



İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü
COĞRAFYA DERGİSİ

Basılı Nüsha ISSN No: 1302-7212

Elektronik Nüsha ISSN No: 1305-2128



ŞEHİRLEŞMEDE YANLIŞ YER SEÇİMİNİN HAVA KİRLİLİĞİ ÜZERİNE OLAN ETKİSİNE BİR ÖRNEK: KASTAMONU ŞEHİRİ

A Sample For The Effect Of The Wrong Settlement Choice In Urbanization On Air Pollution: The Center Of Kastamonu

B.Ünal İBRET^a - Duran AYDINÖZÜ^b

a-Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

bibret@kastamonu.edu.tr

b-Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi

daydinozu@kastamonu.edu.tr

Alındığı tarih: 18.06.2009; Kabul tarihi: 31.05.2010

Özet

Günümüzde gelişen sanayi ile birlikte, hızlı nüfus artışı ve şehirleşme ülkemizin birçok şehrinde olduğu gibi Kastamonu'da da hava kirliliği sorununu ortaya çıkarmıştır. Özellikle büyük şehirlerin sorunu olarak görülen hava kirliliği, bugün küçük şehirlerimizi de tehdit eder duruma gelmiştir. Hava kirliliği esas olarak her ne kadar insanın yapmış olduğu beşeri ve ekonomik faaliyetler sonucunda ortaya çıkan bir durum olsa da, coğrafi çevre şartlarının da hava kirliliği üzerine etkileri bulunmaktadır. Bu açıdan şehirlerin buldukları yerlerin topografik ve iklimik özellikleri hava kirliliğini doğrudan etkilemektedir.

Bilindiği gibi tarihi süreç içerisinde şehirlerin kuruluş yerlerinin seçiminde öncelikli olarak güvenlik, ticaret, ulaşım ve tarım imkanları gibi bazı faktörler göz önünde tutulmuştur. Ancak zamanla şehirlerin kuruluş fonksiyonları değişmiş ve buralar hızlı bir nüfus artışına maruz kalmıştır. Bu duruma bağlı olarak şehirler, kuruldukları nüvelerinin etrafında ileride yaşanacak olan çevre sorunlarına zemin oluşturacak bir şekilde yeni yerleşim kuşakları ve ekonomik faaliyet alanları oluşturarak büyümüşlerdir. Araştırmamıza konu olan Kastamonu Şehri, fonksiyon özelliğinin değişmesiyle birlikte kurulduğu tepe üzerinden vadi içerisine inerek, zamanla vadi boyunca gelişmek zorunda kalmıştır. Böylece şehrin yerleştiği vadinin topografik ve iklimik özellikleri, kirli havanın şehirden uzaklaştırılmasını engelleyerek şehir üzerindeki hava kirliliğinin etkisini arttırmıştır.

Kastamonu Şehri Gökırmak Nehri'nin bir kolu olan Karaçomak Vadisi'nin her iki yamacı boyunca dar bir şerit halinde güney-kuzey istikametinde uzanmaktadır. Şehrin bu topografik yapısına bağlı olarak, yerleşime imkan sağlayan vadi tabanında meskenler ve sanayi tesisleri adeta iç içe geçmiş, ilk kurulan sanayi sitesi dahi şehrin orta yerinde kalmıştır. Yerleşim alanının bu derece kısıtlı olması binaları dikey yönde yükselmeye

zorlamış, böylece yükselen binalarda, vadi boyunca esen rüzgarı engelleyerek şehirdeki hava kirliliğinin uzaklaşmasını engellemiştir. Bununla birlikte şehrin ana rüzgar yönü istikametinde yerleşmiş olan fabrikalardan çıkan gazlar, rüzgarın etkisiyle taşınarak adeta şehrin üzerine çökmekte ve bazı günlerde yaşanan inversiyon etkisiyle kirli hava uzunca bir süre şehri terk etmemektedir.

Bu çalışmada Kastamonu Şehri örneği verilerek şehirlerin yerleştikleri yerlerin topografik ve iklimatik özelliklerinin hava kirliliğine olan etkisi, hava kirliliğinin beşeri ve ekonomik sebepleri ile birlikte araştırılmıştır. Böylece elde edilen bilgiler ışığında, şehirlerde ileriye dönük gelişim planları yapılırken, coğrafi çevre koşullarına uygun planlamalar yapmanın, hava kirliliğinin önlenmesi açısından önemi üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Hava Kirliliği, Kastamonu, Yerleşme, Topografya, İklimatik Faktör.

Abstract

As a result of the developed industry and increased population, like many other cities, there is on air pollution problem Kastamonu, too. Air pollution, a problem of big cities, has recently started to intimidate small cities. Although air pollutions can be seen as a result of human and economical activity, geographical conditions also effect air pollution. In this view the topographic and climatic features of the place of the cities effect air pollution.

As it is known, in the selection of the location of the cities in the process of history factors as security, business, transportation and agriculture has been accounted. But in time the establishment functions of the cities have changed and an exposure of population has been seen. As dependent to these factors the cities have grown for a settlement place and economic facilities by bringing environmental problems to be faced later. The city of Kastamonu which is the base for our study was located in the top of the mountains then located in the valley because of the changing functions. Because of this situation, topographic and climatic features of the valley caused the air pollution not to depart so the air pollution increases in the city.

The city of Kastamonu is located in the two hillsides of the Karaçomak river which is a branch of Gökırmak river, in the South direction. As a result of the topographic structure of the city in the settlement places houses and industry facilities are all together, even the first built and industry site is in the middle of the city. Because of the limited settlement area the buildings have been built in the vertical zone, so these buildings have prevented the polluted air to depart from the city. In addition the gasses from the factories which are located in the main windway of the city settlement on the city and because of the effect of inversion in some days dirty air does not depart from the city.

In this research, with the example of Kastamonu city, the effect of topographic and climatic features to the air pollution have been researched in relation with the human and economic reasons. In the light of the gained in formation when doing future development plans the importance of the plans in preventing air pollution, the plans should be appropriate to the geographical environmental state.

Keywords: Air pollution, Kastamonu City, Settlement, Topographical, Climatic features.

GİRİŞ:

Sanayi devrimi ile birlikte kol gücünün yerini makinelerin alması beraberinde endüstri toplumlarının oluşmasını sağlamıştır. Şehirlere göç eden insanlar kalkınma ve yaşam standartlarını yükseltmek için sürekli üretim yapmak zorunda kalmışlar böylece içerisinde yaşadıkları coğrafi çevreyi hoyratça kullanarak sonucunda çağımızın en büyük sorunlarından olan çevre ve insan sağlığı sorunlarının çıkmasına sebep olmuşlardır. Öyle ki hava kirliliği sorununun da olduğu gibi, bitmez tükenmez olarak düşünülen kaynaklar bile zamanla azalmış veya kalitesi bozularak insanların kullanamayacağı bir hale gelmiştir. Bu durum çevre sorunlarına olan ilgiyi arttırmış, insanlar çevre ile barışık yaşayabilmek ve

*ŞEHİRLEŞMEDE YANLIŞ YER SEÇİMİNİN HAVA KİRLİLİĞİ ÜZERİNE OLAN ETKİSİNE
BİR ÖRNEK: KASTAMONU ŞEHİRİ*

torunlarından miras olarak aldıkları Dünya kaynaklarını verimli ve bilinçli bir şekilde kullanarak gelecek nesillere bırakmak için çareler aramaya başlamışlardır.

Günümüzde insanlar yaşadığı doğal çevreyi bilinçsizce kullanmakta ve bunun sonucunda da hava, su ve toprak kolaylıkla kirletilebilmektedir. Hava kirliliği, toprak kirliliği gibi lokal veya su kirliliği gibi bölgesel olmamakta, sınır tanımayarak uluslar arası bir sorun teşkil etmektedir. Havaya her an ihtiyaç duyulduğundan, nefes almadan yaşanamamakta ve hava kirliliğinden ani ölümler, toplu ölümler meydana gelebilmektedir. Bu durum ülkeleri bazı tedbirler almaya zorlamakta ve temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmanın önemini ortaya koymaktadır.

Genel olarak hava kirliliği atmosferde bulunan ve kirletici olarak isimlendirilen toz, gaz, duman, is, koku yada su buharı gibi unsurların miktarının belirlenen eşik değerlerin üzerine çıkarak başta insanlar olmak üzere diğer canlılar ve eşyalara zarar vermesi durumu tanımlanmaktadır.

Hava kirliliğine sebep olarak plansız şehirleşme ve sanayileşme, hızlı nüfus artışı ve nüfusun beraberinde getirdiği ısınma ihtiyacı ve trafik, sanayi tesislerinin çeşidi, üretimi ve kuruluş yerlerinin seçimi ve yanlış arazi kullanımı gibi faktörleri saymak mümkündür. Bu durumdan anlaşıldığı gibi hava kirliliği esas olarak insanların yaptığı beşeri ekonomik faaliyetlerin bir sonucudur. Ancak, fiziksel çevre faktörleri olan topografik durum, yükseklik faktörü, hava sıcaklığı, hava basıncı, rüzgarın hızı ve yönü, havanın kararlılık ve kararsızlık durumu-sıcaklık terselmesi, baki durumu, nem, yağış ve bulutluluk gibi iklimik faktörlerde, hava kirliliğinin insanlara ve diğer canlılara verdiği zararların etkisinin azaltılması veya çoğaltılması yönünde etki yapmaktadır (Şahin, 1989: 27).

