



KENTAIR

G2G11/TR/6/2

KENTLERDE HAVA KALİTESİ DEĞERLENDİRME SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ PROJESİ



SAMSUN HAVA KALİTESİ DEĞERLENDİRME RAPORU (KENTAIR PROJESİ)

SAMSUN-2013



Bu rapor, Samsun Büyükşehir Belediyesi sınırları dikkate alınarak hazırlanmıştır.

KENTAIR

G2G11/TR/6/2

KENTLERDE HAVA KALİTESİ DEĞERLENDİRME SİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ PROJESİ

SAMSUN HAVA KALİTESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

HAZIRLAYANLAR

Mevlûde ATMACA
Kimya Mühendisi

Eser ÖNCEL
Çevre Mühendisi

Feyza SEMİZOĞLU
Çevre Mühendisi

Erol YAPICI
Kimya Mühendisi

Şinasi ERTAN
Çevre Mühendisi

N. S. Rahim ARSLAN
Çevre Mühendisi

Serdar SAĞLAM
Şehir Plancısı

Murat NAS
Harita Mühendisi

Ekim 2013

İçindekiler

HARİTA LİSTESİ	3
TABLoların LİSTESİ	3
GRAFİKLERİN LİSTESİ	4
ÖNSÖZ	5
ABSTRACT	6
GİRİŞ	7
SAMSUN İLİNE İLİŞKİN GENEL BİLGİLER	9
HAVA KALİTESİ DEĞERLENDİRME	10
METODOLOJİ / YÖNTEM	10
İZLEME VERİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	11
Verilerin kaynakları	11
Kalite Güvence/Kalite Kontrol	13
Yıllara Göre Sınır Değerler	14
Merkez (SAMSUN1) İstasyonu	15
Tekkeköy (SAMSUN2) İstasyonu	17
ÖZEL KİRLİLİK DURUMLARI VE OLAYLARININ TANIMLANMASI	19
Merkez (SAMSUN1) İstasyonu	19
Tekkeköy (SAMSUN2) İstasyonu	20
EMİSYON ENVANTERİ	24
SEÇİLEN KAYNAKLAR	24
EMİSYONLARIN HESAPLANMASI	24
SANAYİ KAYNAKLI EMİSYONLARIN HESAPLANMASI	24
ISINMA VE MOTORLU TAŞIT KAYNAKLI EMİSYONLARIN HESAPLANMASI	30
EVSEL ISINMA	30
TRAFİK	39
EMİSYON ENVANTERİ ÖZETİ	45
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME	48
Mevcut Durum:	48
Gelecek Durum:	48
Sonuç	48
Alınması Gereken Önlemler	49

HARİTA LİSTESİ

Harita 1 - Samsun İl Merkezi Uydu Görüntüsü	9
Harita 2: Samsun İli Devlet Yolları	9
Harita 3 Hava Kalitesi İzleme İstasyonlarının Konumu	11
Harita 4: Merkez (Samsun1) Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonu	12
Harita 5: Tekkeköy (Samsun2) Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonu	12
Harita 6: Sanayi Tesislerinin Karelajlara Dağılımı	25
Harita 7: Sanayi Kaynaklı NOx Kirlilik Haritası	28
Harita 8: Sanayi Kaynaklı SO2 Kirlilik Haritası	28
Harita 9: Sanayi Kaynaklı PM10 Kirlilik Haritası	29
Harita 10: Yakıt Türlerine göre Binaların Karelajlara Dağılımı	31
Harita 11: Evsel Isınma Kaynaklı NOX Kirlilik Haritası	38
Harita 12: Evsel Isınma Kaynaklı SO2 Kirlilik Haritası	38
Harita 13: Evsel Isınma Kaynaklı PM10 Kirlilik Haritası	39
Harita 14: Proje Alanındaki Yolların Karelajlara Dağılımı	41
Harita 15: Trafik Kaynaklı NOX Kirlilik Haritası	43
Harita 16: Trafik Kaynaklı SO2 Kirlilik Haritası	44
Harita 17: Trafik Kaynaklı PM10 Kirlilik Haritası	44
Harita 18: Toplam NOX Kirlilik Haritası	46
Harita 19: Toplam SO2 Kirlilik Haritası	47
Harita 20: Toplam PM10 Kirlilik Haritası	47

TABLoların LİSTESİ

Tablo 1 - 2011 Yılı Nüfus Verileri (TÜİK)	10
Tablo 2: Tüm Kirleticiler için Yıllar Bazında Sınır Değerler Tablosu	14
Tablo 3: PM10 Pik Değerlerinin Ortalamaya Katkısı	20
Tablo 4: PM10 Pik Değerlerinin Ortalamaya Katkısı	23
Tablo 5: Samsun İlinde Sanayi Kaynaklı Emisyonların Hesaplanmasına Örnek	26
Tablo 6: Sanayi Kaynaklı Toplam Emisyonların Karelajlara Dağılımı	27
Tablo 7: Sanayi Kaynaklı Emisyonların Sektörlere göre Dağılımı	29
Tablo 8: 2011 Yılı Konutlarda Kullanılan Doğalgaz Miktarları	32
Tablo 9: İlimizde Kullanılan İthal Kömürün Özellikleri	32
Tablo 10: İlimizde Kullanılan Yerli Kömürün Özellikleri	33
Tablo 11: Ortalama Meteorolojik Değerler (1970-2011)	33
Tablo 12: 2011 Yılı Sıcaklık Ortalamaları ve Belirlenen Aylık Katsayılar	34
Tablo 13: Doğalgazın Aylara Göre Kullanım Miktarı	34
Tablo 14: Kömürün aylara Göre Kullanım Miktarları	35
Tablo 15: Evsel Isınmadan Kaynaklanan Toplam Emisyonlar	37
Tablo 16: Evsel Isınma Kaynaklı Toplam Emisyonların Karelajlara Dağılımı	37
Tablo 17: Yakıt Türlerine Göre Araç Sayıları ve Yüzdeleri	40
Tablo 18: Araç Tiplerine Göre Harcanan Yakıt Miktarları	40
Tablo 19: Araç ve Yakıt Türlerine Göre NOX Emisyonlarının Hesaplanması	41
Tablo 20: Araç ve Yakıt Türlerine Göre PM10 Emisyonlarının Hesaplanması	42
Tablo 21: Araç ve Yakıt Türlerine Göre SO2 Emisyonlarının Hesaplanması	42
Tablo 22: Trafikten Kaynaklanan Toplam Emisyonlar	42
Tablo 23: Trafik Kaynaklı Emisyonların Karelajlara Dağılımı	43
Tablo 24: Her Bir Kirleticiden Kaynaklanan Toplam Emisyon Miktarları ve Kirliliğe Etkileri	45

GRAFİKLERİN LİSTESİ

Grafik 1: Yıllara göre Yıllık PM10 Ortalama Değerleri ve Aşımları	15
Grafik 2: Yıllara göre Yıllık SO2 Ortalama Değerleri ve Aşımları	16
Grafik 3: Yıllara göre Yıllık PM10 Ortalama Değerleri ve Aşımları	17
Grafik 4: Yıllara göre SO2 Ortalama Değerleri ve Aşımları.....	18
Grafik 5: 20 Aralık 2011 PM10 Pik Değer Grafiği	19
Grafik 6: 25 Mayıs 2011 PM10 Pik Değer Grafiği.....	19
Grafik 7: 4 Mart 2011 PM10 Pik Değer Grafiği.....	20
Grafik 8: 11 Ekim 2011 PM10 Pik Değer Grafiği.....	21
Grafik 9: 26 Kasım 2011 PM10 Pik Değer Grafiği	21
Grafik 10: 4 Aralık 2011 PM10 Pik Değer Grafiği	22
Grafik 11: 5 Aralık 2011 PM10 Pik Değer Grafiği	22
Grafik 12: 20 Aralık 2011 PM10 Pik Değer Grafiği	23
Grafik 13: NOX Emisyonlarının Dağılımı.....	45
Grafik 14: SO2 Emisyonlarının Dağılımı.....	45
Grafik 15: PM10 Emisyonlarının Dağılımı.....	45
Grafik 16: Toplam Emisyonlar	46

ÖNSÖZ

Bu rapor, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından Hollanda Hükümeti ile çevre alanında ikili işbirliği çerçevesinde G2G.NL-Çevre 2011 Programı altında yürütülen “Kentlerde Hava Kalitesi Değerlendirme Sisteminin Geliştirilmesi Projesi (KENTAIR)” kapsamında Samsun İli için yürütülen çalışmaların genel değerlendirmesidir.

Kentlerde Hava Kalitesi Değerlendirme Sisteminin Geliştirilmesi Projesi (KENTAIR) ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın AB hava kalitesi mevzuatının uyumlaştırılması çalışmaları sonucunda yürürlüğe giren “ Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği’nin yerel ölçekte uygulanması amacıyla ülkemizde seçilen büyükşehirlerde (Gaziantep, Adana, Mersin, Samsun, Ankara ve Erzurum) hava kirliliğinin bilimsel olarak tespit edilmesi için hava kalitesinin değerlendirilmesi konusunda teknik destek verilmesi hedeflenmiştir.

Projenin amacı; Hava kalitesi mevzuatının (Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği) yerel ölçekte uygulanması, seçilen büyükşehirlerdeki hava kirliliğinin bilimsel olarak tespit edilmesi için hava kalitesinin değerlendirilmesi konusunda teknik destek verilerek yerel ölçekte sorumlu kurum/kuruluşların kapasitelerinin artırılması, Proje çıktıları doğrultusunda eylem planlarının hazırlanması için illerde hava kalitesi değerlendirme raporlarının oluşturulması ve Hava kirliliğinin olumsuz sağlık etkileri konusunda farkındalığın artırılması ve paydaşların ve halkın bilgilendirilmesidir.

Destekleyen Kurum (Hollanda tarafı)	Çevre ve Halk Sağlığı Ulusal Enstitüsü (RIVM)
Desteklenen Kurum (Türkiye tarafı)	T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü
Yararlanıcı/Ortaklar	T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) Adana, Ankara, Gaziantep, Mersin, Samsun ve Erzurum İl Çevre ve Şehircilik Müdürlükleri Büyükşehir Belediyeleri
Paydaşlar	Yerel kurum/kuruluşlar

Proje kapsamında 3 grup halinde çalışma planlanmış olup; birinci grupta hava kalitesi ölçüm istasyonlarından elde edilen ölçüm sonuçlarının (saatlik, günlük, yıllık değerlendirilmesi, meteorolojik verilerle ilişkilendirilmesi, sınır değerlerle karşılaştırma, rapor hazırlama, halkın bilgilendirilmesi, verilerin kalitesi/doğrulaması, v.b.) analiz edilmesi, ikinci grupta emisyon hesaplamalarının sektör bazında yapılması (yakıt miktarı, sanayi tesisleri, meteorolojik bilgiler, motorlu taşıtlar vs.) ve kirlilik dağılımının hesaplanarak görselleştirilmesi, üçüncü grupta ise bilgilendirme ve raporların oluşturulması çalışmaları yürütülmüştür.

ABSTRACT

In the harmonization of the EU air quality legislation with the national legislation, in paralel with the directive 96/62/EC under the Air Quality Framework and four daughter directives (1999/30/EC, 2000/69/EC, 2002/3/EC and 2004/107/EC) the "Air quality Assessment and Management Directive " has been prepared by the Ministry of Environment and Urbanization. This Directive went into power after it was published in the Officieal Gazette Nr. 26898 on June 6th 2008. The regulation emphasises the implementation of the Clean Air Action Plan aimed at the achievement of the specified air quality limit values by 2014 and the European Union limit values after 2014 and the necessity to resolve applications to reduce air pollution in the provinces.

In order for better implementation of the said directive at local level and to determine air pollution within the bilateral cooperation of the Ministry of Environment and Urbanisation and the Government of the Netherlands in the environmental field, under G2G.NL -Environment 2011 Program the “ Improvement of Urban Air Quality Assessment System” project has been accepted and in certain metropolitan areas (Gaziantep, Adana , Mersin , Samsun, Ankara and Erzurum) studies have been performed .

This report, which has been prepared for our province is aimed at creation of action plans against air pollution and to provide information to the public and the organizations, increasing awareness about the negative health effects of air pollution.

GİRİŞ

Günümüzde her geçen gün artan çevre sorunlarının başında gelen hava kirliliği; atmosferde toz, duman, gaz ve su buharı şeklindeki kirleticilerin, insan ve diğer canlılara zarar verecek düzeye erişmesi olarak tanımlanmaktadır.

Trafik, sanayi ve ısınma sistemleri hava kirliliğinin başlıca kaynaklarından olup hızlı kentleşme, şehrin yanlış bölgelere kurulması, kalitesiz yakıtlar ve uygun olmayan yakma sistemleri gibi sebepler de hava kirliliğinin artmasına yol açmaktadır.

Bu nedenlerden dolayı oluşan hava kirliliği, geleceğin dünyasını ciddi bir şekilde tehdit etmekte ve ekolojik tehlikelerle karşı karşıya bırakmaktadır.

Dünya nüfusunun hızla artmasına paralel olarak, artan enerji kullanımı, endüstrinin gelişimi ve şehirleşmeyle ortaya çıkan hava kirliliği insan sağlığı ve diğer canlılar üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. Yapılan klinik çalışmalarda söz konusu kirleticilerin solunum yolu hastalıklarını artırdığı tespit edilmiştir.

Dış ortam hava kirliliğinin toplum sağlığı ile ilişkisi değerlendirilirken doğrudan sağlık etkilerinin yanı sıra içme ve sulama suyu kaynaklarının, bitki örtüsünün zarar görmesi ve mikro klima değişiklikleri nedeniyle dolaylı etkilerini de göz önünde bulundurmak gereklidir. Tüm bunların yanı sıra; ortamın nem oranı, sıcaklık, sıcaklık değişim hızı, rüzgârlar ve benzeri etmenler de hava kirliliğinin sağlık üzerine olan etkisinde değişikliklere yol açabilmektedir.



AB hava kalitesi mevzuatının ulusal mevzuata uyumlaştırılması kapsamında, 96/62/EC Hava Kalitesi Çerçeve Direktifi ve dört kardeş direktifi (1999/30/EC, 2000/69/EC, 2002/3/EC ve 2004/107/EC) paralelinde “Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği (HKDYY)” hazırlanmıştır. Bu Yönetmelik 6 Haziran 2008 tarihli ve 26898 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Yönetmelikte 2014 yılına kadar belirtilen hava kalitesi limit değerlerini ve 2014 yılından sonra Avrupa Birliği limit değerlerini sağlamaya yönelik Temiz Hava Eylem Planlarının hazırlanması ve illerde hava kirliliğini azaltmaya uygulamaların karara bağlanması gerekliliği vurgulanmaktadır.

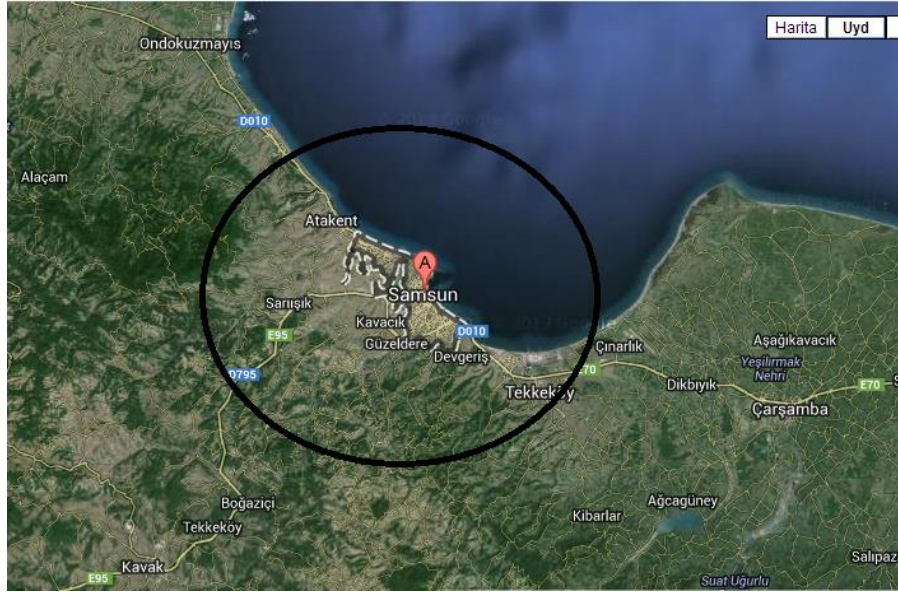
Söz konusu yönetmeliğin yerel ölçekte daha iyi uygulanabilmesi ve hava kirliliğinin bilimsel olarak tespiti amacıyla, Çevre ve Şehircilik Bakanlığının ve Hollanda Hükümetinin çevre alanındaki ikili işbirliği çerçevesinde, G2G.NL-Çevre 2011 Programı altında “Kentlerde Hava Kalitesi Değerlendirme Sisteminin Geliştirilmesi (KENTAIR) Projesi” kabul edilmiş ve ülkemizde seçilen büyükşehirlerde (Gaziantep, Adana, Mersin, Samsun, Ankara ve Erzurum) çalışmalar yapılmıştır.

Bu proje kapsamında, yürürlükte olan hava kalitesi mevzuatının yerel ölçekte uygulanması, sorumlu kurum/kuruluşların kapasitelerinin personel, ekipman vs. artırılması hedeflenmiş olup proje çıktıları doğrultusunda Hava Kalitesi Değerlendirme Raporları hazırlanmıştır.

İlimiz için hazırlanmış olan bu rapor ile mevzuat gereği hava kirliliği eylem planlarının oluşturulması, hava kirliliğinin olumsuz sağlık etkileri konusunda farkındalığın arttırılarak halkın ve kurum/kuruluşların bilgilendirilmesi hedeflenmektedir.

SAMSUN İLİNE İLİŞKİN GENEL BİLGİLER

Samsun, Orta Karadeniz Bölümü'nde Yeşilirmak ve Kızılırmak deltalarının arasında kalan verimli bölgede yer almaktadır. Kuzeyinde Karadeniz, doğusunda Çarşamba, batısında Ondokuzmayıs ve Bafra, güneyinde ise Kavak ilçeleri ile çevrilidir.



Harita 1 - Samsun İl Merkezi Uydur Görüntüsü

Samsun ili kıyı kesiminde tipik Karadeniz iklimi hâkimdir. Ancak iç kesimlere gidildikçe karasal iklimin etkileri görülmeye başlanır. Samsun 'da yağış Doğu Karadeniz'e göre az, sıcaklık ise yüksektir. Kıyı kesiminde kışlar ılık, ilkbahar sisli ve serin, yaz mevsimi ise kuraktır. Yağışlar genelde yağmur şeklindedir.

Samsun kara, deniz, hava ve demir yolları ile her türlü ulaşım imkânını sunan ve Karadeniz Bölgesini iç ve Batı Anadolu'ya bağlayan önemli bir ulaşım merkezidir.

İlimiz karayolu ile Samsun-Ankara, Samsun-Amasya-Tokat, Samsun-İstanbul, Samsun-Trabzon-Rize istikametleri ile yurdun her yönüne dağılım imkânına sahiptir.(Harita 2)



Harita 2: Samsun İli Devlet Yolları

İl genelinde 5 adet Organize Sanayi Bölgesi bulunmakta olup projenin uygulandığı Büyükşehir Belediye Sınırlarımız içinde Samsun Üretim ve İhracatın büyük bir kısmının gerçekleştirildiği Merkez OSB yer almaktadır.

Söz konusu bölge Samsun-Ordu devlet karayolunun 12.kilometresinde Doğu yönünde Gübre ve Bakır fabrikaları, Güneyde 19 Mayıs ve İlkadım Küçük Sanayi Siteleri, Batı yönünde Kirazlık ırmağı sınırları dahilinde bulunmaktadır.

Samsun sanayi sektörü ağırlıklı olarak imalat sanayinden oluşmaktadır. İmalat sanayinin yoğunlaştığı alt sektörler; tıbbi aletler ve ürünler, tekstil, mobilya başta olmak üzere ana metaller, bakır, makine, tütün, kâğıt ve kâğıt ürünleri, kimya sanayi ve oto yedek parça sanayi olarak sıralanmaktadır.

2011 yılında adrese dayalı nüfus kayıt sistemine göre Samsun il nüfusu 1.251.729 kişi olup merkez nüfusu 547.778 kişidir.

Samsun Büyükşehir Belediyesi mücavir alan sınırları içinde 4 İlçe Belediyesi yer almakta olup adrese dayalı nüfus verileri Tablo 1’de yer almaktadır.

İLÇELER	NÜFUSLAR
ATAKUM	129.517
CANİK	72.677
İLKADIM	308.484
TEKKEKÖY	37.100
TOPLAM	547.778

Tablo 1: 2011 Yılı Nüfus Verileri (TÜİK)

HAVA KALİTESİ DEĞERLENDİRME

METODOLOJİ / YÖNTEM

Bu çalışmada, Samsun’daki hava kalitesi değerlendirilmesinin ortaya konması için iki veri kaynağından yararlanılmış olup, bu veri kaynakları emisyon envanterleri ve hava kalitesi ölçüm istasyonları verileridir.

İl bazında evsel ısınma, trafik ve sanayi kaynaklı emisyonların belirlenebilmesi için farklı kaynaklardan elde edilen bilgiler ışığında, uluslararası emisyon hesaplama kılavuz dokümanlarındaki (EMEP/EEA 2009 Emisyon Rehber Kitabından) emisyon faktörleri dikkate alınarak emisyon hesaplaması yapılmıştır.

İlimizde, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na ait Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağına bağlı iki adet sabit hava kalitesi izleme istasyonu bulunmakta olup, istasyonda sürekli olarak kükürt dioksit (SO₂), partikül madde (PM 10) gibi parametreler otomatik olarak ölçülmekte ve saatlik ortalama değerler olarak alınmaktadır. Bu çalışmada söz konusu istasyonların verileri meteorolojik verilere dayandırılarak değerlendirmeler yapılmıştır.

Hava kirliliğine katkısı olan doğal kaynaklar (taşınımlar vb...) emisyon envanteri hesaplamalarında göz ardı edilmiş olsa da hava kalitesi izleme istasyonu ölçüm verilerinde bu etkiler görülmektedir. Bu nedenle emisyon envanteri hesaplaması ile izleme istasyon verileri arasında farklılıklar oluşabilecektir.

Proje süresince verilerin toplanması için ilgili kamu kurum ve kuruluşları, sanayi odaları, sanayi kuruluşları, özel işletmeler vb. kuruluşlarla işbirliği yapılmıştır.

