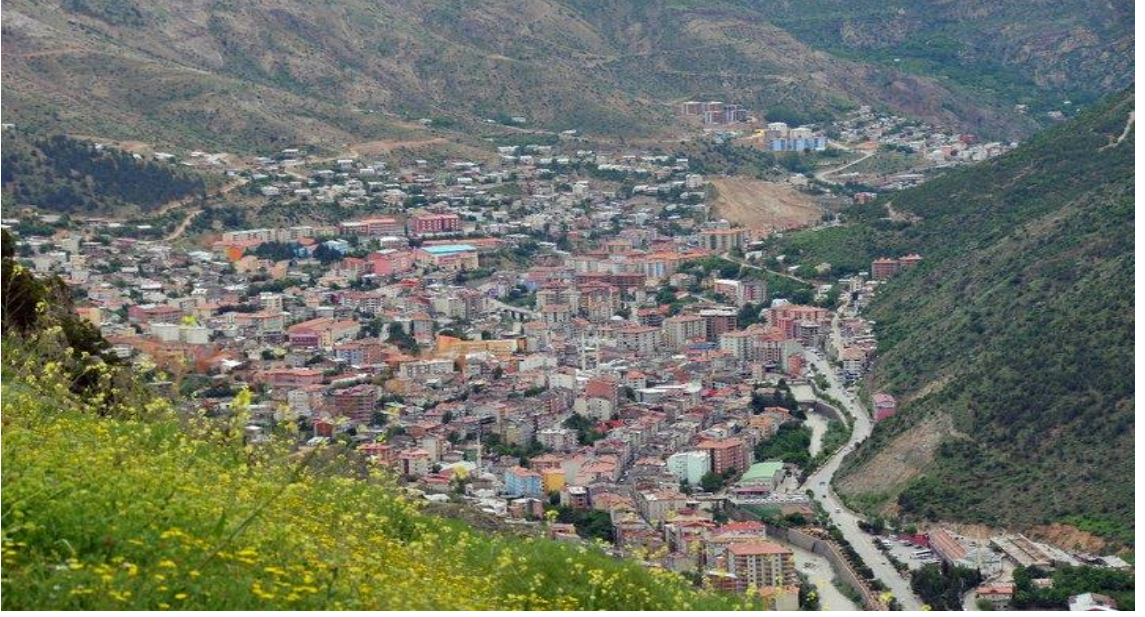




GÜMÜŞHANE

TEMİZ HAVA EYLEM PLANI

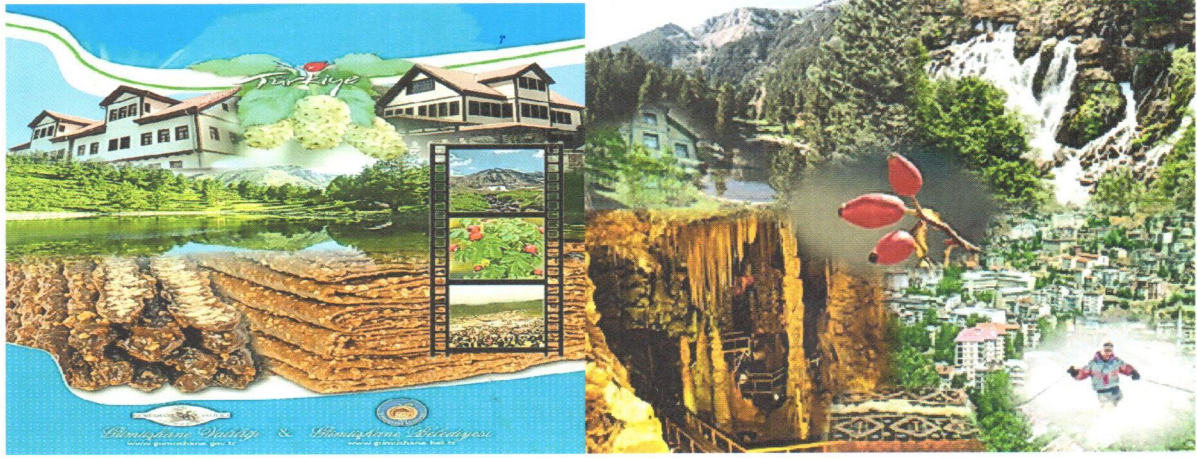
THEP (2020-2024)



OCAK 2020



**T.C.
ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI
GÜMÜŞHANE ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK İL MÜDÜRLÜĞÜ**



**GÜMÜŞHANE İLİ TEMİZ HAVA EYLEM PLANI
THEP (2020-2024)**



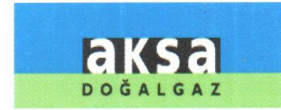
**T.C. GÜMÜŞHANE
İL ÖZEL İDARESİ**



**GÜMÜŞHANE
EMNİYET MÜDÜRLÜĞÜ**



**GÜMÜŞHANE
İL JANDARMA
KOMUTANLIĞI**



Planın Onay Tarihi
20.01.2020

Cemil BAYRAM
Çevre ve Şehircilik İl Müdürü

Hakkı GÜNDÜZ
Belediye Başkan
Yardımcısı

Mustafa ANTEPLİOĞLU
Vali a.
Vali Yardımcısı

ÖNSÖZ

Isınma, ulaştırma ve sanayi kaynaklı hava kirleticilerinin atmosferdeki yoğunluğuna göre hava kalitesi değişebildiğinden, hava kirliliği insan sağlığını etkileyerek yaşam kalitesini düşürmektedir. Bir bölgede hava kalitesini ölçmek, o bölgede yaşayan canlıların nasıl bir havayı teneffüs ettiğinin bilinmesi açısından çok büyük önem taşımaktadır. Ayrıca bir bölgede meydana gelen hava kirliliğinin sadece o bölgeyi etkilemediği, meteorolojik olaylara bağlı olarak yayılım gösterdiği ve küresel problemlere de (küresel ısınma, asit yağmurları vb.) sebep olabildiği bilinmektedir.

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 kirleticiler partikül madde (PM_{10} ve $PM_{2,5}$), kükürt dioksit (SO_2), karbonmonoksit (CO), ozon (O_3), azotoksitler, benzen, kurşun, ağır metaller ve PAH (poliaromatik hidrokarbonlar)'lardır. Kirleticilerdeki yüksek konsantrasyon değerleri hava kalitesini olumsuz etkilemektedir. Hava kalitesini belli seviyede tutarak kirleticilerin sağlık üzerine etkisi minimize edilebilmektedir.

Temiz Hava Eylem Planı; hava kalitesi değerlendirme sonuçları ile Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği (HKDYY) yükümlülüklerine uyum oranını, ana kaynakların emisyonunun düşürülmesi için önerilen eylem planlarını ve sonraki beş yıl için tahminleri ortaya koymaktadır.

Temiz Hava Eylem Planında yapılması öngörülen tedbirler kapsamında hava kalitesinin korunması ve geliştirilmesine katkı sağlanması amaçlanmış olup, Temiz Hava Eylem Planı ile hava kalitesi yönetimi çerçevesinde mevcut durumun tespiti yapılmış, İlimiz hava kalitesi ve yönetimi açısından değerlendirilmiş, mevzuatların etkin uygulanması, hava kirliliğinin azaltılarak Avrupa Birliği hava kalitesi limit değerlerine uyum sağlanması ile daha sağlıklı ve kaliteli bir çevrede yaşanılması hedeflenmiştir.



Ayrıntı Kodu	İÇİNDEKİLER	Sayfa No
	ÖNSÖZ	ii
	İÇİNDEKİLER	iii
	TABLO LİSTESİ	vi
	GÖRSEL LİSTESİ	vii
	GRAFİK LİSTESİ	viii
1	GİRİŞ	1
1.1	Hava Kirliliği	1
1.2	Hava Kirliliği Kaynakları	2
1.2.1	Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliği	2
1.2.2	Motorlu Taşıtlardan Kaynaklanan Hava Kirliliği	3
1.2.3	Sanayiden Kaynaklanan Hava Kirliliği	3
1.2.4	Doğal Kaynaklı Kirlilik	4
1.3	Hava Kirleticileri	4
1.3.1	Kükürtdioksit (SO ₂)	4
1.3.2	Partiküler Madde (PM ₁₀ ve PM _{2,5})	4
1.3.3	Azotdioksit (NO ₂)	5
1.3.4	Ozon (O ₃)	5
1.3.5	Karbonmonoksit (CO)	6
1.3.6	Uçucu Organik Bileşik (UOB-VOC)	6
1.3.7	Asit Aerosoller	6
1.3.8	Ağır Metaller	6
1.3.8.1	Kurşun	7
1.3.8.2	Kadmiyum	7
1.3.8.3	Nikel	7
1.4	Hava Kirleticilerinin Sağlığa Etkileri	7
2	TEMİZ HAVA EYLEM PLANININ AMACI	8
3	GÜMÜŞHANE İLİ HAVA KALİTESİ DURUMU	10
3.1	Gümüşhane Genel Tanıtımı	10
3.2	Hava Kalitesinin İzlenmesi	14
3.3	Hava Kalitesi İndeksi	16
3.4	Hava Kalitesi Ölçümleri	17
3.4.1	Çalışma Alanı Verileri	17

3.4.2	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Bilgileri	17
3.4.3	Hava Kirliliği İzleme Verilerinin Aylık Ortalama Grafikleri	20
4	HAVA KALİTESİ İZLEME VERİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	26
4.1	Hava Kalitesi Veri Alım Oranları	26
4.2	Hava Kalitesi Sınır Değer Aşımaları	28
4.3	Hava Kalitesi İndeksi Tabloları	30
4.4	Ulusal İzleme Ağına Bağlı Olmayan Hava Kalitesi İzleme İstasyonu	36
4.5	Meteorolojik Veriler	36
4.6	Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Yerinin Tanımlanması	39
4.7	Tam Otomatik Cihazlarla Ölçüm Yapmanın Önemi	40
4.8	İstasyonun Temsil Ettiği Alanın Tanımlanması	41
4.9	İstasyonlarda Ölçülen Hava Kalitesi Verileri	43
4.10	İzleme Verilerinin Kalite Güvencesi/Kontrolü	43
4.11	Gelecek Durum Tahmini	44
4.12	Hava Kalitesi Sınır Değerleri Aşım Durumuna İlişkin Bilgiler	44
4.12.1	Kirlilik Aşımının Yeri (KAY)	44
4.12.2	Şehir, Endüstriyel veya Kırsal Alan Tipinin Tanımlanması	45
4.12.3	Şehir ve Kirlilik Aşım Yerinin Harita Üzerinde Gösterimi	45
4.12.4	Kirlenen Alan ve Kirliliğe Maruz Kalan Nüfusun Tahmini	46
4.12.5	Kullanılabilir İklim Verileri	46
4.12.6	İlgili Topoğrafik Veriler	47
4.12.7	Kirlilik Aşım Yerinde Koruma Gerektiren Hedeflerin Tipi Hakkında	47
4.12.8	Aşımın Detaylı Bilgileri	48
5	KİRLİLİĞİN KAYNAĞI VE DEĞERLENDİRİLMESİ	48
5.1	Kirliliğin Nedenlerinin Tanımlanması	48
5.2	Meteorolojik Faktörler	49
5.3	Hava Kalitesi Gösterge Ölçümleri (Pasif Örnekleme Çalışması Varsa)	56
5.4	Emisyon Envanteri	56
5.5	Kirlilik Kaynağına Göre Alt Başlıklar	56
5.5.1	Sanayi	56
5.5.2	Evsel Isınma	57
5.5.3	Karayolu Ulaşımı	59
5.5.4	Emisyon Envanterine İlişkin Değerlendirme	59

5.5.5	Modelleme-Hava Kirliliği Dağılım Haritası	59
5.5.6	İzleme Verilerinin Değerlendirme Çıktıları ve Hava Kalitesi Model Sonuçları	59
6	TEMİZ HAVA EYLEM PLANI KAPSAMINDA ALINACAK ÖNLEMLER VE PLANLANAN PROJELER	60
6.1	Sorumlu Merciler	60
6.2	Durum Analizi	60
6.2.1	Aşımdan Sorumlu Faktörlerin Detayları	60
6.2.2	Hava Kalitesinin İyileştirilmesi İçin Olası Önlemlerin Detayları	61
6.3	Mevcut Olan İyileştirme Projeleri veya Önlemlerin Detayları	61
6.3.1	Yerel, Bölgesel, Ulusal, Uluslararası Önlemler	61
6.3.2	Önlemlerin Gözlemlenen Etkileri	61
6.4	Kısa Vadede Alınacak Önlemler	62
6.4.1	Isınmadan Kaynaklı Hava Kirliliği ile İlgili Kısa Vadede Alınacak Önlemler	62
6.4.2	Motorlu Taşıtlardan Kaynaklı Hava Kirliliği ile İlgili Kısa Vadede Alınacak Önlemler	62
6.4.3	Sanayiden Kaynaklı Hava Kirliliği ile İlgili Kısa Vadede Alınacak Önlemler	62
6.5	Uzun Vadede Planlanan Projeler	62
6.5.1	Isınmadan Kaynaklı Hava Kirliliği ile İlgili Uzun Vadede Planlanan Projeler	62
6.5.2	Motorlu Taşıtlardan Kaynaklı Hava Kirliliği ile İlgili Uzun Vadede Planlanan Projeler	63
6.5.3	Sanayiden Kaynaklı Hava Kirliliği ile İlgili Uzun Vadede Planlanan Projeler	63
6.6	Sorumlu Mercilere Ait Konular	63
7	SORUNLAR VE OLASI ÇÖZÜM ÖNERİLERİ	66
7.1	İzlemenin İyileştirilmesi İçin Gerekenler	66
7.2	Emisyon Verisi Toplama Oranının Yükseltilmesi İçin Gerekenler	66
7.3	Hava Kirliliği Dağılımının Haritalandırılması ve Hava Kalitesi Modellerinin Çalıştırılması İçin Gerekenler	66
7.4	Temiz Hava Eylem Planının Geliştirilmesi İçin Gerekenler	67

Ayrıntı Kodu	TABLO LİSTESİ	Sayfa No
Tablo-1	Gümüşhane Temiz Hava Eylem Planı Komisyonu Üyeleri (Kurum ve Kişi Bazında)	9
Tablo-2	Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği Ek-II, Limit Değerlerinde Kademeli Azaltım Tablosu	15
Tablo-3	Ülkemiz, Avrupa Birliği ve Dünya Sağlık Örgütünün Sınır Değerleri	15
Tablo-4	Ulusal Hava Kalitesi İndeksi	16
Tablo-5	Ulusal Hava Kalitesi İndeksi (HKİ) Kesme Noktaları	16
Tablo-6	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Bilgileri	17
Tablo-7	Gümüşhane İli 2017 Yılı Aylık Ortalama Sıcaklık ve Rüzgâr Hızı Verileri	18
Tablo-8	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2017 Yılı Aylık Ortalama Verileri	20
Tablo-9	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 01.01.2014-31.12.2018 Arası Aylık Veri Alım Oranları	26
Tablo-10	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 01.01.2014-31.12.2018 Arası Aylık Veri Alım Oranları	27
Tablo-11	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Yıllık Ortalama Verileri	28
Tablo-12	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2014-2017 Yılları PM ₁₀ Limit Aşım Sayıları ve Günleri	28
Tablo-13	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2014-2017 Yılları PM ₁₀ Parametresinin 24 Saatlik Hava Kalitesi İndeks Tablosu	30
Tablo-14	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2014-2017 Yılları SO ₂ Parametresinin Saatlik Hava Kalitesi İndeks Tablosu	31
Tablo-15	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2014-2017 Yılları NO ₂ Parametresinin Hava Kalitesi İndeks Takvimi	31
Tablo-16	Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Sıcaklık (°C) Değerleri	36
Tablo-17	Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Sıcaklık (°C) Değerleri	37
Tablo-18	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonunun Genel Özellikleri	40
Tablo-19	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyon Sayısı, Tipleri ve Koordinatları	40
Tablo-20	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonun Ölçtüğü Parametreler ve Koordinatları	41
Tablo-21	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyon Bilgileri	41
Tablo-22	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2014-2017 Yılları SO ₂ Parametresi Sınır Değer Aşım Durumu	44
Tablo-23	Yağış ve Rüzgâr Değerleri	49
Tablo-24	En Yüksek Yağış, Rüzgâr ve Kar Değerleri	49
Tablo-25	Kullanılan Kömür Miktarı ve Türleri (2018 Yılı)	58
Tablo-26	Gümüşhane İlinin Doğalgaz Kullanım Durumu	59
Tablo-27	Gümüşhane İlinin 2017-2018 Araç Sayısının Dağılımı	59
Tablo-28	Egzoz Gazı Emisyon Ölçümü Yaptıran Araç Sayıları	59

Ayrıntı Kodu	GÖRSEL LİSTESİ	Sayfa No
Görsel-1	Partikül Madde (PM ₁₀ ve PM _{2.5}) Boyutlarının Karşılaştırılması	4
Görsel-2	Gümüşhane İli Haritası	10
Görsel-3	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonunun Harita Üzerinde Gösterimi	18
Görsel-4	Gümüşhane İli Rüzgârgülü	19
Görsel-5	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Görüntüsü	41
Görsel-6	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu ve Ölçüm Çevresini Gösteren Harita	42
Görsel-7	Gümüşhane İlinin Kent Görüntüsü	42
Görsel-8	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonunun Konumu	43
Görsel-9	Gümüşhane İl ve İlçelerinin Harita Üzerindeki Konumu	46
Görsel-10	Fırınlarda Fındık Kabuğu Yakılması Sonucu Havanın Durumu	48
Görsel-11	Gümüşhane İlindeki Kurulu Olan Sanayi Bölgelerin Gösterimi	57

Ayrıntı Kodu	GRAFİK LİSTESİ	Sayfa No
Grafik-1	Gümüşhane İli 2013-2017 Yılları Nüfus-Konut Değişim Grafiği	12
Grafik-2	Gümüşhane Merkez 2013-2017 Yılları Yakıt Türüne Göre Konut Sayısı Değişim Grafiği	12
Grafik-3	Gümüşhane İli 2013-2017 Yılları Araç Sayıları Değişim Grafiği	13
Grafik-4	Gümüşhane İli 2017 Yılı Araç Türü Grafiği	13
Grafik-5	Gümüşhane İli 2017 Yılı Saatlik Sıcaklık (°C) Grafiği	18
Grafik-6	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu PM ₁₀ , SO ₂ ve Sıcaklık (°C) Değerlerindeki Aylık Ortalama Değişim Grafiği	21
Grafik-7	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu PM ₁₀ Aylık Ortalama Değişim Grafiği	21
Grafik-8	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu SO ₂ Aylık Ortalama Değişim Grafiği	22
Grafik-9	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu NO ₂ Aylık Ortalama Değişim Grafiği	22
Grafik-10	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu O ₃ Aylık Ortalama Değişim Grafiği	23
Grafik-11	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Yıllık PM ₁₀ 24 Saatlik Ortalama Değişim Grafiği	23
Grafik-12	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2017 Yılı PM ₁₀ 24 Saatlik Ortalama Değişim Grafiği	24
Grafik-13	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2017 Yılı Saatlik SO ₂ Değişim Grafiği	24
Grafik-14	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Ortalama PM ₁₀ ve SO ₂ Kirletici Parametrelerinin Yıllara Göre Değişimi	25
Grafik-15	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2017 Yılı NO ₂ Değişim Grafiği	25
Grafik-16	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2017 Yılı O ₃ Değişim Grafiği	26
Grafik-17	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu PM ₁₀ Yıllık Aşım Sayıları Grafiği	29
Grafik-18	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2013-2017 Yılları Arası Ortalama PM ₁₀ Kirletici Parametresinin Saatlik Dağılımları	32
Grafik-19	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Yıllara Göre PM ₁₀ Günlük Değişim Grafiği	32
Grafik-20	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Yıllara Göre SO ₂ Saatlik Değişim Grafiği	33
Grafik-21	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Yıllara Göre SO ₂ Günlük Değişim Grafiği	33
Grafik-22	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Yıllara Göre NO ₂ Saatlik Değişim Grafiği	34

Grafik-23	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Yıllara Göre NO ₂ Günlük Değişim Grafiği	34
Grafik-24	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Yıllara Göre O ₃ Saatlik Değişim Grafiği	35
Grafik-25	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Yıllara Göre O ₃ Günlük Değişim Grafiği	35
Grafik-26	Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2017 Yılı Kirleticiler Parametrelerinin Zamansal Dağılım Grafiği	36
Grafik-27	Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Sıcaklık (°C) Değerlerinin Grafiği	37
Grafik-28	Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Sıcaklık (°C) Değerleri (1960 – 2012)	38
Grafik-29	Yıllara Göre Yağış Miktarının Dağılımı	38
Grafik-30	Türkiye Geneli Toz – Kuru Çökme Dağılımı	39
Grafik-31	Türkiye Geneli Toz – Yağ Çökme Dağılımı	39
Grafik-32	Şubat Ayının 72 Saat Geriye Dönük Hava Akımının Hysplit Programından Görüntüsü	50
Grafik-33	Mart Ayının 72 Saat Geriye Dönük Hava Akımının Hysplit Programından Görüntüsü	50
Grafik-34	Nisan Ayının 72 Saat Geriye Dönük Hava Akımının Hysplit Programından Görüntüsü	51
Grafik-35	Mayıs Ayının 72 Saat Geriye Dönük Hava Akımının Hysplit Programından Görüntüsü	51
Grafik-36	Haziran Ayının 72 Saat Geriye Dönük Hava Akımının Hysplit Programından Görüntüsü	52
Grafik-37	Temmuz Ayının 72 Saat Geriye Dönük Hava Akımının Hysplit Programından Görüntüsü	52
Grafik-38	Ağustos Ayının 72 Saat Geriye Dönük Hava Akımının Hysplit Programından Görüntüsü	53
Grafik-39	Eylül Ayının 72 Saat Geriye Dönük Hava Akımının Hysplit Programından Görüntüsü	53
Grafik-40	Ekim Ayının 72 Saat Geriye Dönük Hava Akımının Hysplit Programından Görüntüsü	54
Grafik-41	Kasım Ayının 72 Saat Geriye Dönük Hava Akımının Hysplit Programından Görüntüsü	54
Grafik-42	Aralık Ayının 72 Saat Geriye Dönük Hava Akımının Hysplit Programından Görüntüsü	55

1-GİRİŞ

Günümüz dünyasında gelişen teknoloji, üretim ve tüketim şartları ve bunlara bağlı olarak genel yaşam standartları doğrultusunda insanlar, yaşamın üç temel kaynağı olan toprak, su ve havayı hızlı bir şekilde kirletmektedir. Her geçen gün artan çevre sorunlarının başında gelen hava kirliliği, geleceğin dünyasını ciddi bir şekilde tehdit etmekte, insanlığı çeşitli sorunlar ile karşı karşıya bırakmaktadır. Dünya nüfusunun hızla artmasına paralel olarak artan enerji kullanımı, endüstrinin gelişimi, araç kullanımının artması, şehirlerin büyümesi ve buna karşılık planlama ve çevresel düzenlemelerdeki eksiklikler sonucunda ortaya çıkan hava kirliliği, insan sağlığı ve diğer canlılar üzerinde olumsuz etkiler meydana getirmektedir. Yenilenebilir kaynaklar da dâhil olmak üzere dünyamızdaki hiç bir kaynak sınırsız değildir. Tam tersine, en bol olduğu sanılan havanın bile kirlenmesi bize, kaynaklarımızın kıt olduğu ve bilinçli kullanılmaması durumunda doğabilecek sorunların geleceğimizi ne ölçüde tehdit edebileceğini gösteren anlamlı bir uyarıdır.

Türkiye’de hava kirliliği genel olarak ısınmadan, sanayiden ve motorlu taşıtlardan kaynaklanmaktadır. Hava kirliliği, ülkemizde özellikle 1950'lerden sonra, hızlı nüfus artışı, hızlı kentleşme ve sanayileşmeye bağlı olarak artan fosil yakıt (kömür, fuel-oil, petrol, vb.) kullanımı sonucu bir sağlık problemi olarak ortaya çıkmıştır. Petrol, kömür (düşük kaliteli linyit) gibi fosil yakıtların aşırı tüketimi nedeniyle özellikle İstanbul, Ankara ve İzmir gibi büyük şehirlerde hava kirliliği dönem dönem ciddi seviyelere ulaşmıştır. Bunların yanında büyük şehirlerimizde çarpık kentleşme, şehirlerin coğrafi yapısı, atmosferik şartlar (inversiyon) ve meteorolojik parametreler (rüzgâr hızı vb.), bina ve nüfus yoğunluğu gibi etkenler de özellikle kış sezonunda kirliliğin artmasına katkıda bulunmaktadır.

İnsanların hava kirliliğinden olumsuz yönde etkilenmemeleri amacıyla, kirlilik seviyesinin en kısa sürede belirlenmesi ve eyleme geçilmesi gereklidir. Bu çalışmamızda, Gümüşhane İlindeki dış hava kirlilik seviyesinin belirlenebilmesi ve değerlendirilmesi amacıyla, Gümüşhane İli Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonunun 01 Ocak 2013 – 31 Aralık 2017 tarihleri arasında ölçülen kirletici değerleri istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiştir. Kirleticilere ait sınır değer aşımaları tespit edilmiş ve grafiklerle gösterilmiştir. Ayrıca günlük hava kalitesi seviyelerinin belirlenebilmesi amacıyla “Hava Kalitesi İndeksleri” hazırlanmış ve mevcut kirlilik değerleri, kirliliğe neden olan tüketim ve tüketime yol açan talebi oluşturan verilerle ilişkilendirilmiştir.

1.1-Hava Kirliliği

Hava bir gaz karışımı olup, ana bileşeni azot ve oksijendir. Havanın bileşiminde %78,09 azot, %20,94 oksijen, %0,93 argon, %0,04 karbondioksit ve diğer gazlar bulunmaktadır. Hava kirliliği, hava bileşimini değiştiren katı, sıvı ve gaz halde bulunabilen kirleticilerin, insan sağlığına, canlı hayatına ve ekolojik dengeye zarar verecek ya da yaşamdan nesnelerden yararlanılmasını engelleyecek miktar veya sürede atmosferde bulunmasıdır. Hava kirliliği dış hava ve bina içi hava kirliliği olmak üzere iki kısma ayrılabilir.

Hava kirliliğinin çevre ve insan sağlığı üzerindeki zararlı etkilerini önlemek veya azaltmak, Bakanlığımızca yayımlanan yönetmelik ve genelgelerle uygulamada birlikteliği sağlamak, konut, toplu konut, kooperatif, site, okul, üniversite, hastane, resmi daireler, işyerleri, sosyal dinlenme tesisleri, sanayi ve benzeri yerlerde ısınma amaçlı kullanılan yakma tesislerinden kaynaklanan is, duman, toz, gaz ve buhar halinde dış havaya atılan kirleticilerin hava kalitesi üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak amacıyla kullanılabilecek yakıt özellikleri ilgili İl Mahalli Çevre Kurulu kararları ile alınmaktadır.

Hava, atmosferi meydana getiren gazların karışımı olarak da tanımlanabilir. Hava, insan ve canlıların yaşaması için hayati öneme sahiptir. Yerküreyi saran gaz kütesine atmosfer adı verilmektedir. Atmosferdeki hava tabakasının kalınlığı yaklaşık 150 km'dir. Bunun sadece yaklaşık 5 km'si canlıların yaşamasına elverişlidir. Yeryüzünden uzaklaştıkça hava tabakasının

yoğunluğu azalır. Atmosfer, yerkürenin etrafında adeta düzenleyici ve koruyucu bir örtü şeklindedir.

Hava da tıpkı su ve toprak gibi kirlenebilen bir ortamdır. Bunlardan farklı olarak canlılar aç ve susuz günlerce yaşayabileceği halde nefes almadan birkaç dakikadan fazla duramaz. Bu yüzden doğal bileşimdeki hava, tüm canlılar için zorunlu olan yaşamsal bir haktır. Hava kirliliği modern yaşamın bir sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Hava kirliliği; Ekolojik dengeyi bozan, insan sağlığını ve canlı hayatını olumsuz bir şekilde etkileyen insanların çeşitli tüketim aktiviteleri ve ekonomik faaliyetleri sonucu, yapay yollarla havanın bileşimindeki maddelerin normalin üzerinde yoğunluğa ve miktara ulaşması ile havanın doğal bileşiminin bozulmasıdır.

Hava kirliliği üzerine yapılan çalışmalar, genellikle belirli kirletici salınımları ile bu salınımların zaman ve yere bağlı olarak çevrede yol açtıkları kirletici değişimleri ve birikimleri arasındaki ilişkilerin nicelik ve nitelik bakımından incelenmesi üstüne yoğunlaşmıştır. Kaynak ve ortamdaki kirletici salınımlarının araştırılması, hem yoğun saha ve laboratuvar çalışmaları, hem de elde edilecek sonuçların, kirleticilerin atmosferde yayıldıkça ve başka tepkimelere girdikçe uğrayacakları fiziksel ve kimyasal süreçleri matematiksel açıdan ifade eden hava kalitesi modelleri içinde değerlendirmeye tabi tutulmasını kapsar.

Hava Kirliliğinin başta insanlar olmak üzere hayvanlar, bitkiler ve diğer canlı ve cansız varlıklar üzerinde zararı etkileri vardır. Bu etkiler mutlak etki ve muhtemel etki olarak ikiye ayrılabilir. Halk sağlığı açısından bu etkiler kişiye göre değişebilmektedir. Örneğin çocuklar, yaşlılar, sigara içenler, kronik bronşit, astım ve kalp yetmezliği olanlar hava kirliliğine karşı daha duyarlıdır. Kirliliğe maruz kalma süresi ve bu süre zarfındaki sıcaklık, nem gibi doğal faktörler de önemli bir etki meydana getirir. İs, toz, duman olarak adlandırılan partiküller daha çok solunum yolu hastalıklarına yol açarlar.

1.2-Hava Kirliliği Kaynakları

Hava kirliliği kaynakları doğal ve yapay olarak iki gruba ayrılmaktadır. Doğal kaynaklar; volkanlar, orman yangınları, rüzgâr etkisi ile taşınan ülkeler arası toz, polenler ve oluşan genel tozlardır. Yapay kaynaklar ise alansal (ısınmadan kaynaklanan), çizgisel (ulaştırma yani motorlu kara, deniz ve hava taşıtlarından kaynaklanan) ve noktasal (fabrikalar, sanayi ve enerji santralleri vb. kaynaklanan) olmak üzere üç alt gruba ayrılmaktadır.

1.2.1-Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliği

Alansal kaynakların en önemli bölümünü ısınma amacıyla konutlarda kullanılan fosil yakıtlar oluşturmaktadır. Evsel ısınma amacıyla yakılan fosil yakıt emisyonları, kullanılan yakıtların düşük kalorili olması, yüksek oranda kükürt ve kül içermesi, yakma sistemlerinde yanmanın tam olmaması veya yanlış yakma teknikleri gibi faktörler ile meteorolojik etkenlerin bir araya gelmesi, daha çok kış aylarında şehirlerde yüksek düzeyde hava kirliliğine sebep olmaktadır.

Kentlerimizdeki ısınmadan kaynaklanan hava kirliliği özellikle kış döneminin başlaması ile birlikte artış göstermektedir. Kış aylarında ısınmadan kaynaklanan hava kirliliğinin temel sebepleri; ısınmada kalitesiz yakıtların (kükürt, kül ve nem oranı yüksek kalori değeri düşük kömürler) iyileştirilme işlemine tabi tutulmadan kullanılması, yanlış yakma tekniklerinin uygulanması ve kullanılan kazanların bakımlarının düzenli olarak yapılmaması olarak sıralanabilir. Bunların yanı sıra hızlı nüfus artışı ve kentlerde nüfus yoğunlaşması, topoğrafik ve meteorolojik şartlara göre şehirlerin yanlış yerleşmesi ve dolayısıyla çarpık kentleşme şehirlerimizde görülen hava kirliliğini artırmaktadır.

Kış aylarında ısınma amacıyla soba ve kaloriferlerde genellikle odun, kömür, fueloil ve doğalgaz yakılmaktadır. Soba veya kalorifer kazan bacalarından çıkan gazlara genel kirleticiler

denilmektedir. Bunlar; karbonmonoksit (CO), kükürtdioksit (SO₂), azotoksitler (NO_x) ve partikül maddeler (is, kurum ve toz) dir.

1.2.2-Motorlu Taşıtlardan Kaynaklanan Hava Kirliliği

Ulaşım araçları günlük yaşantımızın bir parçasıdır. Hava kirliliğinin önemli bir oranı da motorlu taşıtlardan kaynaklanmaktadır. Her gün değişik şekilde yararlandığımız bu motorlu karayolu taşıtları havaya verdikleri kirlitici gaz ve taneciklerle çevremizi ve soluduğumuz havayı kirlletmektedir.

Bir insanın günlük ihtiyacı olan miktardaki temiz havayı bir tek taşıtın sadece 10 dakikalık bir süre içerisinde tehlikeli hale dönüştürmesi, kentlerdeki yüz binlerce taşıtın neden olduğu hava kirliliğinin boyutu hakkında bizlere yeterli bir fikir verebilir. Şehir trafiğindeki araçlar; teknik bakımlarının yeterince yapılmaması, bilinçsiz kullanımı ve bir kısmının çok eski oluşları nedeniyle kirlitici özellikleri bir kat daha artarak, önemli kirlitici kaynak durumundadırlar.

Taşıtlarda hava kirliliği yaratan kirlitici kaynaklar, motor cinsine göre değişmektedir. Taşıtlarda benzinli ve dizel motor olmak üzere iki tür motor kullanılmaktadır. Benzinli motorla çalışan bir taşıtın başlıca kirlitici kaynakları; egzoz borusu, benzin deposu, kartel havalandırma, karbüratör, fren balataları ve lastiklerdir. Dizel motorlu taşıtlarda ise başlıca kirlitici kaynakları egzoz borusu, fren balataları ve lastiklerdir. Egzozdan üç tür duman çıkar. Siyah duman, tam yanmamış yakıt taneciklerinin oluşturduğu dumandır. Uygun yanma koşullarının olmadığını gösterir. Gri-beyaz duman, tam yanma artığı maddelerin oluşturduğu dumandır. Uygun yanma koşullarının olduğunu gösterir. Mavi duman, yanmamış yakıt ve yağ karışımı olup, genellikle motorun bakıma ihtiyacı olduğunu gösterir.

Taşıtlardan kaynaklanan kirliticiler, genel ve özel kirliticiler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Egzoz gazları içinde bulunan karbondioksit (CO₂), su buharı (H₂O), hidrojen (H₂) ve azot (N₂) gazları kirlitici olarak kabul edilmemektedir. Egzoz gazı içerisindeki karbonmonoksit (CO), partikül madde (is, toz, tanecik vs.) ve hidrokarbonlar genel kirliticiler olarak kabul edilmektedir. Benzinli taşıtlarda ise kurşun (Pb) bileşikleri önemli bir kirliticidir.

Çizgisel kaynaklı hava kirliliğini, ulaşım amacıyla kullanılan araçlardan yayılan emisyonlar oluşturmaktadır. Nüfus artışı ve gelir düzeyinin yükselmesine paralel olarak, sayısı hızla artan motorlu taşıtlardan çıkan egzoz gazları, hava kirliliğinde önemli bir faktördür. Karayollarındaki ulaşımdan kaynaklanan hava kirliliği gibi deniz kıyısında bulunan kentlerde denizyolu ulaşımından ve taşımacılığından kaynaklanan hava kirliliğinin de önemli boyutlarda olabileceği yine son yıllarda yapılan çalışmalar ile ortaya konulmuştur.