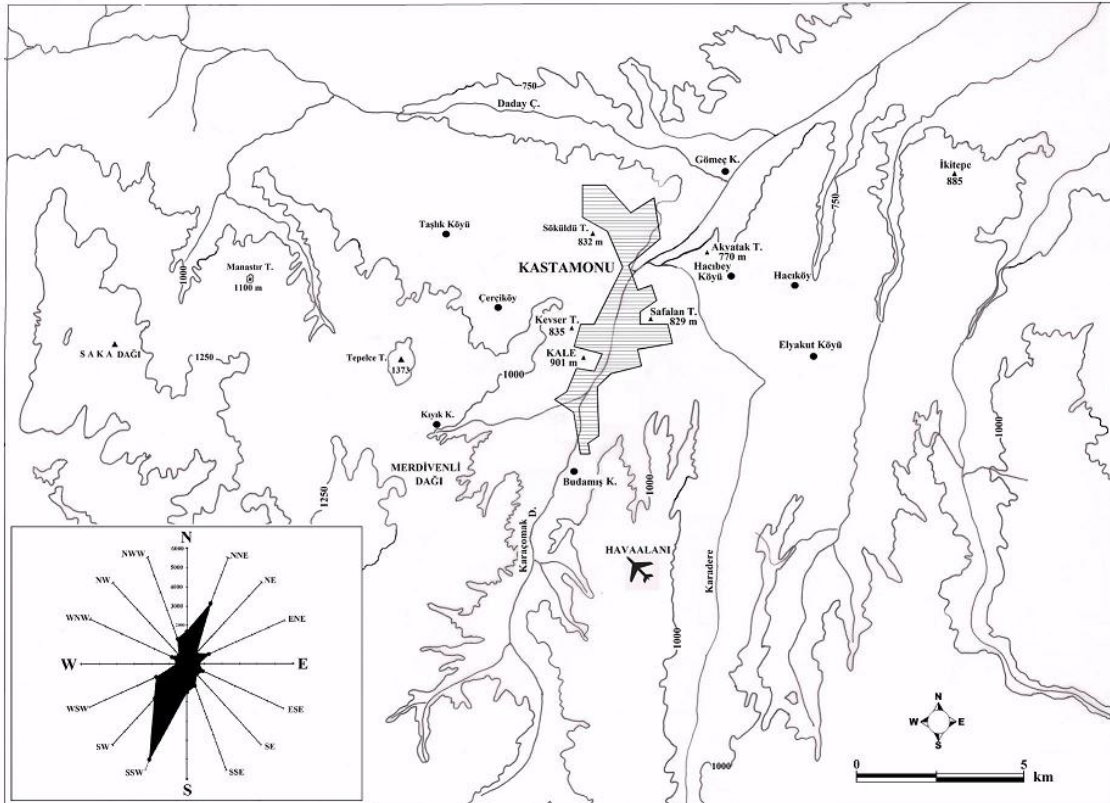
Ülkemizde hava kirliliğinin, şehirleşme ve onun paralelinde gelişen endüstrileşme hareketleriyle yakından ilgisi bulunmaktadır. 1950'li yıllardan itibaren ülkemizde yaşanan kalkınma ile birlikte hızlı ve plansız bir şekilde büyüyen şehirler, bir taraftan sanayi tesislerini kendisine çekerken, diğer taraftan da nüfuslarını arttırmıştır. Zamanla ülkemiz genelinde şehirlerde artan nüfus ve sanayileşmeyle birçok kentte ve dolayısıyla coğrafi bölgede hava kalitesi bozulmuştur. Topografik ve iklimik özellikler de şehirlerin hava kalitesini etkileyen faktörler arasında bulunmaktadır(Garipağaoğlu, 2003: 58). Yapılan Coğrafya araştırmalarında ülkemizin bazı şehirlerinde, yerleşim yerinin topografik ve iklimik özelliklerinin hava kirliliğinin artması üzerinde belirgin bir etkisi olduğu anlaşılmıştır. Örneğin Başkent Ankara'da yaşanan hava kirliliği üzerinde sıcaklık terselmesinin büyük bir etkisi olduğu ortaya konmuştur(Şahin, 1989: 27). Elazığ şehrinin de topografik yapısının kış aylarında hava kirliliğini etkileyen sıcaklık terselmesine uygun ortam sağladığı ifade edilmektedir (Özdemir vd, 2002:176). Malatya Şehri'nin topografik ve iklimik özelliklerinin, şehirde görülen hava kirliliğini arttırdığı görülmüştür(Sever, 2008: 63). Bunlarla birlikte bir başka örnek olarak kabaca bir çanağa benzeyen Isparta Ovası içerisine yerleşmiş olan Isparta Şehri'de bu topografik yapısı dolayısıyla kış aylarında hava kirliliğine daha fazla maruz kalmaktadır(Atayeter, 2005: 117). Bu örneklerle de ortaya konduğu gibi beşeri ekonomik faaliyetlerle oluşan hava kirliliği üzerinde şehrin topografik ve iklimik özelliklerinin rolü oldukça fazladır.

Kastamonu Şehri'nde hava kirliliği ölçümleri düzenli olarak 2002 yılından itibaren başlamıştır. Yapılan ölçümlerde kükürt dioksit ve partikül madde konsantrasyonlarına bakılmaktadır. Ölçüm sonuçlarına göre şehirde hava kirliliği daha çok kış döneminde Ekim-Mart ayları arasında kalitesiz yakıt kullanımına bağlı olarak, kükürt dioksit konsantrasyonları ve partikül madde oranının yükselmesi şeklinde kendisini göstermektedir. Karadeniz Bölgesi'nin Çorum, Tokat, Düzce ve Zonguldak ile birlikte hava kalitesi uzunca bir süre bozulan şehirleri arasında yer alan Kastamonu'da genel olarak evsel ısınmadan kaynaklanan kirlilik, ayrıca düşük sıcaklık ve olumsuz topografik koşullar gibi faktörlerle de desteklenmektedir(Garipağaoğlu, 2003: 66-67). Nitekim en soğuk olan Aralık, Ocak ve Şubat ayları, şehirde hava kirliliğinin de en fazla yaşandığı aylardır. Bu aylarda şehirde nispi nem en yüksek değerine ulaşmakta, rüzgar esme hızı da en düşük değerlerine inmektedir. Bu iklim koşulları altında vadi içerisine yerleşmiş olan şehrin topografik yapısına bağlı olarak inversiyon gelişmektedir. Yapılan açıklamalardan anlaşıldığı gibi, şehrin topografik ve iklimik özellikleri hava kirliliğini olumsuz yönde etkilemektedir.

ŞEHİRLEŞMEDE YANLIŞ YER SEÇİMİNİN HAVA KİRLİLİĞİ ÜZERİNE OLAN ETKİSİNE BİR ÖRNEK: KASTAMONU ŞEHİRİ

gelişmiştir. Kısmen şehir günümüzde üzeri kapatılarak trafığe açılmış olan Vakıfçayı'nın Karaçomak Çayıyla birleştiği Sinanbey Parkı önünde biraz genişlese de buralarda artık ticari bir yapı kazanmış bir durumdadır. Karaçomak Çayı üzerinde geçişi sağlayan ve şehrin hemen hemen orta kesimi sayılacak olan yerinde bulunan tarihi Taşköprü, Karaçomak Vadisi'nin en çok genişlediği yer olan Nasrullah Meydanı'nı Hükümet konağına bağlamaktadır. Ancak bu kesimler şehrin en yoğun ticari fonksiyonunun yaşandığı alanlarını oluşturmaktadır. Buradan itibaren vadiyi takiple güneye doğru uzanan şehir, bir taraftan sıkıştığı mekanda vadinin her iki kenarı boyunca dikey zonda yüksek katlı binalar halinde yükselirken, diğer taraftan da vadi kenarlarındaki dik yamaçlar üzerinde açılan taraçaların üzerinde tabakalı bir şekilde yükselmiştir.

Deniz seviyesinden 790 metre yükseklikte bulunan Kastamonu Şehri'nin merkezi, topografik yapıya uygun olarak Karaçomak Vadisi'nin tabanından kenarlarında yükselen yamaçlarına doğru artmakta ve ilk nüvesini oluşturan Kastamonu Kalesi'nde 901 metreye ulaşmaktadır. Anlaşıldığı üzere, şehrin eski yerleşim yeri olan kalesiyle, günümüzdeki yayıldığı vadi tabanı arasında 101 metrelik bir yükselti farkı bulunmaktadır. Bu durum, şehirde esen rüzgarların Karaçomak Vadisi boyunca kanalizasyon olmasına yol açmış ve ana eşiş yönünün de vadinin uzanış istikametine uygun bir şekilde kuzey-güney yönünde olmasını sağlamıştır. Şehirde bazı günlerde vadi içerisine kanalizasyon olan güçlü rüzgarlar, şehrin üzerindeki kirli havayı uzaklaştırmada yardımcı olmaktadır. Ancak topografyanın zorlamasıyla şehirde vadi tabanına yapılmış olan yüksek katlı binalar, rüzgara bir set görevi görerek etkisini azaltmakta, ayrıca şehrin hakim rüzgar yönüne uygun bir şekilde güney ve kuzeyine yerleşmiş olan sunta fabrikalarının yaydığı kirli hava, bazı günlerde rüzgarlarla şehrin üzerine sürüklenmektedir. Görüldüğü gibi Kastamonu Şehri'nin topografik yapısı yerleşmeyi ve iklim özelliklerini etkileyerek şehirde hava kirliliğinin artmasını yol açmaktadır (Şekil. 2).