Söz konusu paydaşlardan alınan veriler ve proje süresince yapılan 6 teknik çalıştay boyunca elde edilen bilgiler doğrultusunda gerekli hesaplamalar yapılarak çalışmaların sonuçları bu raporda anlatılmıştır.

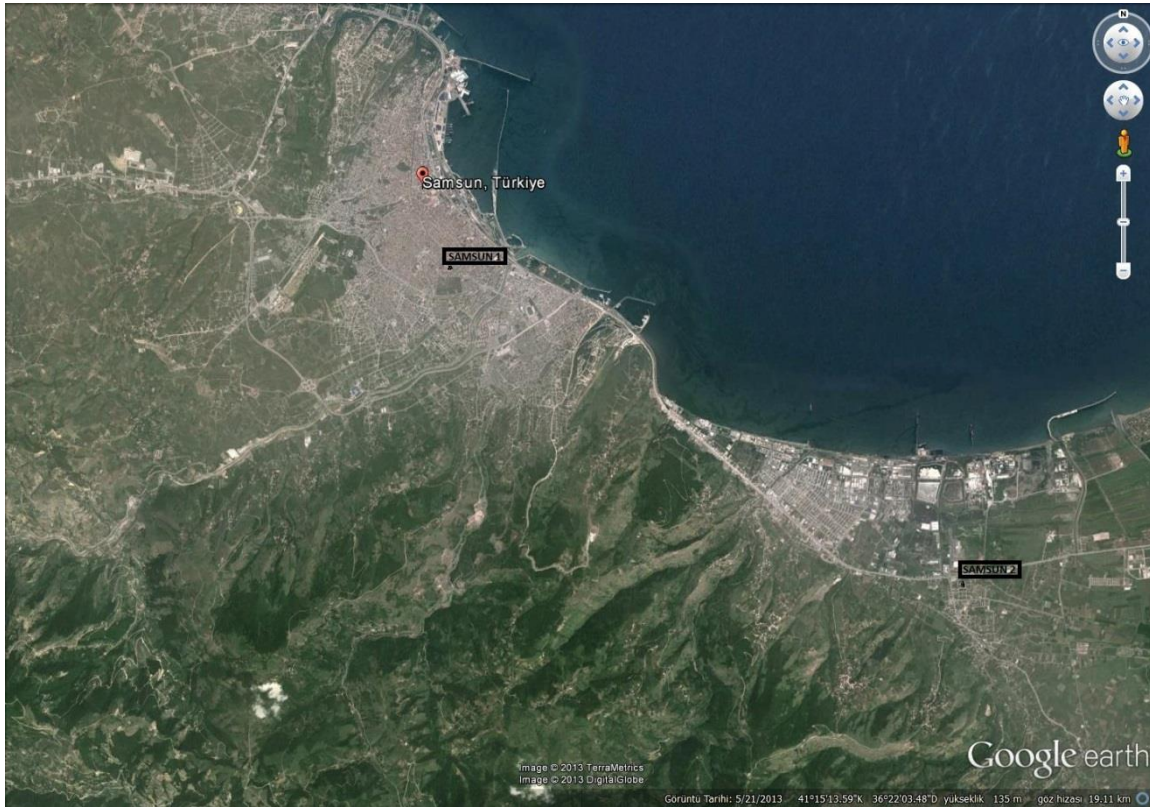
İZLEME VERİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Verilerin kaynakları

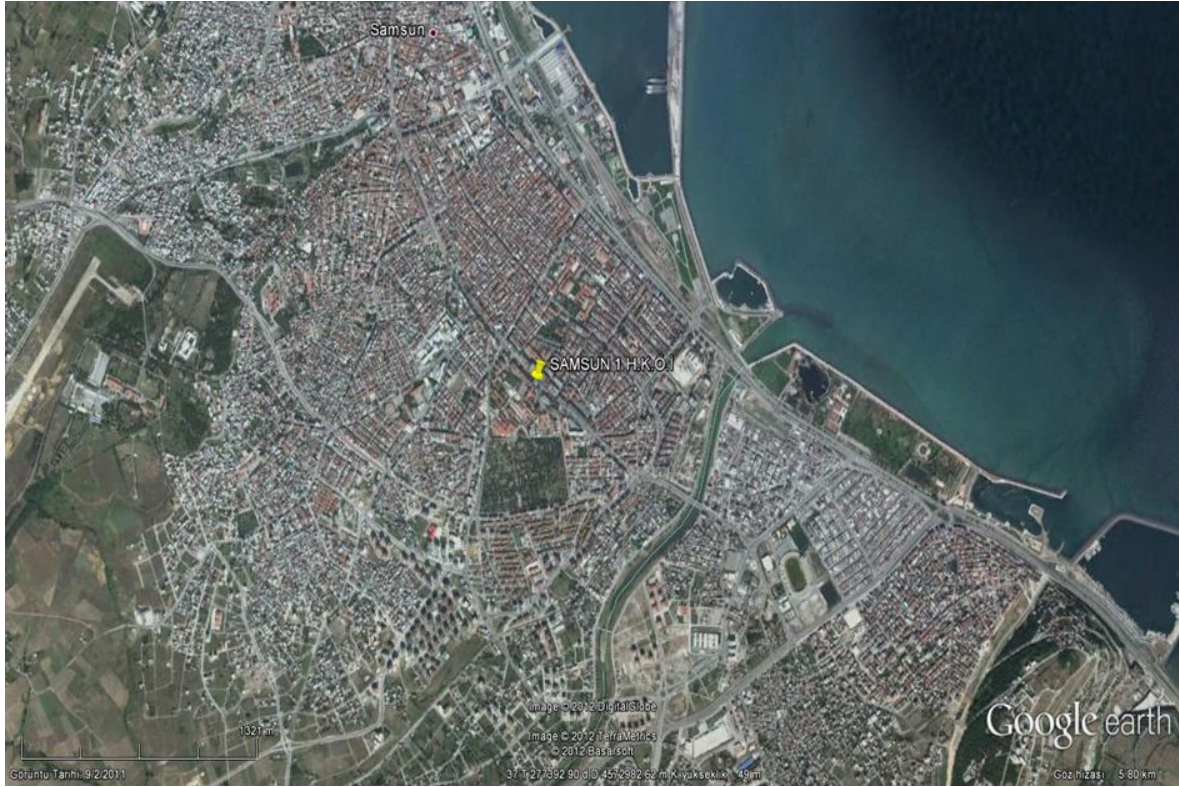
İlimizde iki adet hava kalitesi ölçüm istasyonu bulunmaktadır. Bunlardan Merkez(Samsun1) İlkadım İlçesinde, Tekkeköy(Samsun2) istasyonu Tekkeköy İlçesinde yerleşiktir. Merkez istasyonu konutların ve şehir içi trafiğin yoğun olduğu bölgede kurulmuş olup şehir merkezini temsil etmektedir. Tekkeköy istasyonu Sanayi tesislerinin yoğun olduğu Tekkeköy ilçesinde yer almakta olup öncelikle Sanayi bölgesini ve İlçe merkezini temsil etmektedir.

Çalışmalarda kullanılan Sıcaklık, Basınç, Rüzgâr yönü ve hızı gibi Meteorolojik veriler Meteoroloji Genel Müdürlüğünden alınmıştır.

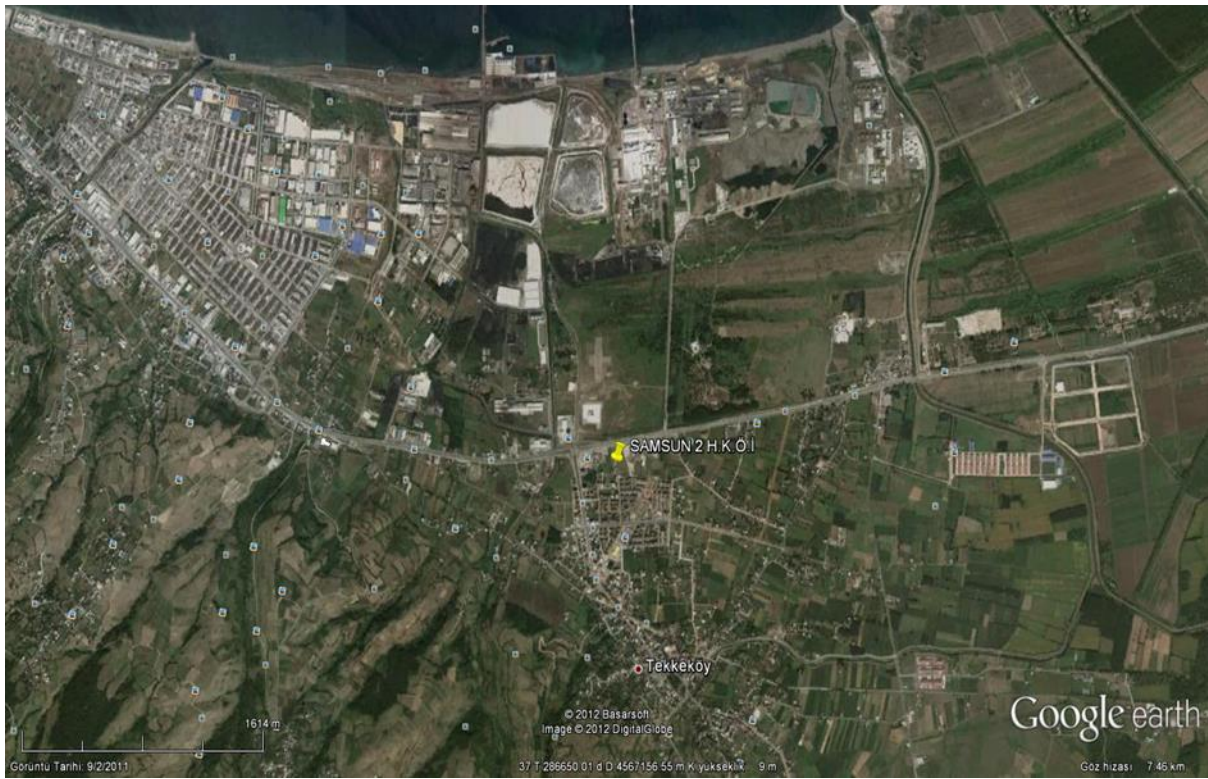
İstasyonların Konumu:



Harita 3: Hava Kalitesi İzleme İstasyonlarının Konumu



Harita 4: Merkez (Samsun-1) Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonu



Harita 5: Tekkeköy (Samsun-2) Hava Kalitesi Ölçüm İstasyonu

Kalite Güvence/Kalite Kontrol

Hava kalitesi ölçüm istasyonlarında bulunan analizörler tarafından sürekli ölçülen PM10 ve SO2 konsantrasyonları saatlik olarak Ankara Gölbaşı'nda bulunan Çevre ve Şehircilik Bakanlığına bağlı Çevre Referans Laboratuvarına aktarılmaktadır. Burada toplanan veriler Ulusal Hava Kalitesi Ağı internet sayfası üzerinden saatlik olarak yayınlanmakta ve İl Müdürlüğü ilgili personeli tarafından kontrol edilmektedir. Verilerde anormal değerler tespit edilmesi durumunda İstasyonlara gidilip gerekli kontroller yapılmaktadır. Teknik arızalarda anlaşmalı bakım firmasına haber verilmektedir. Ayrıca istasyonların bakımları anlaşmalı bakım firması tarafından aylık olarak yapılmaktadır.

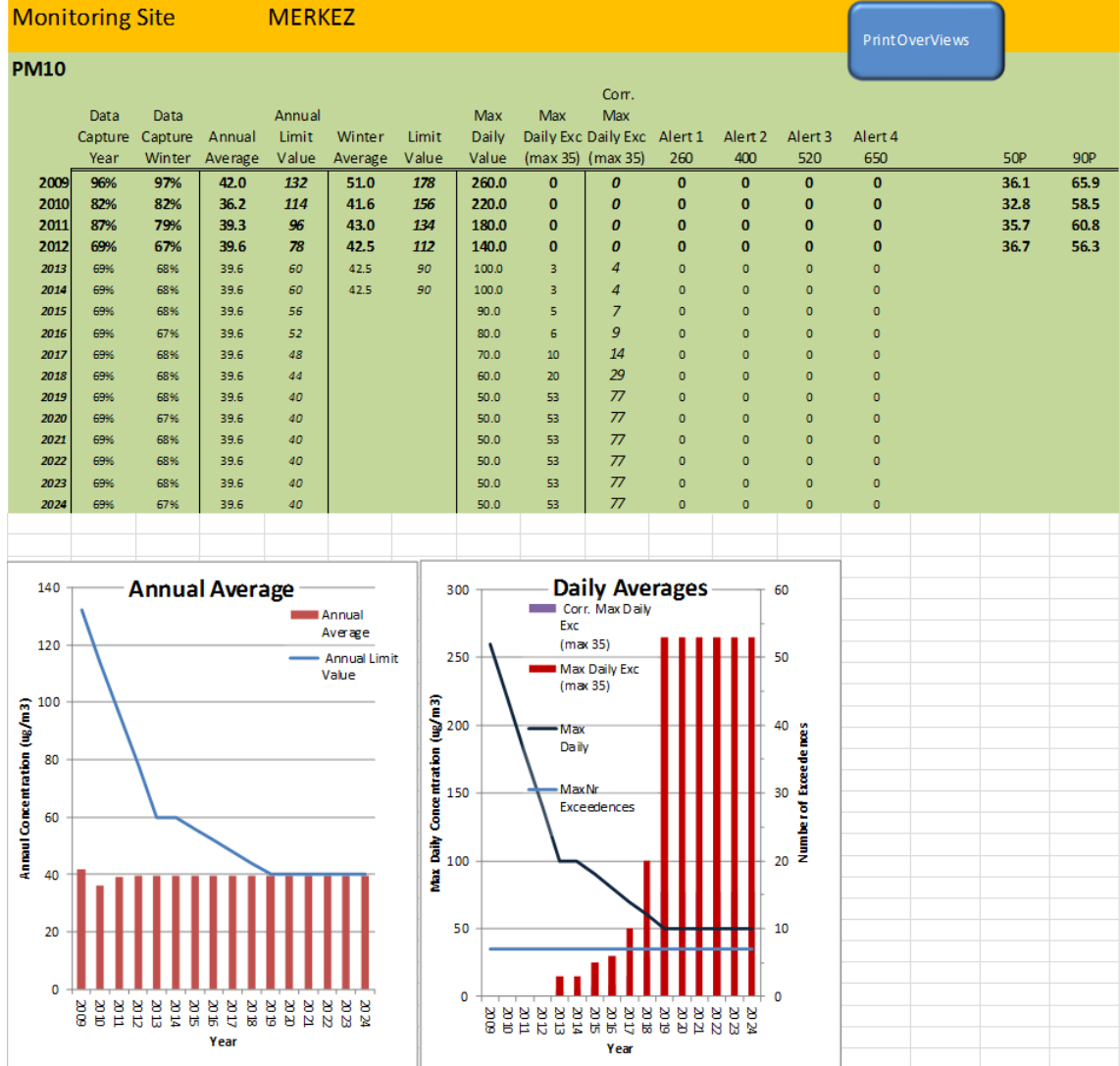
Yıllara Göre Sınır Değerler

Kirletici	Parametre	Limit Değer[[µg/m ³]	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	Aşımalar	Uyarı Eşiği(Günlük Ortalamalar)
SO ₂	Saatlik	900	900	900	900	900	900	500	470	440	410	380	350	350	350	350	350	350	Bir yılda en fazla 24 kez aşılabılır	1. Seviye: 500 µg/m ³
	Günlük	400	370	340	310	280	250	250	225	200	175	150	125	125	125	125	125	125	Bir yılda en fazla 3 kez aşılabılır	2. Seviye: 850 µg/m ³
	Kış Dönemi	250	225	200	175	150	125	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	---	3. Seviye: 1.100 µg/m ³
	Yıllık (insan sağlığı)	150	150	150	150	150	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	---	4. Seviye: 1.500 µg/m ³
	Yıllık(Ekosistem)	60	52	44	36	28	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	---	
NO ₂	Saatlik	-	-	-	-	-	-	300	290	280	270	260	250	240	230	220	210	200	Bir yılda en fazla 18 kez aşılabılır	1. Seviye : 400 µg/m ³
	Günlük	300	300	300	300	300	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	---	
	Yıllık	100	92	84	76	68	60	60	58	56	54	52	50	48	46	44	42	40	---	
PM ₁₀	Günlük	300	260	220	180	140	100	100	90	80	70	60	50	50	50	50	50	50	Bir yılda en fazla 35 kez aşılabılır	1. Seviye: 260 µg/m ³
	Kış Dönemi	200	178	156	134	112	90	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	---	2. Seviye: 400 µg/m ³
	Yıllık	150	132	114	96	78	60	60	56	52	48	44	40	40	40	40	40	40	---	3. Seviye: 520 µg/m ³
																				4. Seviye: 650 µg/m ³

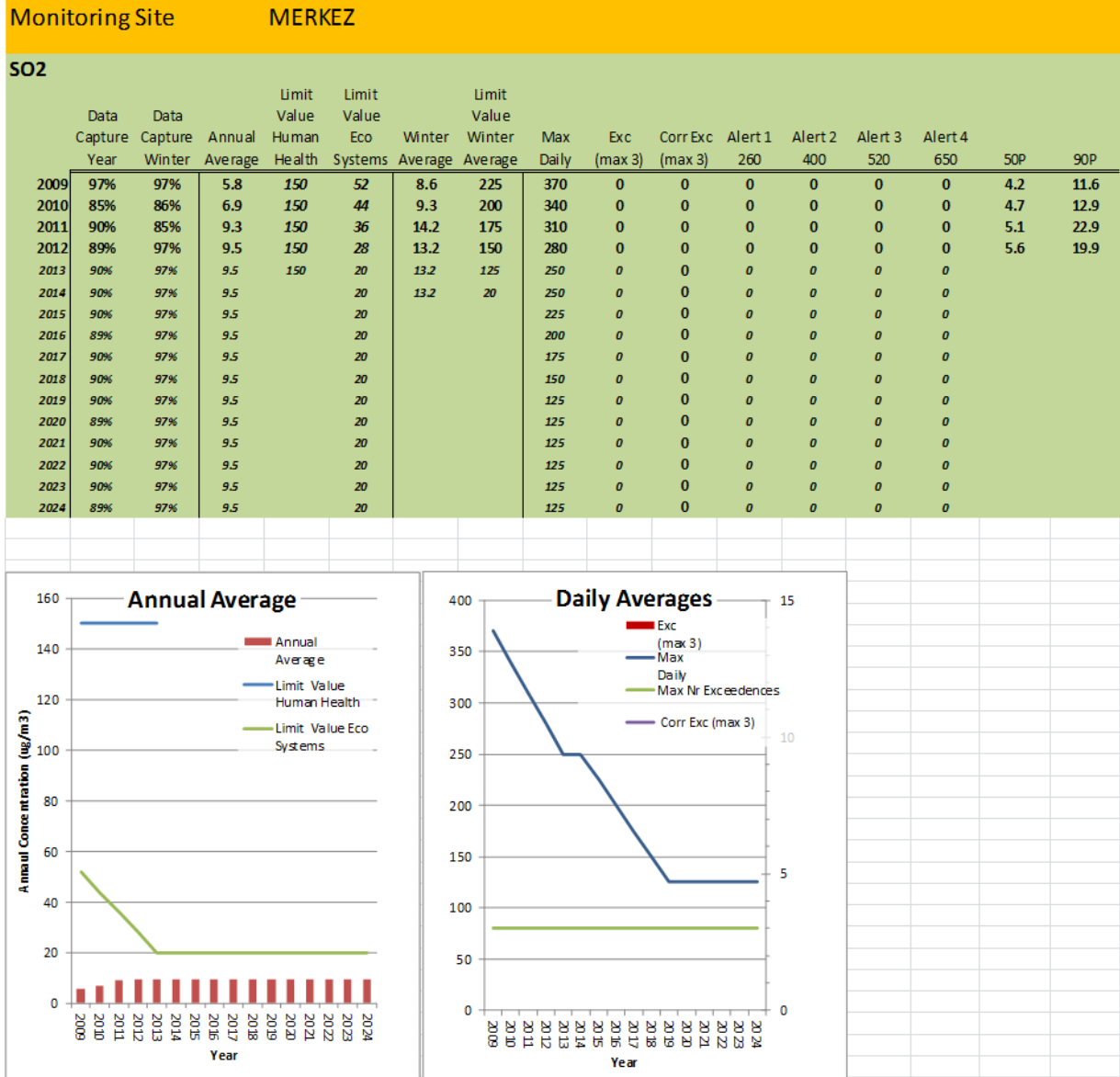
Tablo 2: Tüm Kirleticiler için Yıllar Bazında Sınır Değerler Tablosu

2009 – 2012 yılları arasındaki yıllık ortalama değerleri her iki istasyon için değerlendirecek olursak;

