

KARABÜK'TE HAVA KİRLİLİĞİ

Air pollution in Karabük

Araş. Gör. İlhan Yaşar HACISALİHOĞLU*

ÖZET

Karabük, Türkiye'nin Batı Karadeniz bölümünde, etrafı yüksek dağlarla çevrili, Araç, Soğanlı ve Filyos akarsularının geçtiği bir havzada yer alır. Şehrin yükseltisi 250 m. ile 450 metreler arasında değişir. Karabük'ün şehrsel gelişimi, 1937'de temeli atılan Demir-Çelik fabrikasından sonradır. Öğlebeli köyüne bağlı 16 haneli bir mahalle iken bugün konut sayısı 57.505 olan 105.373 nüfuslu (şehir merkezi) bir sanayi şehridir. Karabük'ün etki alanı çok geniş bir sahayı içine alır. Bir anlamda Karabük çekim merkezi durumundadır.

Şehir merkezinde entegre Demir-Çelik fabrikalarının yanısıra çok sayıda küçük sanayi tesisleri de bulunmaktadır ve Karabük son yıllarda giderek artan oranda hava kirliliği ile karşı karşıyadır. 1940 yılından bugüne değin üretimini aralıksız sürdüren Demir-Çelik fabrikaları bu kirliliğin asıl nedenidir. Ayrıca motorlu taşıtlar, konutlar ve küçük sanayi tesisleri hava kirliliğinin oluşumunda pay sahibidirler. Bunun yanında Karabük'ün sahip olduğu Topoğrafik ve klimatik özellikler varolan hava kirliliğinin etkisini artırır. Etrafı yüksek dağlarla çevrili, bir havzada bulunmanın doğal sonucu olarak Karabük'de hava sirkülasyonları zayıf ve devamsızdır. Kirli hava çoğu zaman şehrin üzerinde uzunca bir süre kalır. İnversiyon sonucu oluşan bu durum, zeminin aşırı soğuması, sıcaklığın ve rüzgar hızının düşmesi neticesinde kışın sıkça görülür.

Karabük'de özellikle SO₂ (Kükürt dioksit), CO (Karbon monoksit) ve Partikül madde konsantrasyonları kabul edilebilir değerlerin çok üstüne çıkar (Tablo 5, 7 ve 9). Dolayısıyla Karabük'de yaşanan hava kirliliği, başta insan hayatı olmak üzere bitki ve hayvan yaşamı ile madde ve yapılar üzerinde zararlı etkisini gösterir.

Karabük SSK hastanesi kayıtlarından oluşturduğumuz ve hasta sayısının, hastalık gruplarına göre dağılımını gösteren istatistik, hava kirliliğinden doğrudan etkilenen solunum yolu hastalık grubunun en yüksek düzeyde seyrettiğini ortaya koyar (Şekil 3). Bunun yanında yine tarafımızdan oluşturulan ve Karabük'de ölümlerin, nedenlerine göre dağılımını gösteren istatistik neticelerinde benzer sonuçlar görülür (Şekil 4). Ayrıca şehir ve orman ağaçları ile şehrin yakın çevresindeki tarım alanlarında kirliliğin izlerini görmek mümkündür. Bitkilerde yaygın olarak başgösteren kuruma, sararma ve denge bozulmaları hava kirliliğinin yöredeki zararlı etkilerini ortaya koyar (Foto 5). Kısacası Karabük'de ya-

* İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü.

şanan hava kirliliği hemen herşeyi tehdit etmektedir.

Bu çalışma, Karabük'de yaşanan hava kirliliğinin boyutlarını, buna neden olan etkenleri ve kirliliği etkileyen coğrafi faktörleri, kirliliğin yol açtığı zararlar ile gerçekleştirilmesi olanaklı görülen çözüm önerilerini kapsamaktadır.

ABSTRACT

Karabük is situated in the western Black Sea region. Surrounded by high mountains it lies in the basins of the Araç, the Soğanlı and the Filyos rivers at the altitude of 250 m to 450 m. The urban development of Karabük began in 1937 when the foundations for the iron-steelworks were laid. From 16 houses in the village of Öğlebeli at that time, the number of houses has increased to 57.505 houses today. Today's population of this industrial town is 105.373.

The influence of Karabük goes beyond the boundaries of the centre of an administrative district. In a certain sense Karabük is a gravitational centre. Beside the integrated iron and steelworks in the centre of the city, there are a lot of small industrial workshops in it. In recent years Karabük faces the problem of increasing air-pollution. The main source of air-pollution is the iron-steelworks which are in operation since 1940. Motor-driven vehicles, houses and small workshops also contribute to air pollution. In addition, topographic and climatic characteristics of Karabük increase the effects of air-pollution. The circulation of air in Karabük is weak and not constant because it is situated in a river basin surrounded by high mountains. As a result of inversion, very frequently in winter extremely low temperatures at the ground level and wind speed decrease can be observed.

The concentrations of SO₂ (Sulphur dioxide), CO (carbon monoxide), and particule substances are especially above the acceptable values (Tables 5, 7, and 9). Therefore, air pollution shows not only harmful effects on human beings, but also on plants, animals, and buildings. The statistical analysis of records of the Karabük Social Security Association hospital, done as a part of our research, shows that if a distribution of patients according to the group of patients with respiratory tract diseases caused by air pollution (Figure 3). The similar distribution of results was obtained in our statistical analysis of the causes of death in Karabük (Figure 4).

It is possible to see the traces of pollution not only on the trees in the town, but also in the fields and woods around it. Yellowing and withering of leaves and drying and destroying of the vegetation in the area are the main harmful effects of air pollution on plants (Photo 5). In short, air pollution in Karabük is a threat to all the living. In this study air pollution in Karabük, its dimensions and sources, physical factors contributing to it, and the harmful effects of it, as well as suggestions for possible solutions of this problem are presented.

Giriş

Karabük, 1937'de temeli atılan Demir-Çelik fabrikasının kuruluşundan sonra, gelişen bir sanayi şehridir. Şehir merkezinin nüfusu 105.373 ⁽¹⁾ olup, nüfusun büyük bir bölümü sanayi ve imalat sektöründe çalışmaktadır. Karabük'ün etki alanı, Safranbolu, Yenice, Ulus, Eflani, Eskipazar, Ovacık ve Çerkeş ile Araç ilçelerini içine alır (Şekil 1b).

Şehir merkezinde kamuya ait entegre Demir-Çelik fabrikalarının yanı sıra haddehanelerden oluşan küçük sanayi tesisleri yer almaktadır. Ayrıca Karabük konut yoğunluğu bakımından Zonguldak ilinin en yoğun ilçesidir. (17.84 konut/ha)

Karabük'de sanayi tesisleri ile ikametgah sahaları iç içedir ve tesisler çevre kirliliği bakımından çeşitli sorunların kaynağı durumundadır. Şehrin sahip olduğu topoğrafik ve iklimatik koşullar özellikle hava kirliliğinin etkisini artırmaktadır. Karabük'de konveksiyonel hava hareketleri zayıftır. Bu duruma etrafı yüksek dağ ve tepelerle çevrili olması zemin hazırlamaktadır.