Şekil 2. Kastamonu Şehri ve Yakın Çevresinin Topografya Haritası.
Figure 2. Topographical Map of The City of Kastamonu And It's Close Perimeter.

Topografik koşullar hava kirliliğini iki yönde etkilemektedir. Bunlardan ilki bu koşulların yarattığı iklime bağlı etkidir. Topografik özellikler, hava akımının engellenmesine, dikey ve yatay hava hareketlerinin oluşmasına, çanak biçiminde oluş nedeniyle hakim rüzgarların etkisi dışında kalmasına neden olmaktadır. Diğeri ise, topografik koşulların yerleşim yeri yayılımına ve sanayi tesislerinin kurulmasına olan etkisidir.

Kastamonu Şehri'nin topografik özelliklerden kaynaklanan en önemli sorunlarından birisi inversiyon olayıdır. Bu durumun hava kirliliği bakımından önemli bir yeri bulunmaktadır. Bilindiği gibi inversiyon sıcak hava tabakasının soğuk hava tabakası üzerine çıkması sonucu meydana gelmektedir. İversiyon tabakaları kirleticilerin düşey doğrultudaki hareketine ve karışımına mani olduğundan dolayı hava kirlenmesinde büyük rol oynamaktadır. Şehirde İversiyon kendisini çökme şeklinde göstermektedir. Karaçomak Vadisi içerisine adeta sığınmış olan şehir, vadi tabanından itibaren kenar yamaçlara doğru basamaklar halinde yükselmektedir. Şehrin bu topografik yapısı Sonbahar, Kış ve İlkbahar aylarında şehirde inversiyonun sıklıkla görülmesine yol açmaktadır. Şehrin üzerine çöken soğuk ve durgun hava, kirli havanın dağılmasını engellemekte ve vadi boyunca 100-150 metre yüksekliğinde kirli bir tabaka halinde şehrin üzeri kaplamaktadır. İversiyonun yaşandığı bazı günlerde şehir, kenarlarındaki yüksek tabaka düzlüklerinden bakıldığında neredeyse görülmemektedir. Bu durum çok tehlikeli olmamakla beraber havanın kirliliğini etkilediğinden, şehirde yaşayanlar için zaman zaman sorun oluşturabilmektedir. Hava kirliliğinden özellikle kronik hastalığı olanlar, yaşlılar ve küçük çocuklar daha fazla etkilenmektedir. Güneşin doğuş ve batış saatleri olan sabah ve akşam vakitlerinde oluşan sıcaklık değişimleri ve bu duruma bağlı olarak artan baca gazı salınımları sonucunda şehirde inversiyon kendisini göstermektedir. Şehirde özellikle sabah 7-9 saatleri arasında gözle görülür bir hava kirliliği oluşmaktadır(Taş, 2006: 46).

Kastamonu, Karadeniz Bölgesinde yer almasına karşılık ortalama yükseltisinin fazla olması ve Karadeniz kıyısı boyunca uzanan Küre Dağları'nın varlığı sebebiyle Karadeniz ikliminin kenar sahasında yer almaktadır(Kurter, 1971: 92). Kastamonu Meteoroloji İstasyonu'nun 65 yıllık rasat sonuçlarına göre Kastamonu Şehri'nin yıllık sıcaklık ortalaması 9,8°C, don olayının görüldüğü yıllık toplam gün sayısı ise 108'dir (Tablo. 1).

Tablo 1. Kastamonu'nun Aylık ve Yıllık Ortalama Sıcaklık Değerleri ve Donlu Gün Sayıları(1930-2005).

Table 1. Kastamonu's montly and Annual temperatures mean and number of freeze Days according to month (1930-2005).

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Sıcaklık (°C)	-0.8	0.7	4.3	9.5	14.1	17.4	20.0	19.7	15.5	10.6	5.2	1.2	9.8
Donlu Gün Sayısı	26.4	22.0	18.2	5.0	0.4	-	-	-	-	2.9	11.4	21.6	108

Kaynak: DMİGM Döküm Cetvelleri Kayıtlarından Derlenmiştir.

Sıcaklığın 0°C'nin altına düştüğü aylar olan Ekim-Mayıs döneminde Kastamonu Şehri'nde, yakıt tüketiminin artması ve diğer etmenlerle birlikte hava kirliliğinin etkisi de artar. Şehirde ısınma ihtiyacı yıldan yıla farklılıklar göstermekle beraber, genellikle hava sıcaklıklarının 15°C'nin altına kadar düştüğü Eylül ayı sonlarında başlar ve Mayıs'ın ilk yarısına kadar devam eder. Bu aylar arasında kalan dönem, ısınma amacıyla yakılan yakıtlardan havaya verilen baca gazı salınımlarıyla havanın en fazla kirlendiği dönemdir. Bu dönem içerisinde sıcaklık değerlerinin en düşük ve donlu gün sayılarının en fazla olduğu Aralık, Ocak, Şubat ve Mart ayları, hava kirliliğinin en yoğun yaşandığı aylardır. Buradan da anlaşılacağı üzere sıcaklıkla hava kirliliği arasında ters bir orantı bulunmaktadır. Bu aylarda, hava sıcaklığının en düşük değerlerine inmesiyle ısınmak amacıyla yakıt tüketimi artmakta ve böylece havaya verilen kirleticiler, topografik nedenlere bağlı olarak oluşan inversiyonun etkisiyle dağılmayarak şehirde hava kirliliğine yol açmaktadır. Nitekim ölçüm

**ŞEHİRLEŞMEDE YANLIŞ YER SEÇİMİNİN HAVA KİRLİLİĞİ ÜZERİNE OLAN ETKİSİNE
BİR ÖRNEK: KASTAMONU ŞEHİRİ**

yapılan yıllar içerisinde hava kirliliğinin hedef sınır değerlerini aştığı aylarda en yüksek SO₂ değeri 336 µg/m³ ile 2009 yılının Ocak ayında ölçülmüştür. Dikkat edildiği üzere Ocak ayı Kastamonu Şehri'nde hava sıcaklığının en çok düştüğü ve donlu günler sayısının da en fazla olduğu aydır.

Kastamonu meteoroloji istasyonu verilerine göre Kastamonu Şehri'nin yıllık ortalama yağış miktarı 486 mm kadardır (Tablo.2). Yağışlar, havada asılı duran partikül maddeleri ve zararlı gazları bünyelerine alarak yeryüzüne indirmekte, böylece havayı temizlemektedir. Şehre düşen yağışın aylara göre dağılımını incelediğimizde, en yağışlı ayların İlkbahar mevsimine rastlayan aylarda olduğu görülmektedir. Oysa şehirde hava kirliliğinin en yoğun yaşandığı aylar Kış mevsiminin aylarıdır. Örneğin hava kirliliğinin en fazla görüldüğü aylardan olan Ocak ve Şubat ayları Ağustos ayıyla birlikte yağışın en az düştüğü aylardandır. Kış mevsiminde yeterince yağış düşmediğinden atmosferdeki kirleticiler ortamdaki uzaklaşmamaktadır. Böylece kış mevsiminde havaya yoğun olarak gönderilen gazlar ve partikül maddeler yağışlarla yeterince dağılmadığından, hava kirliliğinin artması söz konusu olmaktadır. Mart ayıyla birlikte sıcaklığın yükselmeye başlaması, atmosfere verilen baca gazı salınımını azaltmakta, baharla birlikte başlayan konveksiyonel yağışlarda havayı yıkayarak temizlemektedir. Bu duruma bağlı olarak hava kirliliği Mart ayını takiben azalmaya başlamakta ve yaz aylarında en düşük değerlerine inmektedir.

Tablo 2. Kastamonu'nun Aylık Ve Yıllık Ortalama Yağış Miktarı (1930-2005).
Table 2. Kastamonu's Monthly And Annual Averages Of Rainfall (1930-2005).

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Yağış (mm)	30.9	27.4	34.8	50.8	74.1	67.3	31.0	28.5	30.2	39.4	32.7	38.9	486

Kaynak: DMİGM Döküm Cetvelleri Kayıtlarından Derlenmiştir.

Rüzgarlar, kirlenmiş havayı ortamdaki uzaklaştırmakta yada kirletilmiş havayı temiz ortamlara taşıdıklarından hava kirliliği üzerinde doğrudan etkili olmaktadır. Rüzgarın olmaması kirli havanın olduğu yere kalmasına yol açacağından, kirli havanın tahliyesi ancak rüzgar yoluyla olmaktadır. Yerleşim yerleri uzunlamasına bir eksen boyunca kurulmuş ve bu eksen de rüzgarın esme yönüne paralel ise, bu durum hava kirliliğinin tahliyesini kolaylaştırmaktadır (Şahin, 1989: 41). Yerleşim alanı Karaçomak Çayı boyu olan Kastamonu Şehri'nin çevresi sırtlar, tepeler ve dağlarla çevrili olduğundan, şehir farklı yönlerden esen rüzgar ve hava akımlarına kapalı bir durumdadır. Şehrin topografik yapısı, rüzgarların Karaçomak Vadisi boyunca kanalize olmasına yol açmıştır. Bu sebeple şehirde esen rüzgarlar Karaçomak vadisinin uzanışına uygun bir şekilde kuzey-güney yönlüdür (Tablo. 3, Şekil. 3).