Merkez (SAMSUN-1) İstasyonu



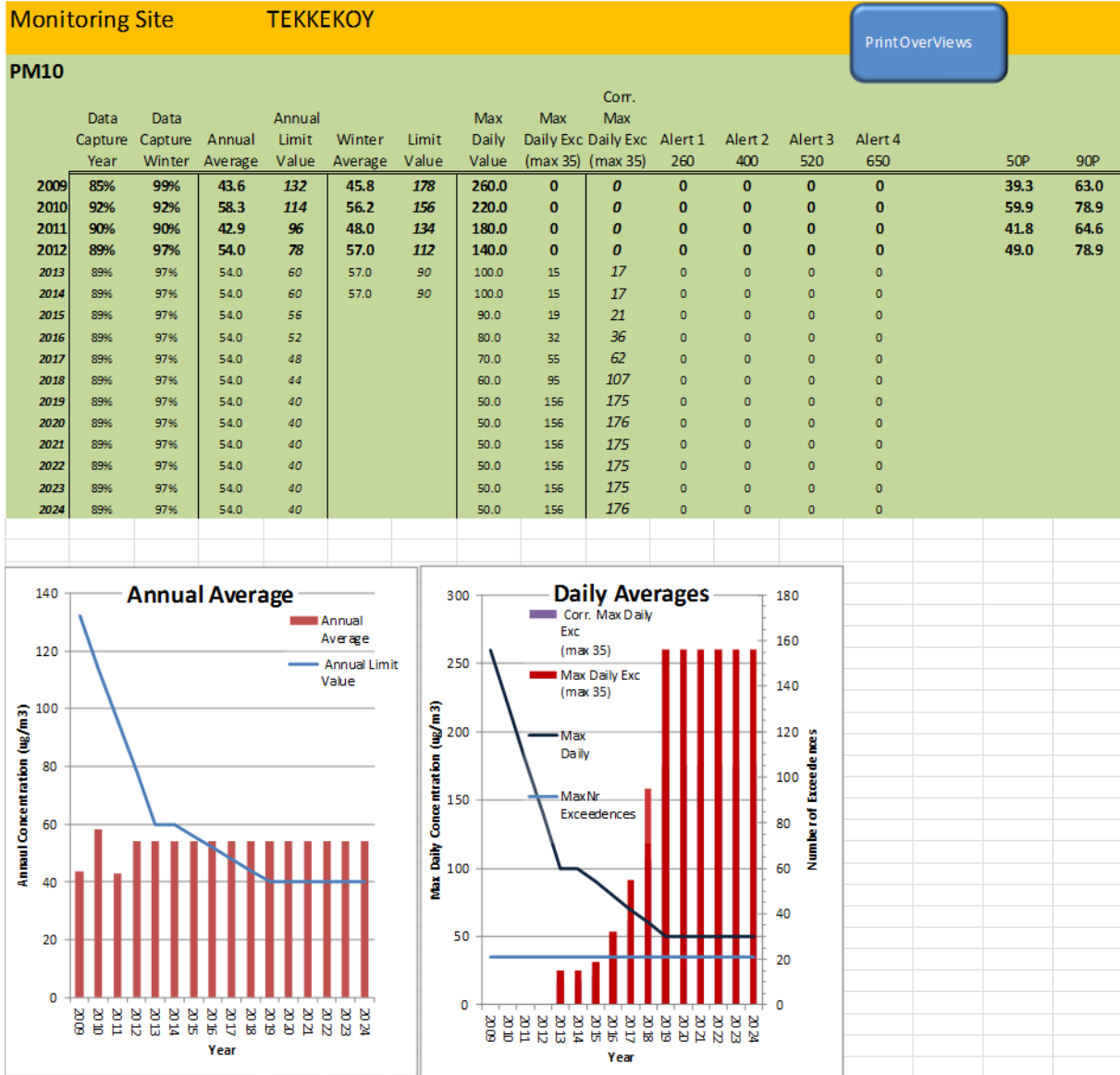
Grafik 1: Yıllara göre Yıllık PM10 Ortalama Değerleri ve Aşırımları



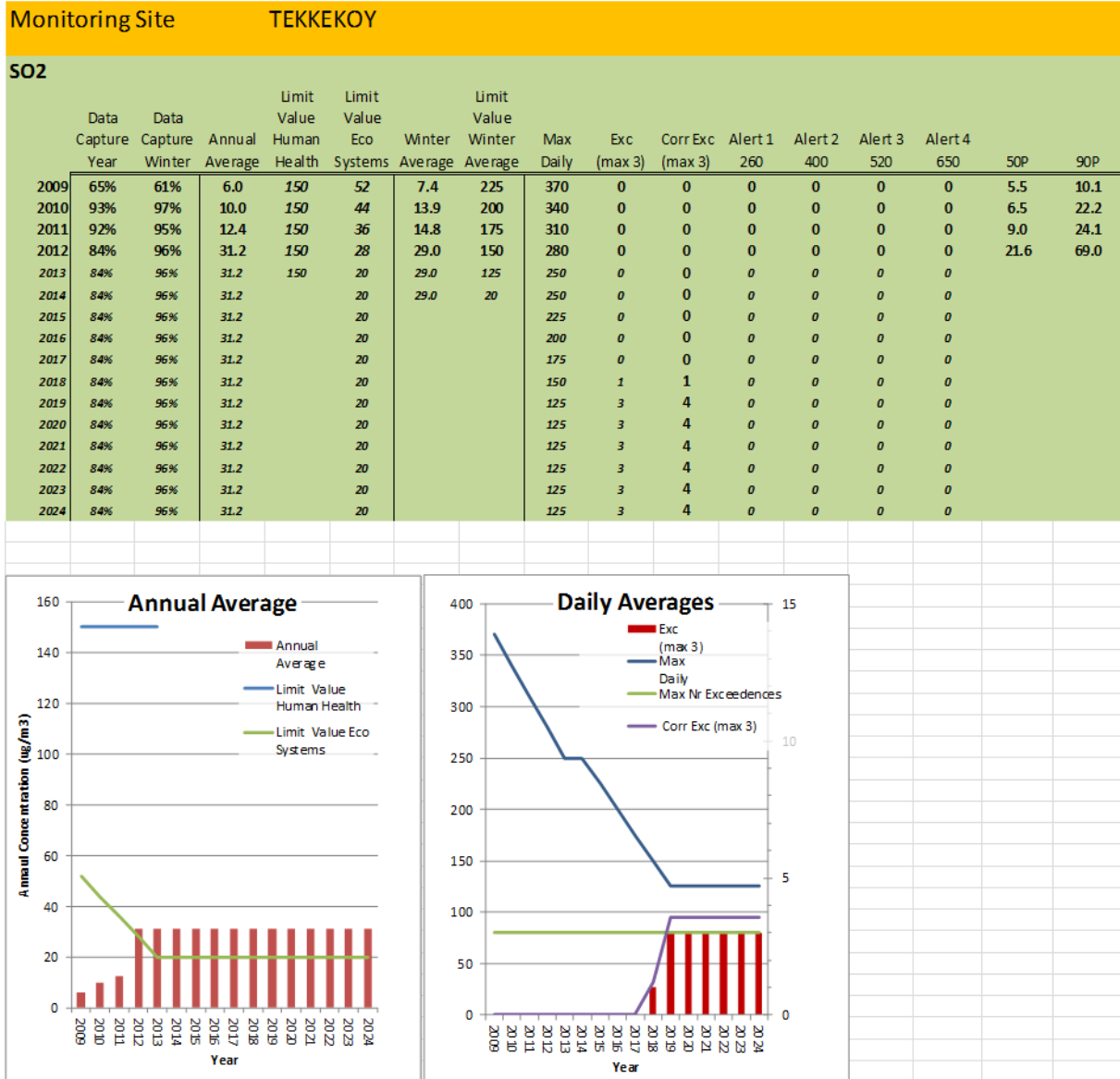
Grafik 2: Yıllara göre Yıllık SO2 Ortalama Değerleri ve Aşırımları

2009 – 2012 yılları arasında şehir merkezinde bulunan Merkez (SAMSUN-1) istasyon verileri değerlendirildiğinde, PM10 ve SO2 ortalama değerlerinin Hava Kalitesinin Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliğinde belirtilmiş olan sınır değerlerin aşılmadığı görülmektedir.

Tekkeköy (SAMSUN-2) İstasyonu



Grafik 3: Yıllara göre Yıllık PM10 Ortalama Değerleri ve Aşırımları



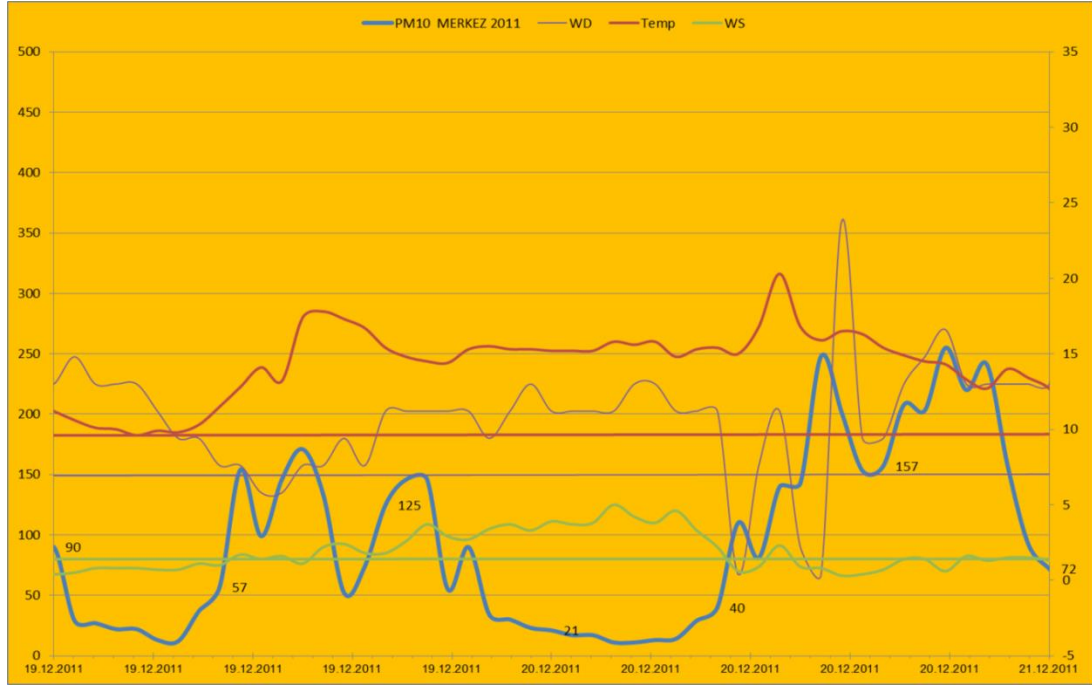
Grafik 4: Yıllara göre SO2 Ortalama Değerleri ve Aşımları

2009 – 2012 yılları arasında Tekkeköy İlçemizde bulunan Tekkeköy (SAMSUN-2) istasyon verileri değerlendirildiğinde, PM10 ortalama değerlerinin yönetmelik sınır değerlerini sağlayacağı ancak SO2 ortalama değerlerinin 2016 yılından itibaren bir yıl içinde Hava Kalitesinin Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliğinde müsaade edilmiş günlük aşım sayısını aşacağı görülmektedir.

ÖZEL KİRLİLİK DURUMLARI VE OLAYLARININ TANIMLANMASI

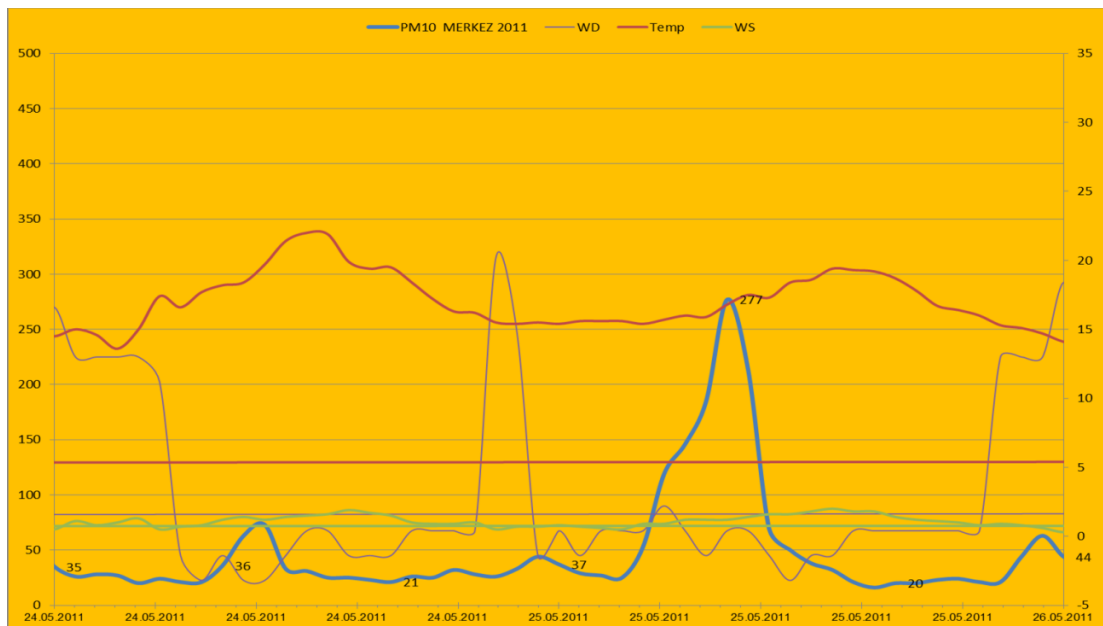
İlimizde 2011 yılı içerisinde Merkez (SAMSUN-1) ve Tekkeköy (SAMSUN-2) istasyonlarından alınan ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi ile bazı günlerde pik değerler tespit edilmiştir. Bu değerler her iki istasyon için incelenmiş olup aşağıda açıklamaları yapılmıştır.

Merkez (SAMSUN-1) İstasyonu



Grafik 5: 20 Aralık 2011 PM10 Pik Değer Grafiği

Her iki grafikte de görüldüğü gibi **20 Aralık 2011** tarihlerinde oluşan pik değerlerinin saati ve istasyonun bulunduğu konum dikkate alındığında PM10 artışının nedeninin ısınma ve trafik kaynaklı kirlilik olduğu düşünülmektedir. **25 Mayıs 2011** tarihinde oluşan pik değerin ise raporda daha önceden de bahsedildiği gibi doğal kaynakların neden olduğu bir taşınım olduğu düşünülmektedir.

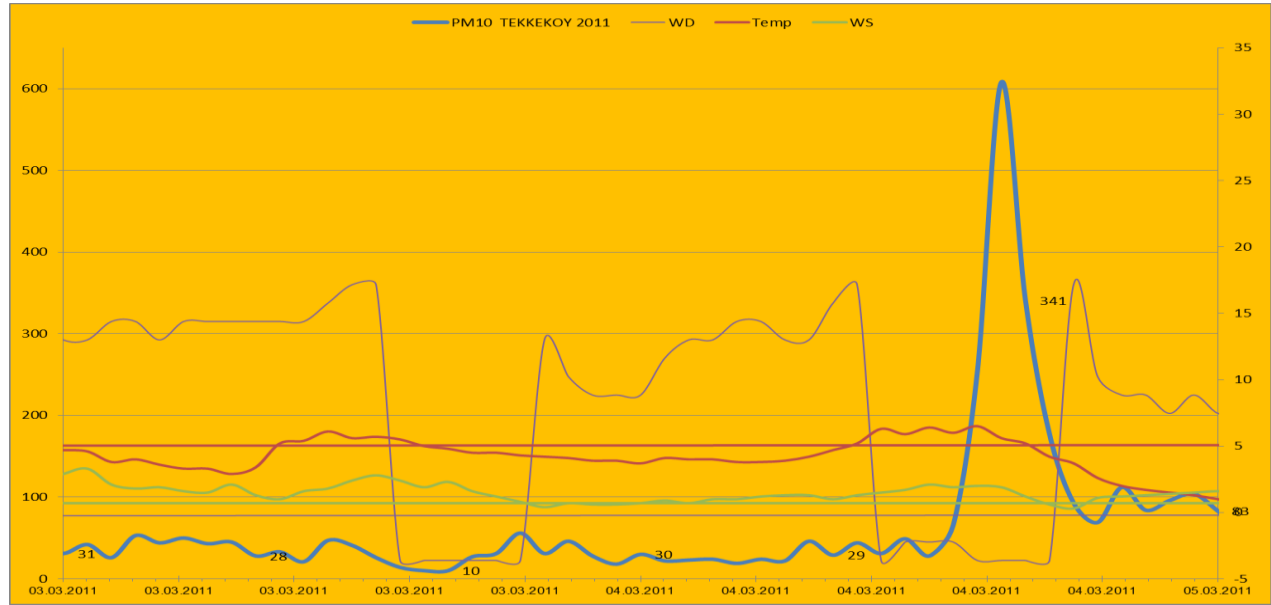


Grafik 6: 25 Mayıs 2011 PM10 Pik Değer Grafiği

Monitoring Site / Year			MERKEZ 2011		Back To OverView						
StartDate		12.09.13 10:36									
NumberOf records		2		Total Duration		0.51%		Total Explained		1.15%	
Peak											
Start	Data	End	Date	Sum	Max	Duration	Average	Factor	% Contr	Remarks	
				ug.hr/m3	ug/m3	hr	ug/m3				
8	3460	25.05.11 3:00	3472	25.05.11 15:00	938.5	277	13	72.2	1.8	0.30%	nedeni bilinmeyen taşınım
12	8479	20.12.11 6:00	8510	21.12.11 13:00	2626	255	32	82.1	2.1	0.85%	ısınma,trafik

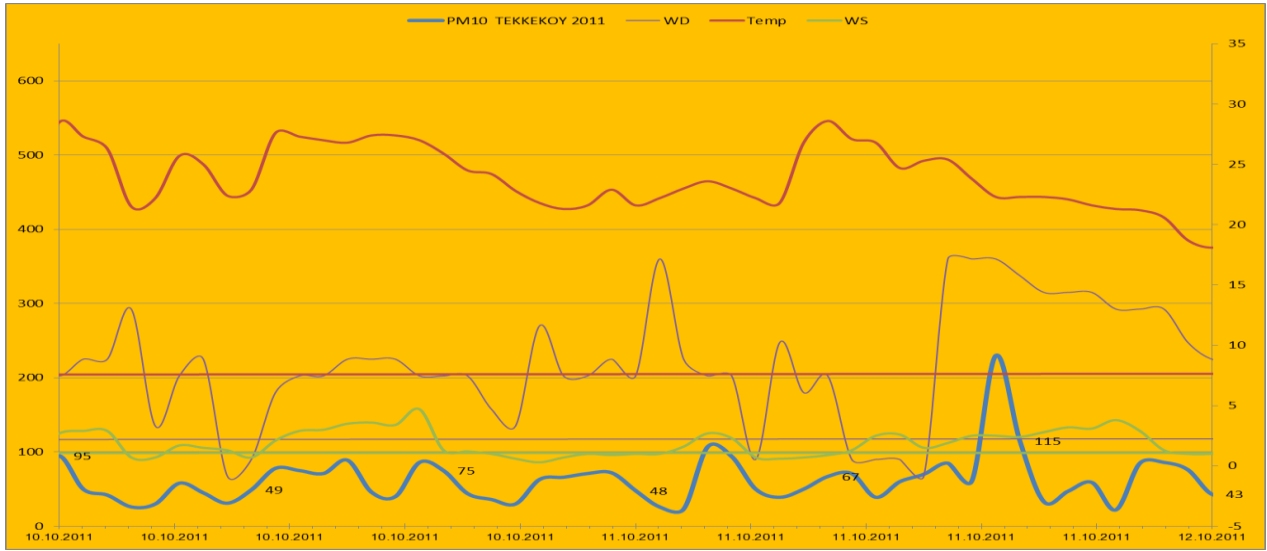
Tablo 3: PM10 Pik Değerlerinin Ortalamaya Katkısı

Tekkeköy (SAMSUN2) İstasyonu



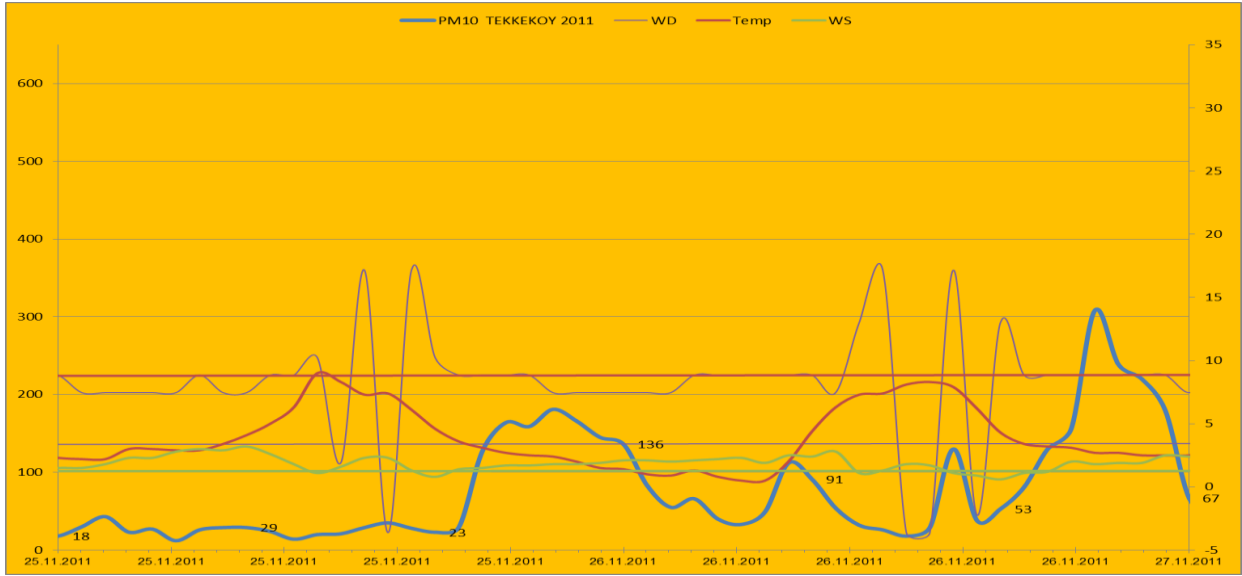
Grafik 7: 4 Mart 2011 PM10 Pik Değer Grafiği

4 Mart 2011 tarihinde oluşan pik değerinin, rüzgar hızı dikkate alındığında istasyona yaklaşık 500 m. mesafede bulunan bir sanayi tesisinden kaynaklandığı düşünülmektedir.



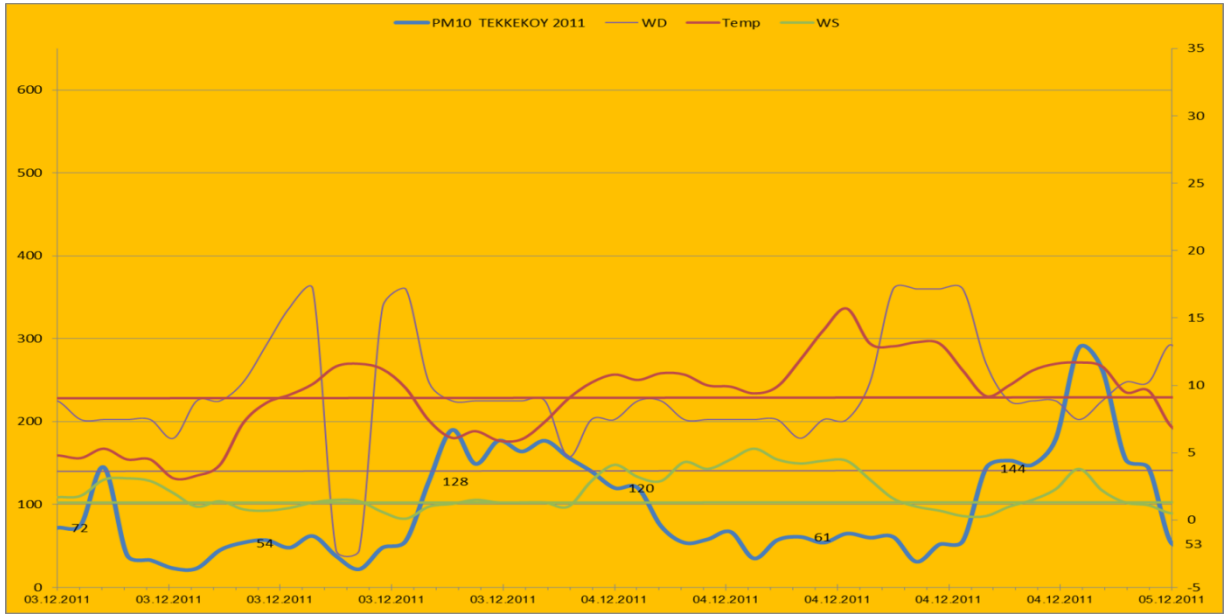
Grafik 8: 11 Ekim 2011 PM10 Pik Değer Grafiği

11 Ekim 2011 tarihinde oluşan pik değerinin, oluşan rüzgar hızı ile beraber değerlendirildiğinde yaklaşık 300 m. mesafedeki bir sanayi tesisinden kaynaklandığı düşünülmektedir.