1.2.3-Sanayiden Kaynaklanan Hava Kirliliği

Noktasal kaynaklar ise fabrika, enerji santralleri, yakma tesisleri, sanayi tesisleri gibi endüstriyel tesislerdir. Sanayi tesislerinin kuruluşunda yanlış yer seçimi, çevre korunması açısından gerekli tedbirlerin alınmaması (baca filtresi vb.), uygun teknolojilerin kullanılmaması, enerji üreten yakma ünitelerinde vasıfsız ve yüksek kükürlü yakıtların kullanılması, hava kirliliğine sebep olan etkenlerin başında gelmektedir.

Fabrikaların bacalarından çıkan kimyasal gazlar, tozlar ve dumanlar havayı kirlletmektedir. Fabrikalarda enerji ihtiyacı için yakılan yakıtlar ve fabrikada yapılan işlemler sonucu oluşan kirliticiler baca ile havaya atılarak kirliliğe neden olmaktadır. Günlük ihtiyaçlarımızın karşılanması, yurdumuzun kalkınması, yeni iş sahalarının açılarak işsizliğin önlenmesi için bu fabrikaların mutlaka çalışması ve üretimlerini sürdürmesi gerekir. Burada önemli olan hem kalkınmayı sürdürmek hem de çevreyi korumaktır. İşyerleri, fabrikalar çevreyi kirlletmemek için gerekli önlemleri almalıdır. Örneğin, temiz enerji kaynakları kullanılmalı, filtre sistemleri kurulmalı, geri dönüşümü mümkün olan hammaddeler kullanılmalı, personel çevre konusunda

eğitilmeli, yeşillendirme çalışmaları yapılmalı, teknolojik yenilikler takip edilmeli ve uygulanmalı, yer seçimine dikkat edilmeli, ilgili mevzuatlar kapsamında kurumlardan gerekli izinler alınmalıdır.

1.2.4-Doğal Kaynaklı Kirlilik

Çöl tozları, volkanların atmosfere püskürttükleri kül, toz ve gazlar, orman yangınları sonucu ortaya çıkan dumanlar ve rüzgârların yerden kaldırıp havalandırdığı toz ve kum parçacıkları doğal kaynaklara örnek olarak gösterilebilir. Kuzey Afrika’da Sahra Çölü’nde oluşan ve dönem dönem rüzgârlarla Ülkemize taşınan çöl tozları doğal kaynaklı kirliliğe bir örnektir.

1.3-Hava Kirleticileri

1.3.1-Kükürtdioksit (SO₂)

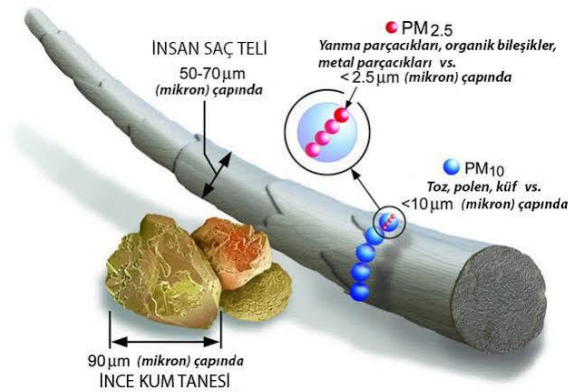
SO₂ renksiz, keskin kokulu bir gaz olup kömür, fuel-oil gibi kükürt içeren yakıtların yanması sırasında ve metal ergitme işlemleri ve diğer endüstriyel işlemler sonucu oluşur. Ana kaynakları, evsel ısınma, termik santraller ve endüstriyel kazanlardır. Genel olarak en yüksek SO₂ konsantrasyonları, ısınmada düşük kaliteli kömürün kullanıldığı yerleşim yerlerinde ve büyük endüstriyel kaynakların yakınlarında ölçülmektedir.

SO₂'nin sağlık etkilerine karşı en hassas grup, çocuklar, astımlı yetişkinler, yaşlılar ve kronik akciğer hastalığı veya kalp hastalığı olan kişilerdir. Birincil etkisi, hırıltılı solunum, göğüs sıkışması ve kesik nefes alma gibi belirtilere sebep olan, solunum yollarının daralmasıdır. SO₂ konsantrasyonu ve soluma hızı artarken rahatsızlık bulguları da artar. Maruziyet kesildiğinde, akciğer fonksiyonu bir saat içinde normal haline döner.

Hava kirletici emisyonların en yaygın olanı SO₂'dir. Her yıl tonlarca SO₂ çeşitli kaynaklardan yayılarak, atmosfere karışmaktadır. Kükürtdioksit ve atmosferdeki ürünleri, tahriş edici etki gösterirler. Solunan yüksek konsantrasyondaki kükürtdioksitin %95'i üst solunum yollarından absorbe olur. Bunun sonucu olarak, bronşit, amfizem ve diğer akciğer hastalık semptomları meydana gelir.

1.3.2-Partiküler Madde (PM₁₀ ve PM_{2.5})

Partiküler madde (PM) terimi, havada bulunan katı tanecikleri ve sıvı damlacıkları ifade eder. İnsan faaliyetleri sonucu ve doğal kaynaklardan doğrudan atmosfere karışırlar.



Görsel-1: Partikül Madde (PM₁₀ ve PM_{2.5}) Boyutlarının Karşılaştırılması (EPA)

Sanayi, ısınma, kömür ve maden ocakları, şantiyeler, hafriyat alanları, araç egzozlarından çıkan tanecikler ile lastiklerden ve yollardan kalkan tozlar, partikül madde değerlerini etkileyen başlıca faktörlerdir. Katı ve sıvı partiküllerin boyutları geniş bir aralığa yayılmaktadır. Sağlığa konu olan partiküller, çapı 10 mikrometre (μm)'nin altında olan (PM_{10}) ve çapı 2,5 μm 'nin altında olan ($\text{PM}_{2.5}$) partiküllerdir. Partikül madde solunum sisteminde birikerek çeşitli sağlık etkilerine neden olabilmektedir. Özellikle çapları 2,5 μm 'den küçük olan ve $\text{PM}_{2.5}$ adı verilen ince partiküller sağlık için daha tehlikelidir. Bunun sebebi, $\text{PM}_{2.5}$ 'un akciğerlerin derinlerine kadar nüfuz edebilmesidir. Ayrıca bu küçük parçacıklar genellikle zehirli (toksik) veya kanserojen yanma ürünleri de içermektedirler.

Partikül maddeler, astım gibi solunum rahatsızlıklarını kötüleştirebilir ve ölümü de içeren çeşitli ciddi sağlık etkilerine neden olabilir. Partikül maddenin olumsuz etkileri, hem kısa periyotlar (bir gün gibi) ve hem de daha uzun periyotlarda (bir yıl veya daha uzun) maruziyet ile ortaya çıkabilmektedir. Yaşlılar ve çocuklar partikül madde kirliliğine karşı hassas olan gruplardır. Bağışıklık ve solunum sistemleri hala gelişmekte olması nedeniyle, çocuklar $\text{PM}_{2.5}$ sağlık risklerine karşı daha hassastırlar. Akciğer hastalığı olan kişiler ve çocuklar normal koşullarda derin veya kuvvetli soluk alabildikleri halde, partikül maddeye maruz kaldıklarında öksürük ve kesik kesik nefes alma gibi belirtiler gösterebilirler.

1.3.3-Azotdioksit (NO_2)

Kırmızımsı kahverengi renkli bir gaz olan NO_2 , azotmonoksitin (NO) atmosferde oksijen ile birleşmesi sonucu oluşur. Ana kaynaklar, motorlu taşıt araçları ve termik santrallerdir. NO_2 , insan sağlığını en çok etkileyen azotoksit türü olması nedeniyle kentsel bölgelerdeki en önemli hava kirleticilerinden biridir.

NO_2 , astım gibi solunum hastalığı olan yetişkinler ve çocuklarda; öksürük, hırıltılı solunum ve kesik nefes alma gibi solunum belirtilerine neden olabilmektedir. NO_2 'ye kısa süreli maruziyet dahi akciğer fonksiyonunu etkilemektedir. Çocukların kısa süreli maruziyeti solunum hastalığı riskini artırabilmektedir. Hayvan deneyi çalışmaları, NO_2 'ye uzun süreli maruziyetin solunum enfeksiyonlarına hassasiyeti artırdığını ve akciğerlerde kalıcı yapısal değişikliklere sebep olabildiğini göstermektedir.

1.3.4-Ozon (O_3)

Ozon, 3 oksijen atomundan oluşan kokusuz ve renksiz bir gazdır. Hem yer seviyesinde (troposfer) hem de üst atmosferde (stratosfer) oluşabilen ozon, bulunduğu yere göre faydalı veya zararlı olmaktadır. Atmosferdeki stratosfer tabakasında, yer kürenin 16-48 km üzerinde doğal olarak oluşan ozon, koruyucu bir tabaka görevi görerek atmosferi güneşin zararlı ultraviyole ışınlarından korur.

Ozon eğer nefes aldığımız hava içerisinde bulunuyorsa (troposfer tabakası) hava kirleticilerinden sayılmaktadır. Yer yüzeyine yakın seviyede; motorlu taşıtlar, termik santraller, endüstriyel kazanlar, rafineriler ve kimyasal fabrikalardan atmosfere verilen NO_2 ve Uçucu Organik Bileşikler (UOB) kirleticileri, güneş ışığı etkisinde belli sıcaklıkta çeşitli fotokimyasal reaksiyona girerek ozonu oluştururlar. Zararlı bir kirleticisi olan yer seviyesindeki ozon, özellikle yaz mevsiminde güneşli havalarda ve yüksek sıcaklıkta oluşmaktadır.

Ozon maruziyeti için en hassas olan grup çocuklar, dış ortamda uzun süre bulunan yetişkinler, astım gibi solunum hastalığı olanlar ozona karşı çok hassas olan kişilerdir. Özellikle yazın dış ortamda oyun oynayan çocuklar, ozona karşı en büyük risk grubunu oluşturmaktadır. Bununla birlikte tüm yaş grupları ve dışarıda aktif olan kişiler de risk altındadır. Bu durumun nedeni, ozonun fiziksel aktivite sırasında, akciğerlerin derinliklerine kadar nüfuz ederek zararlı etkilerini göstermesidir.

1.3.5-Karbonmonoksit (CO)

Kokusuz ve renksiz bir gaz olan karbonmonoksitin, ana emisyon kaynağı, genel olarak taşıt araçlarının egzoz dumanıdır. Kömürün iyi yanmaması sonucunda da ortaya çıkan CO konsantrasyonları, tipik olarak, soğuk mevsimde en yüksek değere ulaşır. Zira düşük sıcaklıklar eksik yanmaya neden olur ve kirleticilerin yer seviyesinde çökmesine sebep olur.

CO, akciğerler yolu ile kan dolaşımına girer ve kimyasal olarak hemoglobinle bağlanır. Hemoglobin oksijeni hücrelere taşır. Bu yolla organ ve dokulara ulaşan CO oksijen miktarını azaltır. Kalp hastalığı olan kişiler karbonmonoksite maruz kaldıklarında, özellikle egzersiz yaparken göğüs ağrısı ve daha fazla kalp problemleri yaşamaktadırlar.

Kalp yetmezliği, beyin kan damarları ile ilgili, anemi, kronik tıkalı akciğer hastalığı gibi hafif ve daha ağır kalp ve solunum sistemi hastalığı olan kişiler ve henüz doğmamış ve yeni doğmuş bebekler, CO kirliliğine karşı en riskli grubu oluşturur. Sağlıklı kişilerde, daha yüksek seviyelerdeki karbonmonoksite maruziyet, algılama ve gözün görme gücünü etkileyebilir.

1.3.6-Uçucu Organik Bileşik (UOB-VOC)

Uçucu organik bileşiklere (UOB) maruziyet akut ve kronik sağlık etkileri oluşturur. Düşük dozlardaki UOB'ler, astıma ve diğer bazı solunum yolu hastalıklarına sebep olur. UOB'ler yüksek konsantrasyonlarda, merkezi sinir sistemi üzerinde narkotik etki yaparlar. Bazı UOB'ler uç 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 açmaktadır. EPA tarafından yapılan sınıflandırmada UOB'lerden benzen, kanserojen madde olarak değerlendirilirken karbon tetraklorür, kloroform, vinil klorür, etilen dibromür kansere sebep olma riski taşıyan maddeler olarak sınıflandırılmıştır.

1.3.7-Asit Aerosolleri

Asit aerosolleri ile partiküler maddelerin, akciğerlerden alveollere kadar taşınması nedeniyle bu kirleticilerin bir arada bulunduklarında yaptıkları olumsuz sağlık etkileri; her birinin ayrı ayrı yaptığı etkilerden daha fazladır.

Bu olumsuz etkiler sonucunda ortaya çıkan önemli rahatsızlıklar arasında; pulmoner fonksiyon bozuklukları, kronik bronşit vakalarında artış, bronşiyal mukoza silikalarının temizleme hızında artış, solunum yolları epitel dokusunda kalınlaşma gibi sağlık problemleri örnek olarak verilebilir.

1.3.8-Ağır Metaller

Havada bulunan partiküllerin %0,01-3'ünü sağlık yönünden çok toksik etkiler gösteren eser elementler meydana getirir. Bunların sağlık yönünden önemi insan dokularında birikime uğramalarından ve muhtemel sinerjik etkilerinden kaynaklanmaktadır. Havadan solunum yolu ile alınan partiküllere ek olarak, yenilen yiyecekler, içilen su aracılığı ile de önemli miktarda metalik partiküler maddeler vücuda alınmaktadır.

Atmosfer kirliliğinin bir bölümünü oluşturan ağır metaller; fosil yakıtların yanması, endüstriyel işlemler, metal içerikli ürünlerin insineratörlerde yakılması sonucunda ortama yayılırlar. İnsan sağlığını geniş çapta olumsuz yönde etkileyen ağır metaller arasında atmosferde yaygın olarak bulunan; Kurşun, kadmiyum, nikel, cıva metalleri ve asbest önem taşımaktadır. Diğer ağır metallerin bir kısmı insan yaşamında temel yönden önem taşır, diğer bir kısmının

konsantrasyonu ise insan sağlığını tehdit edecek boyutta olmadığından önem göstermez. Belirli limitlerin üzerinde bulunabilecek her türlü ağır metal, insan sağlığı üzerinde toksik etki gösterir.

1.3.8.1-Kurşun

Mavimsi veya gümüş grisi renkte yumuşak bir metaldir. Kurşunun tetraetil veya tetrametil gibi organik komponentlerinin yakıt katkı maddesi olarak kullanılmaları nedeniyle kirletici parametre olarak önem gösterirler. Tetraetil kurşun ve tetrametil kurşunun her ikisi de renksiz sıvı olup, kaynama noktaları sırası ile 110°C ve 200°C'dir. Uçuculuklarının diğer petrol komponentlerinden daha fazla olması nedeni ile ilave edildiği yakıtın da uçuculuğunu artırır.

Kandaki kurşun konsantrasyonunun 0,2 µg/ml limitini aşması durumunda olumsuz sağlık etkileri gözlenir. Kan kurşun konsantrasyonu 0,2 µg/ml limitini aşması ile kan sentezinin inhibasyonu, 0,3-0,8 µg/ml limitlerinde duyu ve motor sinir iletişim hızında azalma, 1,2 µg/ml limitinin aşılmasından sonra ise yetişkinlerde geri dönüşü mümkün olmayan beyin hasarları meydana geldiği belirlenmiştir. Havadaki kurşun konsantrasyonu ile kandaki kurşun konsantrasyonu arasında doğrusal bir ilişki vardır. Kurşunun havadaki 1 µg/m³ konsantrasyonunun kanda 0,01-0,02 µg/ml'lik konsantrasyonu oluşturduğu tespit edilmiştir.

1.3.8.2-Kadmiyum

Kadmiyum gümüş beyazı renkte bir metaldir. Havada hızla kadmiyum oksite dönüşür. Kadmiyum sülfat, kadmiyum nitrat, kadmiyum klorür gibi inorganik tuzları suda çözünür. Havadaki kadmiyum fume konsantrasyonu 1 mg/m³ limitini aşması durumunda, solunumdaki akut etkileri gözlemek mümkündür. Kadmiyumun vücuttan atılımının az olması ve birikim yapması nedeni ile sağlık üzerine olumsuz etkileri zaman doğrultusunda gözlenir. Uzun süreli maruziyetten en fazla etkilenecek organ böbreklerdir. Böbrekte oluşan hasarın tekrar geriye dönüşü mümkün değildir. Akciğer ve prostat kanserlerinin oluşumunda kadmiyumun etkisi kesin olarak belirlenmiştir.

1.3.8.3-Nikel

Nikel gümüşümsü beyaz renkli sert bir metaldir. Nikel bileşikleri pratik olarak suda çözünmez. Suda çözünebilir tuzları; klorür, sülfat ve nitrattır. Nikel biyolojik sistemlerde adenosin, trifosfat, aminoasit, peptit, protein ve deoksiribonükleik asitle kompleks oluştururlar. Havadaki nikel bileşiklerinin solunması sonucunda, solunum savunma sistemi ile ilgili olarak; solunum borusu irritasyonu, tahribatı, immunolojik değişim, alveoler makrofaj hücre sayısında artış, silia aktivitesi ve immünite baskısında azalma gibi anormal fonksiyonlar meydana gelir. Deri absorpsiyonu sonucunda alerjik deri hastalıkları ortaya çıkar. Havada bulunan nikel uzun süreli maruziyetin insan sağlığına etkileri hakkında güvenilir kanıtlar tespit edilememişse de; nikel işinde çalışanlarda astım gibi olumsuz sağlık etkilerinin yanı sıra, burun ve gırtlak kanserlerine neden olduğu kanıtlanmıştır.

1.4-Hava Kirleticilerinin Sağlığa Etkileri

Hava kirliliğinin en önemli sebebi, yakıtların yanması sonucu atmosfere verilen partikül maddeler (PM₁₀ ve PM_{2,5}) ve atık gazlardır (SO₂, NO₂, CO). Yanma sıcaklığının gereğinden az veya çok oluşuna bağlı olarak tam olmayan yanma nedeniyle oluşan partikül madde, gaz ve buharlar, hava kirleticileri olarak tanımlanmaktadır.

Hava kirliliği; başta insan sağlığı olmak üzere görüş mesafesi, materyaller, bitkiler ve hayvan sağlığı üzerinde olumsuz etkileri vardır. Hava kirliliğinin, sanatsal ve mimari yapılar

üzerinde tahrip edici ve bozucu etkisi vardır. Bitkiler üzerinde ise öldürücü ve büyümelerini engelleyici etkisi olabilmektedir. Bu nedenle hava kirliliği hem canlıların sağlığı açısından, hem de ekonomik yönden zarar vericidir. Canlıların sağlığını olumsuz yönde etkileyen, doğayı kirleten ve çeşitli maddi zararlar meydana getirebilen yabancı maddelerin, havada normalin üzerinde miktarlara ulaşmasına hava kirliliği denilmektedir. Solunum yollarımız, gün içerisinde büyük miktarda havayla ve havanın içerisindeki maddelerle temas kurmaktadır. Buna bağlı olarak kirletici maddelerin yoğun olarak bulunduğu ortamlar, kirli hava solumamıza ve zamanla hastalık sahibi olmamıza neden olurlar. Hava kirliliğinin sağlık üzerinde pek çok olumsuz etkisi bulunmaktadır.

Bir insanın günde yaklaşık olarak 2,5 lt su, 1,5 kg besin, 10 – 20 m³ hava gereksinimi vardır. İnsan açlığa 60 gün, susuzluğa 6 gün dayanırken, havasızlığa 6 dakika dayanabilmektedir. Hava kirliliğinin sağlık etkisi öksürük ve bronşitten, kalp hastalığı ve akciğer kanserine kadar değişmektedir. Kirliliğin olumsuz etkileri sağlıklı kişilerde bile gözlenmekle birlikte, bazı hassas gruplar daha kolay etkilenmekte ve daha ciddi sorunlar ortaya çıkmaktadır. Bu gruplardan biri yaşlılardır. Savunma mekanizması fonksiyonlarındaki azalma, kronik hastalıklardaki artma sebebiyle yaşlılar normal yaş gurubundaki halka nazaran hava kirliliğinden daha kolay etkilenmektedir. Küçük çocuklar, savunma mekanizması gelişiminin tamamlanmaması, vücut kitle birimi başına daha yüksek soluk alıp verme hızları ve dış ortamla daha sık temas sebebiyle daha fazla riske sahip diğer bir hassas gruptur.

Yaş durumunun yanı sıra hava yolunda daralmaya yol açan hastalıklar da kirleticilere hassasiyeti artırmaktadır. Yapılan çalışmalar, kirlilik arttıkça astım ve kronik obstrüktif akciğer hastalıkları (KOA) gibi hastalıklarda artış olduğunu göstermiştir. Kalabalık yaşam, yetersiz çevre hijyeni, beslenme yetersizliği gibi düşük yaşam standartları da hassasiyeti etkileyen faktörlerdendir. Bu şartlarda yaşayanlar, hava kirliliğinin sonuçlarından daha fazla etkilenmektedir.

2-TEMİZ HAVA EYLEM PLANININ AMACI

Bilindiği üzere, 5491 sayılı Kanunla değişik 2872 sayılı Çevre Kanunu'nun Ek 6. 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 usul ve esaslar Bakanlıkça çıkarılacak yönetmelikle belirlenir.” hükmü yer almaktadır.

Yönetmelikle mevcut hava kalitesi sınır değerlerinin 01.01.2014 tarihine kadar kademeli olarak azaltılması ve o tarihten sonra Avrupa Birliği hava kalitesi limit değerleri artı tolerans değerlerine başlanarak kademeli bir geçiş ile AB limit değerlerine uyum sağlanması hedeflenmektedir. Ayrıca, tüm Türkiye için hava kalitesi ön değerlendirme çalışmalarının tamamlanması, bölge ve alt bölgelerin belirlenmesi ve listelenmesi, ölçüm istasyonlarının kurulması, bölgesel ağ merkezlerinin oluşturulması, laboratuvar alt yapısının oluşturulması, güvenli ve kaliteli ölçüm verilerinin sürekliliğini sağlayarak raporlanacak düzeyde temininin sağlanması, yönetmelikteki kirletici emisyonlara ilişkin emisyon envanterlerinin elde edilmesine yönelik çalışmaların yapılarak hava kalitesinin değerlendirilmesi ve yönetimine ilişkin altyapının oluşturulması ve Avrupa Birliği hava kalitesi limit değerlerine uyum sürecinin başlatılması gerekmektedir. Yönetmelikte belirtilen hava kalitesi standartları yıllara göre eşit olarak azaltılarak uygulanacaktır. Bu kapsamda gerekli önlemlerin alınarak yıllık olarak azalacak limit değerlere uyulması gerekmektedir.

Mevzuat gereği temiz hava eylem planının çıkarılması ve uygulanması amacıyla yapılan çalışmaların istenilen hedef değerlerinin sağlanması doğrultusunda hava kalitesinin yükselmesi ile daha yaşanır bir kent ve sağlıklı bir yaşam alanı teşkil edecektir.

Son yıllarda küresel ısınmanın etkisi, doğanın tahrip edilmesi ve atmosfere salınan gaz miktarının artmasına paralel olarak meteorolojik şartlar değişerek hava kalitesinin değerlerine olumsuz etkilere neden olmakta bu yüzden hava kalitesi değerlerini düşürmektedir. İnsanların sağlıklı yaşamları için hava kalitesinin etkisi göz önüne alındığında çok büyük önem arz etmektedir.

Bu planın, Gümüşhane İlının hava kalitesine etkileyen ısınma, sanayi, trafik ve uzak menzil taşınan tozların hava kirliliğine olan etkisi birçok yönüyle ele alınarak il olarak değil de bölgesel ve dünya çapında incelenmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Partikül madde, çapı yaklaşık 1 µm'den (0,001 mm) küçük ve hafif parçacıklar alt atmosferde haftalarca asılı kalabilir. Çapı 10 µm'den (0,01 mm) küçük olan ince parçacıklar PM₁₀ olarak adlandırılır. Bu boyuttaki parçacıklar akciğerlerin doğal savunma düzeneklerini geçerek içeriye girecek kadar küçük oldukları için önemli bir halk sağlığı tehdidi ve tehlikesi yaratır.

Gümüşhane İlının hava kalitesi açısından yaşanılacak bir kent durumuna getirilmesi için konutlarda fosil yakıtların (kömür, odun vb.) yerine doğalgaz kullanımı teşvik edilmesi ve yenilenebilir enerjilere geçilmesiyle oluşan emisyon miktarında düşüşler olacaktır. Toplu taşıma sistemlerinin geliştirilerek tercih edilmesinin teşvik edilmesi ile hava kalitesinin kısa ve uzun vadede alınacak olan tedbirlerinin uygulanması açısından önem arz etmektedir.

Adı Soyadı	Unvanı	Kurumu	İletişim
(Asıl)	Tekniker	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	0532 589 03 77
Halit CANLI			halit.canli@csb.gov.tr
(Yedek)	Çevre Mühendisi	Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	0539 864 27 87
İbrahim Burak DURMUŞ			iburak.durmus@csb.gov.tr
(Asıl)	Çevre Koruma Şube Müdürü	Gümüşhane Belediye Başkanlığı	0533 453 80 20
Bayram KARAKOÇ			bayram.karakoc@gumushane.bel.tr
(Yedek)	Çevre Yük. Mühendisi	Gümüşhane Belediye Başkanlığı	0536 208 82 93
Murat AYDIN			murat.aydin@gumushane.bel.tr
(Asıl)	Çevre Sağlık Teknikeri	İl Sağlık Müdürlüğü	0538 947 31 17
Ayşe ŞENER			ayse.sener@saglik.gov.tr
(Yedek)	Çevre Sağlık Teknisyeni	İl Sağlık Müdürlüğü	0534 644 65 54
Yahya COŞKUN			yahya.coskun@saglik.gov.tr
(Asıl)	Çevre Mühendisi	İl Özel İdaresi	0530 911 94 29
Halil İbrahim CAN			h.ibrahim.can1@icisleri.gov.tr
(Yedek)	İnşaat Mühendisi	İl Özel İdaresi	0505 113 35 15
Pelin Şahin YURDAKUL			pelin.yurdakul@icisleri.gov.tr
(Asıl)	Polis Memuru	İl Emniyet Müdürlüğü	0507 352 48 47
Ahmet UÇAR			ahmetucarr@hotmail.com
(Yedek)	Polis Memuru	İl Emniyet Müdürlüğü	0507 053 85 61
Ayhan BAŞAR			ayhan.basar.61@hotmail.com

(Asıl)	Asayiş Şube Müdürü	İl Jandarma Komutanlığı	0505 228 21 75
Serdar ÇELİK			scelik@yahoo.com
(Yedek)	Asayiş Suç. İşl. Asb.	İl Jandarma Komutanlığı	0541 531 04 45
Savaş PURSAH			savaspursah@jandarma.gov.tr
(Asıl)	İşletme Şefi	Aksa Doğalgaz- Gümüşhane- Bayburt	0530 696 09 53
Hüseyin DURAN			huseyin.duran@gumushane- bayburtgaz.com.tr
(Yedek)	Entegre Yön. Sis. Uzmanı	Aksa Doğalgaz- Gümüşhane- Bayburt	0530 961 46 50
Elvin AĞTAŞ			elvina.altas@gumushane- bayburtgaz.com.tr

Tablo-1: Gümüşhane Temiz Hava Eylem Planı Komisyonu Üyeleri (Kurum ve Kişi Bazında)

3-GÜMÜŞHANE İLİ HAVA KALİTESİ DURUMU

3.1-Gümüşhane Genel Tanıtımı



Görsel-2: Gümüşhane İli Haritası

Gümüşhane İli; Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yer almaktadır. Gümüşhane'nin doğusunda Bayburt, batısında Giresun, kuzeyinde Trabzon ve güneyinde Erzincan yer almaktadır. Gümüşhane 38° 45' - 40° 12' doğu boylamları ile 39° 45' - 40° 50' kuzey enlemleri arasında olup, yüzölçümü 6.575 kilometrekare (km²), deniz seviyesinden yüksekliği ortalama 1210 metredir. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yer almakta olan Gümüşhane'nin İlçeleri: Kelkit, Torul, Köse, Kürtün ve Şiran'dır.

Gümüşhane'nin 2018 yılı nüfusu Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 162.748 kişidir. Gümüşhane'nin iklimi, kara iklimi ile Doğu Karadeniz iklimi arasında bir geçiş özelliği gösterir. Kuzeydeki dağlar soğuk ve nemli kuzey rüzgârlarını engeller. Yağışlar kışın ve ilkbaharda daha çoktur. Senelik yağış 469,9 mm civarındadır.

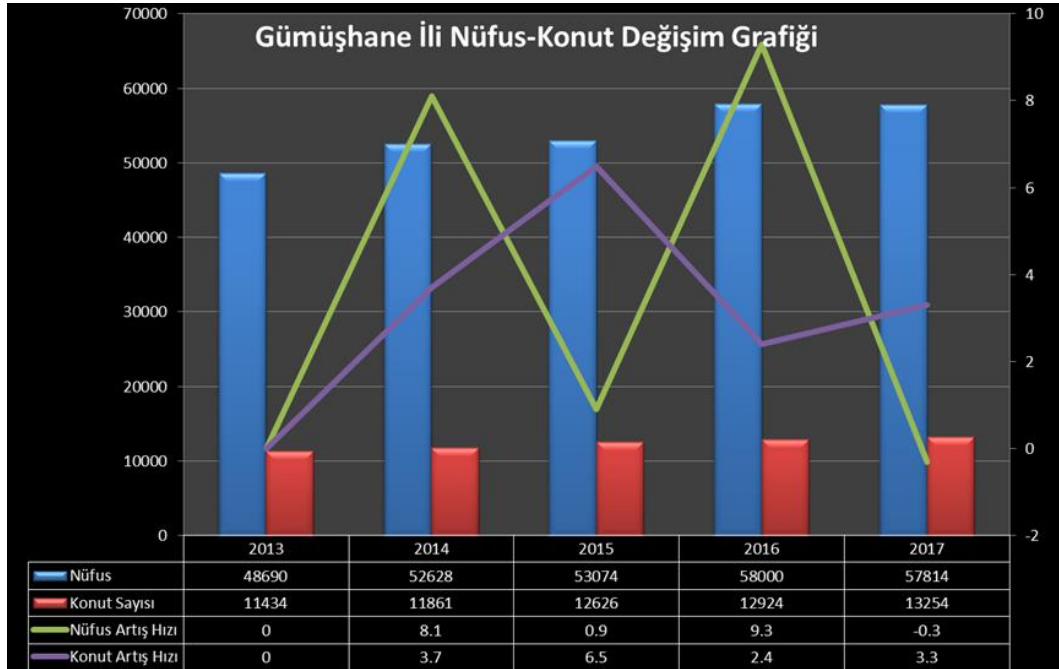
Gümüşhane, her yönüyle olduğu gibi iklim özellikleri bakımından da Doğu Anadolu ile Doğu Karadeniz bölümü arasında bir geçiş teşkil etmektedir. İl genelinde hem karasal, hem de Karadeniz ikliminin genel özellikleri görülmesine rağmen birbirine yakın kesimlerde bile iklimde büyük farklılaşmalara rastlanır. Bu da jeomorfolojik özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Genel olarak Gümüşhane'de iklim yazları oldukça kurak, kış ve bahar ayları ise yağışlı geçen bir karaktere sahiptir. Deniz seviyesinden yükseldikçe ve Doğu Anadolu Bölgesi'ne sınır teşkil eden yörelere ve Bayburt il sınırına yaklaştıkça karasal iklimin kendisini bariz şekilde hissettirdiği gözlenirken, aynı durum ilin iç kesimlerinde de görülmektedir. Merkez ilçeden batı ve kuzeybatıya doğru gidildikçe Harşit Vadisi boyunca iklim elemanlarında bir geçiş özelliği gözlenir. Gümüşhane topraklarının %32,99'u çayır ve meralarla, %17,29'u ekili dikili alanlarla ve %25,04'ü orman ve fundalıklarla kaplıdır.

Deniz etkisinden uzak kalındığından karaların çabuk ısınması nedeniyle temmuz ve ağustos ayları sıcak ve kurak aylardır. En yüksek sıcaklık ortalamasına ağustos ayında ulaşılır ki son beş yıllık meteorolojik veriler incelendiğinde 19,9°C'dir. Yine aynı veriler ışığı altında en soğuk ayın ocak ayı olduğu (-1,2°C) söylenebilir. Kış ve ilkbahar yağışlı mevsimlerdir. Ancak kışları yağış genellikle kar şeklindedir. Kar yağışları kasım ayı ortalarında başlar, mart ayı ortasına kadar devam eder. Fakat karın yerde kalma süresi fazla değildir. Yıllık ortalama yağış miktarı son beş yılın verilerine göre 462 mm'dir. Son altmış beş yıllık (1950-2015) ortalamalar baz alındığında ekstrem (en düşük-en yüksek) sıcaklıklar 22.02.1985 tarihinde -25,7°C, 30.07.2000 tarihinde 41°C olarak ölçülmüştür. Gümüşhane'nin içinden geçen Harşit ile Kelkit vadisini boydan boya kat eden Kelkit Çayı ilin başlıca akarsularıdır. Arazinin %60'ını dağlar, %29'unu platolar, %11'ini ovalar teşkil etmektedir.