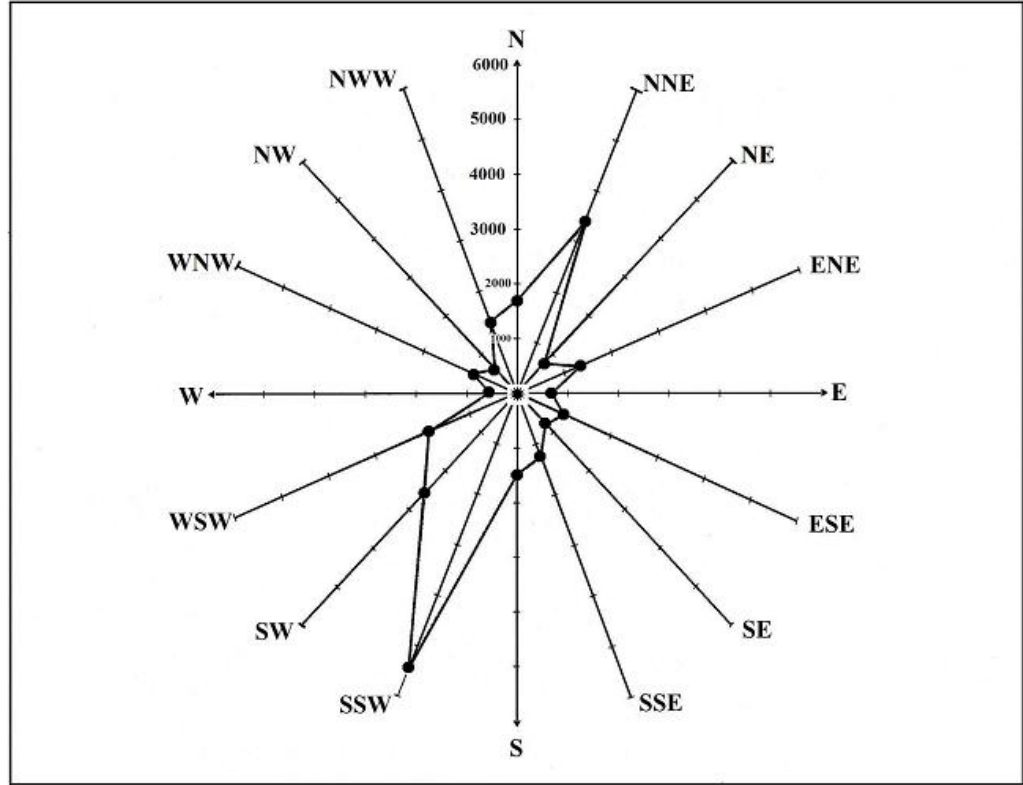
Tablo 3. Kastamonu Şehri'nin Ortalama Rüzgar Esme Sayılarının Mevsimlere Göre Dağılımı (1975-2005).

Table 3. The Average of Wind Count in Accordance to the Distribution of Seasons of Kastamonu City (1975-2005).

Esme Yönü	N	NNE	E	ESE	S	SSW	W	WNW	Toplam	Yıl (%)
İlkbahar	385	755	182	350	531	1646	179	303	4331	25.4
Yaz	459	1100	221	375	221	1112	171	316	3975	23.3
Sonbahar	493	930	147	222	457	1867	130	230	4476	26.3
Kış	459	1045	165	191	439	1671	147	225	4342	25.0
Toplam	1796	3830	715	1138	1648	6305	627	1074	17124	100

Kaynak: DMİGM Döküm Cetvelleri Kayıtlarından Derlenmiştir.

Tablo.3' de de görüldüğü üzere Kastamonu Şehri'nin hakim rüzgar yönü güney güneybatıdır (SSW). Bu yönü, kuzey kuzeydoğu (NNE) takip eder(Şekil.3). Kastamonu Şehri'nde hava kirliliğinin en fazla olduğu Kış mevsiminde, rüzgarın esme sayısı İlkbahar ve Sonbahar'dan daha düşüktür (%25). Ayrıca ortalama rüzgar hızı da 1.3 m/s'dir (Tablo. 4). Bu oldukça düşük bir hızdır ve şehrin üzerindeki kirli havayı dağıtmak için çoğu zaman yetersiz kalmaktadır. Bu durum şehrin üzerinde zaman zaman bir inversiyon tabakası oluşmasına sebep olmaktadır.



Şekil 3. Kastamonu Şehri'nin Rüzgar Diyagramı.

Figure 3. The Wind Diagram of Kastamonu City.

Tablo 4. Kastamonu Şehri'nin Aylık Ortalama Rüzgar Hızları (m/s).

Table 4. The Average Monthly Wind Speed Of Kastamonu City(m/sec).

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	Ek	K	A	Yıllık
Rüzgarın Hızı	1.2	1.4	1.5	1.5	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.1	1.2	1.1	1.3

Kaynak: DMİGM Döküm Cetvelleri Kayıtlarından Derlenmiştir.

Beşeri Çevre Faktörleri

Hava kirliliği ile ilgili yapılabilecek her türlü plan ve projede nüfus faktörü göz önünde bulundurulması gereken en önemli kriterlerden biridir. Nüfus arttıkça sorunlarda artmaktadır. Kastamonu'nun toplam nüfusunda son 10 yılda (1990-2000) büyük bir düşüş olmasına rağmen, şehir merkezinde sürekli bir yükselme göze çarpmaktadır. Kastamonu ekonomik gelişmişlik göstergelerinde, ekonomik ve sosyal yönü ve potansiyeli itibariyle geri kalmış iller arasında bulunduğundan, kalkınmada 2. derecede öncelikli iller arasına alınmıştır. İstihdam yetersizliğinden kaynaklanan işsizlik sonucu büyük kentlere özellikle

**ŞEHİRLEŞMEDE YANLIŞ YER SEÇİMİNİN HAVA KİRLİLİĞİ ÜZERİNE OLAN ETKİSİNE
BİR ÖRNEK: KASTAMONU ŞEHİRİ**

İstanbul'a göç vermektedir. 2000 yılı nüfus sayımına göre nüfusunun %46,4'ü kentlerde, geriye kalan %53,6'sı da kırsal kesimlerde yaşamaktadır(Tablo. 5).

Cumhuriyetin ilanı ile birlikte ilk olarak yapılan düzenli nüfus sayımı sonuçlarında Kastamonu vilayetinde 335601 kişinin yaşadığı anlaşılmıştır. Kastamonu nüfusunun gelişimini gösteren Tablo. 5 incelendiğinde, buradaki nüfusun ilk sayım yılından itibaren 1950 yılına kadar geçen dönem içerisinde az da olsa düzenli olarak arttığı anlaşılmaktadır. 1950-1955 sayım dönemleri arasında hızlanan ilk göç hareketleri ile bir miktar azalan il nüfusu 1955-1970 yılları arasında bir miktar artmış, 1970-1975 yılları arasında ise ikinci göç hareketiyle tekrar azalmıştır. 1975-1980 döneminde ilin nüfusunda yeniden bir artma görülmüşse de bu artış devam etmemiş ve 1980 yılından 2000 yılına kadar gelinceye kadar geçen yirmi yıllık sürede ilin nüfusu sürekli olarak azalmaya devam etmiştir(İbret, 2004: 166).

Kastamonu Şehri'nin nüfusunda 1950'li yıllara kadar önemli bir artış olmamıştır. 1950 yılında 13597 kişi olan nüfus ancak 1980 yılından sonra 30000 kişinin üzerine çıkmıştır. Daha sonra hızla bir artış trendine giren şehrin nüfusu 1990 sayımında 51560 kişi olmuş, 2000 yılında yapılan en son genel nüfus sayımında da 64606 kişiye ulaşmıştır(Tablo 5). TÜİK'in 2008 yılına ait adrese dayalı nüfus kayıt sistemi sonucuna göre de Kastamonu Şehri'ne 90556 kişi kayıtlı görülmektedir.

Tablo 5. Kastamonu Şehri'nin Yıllara Göre Nüfus Dağılışı (1927- 2000).
Table 5. The Yearly Distribution of Population of Kastamonu City(1927-2000).

YILLAR	Toplam Nüfus	Şehir Nüfusu	Köy Nüfusu	Kastamonu Şehri (Merkez İlçe) Nüfusu
1927	335.601	37.684	297.917	14590
1935	361.191	39.197	321.994	13791
1940	369.847	39.641	330.206	13667
1945	385.410	43.673	341.737	13869
1950	412.016	45.769	366.247	13597
1955	393.739	49.886	343.853	15664
1960	433.620	60.414	373.206	20307
1965	441.638	67.163	374.475	23485
1970	446.601	82.101	364.500	29303
1975	438.243	87.603	350.640	29993
1980	450.946	99.680	351.266	35465
1985	450.353	122.350	328.003	46986
1990	423.611	148.710	274.901	51560
2000	375.476	174.020	201.456	64606

Kaynak: TÜİK Genel Nüfus Sayımı İstatistiklerinden Derlenmiştir.

Kastamonu ili sürekli dışarıya göç vermesine ve nüfusun çoğunun köylerde olmasına rağmen Kastamonu Şehri aldığı göçlerle sürekli büyümekte ve yeni yerleşim alanları ihtiyacı doğmaktadır. Yeni yerleşime açılan Kuzeykent, toplu konut alanıyla modern ve düzenli kentleşme örneği sergilemektedir. Ancak şehrin tümünde bu manzarayı görmek mümkün değildir. Dar yollar bitişik nizam evler ve yok denecek kadar az yeşil alanlarıyla şehir merkezinde plansız bir kentleşme görülmektedir(Taş, 2006: 50). Organize sanayi bölgesinin devreye girmesiyle nispeten dışarıya göç azalmış, bu durum konut ihtiyacını doğurmuştur. Hızla yapılan ve artan konut sayısı beraberinde hava kirliliğinde de ciddi bir artış meydana getirmiştir.