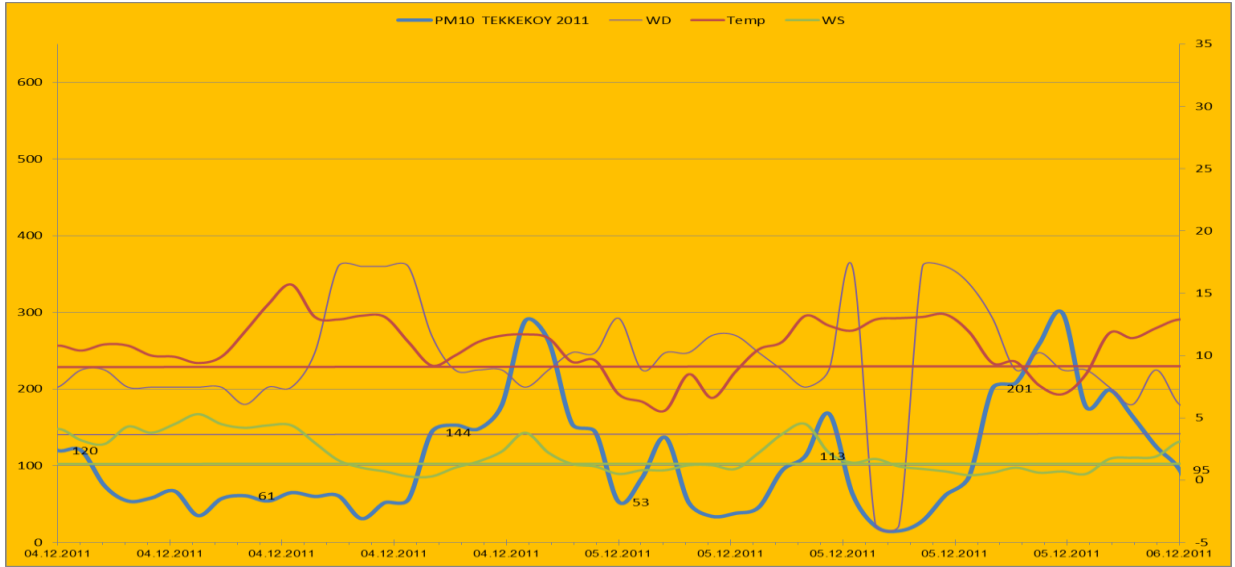
Grafik 9: 26 Kasım 2011 PM10 Pik Değer Grafiği

26 Kasım 2011 tarihinde oluşan pik değer, saat dikkate alındığında ve rüzgar yönü ile birlikte değerlendirildiğinde istasyona çok yakın bulunan Tekkeköy ilçesindeki ısınmadan kaynaklandığı düşünülmektedir.



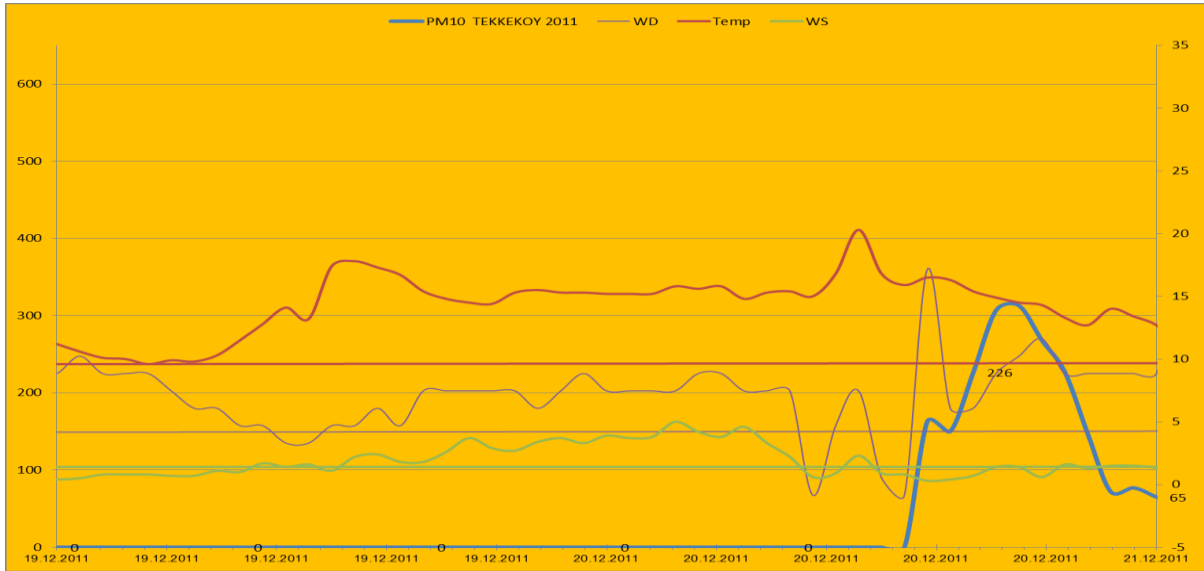
Grafik 10: 4 Aralık 2011 PM10 Pik Değer Grafiği

4 Aralık 2011 tarihinde oluşan pik değer, saat ve rüzgar yönü dikkate alındığında istasyona çok yakın bulunan Tekkeköy ilçesindeki ısınmadan kaynaklandığı düşünülmektedir.



Grafik 11: 5 Aralık 2011 PM10 Pik Değer Grafiği

5 Aralık 2011 tarihinde oluşan pik değer, saat ve rüzgar yönü dikkate alındığında istasyonun çok yakınında bulunan Tekkeköy ilçesindeki ısınmadan kaynaklandığı düşünülmektedir.



Grafik 12: 20 Aralık 2011 PM10 Pik Değer Grafiği

20 Aralık 2011 tarihinde oluşan pik değer, saat ve rüzgar yönü dikkate alındığında istasyonun çok yakınında bulunan Tekkeköy ilçesindeki ısınmadan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Monitoring Site / Year		TEKKEKOY 2011		Back To OverView							
StartDate		8.04.13 13:06									
NumberOf records		6		Total Duration		1.07%	Total Explained		1.82%		
Peak											
Start	Data	End	Date	Sum	Max	Duration	Average	Factor	% Contr	Remarks	
				ug.hr/m3	ug/m3	hr	ug/m3				
8	1501	4.03.11 12:00	1508	4.03.11 19:00	992	608	8	124.0	2.8	0.28%	sanayi
2	6795	11.10.11 2:00	6813	11.10.11 20:00	267.5	230	19	14.1	0.3	0.08%	sanayi
3	7909	26.11.11 12:00	7925	27.11.11 4:00	1380	308	17	81.2	1.9	0.39%	ısınma
4	8102	4.12.11 13:00	8125	5.12.11 12:00	1465	289	24	61.0	1.4	0.41%	ısınma
5	8125	5.12.11 12:00	8142	6.12.11 5:00	1586	299	18	88.1	2.0	0.45%	ısınma
6	8488	20.12.11 15:00	8495	20.12.11 22:00	750	313	8	93.8	2.1	0.21%	ısınma

Tablo 4: PM10 Pik Değerlerinin Ortalamaya Katkısı

EMİSYON ENVANTERİ

SEÇİLEN KAYNAKLAR

İlimizde hava kirliliğinin oluşmasına neden olan kaynakların evsel ısınma, trafik ve sanayi sektörlerinin olduğu göz önünde bulundurularak emisyon envanterleri oluşturulmaya başlanmıştır. Her bir kategori için emisyon parametreleri olarak da **NO_x**, **PM₁₀** ve **SO₂** göz önüne alınmıştır. Bunun için de birçok veri kaynaklarının araştırılarak bir araya getirilmesiyle envanterler oluşturulmuştur.

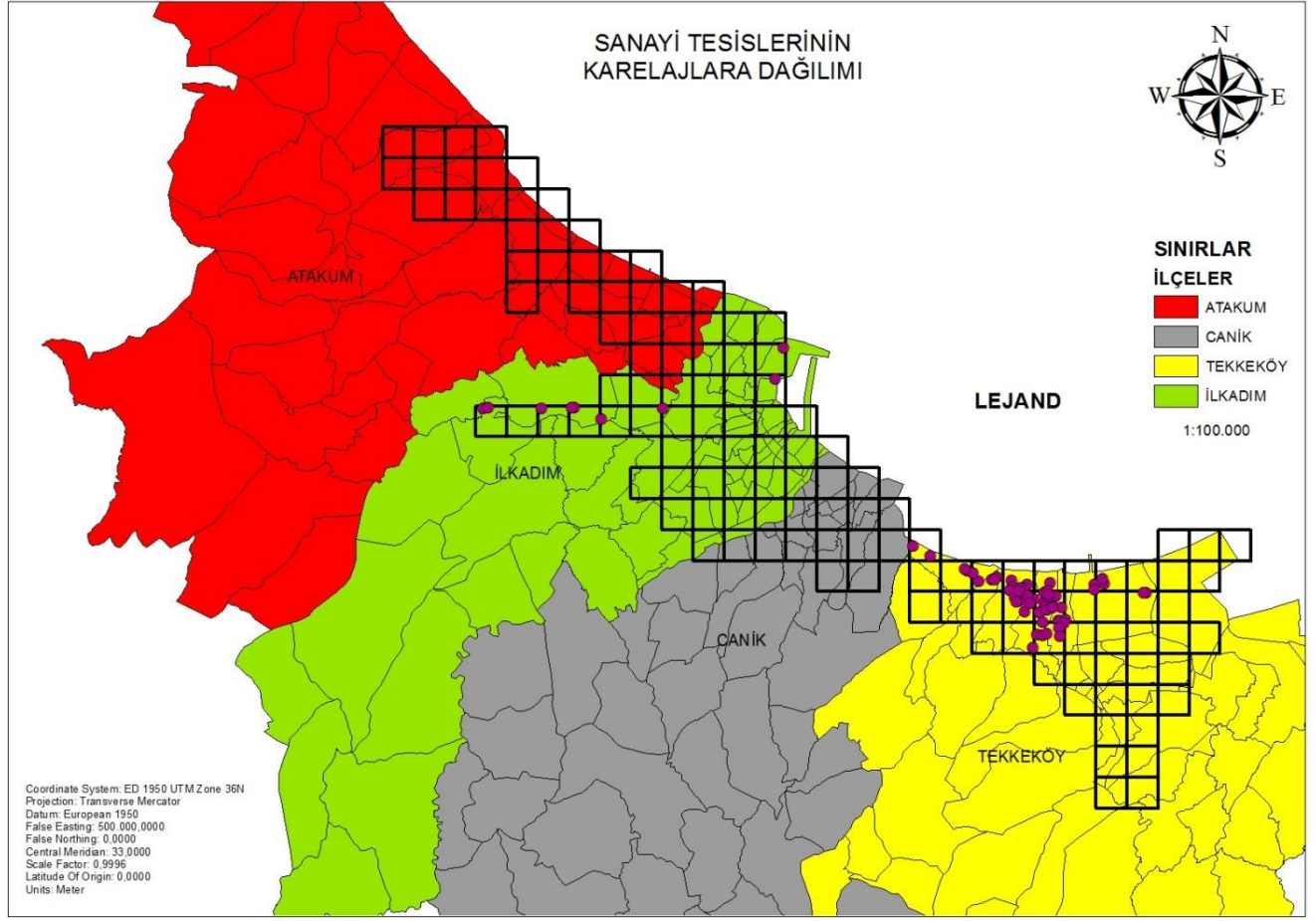
Bunlar oluşturulurken evsel ısınma için İlimizde kullanılan kömür ve doğalgaz miktarları konusunda detaylı araştırmalar yapılmış, trafik için İlimizde kayıt altında bulunan araçlar (araç tipleri, hangi tür yakıt kullandıkları, yakıt tüketimleri) ile ilgili araştırmalar yapılmış ve uluslararası kılavuzlarda (EMEP/EEA 2009 Emisyon Rehber Kitabından) belirtilen emisyon faktörleri kullanılarak toplam emisyon değerleri hesaplanmıştır. Tesislerin yakma üniteleri bacalarından, proses kaynaklı bacalardan ve saha kaynaklı emisyonlar saatlik ve yıllık bazda değerlendirilmiştir.

Bunun sonucunda hava kalitesinin etkisinin belirlenmesi amacıyla İlimizde hava kirliliğinde önemli rol oynayan kaynaklardan oluşan emisyon dağılımının modellenmesi yapılarak kirliliğin nerelerde etkili olduğu belirlenmiştir.

EMİSYONLARIN HESAPLANMASI

SANAYİ KAYNAKLI EMİSYONLARIN HESAPLANMASI

Sanayi kaynaklı Emisyon Envanter verilerinin toplanmasında genel olarak 2011 yılında faal olan sanayi tesislerinin Çevre İzin ve Lisans izinleri için hazırladığı Emisyon Raporlarında verilen baca gazı ölçüm sonuçlarından faydalanılmıştır. Emisyon ölçüm raporları olmayan tesisler için bakanlığın sağlamış olduğu Emisyon Faktörleri (EMEP/EEA 2009 Emisyon Rehber Kitabından) kullanılarak emisyon değerleri elde edilmiştir. OSB de yer alan bazı tesislerin doğal gaz kullanım miktarları OSB yönetiminden sağlanmıştır.



Harita 6: Sanayi Tesislerinin Karelajlara Dağılımı

Sanayi Sektörü: Nokta Kaynaklar																		
Firma No	Firma Sektörü	Baca No	Baca yüksekliği (m)	X - koordinatı	Y - koordinatı	NOx emisyonu (kg/saat)	SOx emisyonu (kg/saat)	PM10 emisyonu (kg/saat)	Gaz debisi (Nm3/san)	Baca gazı sıcaklığı (K)	Dış ortam sıcaklığı (K)	Isı içeriği (MW)	Tesisin yıllık çalışma süresi (saat/yıl)	NOx emisyonu (kg/yıl)	SOx emisyonu (kg/yıl)	PM10 emisyonu (kg/yıl)	Kaynak	Uygulanan Azaltım/ Arıtma Tekniği
1	A Tesisi	1																
		2																
2	B Tesisi	1																

Tablo 5: Samsun İlinde Sanayi Kaynaklı Emisyonların Hesaplanmasına Örnek

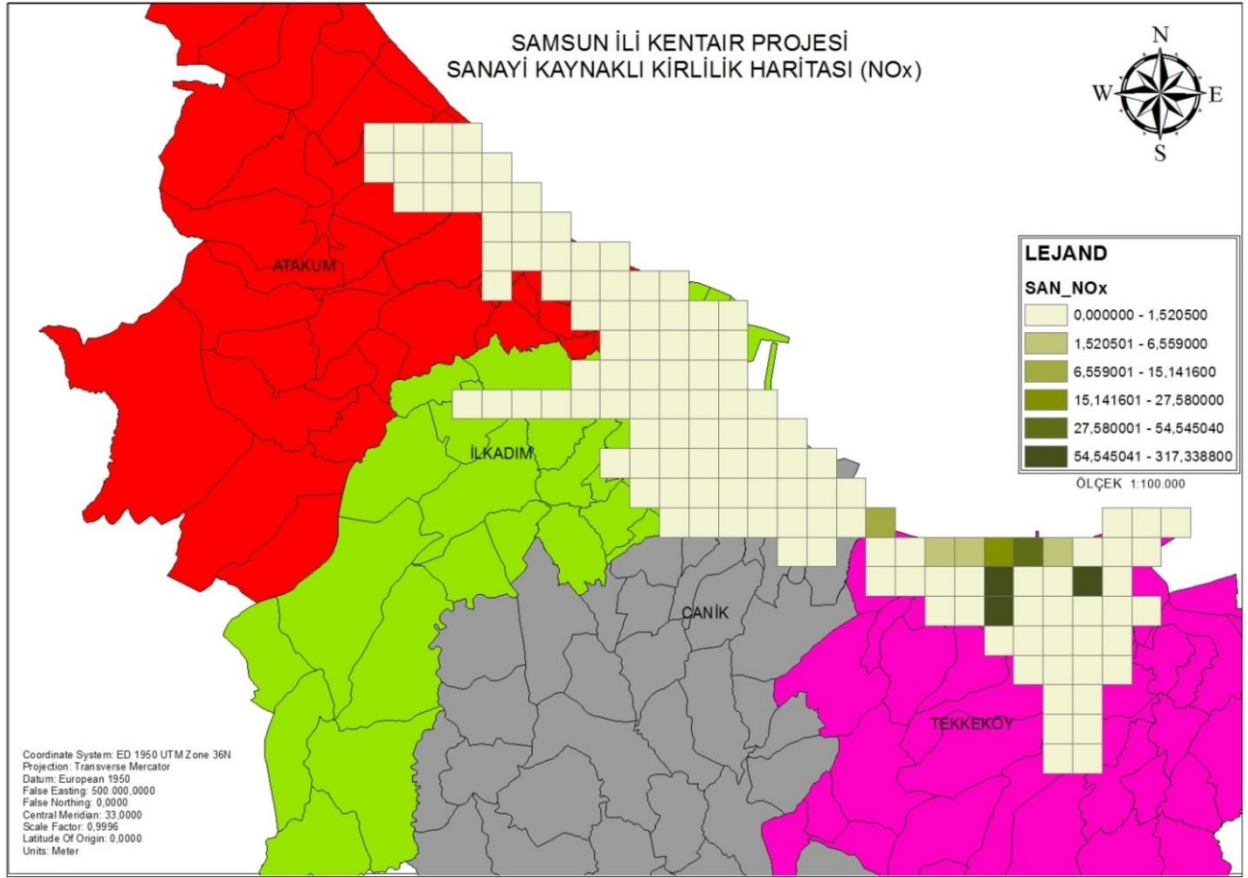
Kırmızı renkle işaretlenmiş bölümdeki emisyon değerleri ölçüm raporlarından elde edilen değerler olup sarı renkli bölümde verilen değerler ise çalışma süreleri göz önünde bulundurularak hesaplanan değerlerdir.

Gridleme için Emisyon envanter alanında ArcGIS kullanılarak 1x1 km'lik karelajlar oluşturulmuştur. Emisyon kaynaklarının koordinatları saha ve google-earth üzerinden UTM koordinat sistemiyle belirlenmiş olup bu koordinatlar ArcGIS'de ED50 koordinat sisteminde kullanılmıştır. Her bir koordinat numaralandırılmış olan ilgili karelaja işlenmiştir.

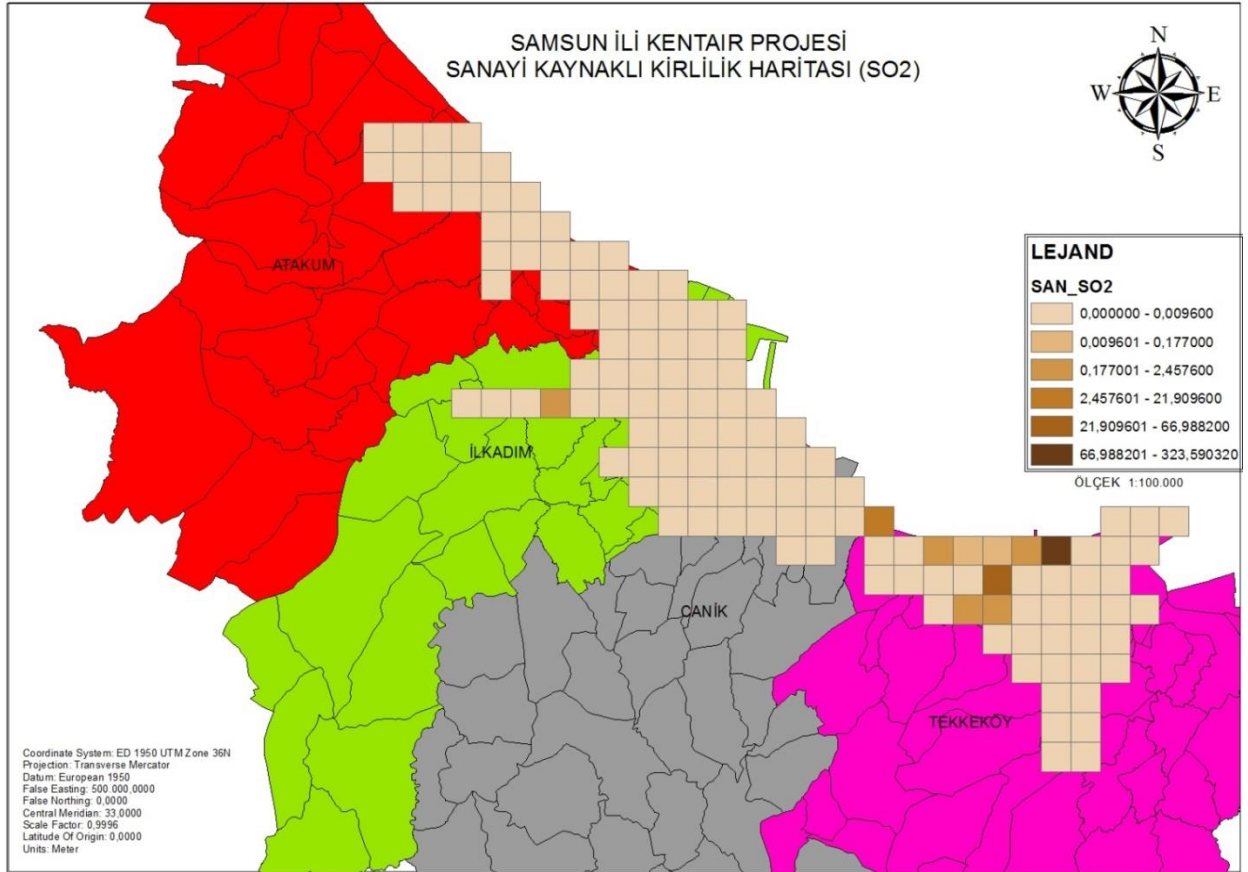
KARELAJ	PM ₁₀ emisyonu (ton/yıl)	NO _x emisyonu (ton/yıl)	SO _x emisyonu (ton/yıl)
S039	0,1104	1,3039	0,0000
S040	0,2880	0,0000	0,0000
S046	11,1118	0,6240	0,0096
S048	0,1279	0,0000	0,0000
S049	7,1232	1,4400	1,0320
S050	0,0002	0,0746	0,0000
S052	4,6320	0,0000	0,0000
S086	4,6272	15,1416	21,9096
S093	0,3725	0,0000	0,0000
S094	1,9687	6,5590	1,4361
S095	2,0511	3,0381	0,1770
S096	27,5011	27,5800	0,0864
S097	29,5978	54,5450	2,1938
S098	36,2686	5,2243	323,5903
S105	1,6310	1,5205	0,0043
S106	95,5917	259,1044	66,9882
S107	5,5680	0,0000	0,0000
S109	0,0000	317,3388	0,0000
S112	0,4423	0,4882	2,4576
S113	25,5660	270,4800	1,0027
TOPLAM	254,5795	964,4425	420,8877