Gümüşhane İlinde Zigana, Soğanlı, Balaban, Gümüşhane ve Kop dağları yer alır. Başlıca dağlarını şöyle sıralayabiliriz; 3.000 m den yüksek Çakırgöl Dağı, 2.180 metre Alacadağ, 2.919 metre Sarıyer Tepesi'dir. Oldukça engebeli olan Gümüşhane arazisi içerisinde ovaların payı %11'dir. Bu alan içerisinde de iki önemli ova yer almaktadır. Bu iki önemli ova Kelkit ve Şiran ovaları olup, her ikisinin toplam alanı, il genelindeki ova oranının %8'ini oluşturmaktadır. Geri kalan %3'lük alan ise parçalanmış olarak, dağınık düzlük alanları ifade etmektedir. Kelkit Çayı vadi tabanını oluşturan ve Kelkit-Şiran ovaları olarak tanınan ovalardan Kelkit Ovası, yaklaşık 1450-1750 m'ler arasında yer almaktadır. Doğuda Mırmır Düzluğu üzerinde bir eşik ile Bayburt Ovası'ndan ayrılan Kelkit Ovası, doğu-batı yönünde eğimli olup, toplam yüz ölçümü yaklaşık 280 km² kadardır. Pleistosen'e ait eski alüvyonların hakim olduğu Kelkit Ovası, batıda engebeli bir saha ile Şiran Ovası'ndan ayrılır. Şiran Çayı'nın drenaj alanını oluşturan Şiran Ovası yaklaşık 1.250-1.500 m'ler arasında yer alır. Eosen yaşlı flişlerin yaygın olduğu ovanın yüz ölçümü 256 km²'yi bulur. Söz konusu her iki ovanın toplam yüz ölçümleri de 536 km² olup, 6.575 km²'lik il yüz ölçümü içerisinde kayda değer bir yer tutmamaktadır. Kabaca akarsular tarafından derince yarılmış, yüksek düzlükler olarak adlandırabileceğimiz platolar-yaylalar il genelinde oldukça önemli ölçüde yer tutarlar. (%29,4) Genel arazi yapısı içerisinde plato-yaylaların daha düzlük bir yapıda olmaları, yaz sıcaklarında serin olması ve otlakların mevcudiyeti gibi nedenlerden dolayı yaylalar mayıs ayının ortasından ekim ayının ortalarına kadar yoğun olarak kullanılan mekânlardır. 321 adet köy yerleşmesi ve 683 adet yerleşme ünitesinin bulunduğu Gümüşhane'de yayla sayısı da oldukça fazladır. Merkez ilçede 95, Torul'da 46, Köse'de 4, Kelkit'te 36, Şiran'da 31, Kürtün'de 71 olmak üzere 283 adet yayla bulunmaktadır. Başka bir deyişle bütün köy yerleşmelerinin yaylası bulunmaktadır. Gümüşhane'de büyük göller yoktur. Ama bazı dağların tepesinde buzul gölleri vardır. Bunlar Balaban Dağı Üzerinde Balıklı Göl, Aygır ve Yıldız Gölleri; Zigana Dağlarında Çakırgöl'dür. İlimizin 657.500 hektarlık toplam arazisinin ancak 113.685 hektar (%17,29) kadarı tarıma elverişlidir. İlimiz; hububat, bakliyat, yem bitkileri, ıtri bitkiler, pestil-köme, dut pekmezi gibi alanlarında organik tarım yapmaya elverişlidir. Gümüşhane merkezine yakın yerlerde meyve bahçeleri bulunmakla birlikte Gümüşhane elması, kömesi ve pestiliyle meşhurdur. Mevcut durumda Ülkemizin en büyük organik süt işletmesi Kelkit ilçesinde

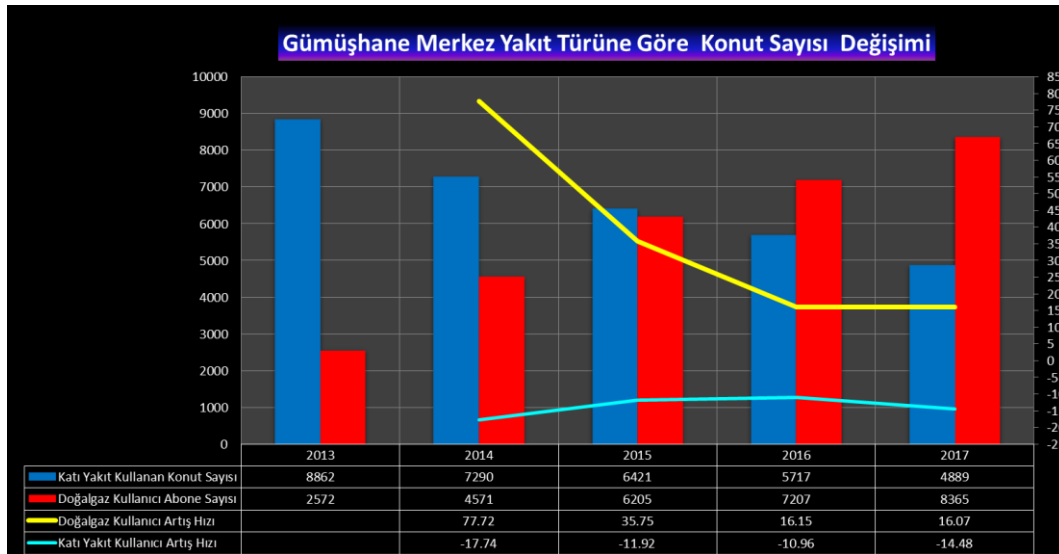
bulunmaktadır. Gümüşhane'nin sanayi altyapısının ve sanayi tesislerinin yeterli olmaması nedeniyle Doğu Karadeniz Bölgesi'nde en çok göç veren il konumundadır.

Ayrıca Gümüşhane İlnde madencilik sanayisinin geleceği için en önde gelen sektör olarak görülmektedir. İlimizde MTA tarafından tespit edilen madenler Cu, Pb, Zn, Fe, Au, Ag, barit, kil, kireçtaşı ve kömürdür. (Gümüşhane 2018 İl Çevre Durum Raporu)



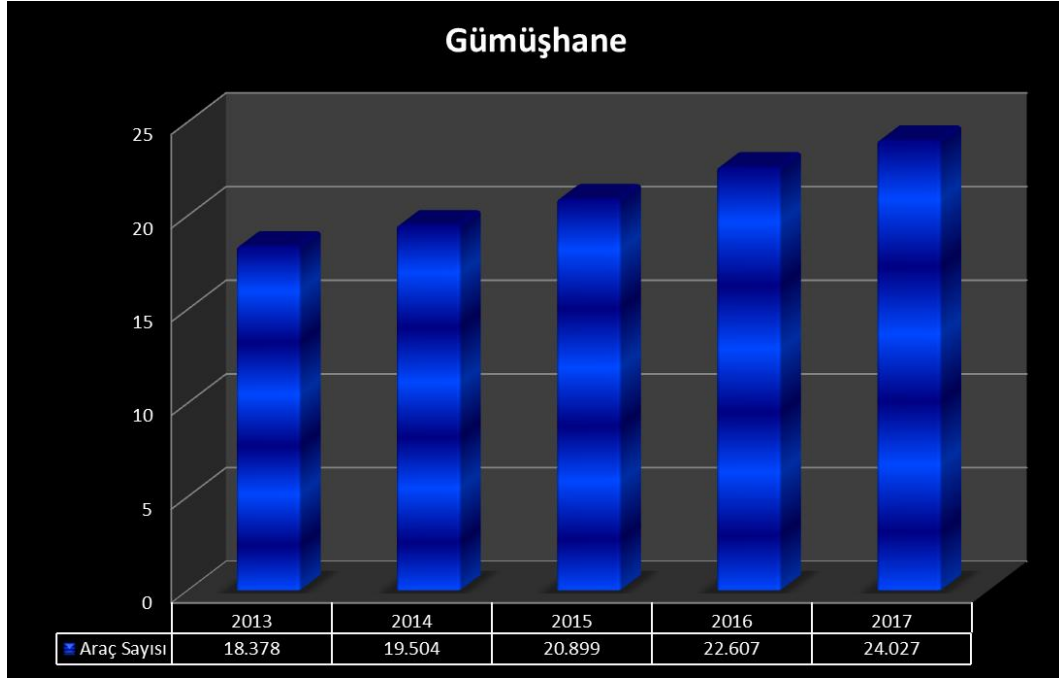
Grafik-1: Gümüşhane İli 2013-2017 Yılları Nüfus-Konut Değişim Grafiği

Gümüşhane İl Merkezi 2013-2017 yılları nüfus sayısı ile ilgili Grafik-1 incelendiğinde, nüfus 2013-2016 yılları arasında arttığı, 2017 yılında ise 2016 yılına göre yaklaşık %0,3 azaldığı, konut sayılarının ise yıllara göre arttığı görülmektedir.



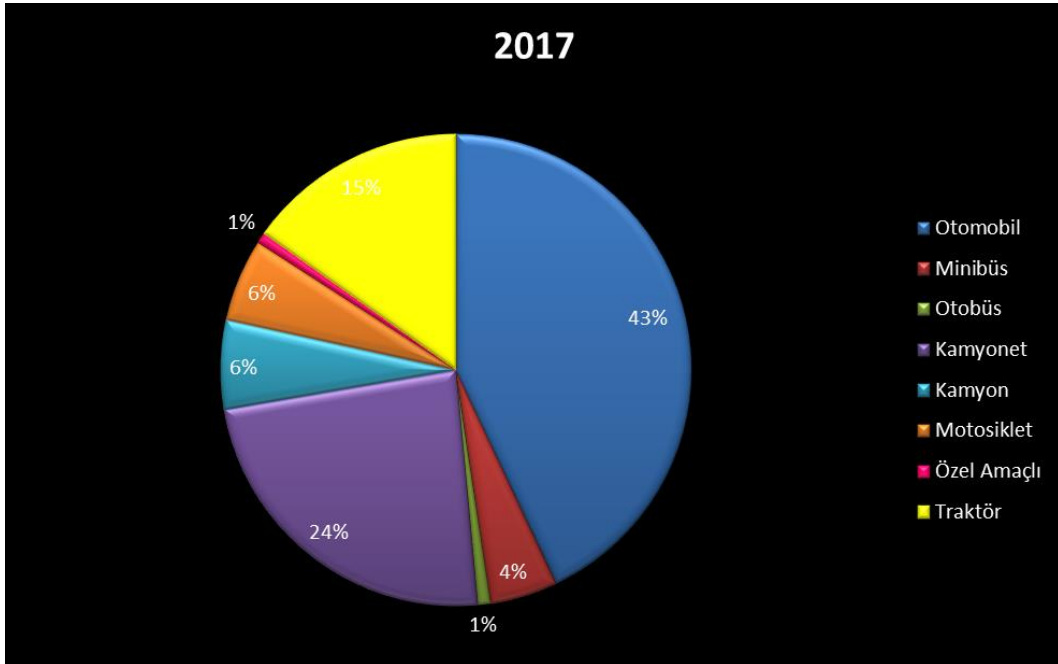
Grafik-2: Gümüşhane Merkez 2013-2017 Yılları Yakıt Türüne Göre Konut Sayısı Değişim Grafiği

Gümüşhane İl Merkezi 2013-2017 yılları yakıt türüne göre konut sayısı değişimi ile ilgili Grafik-2 incelendiğinde; yıllara göre katı yakıt kullanan konut sayısının azaldığı, doğalgaz kullanan abone sayısının ise arttığı görülmektedir.



Grafik-3: Gümüşhane İli 2013-2017 Yılları Araç Sayıları Değişim Grafiği

Gümüşhane İli 2013-2017 yıllarına göre araç sayıları ile ilgili Grafik-3 incelendiğinde; araç sayılarının yıllara göre artış eğiliminde olduğu gözlemlenmekte olup 2017 yılına ait araç türleri ile ilgili veriler de Grafik-4’de ayrıca verilmiştir.



Grafik-4: Gümüşhane İli 2017 Yılı Araç Türü Grafiği

3.2-Hava Kalitesinin İzlenmesi

Gümüşhane ili hava kalitesi izleme istasyonundan alınan verilere bakıldığında özellikle kış dönemlerinde bazı parametrelerde zaman zaman hava kalitesi sınır değerlerinin aşıldığı görülmektedir. Bahse konu kış aylarında hava kalitesi parametrelerindeki bu artış çeşitli etkenlere bağlı olmakla birlikte özellikle ısınmadan kaynaklı bir etken olarak karşımıza çıkmaktadır.

Hava kalitesi izleme istasyonundaki ölçüm sonuçları incelendiğinde zaman zaman partikül madde (PM₁₀) değerlerinde diğer parametrelere göre daha çok artışların olduğu görülmektedir. Partikül madde yoğunluğu, atmosferik şartlara bağlı olarak değişmekle birlikte insan faaliyetleri, baca, egzoz vs. sonucunda da artabilmektedir.

Hava kalitesi için değerlendirmeler yapılırken özellikle atmosferik şartlar ve topoğrafik yapı gibi faktörler göz önüne alınmalıdır. Zira Gümüşhane İlinde bölgesel ve dünya ölçekli atmosferik hareketlerden kaynaklanan uzak menzilli toz taşınımına bağlı olarak dönem dönem hava kalitesi etkilenebilmektedir. Partikül madde konsantrasyonu bazı günlerde bu toz taşınımından dolayı yüksek çıkmaktadır.

Hava kalitesinin iyileştirilebilmesi amacıyla, tüm gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de çeşitli yasal düzenlemeler yürürlüktedir. Bunların bir kısmı sanayi, ısınma, trafik gibi kirleticilerle kaynakların kontrolüne yönelik, bir kısmı da soluduğumuz havanın kalitesine ilişkindir. Kirliliğin kontrolüne ilişkin düzenlemelerle hedeflenen, hava kirliliğinin insan sağlığı ve çevre üzerindeki zararlı etkilerini önlemek veya azaltmak için belirlenmiş hava kalitesi hedeflerini sağlamaktır.

Sınır değerlerin üzerinde konsantrasyona sahip olan kirleticilerin, insanlar ve çevre üzerinde olumsuz etkileri vardır. Bu kirleticilerden insanların olumsuz yönde etkilenebilmesi için en kısa sürede kirlilik seviyesinin tespit edilerek eyleme geçilmesi gerekmektedir. Bu da ancak hava kirliliğini ölçen otomatik cihazlarla, sürekli olarak hava kalitesinin izlenmesi ile mümkündür.

6 Haziran 2008 tarihli ve 26898 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren ve bir yıl sonra Ek-IA'sında değişiklik yapılmasıyla 5 Mayıs 2009 tarihli ve 27219 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak revize edilen "Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği" (HKDYY) ile Avrupa Birliği'nin hava kalitesi alanındaki mevzuatının, Türkiye hava kalitesi mevzuatına uyumlaştırılması hedeflenmiştir. 96/62/EC sayılı Hava Kalitesi Çerçeve Direktifi ve 99/30/EC, 2000/69/EC, 2002/3/EC ve 2004/107/EC sayılı kardeş direktifleri paralelinde hazırlanan bu yönetmelik, 13 farklı kirleticiler için mevzuat uyumu ve uygulama aşamalarında uygulama takvimlerini belirleyerek hava kirliliğinin kontrolü ve hava kalitesi alanlarında izleme, yaptırım ve kurumsal güçlendirmeyi amaçlamaktadır.

HKDYY ile hava kalitesi sınır değerleri 1 Ocak 2009 tarihinden başlayarak, 1 Ocak 2014 tarihine kadar kademeli olarak azaltılmaktadır. 1 Ocak 2014 tarihinde ulaşılan limit değerler Avrupa Birliği hava kalitesi limit değerleri ve tolerans değerlerinin toplamından oluşan değere karşılık gelmektedir. Bu tarihten sonra ise yine kademeli bir geçiş ile her bir kirleticiler için farklı olmakla birlikte 2014-2024 yılları arasında AB limit değerlerine uyum sağlanması hedeflenmektedir.

SO₂, PM₁₀, NO₂ ve CO kirleticileri için 2009-2013 yılları arasında "Kısa Vadeli Sınır Değerler (KVS)" ve "Uzun Vadeli Sınır Değerler (UVS)" ve Pb için de UVS tanımı kullanılmıştır. HKDYY Geçici Madde 1'in 2nci fıkrası (c) bendinde "Kısa vadeli sınır değerler-KVS, maksimum günlük ortalama değerler veya istatistik olarak bütün ölçüm sonuçları sayısal değerlerinin büyüklüğüne göre dizildiğinde, ölçüm sonuçlarının yüzde %95 (doksan beşini) aşmaması gereken değerlerdir. Çöken tozlar için farklı olarak aşılmaması gereken maksimum aylık ortalama değerlerdir." şeklinde, (a) bendinde ise "Uzun vadeli sınır değerler-UVS, aşılmaması gereken ve tüm ölçüm sonuçlarının aritmetik ortalaması olan değerlerdir." şeklinde tanımlanmıştır.

2014 yılından itibaren KVS ölçüm sonuçlarının %95'ini aşmaması gereken değer yerine SO₂ ve PM₁₀ kirleticileri için 24 saatlik ortalama, NO₂ için saatlik ortalamanın kullanıldığı, CO için ise KVS kavramının tamamen kaldırıldığı görülmektedir.

Kirlenici	Ortalama süre	LİMİT DEĞER (µg/m³)							UYARI EŞİĞİ
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
SO ₂	Saatlik -insan sağlığını koruması için-	500	500	470	440	410	380	350	500 µg/m ³ (hava kalitesinin temsili bölgelerinde bütün bir "bölge" veya "alt bölge" veya en azından 100 km ² 'de- hangisi küçük ise- üç ardışık saatte ölçülür)
	24 saatlik -insan sağlığını koruması için-	250	250	225	200	175	150	125	
	Yıllık ve kış dönemi (1 Ekim den 31 Mart'a kadar) - ekosistemin korunması-	20	20	20	20	20	20	20	
NO ₂	Saatlik -insan sağlığını koruması için-	---	300	290	280	270	260	250	400 µg/m ³ (hava kalitesinin temsili bölgelerinde bütün bir "bölge" veya "alt bölge" de veya en azından 100 km ² 'de- hangisi küçük ise- üç ardışık saatte ölçülür)
	Yıllık -insan sağlığını koruması için-	60	60	56	52	48	44	40	
NO _x	Yıllık - vejetasyonun korunması için-	---	30	30	30	30	30	30	---
PM ₁₀	24 saatlik -insan sağlığını koruması için-	100	100	90	80	70	60	50	---
	Yıllık -insan sağlığını koruması için-	60	60	56	52	48	44	40	
Pb	Yıllık -insan sağlığını koruması için-	1	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	---
Benzen	Yıllık -insan sağlığını koruması için-	10	10	10	10	9	8	7	---
CO	Maksimum günlük 8 saatlik ortalama (mg/m ³) -insan sağlığını koruması için-	16	16	14	12	10	10	10	---

*Arsenik(As), Kadmıyım(Cd), Nikel(Ni) ve Benzo(a)piren kirlenicileri için Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliğinde hedef değerler ve hedef değere ulaşılacak tarih bulunmaktadır.

*Ozon(O₃) kirlenicisi için Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliğinde bilgilendirme ve uyarı eşiği ile hedef değer ve uzun vadeli hedef bulunmaktadır.

Tablo-2:- Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği Ek-II, Limit Değerlerinde Kademeli Azaltım Tablosu

Kirlenici	Periyot	Türkiye Hava Kalitesi GGTYY Yönergeleri	AB Direktif 2008/50/EC	WHO ^b Hava Kalitesi Kılavuz Değerleri
PM ₁₀	24 saat	70 µg m ⁻³	50 µg m ⁻³	50 µg m ³
	1 yıl	48 µg m ⁻³	40 µg m ⁻³	20 µg m ³
PM _{2.5}	24 saat	--	- µg m ⁻³	25 µg m ³
	1 yıl	--	25 µg m ⁻³	10 µg m ³
NO ₂	1 saat	270 µg m ⁻³	200 µg m ⁻³	200 µg m ³
	1 yıl	48 µg m ⁻³	40 µg m ⁻³	40 µg m ³
SO ₂	1 saat	410 µg m ⁻³	350 µg m ⁻³	20 µg m ⁻³
	24 saat	175 µg m ⁻³	125 µg m ⁻³	
	1 yıl	20 µg m ⁻³		
CO	8 saat	10 mg m ⁻³	10 mg m ⁻³	10 mg m ⁻³
O ₃	8 saat İnsan sağlığını koruma	-	120 µg m ⁻³	100 µg m ⁻³

Tablo-3: Ülkemiz, Avrupa Birliği ve Dünya Sağlık Örgütünün Sınır Değerleri

^aHava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi (HKDYY) Yönetmeliği'ne Göredir

^b Dünya Sağlık Örgütü'nün 2005, 2000 ve 1997 Tarihli Yönergelerine Göredir.

3.3-Hava Kalitesi İndeksi

Hava kalitesi indeksi (HKİ), hava kalitesinin günlük olarak rapor edilmesi için kullanılan bir indekstir. Yaşadığımız bölgenin havasının ne kadar temiz veya kirli olduğu ve ne tür sağlık etkilerinin oluşabileceği konusunda bilgiler verir.

Hava kalitesi indeksi, farklı hava kalitesi seviyeleri ile birlikte bunların genel halk sağlığı üzerindeki etkisini ve sağlıksız seviyeye yükseldiğinde alınması gereken kademeleri de belirler. Ulusal hava kalitesi indeksi, EPA hava kalitesi indeksini ulusal mevzuatımız ve sınır değerlerimize uyarlayarak oluşturulmuştur. 5 temel kirletici için hava kalitesi indeksi hesaplanmaktadır.

Bunlar; partikül maddeler (PM₁₀), karbonmonoksit (CO), kükürtdioksit (SO₂), azotdioksit (NO₂) ve ozon (O₃) dur. Hava kalitesi indeksi 6 kategoriden oluşmaktadır. Matematiksel hesaplama yoktur, yalnızca sınıflandırmadır. En yüksek kirletici için belirlenen değer indeks değeridir.

İndeks	HKİ	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	CO [µg/m ³]	O ₃ [µg/m ³]	PM ₁₀ [µg/m ³]
		1 Sa. Ort.	1 Sa. Ort.	8 Sa. Ort.	8 Sa. Ort.	24 Sa. Ort.
İyi	0 – 50	0-100	0-100	0-5500	0-120	0-50
Orta	51 – 100	101-250	101-200	5501-10000	121-160	51-100
Hassas	101 – 150	251-500	201-500	10001-16000	161-180	101-260
Sağlıksız	151 – 200	501-850	501-1000	16001-24000	181-240	261-400
Kötü	201 – 300	851-1100	1001-2000	24001-32000	241-700	401-520
Tehlikeli	301 – 500	>1101	>2001	>32001	>701	>521

Tablo-4: Ulusal Hava Kalitesi İndeksi

Hava Kalitesi İndeksi (AQI) Değerler	Sağlık Endişe Seviyeleri	Renkler	Anlamı
<i>Hava Kalitesi İndeksi bu aralıkta olduğunda..</i>	<i>..hava kalitesi koşulları..</i>	<i>..bu renkler ile sembolize edilir..</i>	<i>..ve renkler bu anlama gelir.</i>
0 – 50	İyi	Yeşil	Hava kalitesi memnun edici ve hava kirliliği az riskli veya hiç risk teşkil etmiyor.

51 – 100	Orta	Sarı	Hava kalitesi uygun fakat alışılmadık şekilde hava kirliliğine hassas olan çok az sayıdaki insanlar için bazı kirleticiler açısından orta düzeyde sağlık endişesi oluşabilir.
101- 150	Hassas	Turuncu	Hassas gruplar için sağlık etkileri oluşabilir. Genel olarak kamunun etkilenmesi olası değildir.
151 – 200	Sağlıksız	Kırmızı	Herkes sağlık etkileri yaşamaya başlayabilir, hassas gruplar için ciddi sağlık etkileri söz konusu olabilir.
201 – 300	Kötü	Mor	Sağlık açısından acil durum oluşturabilir. Nüfusun tamamının etkilenme olasılığı yüksektir.
301 – 500	Tehlikeli	Kahverengi	Sağlık alarmı: Herkes daha ciddi sağlık etkileri ile karşılaşabilir.

Tablo-5: Ulusal Hava Kalitesi İndeksi (HKİ) Kesme Noktaları

3.4-Hava Kalitesi Ölçümleri

3.4.1-Çalışma Alanı Verileri

Bu çalışmada, Doğu Anadolu Temiz Hava Merkezi Müdürlüğü hizmet alanında bulunan Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu'nda 01 Ocak 2013 - 31 Aralık 2017 tarihleri arasında ölçülen saatlik ve 24 saatlik hava kirliliği (PM₁₀, NO₂, SO₂, O₃) verileri ile Meteoroloji Genel Müdürlüğü Gümüşhane İli meteorolojik verileri kullanılmıştır.

3.4.2-Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Bilgileri

İl	Yer	Tip	Koordinatlar		PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO	NO ₂	NO _x	O ₃
			Enlem	Boylam							
Gümüşhane	Merkez	Isınma + Trafik	40° 27' 35"	40° 28' 50"	1	-	1	1	1	1	1

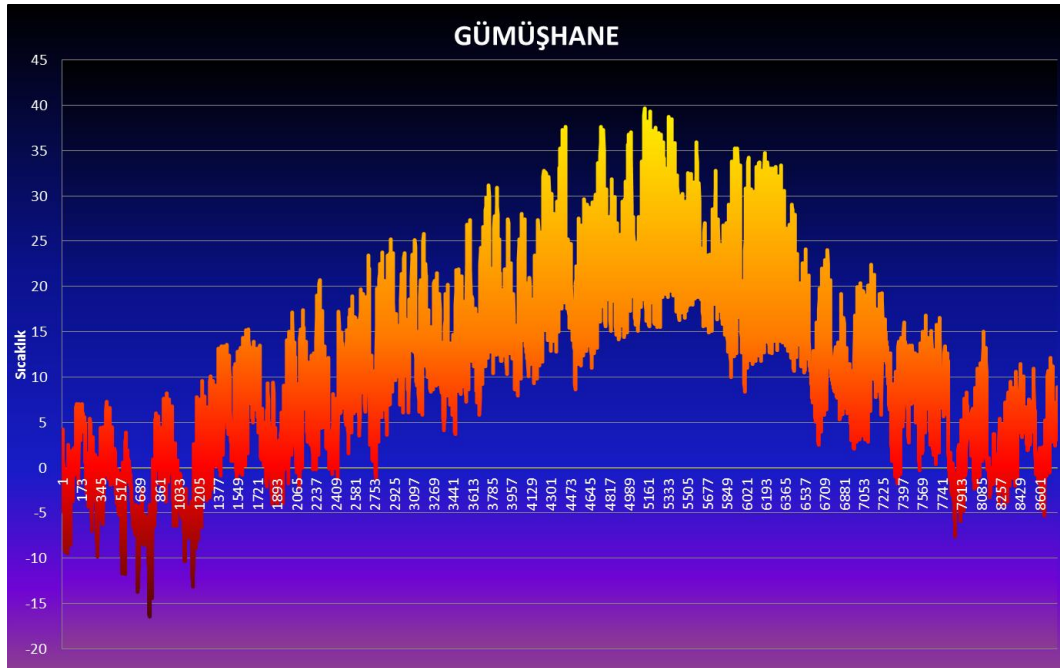
Tablo-6: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Bilgileri



Görsel-3: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonunun Harita Üzerinde Gösterimi

Gümüşhane İli, Merkez İlçesinde bulunan Hava Kalitesi İzleme İstasyonu, 22.12.2004 tarihinde Gümüşhane Valiliği otoparkı üzerine kurulmuştur.

Alan olarak kentsel alanı, hava kirliliği kaynağı olarak da ısınma ve trafik kaynağını temsil eden istasyonda 2005 yılından itibaren partikül madde (PM₁₀) ve kükürtdioksit (SO₂) kirletici parametrelerinin ölçümü yapılmaktadır. Ayrıca 2016 yılının şubat ayından itibaren azotdioksitler (NO, NO₂, NO_x) ve Ozon (O₃) kirletici parametrelerinin ölçümleri de yapılmaya başlanılmıştır.



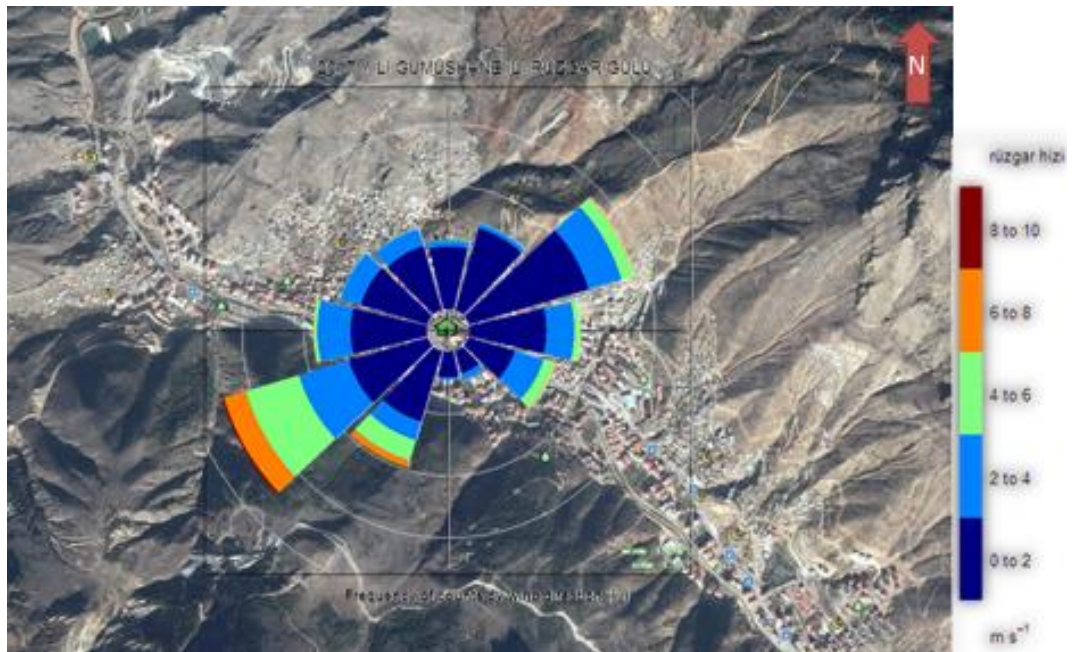
Grafik-5: Gümüşhane İli 2017 Yılı Saatlik Sıcaklık (°C) Grafiği

Ay	Sıcaklık (°C)	Rüzgâr Hızı (m/s)
Ocak	-1.9	1,9
Şubat	-1.1	1,8

Mart	5.6	2
Nisan	9.1	1,9
Mayıs	13.5	2
Haziran	17.8	2,2
Temmuz	21.8	2,8
Ağustos	23.3	2,5
Eylül	20.2	1,9
Ekim	10.9	1,6
Kasım	5.6	1,2
Aralık	2.8	1,1
Ortalama	10,6	1,9

Tablo-7: Gümüşhane İli 2017 Yılı Aylık Ortalama Sıcaklık ve Rüzgâr Hızı Verileri

Gümüşhane Meteoroloji Müdürlüğü tarafından 01.01.2017 – 31.12.2017 tarihleri arasında yapılan sıcaklık ölçümlerinden yararlanılarak oluşturulan aylık ortalama sıcaklık değişimi grafiği üstte verilmiştir. Gümüşhane’de ölçülen sıcaklık değerlerinin ortalaması 10,6 °C’dir. En yüksek aylık ortalama sıcaklık 2017 yılının Ağustos ayında 23,3 °C, en düşük aylık ortalama sıcaklık ise Ocak ayında -1,9 °C olarak ölçülmüştür. Ayrıca ölçülen rüzgâr hızlarının bir yıllık ortalaması 1,9 m/s’dir.



Görsel-4: Gümüşhane İli Rüzgârgülü

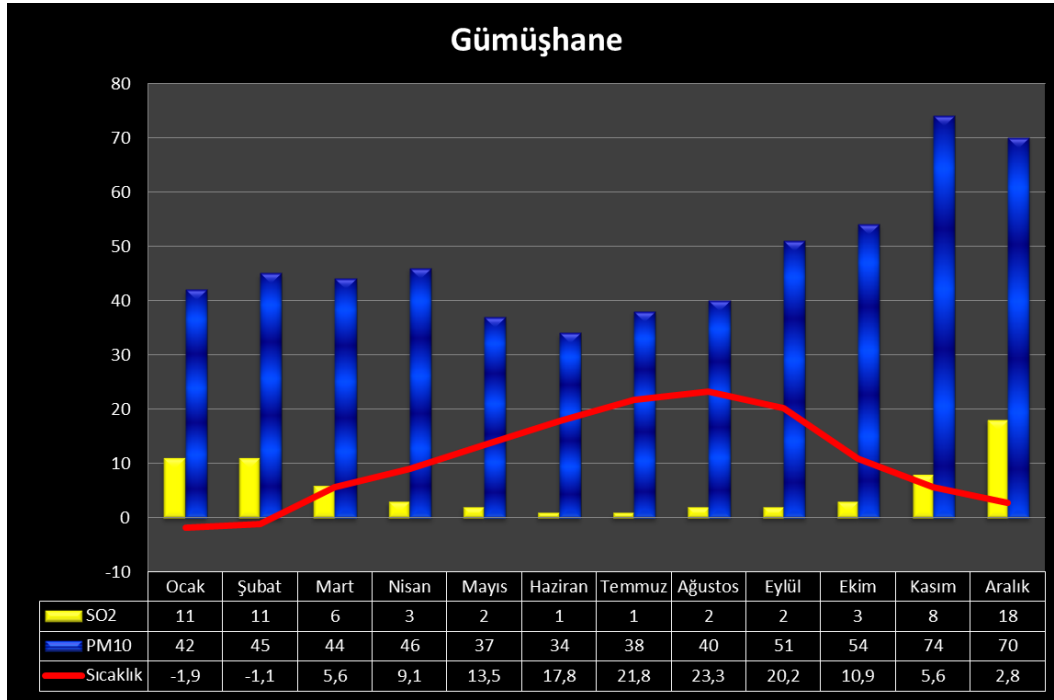
Gümüşhane Meteoroloji Müdürlüğü tarafından ölçülen rüzgâr verilerinden yararlanılarak oluşturulan Görsel-4'teki rüzgârgülüne göre; hâkim rüzgâr yönü güneybatı, daha sonra ikinci olarak kuzeydoğu yönlerden esmektedir.

Ay	PM₁₀ (µg/m³)	SO₂ (µg/m³)	NO₂ (µg/m³)	O₃ (µg/m³)
Ocak	42	11	34	20
Şubat	45	11	35	22
Mart	44	6	24	45
Nisan	46	3	27	31
Mayıs	37	2	21	30
Haziran	34	1	16	31
Temmuz	38	1	13	39
Ağustos	40	2	13	36-
Eylül	51	2	22	37
Ekim	54	3	27	22
Kasım	74	8	37	15
Aralık	70	18	41	11
Ortalama	47,9	5,67	25,83	28,25

Tablo-8: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2017 Yılı Aylık Ortalama Verileri

3.4.3-Hava Kirliliği İzleme Verilerinin Aylık Ortalama Grafikleri

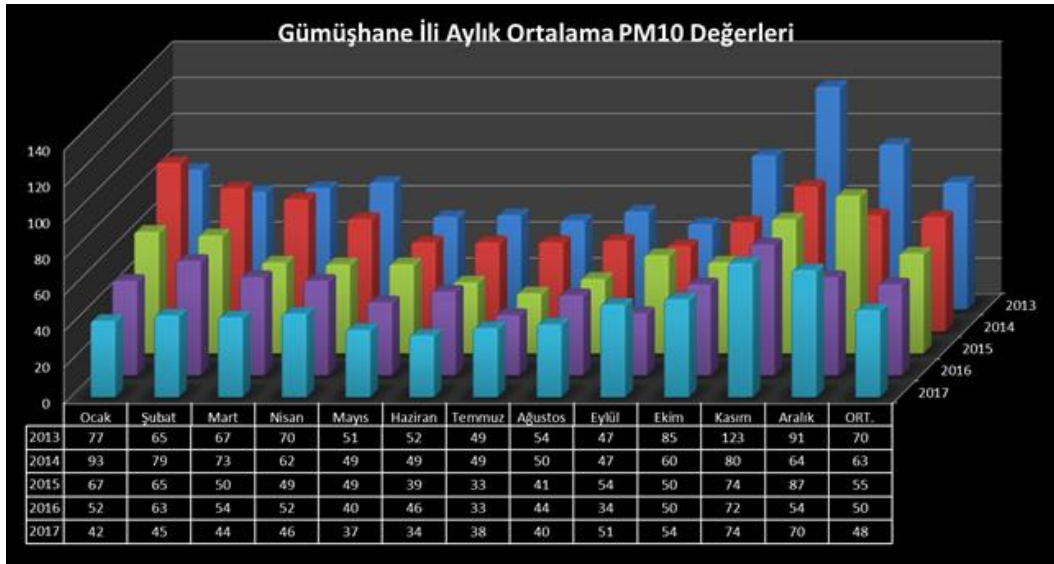
Bu bölümde, hava kalitesi izleme istasyonu aylık ortalama verileri grafiksel olarak bilgilendirme amaçlı verilmiştir.