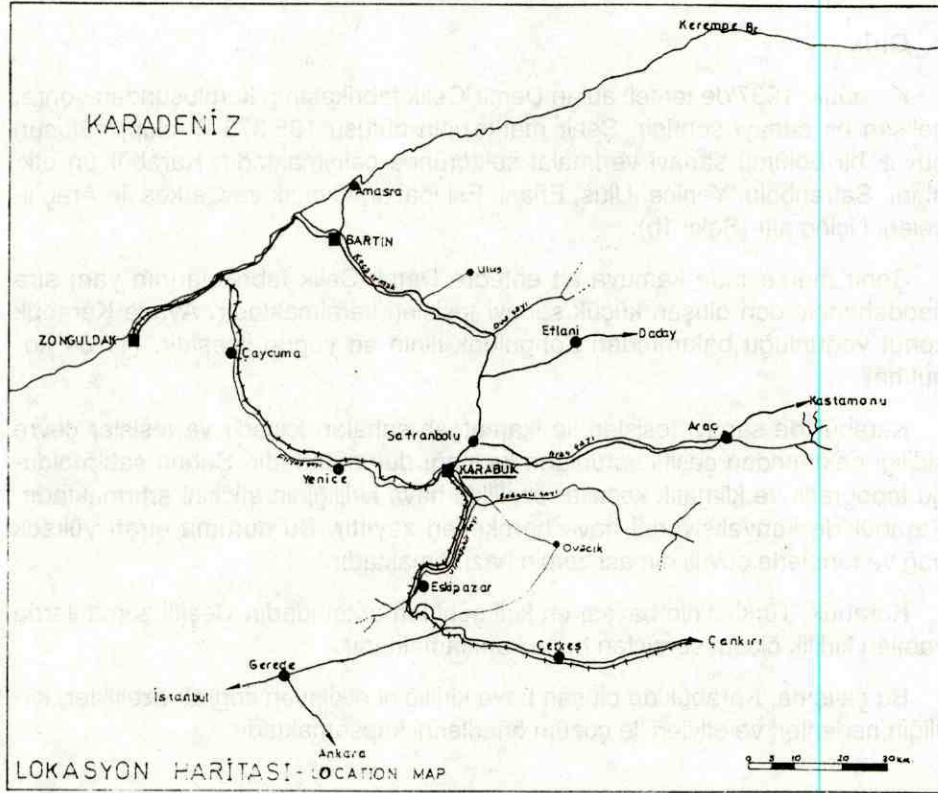
Karabük, Türkiye'nin havası en kirli şehirleri arasındadır. Çeşitli zamanlarda yapılan kirlilik ölçüm sonuçları bunu kanıtlamaktadır.

Bu çalışma, Karabük'de oluşan hava kirliliğini etkileyen coğrafi özellikler, kirliliğin nedenleri ve etkileri ile çözüm önerilerini kapsamaktadır.



Şekil 1a: Araştırma Alanının Yeri.
Fig. 1a: Location of the Research Area.

(1) 1990 Nüfus Sayımı, DİE.



Şekil 1b: Lokasyon Haritası.

Fig. 1b: Location map.

Topoğrafik ve Klimatik Özellikler

Karabük doğudan Araç Nehri ile güneydoğudan akan Soğanlı Çayı'nın keşiştiği alan üzerinde kurulmuştur. Etrafı yüksek dağ ve tepelerle çevrilidir. (Kuzeyinde Panayır Tepe 1544 m., Güneydoğuda Çalyayladağ Tepe 1432 m., Güney Batıda Kel Tepe 1976 m., Kuzey Batıda Karakaya tepe 1482 m.)

Şehrin yükseltisi, 250-450 metreler arasında değişir. Karabük ve çevresi oldukça engebeli ve eğimin yer yer %50'yi bulduğu reliefe sahiptir. Karabük'de, kuzey-güney istikametinde akışı mevsimlik olan çok sayıda derenin açtığı vadiler ve bu vadilerde yer alan yoğun yapılaşmaya rastlanır. Bunların bir çoğu kuzeye cephelidir, dolayısıyla bakı özelliklerinden ötürü güneşlenme süreleri kısadır ve yakıt tüketimleri fazladır. Karabük'te özellikle vadi oluklarında ve çukur alanlarda biriken kirlilik daha çok etkili olur. İnversiyon (sıcaklık terselmesi) olayının yaşandığı zamanlarda konveksiyonel hava hareketlerinin yetersizliği bu kalış süresini ve etkisini artırır. Bunun yanında yamaçlar üzerinde yer alan Hürriyet, Kayabaşı, Öğlebeli, Beşbinevler gibi mahalleler istikametinde esen rüzgar, kirliliği yamaçlara yaslamaaktadır. Karabük'de kışın yükseklerdeki soğuk ve ağır hava geceleri daha da ağırlaşarak havzanın zeminine doğru akar

ve özellikle alçak kesimlerde birikerek, bir sis tabakası oluşturur.

Karabük'de bu durum sık sık yaşanır; kirli hava, güneşin doğuşundan sonra öğle saatine doğru, zeminin ısınmasıyla ve hava kütlelerinin hareketlenerek yükselmesi sonucu dağılır. Ancak gökyüzünün kapalılığı sürerse kirli hava şehrin üzerinde durgun halde uzunca bir süre kalarak yaşamı olumsuz yönde etkiler.

Kuzeyde yeralan yüksek dağlar denizin ılımlı etkisinin bu bölgede hissedilmesini engeller. Karabük'de yıllık ortalama sıcaklık 13.9°C'dir (Tablo 1) ve çok yakınındaki Safranbolu'ya kıyasla yıl içinde sıcaklık değerleri her zaman daha yüksektir. Bu durum esas itibarıyla Karabük'ün etrafı yüksek dağlarla çevrili havza tabanında bulunmasıyla açıklanabilir. Ancak Karabük'de yeralan endüstriyel tesislerin yarattığı kirlilik ve şehrin yerleşim düzeninden kaynaklanan sorunların etkisi büyüktür. Partikül madde konsantrasyonundaki ve diğer kirleticilerin yüksek oranı, radyasyon ve yoğunlaşma üzerinde etkili olmaktadır. Bunun yanında yoğun yapılaşmanın sonucu olarak hava koridorlarının bulunmaması ve yansımayla atmosfere geri dönen ısı miktarının azalması Karabük'de kent içinde hava sıcaklığının yüksek olmasını etkileyen faktörler arasındadır.

Tablo 1 - Ortalama Aylık Sıcaklıklar (°C)

Table 1 - The average monthly temperature

Aylar	O.	Ş.	M.	N.	Ma.	H.	T.	A.	Ey.	Ek.	K.	A.	Yıllık
	3.6	5.2	8.1	13.8	17.9	20.8	24.0	23.8	19.6	14.6	9.8	5.4	13.9

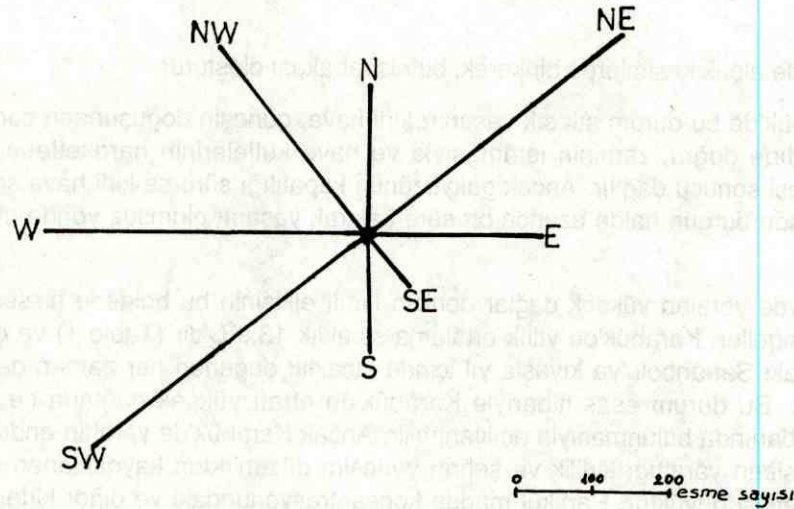
Yıllık bulutlu gün sayısı ortalaması 219.2, kapalı gün sayısı ortalaması ise 88.0'dır. Yani Karabük'de yılın büyük bir bölümü bulutlu ve kapalı geçmektedir. Bilindiği gibi bulutluluk güneş ışınlarının yeryüzüne geliş miktarını etkiler ve özellikle kış mevsiminde zeminin ısınmasını engellediğinden inversiyon olayının kararlılığına neden olur. Bu nedenle Karabük'de kışın yaşanan kapalı ve bulutlu günler hava kirliliği bakımından tehlike yaratır.