Tablo 6: Sanayi Kaynaklı Toplam Emisyonların Karelajlara Dağılımı

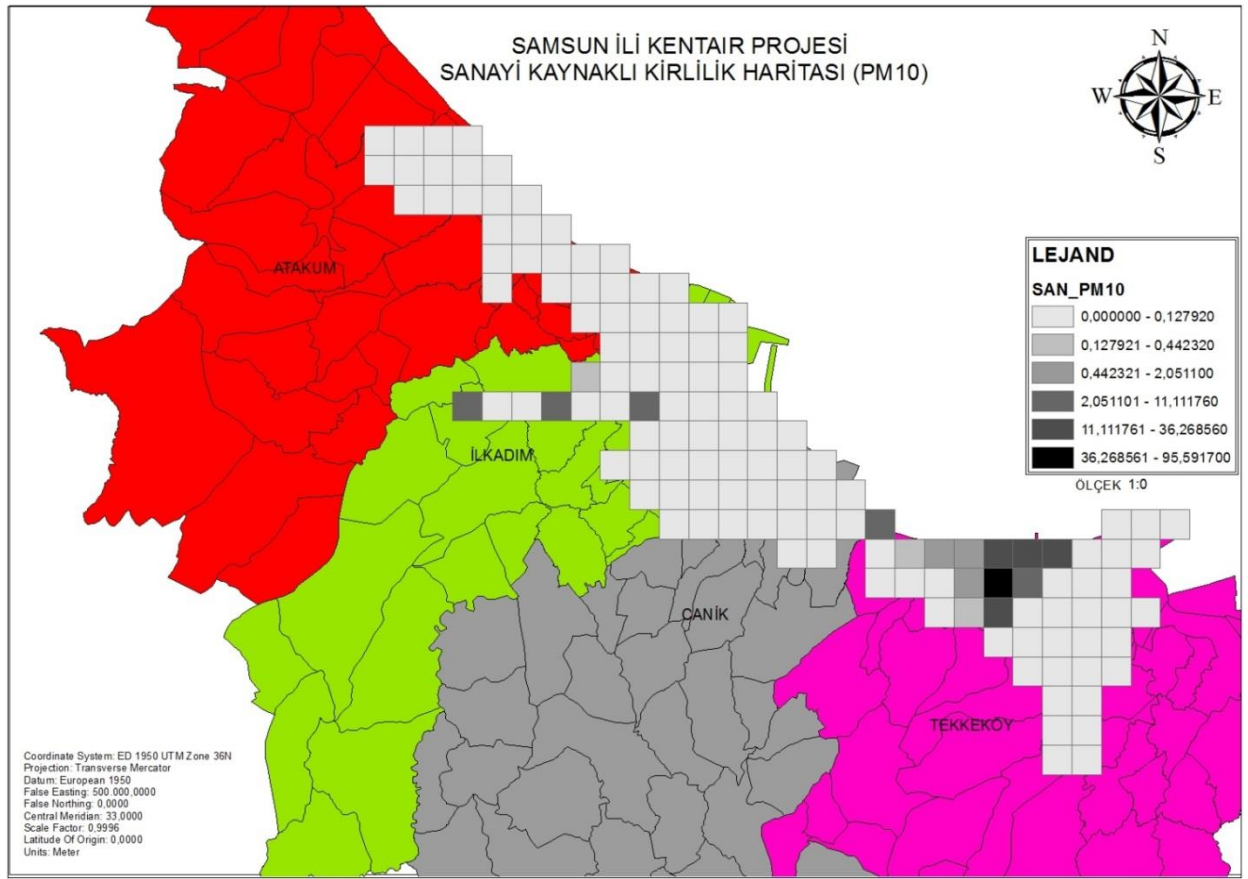
Tablo 5'te yer alan veriler doğrultusunda sanayi kaynaklı NO_x, PM₁₀ ve SO₂ kirlilik haritaları hazırlanmıştır.



Harita 7: Sanayi Kaynaklı NO_x Kirlilik Haritası



Harita 8: Sanayi Kaynaklı SO₂ Kirlilik Haritası



Harita 9: Sanayi Kaynaklı PM10 Kirlilik Haritası

Sanayi Kaynaklı Emisyonların Sektörlere göre Dağılımı :

Tablo 5’de yer alan bilgiler doğrultusunda sanayi kaynaklı toplam emisyonlar sektör bazında değerlendirmesi aşağıdaki tabloda yer almaktadır.

SEKTÖR	NO _x ton/yıl	NO _x %	SO ₂ ton/yıl	SO ₂ %	PM10 ton/yıl	PM10 %
AĞAÇ	1,304	0,14	0	0,00	0,110	0,04
BETON	0,624	0,06	0,0096	0,00	21,872	8,58
ÇİMENTO	1,44	0,15	1,032	0,25	7,123	2,79
DEMİR-ÇELİK	494,640	51,31	39,480	9,38	69,864	27,40
DÖKÜM	30,248	3,14	4,863	1,16	33,757	13,24
ENERJİ	317,339	32,92	0	0,00	0	0,00
GIDA	6,157	0,64	0,095	0,02	0,478	0,19
İMALAT	1,12	0,12	0,006	0,00	1,017	0,40
KAUÇUK-LASTİK	28,241	2,93	26,273	6,24	4,314	1,69
KİMYA	62,807	6,52	326,787	77,62	69,173	27,13
KÖMÜR	2,016	0,21	0,432	0,10	44,102	17,29
HAZIRLAMA						
PETROL	18,146	1,88	21,909	5,20	1,387	0,54
TOPRAK	0,379	0,04	0	0,00	1,094	0,43
ULAŞTIRMA	0	0,00	0	0,00	0,288	0,11
TOPLAM	964		421		255	

Tablo 7: Sanayi Kaynaklı Emisyonların Sektörlere göre Dağılımı

Yukarıda hazırlanan tablo göz önüne alındığında envanterde (tablo4) değerlendirilen tesislerin 15 sektöre dağıldığı görülmektedir. Yıl bazında NO_x emisyonunun % 51,3 ile en yüksek Demir-Çelik sektöründen, SO₂ emisyonunun % 77,6 ile Kimya sektöründen ve PM₁₀ emisyonunun % 27,4 ile Demir-çelik sektöründen kaynaklandığı görülmüştür.

ISINMA VE MOTORLU TAŞIT KAYNAKLI EMİSYONLARIN HESAPLANMASI

Emisyon miktarlarının hesaplanmasında Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu'nun (UNECE) himayesinde hazırlanan Uzun Menzilli Sınır Ötesi Hava Kirliliği Sözleşmesi çerçevesinde, Avrupa Çevre Ajansı (EEA) tarafından yayımlanan EMEP/EEA 2009 hava kirletici emisyon envanteri kılavuzu (<http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-emission-inventory-guidebook-2009>) kullanılmıştır. Ulusal emisyon faktörlerimiz belirlenmediği için bu kılavuz dokümanından faydalanılmıştır. EMEP/EEA 2009 hava kirletici emisyon envanteri kılavuzu, insan ve doğal kaynaklı emisyonların tahmini konusunda rehberlik sağlamaktadır. Ülkelerin emisyon envanter raporlarını kolaylaştırmak için tasarlanmıştır (Yayın tarihi 19 Haziran 2009). Ulusal emisyon faktörleri tanımlanmadığı için bu doküman kılavuz olarak kullanılmıştır.

İlgili Kılavuz Doküman 3 ayrı hesap yöntemi öngörmektedir.

- **Tier 1 yöntemi:** Sadece varsayılan emisyon faktörleri ile yapılan hesaplamalar. Bu yaklaşım, Hollanda TNO kurumu tarafından yapılan sınırlı literatür araştırması ile desteklenen evsel ısınma emisyonlarını hesaplamak için kullanılmıştır.
- **Tier 2 yöntemi:** Ülke veya belirli bölgelere göre belirlenen emisyon faktörleri, yakma teknolojileri, bilgilerini kullanarak yapılan hesaplamalar. Bu yaklaşım, hareketli kaynak emisyonları için emisyon faktörlerinin hesaplanmasını izlemektedir.
- **Tier 3 Yöntemi:** Daha fazla detaylı verilerin olduğu yakma tesislerinin ısı güçleri, beslenme tipi vb bilgilerin kullanılarak yapılan hesaplamalar.

Bu çalışmada ısınma ve motorlu araçlardan kaynaklanan emisyonların hesaplanması için elde edilen veriler doğrultusunda yukarıda bahsedilen yöntemlerden **"Tier 1 Yöntemi"** tercih edilmiştir.

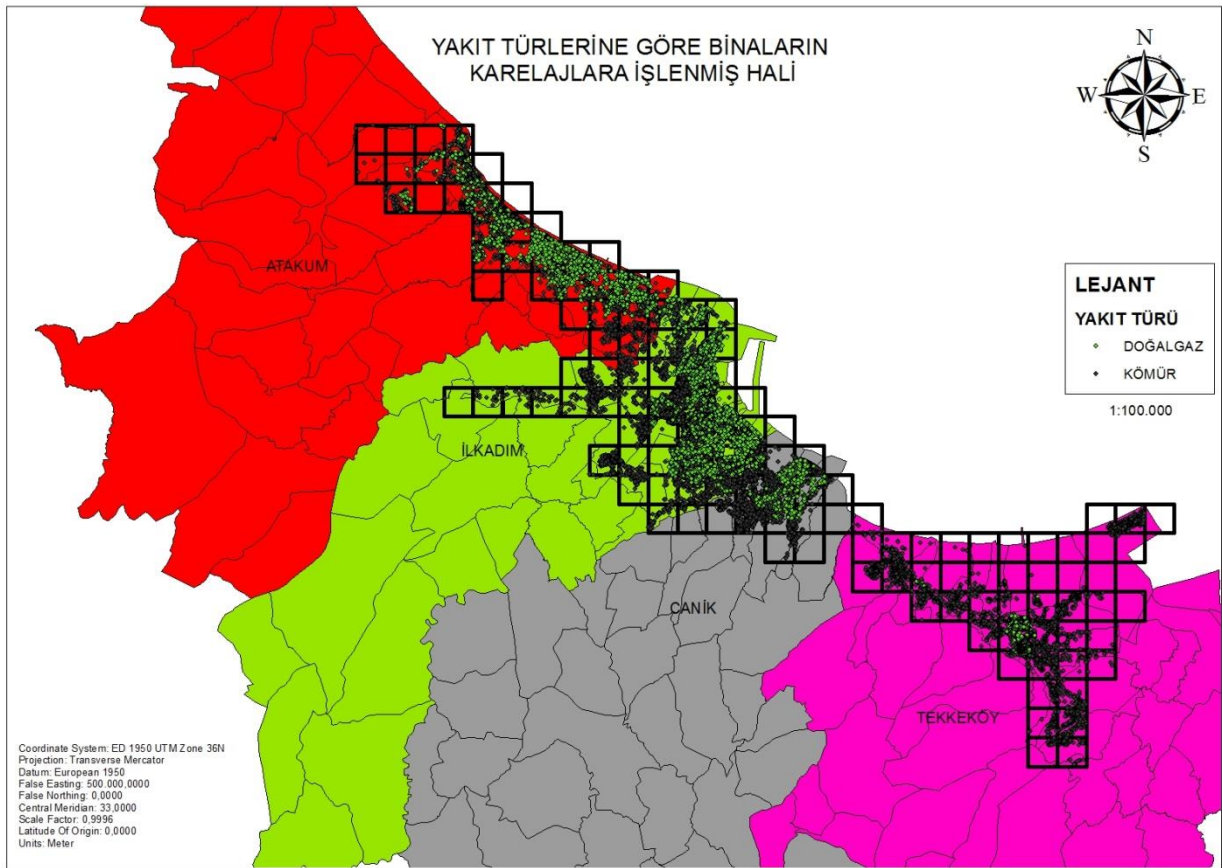
EVSEL ISINMA

Hesaplamalar için kullanılan veriler

- ✓ İlde kullanılan yakıt türleri ve kullanılan miktarlar
- ✓ İlde kullanılan yakıt miktarlarının aylara göre dağılımları
- ✓ Kılavuz dokümanlardaki Emisyon Faktörleri
- ✓ Toplam emisyonların konut başına düşen miktarı.

Evsel ısınma verileri yerleşim merkezinde kullanılan toplam yakıt tüketimleri (Doğalgaz için Gaz Dağıtım Şirketi olan SAMGAZ'dan ve Kömür için ise Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'ne bildirilen yakıt miktarları ve hanelerden alınan bilgiler) ve her bir hanede kullanılan kömür veya doğalgaz miktarları araştırılarak kaynak verileri elde edilmiştir. Elde edilen bu kaynak verileri Samsun Valiliği İl Mahalli Çevre Kurulu'nca alınan karar doğrultusunda dış ortam sıcaklığının 15°C nin altına düştüğü kış ayları ile sınırlandırılmıştır.

Emisyon faktörleri için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından EMEP/EEA 2009 Emisyon Rehber Kitabından yararlanılarak tablo hazırlanarak emisyonların hesaplanması yapılmıştır.



Harita 10: Yakıt Türlerine göre Binaların Karelajlara Dağılımı

Öncelikle, Samsun İline ait yerleşimin yoğun olduğu bölgeler esas alınarak bir çalışma haritası oluşturulmuştur. Daha sonra harita üzerinde 1km x 1km'lik gridlere bölünerek gridler içindeki toplam kirlilik değerleri hesaplanmıştır. Her bir gridde bulunan doğalgaz ve kömürlü hanelerden meydana gelen kirlilik yükleri toplanarak gridlerin merkez koordinatları belirlenerek gridlerdeki toplam kirlilik yükleri bu koordinatlara girilmiştir. Toplam kirlilik yükü hesaplanırken her bir yakıt için Toplam PM₁₀, SO₂ ve NO_x 'in saatlik kirlilik parametreleri belirlenmiştir.

SAMSUN İLİNDE KULLANILAN YAKIT TÜRLERİ VE MİKTARLARI

DOĞALGAZ:

İlimizde bulunan doğalgaz dağıtım firması olan SAMGAZ Doğalgaz Dağıtım A.Ş.'den alınan bilgilere göre, bir yılda tüm amaçlar için kullanılan doğalgaz miktarı (2011 yılı için) **89.685.070 Sm³/yıl** (Merkezi Sistem: %5,61, Bireysel Sistem :%94,39)

Merkezi Sistem'de kullanılan miktar : 5.031.649 m³/yıl

Bireysel Sistem'de kullanılan miktar : 84.653.421 m³/yıl

Merkezi Sistem Abone Sayısı : 3.648 adet

Bireysel Sistem Abone Sayısı : 73.888 adet

TOPLAM ABONE SAYISI : 77.536 adet

İLÇELER	ABONE SAYISI (KONUT)		TÜKETİM MİKTARI (Sm3)		HANE BAŞINA DÜŞEN ORTALAMA (Sm3)	
	MERKEZİ	BİREYSEL	MERKEZİ	BİREYSEL	MERKEZİ	BİREYSEL
ATAKUM	2.095	24.312	2.895.444	30.517.912	1.382	1.255
İLKADIM	1.174	42.416	1.432.947	47.323.413	1.220	1.116
CANİK	378	5.755	703.258	5.228.871	1.858	909
TEKKEKÖY	0	1.406	0	1.583.225	0	1.126
TOPLAM	3.648	73.888	5.031.649	84.653.421	1.379	1.146
GENEL TOPLAM	77.536		89.685.070		1.157	

Tablo 8: 2011 Yılı Konutlarda Kullanılan Doğalgaz Miktarları

DOĞRULAMA :**MERKEZİ ISINAN KONUTLAR:**

- ✓ Merkezi ısınan bir dairede kullanılan yıllık yakıt miktarı : 1.379 m³/yıl
- ✓ Merkezi Isınan Konut Sayısı : 3.648 adet
- ✓ TOPLAM YAKIT MİKTARI : Konut Sayısı x Bir Dairede Kullanılan Yakıt Miktarı
: 1.379 m³ x 3.648 = 5.030.592 m³/yıl

BİREYSEL ISINAN KONUTLAR:

- ✓ Bireysel ısınan bir dairede kullanılan yıllık yakıt miktarı: 1.146 m³/yıl
- ✓ Bireysel Isınan Konut Sayısı: 73.888 adet
- ✓ TOPLAM YAKIT MİKTARI : Konut Sayısı x Bir Dairede Kullanılan Yakıt Miktarı
: 1.146 m³ x 73.888 = 84.675.648 m³/yıl

TOPLAM DOĞALGAZ MİKTARI : 5.030.592 + 84.675.648 = **89.685.070 m³/yıl**

KÖMÜR:

İlimizde ısınma amaçlı kullanılan kömür miktarı Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nden alınan bilgilere göre bir yılda tüm amaçlar için kullanılan kömür miktarı (2011 yılı için)

İthal Kömür kullanılan miktar: 90.370 ton/yıl

Yerli Kömür kullanılan miktar: 11.400 ton/yıl

TOPLAM KÖMÜR MİKTARI: 101.770 ton/yıl

İthal Kömür Hane Sayısı: 78.554 adet

Yerli Kömür Hane Sayısı: 15.200 adet

TOPLAM ABONE SAYISI: 93.754 adet

Özellikler	Sınırlar	Ortalama Değer
Toplam Kükürt (kuru bazda)	: En çok. % 0,9 (+0,1 tolerans)	0,35
Alt Isıl Değer (kuru bazda)	: En az 6400 Kcal/kg (- 200 tolerans)	7.400
Uçucu Madde (kuru bazda)	: % 12-31 (+2 tolerans)	24
Toplam Nem (orijinalde)	: En çok % 10 (+1 tolerans)	5
Kül (kuru bazda)	: En çok %16 (+2 tolerans)	12
Boyut* (satışa sunulan)	: 18-150 mm (en çok ±% 10 tolerans)	

Tablo 9: ilimizde Kullanılan İthal Kömürün Özellikleri

Özellikleri	Sınırlar	Ortalama Değer
Toplam Kükürt (kuru bazda)	: En çok % 2	2
Alt Isıl Değer (kuru bazda)	: En az 4800 Kcal/kg (-200 tolerans)	4.800
Toplam Nem (orijinalde)	: En çok %25	25
Kül (kuru bazda)	: En çok %25	25
Boyut* (satışa sunulan)	: 18-150 mm (18 mm altı ve 150 mm üstü için en çok % 10 tolerans)	

Tablo 10: İlimizde Kullanılan Yerli Kömürün Özellikleri

İTHAL KÖMÜR İLE ISINAN KONUTLAR:

- ✓ İthal kömür ile ısınan bir dairede kullanılan yıllık yakıt miktarı: 1.150 kg/yıl
- ✓ İthal Kömür İle Isınan Konut Sayısı: 78.554 adet
- ✓ **TOPLAM YAKIT MİKTARI** : Konut Sayısı x Bir Dairede Kullanılan Yakıt Miktarı
: 1.150 kg/yıl x 78.554 = **90.337.100 kg/yıl**

YERLİ KÖMÜR İLE ISINAN KONUTLAR:

- ✓ Yerli kömür ile ısınan bir dairede kullanılan yıllık yakıt miktarı: 750 kg/yıl
- ✓ Yerli Kömür İle Isınan Konut Sayısı: 15.200 adet
- ✓ **TOPLAM YAKIT MİKTARI** : Konut Sayısı x Bir Dairede Kullanılan Yakıt Miktarı
: 750 kg/yıl x 15.200 = **11.400.000 kg/yıl**

TOPLAM KÖMÜR MİKTARI: 90.337.100 + 11.400.000 = **101.770.000 kg/yıl**

AYLAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ortalama Sıcaklık (°C)	7,0	6,9	8,0	11,2	15,4	20,3	23,3	23,5	20,0	16,0	11,9	9,0
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	10,7	10,9	12,1	15,2	18,8	23,6	26,6	27,1	24,0	20,1	16,3	12,7
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	4,1	3,7	4,7	7,8	11,8	16,0	19,2	19,7	16,5	12,8	8,7	6,0
Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	2,5	3,2	3,4	4,4	6,2	8,1	8,4	8,1	6,2	4,3	3,5	2,4
Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	13,4	13,4	15,0	14,8	12,5	9,7	6,1	6,4	10,0	12,8	12,3	13,5
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (kg/m2)	59,8	50,0	57,5	59,0	52,0	48,0	30,2	36,2	52,1	90,5	80,3	76,0

Tablo 11: Ortalama Meteorolojik Değerler (1970-2011)

İlimizde alınan İl Mahalli Çevre Kurulu Kararı gereği, dış ortam sıcaklığının 15°C'nin altına düştüğü durumlarda katı yakıt kullanıldığı varsayımından yola çıkılarak aşağıdaki tablo ile aylara göre sıcaklık katsayı dağılımı elde edilmiştir.