Doğal bitki örtüsü bakımından oldukça zengin bir bölgede bulunan Kastamonu'nun il merkezi, yeşil alan olarak adlandırabileceğimiz birkaç park dışında kayda değer bir rekreasyon alanlarına sahip değildir. Bu sebeple, il merkezindeki hava kirliliğinin azaltılabilmesi için yeşil alanlarının sayısının ve kalitelerinin artırılması gerekmektedir. Yeşil alanların çoğaltılması sayesinde şehirde hava kirliliği azalacaktır.

Kastamonu'da bazı sanayi tesislerinin kurulmasıyla birlikte (Şeker fabrikası 1963, Sunta fabrikası 1971), şehirleşme sürecinde hızlanmıştır. Daha sonra süt ve süt ürünleri işletmeleri, tekstil ve konfeksiyon sanayileri ile tuğla ve kiremit sanayinin kurulması, Bölge müdürlüklerinin oluşturulması, Entegre ağaç sanayileri, Küçük Sanayi ve Organize Sanayi Bölgesinin oluşturulması, ticaret ve hizmetler sektörünün gelişmesi ile şehirleşme süreci devam etmiştir. Kastamonu Şehri'nde hava kirliliği üzerinde en etkili olan sanayi tesisleri şehrin her iki yakasına kurulmuş olan sunta fabrikalarıdır. Bu fabrikalar şehrin hakim rüzgar yönü üzerinde inşa edildiklerinden, rüzgar hızının düşük olduğu günlerde fabrikaların bacalarından çıkan kirleticiler şehrin içlerine doğru sokulmaktadır. Bunlarla birlikte halen şehrin orta yerinde kalmış olan küçük sanayi sitesi de şehirde hava kirliliğine sebep olmaktadır (Şekil.4).



Şekil 4. Kastamonu Şehir Planı.

Figure 4. Kastamonu City Plan.

Kaynak: (www.kastamonu.gov.tr/sehir_plani.asp)'den değiştirilerek.

**ŞEHİRLEŞMEDE YANLIŞ YER SEÇİMİNİN HAVA KİRLİLİĞİ ÜZERİNE OLAN ETKİSİNE
BİR ÖRNEK: KASTAMONU ŞEHİRİ**

Kastamonu'daki şehirleşme süreci beraberinde bir takım sorunları da ortaya çıkarmıştır. Karaçomak Deresi boyunca uzanan alüvyal sahalar yerleşmeye açılmış ve böylece verimli tarım alanları ortadan kaldırılmıştır. Konutların yanı sıra sanayi kuruluşlarının da tarım alanları üzerine inşa edilmesi, toprak ve su kirliliğinin oluşmasına neden olmuştur. Özellikle 1990'lı yıllardan sonra hızlanan göçler beraberinde çarpık şehirleşmeyi ortaya çıkarmıştır. Binaların izolasyondan ve ısınma yalıtımlarından yoksun oluşu yakıt tüketimini artırmış bu durum hava kirliliğinin artmasına katkı sağlamıştır. Şehrin mahalle sayısı 1996 yılında 15 iken günümüzde 19'a çıkmıştır. Mahallerin büyük bir kısmı (Saraçlar Mahallesi, Beyçelesi Mahallesi, Hisarardı Mahallesi, İsfendiyar Mahallesi, İnönü Mahallesi ve Kuzykent Mahallesi) Karaçomak Deresi boyunca geliştiği için en fazla nüfus ve konutta bu alanda yoğunlaşmıştır. Bu nedenle kışın yaşanan hava kirliliğinden en fazla etkilenen kesimler bu mahallelerdir. Kastamonu Şehri'nin belediye kayıtlarına göre 2009 yılında toplam içme suyu abone sayısı 33437'dir. Bu duruma göre hane başına düşen nüfusu baz alarak yapılacak olan kabaca bir hesapta Kastamonu Şehri'nin nüfusunun yaklaşık 100000 kişi civarında olduğu anlaşılmaktadır. Artan konut sayısı şehirde kömür tüketimini de artırmaktadır. Kastamonu 2008 Yılı Çevre Durum Raporuna göre, kış şartlarının zor geçtiği şehirde 7 ay boyunca sobaların kesintisiz olarak yanmakta ve her bir konutta ortalama 2.5 ton kömür tüketilmektedir. Bu verilere göre kabaca bir hesap yapıldığında, şehirde sezon boyunca kömür tüketimi yaklaşık 80000 tonun üzerinde çıkmakta, bu durumda şehirdeki hava kirliliğinin boyutunu ortaya koymaktadır.

Kastamonu'da özellikle kış aylarında mesai bitimine yakın saatlerde (17-19 saatleri arası) yaşanan trafik yoğunluğunun ortaya çıkardığı kirlenme önemli ölçülere ulaşmaktadır. Yolların dar ve araçların yol kenarlarına sağlı sollu park yapmaları araçların çok yavaş ilerlemelerine, bazı sürücülerin araçlarını bilinçsizce kullanmaları ise bu kirliliği daha da artırmaktadır. İl trafiğine kayıtlı araç sayıları il geneline ait olup, Kastamonu merkezindeki araç sayısı bilinmemektedir. Bu nedenle çalışmada araç sayısı verilmemiştir.

Kastamonu'da Hava Kirliliğinin Genel Durumu

Kastamonu şehrinde hava kirliliği ölçümlerini İl Sağlık Müdürlüğü yapmaktadır. Ölçümler sadece bir makine ile yapılmakta ve bu ölçümlerle SO₂ ve PM (Havada asılı duran partikül madde) konsantrasyonları tespit edilmektedir. Düzenli olarak 2002 yılından itibaren yapılmaya başlayan ölçümler, yarı otomatik bir cihaz tarafından yapılmaktadır. Bir yerdeki hava kirliliğinin boyutu, hava kirleticilerine ait önceden belirlenmiş hedef sınır değerlerinin durumu ile anlaşılmaktadır. Bu sebeple havayı kirleten her bir kirletici için önceden belirlenmiş bir eşik(Hedef sınır değer) tespit edilmiş olup, bu eşiğin aşılması durumunda hava kirliliğini önlemek için tedbirler alınmaktadır. Hava kirliliğinin önlenmesi ve böylece hava kalitesinin korunması için belirlenen hedef sınır değerleri UVS(Uzun vadeli sınır değerleri) ve KVS(Kısa vadeli sınır değerleri) oldukça önemli olup, sanayi tesislerinin kurulmasında ve yeni yerleşim bölgelerinin oluşturulmasında, yürürlükte olan hedef sınır değerler baz alınmaktadır. Hava kirliliğinin parametreleri ile ilgili yönetmelik gereğince UVS ve KVS değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir(Tablo.6).

Tablo 6. Hava Kirliliği Parametrelerinin Hedef Sınır Değerleri.

Table 6. Parameter Target Limit Evaluations on Air Pollution.

Hedef Sınır Değerler	SO ₂ (µg/m ³)	PM(µg/m ³)
Yıllık Aritmetik Ortalama	60	60
Kış Sezonu Ortalaması(Ekim-Mart)	120	120
Maksimum 24 Saatlik Değer	150	150
Kısa Vadeli Sınır Değer(KVS)	400	300
Uzun Vadeli Sınır Değer(UVS)	150	150

Kaynak : www2.cevreorman.gov.tr/yasa/yonetmelik.asp.

Kastamonu Şehri'nin 7 yıllık (2002-2009), Eylül-Mayıs aylarını kapsayan dönemdeki aylık ortalama hava kirliliği parametreleri incelendiğinde, PM miktarının 18,5 ile 123,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, SO₂ değerinin de 1 ile 103,4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ arasında değiştiği görülmektedir. Bu ölçümlerden anlaşıldığı üzere, Kastamonu Şehri'nin UVS ve KVS değerleri kirlilik sınır değerlerinin altında yer almaktadır. Başka bir ifade ile Kastamonu Şehri'nde aylık ortalama değerlere göre önem arz eden bir hava kirliliği yaşanmamaktadır. Ancak SO₂ ve PM için yıllık ortalama sınır değer olan 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ baz alındığında, bazı aylarda şehirdeki hava kirliliğinin hedef sınır değerinin üzerine çıktığı da olmaktadır. Bununla birlikte şehirde Kış sezonu içerisinde(Ekim-Mart), hedef sınır değer olan 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 'ün üzerinde ölçümlerde yapılmıştır. Bu açıklamalardan da anlaşıldığı üzere Kastamonu Şehri'nde çok ciddi olmamakla birlikte, bazı günlerde hava kirliliği görülmektedir(Tablo.7).

Tablo 7. Kastamonu Şehri'nde Ortalama PM ve SO₂ Miktarının Dağılımı (2002-2009).

Table 7. The Average Amount of Pm and SO₂ Evaluations In the City of Kastamonu (2002-2009).