Rüzgarın şiddeti ve hakim esme yönü, hava kirliliğini etkileyen bir başka iklimik özelliktir. Karabük'de 7 yıllık ortalamalara göre hakim rüzgar yönü Güneybatı (SW) Kuzeydoğu (NE) ve Batı (W)'dir. (Şekil 2) Rüzgar hızı ise yıllık ortalama 0,8 m/sn'dir ve yıl içinde ayların ortalama rüzgar hızları arasında büyük farklar görülmez (Tablo 2). Bütün aylara ait ortalama rüzgar hızları 6 m/sn'den oldukça az olan hafif rüzgarlardır.

Tablo 2 - Ortalama Aylık Rüzgar Hızları (m/sec)

Table 2 - The average monthly wind speed

Aylar	O.	Ş.	M.	N.	Ma.	H.	T.	A.	Ey.	Ek.	K.	A.	Yıllık
	0.6	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	0.8	0.8	1.1	0.6	0.4	0.4	0.8



Şekil 2 - Karabük'ün yıllık ortalamalara göre rüzgar gülü
Figure 2 - Wind frequencies of Karabük according to mean annual values

Ortalama rüzgar hızının mevsimlik dağılımında, mevsimler arasında büyük farklılıkların görülmemesine karşın en düşük değer kış mevsiminde (0,6 m/sn) görülür. Oysa Karabük'de hava kirliliği kış aylarında yoğunluğunu artırmaktadır. Bilindiği gibi rüzgarın yatay ve dikey hareketliliği kirli havanın kararlılığını etkiler. Durgun hale geçen kirli hava uzun bir süre şehir üzerinde hareketsiz kalarak, kirliliğin zararlı etkisini artırır. Karabük'de ortalama rüzgar hızı değerleri düşüktür. Dolayısıyla hava sirkülasyonu yavaş ve devamsızdır. Esas olarak şehrin etrafı yüksek dağlarla çevrili havza içinde bulunması bu duruma zemin hazırlamaktadır. Bunun yanında şehrin yerleşim düzeninde hava koridorlarının mevcut olmaması, caddelerin hakim rüzgar istikametinde açılmaması ve konutların rüzgar hızını ve yönünü etkileyen konumu, rüzgarın hava kirliliğini kentin üzerinden taşımasını engeller.

Yağış özellikleri, hava kirliliğini belli ölçüde etkileyen bir başka faktördür. Karabük Karadeniz bölgesinde yer almasına rağmen kıyı kesimleri kadar yağış almaz. Yıllık ortalama yağış miktarı 461.2 mm'dir. Tablo 3'de görüldüğü gibi Karabük'de ortalama yağış miktarları yüksek değildir. Oysa yağışın hava kirliliğinin etkisinin azaltılmasında katkısı olduğu bilinmektedir. Bu katkı yağmur tanelerinin atmosferde yer alan katı ve gaz halindeki kirlenmeleri tutarak, şehrin üzerinden kirli havanın uzaklaştırılmasıyla sağlanır.

Tablo 3 - Ortalama Yağış Miktarları (mm)
Table 3 - The average monthly rainfall

Aylar	O.	Ş.	M.	N.	Ma.	H.	T.	A.	Ey.	Ek.	K.	A.	Yıllık
	52.2	37.2	38.9	48.7	61.5	37.7	13.6	15.8	32.4	22.9	44.8	55.5	461.2

Bunun yanında nispi nem durumu hava kirliliğiyle ilişkilendirilebilir. Karabük'de nispi nem değerlerine göz atılacak olursa özellikle kışın artış kaydettiği görülür (Tablo 4). Karabük'de SO₂ konsantrasyonu ise özellikle bu aylarda çok yüksektir. Bilindiği gibi nispi nem oranlarının yükseldiği dönemlerde havadaki SO₂ konsantrasyonu yüksek ise SO₂ oksidasyona uğrayarak H₂O ile reaksiyona girer ve H₂SO₄ (Sülfirik Asit) oluşur. Ardından yağış yoluyla asit yağmurları olarak yeryüzüne iner. Asit yağmurları canlı ve cansız bütün ortamları olumsuz yönde etkiler.

Karabük'de meydana gelen asit yağmurları sonucu şehir ve orman ağaçlarında kuruma, sararma ve denge bozulmaları yaygın olarak görülmektedir.

Tablo 4 - Ortalama Aylık Nispi Nem (%)

Table 4 - The average monthly relative humidity

Aylar	O.	Ş.	M.	N.	Ma.	H.	T.	A.	Ey.	Ek.	K.	A.	Yıllık
	77	72	69	65	65	59	55	57	62	68	73	78	67

Hava Kirliliğini Yaratın Faktörler

a) Endüstriyel Kirleticiler

1940 yılından bugüne değin üretimini aralıksız sürdüren Demir-Çelik tesisleri, hava kirliliğini yaratan faktörlerin başında gelmektedir. Tesisler Karabük şehrinin güneyinde Soğanlıçayı alüvyal dolgu sahası üzerinde yer alır (Şekil 5) ve etrafı yüksek dağ ve tepelerle çevrilidir (Foto 3). Tesislerin bugünkü yerinin seçilmesinde savunma faktörü önemli rol oynamıştır. Türkiye'nin birçok bölgesinde olduğu gibi, Karabük'de kurulan sanayi tesislerinin yer seçiminde coğrafi özellikler yeterince değerlendirilmemiştir. Etrafı yüksek dağlarla çevrili bir havada; Demir-Çelik gibi kirletici potansiyeli çok yüksek olan bir endüstri kolunun kurulması yanlış bir yer seçimidir.

Bugüne değin Karabük Demir-Çelik fabrikasının teknolojisinde yapılan kısmi yenileşmelere rağmen, tesislerin ortaya çıkardığı atıklar için etkili arıtma sistemi geliştirilememiştir. Bugün işletmenin etkili gaz tutum filtresi olmadığı gibi desülfürizasyon üniteleri de bulunmamaktadır (2). Oysa tesislerin bacalarından SO₂ (kükürt dioksit), Azot oksitler (NO_x), Karbon monoksit (CO) partikül madde emisyonları, standart değerlerin çok üstünde şehrin atmosferine dağılmaktadır (Tablo 5).

Ayrıca Karabük'de çok sayıda özel sektöre ait haddehaneler şeklinde küçük sanayi tesisleri yer almaktadır.

Büyük bir bölümü Araç Nehri alüvyal dolgu sahasında ve şehrin merkezinde çukur kesimlerde bulunan (Şekil 5 ve Foto 2) ve bugün sayıları 46'yı bulan hadde-

(2) Zonguldak İli Çevre Durum Raporu 1994, s: 17

Tablo 5 - Karabük Demir-Çelik Fabrikaları Baca Gazı Emisyonları
Table 5 - The gas emission of Karabük Demir-Çelik factories

PARAMETRE	ÜNİTENİN ADI	BİRİM	ÖLÇÜLEN MİKTAR	KABUL EDİLEBİLİR PARAMETRE
Toz (PM)	Karabük Demir-Çelik	mg/lt	625	250
Azot Oksitleri	Kok Fabrikası	mg/lt	1214	500
	2 Nolu Çelikhane Bacası	mg/lt	3144	500
	4 Nolu Çelikhane Bacası	mg/lt	2510	500
	6 Nolu Çelikhane Bacası	mg/lt	1100	500
Kükürt Dioksit	Kok Fabrikası Bacası	mg/lt	118	60
	Sinter Tesisleri Bacası	mg/lt	3400	2000
	16 Nolu Haddehane Bacası	mg/lt	1345	200
	Tav Çukuru 1 Nolu Baca	mg/lt	1894	200
	Tav Çukuru 2 Nolu Baca	mg/lt	760	200
Karbon Monoksit	Kok Fabrikası	mg/lt	1310	100
	Sinter Tesisleri Bacası	mg/lt	8000	250
	Dökümhane Bacası	mg/lt	8000	250
	Yüksek Fırın Bacaları	mg/lt	969	250
	Yenişehir Isıtma Merkezi	mg/lt	1000	250