Grafik-6: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu PM₁₀, SO₂ ve Sıcaklık (°C) Değerlerindeki Aylık Ortalama Değişim Grafiği

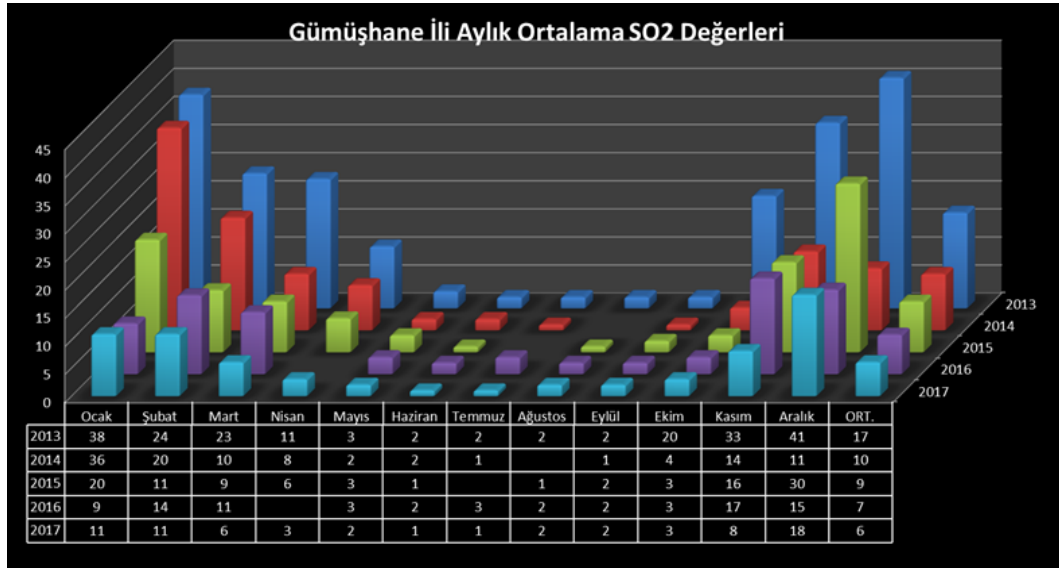
*Meteoroloji Genel Müdürlüğü Gümüşhane İli sıcaklık verileri kullanılmıştır.

Yukarıda görüldüğü üzere Gümüşhane İlinde partikül madde (PM₁₀) ve kükürtdioksit (SO₂) kirletici parametre konsantrasyonlarının sıcaklıkla ters orantılı olduğu, yani sıcaklığın düştüğü kış aylarında ısınmadan kaynaklı yakıt kullanımından dolayı PM₁₀ ve SO₂ artış göstermektedir.



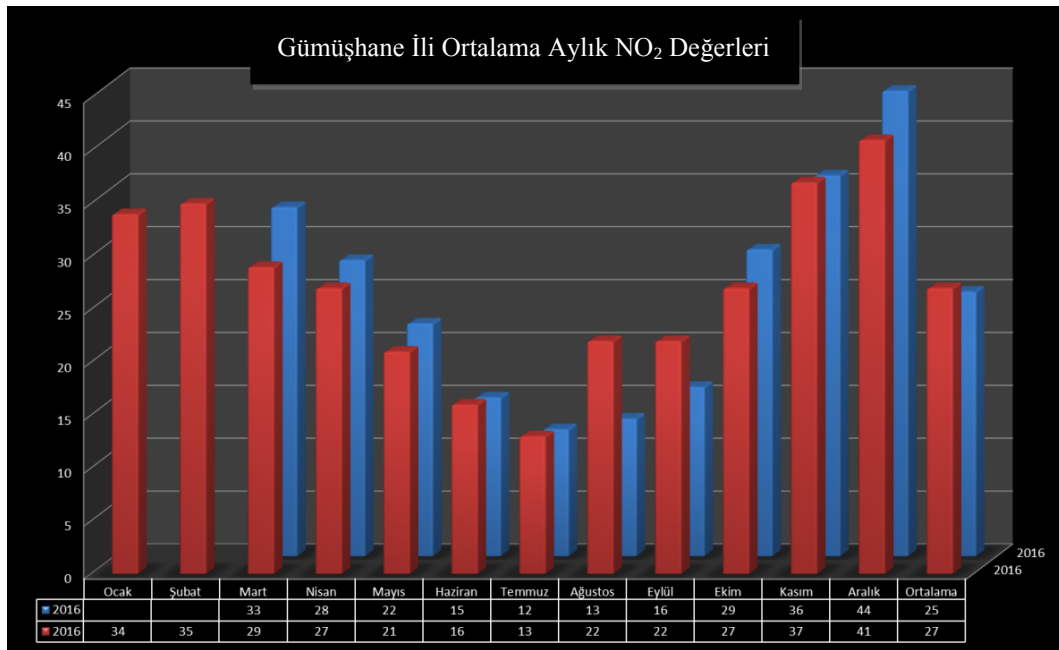
Grafik-7: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu PM₁₀ Aylık Ortalama Değişim Grafiği

Yukarıda görüldüğü üzere partikül madde (PM₁₀) kirleticisinin Nisan-Eylül ayları arasında düşük olduğu, Ekim-Mart ayları arasında ise yüksek olduğu görülmektedir.



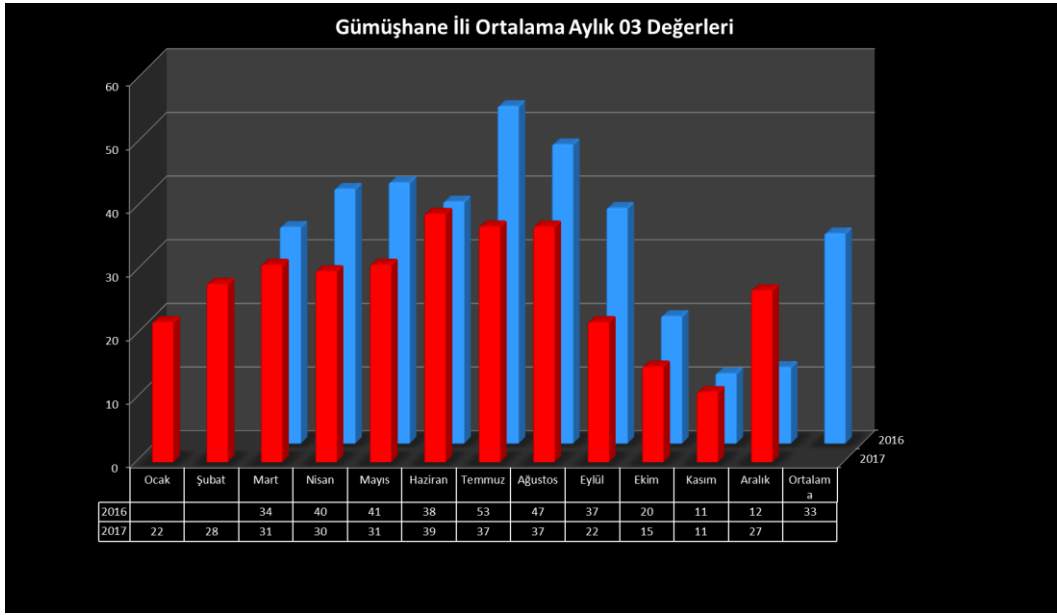
Grafik-8: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu SO₂ Aylık Ortalama Değişim Grafiği

Yukarıda görüldüğü üzere kükürtdioksit (SO₂) kirleticisinin Nisan-Ekim ayları arasında düşük olduğu, Kasım-Mart aylarında ise yüksek olduğu görülmektedir.



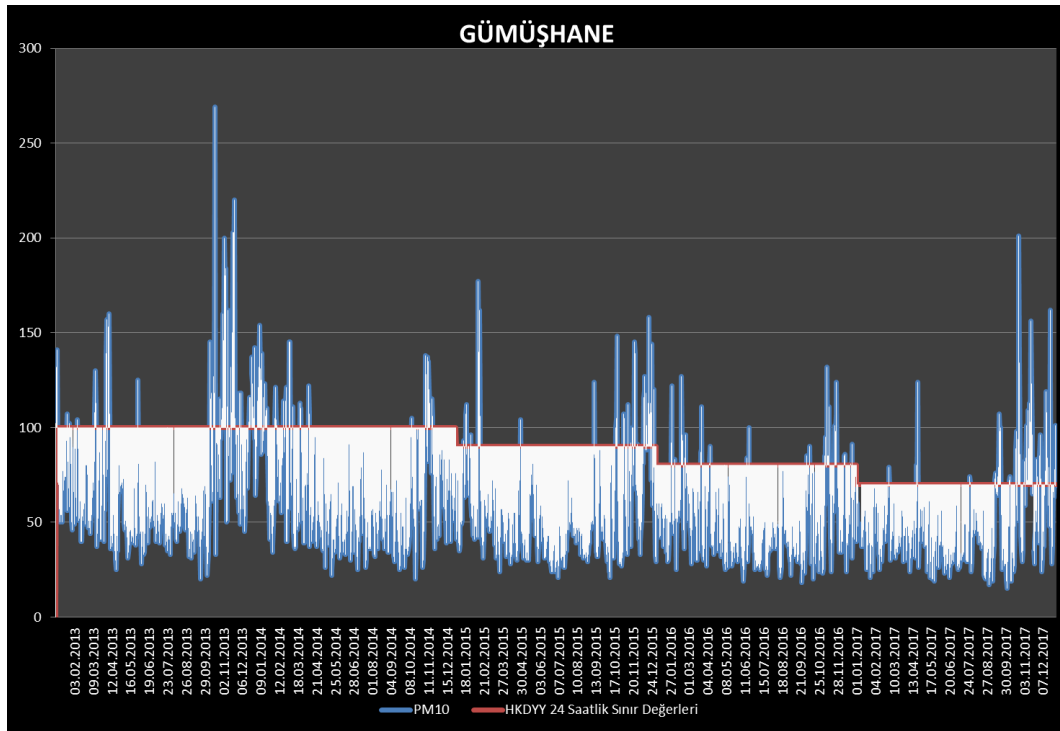
Grafik-9: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu NO₂ Aylık Ortalama Değişim Grafiği

Yukarıda görüldüğü üzere azotdioksit (NO₂) kirleticisinin Mart ayından itibaren azalmaya başladığı, Haziran-Temmuz aylarında en düşük seviyelerde seyrettiği, Eylül ayından itibaren ise tekrar yükselme eğiliminde olduğu görülmektedir.

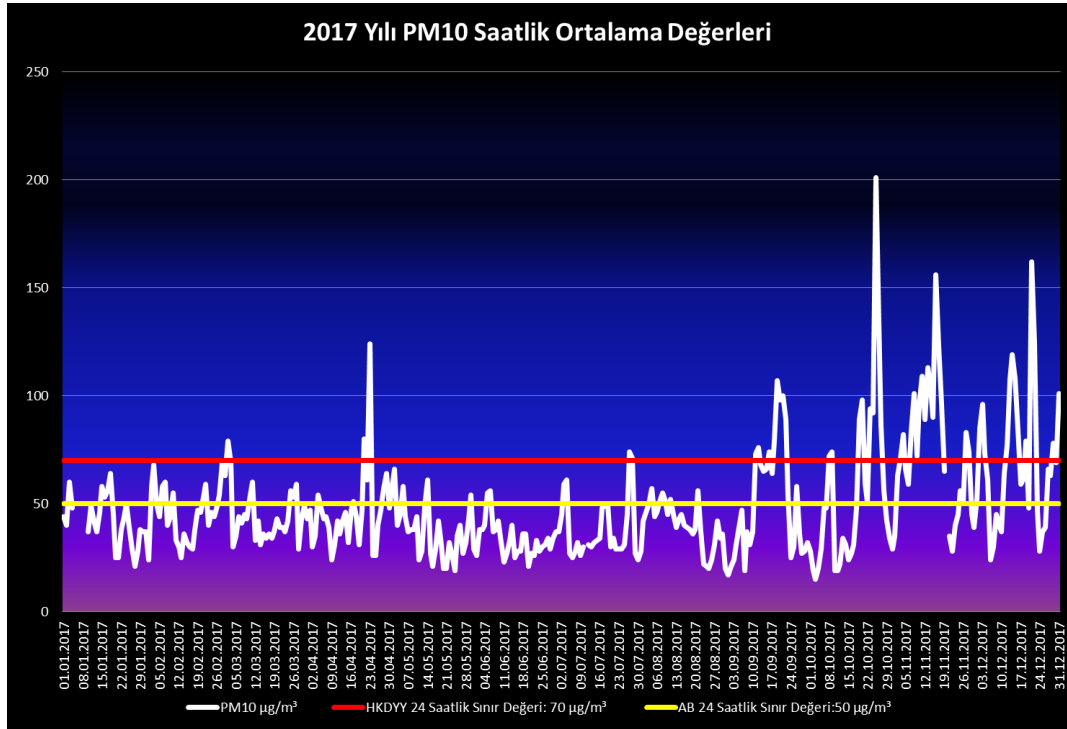


Grafik-10: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu O₃ Aylık Ortalama Değişim Grafiği

Yukarıda görüldüğü üzere ozon (O₃) kirleticisinin ilkbahar ve yaz aylarında yüksek olduğu, kış aylarında ise en düşük seviyelerde olduğu görülmektedir.

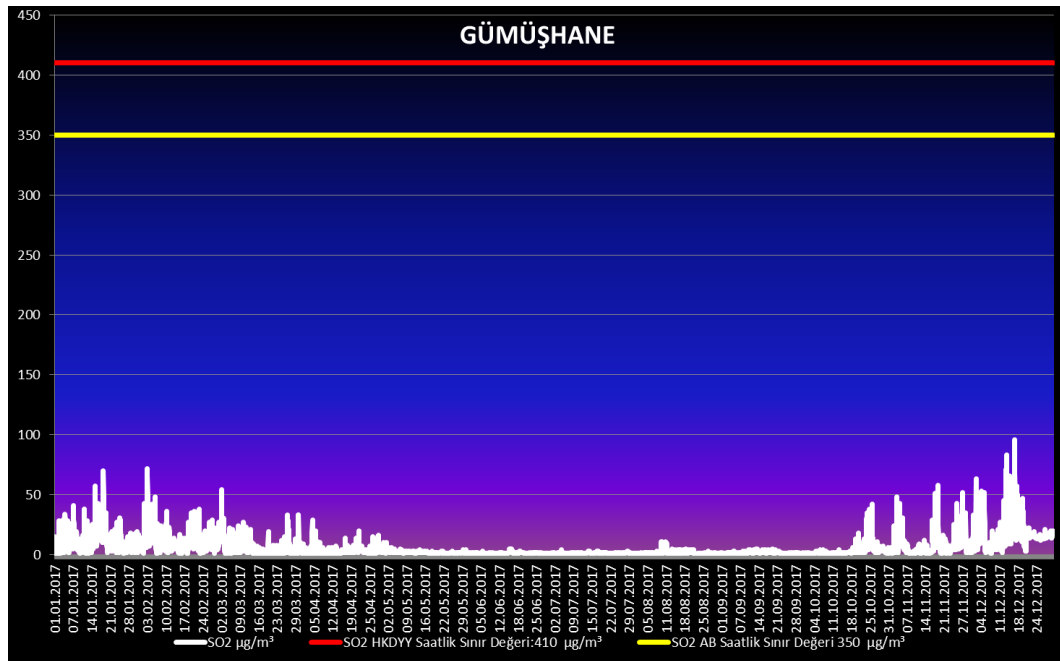


Grafik-11: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Yıllık PM₁₀ 24 Saatlik Ortalama Değişim Grafiği



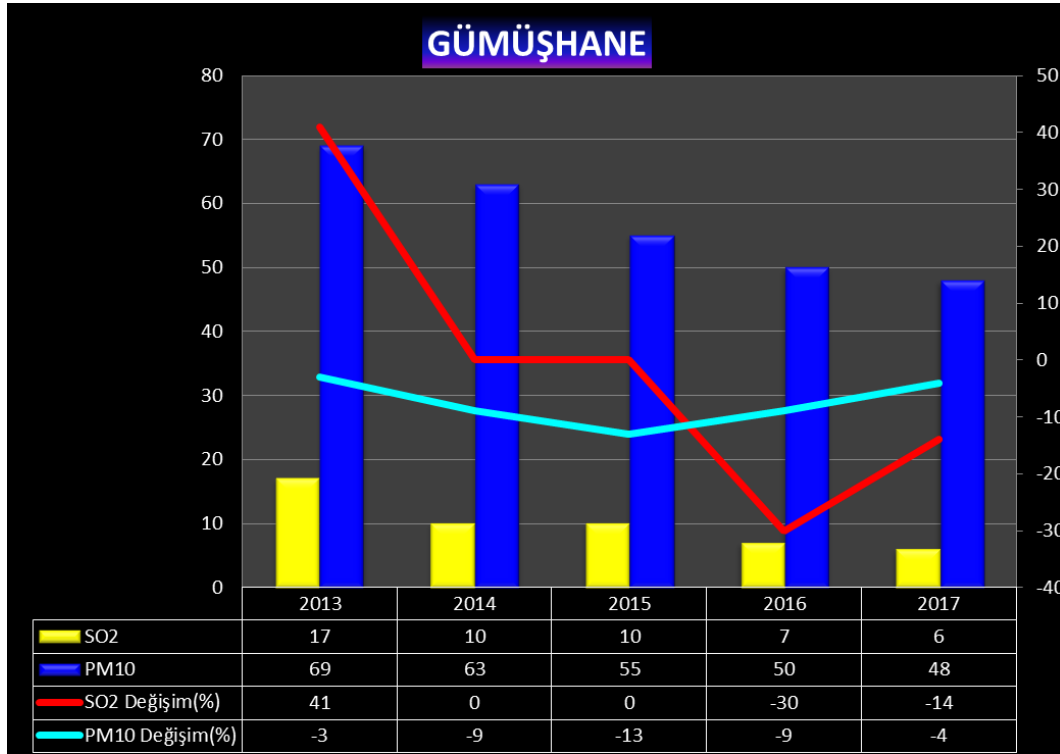
Grafik-12: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2017 Yılı PM₁₀ 24 Saatlik Ortalama Değişim Grafiği

Yukarıda görüldüğü üzere partikül madde (PM₁₀) kirleticisinin Ekim, Kasım, Aralık aylarında arttığı ve zaman zaman HKDYY'nin 2017 yılı sınır değerlerini kısa süreli aştığı görülmektedir.



Grafik-13: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2017 Yılı Saatlik SO₂ Değişim Grafiği

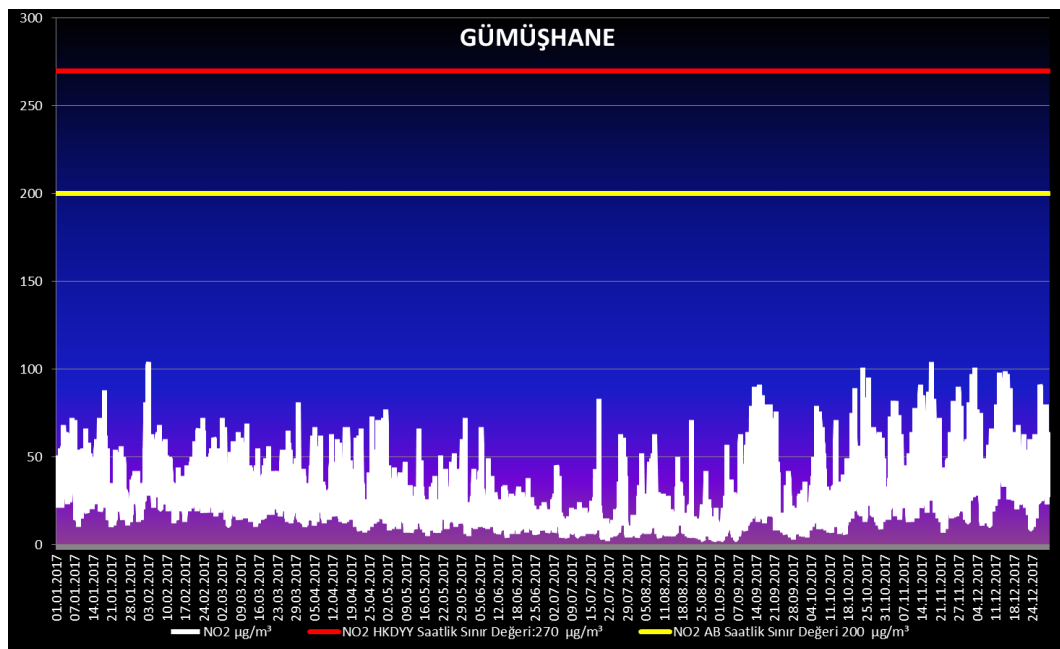
Yukarıda görüldüğü üzere kükürdioksit (SO₂) kirleticisinin Ekim-Mart döneminde yükseldiği ancak HKDYY'nin 2017 yılı sınır değerlerinin aşılmadığı görülmektedir.



Grafik-14: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Ortalama PM₁₀ ve SO₂ Kirlenme Parametrelerinin Yıllara Göre Değişimi

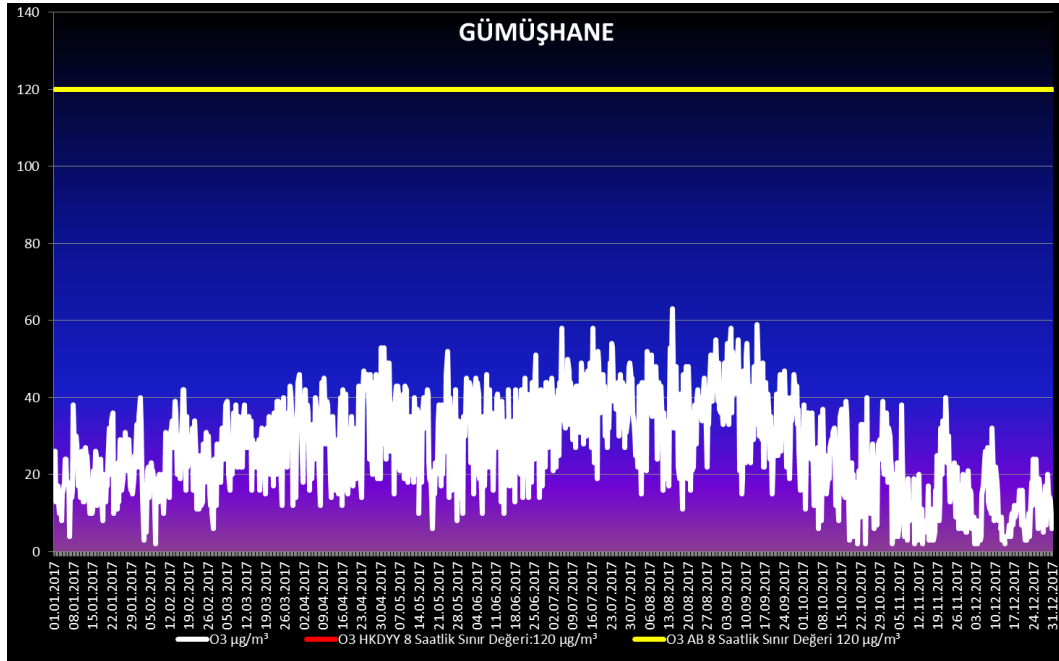
Gümüşhane İl Merkezinde bulunan hava kalitesi izleme istasyonunda, ölçüm kirlenme parametrelerinin ortalamasından elde edilen verilere göre;

- Partikül madde (PM₁₀) değerlerinde 2014-2015-2016-2017 yıllarında yaklaşık olarak sırayla bir önceki yıla göre %9, %13, %9, %4 oranında azaldığı,
- Kükürtdioksit (SO₂) değerlerinde, 2014 yılında 2013 yıllık ortalama değerine göre yaklaşık %41 azaldığı, 2014-2015 yıllarında aynı olduğu, 2016-2017 yıllarında yaklaşık olarak sırayla bir önceki yıla göre %30, %14 oranında azaldığı görülmektedir.



Grafik-15: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2017 Yılı NO₂ Değişim Grafiği

Yukarıda görüldüğü üzere azotdioksit (NO_2) kirleticisinin yaz aylarında düşük olduğu, Eylül-Mayıs döneminde yükseldiği, ancak HKDYY'nin 2017 yılı sınır değerlerinin aşılmadığı görülmektedir.



Grafik-16: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2017 Yılı O_3 Değişim Grafiği

Yukarıda görüldüğü üzere ozon (O_3) kirleticisinin yaz döneminde yükseldiği, ancak HKYY'nin AB sınır değerlerinin aşılmadığı görülmektedir.

4-HAVA KALİTESİ İZLEME VERİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

4.1-Hava Kalitesi Veri Alım Oranları

Gümüşhane İli hava kalitesi izleme istasyonuna ait veri alım yüzdeleri aşağıdaki tablolarda yer almaktadır. Veri alım oranları 24 saatlik veri esas olarak alınmıştır.

	PM₁₀ (%)					SO₂ (%)				
Ay	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Ocak	98,4	99,9	99,9	83,9	98,0	99,9	99,9	99,9	99,9	99,0
Şubat	98,5	99,9	99,9	99,9	100,0	99,9	99,9	99,9	99,9	100,0
Mart	99,6	99,5	99,9	99,9	100,0	99,2	99,2	99,9	96,8	100,0
Nisan	99,6	99,6	96,7	99,9	96,0	99,7	88,3	60,0	93,3	100,0

Mayıs	99,7	99,6	93,5	99,9	99,0	97,4	97,3	93,5	99,9	99,0
Haziran	99,4	99,6	99,9	99,9	99,0	80,7	75,7	99,9	99,9	78,0
Temmuz	99,6	99,2	99,9	96,8	95,0	93,0	28,4	99,9	99,9	00,0
Ağustos	98,8	99,6	96,8	99,9	93,0	73,8	76,3	99,9	99,9	2,0
Eylül	96,5	99,3	96,7	99,9	99,0	78,2	82,2	90,0	99,9	41,0
Ekim	99,5	99,5	96,8	99,9	61,0	95,8	91,3	90,3	99,9	60,0
Kasım	99,7	99,6	99,9	96,7	99,0	93,8	97,4	86,7	99,9	99,0
Aralık	99,7	99,7	99,9	99,9	77,0	91,9	98,8	99,9	99,9	81,0
Ortalama	99,1	99,6	96,1	92,5	93,0	91,9	86,3	93,3	95,05	71,58

Tablo-9: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 01.01.2014-31.12.2018 Arası Aylık Veri Alım Oranları

	NO₂ (%)					O₃ (%)				
Ay	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Ocak	-	-	-	99,9	100,0	-	-	-	99,9	100,0
Şubat	-	-	27,6	99,9	100,0	-	-	24,1	99,9	100,0
Mart	-	-	99,9	99,9	100,0	-	-	99,9	99,9	100,0
Nisan	-	-	90,0	99,9	99,0	-	-	96,7	99,9	100,0
Mayıs	-	-	93,5	99,9	100,0	-	-	93,5	99,9	100,0
Haziran	-	-	99,9	99,9	100,0	-	-	99,9	99,9	100,0
Temmuz	-	-	99,9	99,9	86,0	-	-	99,9	99,9	96,0
Ağustos	-	-	99,9	99,9	98,0	-	-	99,9	99,9	100,0
Eylül	-	-	96,7	99,9	100,0	-	-	99,9	99,9	99,9
Ekim	-	-	67,7	99,9	62,0	-	-	99,9	99,9	62,0
Kasım	-	-	56,7	99,9	100,0	-	-	99,9	99,9	100,0
Aralık	-	-	83,9	99,9	86,0	-	-	99,9	99,9	87,0
Ortalama	-	-	73,8	99,9	94,25	-	-	91,4	99,9	95,33

Tablo-10: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 01.01.2014-31.12.2018 Arası Aylık Veri Alım Oranları

Yıl	PM ₁₀ (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	NO _x (µg/m ³)	NO (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	O ₃ (µg/m ³)
2014	63	10	-	-	-	-
2015	55	10	-	-	-	-
2016	50	7	61	36	25	33
2017	48	6	34	7	27	27
2018	41	7	30	6	24	27

Tablo-11: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Yıllık Ortalama Verileri
(*) 2016 yılı için tabloda belirtilen NO_x, NO, NO₂, O₃ değerleri 01 Mart-31 Aralık arası elde edilen ortalama değerlerdir.

Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonundan elde edilen verilerin değerlendirilmesinde;

- Partikül madde (PM₁₀) değerlerinde, 2014 yılından 2018 yılı sonuna kadar olan değerlerde yaklaşık olarak sırayla bir önceki yıla göre azalma olduğu,
- Kükürtdioksit (SO₂) değerlerinde 2015 yılı 2014 yılına göre aynı olduğu sınır değeri aşmadığı, 2016-2017 yıllarında düşmeye devam ettiği, 2018 yılında yine sınır değeri aşmadığı, düşük seviyede olduğu,
- Azotdioksit (NO₂) değerlerinde 2016-2018 yıllarında sınır değeri aşmadığı ve fazla bir farklılık göstermediği,
- Ozon (O₃) değerlerinde 2016-2018 yılları sınır değeri aşmadığı ve fazla bir farklılık göstermediği, görülmüştür.

4.2-Hava Kalitesi Sınır Değer Aşımaları

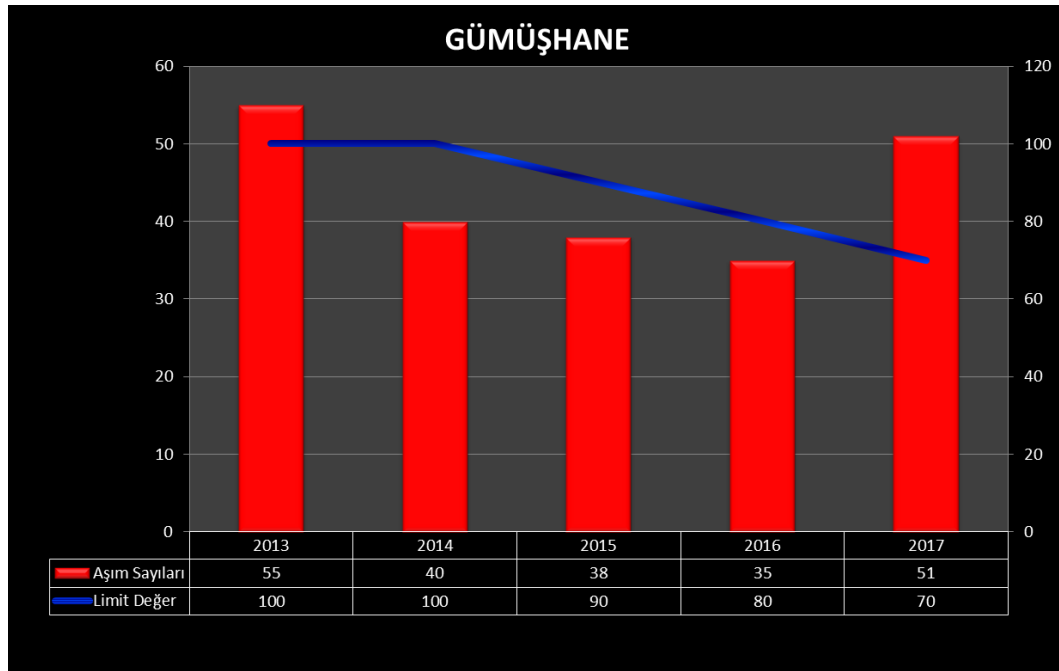
Partikül madde (PM₁₀) için sınır değerleri; 2014 yılı için 24 saatlik limit değer 100 µg/m³, 2015 yılı 24 saatlik limit değer 90 µg/m³, 2016 yılı 24 saatlik limit değer 80 µg/m³ ve 2017 yılı için 70 µg/m³ tür.

Kükürtdioksit (SO₂) için sınır değerleri; 2014 yılı için 24 saatlik limit değer 250, saatlik limit değer 500 µg/m³, 2015 yılı 24 saatlik limit değer 225, saatlik limit değer 470 µg/m³, 2016 yılı 24 saatlik limit değer 200 µg/m³, saatlik limit değer 440 µg/m³ ve 2017 yılı için 24 saatlik limit değer 175 µg/m³, saatlik limit değer 410 µg/m³tür.

Ay	2014	2015	2016	2017
Ocak	13 Gün (4-5-6-7-8-9-10-12-15-17-19-20-21)	4 Gün (15-19-20-28)	2 Gün (29-30)	-
Şubat	7 Gün (5-6-7-8-20-24-25)	4 Gün (11-12-13-14)	7 Gün (5-16-17-18-19-23-24)	-

Mart	7 Gün (3-4-9-10-22-23-24)	-	3 Gün (23-24-25)	1 Gün (2)
Nisan	2 Gün (7-8)	1 Gün (29)	2 Gün (8-9)	2 Gün (21-23)
Mayıs	-	-	-	-
Haziran	1 Gün (1)	-	-	-
Temmuz	-	-	2 Gün (15-19)	2 Gün (27-28)
Ağustos	-	-	-	-
Eylül	-	1 Gün (11)	-	-
Ekim	1 Gün (12)	4 Gün (20-21-22-23)	2 Gün (2-8)	9 Gün (8-9-19-20-23-24-25-26-27)
Kasım	10 Gün (6-7-8-10-12-13-14-15-18-19)	10 Gün (4-5-11-16-19-20-23-24-25-28)	12 Gün (4-6-8-9-10-11-12-13-23-24-25-26)	16 Gün (3-4-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-27-28)
Aralık	-	14 Gün (10-11-12-14-15-17-18-19-20-21-22-24-25-28)	5 Gün (10-11-12-22-24)	13 Gün (2-3-4-12-13-14-15-16-19-21-22-29-31)
Toplam	40 Gün	38 Gün	35 Gün	51 Gün

Tablo-12: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2014-2017 Yılları PM₁₀ Limit Aşım Sayıları ve Günleri



Grafik-17: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu PM₁₀ Yıllık Aşım Sayıları Grafiği

Gümüşhane İlinde bulunan Hava Kalitesi İzleme İstasyonunun 2013-2017 yılları arası 24 saatlik ortalama PM₁₀ konsantrasyonlarının Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği (HKDYY) yıllara göre 24 saatlik sınır değerleri incelendiğinde;

- 2013 yılı 24 saatlik ortalama süre için verilen 100 µg/m³sınır değerinin 55 kez aşıldığı,
- 2014 yılı 24 saatlik ortalama süre için verilen 100 µg/m³sınır değerinin 40 kez aşıldığı,
- 2015 yılı 24 saatlik ortalama süre için verilen 90 µg/m³sınır değerinin 38 kez aşıldığı,
- 2016 yılı 24 saatlik ortalama süre için verilen 80 µg/m³sınır değerinin 35 kez aşıldığı,
- 2017 yılı 24 saatlik ortalama süre için verilen 70 µg/m³sınır değerinin 51 kez aşıldığı görülmektedir.