AYLAR	ORT. SICAKLIK (T)	15°C	15°C - ORT. T	KATSAYI (15-ORT.T)/36
OCAK	7,0	15,0	8,0	0,222
ŞUBAT	6,9	15,0	8,1	0,225
MART	8,0	15,0	7,0	0,194
NİSAN	11,2	15,0	3,8	0,106
MAYIS	15,4	15,0	0	0
HAZİRAN	20,3	15,0	0	0
TEMMUZ	23,3	15,0	0	0
AĞUSTOS	23,5	15,0	0	0
EYLÜL	20,0	15,0	0	0
EKİM	16,0	15,0	0	0
KASIM	11,9	15,0	3,1	0,086
ARALIK	9,0	15,0	6,0	0,167
TOPLAM			36,0	

Tablo 12: 2011 Yılı Sıcaklık Ortalamaları ve Belirlenen Aylık Katsayılar

AYLAR	KATSAYI	BİREYSEL KULLANILAN DOĞALGAZ (m ³)	MERKEZİ KULLANILAN DOĞALGAZ (m ³)
OCAK	0,222	18.811.871,33	1.118.144,22
ŞUBAT	0,225	19.047.019,73	1.132.121,03
MART	0,194	16.460.387,42	978.376,19
NİSAN	0,106	8.935.638,88	531.118,51
MAYIS	0	0,00	0,00
HAZİRAN	0	0,00	0,00
TEMMUZ	0	0,00	0,00
AĞUSTOS	0	0,00	0,00
EYLÜL	0	0,00	0,00
EKİM	0	0,00	0,00
KASIM	0,086	7.289.600,14	433.280,89
ARALIK	0,167	14.108.903,50	838.608,17
TOPLAM	1,000	84.653.421,00	5.031.649,00

Tablo 13: Doğalgazın Aylara Göre Kullanım Miktarı

AYLAR	KATSAYI	İTHAL KULLANILAN KÖMÜR (ton)	YERLİ KULLANILAN KÖMÜR (ton)
OCAK	0,222	20.082,22	2.533,33
ŞUBAT	0,225	20.333,25	2.565,00
MART	0,194	17.571,94	2.216,67
NISAN	0,106	9.539,06	1.203,33
MAYIS	0	0,00	0,00
HAZİRAN	0	0,00	0,00
TEMMUZ	0	0,00	0,00
AĞUSTOS	0	0,00	0,00
EYLÜL	0	0,00	0,00
EKİM	0	0,00	0,00
KASIM	0,086	7.781,86	981,67
ARALIK	0,167	15.061,67	1.900,00
TOPLAM	1,000	90.370,00	11.400,00

Tablo 14: Kömürün aylara Göre Kullanım Miktarları

EMİSYONLARIN HESAPLANMASI

Evsel ısınma için emisyonlar, Küçük Yakma Tesisleri için Tier 1 Yaklaşımı kullanılarak hesaplanmıştır.

$$E_{(\text{kirletici})} = AR_{(\text{Yakıt Tüketimi})} \times EF_{(\text{kirletici})}$$

Belirtilen Kirletici Emisyonu = Yakıt Tüketimi x Belirtilen kirleticiye ait Emisyon Faktörü

DOĞALGAZ KULLANIMINDAN KAYNAKLANAN PM₁₀ EMİSYONLARI**Bireysel Isınan Konutlar:**

- Kullanılan Toplam Yakıt Miktarı = 84.653.421 m³/yıl
- Kullanılacak Emisyon Faktörü = 0,01727 gr/ m³
- Yıllık Toplam PM₁₀ Emisyonu = 0,01727 gr/ m³ x 84.653.421 m³/yıl
- TOPLAM: 1.461,96 kg PM₁₀/yıl**
- Hane başına düşen Yıllık PM₁₀ Miktarı = 0,01978 kg PM₁₀/yıl**

Merkezi Isınan Konutlar:

- Kullanılan Toplam Yakıt Miktarı = 5.031.649 m³/yıl
- Kullanılacak Emisyon Faktörü = 0,01727 gr/ m³
- Yıllık Toplam PM₁₀ Emisyonu = 0,01727 gr/ m³ x 5.031.649 m³/yıl
- TOPLAM: 86.90 kg PM₁₀/yıl**
- Hane başına düşen Yıllık PM₁₀ Miktarı = 0,02382 kg PM₁₀/yıl**

$$\text{TOPLAM PM}_{10} = 1.462,01 + 86,90 = \underline{\underline{1.548,86 \text{ kg PM}_{10}/\text{yıl}}}$$

KÖMÜR KULLANIMINDAN KAYNAKLANAN PM₁₀ EMİSYONLARI**İthal Kömür İle Isınan Konutlar:**

- Kullanılan Toplam Yakıt Miktarı = 90.370.000 kg/yıl
- Kullanılacak Emisyon Faktörü = 5,07 gr/ kg
- Yıllık Toplam PM₁₀ Emisyonu = 5,07 gr/ kg x 90.370.000 kg/yıl
- TOPLAM: 458.175,90 kg PM₁₀/yıl**

Yerli Kömür İle Isınan Konutlar:

- Kullanılan Toplam Yakıt Miktarı = 11.400.000 kg/yıl
- Kullanılacak Emisyon Faktörü = 6,72 gr / kg
- Yıllık Toplam PM₁₀ Emisyonu = 6,72 gr / kg x 11.400.000 kg/yıl

TOPLAM: 76.608,00 kg PM₁₀/yıl

TOPLAM PM₁₀ = 458.175,90 + 76.608,00 = 534.783,90 kg PM₁₀/yıl

DOĞALGAZ KULLANIMINDAN KAYNAKLANAN NO_x EMİSYONLARI**Bireysel Isınan Konutlar:**

- Kullanılan Toplam Yakıt Miktarı = 84.653.421 m³/yıl
 - Kullanılacak Emisyon Faktörü = 1,96878 gr/ m³
 - Yıllık Toplam NO_x Emisyonu = 1,96878 gr/ m³ x 84.653.421 m³/yıl
- TOPLAM: 166,663,96 kg NO_x/yıl**
- Hane başına düşen Yıllık NO_x Miktarı = 2,2556 kg NO_x/yıl

Merkezi Isınan Konutlar:

- Kullanılan Toplam Yakıt Miktarı = 5.031.649 m³/yıl
 - Kullanılacak Emisyon Faktörü = 1,96878 gr/ m³
 - Yıllık Toplam NO_x Emisyonu = 1,9688 gr/ m³ x 5.031.649 m³/yıl
- TOPLAM: 9.906,21 kg NO_x/yıl**
- Hane başına düşen Yıllık NO_x Miktarı = 2,7155 kg NO_x/yıl

TOPLAM NO_x = 166,663,96 + 9.906,21 = 176.570,17 kg NO_x/yıl

KÖMÜR KULLANIMINDAN KAYNAKLANAN NO_x EMİSYONLARI**İthal Kömür İle Isınan Konutlar:**

- Kullanılan Toplam Yakıt Miktarı = 90.370.000 kg/yıl
 - Kullanılacak Emisyon Faktörü = 2,7885 gr/ kg
 - Yıllık Toplam NO_x Emisyonu = 2,7885 gr/ kg x 90.370.000 kg/yıl
- TOPLAM: 251.996,75 kg NO_x/yıl**

Yerli Kömür İle Isınan Konutlar:

- Kullanılan Toplam Yakıt Miktarı = 11.400.000 kg/yıl
 - Kullanılacak Emisyon Faktörü = 1,8304 gr / kg
 - Yıllık Toplam NO_x Emisyonu = 1,8304 gr/ kg x 11.400.000 kg/yıl
- TOPLAM: 20.866,56 kg NO_x/yıl**

TOPLAM NO_x = 251.996,75 + 20.866,56 = 272.863,31 kg NO_x/yıl

DOĞALGAZ KULLANIMINDAN KAYNAKLANAN SO₂ EMİSYONLARI**Bireysel Isınan Konutlar:**

- Kullanılan Toplam Yakıt Miktarı = 84.653.421 m³/yıl
 - Kullanılacak Emisyon Faktörü = 0,01727 gr/ m³
 - Yıllık Toplam SO₂ Emisyonu = 0,01727 gr/ m³ x 84.653.421 m³/yıl
- TOPLAM: 1.461,96 kg SO₂/yıl**
- Hane başına düşen Yıllık SO₂ Miktarı = 0,02382 kg SO₂/yıl

Merkezi Isınan Konutlar:

- Kullanılan Toplam Yakıt Miktarı = 5.031.649 m³/yıl
- Kullanılacak Emisyon Faktörü = 0,01727 gr/ m³
- Yıllık Toplam SO₂ Emisyonu = 0,01727 gr/ m³ x 5.031.649 m³/yıl

TOPLAM: 86,90 kg SO₂/yıl

- Hane başına düşen Yıllık SO₂ Miktarı = 0,02382 kg SO₂/yıl

TOPLAM SO₂ = 1.461,96 + 86,90 = 1.548,86 kg SO₂/yıl**KÖMÜR KULLANIMINDAN KAYNAKLANAN SO₂ EMİSYONLARI****İthal Kömür İle Isınan Konutlar:**

- Kullanılan Toplam Yakıt Miktarı = 90.370.000 kg/yıl
- Kullanılacak Emisyon Faktörü = 7,0 gr/ kg
- Yıllık Toplam SO₂ Emisyonu = 7,0 gr/ kg x 90.370.000 kg/yıl

TOPLAM: 632.590,00 kg SO₂/yıl**Yerli Kömür İle Isınan Konutlar:**

- Kullanılan Toplam Yakıt Miktarı = 11.400.000 kg/yıl
- Kullanılacak Emisyon Faktörü = 40,0 gr / kg
- Yıllık Toplam SO₂ Emisyonu = 40,0 gr / kg x 11.400.000 kg/yıl

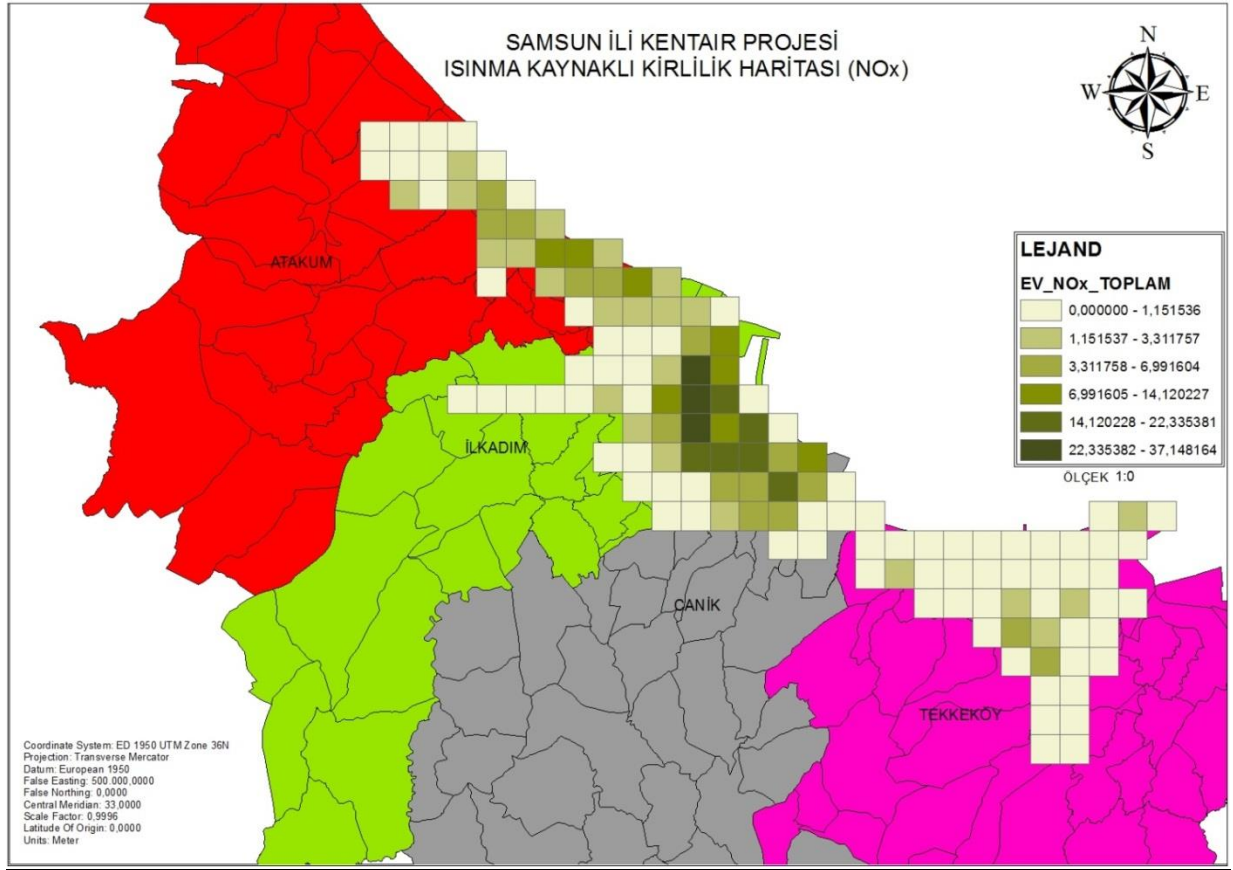
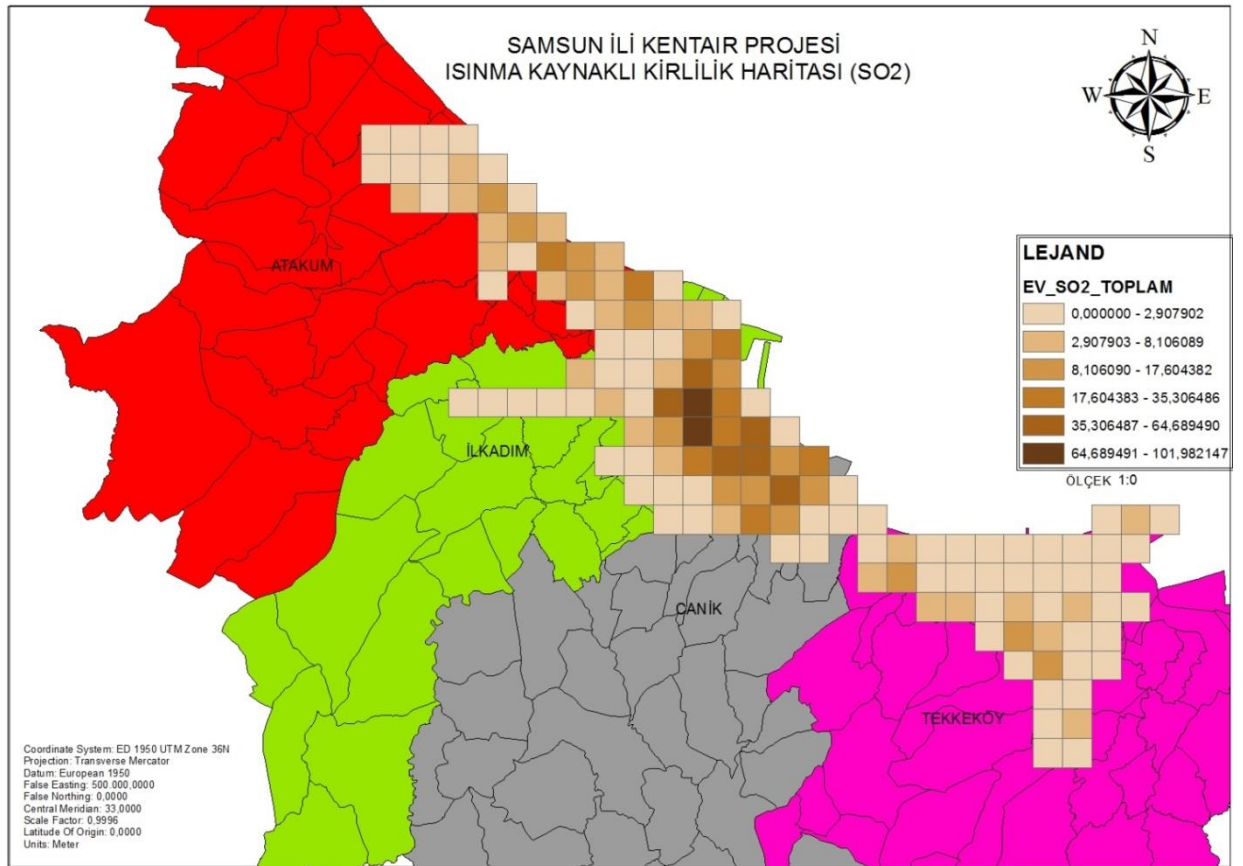
TOPLAM: 456.000,00 kg SO₂/yıl**TOPLAM SO₂ = 632.590,00 + 456.000,00 = 1.088.590,00 kg SO₂/yıl****Evsel Isınmadan Kaynaklanan Toplam Emisyonlar**

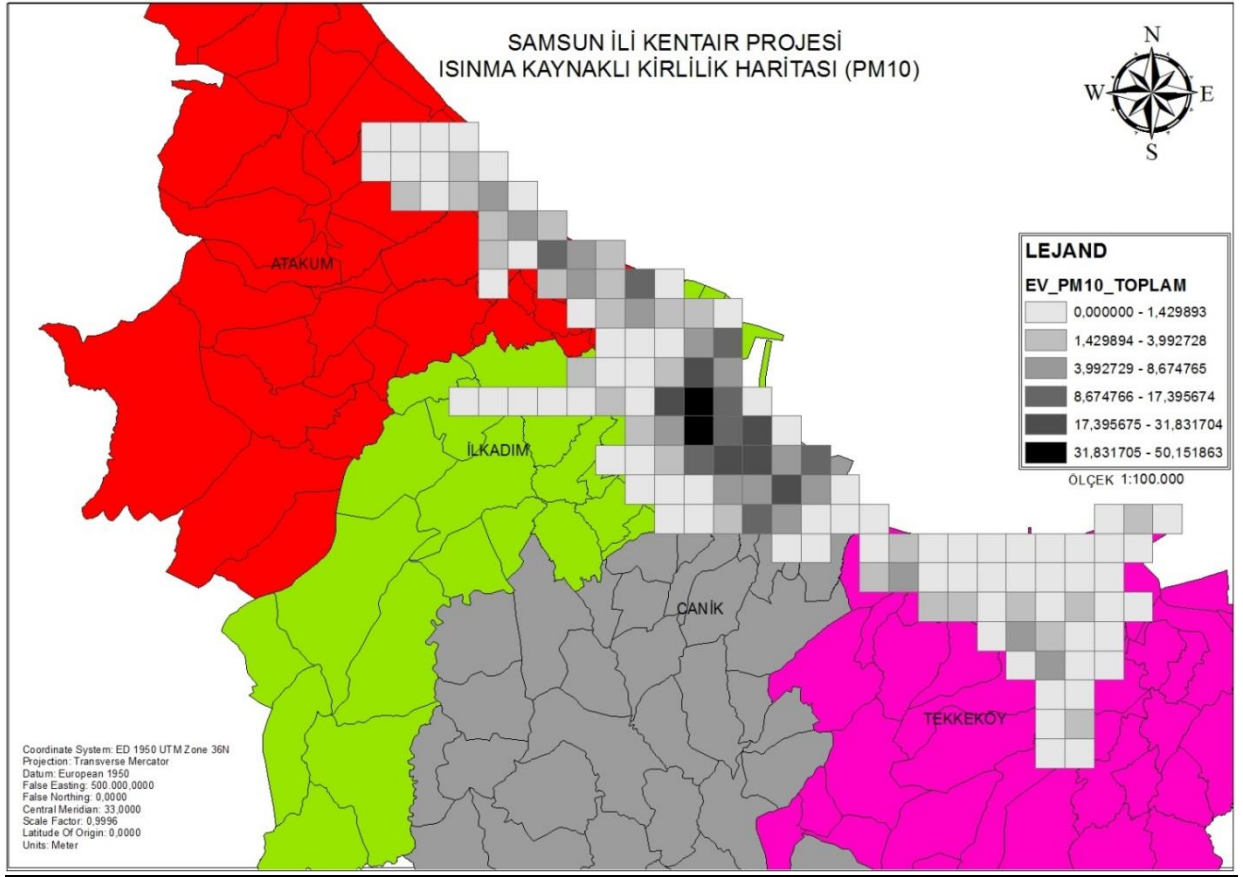
	PM10	PM10(%)	NO _x	NO _x (%)	SO ₂	SO ₂ (%)
DOĞALGAZ	1,55	0,29	176,57	39,29	1,55	0,14
KÖMÜR	534,78	99,71	272,86	60,71	1.088,59	99,86
TOPLAM	536,33		449,43		1.090,14	

Tablo 15: Evsel Isınmadan Kaynaklanan Toplam Emisyonlar

TOPLAM EMİSYON HESABI-SON [Uyumluluk Modu] - Microsoft Excel										
Dosya	Görünüş	Formüller	Veri	Gözetim	Gözetimler	Ekler	Yardımcı Araçlar	Yardımcı Araçlar	Yardımcı Araçlar	Yardımcı Araçlar
Normal	Sayı	Sayı	Sayı	Sayı	Sayı	Sayı	Sayı	Sayı	Sayı	Sayı
A4	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1										
2		ISINMA_PM10 (ton)			ISINMA_NOx (ton)			ISINMA_SO2 (ton)		
3	KARELAJ NO	DOĞALGAZ	KÖMÜR	TOPLAM	DOĞALGAZ	KÖMÜR	TOPLAM	DOĞALGAZ	KÖMÜR	TOPLAM
109	S106	0	0.384984431	0.384984431	0	0.196430978	0.196430978	0	0.783662714	0.783662714
110	S107	0	0.155344595	0.155344595	0	0.079261623	0.079261623	0	0.316214779	0.316214779
111	S108	0	0	0	0	0	0	0	0	0
112	S109	0	0.006754113	0.006754113	0	0.003446158	0.003446158	0	0.013748469	0.013748469
113	S110	0	0	0	0	0	0	0	0	0
114	S111	0.000521171	2.14044703	2.140968201	0.059413514	1.092122352	1.151535866	0.000521171	4.357029508	4.357550679
115	S112	4.46718E-05	1.88955579	1.889600402	0.005092507	0.964109873	0.96920246	4.46718E-05	3.846322856	3.846367527
116	S113	0	1.033379263	1.033379263	0	0.527262098	0.527262098	0	2.103515705	2.103515705
117	S114	0.007251725	1.60058033	1.607832054	0.826696603	0.816665645	1.643362248	0.007251725	3.258093112	3.265344836
118	S115	0.00122103	1.106831929	1.108052958	0.139197375	0.564739922	0.703937297	0.00122103	2.253033738	2.254254768
119	S116	1.48900E-05	3.000545534	3.000560425	0.001697529	1.530971241	1.53266877	1.48900E-05	6.107820118	6.107835009
120	S117	0	0.148590482	0.148590482	0	0.075815405	0.075815405	0	0.302466311	0.302466311
121	S118	0	0.013508226	0.013508226	0	0.006892315	0.006892315	0	0.027496937	0.027496937
122	S119	0	0.972592248	0.972592248	0	0.496246681	0.496246681	0	1.979779487	1.979779487
123	S120	0.021591377	5.667615968	5.689207345	2.461416989	2.891793161	5.35321015	0.021591377	11.53682637	11.55841974
124	S121	0.005018134	3.666079668	3.671097802	0.572067259	1.870547364	2.442614623	0.005018134	7.462561355	7.467579489
125	S122	0	0.851018217	0.851018217	0	0.434215845	0.434215845	0	1.732307051	1.732307051
126	S123	0	0.040524677	0.040524677	0	0.020676945	0.020676945	0	0.082490812	0.082490812
127	S124	0.001876216	1.29055294	1.292429157	0.213888649	0.658480071	0.87236872	0.001876216	2.627010696	2.628886912
128	S125	0.002397387	6.193432119	6.195829507	0.27302162	3.160080843	3.433383005	0.002397387	12.60716389	12.60956127
129	S126	0	0.40524677	0.40524677	0	0.20676945	0.20676945	0	0.82490812	0.82490812
130	S127	0	0.283672739	0.283672739	0	0.144738615	0.144738615	0	0.577435684	0.577435684
131	S128	0	0.76321475	0.76321475	0	0.389415798	0.389415798	0	1.553576959	1.553576959
132	S129	0	0.864526443	0.864526443	0	0.44110816	0.44110816	0	1.759803988	1.759803988
133	S130	0	0.553837252	0.553837252	0	0.282584915	0.282584915	0	1.127347443	1.127347443
134	S131	0	2.093774978	2.093774978	0	1.068308826	1.068308826	0	4.262025284	4.262025284
135	S132	0	0.256656288	0.256656288	0	0.130953985	0.130953985	0	0.522441809	0.522441809
136	S133	0	1.114428617	1.114428617	0	0.568615988	0.568615988	0	2.268497329	2.268497329
137	TOPLAM	1,548861159	534,7839	536,33276	176,5701721	272,863305	449,4334771	1,548861159	1088,59	1090,138861

Tablo 16: Evsel Isınma Kaynaklı Toplam Emisyonların Karelajlara Dağılımı

Harita 11: Evsel Isınma Kaynaklı NO_x Kirlilik HaritasıHarita 12: Evsel Isınma Kaynaklı SO₂ Kirlilik Haritası



Harita 13: Eysel Isınma Kaynaklı PM10 Kirlilik Haritası

TRAFİK

Trafikten kaynaklanan emisyonların hesaplanabilmesi için gerekli veriler aşağıdaki gibidir.