Kaynak: Zonguldak ili Çevre Durum Raporu 1994.

hanelerin büyük çoğunluğu (30 civarında) ruhsatsız olarak üretim yapmaktadır. Yani Sağlık Bakanlığı, Sağlık İşleri Genel Müdürlüğü'nden alınması gereken birinci sınıf gayri sıhhi müessese ruhsatı bulunmamaktadır. Ruhsatlı, ruhsatsız haddehanelerin tamamında filtrasyon sistemi mevcut değildir. Bu tesislerde genellikle fuel-oil kullanılır ve atmosfere SO₂, NO_x, HC (Hidrokarbonlar), PM (Partikül madde) emisyonu, filtre edilmeden verilmektedir.

b) Isınma ve Ulaşımdan Doğan Kirleticiler

Karabük, Demir-Çelik tesislerinin kuruluşundan önce 16 haneli Öğlebeli Köyü'nün bir mahallesi iken, bugün toplam konut sayısı 57.505 olan bir sanayi şehridir. Karabük'de konut yoğunluğu 27.84 (konut/ha)'dır ⁽³⁾. Bu oran Zonguldak ilinin merkez ve diğer ilçelerinin konut yoğunluğundan yüksektir.

Karabük'de konut gereksinmesi genellikle yapı kooperatifleri yoluyla karşı-

(3) Zonguldak ili Çevre Durum Raporu 1994, s: 17.

lanmaktadır. Şu anda faal olarak Karabük'de konut yapımını üstlenen 286 adet yapı kooperatifi vardır. Bu sayının Zonguldak merkez ve ilçelerindeki yapı kooperatifleri sayısıyla kıyaslandığında çok yüksek olduğu anlaşılır (Tablo 6).

Tablo 6 - Zonguldak İlinde Konut Yapı Kooperatiflerinin İlçelere Göre Dağılımı

Table 6 - The distribution of cooperative apartments in different towns in the Zonguldak regions

Merkez	Çaycuma	Devrek	Ereğli	Karabük	Safranbolu	Eflani
97	13	11	34	286	107	1

Kaynak: Zonguldak ili Çevre Durum Raporu 1994, ve ilçe Sanayi ve Ticaret Odaları

Konut sayısı ve yoğunluğu bu denli yüksek olan bir sanayi şehrinde hava kirliliğinin yüksek olması kaçınılmaz sonuçtur. Nitekim Karabük'de özellikle kış mevsiminde çeşitli mahallelerde yapılan ölçüm sonuçları bunu kanıtlar (Tablo 7).

Tablo 7 - Karabük'de 1992 yılında çeşitli yer ve tarihlerde yapılan SO₂ (Kükürt dioksit) Ölçümleri*

Table 7 - The amounts of SO₂ measured at different places and on different dates in Karabük in 1992

Ölçüm Yapılan Tarih	Ölçüm Yapılan Yer	Ölçülen miktar**	Ölçüm Yapılan Tarih	Ölçüm Yapılan Yer	Ölçülen miktar**
6 Ekim 1992	Kayabaşı (Yaylacık)	858	12 Kasım 1992	5000 Evler	429
13 Ekim 1992	Kayabaşı (Yaylacık)	1000	19 Kasım 1992	5000 Evler	572
20 Ekim 1992	Kayabaşı (Yaylacık)	853	6 Ekim 1992	200 Evler, Yenişehir	572
27 Ekim 1992	Kayabaşı (Yaylacık)	1000	13 Ekim 1992	200 Evler, Yenişehir	572
5 Kasım 1992	Kayabaşı (Yaylacık)	1000	20 Ekim 1992	200 Evler, Yenişehir	429
12 Kasım 1992	Kayabaşı (Yaylacık)	1000	27 Ekim 1992	200 Evler, Yenişehir	572
19 Kasım 1992	Kayabaşı (Yaylacık)	1144	9 Aralık 1992	200 Evler, Yenişehir	429
27 Ağustos 1992	Tabur	536	16 Aralık 1992	200 Evler, Yenişehir	429
14 Eylül 1992	Tabur	624	19 Kasım 1992	Bayır Mah. Yeni Mah.	1139
21 Eylül 1992	Tabur	625	26 Kasım 1992	Bayır Mah. Yeni Mah.	1134
28 Eylül 1992	Tabur	837	2 Aralık 1992	Bayır Mah. Yeni Mah.	576
28 Eylül 1992	Tabur	581	9 Aralık 1992	Bayır Mah. Yeni Mah.	876
6 Ekim 1992	5000 Evler	429	16 Aralık 1992	Bayır Mah. Yeni Mah.	694
13 Ekim 1992	5000 Evler	429	19 Kasım 1992	Merkez	868
			16 Aralık 1992	Merkez	510

Standart Değerler**

Günlük max. sınır WHO	Uzun dönem Standardı (LTS)	Kısa dönem Standardı (LTS)	Hedef sınır değer
100-150	Genel 150 Endüstriyel zon 250	400	max. 24 saatlik 150

* Ölçümler düzenli yapılmadığından yıllık ortalamalar alınamamıştır. Ölçüm yapılan yerler şekil 5'de gösterilmiştir.

** Mikrogram/m³

Karabük planla, plansızlığı bir arada yaşamaktadır. Demir-Çelik personeli lojmanlarının yer aldığı konut alanlarında yerleşim, kusursuz planlanmıştır. Ancak şehrin geri kalan alanları için aynı şeyi söyleyemeyiz. Karabük, Zonguldak ilinde en çok gecekondu bulunan ilçe merkezidir (yaklaşık 15.000 civarında). Bunların büyük bir bölümü, eğimin yüksek olduğu, muhtemel ve aktif heyelan alanlarında, N-S istikametinde uzanan derelerin açtığı vadi oluklarında yer alırlar. Hemen belirtmeliyiz ki Karabük'de kullanılan gecekondu kavramı, klasik tanımın ötesinde, gayri-sıhhi yapılaşmanın her çeşidini kapsayan bir anlam taşır. Karabük'de bugün bir yanda kooperatifleşme çabaları varken, diğer yanda plansız gayri-sıhhi yapılaşma eğilimi sürmektedir. Karabük'ün içinde bulunduğu ekolojik sorunlar bakımından değerlendirildiğinde yapı kooperatiflerinin yerleşme düzeni içinde eksiksiz planlandıkları söylenemez. Aksine şehrin topoğrafik ve iklimik nitelikleri gözardı edildiği gibi tekil binaların gerekli donanımları da yetersizdir. Bugün yapılan ve yapılmakta olan kooperatif yapılarında merkezi ısıtma sistemi düşünülmemiştir. 1858 sayılı ısı yalıtım yönetmeliğine ise yeterince uyulduğu söylenemez. Ayrıca planlamada yeşile ayrılan alanlar yetersiz olduğu gibi mevcut yeşil sahaların da imara açılarak ortadan kaldırıldığını belirtmeliyiz (Foto 6).

Karabük'de kullanılan yıllık yakıt miktarı hakkında ise kesin bir resmi kayıt yoktur. Ancak konut başına yıllık ortalama 4 ton yakıt ihtiyacı olacağı varsayılırsa Karabük'de var olan 51.565 konut için yaklaşık 200 bin ton civarında yakıt tüketilebileceği tahmin edilebilir.

Halen Karabük'de kullanılan kömür cinsleri; Kok, Tunçbilek, Zonguldak, Çatalağzı, Amasra, Soma ve ithal kömürlerdir.