4.3-Hava Kalitesi İndeksi Tabloları

Modern yaşamın getirdiği şehirleşmenin bir sonucu olan hava kirliliği, yerel ve bölgesel olduğu kadar küresel ölçekte de etki alanına sahiptir. Hava kirliliğinin insan sağlığına önemli etkileri olması sebebiyle, hava kalitesi konusuna tüm dünyada büyük önem verilmektedir. Hava kirliliği problemlerini çözmek ve strateji belirlemek için, bilimsel topluluk ve ilgili otoritenin her ikisi de atmosferik kirletici konsantrasyonlarını izlemek ve analiz etmek konusuna odaklanmışlardır. Otoritelerin hava kalitesinin korunması ve iyileştirilmesi konusunda sorumluluklarının yanı sıra, halk sağlığını doğrudan etki eden bir konu olması sebebiyle, kamuoyuna iletişim araçları vasıtasıyla hava kirliliği güncel bilgilerini sunması da sorumlulukları arasındadır. Ancak farklı kirleticilere ait ölçümleri anlamak bu konuda çalışan bir bilim insanı için mümkün olsa bile genel halk ve yerel otoriteler için oldukça zor olmaktadır. Bu sebeple, hava kirliliğinin/hava kalitesinin durumunu kamuoyuna açıklarken halkın kolayca anlayabileceği bir sınıflama sistemi kullanılmaktadır.

Tüm dünyada yaygın olarak kullanılan, Hava Kalitesi İndeksi (HKİ) denilen bu sınıflama sistemi ile havadaki kirleticilerin konsantrasyonlarına göre hava kalitesini iyi, orta, kötü, tehlikeli vb. şeklinde derecelendirme yapılmaktadır. Dünyanın pek çok ülkesinde indeks hesaplanmasında kullanılan yöntem ve kriterler, kendi ülkelerinde uygulanan hava kalitesi standartlarına uygun şekilde oluşturulmuştur.

Hava kalitesi indeksi, hava kalitesinin günlük olarak rapor edilmesi için kullanılan bir indekstir. Yaşadığımız bölgenin havasının ne kadar temiz veya kirli olduğu ve ne tür sağlık etkilerinin oluşabileceği konusunda bilgiler verir. Hava kalitesi indeksi, farklı hava kalitesi ile birlikte genel halk sağlığı üzerine etkisini, hava kirliliği seviyesini, sağlıksız seviyeye yükseldiğinde alınması gereken kademeleri de belirler. Aşağıdaki tabloda da görüldüğü üzere hava kalitesi indeksi 6 kategoriden oluşmaktadır.

İndeks Renkleri	2014	2015	2016	2017
İyi	136	205	216	244
Orta	186	131	135	98
Hassas	38	29	9	16
Sağlıksız	-	-	-	-
Kötü	-	-	-	-

Tehlikeli	-	-	-	-
------------------	---	---	---	---

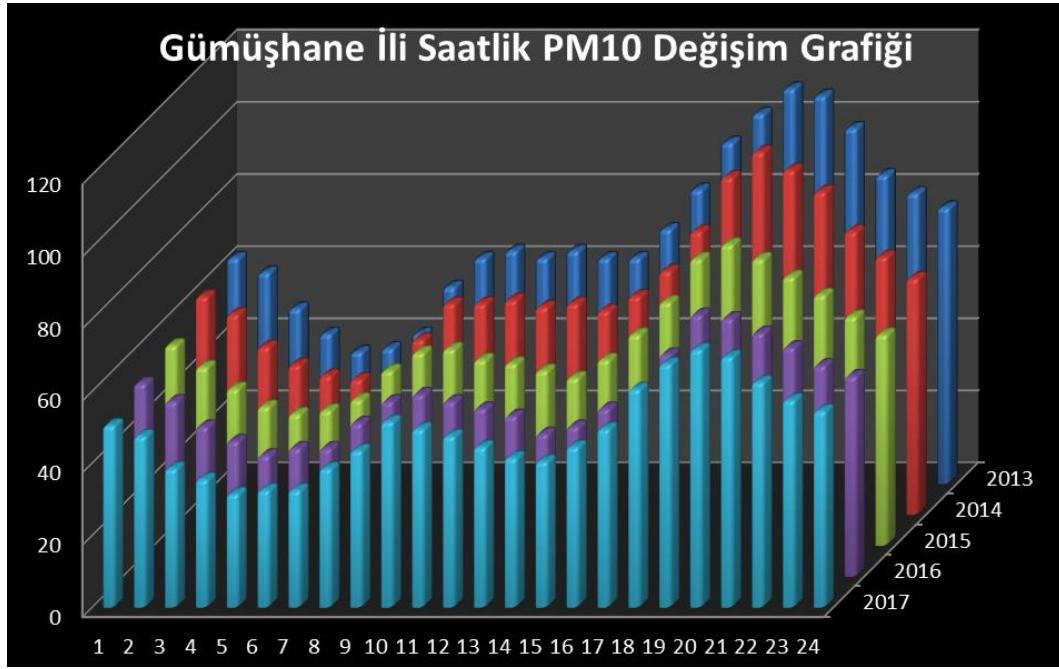
Tablo-13: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2014-2017 Yılları PM₁₀ Parametresinin 24 Saatlik Hava Kalitesi İndeks Tablosu

İndeks Renkleri	2014	2015	2016	2017
İyi	8122	7461	8302	8642
Orta	49	75	6	-
Hassas	-	-	-	-
Sağlıksız	-	-	-	-
Kötü	-	-	-	-
Tehlikeli	-	-	-	-

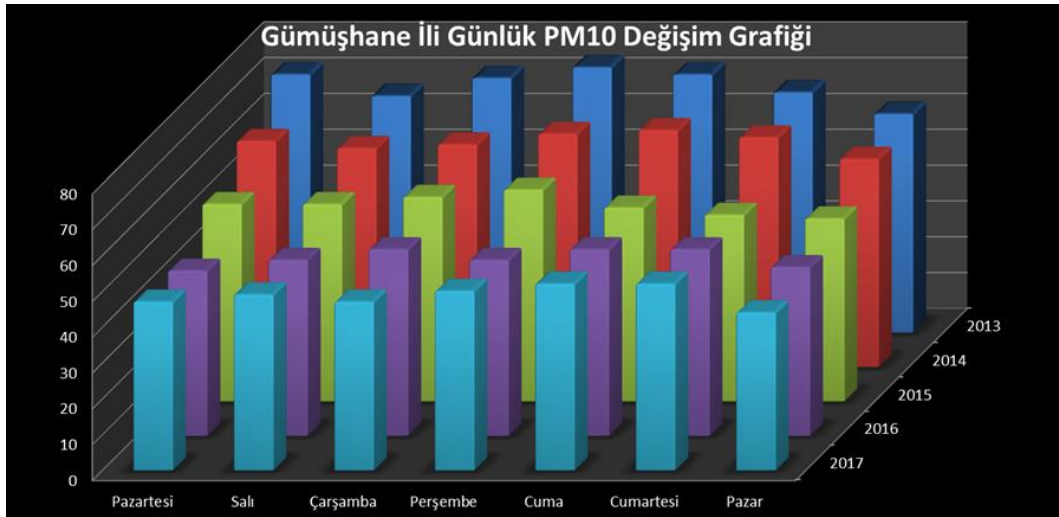
Tablo-14: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2014-2017 Yılları SO₂ Parametresinin Saatlik Hava Kalitesi İndeks Tablosu

İndeks Renkleri	2014	2015	2016	2017
İyi	-	-	7074	8686
Orta	-	-	9	5
Hassas	-	-	-	-
Sağlıksız	-	-	-	-
Kötü	-	-	-	-
Tehlikeli	-	-	-	-

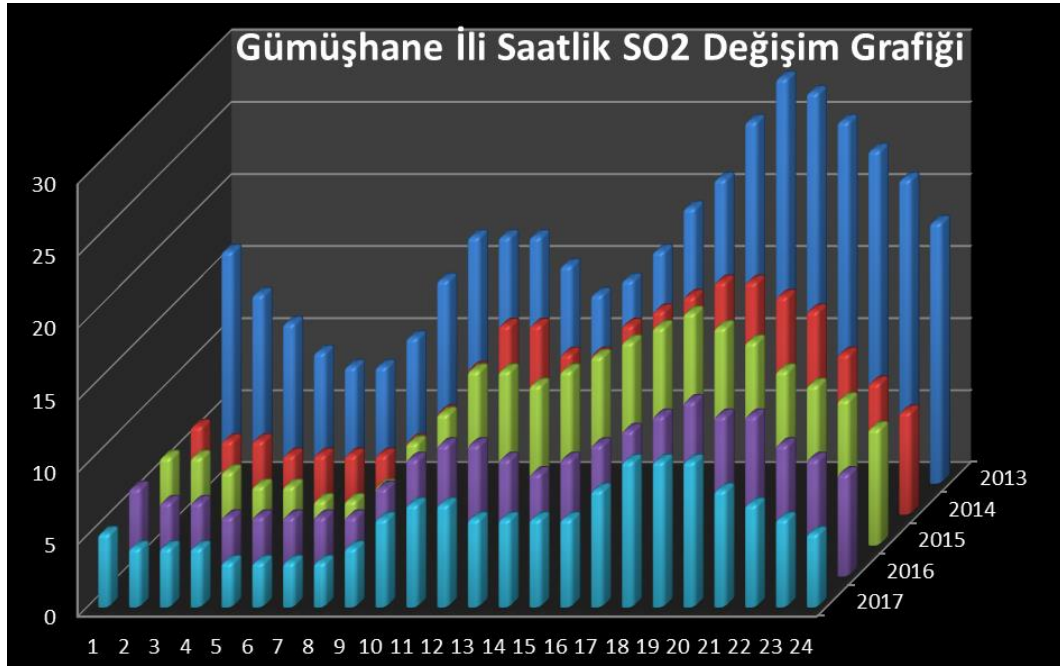
Tablo-15: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2014-2017 Yılları NO₂ Parametresinin Hava Kalitesi İndeks Takvimi



Grafik-18: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2013-2017 Yılları Arası Ortalama PM₁₀ Kirlenici Parametresinin Saatlik Dağılımları

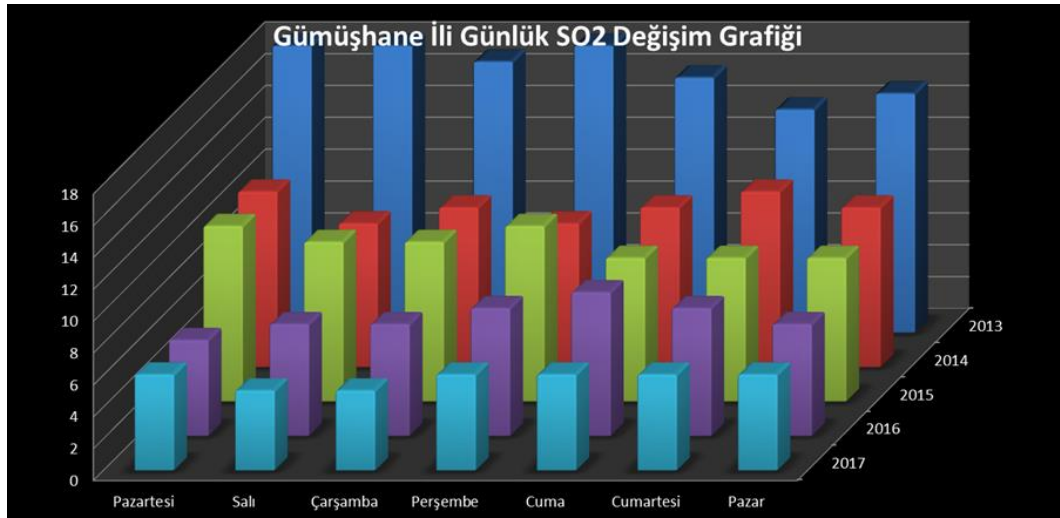


Grafik-19: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Yıllara Göre PM₁₀ Günlük Değişim Grafiği



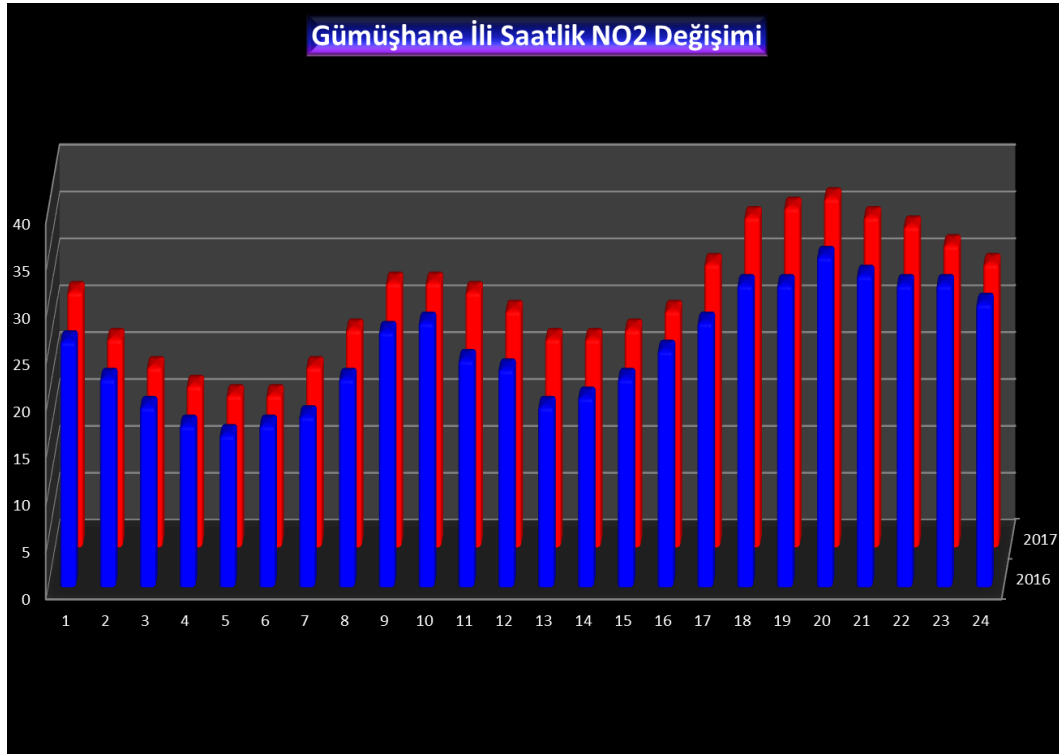
Grafik-20: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Yıllara Göre SO₂ Saatlik Değişim Grafiği

Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2013-2017 yılları arasında kükürtdioksit (SO₂) verilerinin saatlere göre dağılımı incelendiğinde; sabah saatlerinde (08.00-11.00) yükseldiği, öğlen saatlerinde (12.00-16.00) kısmen azaldığı, akşam saatlerinde (17.00-19.00) tekrar yükseldiği gözlemlenmektedir.



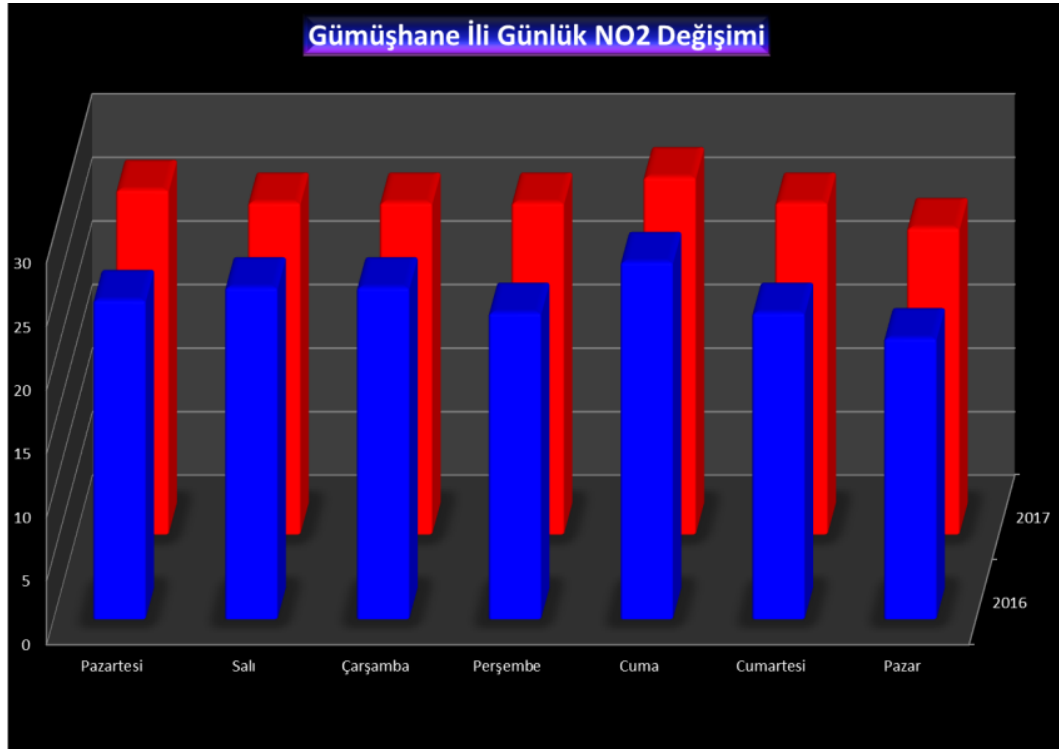
Grafik-21: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Yıllara Göre SO₂ Günlük Değişim Grafiği

Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2013-2017 yılları arasında kükürtdioksit (SO₂) verilerinin günlere göre dağılımı incelendiğinde; Kirlenici konsantrasyonun hafta sonunun hafta içi günlerine göre kısmen düşük olduğu gözlemlenmektedir.

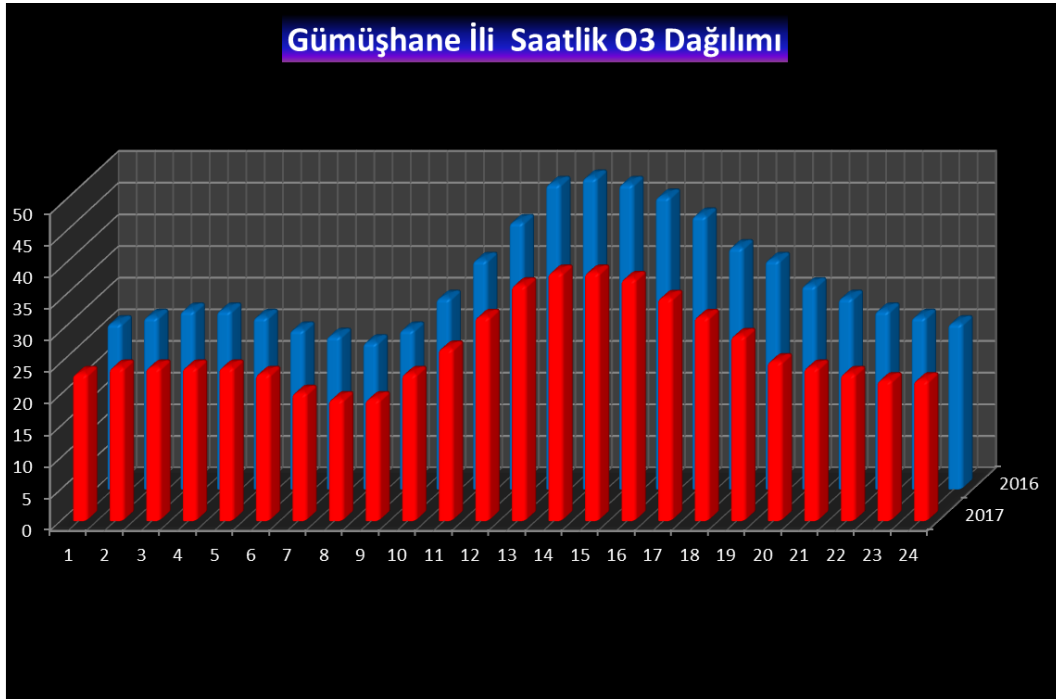


Grafik-22: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Yıllara Göre NO₂ Saatlik Değişim Grafiği

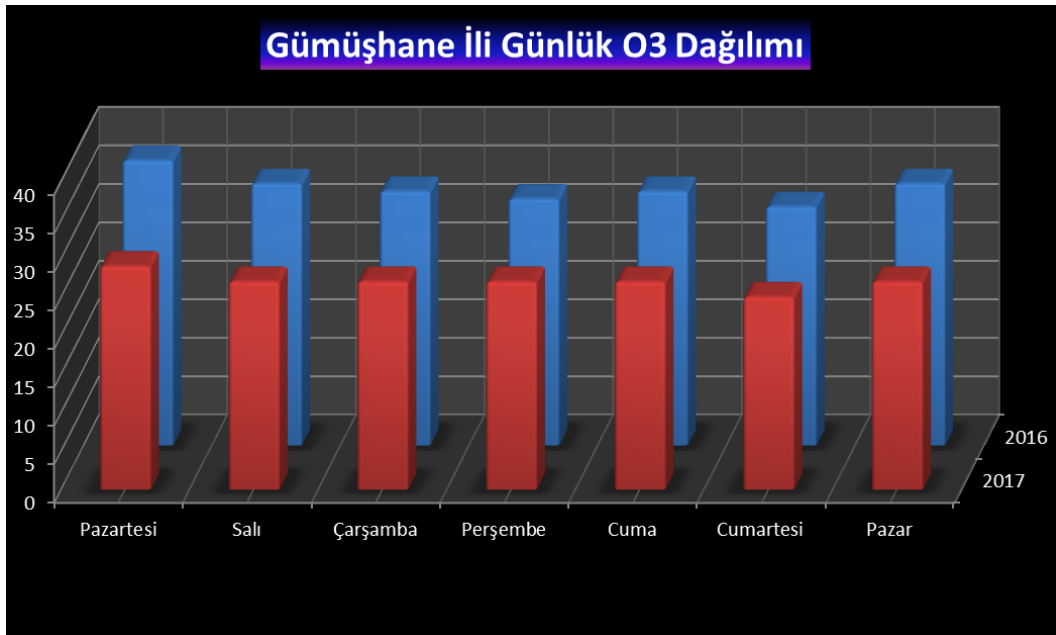
Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu verilerine göre oluşturulan azotdioksit (NO₂) kirletici parametresinin yıllara göre saatlik dağılımı incelendiğinde; kirleticinin sabah saatlerinde (06.00-10.00) yükseldiği, 11.00-13.00 saatleri arasında nispeten azaldığı, saat 14.00-20.00 arasında tekrar yükseldiği, gece 21.00'dan sonra sabaha kadar azalma eğiliminde olduğu görülmektedir.



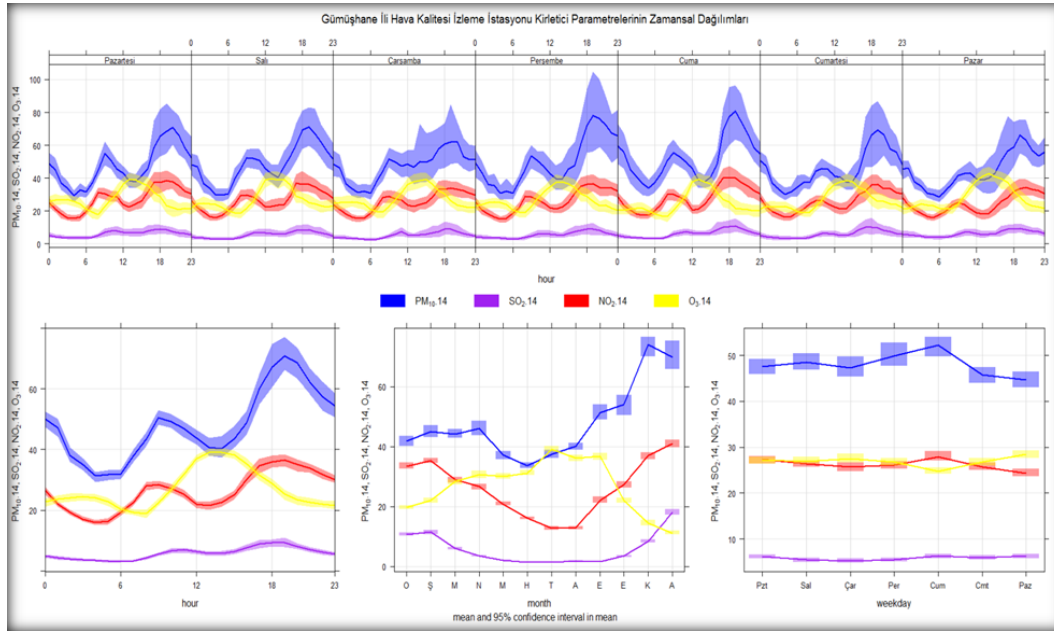
Grafik-23: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Yıllara Göre NO₂ Günlük Değişim Grafiği



Grafik-24: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Yıllara Göre O₃ Saatlik Değişim Grafiği



Grafik-25: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Yıllara Göre O₃ Günlük Değişim Grafiği



Grafik-26: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2017 Yılı Kirlenici Parametrelerin Zamansal Dağılım Grafiği

Gümüşhane İlinde hava kalitesi izleme istasyonu olarak sadece Çevre ve Şehircilik Bakanlığımızın kurmuş olduğu hava kalitesi izleme istasyonu bulunmaktadır. Hava kalitesi izleme istasyon verileri, Bakanlığımızın ulusal hava kalitesi izleme istasyon verilerinin de bulunduğu siteden alınmıştır. İstasyon verilerine bakıldığında hava kalitesi sınır değerlerin altında olduğu ve inversiyon sonucunda gün içinde değerlerin anlık yükseldiği görülmektedir.

4.4-Ulusal İzleme Ağına Bağlı Olmayan Hava Kalitesi İzleme İstasyonu

Gümüşhane İlinde ulusal izleme ağına bağlı olmayan hava kalitesi izleme istasyonu bulunmamaktadır. Bölgede hava kalitesi izleme istasyon sayısının artırılması için kamu kurum ve kuruluşları ile ortak çalışmalar yapılarak hava kalitesi izleme ve değerlendirme sonuçlarının bölgesel dağılımında daha homojen dağılım elde edilmiş olacaktır.

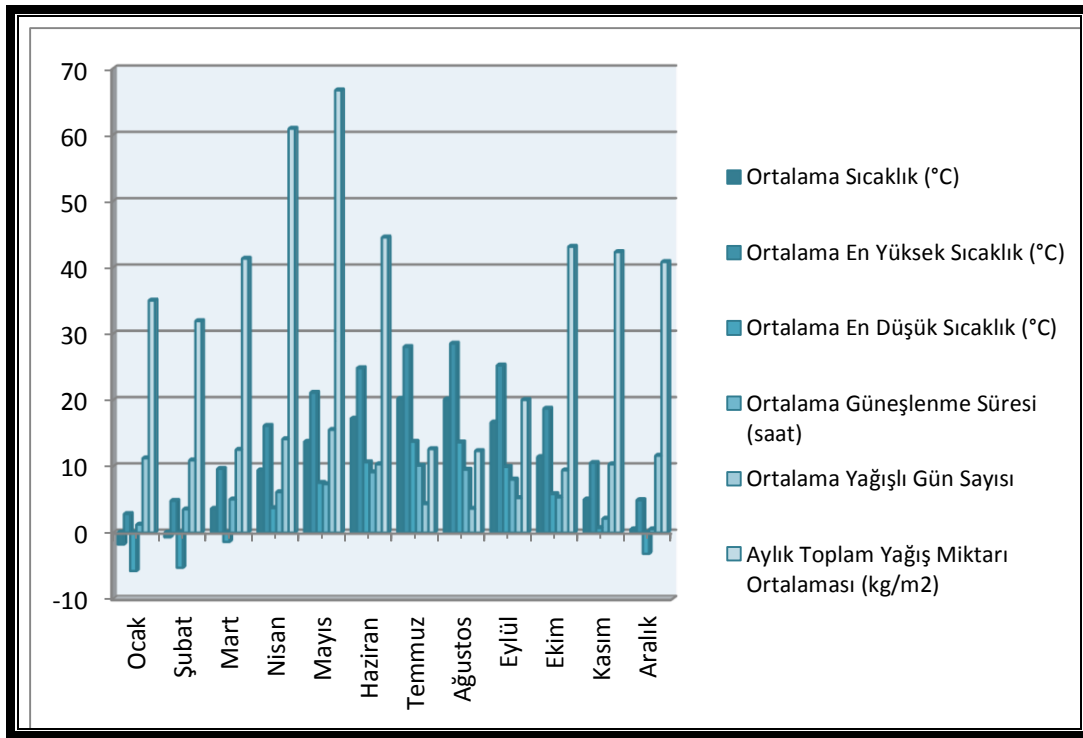
4.5-Meteorolojik Veriler

Devlet Meteoroloji Müdürlüğü ve Türkiye İstatistik Kurumu web sitelerinden alınan sıcaklık ve yağış ile ilgili veriler aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık (°C)	-1.8	-0.7	3.6	9.4	13.7	17.2	20.2	20.1	16.6	11.4	5.0	0.5
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	2.8	4.8	9.6	16.1	21.1	24.8	28.0	28.5	25.2	18.7	10.5	4.9
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-5.8	-5.3	-1.4	3.7	7.5	10.6	13.7	13.6	9.9	5.8	0.7	-3.2

Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	1.2	3.5	5.0	6.1	7.3	9.1	10.1	9.5	8.0	5.3	2.1	0.5
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	11.2	10.9	12.5	14.1	15.5	10.3	4.3	3.6	5.2	9.4	10.3	11.6
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (kg/m²)	35.0	31.9	41.3	60.9	66.7	44.5	12.6	12.3	20.0	43.1	42.3	40.8

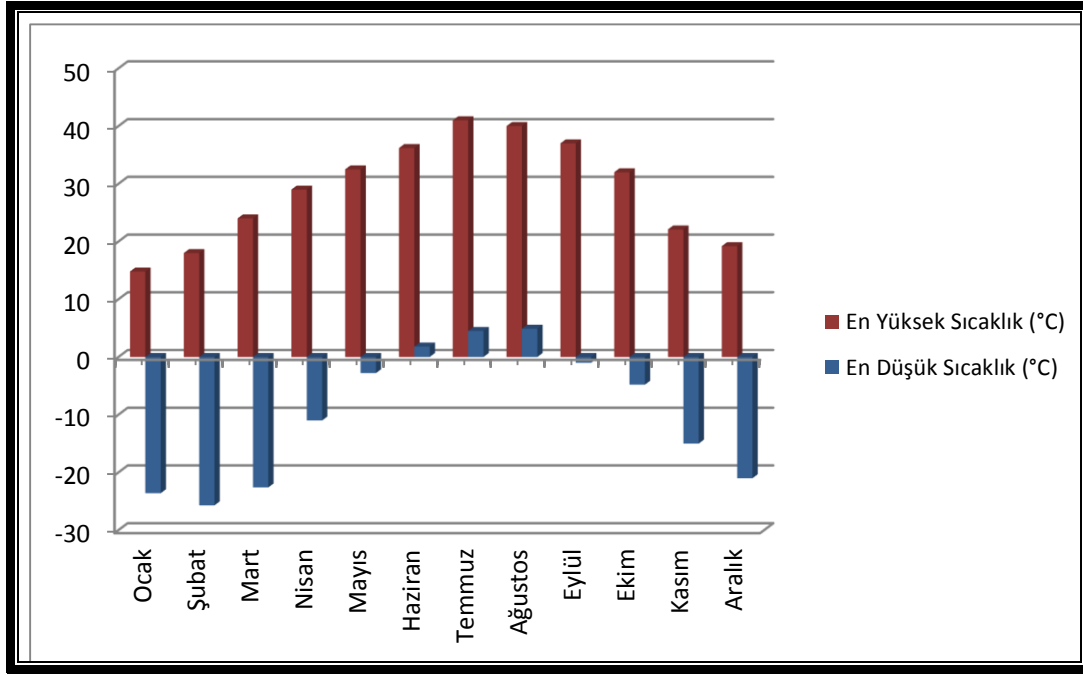
Tablo-16: Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Sıcaklık (°C) Değerleri (MGM 2014)



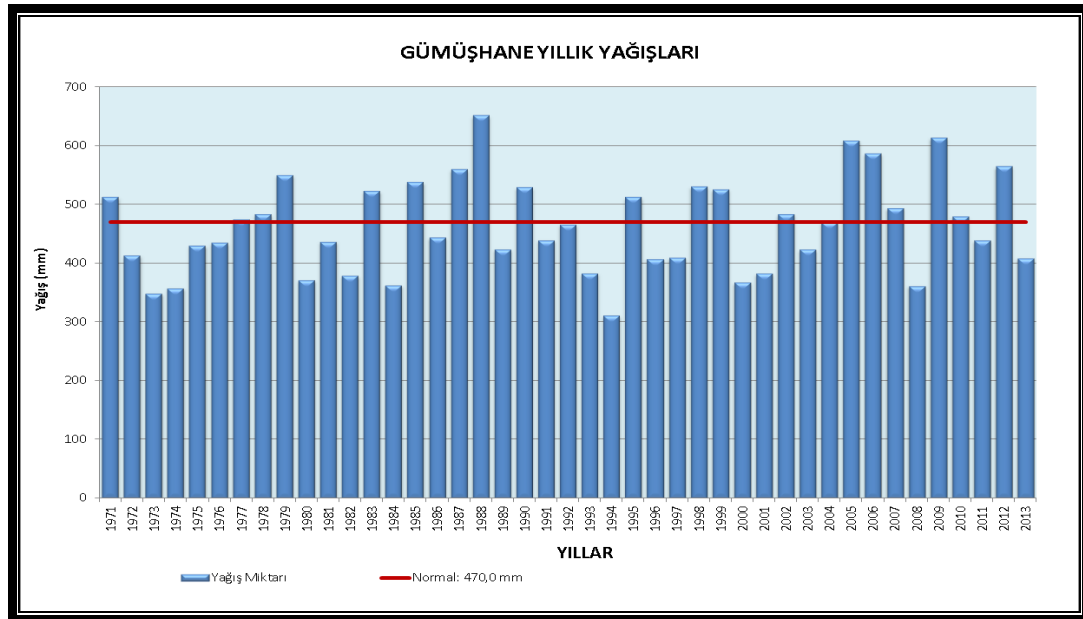
Grafik-27: Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Sıcaklık (°C) Değerlerinin Grafiği (1960 – 2012 MGM)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
En Yüksek Sıcaklık (°C)	14,8	18	24	29	32,5	36,2	41	40	37	32	22,1	19,2
En Düşük Sıcaklık (°C)	-23,6	-25,7	-22,6	-11	-2,8	1,8	4,5	4,9	-1	-4,8	-15	-21

Tablo-17: Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Sıcaklık (°C) Değerleri (1960 – 2012 MGM)

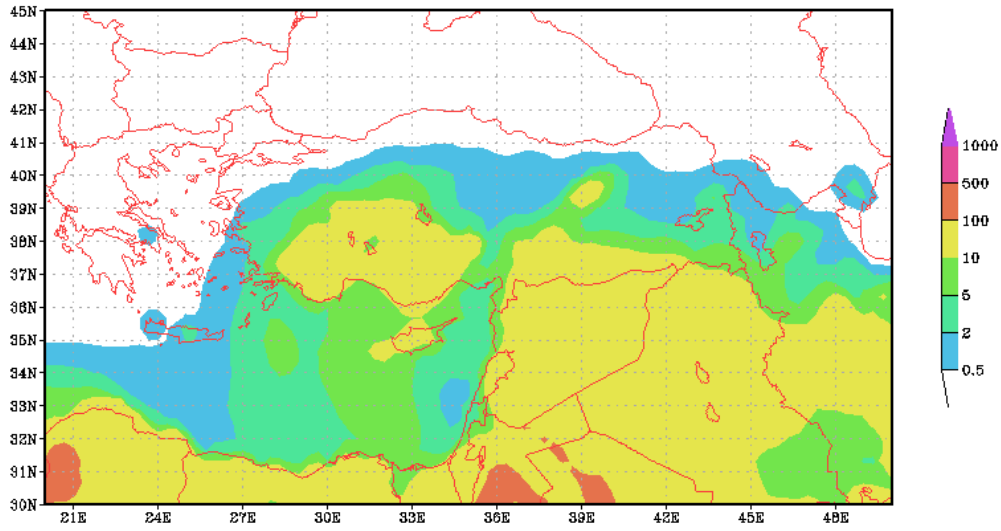


Grafik-28: Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen En Yüksek ve En Düşük Sıcaklık (°C) Değerleri (1960 – 2012)



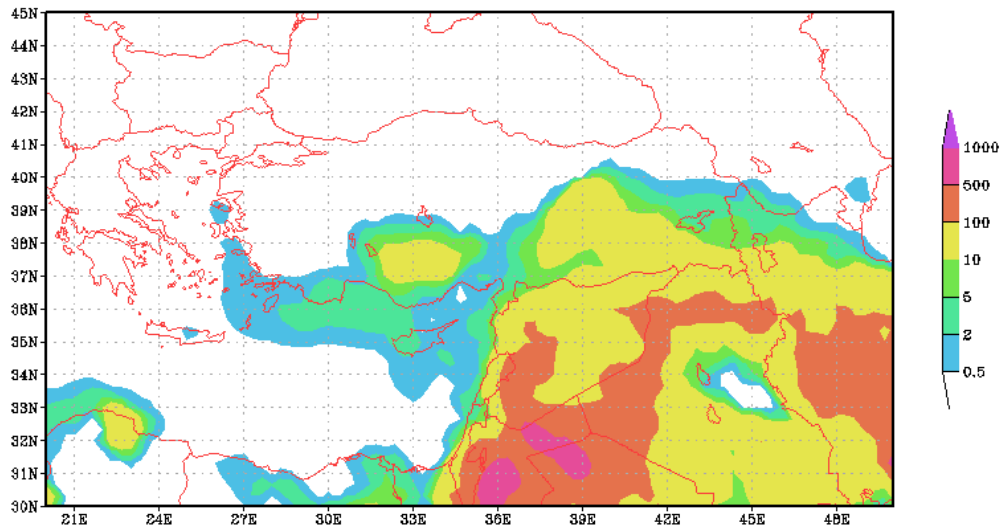
Grafik-29: Yıllara Göre Yağış Miktarının Dağılımı (MGM)

MGM/BSC-DREAM8b TOZ – Kuru Çökme (mg/m**2)
72h forecast for 12z 16 MAR 14



Grafik-30: Türkiye Geneli Toz – Kuru Çökme Dağılımı (BSC-DREAM8b v 2.0 A D F S)

MGM/BSC-DREAM8b TOZ – Yaş Çökme (mg/m**2)
72h forecast for 12z 16 MAR 14



Grafik-31: Türkiye Geneli Toz – Yaş Çökme Dağılımı (BSC-DREAM8b v 2.0 A D F S)

4.6-Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Yerin Tanımlanması

Gümüşhane İlinde hava kalitesi izleme ağı oluşturmak amacıyla 2004 yılı Aralık ayı içerisinde Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Valilik Binasının batı cephesinde bulunan otopark üst alanı içerisine kurulmuş olup, Ocak-2015 tarihinden itibaren ölçümleri bu alanda devam etmektedir. Bahse konu ölçüm istasyonunda başta, tam otomatik sistemle çalışan ölçüm cihazlarıyla SO₂ ve PM₁₀ ölçümleri yapılmakta iken 21.02.2016 tarihinden itibaren de NO, NO₂, NO_x ve O₃ ölçümlerine başlanılmış olup, halen aynı parametrelerin ölçümlerine devam edilmektedir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağı bütünleşmiş olup, ölçüm istasyonlarından toplanan ölçüm verileri Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Referans Laboratuvarı Veri İşletim Merkezine otomatik olarak aktarılarak izlenmekte ve eşzamanlı olarak “<http://laboratuvar.cevre.gov.tr/Default.ltr.aspx>” adresinden yayınlanmaktadır.