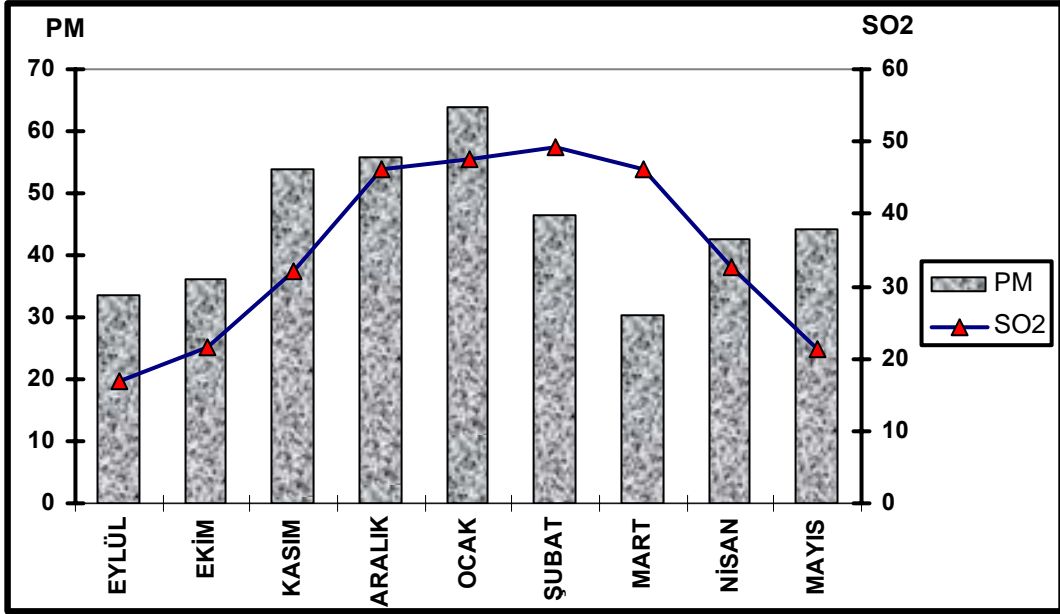
AYLAR ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		YILLAR								AYLIK ORTALAMA
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Eylül	SO ₂	40,8	35,5	18,3	18,6	18,6	1,4	1	1,8	17
	PM	25,8	44,8	35,4	35,1	35,1	40,8	40	39,2	33,7
Ekim	SO ₂	34,9	22,7	31,9	33,9	33,9	3	1	11,4	21,6
	PM	19,9	19,9	45,6	32,4	32,4	37,2	37	63,9	36,1
Kasım	SO ₂	49,2	38,2	49,5	48,8	48,8	7,5	5	10,3	32,2
	PM	53,6	40,1	63,0	50	50,1	59,1	49	65,4	53,8
Aralık	SO ₂	63,2	95,0	75	64,9	66,6	5	5	22,2	46,2
	PM	51,4	49,0	70	64,8	66,7	37	59	99,1	55,7
Ocak	SO ₂	103,4	76,9	80	73	73	24,1	19	33,9	47,5
	PM	108,9	51,9	78	60,7	60,7	68,3	68	123,9	63,9
Şubat	SO ₂	57,8	70,5	81	65	65	18	19	15,8	49,1
	PM	88,4	36,7	53,9	30	30	70,1	68	81,5	46,3
Mart	SO ₂	36,6	48,3	83,3	36,7	36,7	6,1	18	13,2	30,3
	PM	52,8	37,2	75,4	19,9	19,9	36,6	70	57,2	46,1
Nisan	SO ₂	40,9	47,4	65,8	44,1	44,1	5	5	7,8	32,5
	PM	39,9	36,9	56,4	27,9	27,9	53	36	62,5	42,6
Mayıs	SO ₂	41,3	26,1	30,8	29,6	29,6	3	5	5,2	21,3
	PM	18,5	42,7	50,2	47	47	43	34	69,8	44,1
ORTALAMA	SO ₂	52,1	51,2	57,3	46,1	46,3	1,4	8,7	13,5	34,5
	PM	51,1	39,9	58,7	40,9	40,9	49,5	51,2	73,6	50,7

Kaynak: Kastamonu İl Sağlık Müdürlüğü Halk Sağlığı Laboratuvar Müdürlüğü,
www.havaizleme.gov.tr/Default.htm

Kastamonu Şehri'nin 2002-2009 yılları arasındaki dönemde, aylara göre hava kirliliği düzeyleri incelendiğinde, en yüksek değerlerin PM için Ocak, Aralık ve Şubat aylarında, SO₂ için ise Şubat, Ocak ve Aralık aylarında görüldüğü tespit edilmiştir. Ocak ayında ortalama

ŞEHİRLEŞMEDE YANLIŞ YER SEÇİMİNİN HAVA KİRLİLİĞİ ÜZERİNE OLAN ETKİSİNE
BİR ÖRNEK: KASTAMONU ŞEHİRİ

SO₂ düzeyi 63,9 µg/m³ ile en yüksek değerine ulaşırken, bu ayda PM düzeyi 47,5 µg/m³ olarak ölçülmüştür. SO₂'nin en yüksek ölçüldüğü ay Şubat ayı olup, bu ayda SO₂ düzeyi 49,1 µg/m³'dür. (Tablo.7, Şekil.5).



Şekil 5. Kastamonu Şehri'nin Eylül-Mayıs devresi Arasında Aylık Ortalama PM ve SO₂ Değerleri.

Figure 5. The average amount of PM and SO₂ evaluations during the periods of September to May of Kastamonu City.

Şekil.4'de görüldüğü gibi Kastamonu Şehri'nde Sonbaharın gelişyle birlikte hava kirliliği kendisini hissettirmektedir. Eylül ayında şehirdeki hava sıcaklığının ortalama 15,5 °C olması, ısınmayı mecbur kılmakta, böylece yakılan yakıtlardan havaya verilen baca gazı salınımlarıyla hava kirliliği de az da olsa yaşanmaya başlamaktadır. Bu ayda SO₂ düzeyi 17 µg/m³ iken PM düzeyi 33,7 µg/m³ olarak ölçülmüştür. Ekim ayından itibaren şehirde donlu günler yaşanmaya başlanmakta ve donlu günler haziran ayına kadar görülebilmektedir. Bu duruma göre, şehirde Ekim-Mayıs döneminde Kış şartları görülmektedir. Dolayısıyla Ekim ayından itibaren kışın en şiddetli yaşandığı Ocak ayına kadar şehirde ısınma ihtiyacı arttığından, SO₂ ve PM değeri de düzenli bir şekilde artmaktadır. Şehirde Ekim ayında SO₂ düzeyi 21,6 µg/m³ iken, Kasım ayına geçişle birlikte % 49,1 artarak 32,3 µg/m³'e çıkmıştır. Kasım ayında PM düzeyi de bir önceki aya oranla % 49,1 artarak 53,8 µg/m³'e ulaşmıştır. Aralık ayında SO₂ düzeyi yükselmeye devam ederek % 43,5 artışla, 55,7 µg/m³'ü bulmuş, PM düzeyi ise az bir artışla 55,7 µg/m³ olmuştur. Ocak ayında da SO₂ düzeyi artarak 47,5 µg/m³'e çıkmıştır. Ocak ayı, şehirde PM açısından en yüksek değerlerin ölçüldüğü aydır. Bu ayda ölçülen PM değeri 63,9 µg/m³ ile yılın en yüksek seviyesidir. Şehirde Şubat ayında SO₂ değeri artmaya devam ederek yıl içerisindeki en yüksek değeri olan 49,1 µg/m³'e çıkarken, PM değeri % 27,5 oranında azalarak 46,3 µg/m³'e inmiştir(Tablo.7).

İlkbaharın etkilerinin görülmeye başladığı Mart ayıyla birlikte Kastamonu Şehri'nde hava kirliliğinin etkileri azalmaya başlamaktadır. Nitekim Mart ayında bir önceki aya oranla SO₂ değeri azalarak 46,1 µg/m³'e inmiş, PM değeri de %34,6 oranında azalarak 30,3 µg/m³'e düşmüştür. Nisan ve Mayıs aylarında da şehirde ölçülen SO₂ miktarı azalmaya devam etmiştir. Nisan ayında 32,5 µg/m³'e inen SO₂ miktarı, Mayıs ayında daha da azalarak 21,3 µg/m³'e kadar düşmüştür. Şehirde Nisan ve Mayıs aylarında ölçülen PM değerlerinin Mart ayına oranla artış göstermesi oldukça dikkat çekicidir. Nisan ayında 42,6 µg/m³ olan PM değeri, Mayıs ayında biraz daha artarak 44,1 µg/m³'e çıkmaktadır(Tablo.7).

Bir yerdeki hava kirliliğinin hangi boyutlara kadar çıkabildiğinin anlaşılması açısından ölçülen maksimum değerlerin büyük önemi bulunmaktadır. Ortalama değerlerin yanı sıra

maksimum değerlerde, hava kirliliğinin bir ölçütü olduğundan, 24 saatlik maksimum sınır değerler hava kirliliği parametresi olarak kullanılmaktadır. Kastamonu Şehri'nin 2002-2009 yılları arasında kalan döneminde maksimum SO₂ ve PM değerleri incelendiğinde, SO₂ değerinin 2009 yılının Ocak ayında 336 µg/m³ ile en yüksek miktarına ulaştığını görmekteyiz. Yine maksimum 24 saatlik değer olan 150 µg/m³'ün üzerinde ölçülen diğer SO₂ değerleri de 2009 yılının Nisan ayında 257 µg/m³, 2008 yılının Şubat ayında 212 µg/m³, Aralık ayında 200 µg/m³ ve 2009 yılının Mart ayında da 191 µg/m³ olarak ölçülmüştür. Şehirde ölçülen maksimum PM değerleri SO₂ değerlerinin oldukça üzerindedir. PM değeri 2008 yılının Mayıs ayında 939 µg/m³ ile en yüksek miktarına ulaşmıştır. Kısa vadeli sınır değerler PM için 300 µg/m³ olduğundan, bu değerlerin çok üzerinde ölçümler yapılmıştır. Diğer yıllara oranla en yüksek PM ölçümleri 2007 ve 2008 yıllarında ölçülmüştür. 2007 yılının Kasım ayında 821 µg/m³ ile o yıla ait en yüksek değer ölçülürken, Aralık ayında PM değeri 793 µg/m³ olmuş, Ocak ayında da maksimum PM değeri 479 µg/m³'e gerilemiştir. 2008 yılının da maksimum PM değerleri oldukça yüksektir. Nitekim Nisan ayında 872 µg/m³ olarak ölçülen PM değeri, Mart ayında 852 µg/m³, Şubat ayında da 695 µg/m³ olmuştur. Bu açıklamalardan anlaşıldığı üzere Kastamonu Şehri ortalama değerlerle pek görülmesi de, maksimum PM ve SO₂ değerleri açısından sınır hedef değerlerinin kolaylıkla aşılabildiği bir yer olduğu için, hava kirliliği açısından riskli bir şehir durumundadır(Tablo. 8).