- ✓ Araç Sayıları (Araç cinsleri ve yakıt tiplerine göre)
- ✓ Yıllık Yakıt Tüketim Miktarları
- ✓ Coğrafi Bilgi Sistemine aktarılmış mücavir alan haritaları
- ✓ Emisyon Faktörleri (EMEP/EEA 2009 Emisyon Rehber Kitabı)

Trafikten kaynaklanan emisyon envanteri aşağıdaki kurumlardan toplanmıştır.

- ✓ Coğrafi Bilgi Sistemine dayalı ilimizdeki tüm yol bilgileri (Devlet Yolu, Ana Arter, Bulvar, Cadde, Sokak)
- ✓ Samsun İl Emniyet Müdürlüğü
- ✓ EPDK (Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu)
- ✓ Karayolları 7. Bölge Müdürlüğü
- ✓ Samsun Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü Kent Bilgi Sistemi (SAKBİS)

EMİSYONLARIN HESAPLANMASI

Trafik emisyonlarının hesaplanmasında ilimizde bulunan tüm yolların bilgileri, araçların kullandıkları yıllık yakıt miktarları ve araç sayıları belirlenmiş olup ilimizdeki araç yoğunluğunun yollara hemen hemen homojen olarak dağılım gerçekleştirdiği gözlemlenmiştir. Yapılan çalışmalar ve araç sayımları neticesinde, yollardan geçen araçların %30'unun Devlet yolu ve Ana Arter, geriye kalan % 70 'lik kısmının ise Bulvar, cadde ve sokaklardan geçtikleri belirlenerek emisyon dağılımları bu doğrultuda gerçekleştirilmiştir. Bunun sonucunda 1 km x 1 km'lik gridler tek tek hesaplanarak gridler içinde bulunan yol uzunlukları her yol cinsi için ayrı ayrı olarak (Devlet yolu, Ana arter, bulvar, cadde ve sokak) hesaplanmış ve her grid içine düşen kirlilik miktarları belirlenmiştir.

Araç tiplerine bilgiler Samsun İl Emniyet Müdürlüğü'nden veriler elde edilmiştir. Bu veriler yalnızca Samsun Merkez İlçe verileridir (Yani kirlilik haritası çıkarılacak alana ait veriler.) Bu verilerin talep edilmesindeki temel gerekçe, araçların tiplerine göre yıllık tükettikleri ortalama yakıt miktarlarının bulunmasıdır.

ARAÇ CİNSİ	BENZİNLİ		DİZEL		LPG		TOPLAM	
	ARAÇ SAYISI	%	ARAÇ SAYISI	%	ARAÇ SAYISI	%	ARAÇ SAYISI	%
İKİ TEKERLEKLİ	10.884	32,40	99	0,16	5	0,02	10.988	8,82
OTOMOBİL	21.004	62,53	17.976	28,69	27.452	97,16	66.432	53,35
MİNİBÜS	149	0,44	4.265	6,81	20	0,07	4.434	3,56
OTOBÜS	33	0,10	746	1,19	0	0,00	779	0,63
KAMYON	103	0,31	3.757	6,00	3	0,01	3.863	3,10
KAMYONET	1.177	3,50	25.315	40,40	771	2,73	27.263	21,90
TRAKTÖR	220	0,65	9.547	15,24	2	0,01	9.769	7,85
ÖZEL AMAÇLI	22	0,07	959	1,53	2	0,01	983	0,79
TOPLAM	33.592	100,00	62.664	100,00	28.255	100,00	124.511	100

Tablo 17: Yakıt Türlerine Göre Araç Sayıları ve Yüzdeleri

Kaynak: Samsun İl Emniyet Müdürlüğü

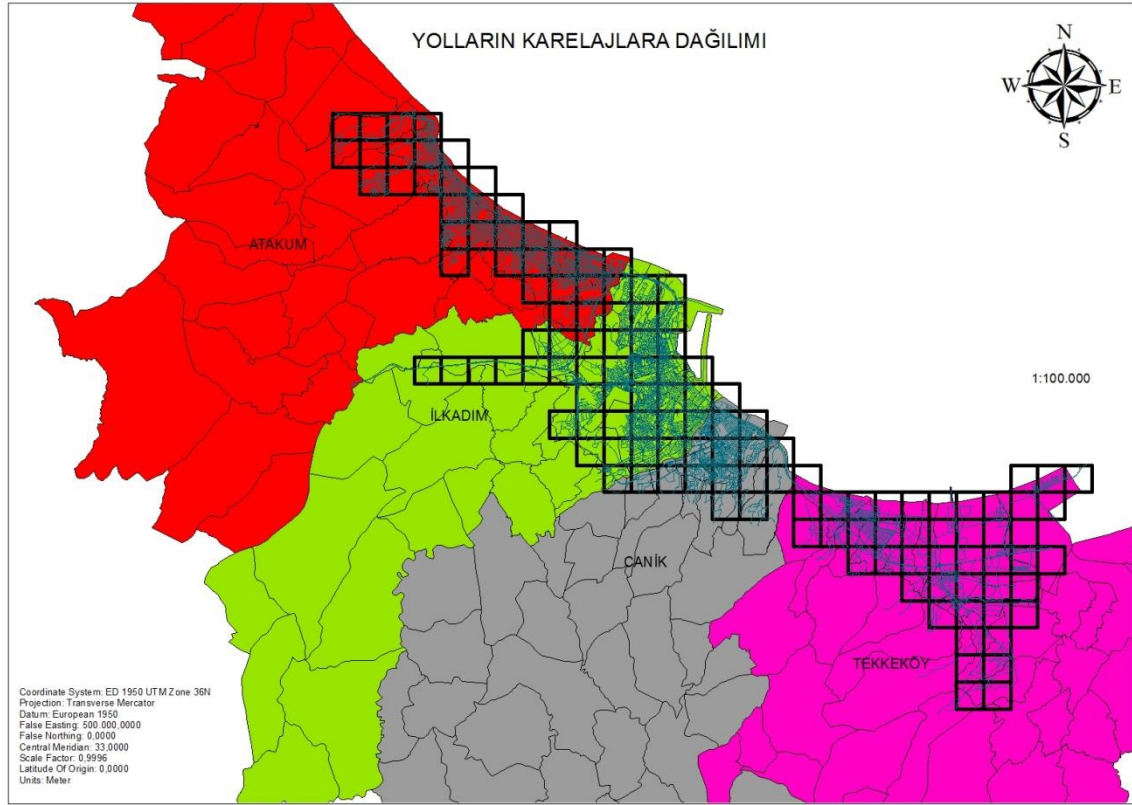
KULLANILAN YAKIT MİKTARININ BELİRLENMESİ

Kullanılan yakıt miktarlarının belirlenmesinde Tier 1 metodolojisi kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır. Hesaplamalar yapılırken Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu (EPDK) dan alınan veriler kullanılmıştır.

ARAÇ TİPLERİNE GÖRE HARCANAN YAKIT MİKTARI (TON/YIL)									
YAKIT TİPİ	İKİ TEKERLEKLİ	OTOMOBİL	MİNİBÜS	OTOBÜS	KAMYON	KAMYONET	TRAKTÖR	ÖZEL AMAÇLI	TOPLAM
BENZİNLİ	6.590,60	12.718,57	90,22	19,98	62,37	712,71	133,22	13,32	20.341,00
DİZEL	377,95	68.626,01	16.282,26	2.847,96	14.342,90	96.643,72	36.447,07	3.661,12	239.229,00
LPG	11,43	62.728,63	45,70	0,00	6,86	1.761,76	4,57	4,57	64.563,51
TOPLAM	6.979,97	144.073,22	16.418,19	2.867,95	14.412,12	99.118,19	36.584,86	3.679,01	324.133,51

Tablo 18: Araç Tiplerine Göre Harcanan Yakıt Miktarları

Kirlilik haritası çıkarılacak olan sanayi, evsel ısınma ve trafik kaynaklı kirleticilerin emisyon envanteri oluşturmak için aynı gridleme sistemleri ve ortak kodlama kullanılmıştır. Samsun Büyükşehir Belediyesi İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı ve Su ve Kanalizasyon Genel Müdürlüğü Kent Bilgi Sistemi (SAKBİS)'den alınan dijital haritalar yardımı ile ArcGIS programı kullanılarak haritaların çıkartılacağı bölgelerde 1 km x 1 km'lik gridlere ayrılmıştır. Bu gridlerin her birinde çalışma alanındaki yollar işlenmiştir.



Harita 14: Proje Alanındaki Yolların Karelajlara Dağılımı

Toplam Emisyonlar hesaplanırken yukarıda bahsedilen hususlarda belirtilen yakıt tiplerine göre EPDK'dan alınan verilerle doğrultusunda yakıt tüketim hesabı yapılmıştır. Bununla birlikte seçilen emisyon faktörleri hesaba katılarak trafikten kaynaklanan toplam emisyon değerleri hesaplanmış olup emisyonlar her emisyon (NO_x, SO₂ ve PM₁₀) tek tek karelajlara girilerek yollarda yol tiplerine göre dağılımı yapılmış ve gridlerle eşleştirilmiştir.

TOPLAM EMİSYON (NO _x)				
Araç Kategorisi	Yakıt Tipi	Emisyon Faktörü	Yakıt Miktarı (ton)	Toplam Emisyon (ton/tıl)
Otomobil	Benzin	14,50	6.230,52	90,34254
Otomobil	Dizel	11,00	33.618,19	369,80009
Otomobil	LPG	15,50	30.729,21	476,302755
Hafif Vasıta	Benzin	24,00	393,34	9,44016
Hafif Vasıta	Dizel	15,00	55.319,65	829,79475
Hafif Vasıta	LPG	16,00	885,43	14,16688
Ağır Vasıta	Benzin	6,60	112,13	0,740058
Ağır Vasıta	Dizel	37,00	28.069,39	1038,56743
Ağır Vasıta	CNG(otobüs)	13,00	0,00	0
Motorsiklet	Benzin	9,50	3.228,57	30,671415
TOPLAM			158.586,43	2.859,826078

Tablo 19: Araç ve Yakıt Türlerine Göre NO_x Emisyonlarının Hesaplanması

TOPLAM EMİSYON (PM10)				
Araç Kategorisi	Yakıt Tipi	Emisyon Faktörü	Yakıt Miktarı (ton)	Toplam Emisyon (ton/tıl)
Otomobil	Benzin	0,037	6.230,52	0,23052924
Otomobil	Dizel	1,700	33.618,19	57,150923
Otomobil	LPG	0,000	30.729,21	0
Hafif Vasıta	Benzin	0,030	393,34	0,0118002
Hafif Vasıta	Dizel	2,800	55.319,65	154,89502
Hafif Vasıta	LPG	0,000	885,43	0
Ağır Vasıta	Benzin	0,030	112,13	0,0033639
Ağır Vasıta	Dizel	1,200	28.069,39	33,683268
Ağır Vasıta	CNG(otobüs)	0,020	0,00	0
Motorsiklet	Benzin	2,700	3.228,57	8,717139
TOPLAM			158.586,43	254,692043

Tablo 20: Araç ve Yakıt Türlerine Göre PM10 Emisyonlarının Hesaplanması

TOPLAM EMİSYON (SO2)				
Araç Kategorisi	Yakıt Tipi	Emisyon Faktörü	Yakıt Miktarı (ton)	Toplam Emisyon (ton/tıl)
Tüm Araçlar	Benzin	0,02	9.964,55	0,199291
Tüm Araçlar	Dizel	0,02	117.192,38	2,3438476
Tüm Araçlar	LPG	0,10	31.630,40	3,16304
TOPLAM			158.787,33	5,706179

Tablo 21: Araç ve Yakıt Türlerine Göre SO2 Emisyonlarının Hesaplanması

TRAFİKTE KAYNAKLANAN TOPLAM EMİSYON MİKTARI

	NOX(ton/yıl)	NOX(%)	PM10(ton/yıl)	PM10(%)	SO2(ton/yıl)	SO2(%)
BENZİN	131,19	4,59	8,96	3,52	0,20	3,49
DİZEL	2.238,16	78,26	245,73	96,48	2,34	41,08
LPG	490,47	17,15	0,00	0,00	3,16	55,43
TOPLAM	2.859,83		254,69		5,71	

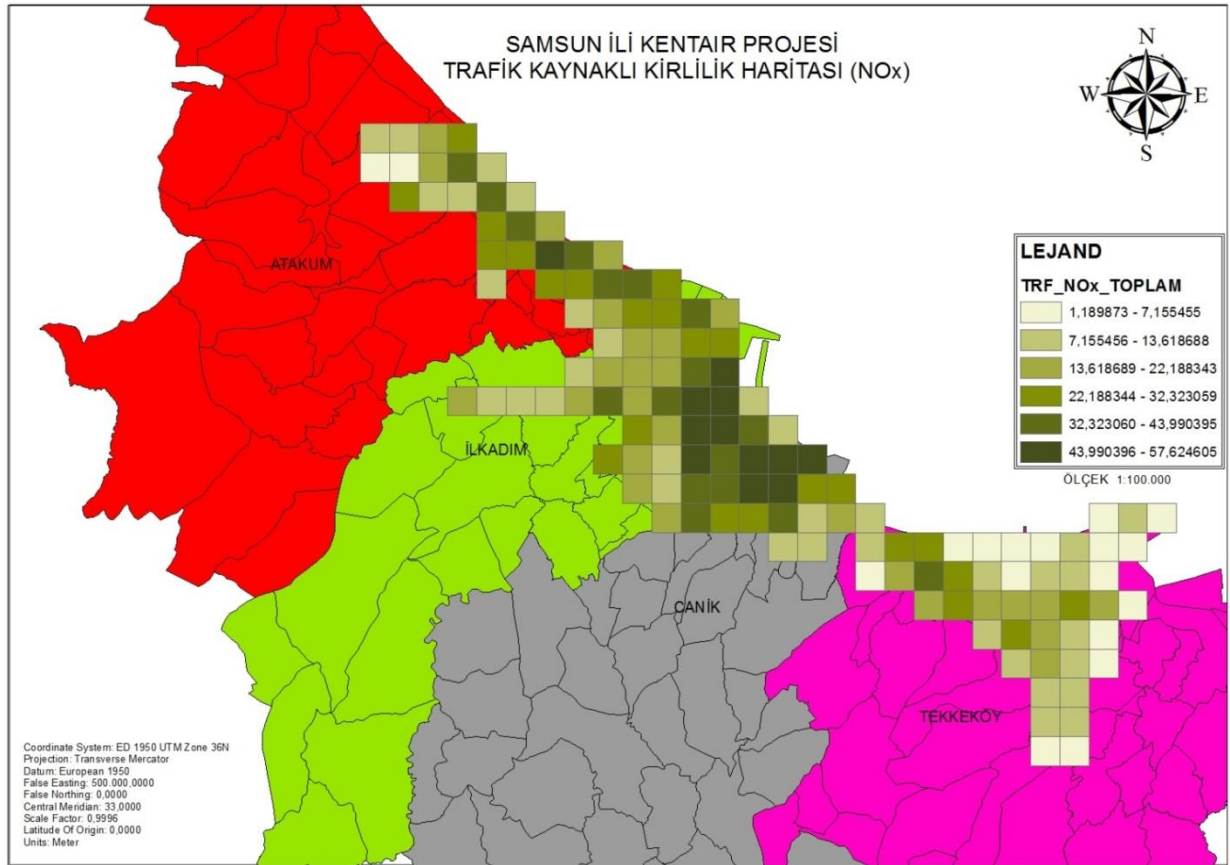
Tablo 22: Trafikten Kaynaklanan Toplam Emisyonlar

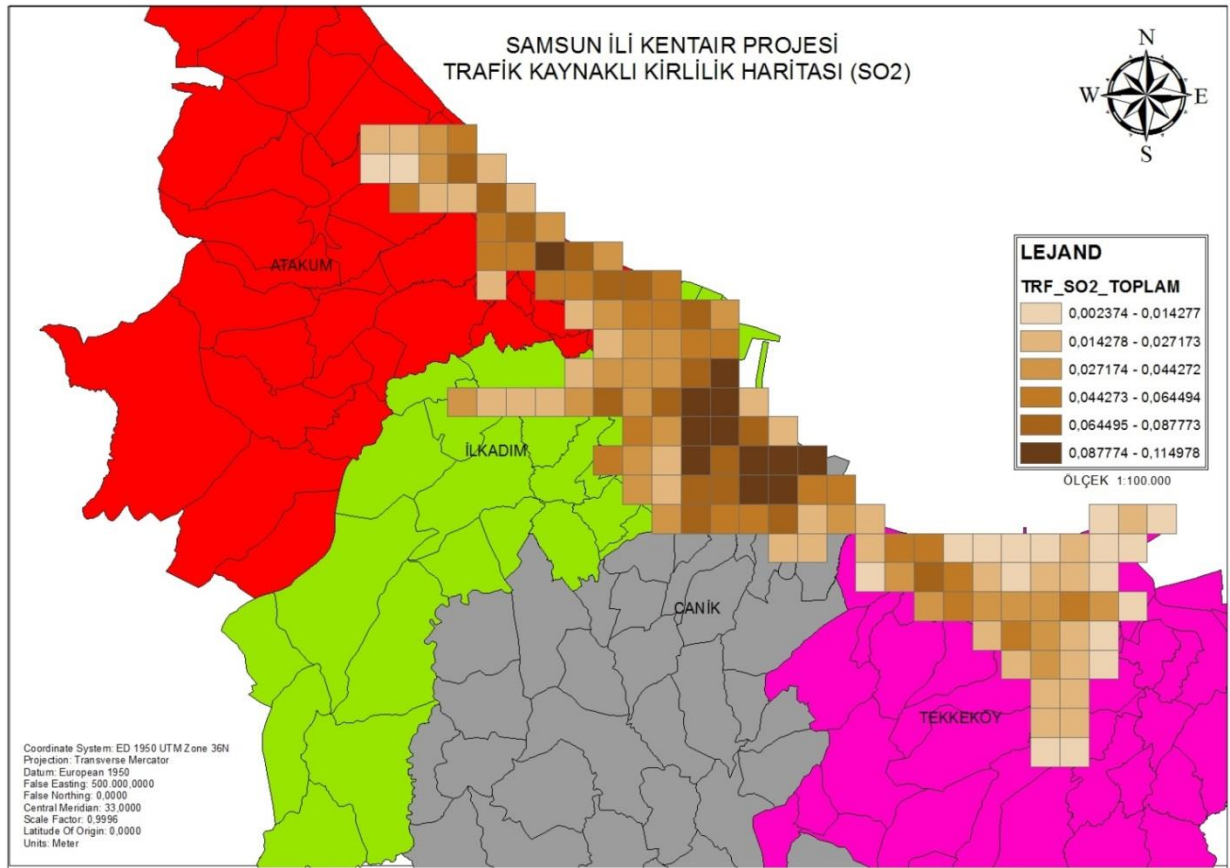
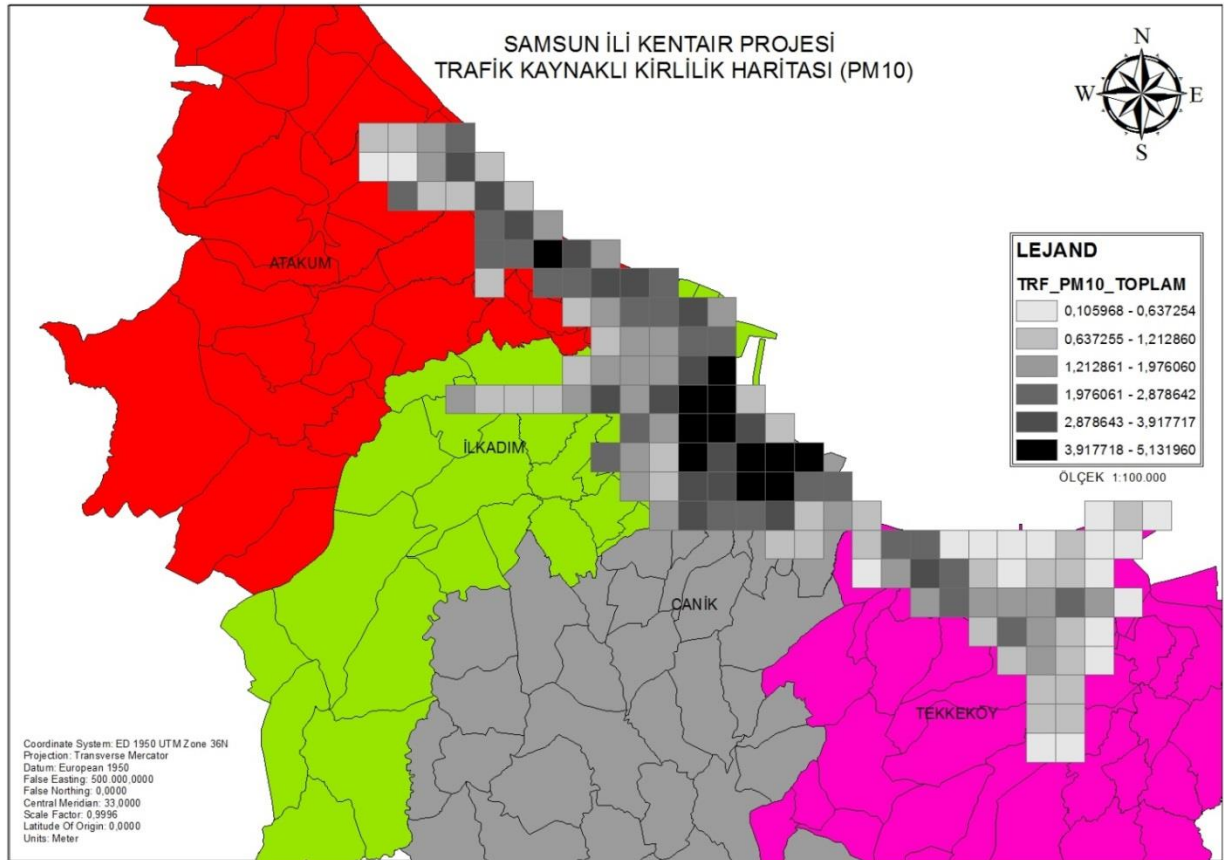
TOPLAM EMİSYON HESABI-SON [Uyumluk Modu] - Microsoft Excel