4.7-Tam Otomatik Cihazlarla Ölçüm Yapmanın Önemi

- Kirleticilerden insanların olumsuz yönde etkilenmemesi için en kısa sürede kirlilik seviyesinin bilinerek eyleme geçilmesi önem arz etmektedir.
- Sağlıklı çözümler üretebilmek için sağlıklı ölçümler yapmak gerekir; Bu da ancak tam otomatik cihazlarla, sürekli olarak hava kalitesinin izlenmesi ile mümkündür.
- Sabit ölçüm istasyonlarına ait kirletici parametrelerin ölçüm yöntemleri, ölçüm ve ölçümleme aralıkları şu şekildedir;

Parametreler	Ölçme Yöntemi	Kalibrasyon Aralığı
SO ₂	UV Floresans Metodu (Otomatik)	On Dört Günde Bir
PM ₁₀	Beta Işını Absorbsiyonu Metodu (Otomatik)	Ayda Bir
NO _x	Kemülominessans Metodu (Otomatik)	Ayda Bir
O ₃	UV Fotometri Metodu (Otomatik)	Ayda Bir

Tablo-18: Gümüşhane Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonunun Genel Özellikleri

SO₂ ölçüm cihazı, ortamın havasındaki düşük SO₂ konsantrasyonlarını sürekli ölçmek için tasarlanmış ultraviyole floresans spektrometresidir. Güç/mikroişlemci modülü; güç kaynağı, voltaj regülâtörü ve sistem mikroişlemcisinden oluşur. Algılama prensibi morötesindeki flüoresanlığa dayanmaktadır. Monitör, en son ileri elektronik ve optik teknolojilerinin kullanımı ile pek çok avantaj sağlamakta ve çok sınırlı bakım gerektirmektedir. Numune, ünitenin arkasına bağlanan bir teflon tüp ile alınır (dış çap 6 mm). Ölçüm, ön panelin üzerindeki bir grafik gösterge ile gösterilir.

PM ölçüm cihazı, Beta ışını yayıflatma prensibini kullanarak, kütle konsantrasyonunu tayin eder. PM₁₀ başlık ile ayrılan ve şerit filtre üzerinde toplanan çapları 10 mikrona kadar olan partiküller pompa vasıtasıyla şerit filtre üzerine toplanır. Şerit filtre üzerindeki toz toplanmış yüzey beta ışın kaynağı ve dedektör arasına yerleştirilir. Beta ışın kaynağından gönderilen beta partiküllerinin bir kısmı şerit filtre üzerinde toplanan toz tarafından absorbe edilerek sayıları azalır. Kaynaktan gönderilen ve dedektör tarafından tespit edilen beta partikülleri arasındaki farktan yararlanılarak toz konsantrasyonu tespit edilir.

İstasyon Adı	Ölçülen Parametreler	İstasyon Tipi	Koordinatı	
			X	Y
Gümüşhane	SO ₂ , PM ₁₀ , NO, NO ₂ , NO _x ve O ₃	Kentsel	40.460834	39.4808601

Tablo-19: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyon Sayısı, Tipleri ve Koordinatları

İstasyon Adı	Koordinatları		Ölçülen Parametreler
	Enlem	Boylam	
Gümüşhane	40.460834	39.4808601	SO ₂ , PM ₁₀ , NO, NO ₂ , NO _x ve O ₃

Tablo-20: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonunun Ölçtüğü Parametreler ve Koordinatları

İstasyon Adı	Tür	Ölçülen Parametreler	İşletmeci
Gümüşhane	Kent Çevresi	SO ₂ , PM ₁₀ , NO, NO ₂ , NO _x ve O ₃	Erzurum Temiz Hava Merkezi

Tablo-21: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyon Bilgileri



Görsel-5: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu Görüntüsü

4.8-İstasyonun Temsil Ettiği Alanın Tanımlanması

Gümüşhane İlinde kurulu bulunan hava kalitesi izleme istasyonu Valilik Binasının batı cephesinde bulunan otopark üst alanı içerisinde yer almaktadır. Yerden yüksekliği yaklaşık olarak 4 metre istasyon çevresinde en yakın yer olan Gümüşhane Valiliği ile arasındaki mesafe yaklaşık 3 metredir. İstasyonun kurulduğu alan daha çok evsel ısınma ve taşıt trafiğinden kaynaklanan kirliliğin etkisi fazla görülmektedir. İstasyon yerini ve temsil ettiği alanlar şekillerde gösterilmektedir.



Görsel-6: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu ve Ölçüm Çevresini Gösteren Harita



Görsel-7: Gümüşhane İlinin Kent Görüntüsü



Görsel-8: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonunun Konumu

4.9-İstasyonlarda Ölçülen Hava Kalitesi Verileri

Hava kirliliğinin oluşmasında rüzgâr, sıcaklık, sis, nem, basınç, inversiyon vb. meteorolojik değişkenler ile jeomorfolojik özellikler gibi doğal etmenlerin yanı sıra, plansız sanayileşme, kentlere göç sonucu düzensiz yapılaşma, ısınmada ağırlıklı olarak fosil yakıtların kullanılması, kent içi ulaşımında sayıları artan motorlu taşıtların egzoz gazları ve yeşil alanların yetersiz olması gibi etmenler de büyük ölçüde önem taşımaktadır.

Hava kalitesi izleme istasyonu sonuçları incelendiğinde parametrelerin uzun vadede hava kalitesi sınır değerlerinin altında olduğu, ancak anlık veya günlük ölçüm değerlerinde bazen noktasal kaynaklardan ve inversiyonun etkisi ile yükselmelerin olduğu ve zaman zaman sınır değerlerin aşıldığı görülmektedir. Bu durumun en fazla PM_{10} parametresinde yaşandığı görülmektedir. Bu durumun nedenlerinin bir kısmı, ilin vadi içerisinde yer alması, dağlarda yeterli bitki örtüsünün olmaması ve bazı dönemlerde uzak menzilli toz taşınımının olmasıdır.

PM_{10} miktarındaki değişimler fazla olduğunda hava kirliliğine etkisi daha fazla olmaktadır. PM_{10} ile SO_2 miktarının yüksek olmasının diğer etmenleri ise şehirlerarası karayolunun şehir merkezine yakın geçmesi ve iç kesimlerde yolların trafik yükünü kaldırmada yetersiz kalmasından dolayı oluşan yoğunluğun etkisiyle motorlu taşıtlardan havaya salınan gazlardır.

Standartlara uygun hava kalitesi sağlanması amacına yönelik uygulamalar, temiz hava eylem planında istenilen hedeflere ulaşmamızı sağlayacaktır. Ayrıca hava kalitesini ölçme ve değerlendirme işlemelerinde yapılacak çalışmalarda verilerin doğru bir şekilde yorumlanarak kaynaklarının belirlenmesi büyük önem arz etmektedir.

4.10-İzleme Verilerinin Kalite Güvencesi/Kontrolü

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Ulusal Referans Laboratuvarında izleme verilerin kontrolü tam otomatik olarak yapılmaktadır. Hava kalitesi izleme istasyonunun bakımı Bakanlığımızdan

yeterlilik almış referans laboratuvarları tarafından yapılmaktadır. Cihazlar tam otomatik olduğundan kalibrasyonları yine cihazlar tarafından sistematik olarak yapılmaktadır.

4.11-Gelecek Durum Tahmini

Temiz hava eylem planında alınacak önlem ve teşviklerle Gümüşhane İlının hava kalitesi değerlerinde iyileşmeler olacaktır. Hava kalitesinin verileri incelendiğinde oluşan emisyonların kış döneminde daha fazla olduğundan alınacak önlemler sonucunda bu değerlerin daha alt seviyelere çekilmesi açısından önemlidir. Uzak menzilli toz taşınımı gibi atmosferik nedenlerden dolayı hava kalitesinde PM₁₀ miktarındaki artış gibi durumlarda yerelde atmosfere etki etmek ve önlem almak mümkün olmayacağından sadece erken uyarı sistemleri ile halkı bilinçlendirmek gerekir. Toz taşınımının uydu görüntüleri ile meteorolojik faktörlerin birlikte incelenmesi, uyarı sistemlerinde elde edilen verilerin doğruluğuna katkı sağlayacaktır.

İl	Yıllar ve Sınır Değerler (AB Limit Değeri 125 µg/m ³)			
	2014	2015	2016	2017
Gümüşhane	0	0	0	0

Tablo-22: Gümüşhane Hava Kalitesi İzleme İstasyonu 2014-2017 Yılları SO₂ Parametresi Sınır Değer Aşım Durumu

4.12-Hava Kalitesi Sınır Değerleri Aşım Durumuna İlişkin Bilgiler

4.12.1-Kirlilik Aşımının Yeri (KAY)

Alansal kaynakların en önemlisi konutların ısıtılmasıdır. Türkiye’de son yıllarda büyükşehirlerde doğalgaz kullanımı hızla artmakta ve kükürt değeri az, kalori değeri yüksek olan tamamen ithal veya ithal yerli kömür karışımı yakıt kullanılmaktadır. Isıtmada kullanılan diğer yakıt cinsleri de fueloil, motorin, kerosin, gaz ve odundur. Konut ısıtılmasında ve enerji temininde kullanılan fosil yakıtlar içerisinde en büyük pay kömür ve petrole aittir. Kullanılan yakıtın kalitesi bu tür kaynaklardan gelen hava kirliliği üzerine çok fazla etki yapmaktadır.

Şehirlerde ısınma sistemlerinden kaynaklanan kirleticilerin, toplam kirleticisi emisyonları içinde çok önemli yeri vardır. Örneğin, kış günlerinde evsel ısınmadan kaynaklanan PM emisyonları oranının genel emisyonlar içindeki yeri %82 olarak bulunmuştur. Evsel ısınmada kömür kullanımından vazgeçildiğinde ise 24 saatlik PM ortalama konsantrasyonlarında %55’lik azalma görülmektedir.

Çizgisel kaynaklar ulaştırmadan kaynaklıdır. Yolcu ve yük taşıyan araçların trafik yoğunluğundan meydana getirdiği kirlilik hava kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. Bunlar benzinli, mazotlu ve gaz tribünlü içten yanmalı motorla çalışmaktadırlar. Günlük yaşantımızda vazgeçilmez bir yere sahip olan ulaşım araçları, hava kirlenmesine önemli bir yere sahiptir. Hava kirleticisi emisyonlar yoğun trafiğin yaşandığı ana cadde, kavşak ve karayollarının etrafında önemli boyutlara ulaşabilmektedir. Ayrıca yer seviyesindeki bu emisyonların dispersiyonu da güç olmaktadır. Araçlardan kaynaklanacak başlıca emisyonlar NO_x, CO, HC, SO₂, PM ve PM içindeki kurşundur. Özellikle egzoz gazlarından kaynaklanan PM emisyonları az olmasına rağmen içerdikleri kurşun nedeniyle insan sağlığını ve doğayı tehdit edebilmektedir.

Araçlardan kaynaklanan bu emisyonlar aracın yaşı, motorun çalışma devri, çalışma sıcaklığı, ortam sıcaklığı, ortam basıncı, yakıt türü ve kalitesi gibi parametrelere bağlıdır.

Noktasal kaynaklar fabrikalar, sanayi ve enerji santralleridir. Bu işletmelerde üretim yapmak için gerekli olan enerjiyi sağlamak için kullanılan yakıttan atmosfere kirletici çıkmaktadır. Ayrıca noktasal olarak katı atıkların fırınlarda ve açık arazide yanması sonucu kirlenme olmaktadır. Yine benzin, boya maddeleri ve kuru temizleme çözeltileri gibi organik maddelerin buharlaşmasından noktasal olarak kirlilik meydana gelmektedir.

Üretim sürecinde ucuz yöntem ve eski teknoloji kullanımı endüstriyel kirliliğe büyük katkı sağlamaktadır. Gelişmiş ülkelerin çevre koruma nedeni ile terk ettiği teknolojilerin bazı sanayi kuruluşları tarafından daha ekonomik olduğu düşüncesi ile tercih edilmesi hava kalitesine olumsuz etki etmektedir. Ayrıca sanayi tesislerinin atmosfere yayılan ısı, duman, toz, gaz, buhar ve aerosol halindeki emisyonları kontrol altına almak için arıtma ünitelerinin olmayışı veya bu ünitelerin yeterli etkinliğe sahip olmayışı hava kirliliğine neden olmaktadır.

Egzoz emisyonları insan sağlığı üzerinde kronik olabilecek etkilere sahiptir. Özellikle çocuk ve yaşlılar üzerinde oluşturacakları hastalık etkileri çok ciddi boyutlara ulaşabilmektedir. İnsan sağlığı yanında ekolojik çevrede meydana getirdiği olumsuzluklar da uzun vadede kendini yenileyemeyecek dereceye ulaşabilmektedir.

4.12.2-Şehir, Endüstriyel veya Kırsal Alan Tipinin Tanımlanması

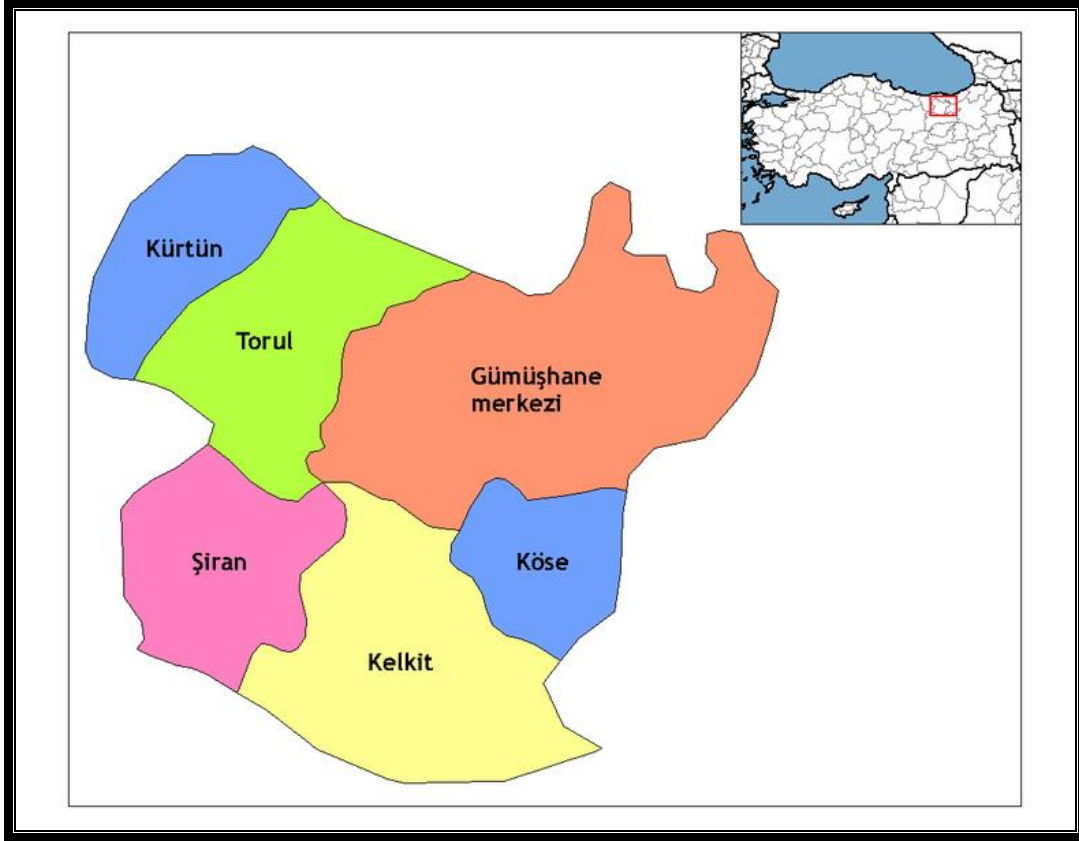
Gümüşhane’de kurulması planlanan endüstriyel tesisler için Erzurum yolu üzerinde bulunan organize sanayi bölgesi ayrılmış olup endüstriyel tesislerin bu bölgede yatırım ve istihdamı teşvik edilmektedir. 2010 yılında il genelinde 10’nun üzerinde istihdam sağlayan 71 işletme olmuştur. Organize sanayi bölgesinde 20 tesis faaliyette olup 200 civarında istihdam sağlanmaktadır. Koza Altın İşletmeleri A.Ş. tarafından Demirkaynak Köyü’nde çıkarılan altın-gümüş üretimi devam etmektedir. Gümüştaş Madencilik ve Ticaret A.Ş. tarafından merkezde kurşun ve çinko çıkarılmakta olup organize sanayi bölgesindeki tesislerinde üretimini yapmaktadır. Ayrıca; Karamustafa Köyü’nde Yıldızlar S.S.S. Holding tarafından altın-çinko-kurşun ocağında üretime devam edilmektedir.

Sanayi tesislerinden kaynaklı emisyonların hava kalitesine olan etkilerinin azaltılması ve kirliliğin kontrolü için Çevre Kanununca Alınması Gereken İzin ve Lisanslar Hakkında Yönetmelik çerçevesinde işletme/tesis/faaliyetlerle ilgili olarak çalışmalar yürütülmektedir.

4.12.3-Şehir ve Kirlilik Aşım Yerinin Harita Üzerinde Gösterimi

Gümüşhane’de kirlilik kış döneminde ısınmadan kaynaklı olduğundan kirlilik aşım yerleri olarak konutlarda kullanılan kömür, odun vb. fosil yakıtlarından kaynaklanmaktadır. PM₁₀ miktarındaki artışlar da antropojenik ve doğal olaylardan kaynaklanmaktadır. Bu kirlilik aşım yerlerini belirleme noktasal değil de dağılım olarak elde etmek mümkün olmaktadır.

Kaynağında aşım yerlerinin harita üzerindeki dağılımı için gerekli verilerin yetersiz olmasından yapılamamıştır.



Görsel-9: Gümüşhane İl ve İlçelerinin Harita Üzerindeki Konumu

4.12.4-Kirlenen Alan ve Kirliliğe Maruz Kalan Nüfusun Tahmini

Gümüşhane İlının yüz ölçümü yaklaşık olarak 6575 km²'lik bir alanı kaplamakta olup kent 3. derece deprem kuşağında yer almaktadır. 2001 yılında İller Bankası'na Gümüşhane İli İlave ve Revizyon İmar Planı ihale edilmiştir. 01.02.2007 tarihinde belediye meclisince kabul edilmiştir. Bu planda gelecekteki nüfus gelişmesi göz önünde bulundurarak gelişme alanları önerilmiştir. Bağlarbaşı Mahallesi'ne doğru gelişme alanı ön görülmüştür. Mahallelere göre yapılan yoğunluk analizleri sonucunda nüfus yoğunluğunun fazla olduğu yerleşmeler Karşıyaka, Hasanbey, Karaer ve İnönü mahalleleridir. Nüfusun az yoğun olduğu mahalleler ise Süleymaniye, Eskibağlar ve Özcan mahalleridir. Kentte yerleşik alanlarda homojen olarak dağılmış yeşil alan çok azdır. Düzenlenmiş parklar Atatürk Parkı, Cumhuriyet Parkı, Mimar Sinan Parkı ve Fatih Parklarıdır. Bunların yanı sıra konut alanları içerisinde küçük alanlarda çocuk bahçeleri yer almaktadır. Kentte kişi başına düşen yeşil alan yaklaşık olarak 1 m²'dir.

Kentin genel görünümü kayalıklardan oluşmaktadır. Yamaçlar arasında yer seçildiğinden ve bu yamaçların fazla engebeli olmasından kaynaklanan arazi sıkıntısı vardır. Birde kentsel gelişimi etkileyen diğer bir doğal öğe de Harşit Çayı'dır. Kentsel gelişme Harşit Çayı kenarında oluşmuştur ve eğimin elverdiği kadar yamaçlarda yer seçilmiştir.

4.12.5-Kullanılabilir İklim Verileri

Yüksek Zigana Dağı ile Karadeniz Bölgesi'nin bunaltıcı nemli havasına set çeken, Kop Dağı ile Doğu Anadolu'nun şiddetli soğuklarının gelmesini engelleyen Gümüşhane İli dünya üzerinde ender yörelere sahip olabilen bir iklime sahiptir. Gümüşhane Doğu Karadeniz Bölgesinin iç kısmında olup, karasal bir iklime sahiptir. Denizden yüksekliği ortalama 1210 metredir ve 38° 45' - 40° 12' doğu boylamları ile 39° 45' - 40° 50' kuzey enlemleri arasında yer alır. Ortalama

sıcaklık 9,5 °C, ortalama basınç 880,2 hPa, hakim rüzgâr yönü kuzeydir. Ortalama rüzgâr hızı 1,7 m/sn, ortalama nem %64,9, yıllık toplam yağış ortalaması 466,8 kg/m² 'dir.

4.12.6-İlgili Topoğrafik Veriler

Doğu Karadeniz Bölgesinde yer alan Gümüşhane, doğusunda Bayburt, batısında Giresun, kuzeyinde Trabzon ve güneyinde Erzincan ile komşudur. Gümüşhane, 38° 45' - 40° 12' doğu boylamları ile 39° 45' - 40° 50' kuzey enlemleri arasında olup, yüzölçümü 6575 kilometrekare, deniz seviyesinden yüksekliği ortalama 1210 metredir. Yeryüzü şekilleri bakımından Köse, Kelkit ve Şiran ilçelerinin yer aldığı güney kesimi yüksek bir plato özelliği gösterirken, Merkez, Torul ve Kürtün ilçelerini kapsayan kuzey kesimi oldukça engebeldir. Dar ve derin vadilerle birbirinden ayrılmış yüksek dağlar kuzeyin belirleyici özelliğidir. Gümüşhane'nin ünlü yaylaları da bu kesimde yer alır. İlin en yüksek noktası 3.331 metre ile Abdal Musa Tepesidir.

Gümüşhane ili her yönüyle olduğu gibi iklim özellikleri bakımından da Doğu Anadolu ile Doğu Karadeniz bölümü arasında bir geçiş teşkil etmektedir. İl genelinde hem karasal, hem de Karadeniz ikliminin genel özellikleri görülmesine rağmen birbirine yakın kesimlerde bile iklimde büyük farklılaşmalara rastlanır. Bu da jeomorfolojik özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Genel olarak Gümüşhane'de iklim yazları oldukça kurak, kış ve bahar ayları ise yağışlı geçen bir karaktere sahiptir. Deniz seviyesinden yükseldikçe ve Doğu Anadolu Bölgesi'ne sınır teşkil eden yörelere ve Bayburt il sınırına yaklaştıkça karasal iklimin kendisini bariz şekilde hissettirdiği gözlenirken, aynı durum ilin iç kesimlerinde de görülmektedir. Merkez ilçeden batı ve kuzeybatıya doğru gidildikçe Harşit Vadisi boyunca iklim elemanlarında bir geçiş özelliği gözlenir.

Merkez, Torul ve Kürtün ilçeleri Doğu Karadeniz dağları arasında Harşit Çayı'nın oluşturduğu derin vadinin kenarında yer alır. Arazi son derece engebeli ve dağlıktır. İl, Karadeniz'e 100 km uzaklıktadır. Ortadoğu ve Uzakdoğu'yu Trabzon Limanı'na bağlayan tarihi İpekyolu Zigana dağlarından aşarak denize ulaşır. Gümüşhane ilinde Zigana, Soğanlı, Balaban, Gümüşhane ve Kop dağları yer alır. Başlıca dağlarını şöyle sıralayabiliriz. 3000 m. 'den yüksek Çakırgöl Dağı, 2180 m. Alacadağ, 2919 m. Sarıyer Tepesi. Gümüşhane topraklarının %32,99'u çayır ve meralarla, %17,29'u ekili dikili alanlarla ve %25,04'ü orman ve fundalıklarla kaplıdır. Yüzölçümünün %11'ini ovalar meydana getirir. Bu ovalar Gümüşhane'nin en bereketli topraklarıdır. Bu alan içerisinde de iki önemli ova yer almaktadır. Bu iki önemli ova Kelkit ve Şiran ovaları olup, her ikisinin toplam alanı, il genelindeki ova oranının %8'ini oluşturmaktadır. Geri kalan %3'lük alan ise parçalanmış olarak, dağınık düzlük alanları ifade etmektedir. Kelkit Çayı vadi tabanım oluşturan ve Kelkit-Şiran ovaları olarak tanınan ovalardan Kelkit Ovası, yaklaşık 1450-1750 m.'ler arasında yer almaktadır. Doğuda Mormuş Düzlüğü üzerinde bir eşik ile Bayburt Ovası'ndan ayrılan Kelkit Ovası, doğu-batı yönünde eğimli olup, toplam yüz ölçümü yaklaşık 280 km² kadardır. Pleista-sene ait eski alüvyonların hakim olduğu Kelkit Ovası, batıda engebeli bir saha ile Şiran Ovası'ndan ayrılır. Şiran Çayı'nın drenaj alanını oluşturan Şiran Ovası yaklaşık 1250-1500 m'ler arasında yer alır. Eosen yaşlı ilişkilerin yaygın olduğu ovanın yüz ölçümü 256 km²'yi bulur. Söz konusu her iki ovanın toplam yüz ölçümleri de 536 km² olup, 6575 km²'lik il yüz ölçümü içerisinde kayda değer bir yer tutmamaktadır.

4.12.7-Kirlilik Aşım Yerinde Koruma Gerektiren Hedeflerin Tipi Hakkında

Kirlilik aşım yerleri göz önüne alındığında kaynağında giderme yöntemleri ile kirlilik oluşumu ve aşımın önüne geçilecektir. Şehir merkezinde ısınmanın doğalgaz veya yenilenebilir enerji kaynakları ile sağlanmasına geçişi hızlandırarak kirlilik aşım yerlerinin kontrol altına alınması sağlanacaktır.

Çizgisel kaynaklarda oluşan kirliliği en alt seviyelere indirmek için toplu taşıma araçlarının artırılarak teşvik edilmesi ile emisyon değerlerinde düşüş gerçekleştirilerek hava kalitesi değerlerine olumlu etki sağlanacaktır.

Noktasal kaynaklarda oluşan emisyon değerlerini düşürmek için yeni teknolojiler uygulanarak, sürekli emisyon izleme sistemleri ile hava kalitesinin izlenmesi, ani artışların takibi ile hava kalitesini izleme noktasında olumlu yönde katkı sağlayacaktır.

4.12.8-Aşımın Detaylı Bilgileri

İlde sadece bir tane hava kalitesi izleme istasyonu bulunduğundan istasyonun bulunduğu alanın temsil ettiği bölge aşımın olduğu alan olarak belirlenmiştir. Bahse konu alanda bulunan ve mesai saatlerinin olduğu zaman diliminde artan noktasal ve çizgisel kaynaklı SO₂ ile insan faaliyetlerinden dolayı PM₁₀ miktarında artış görülmektedir. Evsel ısınmadan kaynaklı olarak da emisyonların kış döneminde arttığı görülmektedir.

5-KİRLİLİĞİN KAYNAĞI VE DEĞERLENDİRİLMESİ

5.1-Kirliliğin Nedenlerinin Tanımlanması

Gümüşhane’de kirlilik nedenleri evsel, trafik, sanayi ve doğal meteorolojik şartlardan kaynaklanmaktadır. Evsel ısınmada kullanılan kömür, odun vb. yakıtların içerdiği SO₂ ve NO_x gazları hava kirliliğinin temelini oluşturmaktadır. Şehir içi karayolunun dar olmasından dolayı taşıtların daha fazla egzoz gazı salınımı olmaktadır. Şehir merkezinde bulunan fırın ve lokantaların pişirmede kullandıkları yakıtların içeriğindeki kirletici gazların merkezde yoğun olmasına neden olmaktadır. Sanayiden kaynaklı gazların salınımı yerleşim yerlerine olan mesafesinden dolayı fazla etkilememektedir.



Görsel-10: Fırınlarda Fındık Kabuğu Yakılması Sonucu Havanın Durumu

5.2-Meteorolojik Faktörler

Meteorolojik faktörler dikkat edildiğinde Gümüşhane’de ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu aylar, Temmuz ve Ağustos, en düşük olduğu aylar ise Ocak ve Şubat aylarıdır. Yıl içinde ölçülen ortalama sıcaklık 9,4°C, en yüksek sıcaklık 39,5°C, en düşük sıcaklık ise –19,0°C’dir. Meteorolojik veriler Tablo-23 ve Tablo-24’de verilmiştir.

Yoğun şehirleşme, şehirlerin yanlış yerleşmesi, motorlu taşıt sayısının artması, düzensiz sanayileşme, kalitesiz yakıt kullanımı, topoğrafik ve meteorolojik şartlar gibi nedenlerden dolayı şehirlerde özellikle kış mevsiminde hava kirliliği yaşanabilmektedir.

Bir bölgede hava kalitesini ölçmek, o bölgede yaşayan insanların nasıl bir hava teneffüs ettiğinin bilinmesi açısından çok büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, önemli bir nokta da, bir bölgede meydana gelen hava kirliliğinin sadece o bölgede görülmeyip meteorolojik olaylara bağlı olarak yayılım göstermesi ve küresel problemlere de (küresel ısınma, asit yağmurları, vb) sebep olmasıdır.