Tablo 8. Kastamonu Şehri'nde Maksimum PM ve SO₂ Değerlerinin Aylara Dağılımı (2002-2009).

Table 8. The Maximum Amount of PM and SO₂ Evaluated Within The Distributions of Each Month in The City of Kastamonu(2002-2009).

AYLAR	YILLAR								
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Eylül	SO ₂	55	55	30	29	-	37	60	36
	PM	34	64	46	44	-	534	846	170
Ekim	SO ₂	52	37	56	55	-	99	44	55
	PM	40	42	66	75	-	727	30	373
Kasım	SO ₂	80	64	66	73	-	148	131	142
	PM	63	64	83	80	-	821	331	396
Aralık	SO ₂	146	137	100	128	-	113	200	148
	PM	125	64	89	104	-	793	303	449
Ocak	SO ₂	153	132	155	100	110	211	262	336
	PM	325	153	195	114	86	479	361	446
Şubat	SO ₂	107	113	136	87	101	139	212	136
	PM	170	77	133	40	86	365	695	326
Mart	SO ₂	64	55	116	58	-	124	163	191
	PM	125	104	133	28	-	499	852	264
Nisan	SO ₂	56	73	87	58	-	67	129	257
	PM	93	64	83	40	-	117	872	695
Mayıs	SO ₂	64	44	55	48	-	22	144	125
	PM	38	89	70	58	-	105	939	499

<http://www.havaizleme.gov.tr/Default.htm>.

**ŞEHİRLEŞMEDE YANLIŞ YER SEÇİMİNİN HAVA KİRLİLİĞİ ÜZERİNE OLAN ETKİSİNE
BİR ÖRNEK: KASTAMONU ŞEHİRİ**

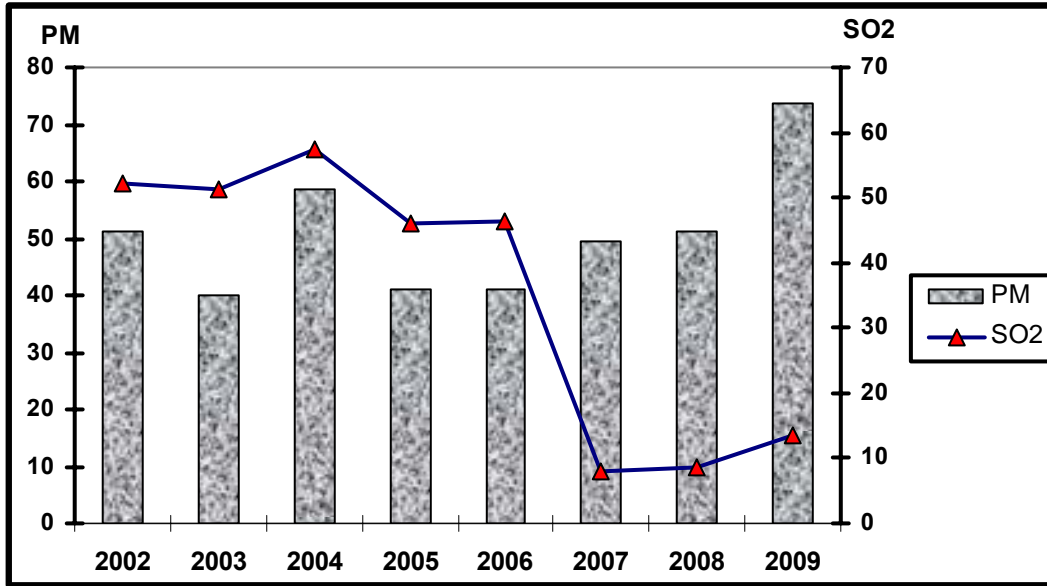
TÜİK'in çevre istatistikleri ile verilen hava kirliliği istatistiklerine göre, 2001 yılının Aralık ayında ülkemizin PM konsantrasyonu en yüksek olan yerleri arasında Malatya, Diyarbakır ve Zonguldak'tan sonra Kastamonu il merkezi gelmektedir. 2002-2006 yılları arasında hava kirliliği göstergelerinden SO₂ ve PM değerleri bakımından yıllara göre önemli bir fark görülmemektedir. Bu yıllar arasında yıllık ortalama SO₂ miktarı 46,1 µg/m³ ile 57,3 µg/m³ arasında değişmektedir. PM miktarı da 39,9 µg/m³ ile 58,7 µg/m³ arasında ölçülmüştür. 2007 yılında SO₂ miktarında ciddi anlamda bir düşüş olmuş ve bu yıl SO₂ miktarı 1,4 µg/m³'e kadar inmiştir. Buna karşılık aynı yılda bir önceki yıla oranla PM miktarı artış göstererek 49,5 µg/m³'e çıkmıştır. 2008 yılından itibaren şehirde gerek SO₂ ve gerekse de PM miktarları artmaya başlamıştır. 2008 yılında 8,7 µg/m³ olan SO₂ miktarı, 2009 yılında 13,5 µg/m³ olarak ölçülmüştür. PM miktarı da 2008 yılında 51,2 µg/m³'e, 2009 yılında da 73,6 µg/m³'e çıkmıştır. Bu değerlere göre 2009 yılında şehirde ölçülen SO₂ miktarı 2002-2006 yılları arasında ölçülen miktarların gerisinde bulunmaktadır. Ancak PM miktarı 2006 yılından itibaren düzenli olarak artış göstermiş ve neredeyse iki katına yakın bir oranla artmıştır (Tablo 9, Şekil. 6).

Tablo 9. Kastamonu Şehri'nde Yıllara Göre Ortalama PM ve SO₂ Miktarının Dağılımı (2002-2009).

Table 9. The Average Amount of PM And SO₂ Evaluation in Accordance to Years in The City of Kastamonu (2002-2009).

YILLAR	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	ORTALAMA
SO ₂	52,1	51,2	57,3	46,1	46,3	1,4	8,7	13,5	34,5
PM	51,1	39,9	58,7	40,9	40,9	49,5	51,2	73,6	50,7

Kaynak: Kastamonu İl Sağlık Müdürlüğü Halk Sağlığı Laboratuar Müdürlüğü,
www.havaizleme.gov.tr/Default.htm.



Şekil 6. Kastamonu Şehri'nin 2002-2009 Yılları Arasında Ortalama PM ve SO₂ Miktarları.

Figure 6. The Average PM and SO₂ Evaluations Between The Years 2002- 2009 Within The City of Kastamonu.

Sonuç ve Öneriler

Tarihte önemli bir kültür ve medeniyet merkezi olan Kastamonu Şehri, günümüzde kısmen bozulmamış doğası ve kültürel yapısıyla ülkemizin korunması gereken önemli şehirlerinden birisidir. Şehirde, 1950'li yıllara kadar geçen dönemde canlı bir ekonomik yapının bulunmaması dolayısıyla, nüfus fazlaca artmamış ve böylece nüfusun getirdiği başta hava kirliliği olmak üzere birçok çevre sorunları da ortaya çıkmamıştır. 1950'li yıllardan sonra ülkemizin diğer şehirlerinde olduğu gibi Kastamonu Şehrini de etkileyen kalkınma faaliyetleri, sanayileşmeyi de beraberinde getirmiş ve şehre olan göç hareketleriyle birlikte şehrin nüfusu artmaya başlamıştır. 1950 yılında 13597 kişi olan şehrin nüfusu 2009 yılına gelindiğinde yaklaşık 6 kat artarak 80582 olmuştur. Hızlı nüfus artışı ve beraberinde ortaya çıkan plansız ve hızlı kentleşmenin doğurduğu sorunların başında hava kirliliği gelmektedir. Kastamonu Şehri'nde de ısınma amaçlı yakıt tüketimi, motorlu taşıtlar ve kent içerisinde kalan bazı sanayi tesisleri zaman zaman yoğunlaşan hava kirliliği sorununun görülmesine yol açmıştır.

İnceleme sahası; tarım, hayvancılık ve ormancılık faaliyetleri açısından geniş imkanları olan bir bölge içerisinde bulunmaktadır. Şehirde bu imkanlara bağlı olarak orman ürünleri ve gıda sanayi gelişmiştir. Bu sanayi tesisleri kurulurken, şehrin topografik ve iklimik özellikleri dikkate alınmadan yanlış yer seçimine gidilmiş ve geliş güzel bir şekilde yerleştirilen tesisler zaman içerisinde şehrin yerleşim alanı içerisinde kalmıştır. Böylece hem şehrin hakim rüzgar doğrultusuna dikkat edilmeden yapılan ve hem de şehrin yerleşim alanı içerisinde kalan bu tesislerden salınan gazlar, adeta şehrin üzerine çökmekte ve bazı günlerde görülen terselmeyle birlikte hava kirliliğine yol açmaktadır.