Kullanılan bu kömürlerin bazılarının kükürt, uçucu madde ve nem oranları ideal standartta değildir (Tablo 8). Bu yüzden Karabük'te artan konut sayısına

Tablo 8 - Kullanılan Bazı Kömürlerin Genel Özellikleri

Table 8 - General characteristics of different kinds of coal used

	Orjinal Bazda		Kuru Bazda %			Isıl Değer (Kcal/kg)
	Kül %	Nem %	C	H	S	
Zonguldak Taş 1=	0.9	0.3	77.1	4.7	0.5	7480 (üst)
Zonguldak Taş 2=	13.3	29.6	87.3	5.1	0.5	6660 (alt)
Soma 1=	23.5	15.1	73.5	4.8	0.9	3730 (alt)
Soma 2=	24.7	5.3	60.0	4.5	3.5	5683 (üst)
Tunçbilek 1	24.9	20.8	74.5	5.5	2.95	3640 (alt)
Tunçbilek 2	32.3	17.2	42.2	3.5	2.30	3455 (üst)
Tunçbilek 3	7.6	46.9	65.9	5.1	1.80	5365 (üst)

Kaynak: Adnan AYDIN, 1990.

(4) İlçe Trafik kayıtlarından alınmıştır.

bağlı olarak ihtiyaç duyulan yakıt miktarı, hava kirliliğine yol açmayan yakıt türleri ile karşılanamadığı zaman bu sorun giderek büyüyecektir.

Motorlu taşıtlar, Türkiye'nin havası kirli diğer şehirlerinde olduğu gibi, Karabük içinde tipik kirlenici kaynaklardır. 1994 yılı Ağustos ayı itibariyle Karabük'te kayıtlı toplam araç sayısı 17.262'dir ⁽⁴⁾. Bu sayının içinde yer alan Safranbolu, Eflani, Yenice ilçelerinin araçları çıkarıldığında geriye kalan 12.000 civarındaki motorlu taşıt Karabük'de bulunmaktadır. Ancak trafik kayıtlarındaki araç sayısının dışında işçi servisleri, demir-çelik ve haddehane tırları, özel araçlar vs. gibi günlük geliş-gidişler sonucu çevreden çok sayıda araç Karabük trafiğine katılmaktadır. Böylesine yoğun araç trafiğine karşılık geniş cadde ve sokakları olmayan Karabük'de trafik akışı tek yönlü yapılabilmektedir. Trafik akışının sürekliliğini azaltan bu durum egzoz gazı kirliliğini de artırır. Geniş olmayan, ağaçsız cadde ve sokakları, sağlı-sollu bitişik düzende kuşatan yüksek binalar, hava sirkülasyonunu engellemektedir. Bundan dolayı Karabük'de sadece taşıtlardan kaynaklanan ve farklı şekillerde havaya karışan çok sayıda kirlenici vardır. Bu kirlenicilerin başlıcaları karbon monoksit (CO), Hidrokarbanlar, azotoksitler (NO_x), kurşun bileşikleri, kükürt oksitler (SO_x) ve karbon partiküllerdir (Tablo 9).

Tablo 9 - Karabük'de Yapılan CO (Karbonmonoksit) Ölçümleri (*)

Tablo 9 - Amounts of CO (carbone monoxide) measured in Karabük

Ölçüm Yapılan Tarih	Ölçüm Yapılan Yer	Ölçülen Miktar (m ³)	Uzun Dönem Standardı	Kısa Dönem Standardı
6 Ekim 1992	Kayabaşı (Yaylacık)	12.500	(LTS)	(STS)
13 Ekim 1992	Kayabaşı (Yaylacık)	12.500	10.000	30.000
20 Ekim 1992	Kayabaşı (Yaylacık)	15.000		
27 Ekim 1992	Kayabaşı (Yaylacık)	15.000		
5 Kasım 1992	Kayabaşı (Yaylacık)	12.500		
12 Kasım 1992	Kayabaşı (Yaylacık)	15.000		
19 Kasım 1992	Kayabaşı (Yaylacık)	32.500		
19 Kasım 1992	Merkez	12.000		
26 Kasım 1992	Merkez	17.640		
2 Aralık 1992	Merkez	14.832		
9 Aralık 1992	Merkez	12.140		

* Ölçümler düzenli yapılmadığından yıllık ortalamalar alınamamıştır. Eldeki veriler son birkaç yıla ait olup, Belediye tarafından imkanlar ölçüsünde yapılmıştır. Ölçüm yapılan yerler Şekil 5'de gösterilmiştir.

Hava Kirliliğinin Yarattığı Etkiler

a) İnsan Yaşamı Üzerindeki Etkileri

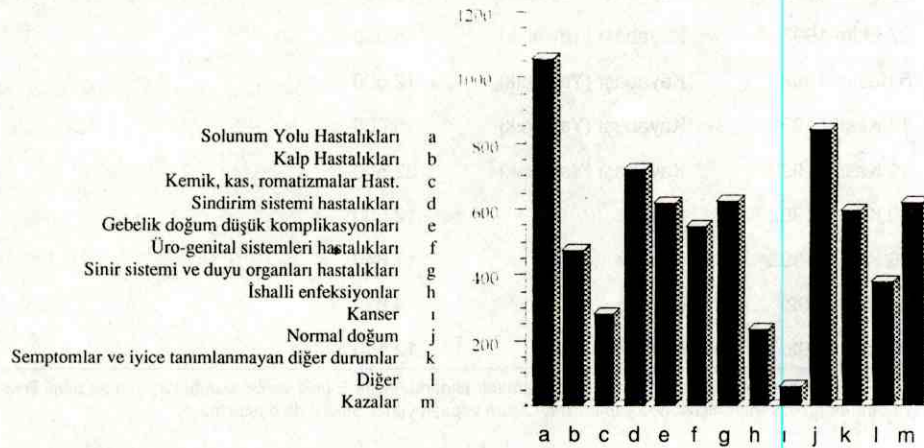
"Açlığa beş hafta, susuzluğa beş gün dayanıp, havasızlığa beş dakika daya-

namayan bir insan" için günlük asgari 15 m³ temiz havaya ihtiyaç vardır.

Oysa Karabük'de sınır değerleri aşan CO, SO₂, NO_x ve partikül madde oranları ihtiyaç duyulan temiz havayı ortadan kaldırdığı gibi insan yaşamının sürekliliğini de sınırlamaktadır.

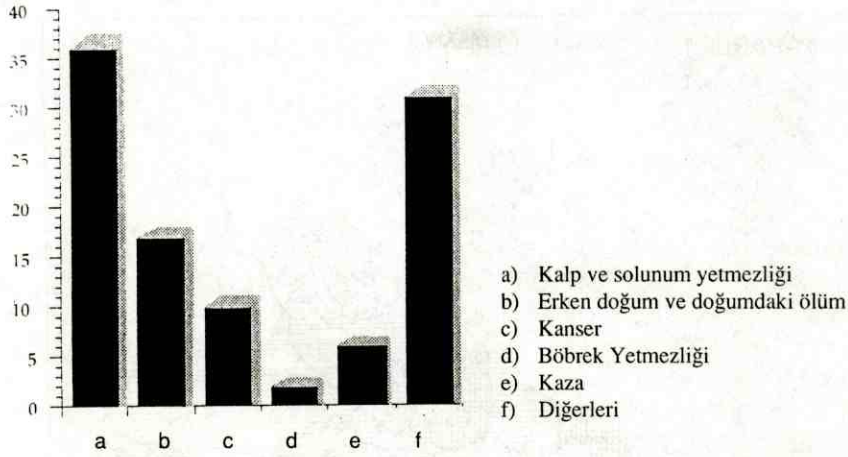
Bilindiği gibi hava kirliliği, insan sağlığını doğrudan tehdit ederek bronşların iltihaplanması ve daralması, kronik bronşit, astım, amfizem nefes darlığı, franjit, larenjit, akciğer kanseri ve diğer kanser türleri, kalp ve damar hastalıkları, erken doğumlar, düşükler, göz mukozası zararları, erken yaşlılık, genetik bozukluklar, iştahsızlık, bağışıklık sisteminde yıpranma, ruhsal bozukluklar, stress gibi insan yaşamı için son derece önemli hastalıklara yol açmaktadır. Karabük SSK Hastanesi kayıtlarında yaptığımız araştırmada (Şekil 3) başvuran hasta sayısının hastalık grupları içerisindeki dağılımında solunum yolu hastalıklarının ilk sırayı aldığını tespit ettik. Bunun yanında sinir sistemi ve duyu organlarıyla ilgili hastalıklarda 1985'ten itibaren süratli bir artış olmuştur. Erken doğum ve düşükler de yüksek orandadır (1986-1987 yıllarda ilk sırayı alır). Çok sayıda hastalık grubu içerisinde özellikle solunum yolu hastalıklarının ilk sırayı alması, hava kirliliğinin zararlı etkileri sonucu olabileceği şüphesini arttırır. Ayrıca sinir sistemi ve erken doğum ve düşüklerle ilgili hastalıklarının bu denli yüksek oranda olması, yine benzer şüphelyi ortaya koyar.