Dosya Giriş Ekle Sayfa Düzeni Formüller Veri Gözden Geçir Görmün Entürlent

Anaht - 10 - A' A' - Metni Kaydır Genet - Kopyala - Yapıştır - Biçim Biç

Tablo 23: Trafik Kaynaklı Emisyonların Karelajlara Dağılımı

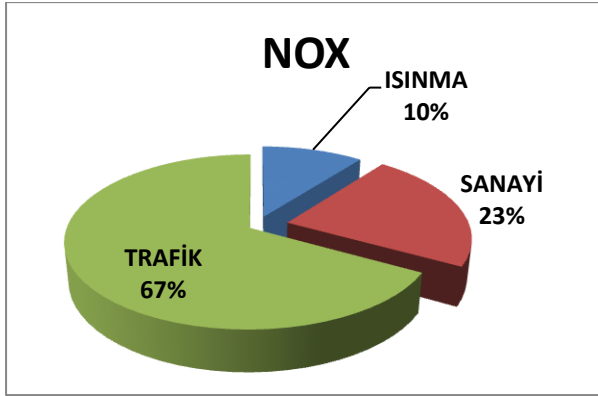
Harita 15: Trafik Kaynaklı NO_x Kirlilik Haritası

Harita 16: Trafik Kaynaklı SO₂ Kirlilik HaritasıHarita 17: Trafik Kaynaklı PM₁₀ Kirlilik Haritası

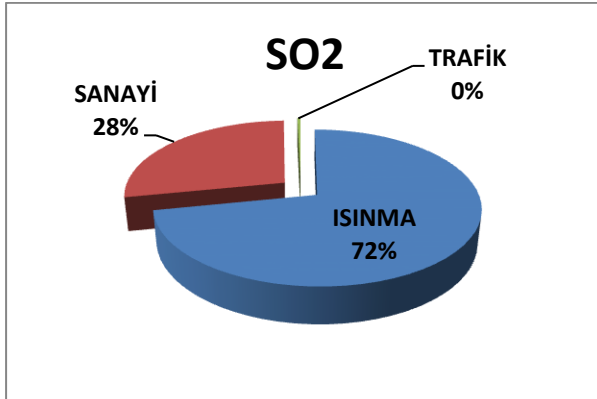
EMİSYON ENVANTERİ ÖZETİ

	NO _x (ton)	NO _x (%)	SO ₂ (ton)	SO ₂ (%)	PM10(ton)	PM10(%)
ISINMA	449,43	10,52	1.090,14	71,87	536,36	51,30
SANAYİ	964,44	22,57	420,89	27,75	254,56	24,34
TRAFİK	2.859,83	66,92	5,71	0,38	254,69	24,36
TOPLAM	4.273,71		1.516,74		1.045,62	

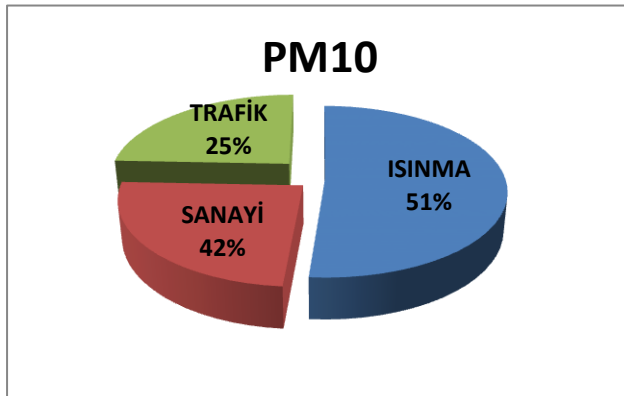
Tablo 24: Her Bir Kirleticiden Kaynaklanan Toplam Emisyon Miktarları ve Kirliliğe Etkileri



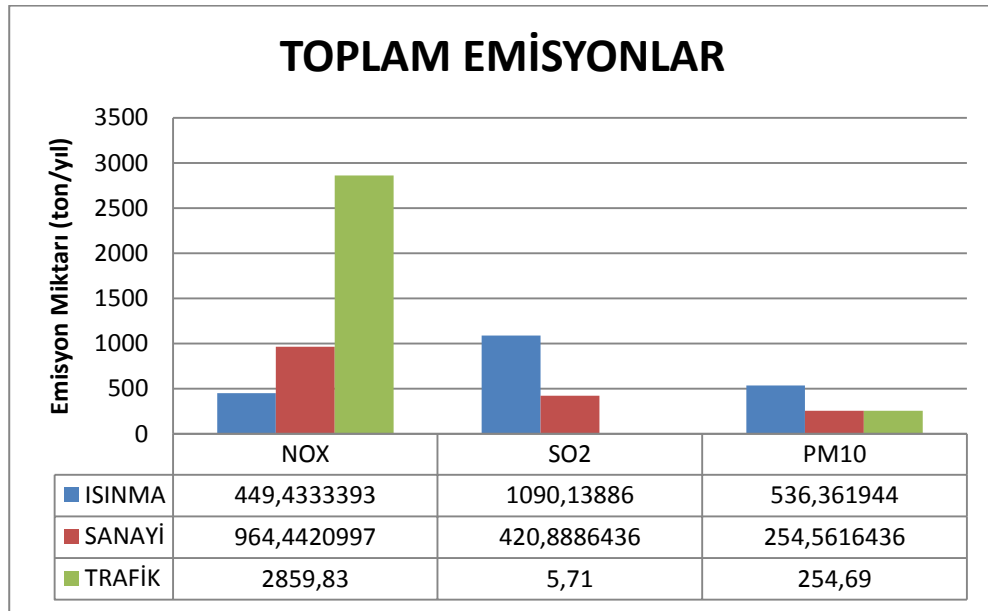
Grafik 13: NOX Emisyonlarının Dağılımı



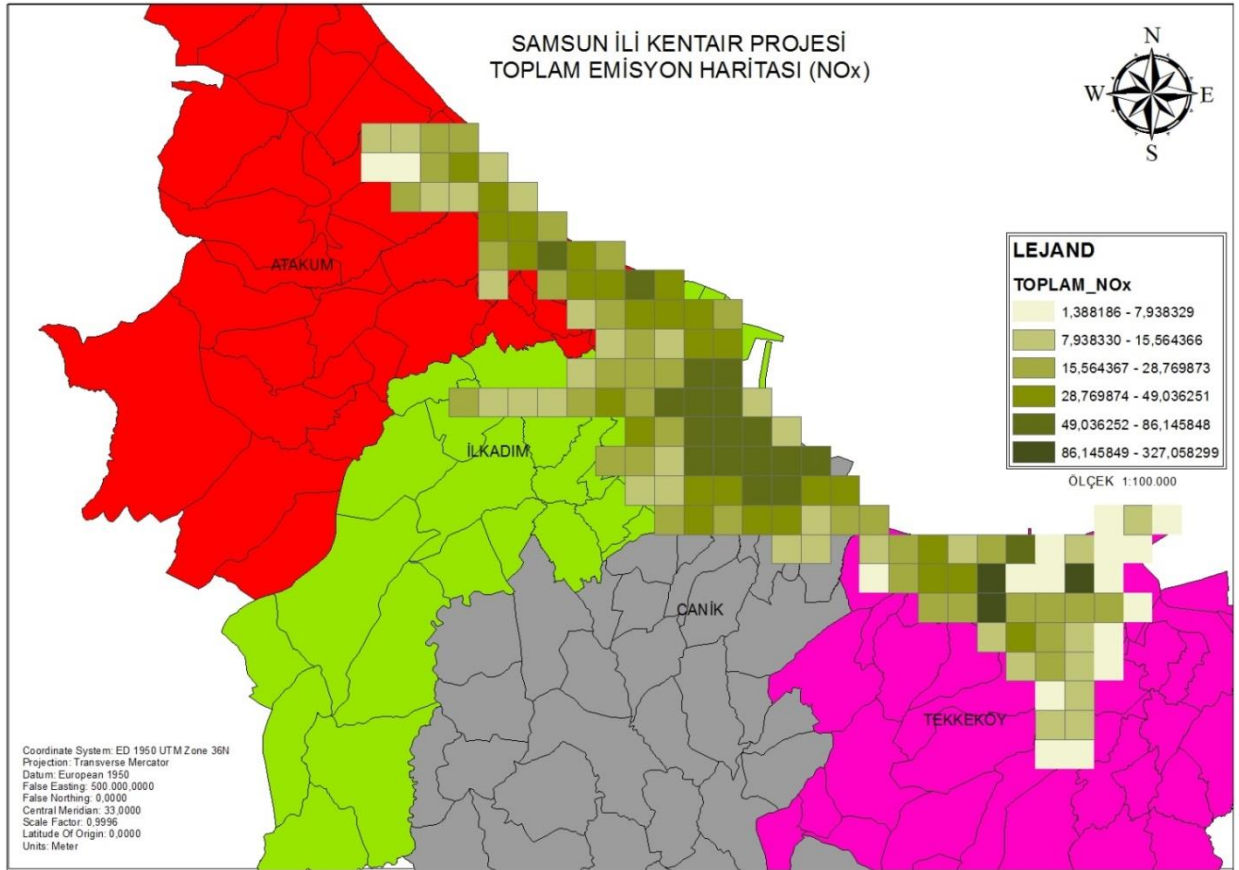
Grafik 14: SO2 Emisyonlarının Dağılımı

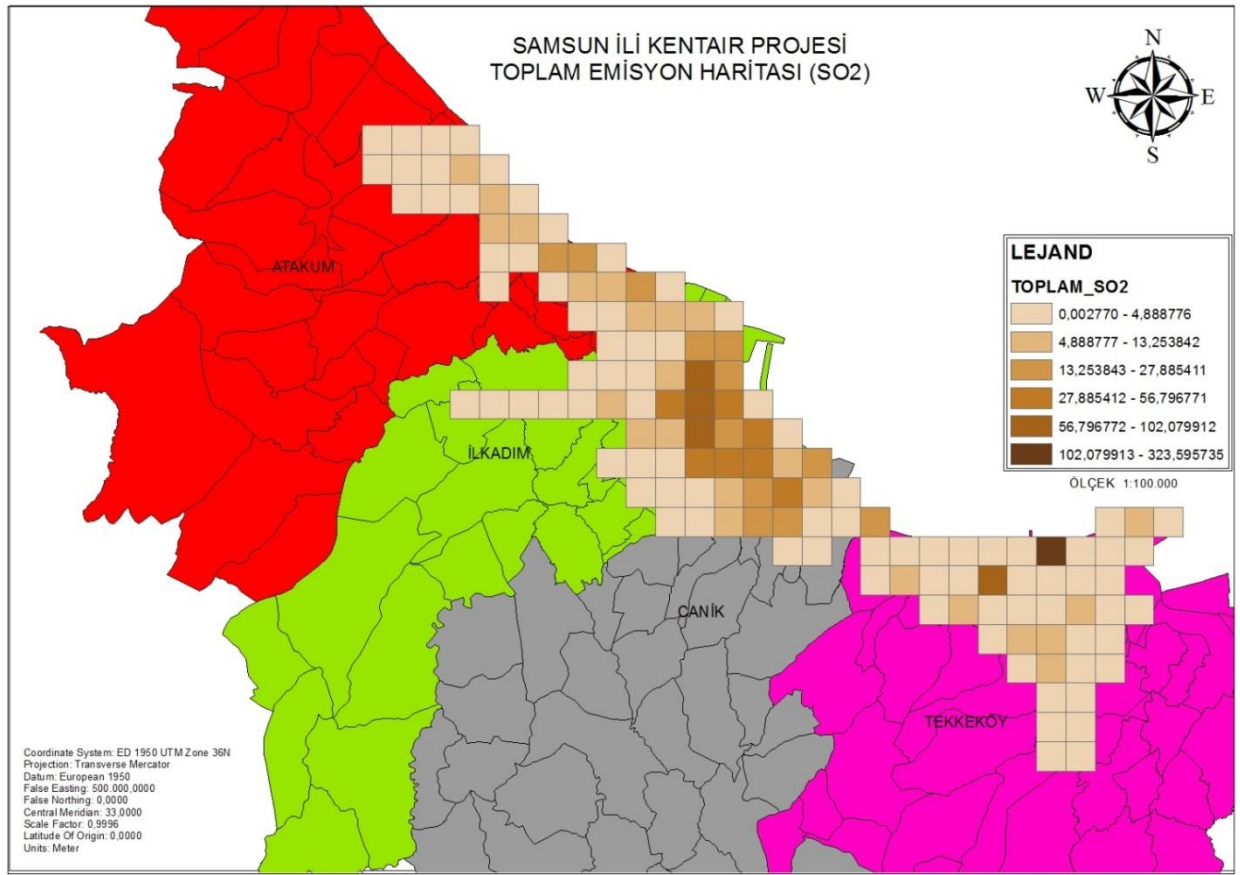
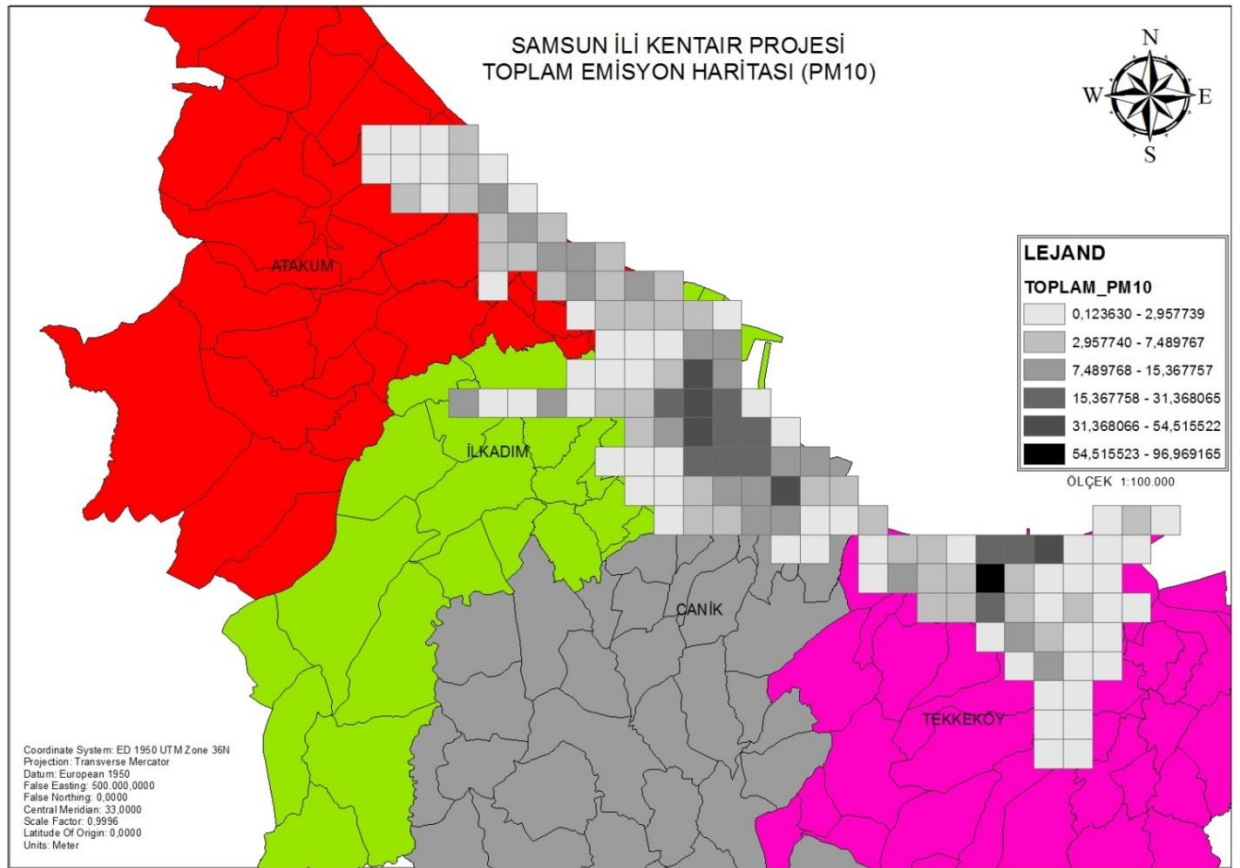


Grafik 15: PM10 Emisyonlarının Dağılımı



Grafik 16: Toplam Emisyonlar

Harita 18: Toplam NO_x Kirlilik Haritası

Harita 19: Toplam SO₂ Kirlilik HaritasıHarita 20: Toplam PM₁₀ Kirlilik Haritası

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Samsun'daki hava kalitesi durumu, proje takımının elindeki ilgili veriler toplanarak ve bunların kullanılmasıyla değerlendirilmiştir. Hem katılımcı kurumlar hem de diğer (resmi) kurumların verisi, çeşitli aktivitelerin sonuçları Samsun'daki hava kalitesi durumunu ortaya koyacak şekilde birleştirilmiştir.

Mevcut Durum:

- PM10 emisyonları ana kaynak olarak ısınmadan kaynaklanmakta olup kaynak bazında evsel ısınmadan (%51), sanayiden (%24) ve trafikten (%25) gelmektedir.
- SO2 emisyonları ana kaynak olarak ısınmadan kaynaklanmakta olup kaynak bazında evsel ısınmadan (%72), sanayiden (%28) ve trafikten (%0) gelmektedir.
- NOx emisyonları ana kaynak olarak trafikten kaynaklanmakta olup kaynak bazında evsel ısınmadan (%10), sanayiden (%23) ve trafikten (%67) gelmektedir.

Emisyon envanteri için pek çok kaynaktan veri toplanmış olup veri temininde zaman zaman güçlükler yaşanmıştır. Farklı kurum/kuruluşların sorumluluğunda olan verilerin düzenli olarak toplanması ve veri akışına yönelik bir sistem oluşturulması gerekmektedir. Bu konuda ilimizde bir emisyon veri tabanının oluşturulması, sürekliliğinin sağlanması ve devamlı olarak geliştirilmesi önem arz etmektedir.

Gelecek Durum:

İlimizin hava kalitesi durumunu belirlemek için çeşitli aktivite verilerinin kullanıldığı daha önce de belirtilmiştir. Kullanılan bu aktivite verilerine göre gelecek durum ile ilgili bir değerlendirme aşağıda özetlenmiştir. Buna göre;

Hava kalitesi izleme verilerine göre ;

SO2 kirleticisi, merkezde düşük seviyelerde ölçülmektedir ve ölçümler, azaltıcı önlem alınmasını gerektirmemektedir. Ancak sanayi bölgemizdeki ölçülen değerlerde ise ileriki yıllarda ekosistem için verilen sınır değerlerin sağlanmasında sıkıntılar oluşacaktır.

PM10 kirleticisinin, HKDY Yönetmeliğinde kirleticisi parametrelerin limit değerlerinde yıllara göre kademeli azaltım takvimi öngörüldüğü için ileriki yıllarda PM10 limit değerlerinin sağlanmasında sıkıntılar yaşanacağı düşünülmektedir.

Emisyon envanteri sonuçlarına göre;

Hava kirleticileri NOx, PM10 ve SO2 emisyonlarının Canik ve İlkadım İlçelerinde ve Tekkeköy İlçesi'nde bulunan sanayi bölgesinde yoğunlaştığı görülmektedir.

- NOx salınımının %67 lik bölümünün **trafikten**,
- SO2 salınımının %72 lik bölümünün **ısınmadan**,
- PM10 salınımının %51 lik kısmının **ısınmadan**

kaynaklandığı anlaşılmıştır.

Sonuç

İlimizdeki hava kalitesi durumunun değerlendirilmesi için hazırlanan bu rapor ile mevcut durumun yasal mevzuata uyum sağladığı görülmüş olsa bile ileriki yıllarda HKDY Yönetmeliğindeki kirleticisi parametrelerin limit değerlerinde yıllara göre kademeli azaltım olacağı için bazı kirleticisi parametrelerde limit değerlerin aşılabacağı düşünülmektedir.

Raporda çıktılar göz önüne alındığında ilimizde hava kirliliği ile ilgili merkezi yönetim, yerel yönetim ve özel sektör tarafından alınan tedbirlerin arttırılması gerekmektedir.

Alınması Gereken Önlemler

Isınmadan Kaynaklı Kirlilik İçin

- Doğal gaza geçiş teşvik edilmesi ya da zorunlu hale getirilmesi,
- Daha kaliteli kömür kullanılması,
- Yakma sistemleri ile ilgili denetimlerin sıklaştırılması,
- Baca temizliklerinin düzenli ve itinalı şekilde yapılması.

Trafik Kaynaklı Kirlilik İçin

- Güzergahların yeniden düzenlenmesi,
- Halkın toplu taşıma araçlarına yönlendirilmesi,
- Yakıt kalitesinin iyileştirilmesi,
- Yeşil dalga sistemleri düzenlenerek trafik ışıklarında beklemenin azaltılarak trafik akışı sağlanmalı,

Sanayi Kaynaklı Kirlilik İçin

- Mevcut sanayi tesislerinde ek önlem alınması,
- Yeni kurulacak tesisler için en iyi teknolojilerin kullanılması,
- Sanayi tesisleri yerinin seçiminde mevcut kirlilik yükünün dikkate alınması,

Samsun'daki hava kalitesinin gelecek durumunun değerlendirilmesi ve eylem planlarının hazırlanmasında bu rapordaki çıktılar destek sağlayacaktır.