Kış mevsiminin uzun ve soğuk geçtiği şehirde kış aylarında ısınmak büyük bir problem teşkil etmektedir. Isınmak amacıyla getirilen kalitesiz kömürler ve diğer düşük kaliteli yakıtlar ısınmayı sağlarken, hava kirliliğinin oluşmasına yol açmaktadır. Kış mevsiminin en soğuk ayları olan Aralık, Ocak ve Şubat aylarında, ısınmak için harcanan yakıt miktarı artmasıyla, havaya verilen gaz salınımı da artmaktadır. Bu aylarda ısınma amaçlı yakıt tüketimiyle birlikte fabrika bacalarından ve motorlu taşıtlardan havaya salınan gazlar, şehirde yeterli rüzgar sirkülasyonu olmadığından dağılmamakta ve böylece hava kirliliği görülmektedir.

Kastamonu Şehri'nde bazı kış aylarında yaşanan hava kirliliği büyük risk oluştursa da bugün için tehlikeli boyutlarda olduğu söylenemez. Son üç yıl içerisinde SO₂ miktarında önemli bir düşüş, buna karşın PM miktarında da önemli bir artış gözlenmiştir. Şehirde hava kirliliğinin gelecekte önemli bir tehlike oluşturmaması ve mevcut kirliliğin daha da azaltılması için bazı tedbirlere ihtiyaç vardır. Bu amaçla aşağıda belirtilen önerilerin ve tespit edilen sorunların giderilmesi, Kastamonu'yu daha iyi yaşanabilir bir şehir haline getirecektir.

Karaçomak deresi boyunca kurulmuş olan Kastamonu'nun yerini değiştiremeyeceğimize göre, şehrin bu konumu göz önüne alan şehir planlamaları yapılmalıdır. Şehirde hakim rüzgar 1. derecede güney güneybatı (SSW), 2. derecede ise kuzey kuzeydoğu (NNE) yönündedir. Bu nedenle şehirde özellikle rüzgarı kanalize eden Karaçomak Vadisi içerisinde yapılacak olan yeni binaların, rüzgara set oluşturacak yüksek katlı binalar şeklinde imarına müsaade edilmemeli ve bu duruma azami özen gösterilmelidir.

Konutların ısıtılmasında kullanılan kalitesiz kömürler Kastamonu'da hava kirliliğini doğuran en önemli etkenlerden biridir. Kastamonu Valiliği, Kastamonu Belediyesi ve Kastamonu Çevre ve Orman İl Müdürlüğü'nün ortaklaşa yürüttükleri denetimler sonucunda, ucuz ve kalitesiz kömür satışı büyük ölçüde engellenmiş olmasına rağmen tamamen ortadan kaldırılmış değildir. Bu tip önlemlerin daha da artırılarak devam etmesi gerekmektedir. Şehirde yakıt tasarrufu ve gerekli önlemlerin kolaylıkla alınabilmesi için, merkezi ısıtma sistemlerine geçilmelidir. Daha az yakıt tüketimi ise, ısı yalıtım mevzuatının uygulanmasını gerektirmektedir. Eysel ısınmadan kaynaklanan kirliliğin azaltılması için, soba ve kaloriferlerin yakım tekniklerinin iyi bilinmesi ve baca temizliğine önem verilmelidir. Bu konuda eğitim kursları düzenlenmelidir. Son yıllarda şehre getirilen doğalgaz 2009 yılından itibaren bina ve konutlarda kullanılmaya başlanmıştır. Doğalgazın yaygınlaşmasıyla beraber hava kirliliğinin daha da azalacağı tahmin edilmektedir.

*ŞEHİRLEŞMEDE YANLIŞ YER SEÇİMİNİN HAVA KİRLİLİĞİ ÜZERİNE OLAN ETKİSİNE
BİR ÖRNEK: KASTAMONU ŞEHİRİ*

Kastamonu'da endüstriden kaynaklanan kirlilik önemli ölçülere ulaşmıştır. Özellikle sanayi tesislerinin kuruluşlarında, sanayi kolunun kirleticilik yanı da düşünülerek, doğru yerin seçilmesi gerekir. Bu aşamada sanayi tesisinin kurulacağı yerin topografik yapısı, rüzgar yönü ve şiddeti gibi fiziki özelliklerle birlikte, gelecekteki nüfusu ve şehrin gelişme süreci gibi beşeri özelliklerinde dikkate alınması gerekir. Kastamonu şehrinin kuzeyinde ve güneyinde kurulmuş bulunan iki sunta fabrikasının dumanlarının şehrin üzerini sürekli bir örtü gibi kaplaması, sanayi tesislerinde yer seçiminin ne derece önemli olduğuna güzel bir örnektir.

Şehirde trafikten kaynaklanan kirlilikte azımsanmayacak derecedir. Araç sayısındaki hızlı artış ve bu artışın oluşturduğu kirlilik özellikle günün belli saatlerinde çekilmez bir durum oluşturmaktadır. Şehir merkezinde yol boyunca araçların park yapmalarına müsaade edilmesi trafikteki keşmekeşliği artırmakta bu durum hem hava kirliliğini hem de gürültü kirliliğini tırmandırmaktadır. Bu kötü tabloyu ortadan kaldırmak için Valiliğin ve Emniyet Müdürlüğünün gerekli önlemleri alması gerekmektedir (Araç sayısı il geneline ait olduğu için merkezdeki araç sayısı bilinmemektedir).

Kastamonu'da hava kirliliği ölçüm cihazı şehrin nispeten kenarında kalan yüksek ve rüzgara açık bir kesimi olan Çevre ve Orman İl Müdürlüğü'nün bahçesinde bulunmaktadır. Dolayısıyla şehrin yoğun yerleşme ve sanayi bölgesinde olan hava kirliliğinin tam olarak ölçülmesi mümkün olamamaktadır. Bu sebeple şehrin merkezi kısmına başka bir hava kirliliği ölçüm cihazının konması durumunda, şehirdeki hava kirliliğinin boyutları daha sağlıklı bir şekilde ölçülebilecek ve gerekli tedbirler daha hızlı bir şekilde alınabilecektir.

KAYNAKÇA

- ATAYETER, Y., 2005, Isparta'da Bazı Yıllarda Görülen Hava Kirliliğinin Sebepleri ve Bu Kirlilikte Etkili Olan Coğrafi Faktörler, Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi, S:7, Burdur, s.117.
- GARİPAĞAOĞLU, N., 2003, Türkiye'de Hava Kirliliği Sorununun Coğrafi Bölgelere Göre Dağılımı, Doğu Coğrafya Dergisi, S: 9, Konya, s.58.
- İBRET, B.Ü., 2004, Kastamonu Nüfusunun Gelişim, Dağılım ve Yoğunluk Özellikleri, Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt:12, No:1, Kastamonu, s.166.
- KASTAMONU VALİLİĞİ, 2008, Kastamonu 2008 Yılı İl Çevre Durum Raporu, İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Kastamonu.
- KESER, N., 2002, Kütahya'da Hava Kirliliğine Etki Eden Topografik ve Klimatik Faktörler, Marmara Coğrafya Dergisi, Sayı 5, İstanbul.
- KURTER, A., 1971, Kastamonu ve Çevresinin iklimi, İ.Ü. Coğrafya Enstitüsü Yay. No:62, İstanbul, s.92.
- NİŞANCI, A., 1986, Belli Hava Durumlarında Erzurum'da Hava Kirliliği, Atatürk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Dergisi, Sayı 15, Erzurum.
- ÖZDEMİR, A., BOYRAZ, Z., 2002, Elazığ Şehir Merkezinde Hava Kirliliğini Doğuran Nedenler ve Kirlilik Parametrelerinin Zaman İçerisindeki Değişimine Coğrafi Bir Yaklaşım, Doğu Coğrafya Dergisi, S.8, Konya, s.176.
- ÖZEY, R., 2001, Çevre Sorunları, Aktif yayıncılık, İstanbul.
- SEVER, R., 2008, Malatya'daki Hava Kirliliğine Coğrafi Bir Bakış, Doğu Coğrafya Dergisi, S.20, Konya, s.63.
- SUNGUR, K.A.,1981, Isı Terselmesinin Hava Kirliliği Üzerindeki Rolü ve Negatif etkisinin Azaltılması İçin Alınacak Önlemler, İstanbul. Üniversitesi, Coğrafya. Enstitüsü. Dergisi, Sayı: 23, İstanbul.
- SÜR, O.,1988, Hava Kirliliği, A.Ü. DTCF Araştırma. Dergisi, Sayı:11, Ankara.
- ŞAHİN, C.,1989, Hava kirliliği ve Hava Kirliliğini Etkileyen Doğal Çevre Faktörleri, Atatürk Kültür Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Coğrafya Bilim ve Uygulama Kolu Coğrafya Araştırmaları Dergisi, Cilt:1,Sayı:1, Ankara, s.27.

TAŞ, F., 2006, Hava Kirliliği ve Kastamonu Şehir Merkezi İçin Değerlendirme, Gazi Üniversitesi. Fen bilimleri Enstitüsü Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara, s.46.

[http: / / www2.cevreorman.gov.tr/yasa/yonetmelik.asp](http://www2.cevreorman.gov.tr/yasa/yonetmelik.asp).

[http: / / www.havaizleme.gov.tr/Default.htm](http://www.havaizleme.gov.tr/Default.htm).

[http: / / www.kastamonu.gov.tr/sehir_plani.asp](http://www.kastamonu.gov.tr/sehir_plani.asp).