Bunun yanında sadece Karabük Belediyesi mezarlığına defnedilen kişilerin ölüm raporlarına göre yaptığımız bir istatistiğe göre de en çok ölümler solunum ve kalp yetmezliği sonucu olmaktadır (Şekil 4). Aynı istatistikte hava kirliliği ile ilişkili olabilecek erken doğum ve düşük sonucu prematüre ölüm miktarındaki yükseklik dikkatimizi çekmektedir. Bu konuda gerek ölüm nedenlerinin tarifinde-



Şekil 3 - Karabük SSK Hastanesi Kayıtlarına göre Hasta Sayısının Hastalık Gruplarına göre Dağılımı (8 yıllık ortalama)

Figure 3 - The frequency distribution of patients according to the groups of diseases in the SSK Hospital in Karabük (the eight-year average)



Şekil 4 - Karabük'te Ölümlerin Nedenlerine Göre % Olarak Dağılımı (13 yıllık ortalama)
Figure 4 - The percentage distribution of death causes in Karabük

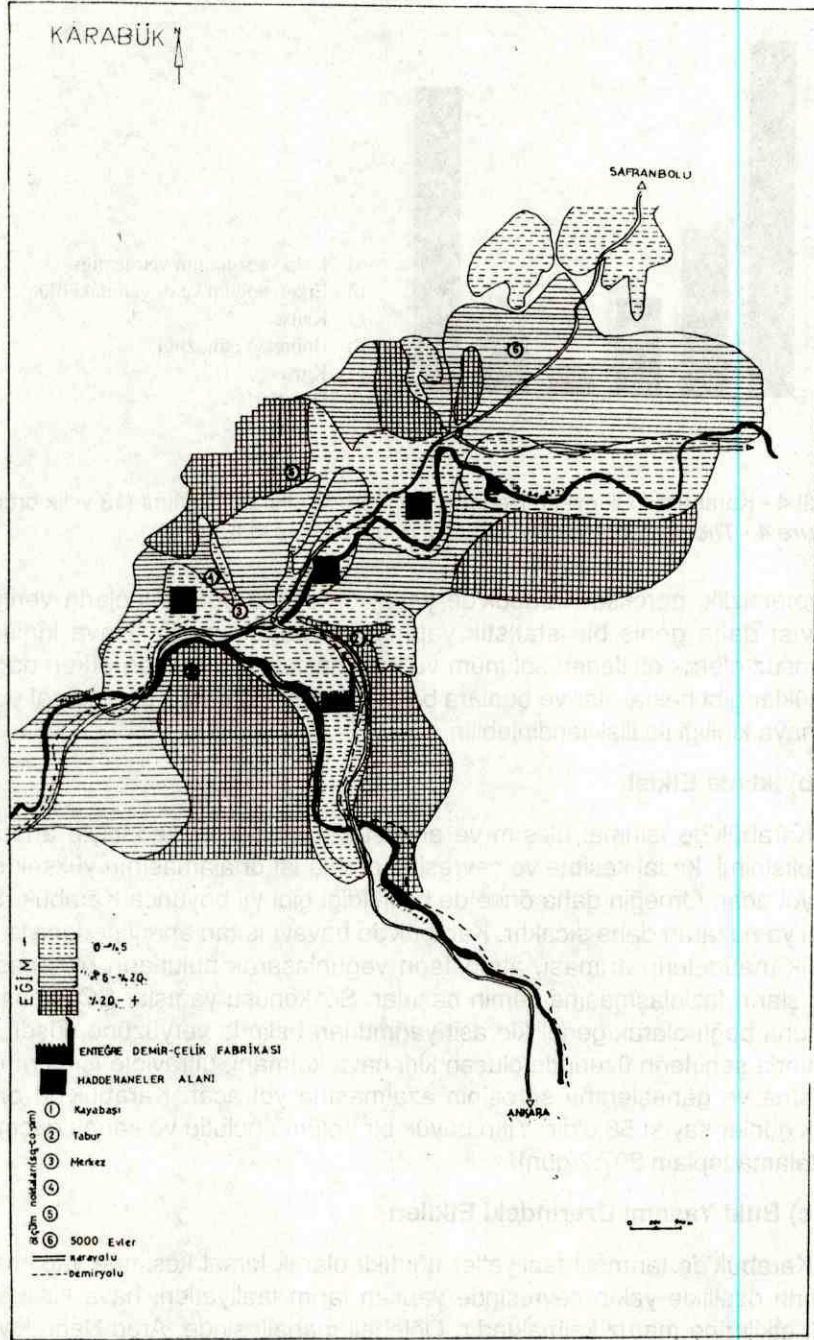
ki yetersizlik, gerekse Karabük'de yaşayıp köylere defnedilenlerin verilerin olmayışı daha geniş bir istatistik yapmamızı engellemiştir. Hava kirliliğinden olumsuz olarak etkilenen solunum ve kalp hastalıkları, kanser, erken doğum ve düşükler gibi hastalıklar ve bunlara bağlı ölümlerin Karabük'de oransal yüksekliği, hava kirliliği ile ilişkilendirilebilir.

b) İklim Etkisi

Karabük'de ısınma, ulaşım ve endüstriyel faaliyetler nedeniyle artan enerji gereksinimi, kırsal kesime ve çevresine oranla ısı ortalamasının yüksek olmasına yol açar. Örneğin daha önce de belirtildiği gibi yıl boyunca Karabük, Safranbolu'ya nazaran daha sıcaktır. Karabük'de havayı ısıtan enerji nedeniyle higroskopik maddelerin artması, atmosferin yoğunlaşarak bulutların oluşmasına ve yağışların fazlaşmasına zemin hazırlar. Söz konusu yağışlar SO₂ konsantrasyonuna bağlı olarak genellikle asit yağmurları halinde yeryüzüne düşer. Bunun yanında şehirlerin üzerinde oluşan kirliliği taşıyan hava katmanı, ultraviyole ışınlarının tutulmasına ve güneşlenme süresinin azalmasına yol açar. Karabük'de ortalama açık günler sayısı 58.0'dir. Yılın büyük bir bölümü bulutlu ve kapalı geçmektedir (ortalama toplam 307.2 gün).

c) Bitki Yaşamı Üzerindeki Etkileri

Karabük'de tarımsal faaliyetler ağırlıklı olarak kırsal kesimde yapılmaktadır. Şehrin özellikle yakın çevresinde yapılan tarım faaliyetleri, hava kirliliğinin zararlı etkilerine maruz kalmaktadır. Öğlebeli mahallesinde, Araç Nehri kıyısında, küçük sanayi tesislerinden arta kalan sınırlı tarım sahası ile, Kılavuzlar köyü ve Bostanbükü (Safranbolu'ya bağlı) köylerinin tarım alanlarında yaptığımız göz-



Şekil: 5
Fig: 5

lemlerde; meyve ağaçlarında yaygın olarak kuruma ve yapraklarda sararmalar tespit edilmiştir. Görüştüğümüz çiftçiler ettikleri meyve ve sebzelerin veriminin giderek düştüğünü, bitki hastalık ve zararlıları ile zirai mücadelelerini eksiksiz yaptıkları halde buna çözüm bulamadıklarını belirtmişlerdir.