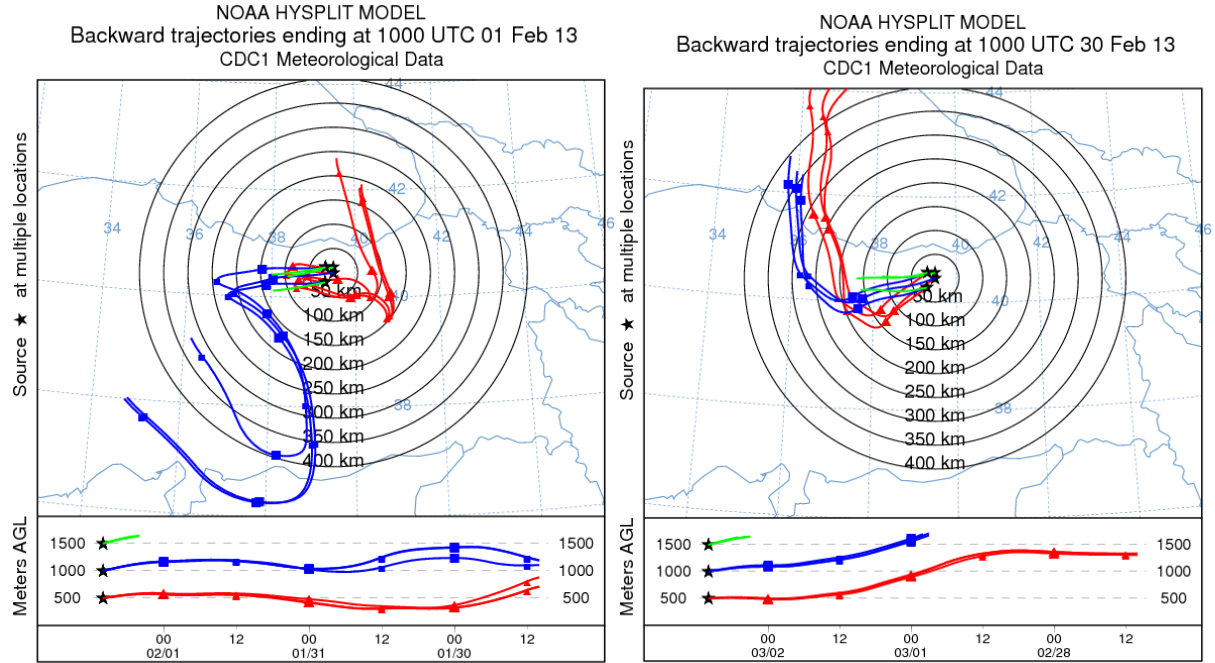
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1954 – 2013)												
Ortalama Sıcaklık (°C)	-1.8	-0.5	3.6	9.4	13.7	17.2	20.1	20.1	16.6	11.4	5.1	0.4
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	2.8	4.8	9.6	15.8	20.8	24.5	27.6	28.6	25.1	18.7	10.5	4.8
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-5.8	-5.2	-1.3	3.7	7.5	10.6	13.7	13.6	9.9	5.8	0.8	-3.3
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	1.2	3.5	5.0	6.1	7.3	9.1	10.1	9.5	8.6	5.3	2.1	0.6
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	11.2	10.9	12.4	13.9	15.4	10.2	4.2	3.5	5.2	9.1	10.1	11.3
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (kg/m ²)	36.0	33.0	43.0	61.5	66.8	46.2	12.5	12.9	21.4	45.3	42.0	41.1
En Yüksek Sıcaklık (°C)	14.8	18.0	24.0	29.0	32.5	36.2	41.0	40.0	37.0	32.0	22.1	19.2
En Düşük Sıcaklık (°C)	-23.6	-25.7	-22.6	-11.0	-2.8	1.8	4.5	4.9	-1.0	-4.8	-15.0	-21.0

Tablo-23: Yağış ve Rüzgâr Değerleri

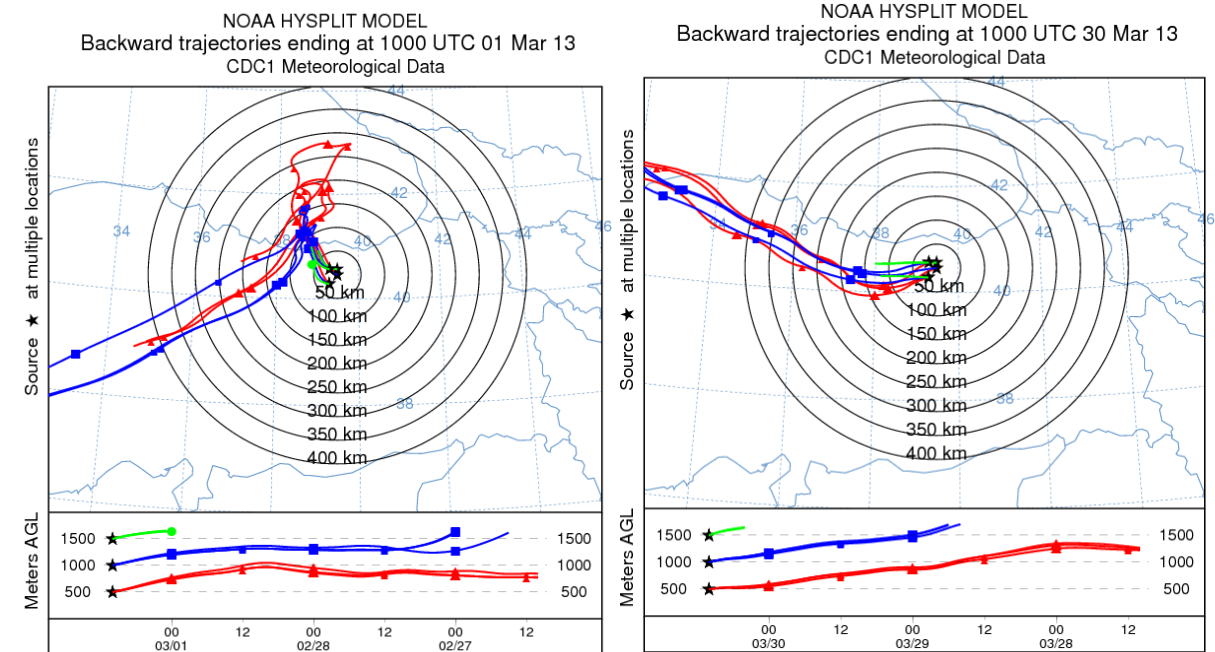
Günlük Toplam En Yüksek Yağış Miktarı	20.6.1990	51.7 kg/m ²	Günlük En Hızlı Rüzgâr	13.6.1965	81.4 km/sa	Günlük En Yüksek Kar	21.1.1976	80.0 cmA
---------------------------------------	-----------	------------------------	------------------------	-----------	------------	----------------------	-----------	----------

Tablo-24: En Yüksek Yağış, Rüzgâr ve Kar Değerleri

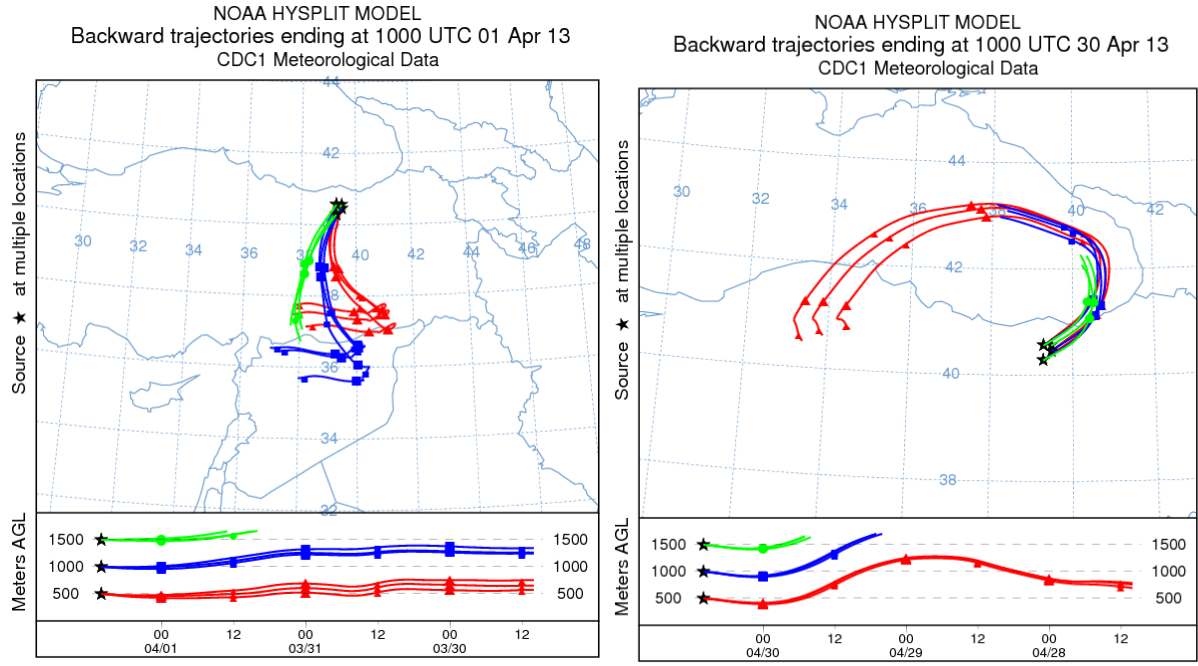
Gümüşhane İlının topoğrafyası incelendiğinde konutların daha çok yamaçlara yapıldığı, il merkezinin vadi içerisinde yer almasından dolayı rüzgâr akımları sirkülasyonunun tam olarak sağlanamadığından hava kirliliği uzun süre etki göstermektedir. Bağlarbaşı Mahallesi ve Gümüşhane il merkezindeki yerleşim yerlerinde konutların ısınmasından kaynaklı oluşan hava kirliliği inversiyon etkisi ile daha uzun süre hissedilmektedir.



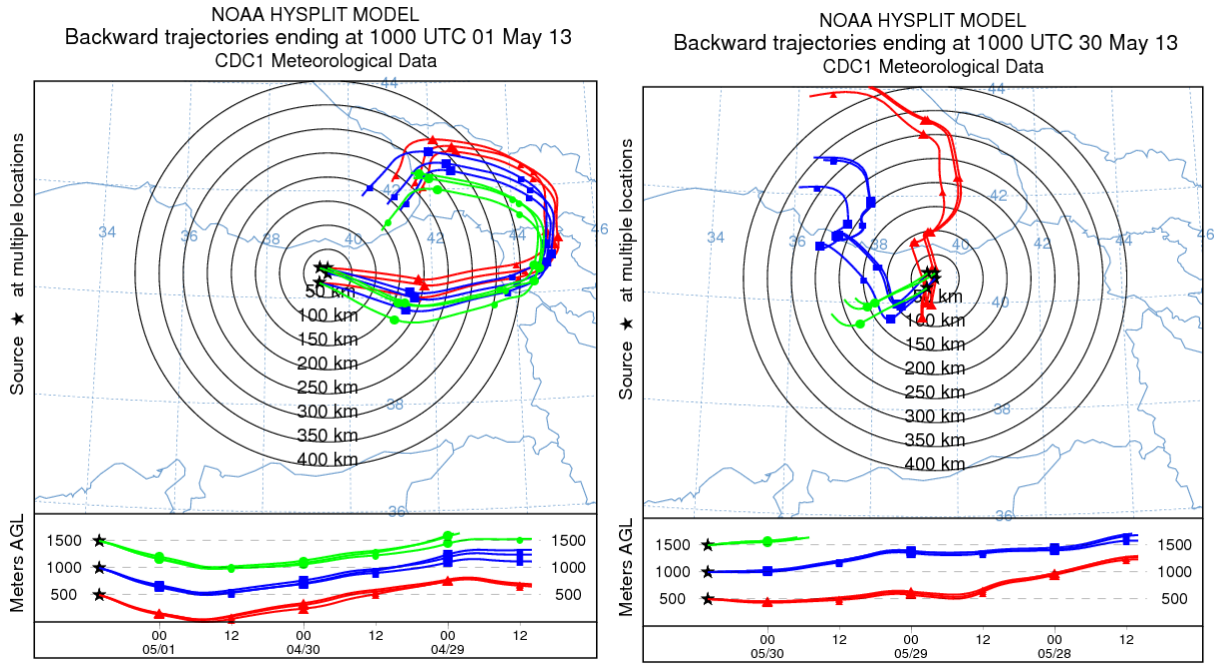
Grafik-32: Şubat Ayının 72 Saat Geriye Dönük Hava Akımının Hysplit Programından Görüntüsü



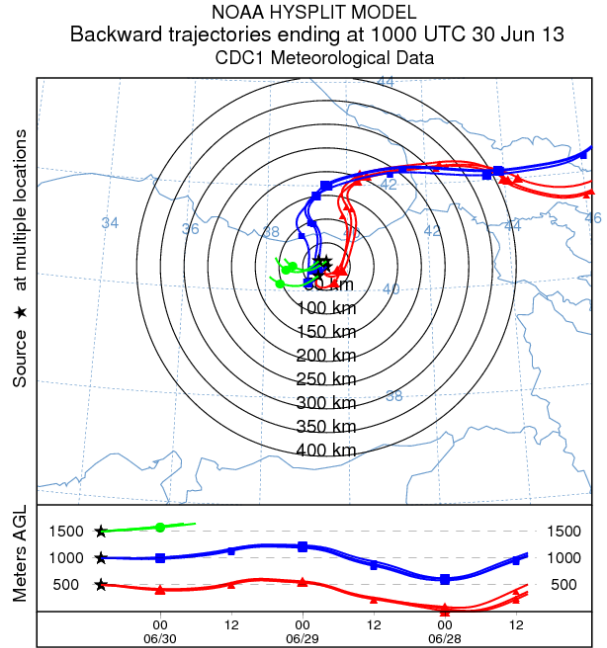
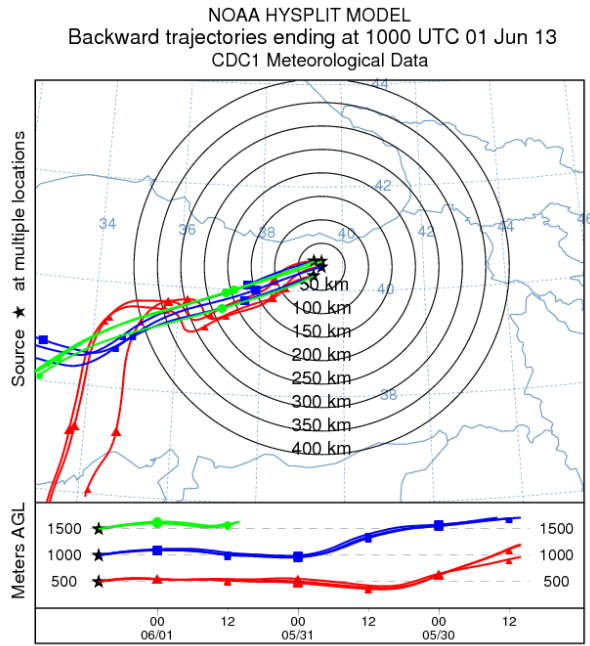
Grafik-33: Mart Ayının 72 Saat Geriye Dönük Hava Akımının Hysplit Programından Görüntüsü



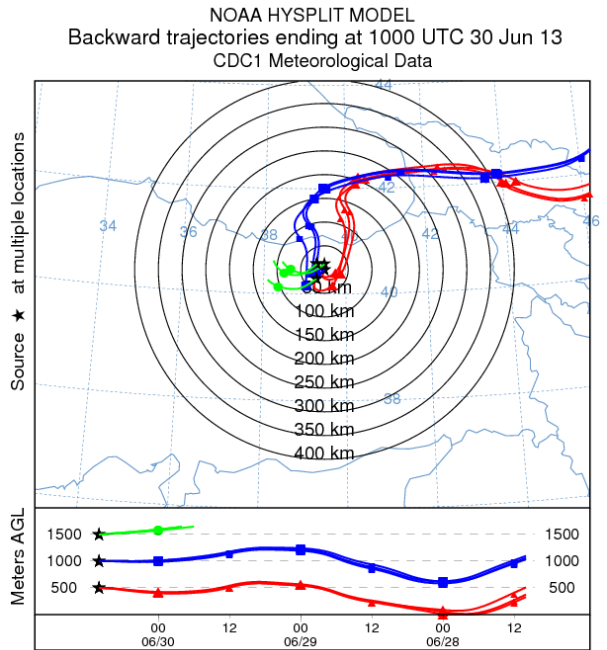
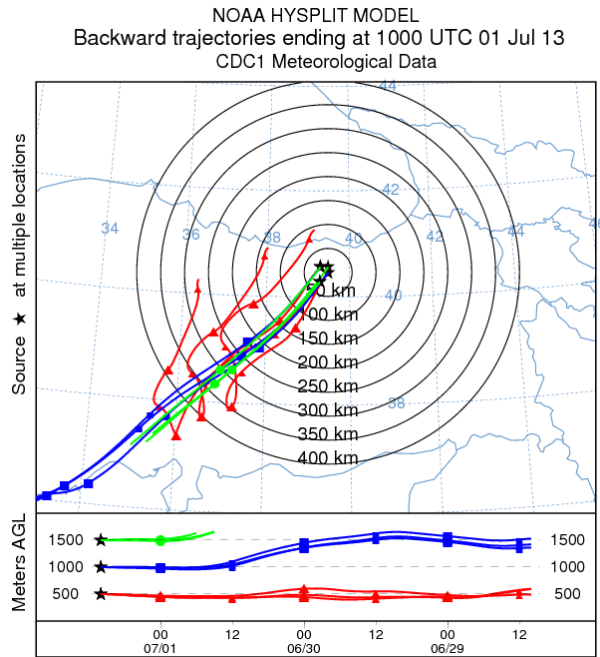
Grafik-34: Nisan Ayının 72 Saat Geriye Dönük Hava Akımının Hysplit Programından Görüntüsü



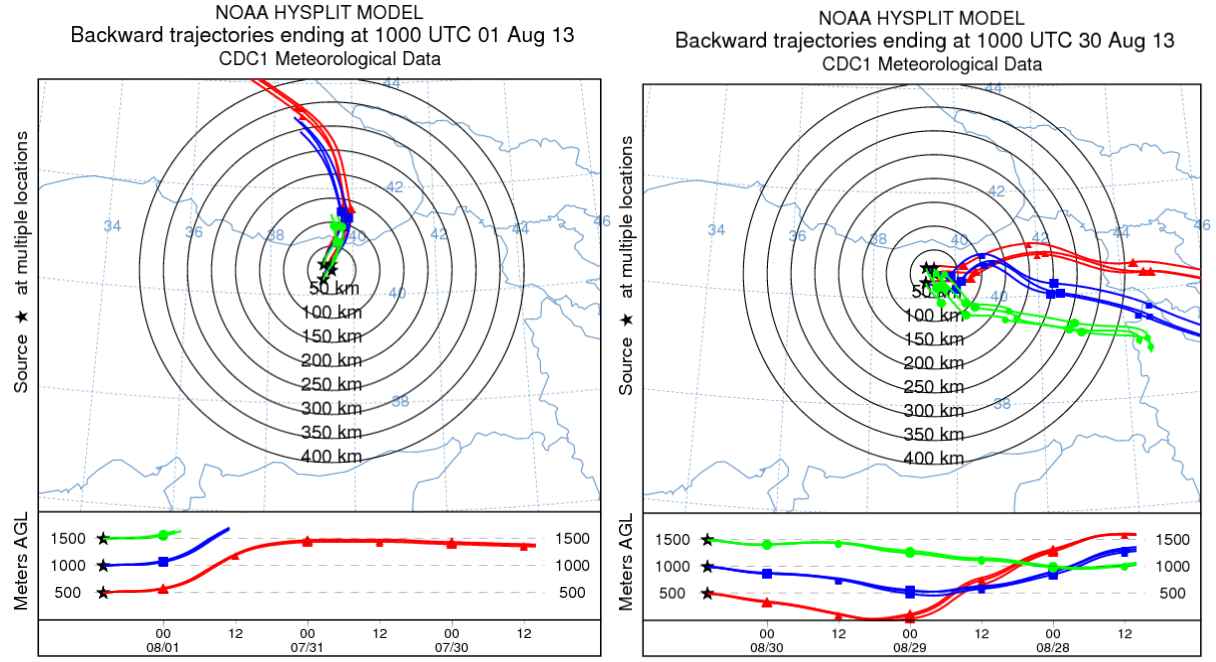
Grafik-35: Mayıs Ayının 72 Saat Geriye Dönük Hava Akımının Hysplit Programından Görüntüsü



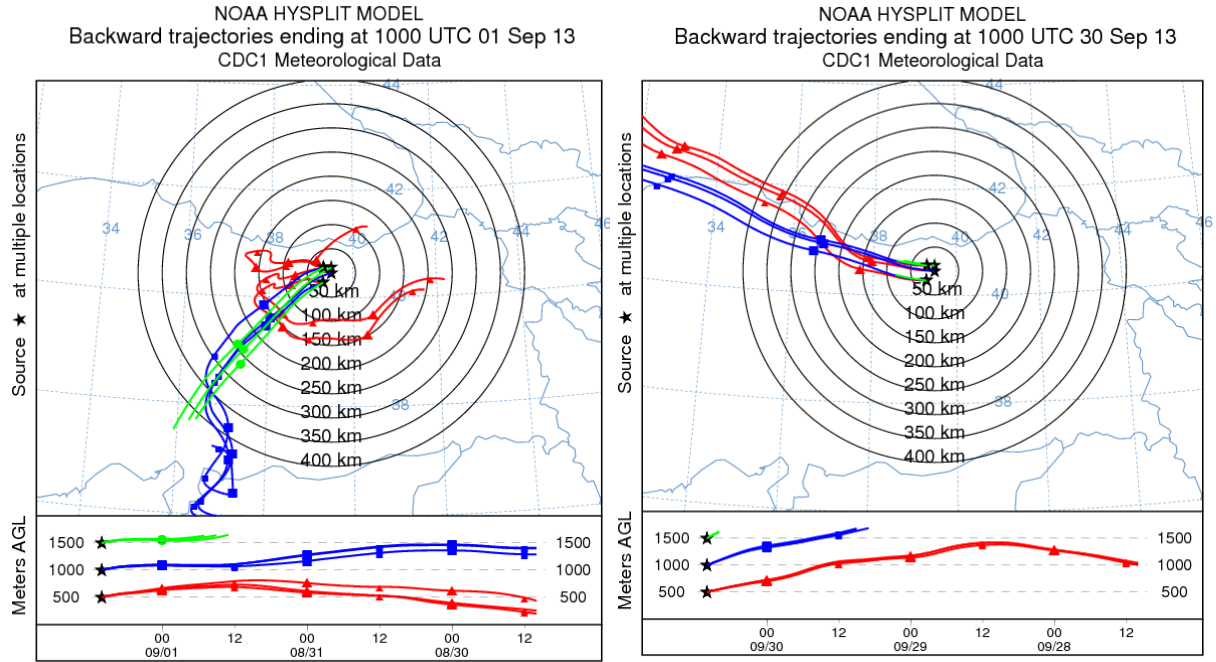
Grafik-36: Haziran Ayının 72 Saat Geriye Dönük Hava Akımının Hysplit Programından Görüntüsü



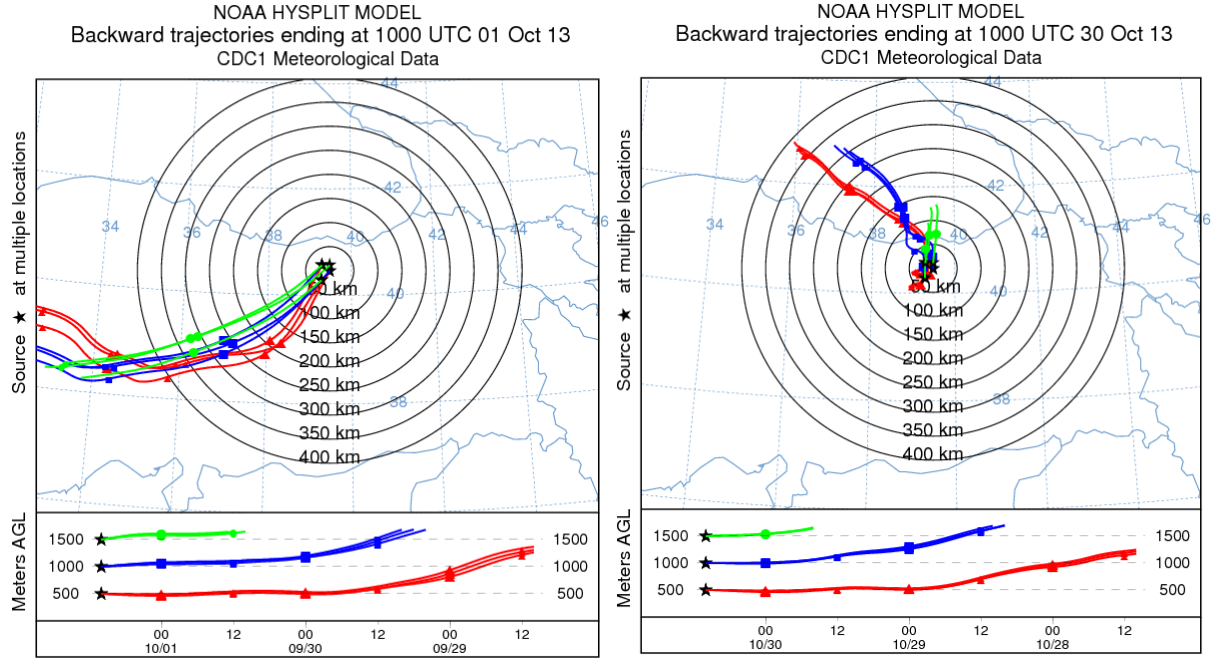
Grafik-37: Temmuz Ayının 72 Saat Geriye Dönük Hava Akımının Hysplit Programından Görüntüsü



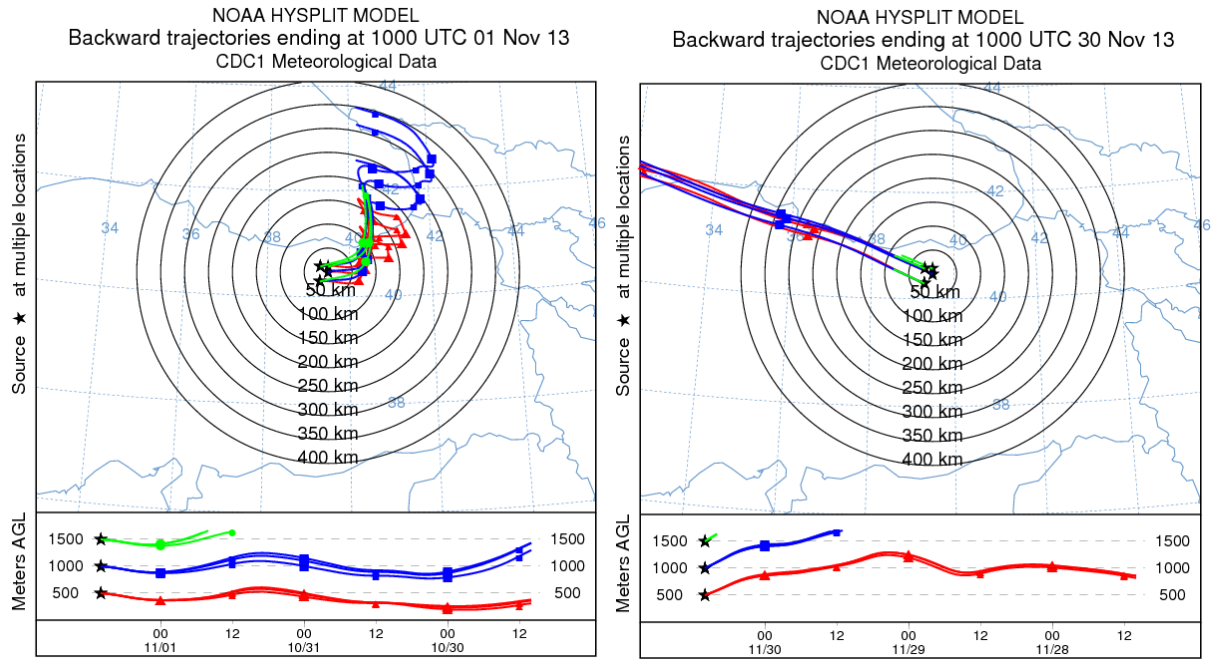
Grafik-38: Ağustos Ayının 72 Saat Geriye Dönük Hava Akımının Hysplit Programından Görüntüsü



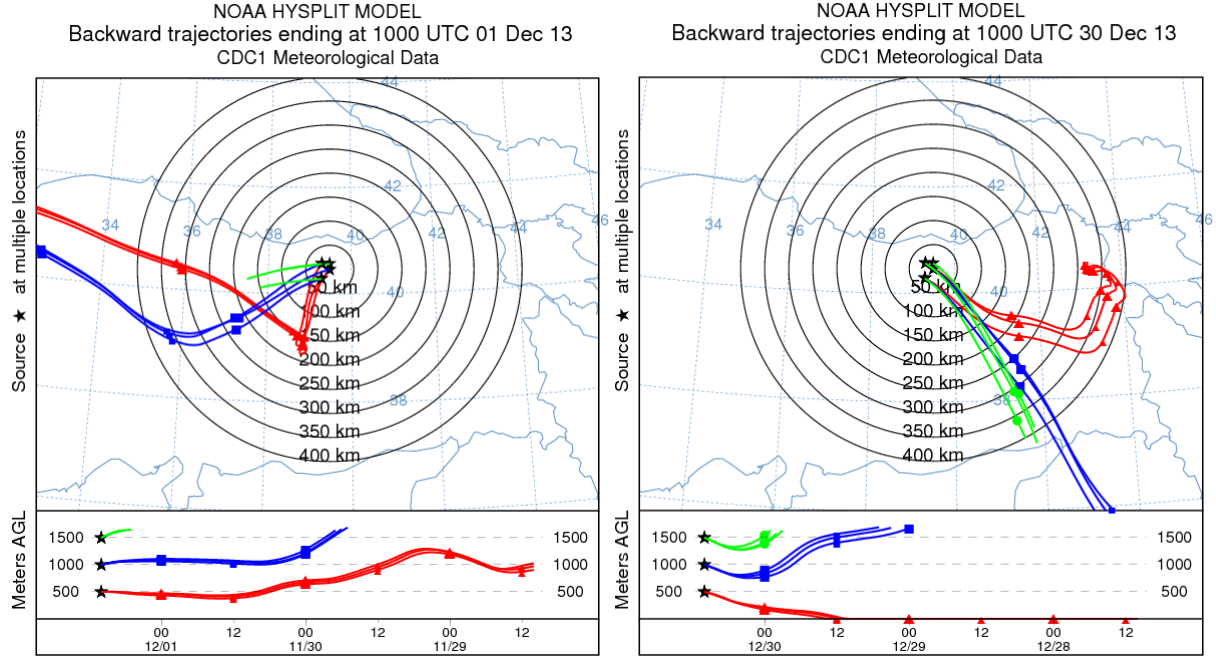
Grafik-39: Eylül Ayının 72 Saat Geriye Dönük Hava Akımının Hysplit Programından Görüntüsü



Grafik-40: Ekim Ayının 72 Saat Geriye Dönük Hava Akımının Hysplit Programından Görüntüsü



Grafik-41: Kasım Ayının 72 Saat Geriye Dönük Hava Akımının Hysplit Programından Görüntüsü



Grafik-42: Aralık Ayının 72 Saat Geriye Dönük Hava Akımının Hysplit Programından Görüntüsü

Hava kalitesi bakımından, Gümüşhane İlnde gelen atmosfer hareketleri ile gelen toz taşınımı uydular aracılığıyla izlenmiş ve Gümüşhane'ye gelen tozların yönleri çıkarılmıştır. Tozun geldiği günlerde görüntü üzerinde bulanıklık (sarı toz) kalkışı görülmektedir. Uzak menzillerden taşınan tozların, Gümüşhane'ye ulaşması bazen 1 hafta sürebilmekte ve bu zaman zarfında tozun geleceği önceden belirlenebilmektedir. Ayrıca 2013 yılı Gümüşhane genelinde meydana gelen PM₁₀'lerin nereden ve hangi yollarla geldiğini bulabilmek için, geri yörüngelerin tayininde sıklıkla kullanılan Hybrid Single Particle Lagrangian Integrated Trajectory (HYSPLIT) modeli kullanılmıştır. HYSPLIT modeli 500, 1000 ve 1500 m yüksekliğinde çalıştırılmıştır. Modeli çalıştırmadan önce geri yörüngelerin bitiş saati olarak 00.00 saati ve bitiş koordinatları olarak da hava kalitesi izleme istasyonunun ve eski katı atık vahşi depolama alanının koordinatları sisteme girilmiştir.

Farklı mesafe ve yönlerden gelen tozların boyutları da farklı olmaktadır. Gelen tozların boyutu çevre ve sağlık üzerine etki ederken, çökme hızı açısından da önem kazanmaktadır.

Atmosferden taşınan tozların hareket kaynağının belirlenmesinde tozun yoğunluğunun izlenmesi ile hava kalitesine olan etkisi uydular sayesinde incelenerek erken uyarı sistemlerinin kurulmasıyla hava kalitesindeki ani değişimlere hassas olan grupların önceden önlem alınarak risk gruplarının etkilenmesinin önüne geçilecektir.

Şekillerde de görüldüğü gibi uydu fotoğrafları ile toz hareketleri izlenerek tozun etki alanının yoğunluğuna bağlı olarak dağılım alanı belirlenmesi açısından ön değerlendirme sağlayacaktır.

Hava kalitesi izleme istasyon verileri incelendiğinde pik yaptığı dönemlerde partikül madde konsantrasyonundaki artışın istasyon çevresindeki insan aktivitesinden, taşıtların yoğunluğu ve toz taşınımından kaynaklanmakta olup gün içerisinde pikler oluşturduğu görülmektedir. Hava kalitesi izleme istasyonunun yeri dikkate alındığında ve sadece bir noktadan ölçüm yapıldığından dolayı pik yapmasına neden olan kaynakların geniş çaplı olarak detaylı belirlenmesine olanak vermemektedir.

5.3-Hava Kalitesi Gösterge Ölçümleri (Pasif Örnekleme Çalışması Varsa)

İlde yapılan hava kalitesi gösterge ölçümleri Erzurum Temiz Hava Merkezine bağlı olarak hava kalitesi ön değerlendirme projesi kapsamında yapılmıştır. Yapılan ölçümlerin sonuçları değerlendirme aşamasında olduğundan sonuçlar alınamamıştır.

5.4-Emisyon Envanteri

Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği'nin amacı; Motorlu kara taşıtlarının egzoz gazlarının yol açtığı hava kirliliğini kontrol altına almak, insanı ve çevresini egzoz emisyonlarından doğacak tehlikelerden korumak, motorlu kara taşıtlarından kaynaklanan egzoz gazı kirliticilerinin ortama verilmesinin önüne geçmek ve ortaya çıkmamasını sağlamak üzere gerekli usul ve esasları belirlemektir.

Yönetmelik ve ilgili Genelgesi doğrultusunda Gümüşhane İlinde gerçek veya tüzel kişilerin çalıştırdığı 3 adet egzoz gazı emisyon ölçüm istasyonuna yetki belgesi düzenlenmiştir.

Bunun yanı sıra, Bakanlığımızca her yıl egzoz gazı emisyon ölçümlerinin kontrolü amacıyla, egzoz gazı emisyon ölçüm pulu, egzoz gazı emisyon ölçümü ve egzoz gazı emisyon ölçüm yetki belgelerinin bedelleri belirlenmekte ve illerdeki egzoz emisyon ölçüm uygulamaları ile ilgili bilgilere yer verilmektedir.

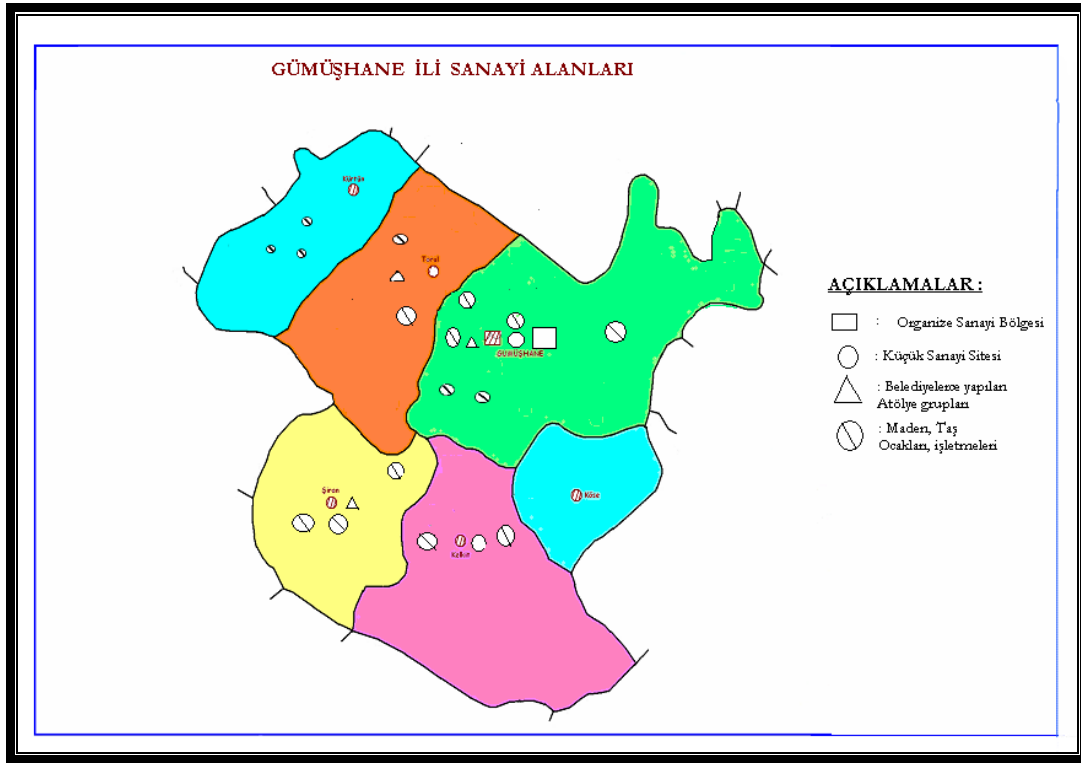
5.5-Kirlilik Kaynağına Göre Alt Başlıklar

5.5.1-Sanayi

Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği'nin amacı; Sanayi ve enerji üretim tesislerinin faaliyeti sonucu atmosfere yayılan is, duman, toz, gaz, buhar ve aerosol halindeki emisyonları kontrol altına almak, insanı ve çevresini hava alıcı ortamındaki kirlenmelerden doğacak tehlikelerden korumak, hava kirlenmeleri sebebiyle çevrede ortaya çıkan umuma ve komşuluk münasebetlerine önemli zararlar veren olumsuz etkileri gidermek ve bu etkilerin ortaya çıkmamasını sağlamaktır.

