye kadar ve enverziyon, nem, rüzgar ve geleceğe yönelik hava tahminleri dikkate alınarak; sorunun sürmesi ihtimali ortadan kalkıncaya kadar koordineli bir şekilde gerekli önlemler alınacaktır.

Bu manada kış sezonu boyunca günlük ve günü takip eden 3 günlük hava tahminlerinin Büyükşehir Belediye Başkanlığı, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğu, İl Sağlık Müdürlüğu ve il sınırları içerisindeki İlçe Belediye Başkanlıkları tarafından Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğu web sayfasından takip edilmelidir. Bu itibarla, koordinasyonun sağlanması ve gerekli önlemlerin belirlenmesi için Büyükşehir Belediye Başkanlığı, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğu, İl Sağlık Müdürlüğu ve il sınırları içerisindeki İlçe Belediye Başkanlıkları tarafından sorumlu personeller belirlenerek koordinasyon sağlayacak kurumlara bilgi verilmelidir.