Bizce bunun nedeni Karabük'te yaşanan hava kirliliğinin yarattığı SO₂ konsantrasyonundaki artış ve asit yağmurları sonucu bitki yaşamı üzerindeki zararlı etkileridir. Bilindiği gibi SO₂ 0.3 ppm konsantrasyonuna 8 saat maruz kalan bitkiler zarar görürler (Kronik zararlar) ve 1-2 ppm konsantrasyonunda SO₂ ise birkaç saat içerisinde bitki yapraklarına yerel zararlar verirler. Böylece bitkilerin akciğeri durumundaki yapraklarının tahrip olması sonucu bitki gelişimi yavaşlar, bir süre sonra da yok olur.

Karabük'te şehir ve orman ağaçları da hava kirliliğinin zararlı etkisi altındadır. Yaklaşık 23.6869 hektar m² orman alanı şehir sahası içindedir. 100. Yıl ve Çamlık orman parklarında yaptığımız gözlemlerde; iğne yapraklı ağaçlarda yaygın olarak kuruma, sararma ve denge bozulmaları görülmüştür (Foto 5). İğne yapraklı yeşil orman ağaçları hava kirliliğine en hassas olan ağaçlardır. Şehir ve orman ağaçları havadaki kirliliği ele veren canlı bitki göstergeleri olduğundan, yapılan gözlemlerde ağaçlarda rastlanan zararlı etkiler, Karabük'te yoğun hava kirliliğinin varlığını kanıtlar.

Bugün yürürlükte olan "hava kalitesinin korunması" yönetmeliğinin 3. maddesinde duyarlı bitkileri hava kirliliğinden korumak için aşılması gereken uzun vadeli sınır değerinin 60 mgr/m³ olduğu yazılıdır. Oysa Karabük'te bunun çok üstüne çıkan SO₂ oranı şehir ve orman ağaçları gibi hava kirliliğine duyarlı bitkiler için öngörülen 60 mgr/m³ miktarını çoktan aşmıştır (Tablo 7).

d) Madde ve Yapılara Etkisi

Karabük'te bina cephelerinde görülen koyu renkli lekeler hava kirliliğinin maddeler üzerindeki etkisini gösterir. 0.3 mikron boyutundaki smoğların (duman) birikmesiyle oluşan bu lekeler zamanla binaların ömrünü kısaltır. Özellikle ahşap ve boyalı yüzeyler daha hızlı yıpranmaktadır. Bunun yanında kauçuk ve lastik maddeler de SO₂, çürümeyi hızlandırır. Kısacası Karabük'te taş, metal, plastik hemen her madde hava kirliliğinin zararlı etkisi altındadır.

4) Hava Kirliliğini Önlemede Alınacak Tedbirler

Karabük'te yaptığımız araştırmalar sonucu, hava kirliliğinin önlenmesi için gerekli gördüğümüz kısa ve uzun planda uygulanabilirliği yüksek olan tedbirler şöyle sıralanabilir.

Herşeyden önce, birincil kirlenici unsur olan Demir-Çelik fabrikalarının baca gazı kirlenicilerini ortadan kaldırmak için en uygun filtrasyon sistemi kurulmalıdır. Demir-Çelik yetkilileriyle yaptığımız görüşmelerde, bugüne değin yapıla-

mayan kapsamlı bir arıtma projesinin hazırlık aşamasında olduğu belirtilmiştir. Ancak henüz gerçekleştirilmemiştir ve her geçen gün geç kalınmaktadır. Karabük kentinin geleceği için zaman kaybedilmeden hayata geçirilmesi bir zorunluluktur.

Zobran köyünde kurulması planlanan organize sanayi bölgesi; konut alanlarıyla içiçe bulunan haddehaneler gibi küçük ve orta ölçekli sanayi tesislerinin tamamının aktarılacağı bir bölge olmalıdır. Ancak mevcut sanayi tesislerinin bugün için üretim yapılarına en uygun filtrasyon sistemlerini kurmaları şarttır. Ayrıca ruhsatı olmadan faaliyetlerini sürdüren haddehanelerin eksiklerini gidererek yasal statülerini kazanmaları gerekmektedir. Bu konuda ilgililer daha etkin rol oynamalıdır.

Karabük'de ısınma faaliyetlerinden kaynaklanan kirliliğin etkilerini azaltabilmek için, herşeyden önce kullanılan yakıt türü özenle seçilmeli ve kullanımı hassasiyetle denetlenmelidir. Bunun yanında en uygun yakma tekniklerinin öğretilmesi seminerler tertiplenerek, ateşçilerin katılımı zorunlu tutulmalıdır.

Karabük'de yapımı süren ve planlanan yerleşim alanlarında bazı tedbirlerin alınması zorunlu görülmektedir. Herşeyden önce bugün yürürlükte olan 1859 sayılı ısı yalıtım yönetmeliğinin öngördüğü şartlar yerine getirilmeli ve gereği gibi denetlenmelidir. Yeni yerleşim alanlarında kat yükseklikleri, binaların konumu, cadde cepheleri, topografik koşullar gözetilerek belirlenmelidir. Ayrıca binalar arası uzaklık ve yükseklikler güneşlenme cephelerini engellemeyecek şekilde planlanırken, binalar arası hava koridorları kapatılmamalıdır. Kirli havanın birikmesine imkan veren, topografik açıdan sakıncalı alanlar yerleşime açılmamalıdır (Foto 6). Bu sahalar bütünüyle yeşil alanlar olarak korunmalıdır. Çünkü Karabük'de kişi başına düşen yeşil alan miktarı orman parkı da eklenirse 3.1m²'dir. Oysa 3194 sayılı imar yasası uyarınca kişi başına düşen aktif yeşil alan miktarı 7 m²'den az olmamalıdır. O halde Karabük'de mahalleler ölçeğinde ihtiyaca orantılı park ve yeşil alanlar artırılmalıdır.

Yeni yapılan toplu konutlarda filtrasyon ve merkezi ısıtma sistemleri düşünülmelidir. Ayrıca yapılan her binada baca yüksekliklerine dikkat edilmelidir. Bunun yanında Karabük'de sık sık yaşanan ısı terselmesine karşı binaların çatı ve dış cephelerinde koyu renkler tercih edilmelidir. Bilindiği gibi albedosu yüksek olan koyu renkler, havanın ısınmasına daha çok katkıda bulunurlar. Dolayısıyla inversiyon tabakasının delinmesi sağlanabilir*.

Karabük'de kentiçi ulaşım konusunda ise bazı önlemler alınmalıdır. Daha önce değinildiği gibi Karabük'de çok geniş olmayan cadde ve sokaklara karşın araç sayısı çok yüksektir. Dolayısıyla yoğun bir araç trafiği yaşanmaktadır. Düşük hızda ve rölantide çalışan araçların çevreye daha çok egzoz gazı yaydığı

* Bu konuda daha fazla bilgi için bakınız. SUNGUR, K.A. 1980 "Isı terselmesi (Inversion)'nin hava kirliliği üzerindeki rolü ve negatif etkisinin azaltılması için alınacak önlemler." İ.Ü. Coğ. Enst. Dergisi, Sayı: 23, s. 171-181, İst.

bilinmektedir. Bu yüzden öncelikle şehir içinde trafik akımının sürekliliğini sağlamak için kavşaklar ve trafik sinyalizasyonu yeniden düzenlenmelidir. Egzos gazı ölçümleri yaygınlaştırılmalı, uzun vadede kurşunsuz benzin ve katalizör uygulaması getirilmelidir. Karabük'de otopark sorunu da yaşanmaktadır. Ana caddeler taşıtların park yoğunluğu altındadır. Kent içinde yeni otopark alanları belirlenerek bu ihtiyaç giderilmelidir. Bunun yanında şehir içinde taşıt kullanım talebini azaltan önlemler alınmalı, şehir planı kapsamında yaya ulaşımını özendirilen altyapı uygulamaları geliştirilmelidir. Karabük'de bir başka problem kirlilik ölçümlerinin yeterli düzeyde yapılmamasıdır. Bu konu yeterince önemsenmeli, birkaç noktada yerleşik ölçüm merkezleri kurulmalıdır.