Gümüşhane'nin kalkınmada öncelikli iller kapsamına alınması neticesinde son yıllarda çeşitli teşvik unsurlarının katkısıyla ildeki sanayi tesisi sayısında az da olsa artış görülmüştür. İlin sanayi gelişiminde madencilik, yöresel gıda, mermer ve taş ocakları gibi işletmeler önde gelen sektörler olarak görülmektedir.

Gümüşhane merkez ilçe sınırları içerisinde; 1 adet organize sanayi bölgesi ve 1 adet küçük sanayi sitesi, Kelkit ilçesinde ise 1 adet küçük sanayi sitesi ve ayrıca belediyelerin kendi imkânları ile esnaf ve sanatkârlara tahsis ettiği küçük atölye grupları bulunmaktadır.



Görsel-11: Gümüşhane İlindeki Kurulu Olan Sanayi Bölgelerin Gösterimi

Gümüşhane sınırları dâhilinde kullanılabilir 450.000 ton linyit rezervi bulunmaktadır. Bu yatakların ısı değerleri ortalama 5.000 kcal/kg düzeyindedir. Küçük çaptaki üretim daha çok insan kuvvetine dayanmaktadır. Üretilen kömürler mahalli olarak pazarlanmakta olup ısınma amaçlı kullanılmaktadır.

Bölgede faaliyet gösteren çimento fabrikası bulunmakta ve fabrikada sürekli emisyon ölçüm sistemi takılı olup Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından bacaları anlık olarak izlenebilmektedir. Organize sanayi bölgesinde kullanılan kömür gibi yakıtların oluşturduğu kirlilik noktasal dağılımlar oluşturmaktadır.

Üretim sürecinde ucuz yöntem ve eski teknoloji kullanımı endüstriyel kirliliğe etki etmektedir. Gelişmiş ülkelerin çevre koruma nedeni ile terk ettiği teknolojilerin bazı sanayi kuruluşları tarafından daha ekonomik olduğu düşüncesi ile tercih edilmesi hava kalitesine olumsuz etki etmektedir. Ayrıca sanayi tesislerinin atmosfere yayılan is, duman, toz, gaz, buhar ve aerosol halindeki emisyonları kontrol altına almak için donanımlı personelleri, titiz çalışma prensipleri ve ileri düzey emisyon önlem mekanizmaları olmayışı zaman zaman hava kirliliğine neden olmaktadır.

5.5.2-Evsel Isınma

Gümüşhane’de ısınma maksadıyla katı yakıt ve doğalgaz kullanılmaktadır. Gümüşhane İlinde 2018 yılında kullanılan toplam yakıt miktarları ve cinsleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Kömür kullanımına bakıldığında en fazla ithal kömürün kullanıldığı ve yerli kömürün miktar bakımından daha az kullanılması emisyon miktarının azalmasına etki etmektedir.

Gümüşhane	Isınma Amaçlı İthal Taş Ve Linyit Kömürü (Ton)	Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı Başkanlığınca dağıtılan Yerli Kömür (Ton)	Sanayi Amaçlı Kullanılan		
			İthal Toz Kömürü (Ton)	Yerli Toz Kömürü (Ton)	Petrokok (Ton)
Merkez	5.025,870	3.500,000	43.855,184	20.490,254	6.290,660
Kelkit	3.325,470	2.500,000			
Şiran	2.645,880	1.750,000			
Köse	1.470,130	550,000			
Torul	1.958,220	750,000			
Kürtün	1.041,510	400,000			
Kullanılan Miktar (Ton)	15.467,080	9.450,000	43.855,184	20.490,254	6.290,660
Genel Toplam (Ton)	95.553,178				

Tablo-25: Kullanılan Kömür Miktarı ve Türleri (2018 Yılı) (Çevre Şehircilik İl Müdürlüğü)

Kömürlerin piyasaya sürülmeden önce Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından kömürün kalitesi bakımından yapılan analizlerin doğrultusunda satılması ya da satışların yasaklanması değerlendirmesi yapılmaktadır.

Gümüşhane İlinde katı yakıt satışı yapan satıcılar kayıt altına alınarak Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü denetiminde katı yakıt satışı yapmaları sağlanmıştır. Ayrıca söz konusu satıcılar ve satmış oldukları katı yakıtlar, konutlar, apartmanlar, kamu kurum ve kuruluşlarının yakma sistemleri ve yakıtları periyodik olarak Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nce denetlenmektedir.

Bilindiği üzere Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü (IKHKK) Yönetmeliği 13 Ocak 2005 tarih ve 25699 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. IKHKK Yönetmeliğinin 20. maddesi: "Hava kirliliğinin yaşandığı yerleşim yerlerindeki konutlar, işyerleri ve sanayide güneş, jeotermal, ısı pompaları ve benzeri yeni ve yenilenebilir enerji kaynakları ile doğalgazın ısınma amaçlı kullanımı teşvik edilir." hükmü doğrultusunda ve il merkezindeki hava kalitesinin bozulması sebebiyle çevrede ortaya çıkan umuma ve komşuluk münasebetlerine önemli zararlar veren hava kirliliğinin olumsuz etkilerini gidermek, yeni enerji kaynağı olan doğalgazın kullanımının yaygınlaştırılması amacıyla doğalgaz kullanımının artırılması hedeflenmiştir.

Gümüşhane'de 2010 yılında başlayan doğalgaz çalışmaları 2018 yılı sonu itibarıyla abone sayısı ve bu abonelerin kullandığı doğalgaz miktarı olarak aşağıdaki tabloda verilen miktara kadar ulaşmıştır.

Yıllar	Abone Sayısı (Konut)	Doğalgaz Tüketim Miktarı (m ³)
2018	8.555	8.560.190,70

Tablo-26: Gümüşhane İlının Doğalgaz Kullanım Durumu (AKSA)

5.5.3-Karayolu Ulaşımı

Gümüşhane İlinde, Karayolları 101. Şube Şefliği'nin sorumluluk alanında; 305 km devlet yolu, 174 km de il yolu olmak üzere toplam 479 km karayolu ağı bulunmaktadır. Karayolu ağı jeomorfolojik yapısından dolayı yolların dar olması ile trafik yoğunluğunu artırmakta dolayısıyla hava kirliliğine etki etmekte olup, çevre yolunun açılması ile son zamanlarda iyileşmeler meydana gelmiştir.

Gümüşhane İli hava kalitesi değerlendirilirken taşıtların neden olduğu kirlilik, hava kalitesine büyük ölçüde etki etmektedir. Toplu taşıma araçlarının artırılması ve toplu taşımaya halkın teşvik edilmesi ile salınan emisyonun miktarında azalmalar sağlanacaktır.

5.5.4-Emisyon Envanterine İlişkin Değerlendirme

Yıl	Binek Otomobil	Hafif Ticari	Ağır Ticari	Diğerler	Toplam
2017	9.321	1.096	173	-	10.590
2018	6.155	3.176	602	2.025	11.958

Tablo-27: Gümüşhane İlının 2017-2018 Araç Sayısının Dağılımı (İl Emniyet Müdürlüğü-2019)

Yıl	Toplam Araç Sayıları
2017	9.886
2018	11.955
2019	12.625

Tablo-28: Egzoz Gazı Emisyon Ölçümü Yaptıran Araç Sayıları (Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü-2019)

5.5.5-Modelleme-Hava Kirliliği Dağılım Haritası

Yeterli bilgi ile modelleme programlarının bulunmaması ve ölçüm verilerinin eksik olmasından dolayı dağılım haritası ve modelleme çalışması yapılamamıştır.

5.5.6-İzleme Verilerinin Değerlendirme Çıktıları ve Hava Kalitesi Model Sonuçları

Gümüşhane İli emisyon verileri incelendiğinde hava kirliliğinde, kömür kullanımından kaynaklanan PM₁₀, SO₂ ve NO_x gazlarının büyük bir paya sahip olduğu görülmektedir. Kış sezonunda meteorolojik faaliyetler sonucu havanın fazla soğuması kirliliğin artışına neden olmaktadır.

Hava kalitesi standartlarının sağlanması için daha temiz enerjilere geçilmesi gerekmektedir. Eski yapılarda mantolama çalışmaları ile yalıtımının yapılması, fazla enerji sarfiyatını en alt seviyelere indirgeyerek emisyon salımını azaltacak ve enerji tasarrufu sağlayarak daha temiz solunabilir bir hava ile temiz bir çevre oluşmasına katkı sağlayacaktır.

6-TEMİZ HAVA EYLEM PLANI KAPSAMINDA ALINACAK ÖNLEMLER VE PLANLANAN PROJELER

6.1-Sorumlu Merciler

- Gümüşhane Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü
- Gümüşhane Belediye Başkanlığı
- Gümüşhane İlçe Belediye Başkanlıkları
- Gümüşhane İl Emniyet Müdürlüğü
- Gümüşhane İl Jandarma Komutanlığı
- Gümüşhane İl Sağlık Müdürlüğü
- Gümüşhane İl Özel İdaresi
- Aksa Doğalgaz Dağıtım Şirketi
- Diğer Kamu Kurum ve Kuruluşları

6.2-Durum Analizi

6.2.1-Aşımdan Sorumlu Faktörlerin Detayları

Bilindiği üzere hava kalitesini etkileyen kirlilik olaylarının birbirinden ayrı olarak düşünmek doğru değildir. Çünkü kirliliğin kaynakta kalmayıp atmosferde toplanarak hava akımları ve hava basınçlarının etkisi ile hareket haline geçmektedir. Atmosferde oluşan kirlilik daha fazla alanda etkisini göstermektedir. Belirli bir bölgede veya alanda alınan önlemler bazen yetersiz kalmaktadır. Sınırların dışından gelen kirlilik bölgede daha çok çöl tozlarının atmosferik şartlara bağlı olarak uzak menzillere taşınması ile oluşmaktadır. Tozların taşınmasıyla havada asılı partikül madde miktarında artışlar görülmekte tozun havada kalma süresi tozun boyutuna ve meteorolojik şartlara bağlı olarak değişmektedir. Türkiye konumundan dolayı çevresinde bulunan birçok çölden etkilenmektedir. Sınırların dışından kaynaklanan hava kirliliği atmosfer ve meteorolojik olaylarla bağlantılı olduğundan oluşan kirliliğinin erken uyarı sistemleri vasıtası ile halka duyurulması, alınması gereken önlemlerin daha kısa sürede ve doğru şekilde uygulanmasını kolaylaştıracaktır.

6.2.2-Hava Kalitesinin İyileştirilmesi İçin Olası Önlemlerin Detayları

Gümüşhane İli hava kalitesi verileri incelendiğinde kış döneminde evsel ısınmadan kaynaklı kirlilik, ısınmada kullanılan kömür, odun vb. yakıtlardan dolayı SO₂, PM ile taşıtlardan dolayı da NO ve diğer gazların ortama yayılmasıyla hava kalitesine olumsuz etki etmektedir.

Halkın doğalgaza ve yenilenebilir alternatif enerjilerin kullanılmasına yönlendirilmesi ile oluşacak kirliliğin en alt seviyelere düşürülmesine katkı sağlanacaktır. Fırın ve lokanta tarzı yerlerde kullanılan yakıt özelliği, doğru yakma ile birlikte baca yüksekliği uygun olarak yapılması ve denetimlerin düzenli yapılması önem arz etmektedir.

Yeni yapılan konutlarda ısı yalıtımına önem verilmesi içerideki ısıyı dışarı veya dıştaki ısıyı içeri vermemesi ile enerjiden daha fazla tasarruf sağlayacağından oluşacak olan emisyonunda azalmalar meydana gelecektir. Eskiden yapılmış uygun yapılarında mantolama yapılarak ısı yalıtımı yapılması önemlidir. İyi bir yapının sadece sağlamlığı değil standartlara uygun olması ve her yönüyle çevreci olması gereklidir.

Araçların emisyonlarından kaynaklanan kirliliğin daha fazla olmasının nedeni son zamanlarda araç sayılarının artması, şehir içi yolların dar olması, toplu taşıma araçlarının yeterli kullanılmaması gibi etmenlerdir.

Halkın toplu taşıma araçlarına yönlendirilmesi ile trafiğe çıkan araç sayısında azalma olacaktır. Ayrıca gereksiz yere özel araç kullanılmaması konularında vatandaşların bilinçlendirilmesi ile şehir içine girilmesi mecbur olmayan araçların çevre yolunu kullanmalarının sağlanması şehir içinde oluşacak emisyonunda düşüşlere sebep olacaktır.

6.3-Mevcut Olan İyileştirme Projeleri veya Önlemlerin Detayları

6.3.1-Yerel, Bölgesel, Ulusal, Uluslararası Önlemler

Temiz hava eylem planının oluşturulmasıyla yerel ölçekli önlemler alınmaya vesile olacak, temiz havanın korunmasında ve daha sonra alınacak olan önlemlere dayanak teşkil edecektir. Yerel önlemlerin yanında bölgesel ve ulusal önlemlerin kapsadığı daha geniş açıdan değerlendirmesi yapılarak ulusal temiz hava eylem planı oluşturulmalıdır. Atmosfer içerisinde bir döngü halinde olan hava her zaman bir etkiye maruz kalmaktadır. Bu sebepten dolayı alınacak önlemlerin perspektifi iyi anlaşılmalıdır.

Hava kirliliği kaynaklarının yerlerinin belirlenmesi ile oluşturduğu emisyonların kaynağında giderme yöntemleri geliştirilmeli ve alternatif enerjilere geçilmeleri sağlanmalıdır. Yerel ölçekli alınacak önlem ve projeler kapsamında mahalli çevre kurulunun katkılarıyla eylem planında yer alan tedbirler kapsamında yerel projeler yapılarak önlemlerin daha kısa sürede hava kalitesine pozitif katkısı sağlanacaktır.

6.3.2-Önlemlerin Gözlemlenen Etkileri

Gümüşhane’de temiz hava eylem planından önce uygulanmaya girmiş iyileştirme projeleri bulunmamaktadır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı çıkarmış olduğu mevzuatlar ile birçok kirliliğin azaltılmasına katkı sağlamıştır.

İl genelinde ısınma ve endüstride kullanılan ithal ve yerli kömürlerin kullanılmasında uygun olup olmadığı bakımından, satış izin belgeleri ve kalitesi kontrolleri yapılarak uygun olanların piyasaya sürülmesi ve uygun olmayanların piyasaya sokulmaması ve ayrıca yakma tekniklerine uygun yakıtılmasının sağlanması emisyonların daha düşük seviyede olmasına katkı sağlamış olacaktır.

Ayrıca Gümüşhane’de doğalgaz kullanımının yaygınlaştırılması ve kullanımının özendirilmesi hava kalitesinin artmasına vesile olacaktır.

Temiz hava eylem planında alınacak önlem ve yapılacak olan projelerin maliyet hesaplaması iyi yapılmalı, dikkat edilmesi gereken hususlar göz önünde bulundurularak en üst düzeyde verimin sağlanacağı önlem ve projeler hayata geçirilmelidir.

6.4-Kısa Vadede Alınacak Önlemler

6.4.1-Isınmadan Kaynaklı Hava Kirliliği ile İlgili Kısa Vadede Alınacak Önlemler

- Isı yalıtımı, enerji verimliliği gibi konularda halkın bilgilendirilmesine yönelik broşür, afiş vb. dokümanların hazırlanması.
- Yakma teknikleri, yakma sistemleri, baca ve kalorifer temizliği gibi konularda periyodik olarak seminerlerin verilmesi, kaloriferçilerin bilinçlendirilmesi çalışmalarının yapılması.
- Bacaların temizlenmesi ve bakımına yönelik olarak vatandaşlara yardımcı olacak şekilde ilgili kurumların bünyesinde teknik birimlerin oluşturulması.
- İl genelinde doğalgaz kullanımının teşvik edilerek yaygınlaştırılması.
- İlgili kurumlarda hava kirliliği konusunda çalışan personel sayısının artırılarak denetimlerin sıklaştırılması.

6.4.2-Motorlu Taşıtlardan Kaynaklı Hava Kirliliği ile İlgili Kısa Vadede Alınacak Önlemler

- Motorlu taşıtların her türlü bakım, muayene ve egzoz ölçümlerinin zamanında yapılıp yapılmadığının kontrollerinin yapılması, yapılmayan motorlu taşıtların trafikten men edilmesi.
- Toplu taşıma araçlarının nitelik ve sefer yönünden geliştirilerek vatandaşların özel araç yerine toplu taşıma araçlarına yönlendirilmesi.
- Zaruri olmadıkça hafriyat, kum, çakıl vb. malzeme taşıyan araçların şehir trafiğine girmemesi ve çevre yolunu kullanmasının sağlanması.

6.4.3-Sanayiden Kaynaklı Hava Kirliliği ile İlgili Kısa Vadede Alınacak Önlemler

- Özellikle şehir merkezinde bulunan fırın, lokanta gibi hava kalitesine olumsuz yönde etki eden iş yerlerinin doğalgaza geçmeleri konusunda çalışmaların yürütülmesi.
- Mevcut durumda ruhsat verilmiş olan iş yerlerinde baca yüksekliği ve temizliği ile ilgili kontrollerin ruhsat veren kurumlarca düzenli bir şekilde yapılması.
- Sanayide kullanılan enerji olarak yenilenebilir enerjilerin kullanılmasına yönlendirilmesi.

6.5-Uzun Vadede Planlanan Projeler

6.5.1-Isınmadan Kaynaklı Hava Kirliliği ile İlgili Uzun Vadede Planlanan Projeler

- Isı yalıtımı, enerji verimliliği gibi konularda farkındalık oluşturacak konferans, panel vb. faaliyetlerin düzenlenmesi, yerel ve ulusal televizyonlarda bu yönde programlar yapılması.
- Binalarda ısı yalıtımı yapılması için teşvik ve projeler geliştirilmesi.
- TSE standartlarına uygun olarak soba, kazan vb. üretilmesi için, üreticilere yönelik olarak seminerlerin düzenlenmesi.

- Rüzgâr koridorlarının belirlenmesi, yeşil alanların arttırılması, kent imar planlarının ve bina kat müsaadesinin kentin hâkim rüzgârlarını önlemeyecek şekilde yapılması.

6.5.2-Motorlu Taşıtlardan Kaynaklı Hava Kirliliği ile İlgili Uzun Vadede Planlanan Projeler

- Toplu taşıma hizmetlerinin cazip hale getirilmesi için çalışmaların gerçekleştirilmesi ve hafif raylı sistem vb. ulaşım sistemlerinin yapılması.
- Bisiklet yolları, yeşil dalga ve akıllı sinyalizasyon gibi sistemlerin hayata geçirilmesi.
- Şehir merkezindeki trafik yoğunluğunu azaltacak şekilde yeni yol ve kavşak düzenlemelerinin yapılması.
- Trafik yoğunluğunun en fazla olduğu saatlerde ve trafiğin en yoğun olduğu bölgelerde araç kullanımına sınırlama getirilmesi.

6.5.3-Sanayiden Kaynaklı Hava Kirliliği ile İlgili Uzun Vadede Planlanan Projeler

- Sanayide doğalgaz kullanımının teşvik, hibe gibi programlar ile özendirilmesi.
- İnşaat ve yapı ile ilgili olarak izin ve ruhsat verilmeden işletmelerin yapılarda ısı yalıtımı, bacalarının standartları gibi konularda gerekli incelemelerin yapılarak hassasiyet gösterilmesi.

6.6-Sorumlu Mercilere Ait Konular

Gümüşhane Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü olarak Temiz Hava Eylem Planına esas hava kalitesinin iyileştirilmesi için;

1-Hava kalitesi izleme istasyonu ölçüm sonuçları ve hava kalitesi ile ilgili olarak halkın bilgilendirilmesi,

2-İlde satışı yapılan ithal ve yerli kömürlerin Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğünce düzenlenmiş satış izin belgelerinin olup olmadığının denetiminin yapılması, satış izin belgesi olmayan ithal ve yerli kömürlerin kullanılmamasının sağlanması,

3-Halkın standartlara uygun, Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü satış izin belgesi verilen kömürleri tercih etmeleri ve kullanması amacıyla her yıl düzenli olarak Mahalli Çevre Kurulu tarafından alınan kararların halka duyurulmasının sağlanması,

4-Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Belediyeler ve Emniyet güçleri ile beraber satış izin belgesi bulunmayan kalitesiz ithal ve yerli kömürlerin kullanılmasının önüne geçilmesi için denetimlerin artırılması,

5-Yakıt ve yakma sistemleri ile ilgili denetimlerin artırılarak kalorifer yakan kişilerin ateşçi belgelerinin kontrol edilmesi ve yakma sistemlerine uygun yakılıp yakılmadığı hususunda ilgili kurumlarca koordineli olarak denetimlerinin yapılması,

6-Şehir merkezi ile yerleşim yerlerine yakın olan ve toz oluşumuna sebebiyet vermesi muhtemel olan kırma eleme tesisi ve taş ocakları gibi işletmelerin denetimlerinin yapılması,

7-Trafikten kaynaklı olarak oluşan hava kirliliğinin azaltılması için motorlu taşıtların egzoz gazı emisyon ölçüm denetimlerinin Emniyet güçleri ile koordineli olarak yapılması,

8-Yasal olarak ömrünü tamamlamış araçların trafikten çıkarılarak kayıtlarının düşürülmesi ve bertarafı için ilgili kamu kurum ve kuruluşları ile gerekli çalışmaların yapılması,

9- Hava kirliliğine neden olabilecek durumlar ile alınması gereken önlemler ve doğalgaz kullanımının yaygınlaştırılması konularında ilgili kamu kurum ve kuruluşları ile işbirliği içerisinde çalışmaların düzenlenmesi,

Gümüşhane Belediye Başkanlığı ve İlçe Belediye Başkanlıkları olarak Temiz Hava Eylem Planına esas hava kalitesinin iyileştirilmesi için;

1-Mevcut ruhsatlı işletmelerin faaliyetlerinden kaynaklı olarak hava kirliliğine neden olabilecek olan işletmelerin ruhsatlarının gözden geçirilerek gerekli önlemlerin aldırılması, yeni verilecek ruhsatlandırma işlemlerinde bu durumun göz önünde bulundurularak uygulanması,

2-Kamu kurum ve kuruluşlarına ait binalar da dâhil olmak üzere, belediye sınırları içerisindeki tüm binalarda kazan, baca, kazan daireleri ve yakıt kullanımları gibi durumların uygunluğunun yerinde incelenip, uygun olmayanların tespit edilmesi ve bu binalarda doğalgaz kullanımının teşvik edilmesi,

3-Binalarda ısı yalıtımlarının yaygınlaştırılarak kullanımının teşvik edilmesi ve halkın konu hakkında bilgilendirilmesinin sağlanması,

4-Yakıt ve yakma sistemlerinden kaynaklı olarak oluşabilecek hava kirliliği için denetimlerin artırılması ve bu konuda halkın bilgilendirilmesi çalışmalarının yapılması,

5-Belediye bünyesinde baca ve kalorifer temizlikleri için bir ekip kurularak gerektiğinde belediye sınırları içerisinde bu faaliyetin aktif olarak yürütülmesi ve halkın bilgilendirilmesi,

6-Gümüşhane Belediyesi mücavir alan sınırları içerisinde oluşan hafriyat atıklarının taşınması işlemlerinde şehrin Trabzon ve Bayburt istikametinde olmak üzere ayrı ayrı hafriyat sahaları tespit ederek, şehrin yarısının Trabzon istikametindeki hafriyat sahasına, yarısının da Bayburt istikametindeki hafriyat sahasına taşınarak, şehir içi hafriyat araçlarından kaynaklı toz oluşumunun önlenmesi,

7-Ekmek fırınları ve diğer işyerlerinde kullanılan yakıtların titizlikle takip edilmesi, hava kirliliğine neden olabilecek yakıtların kullanımının yasaklanması, doğal gaz kullanımının yaygınlaştırılması ve gerektiğinde yakma saatlerinin düzenlenmesi gibi gerekli diğer önlemlerin alınması,

8-Motorlu taşıtlardan kaynaklanan hava kirliliğinin önlenmesi için, toplu taşıma araçları ile diğer taşıma sistemlerinin yaygınlaştırılarak kullanımının özendirilmesi, mevcut araç kullanımının azaltılması çalışmalarının yürütülmesi, bisiklet yollarının artırılması, trafiğin yoğun olduğu yerlerde trafik düzenlemesinin yapılması, belediye sınırları içerisindeki kara yollarında toz oluşumuna neden olabilecek yerlerde asfaltlama ve diğer kaplama türlerinin uygulanması,

9-Alternatif enerji uygulamasında güneş enerjisi kullanımının yaygınlaştırılması,

10-İmar planları iyileştirme çalışmalarının yapım ve revizyonunda ilgili kamu kurum ve kuruluşlarından hava kalitesi açısından görüş alınması ve trafik yoğunluğuna göre şehir merkezi için hava koridoru açılması,

11-Gümüşhane İli meteorolojik olarak yağış alan bir bölgede olmaması sebebiyle açık araziden kaynaklanacak toz oluşumunun önlenmesine yönelik ağaç, peyzaj ve yeşillendirme çalışmalarının yapılması ile gerek imar gerekse diğer çalışmalarda yeşil alan miktarının artırılması,

12-Şehrin yerleşim planlamasının özellikle meteorolojik şartlar ve hâkim rüzgâr yönü gibi çevresel etkiler dikkate alınarak yapılması, hava sirkülasyonunu sağlayacak boş alanlar ile rüzgâr koridorlarının oluşturulması, ormanlık ve yeşil alanların yaygınlaştırılmasının sağlanması,

13-Belediyelere bağlı, toz oluşumuna sebebiyet vermesi muhtemel hafriyat, kum, çakıl vb. malzeme taşıyan araçların nakliye sırasında toz oluşumuna sebebiyet vermemesi için gerekli önlemlerin alınması (araçlara branda çekilmesi ve araçların alanda yıkanarak çıkışının sağlanması vb.),

Gümüşhane İl Emniyet Müdürlüğü olarak Temiz Hava Eylem Planına esas hava kalitesinin iyileştirilmesi için;

1-Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliğine binaen şehrin giriş ve çıkışlarında yapılacak denetimlerde gerekli belgeleri ile taşıma izni bulunmayan ve uygun

şartlarda olmayan kaçak kömürlerin şehre girişlerinin önlenmesi için gerekli denetimlerin titizlikle yapılması,

2-İlin trafik planlaması ve yönetimine yönelik olarak, trafik yoğunluğunun olduğu yerlerde trafik akışının sağlanması için yeşil dalga, akıllı sinyalizasyon sistemleri vb. gibi gerekli önlemlerin alınması,

3-Trafiğe kayıtlı araçların muayene kontrollerinin yapılması, yapmayan araçlara gerekli idari ve para cezalarının uygulanması ve muayenelerinin yapılana kadar trafikten men edilmesi,

4-Zorunlu olmadıkça büyük kamyonların şehir içi güzergâhını kullanmaması ve çevre yolu kullanımının sağlanması,

5-Hafriyat, kum, çakıl vb. malzeme taşıyan araçların titizlikle takip edilerek toz oluşumuna sebebiyet vermemesi için gerekli önlemlerin aldırılması (araçlara branda çekilmesi ve araçların alanda yıkanarak çıkışının sağlanması vb.),

6-Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ile koordineli olarak araçların egzoz gazı emisyon ölçüm denetimlerinin yapılması,

7-Yukarıda belirtilen hususlar dâhilinde halkın zaman zaman bilgilendirilmesi,

Gümüşhane İl Jandarma Komutanlığı olarak Temiz Hava Eylem Planına esas hava kalitesinin iyileştirilmesi için;

1-Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliğine binaen belediye sınırları dışında yapılacak denetimlerde gerekli belgeleri ile taşıma izni bulunmayan ve uygun şartlarda olmayan kaçak kömürlerin şehre girişlerinin önlenmesi için gerekli denetimlerin titizlikle yapılması,

2-Trafiğe kayıtlı araçların muayene kontrollerinin yapılması, yapmayan araçlara gerekli idari ve para cezalarının uygulanması ve muayenelerinin yapılana kadar trafikten men edilmesi,

3-Hafriyat, kum, çakıl vb. malzeme taşıyan araçların titizlikle takip edilerek toz oluşumuna sebebiyet vermemesi için gerekli önlemlerin aldırılması (araçlara branda çekilmesi ve araçların alanda yıkanarak çıkışının sağlanması vb.),

4-Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ile koordineli olarak araçların Egzoz Gazı Emisyon Ölçüm denetimlerinin yapılması,

5-Yukarıda belirtilen hususlar dâhilinde halkın zaman zaman bilgilendirilmesi,

Gümüşhane İl Özel İdaresi olarak Temiz Hava Eylem Planına esas hava kalitesinin iyileştirilmesi için;

1-Gümüşhane İl Özel İdaresi tarafından ruhsatlandırılan ve hava kirliliğine neden olabilecek tesis ve faaliyetlerin denetimlerinin titizlikle yapılması, faaliyetlerden kaynaklı olarak meydana gelebilecek partikül madde (toz) vb. durumlar için gerekli tedbirlerin aldırılması,

2-Görev yetki ve sorumluluk alanları içerisinde toz oluşumu meydana gelebilecek karayollarının kaplama işlemlerinin yapılması ve gerekli önlemlerin alınması,

3-Gümüşhane İl Özel İdaresi'ne bağlı, toz oluşumuna sebebiyet vermesi muhtemel hafriyat, kum, çakıl vb. malzeme taşıyan araçların nakliye sırasında toz oluşumuna sebebiyet vermemesi için gerekli önlemlerin alınması,

Gümüşhane İl Sağlık Müdürlüğü olarak Temiz Hava Eylem Planına esas hava kalitesinin iyileştirilmesi için;

1-İl genelinde evlerde ısınma amacıyla kurulan sobaların sağlık açısından standartlara uygun olarak kurulması ile doğru yakma teknikleri hakkında gerekli eğitim ve tanıtım broşürlerinin halka dağıtılması,

2-Hava kirliliğine neden olan durumların insan sağlığına etkileri hakkında broşür, afiş, eğitim ve basın yolu ile vatandaşların bilgilendirilmesi,

Gümüşhane Aksa Doğalgaz Dağıtım Şirketi olarak Temiz Hava Eylem Planına esas hava kalitesinin iyileştirilmesi için;

1-Doğalgaz kullanımının yaygınlaştırılması için gerekli çalışmaların yapılması, halkın bu konuda bilinçlendirilmesi,

2-Hizmetlerin kolay ve ulaşılabilir hale getirilerek doğalgaz kullanımının teşvik edilmesi,

3-Doğalgaz kullanan yerlerde enerji verimliliği için, kombi bakımının zamanında yapılması, ısıdan daha iyi verim alınması vb. konularda gerekli eğitim, broşür gibi görsel ve yazılı araçlarla halkın bilinçlendirilmesi.

7-SORUNLAR VE OLASI ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

7.1-İzlemenin İyileştirilmesi İçin Gerekenler

Hava kalitesi izleme verilerinin daha doğru sonuçları almak için istasyonun şehrin tamamını temsil edebilmesi, verilerin daha sağlıklı olması, ön değerlendirme yapılarak rüzgâr yönünü ve hızını kesecek yapıların olmamasına dikkat edilerek yeni bir konuma 2. bir istasyon kurulması gerekmektedir. Kurulu olarak bulunan hava izleme istasyonunun verilerin alınmasında ve düzenli bakımının zamanında yapıldığından veri alım oranı yüksek olmaktadır. Hava kalitesinin iyileştirilmesi için ilgili kurumlardan en az 2'ser kişinin görevlendirilmesi ve kontrolünde bulunması herhangi bir sorunda daha çabuk etki ederek kısa sürede oluşabilecek kirliliklerin giderilmesini sağlayacaktır.

Ayrıca İlimizin yapısına göre insan ve çevre sağlığı açısından önemli olan diğer parametrelerinde eklenmesi, hava kalitesi değerleri bakımından daha da önem kazanacaktır.

7.2-Emisyon Verisi Toplama Oranının Yükseltilmesi İçin Gerekenler

Emisyon verilerinin toplanması amacıyla, emisyon oluşturan çizgisel, noktasal ve alansal kaynakların kullanılan yakıt türleri ve miktarlarının belirlenmesi ile daha iyi sonuçların alınması sağlanacaktır. Noktasal kirlilik kaynaklarının kullandıkları yakıt miktarlarını 3 aylık periyotlar halinde Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğüne veya online sistem üzerinden bildirmeleri, salınan emisyonların hesaplanmasıyla elde edilen emisyon verilerinin oranını yükseltecektir.

Belediyelerin yapacağı çalışmalarda alansal kaynakların baca uzunluğu ve temizliğinin denetlenmesi ve merkezi ısıtma sistemi kullananların kazan yakma standartlarına uyup uymadığını kontrollerinin yapılmasıyla kullanılan yakıt miktarlarının toplanması birlikte emisyon verilerin elde edilmesine katkı sağlayacaktır.

7.3-Hava Kirliliği Dağılımının Haritalandırılması ve Hava Kalitesi Modellerinin Çalıştırılması İçin Gerekenler

Hava kirliliği dağılım haritalarının oluşturulması için gerekli olan modelleme programlarının hava kalitesi çalışmakta olan sorumlu kişilere eğitimi verilmelidir. Hava kalitesi planı yapılırken bir dönem boyunca il bazında yapılacak çalışmalar ışığında çıkan sonuçları deneyim ve hava konusunda aldığı eğitimlerle yorumlaması ve değerlendirmesi daha doğru olacaktır.

7.4-Temiz Hava Eylem Planının Geliştirilmesi İçin Gerekenler

Eylem planlarının geliştirilmesi için verilere ulaşım kolaylığının sağlanması ve eylem planının hazırlamasında yer alan kurum/kuruluşların daha fazla katkı sağlamaları gerekmektedir.

Hava kalitesi çalışmalarında sadece ölçüm değerleri yeterli bulunmayıp, halkın görüşlerini yansıtacak şekilde anketler yapılmalıdır. Bu şekilde yapılan çalışmalarda teyit edilerek sorunlu alanların daha kısa zaman içinde belirlenmesi, önlemlerin bölgelere ayrılarak uygulanması ile çözüm odaklı bir çalışma gerçekleşecektir.