Sonuç olarak, Karabük hızla büyüyen bir sanayi şehridir. Şehir ilk kurulduğu havza tabanından, Safranbolu istikametinde uzanan plato düzlüklerine doğru gelişme eğilimindedir. İlk bakışta yeni yerleşime açılan alanlar, gayet planlı gibi görülüyorsa da gerek planlamaya konu olan alanlarda, gerekse plan dışı gelişme gösteren sahalarda, bölgenin coğrafi özelliklerinin çok iyi değerlendirildiği söylenemez. Oysa başlangıçta alınacak önlemler, gelecek için muhtemel sıkıntıları önceden ortadan kaldıracaktır. Aslında bu duruma, Türkiye'nin hemen her şehrinde tanık olmaktadır. Planlamaya konu olan şehirlerde atılacak ilk adım kentin coğrafi özelliklerinin (jeomorfolojik, iklimatik gibi) incelenmesi ve beşeri yapıyla olan ilişkilerinin ortaya konmasıdır. Alınacak plan kararlarının doğru bir temele oturabilmesi ancak bu koşul altında mümkündür.

Kısacası Karabük şehri için bundan böyle alınacak plan kararları, doğal yapıyla uyumlu ve yaşanan çevre sorunlarının çözümüne yönelik olmalıdır. Şehir halkının son derece duyarlı olduğu hava kirliliği konusunda, geçmişte yapılan hataları tekrarlamayarak geleceği ilişkin acil olan çözüm kararlarının alınması yaşamsal bir zorunluluktur.

Bibliyografya

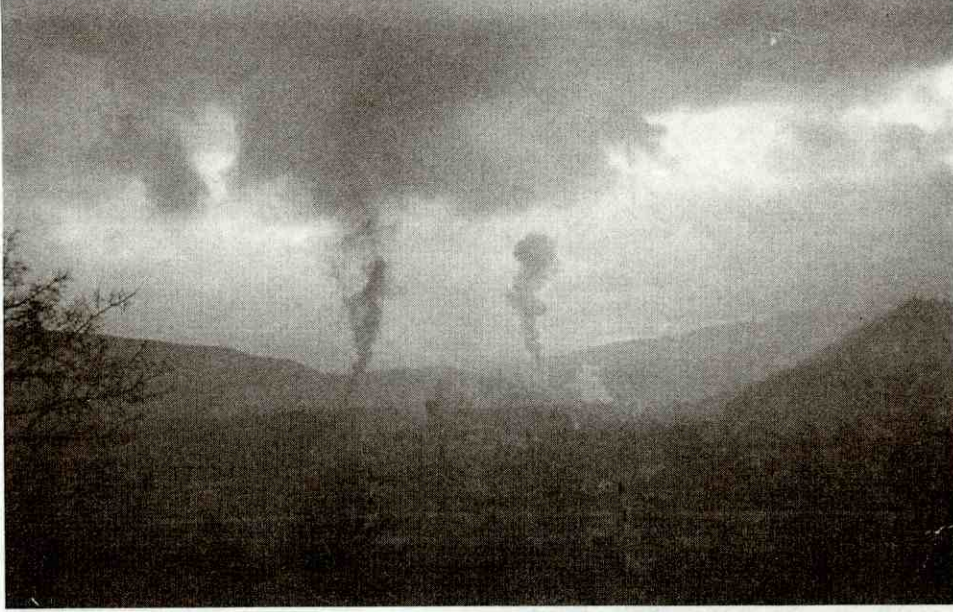
- ARDOS, M. 1980**, "8 Şubat 1974 Karabük Heyelanı" İ.Ü. Coğ. Ens. Dergisi Sayı:23, s. 47-57, İstanbul.
- BARLAS, Ü. 1988**, Karabük İmar Planı Analitik Etüdüleri I
- BERKÖZ, E. 1990**, "Hava Kirliliğini Önleyici Mimarlık Çalışmaları" İstanbul'un Çevre sorunları ve Çözümleri Sempozyumu, İ.T.Ü., s. 113-117, İstanbul.
- DÖNMEZ, Y. 1979**, Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları, İ.Ü. Coğ. Ens. Yayını, İstanbul.
- GÖNEY, S. 1977**, Şehir Coğrafyası, İ.Ü. Coğ. Ens. Yayını, İstanbul.
- GÜRPINAR, E. 1992**, Çevre Sorunları, Der. Yay. İstanbul.
- KARPUZCU, M. 1991**, Çevre Kirlenmesi ve Kontrolü, Kubbealtı Neşriyatı, İstanbul.
- SUNGUR, K. A. 1980**, "Isı terselmesi (Inversion)nin hava kirliliği üzerindeki rolü ve negatif etkisinin azaltılması için alınacak önlemler", İ.Ü. Coğ. Ens. Dergisi, sayı: 23, s: 171-181, İstanbul.
- ŞAHİN, C. 1989**, "Hava Kirliliği ve Hava Kirliliğini Etkileyen Doğal Çevre Faktörleri, Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Coğrafya Araş. Dergisi, Sayı: 1, Ankara.
- TÜRKİYE ÇEVRE SORUNLARI VAKFI, 1991**, Türkiye'nin Çevre Sorunları TÇSV Yayını, Ankara.
- ZONGULDAK İL ÇEVRE MÜDÜRLÜĞÜ, 1994**, Zonguldak İli Çevre Durum Raporu, Zonguldak.



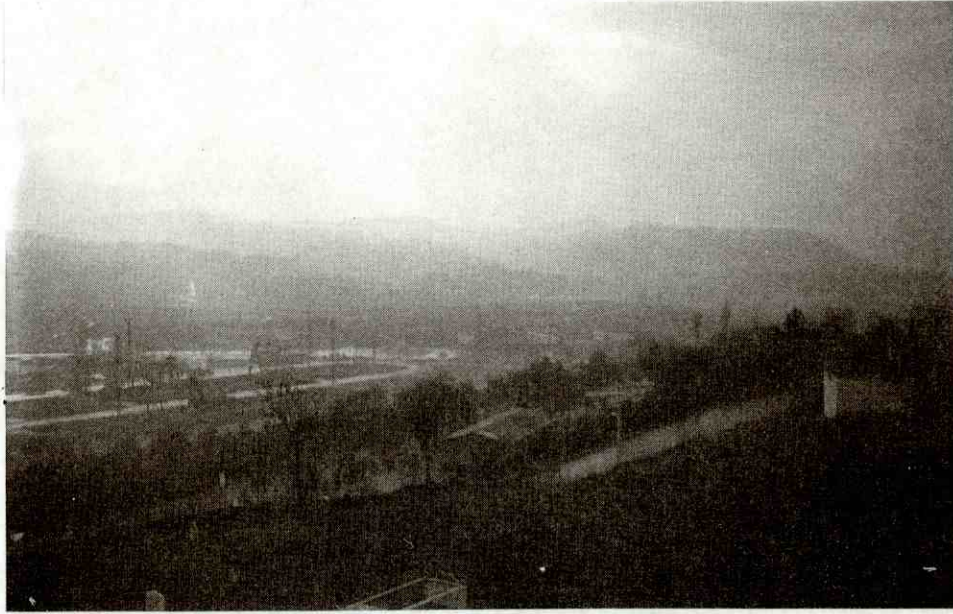
Fotoğraf 1 - Karabük Demir-Çelik Fabrikaları
Photo 1 - The iron-steel factories in Karabük



Fotoğraf 2 - Araç çayı alüviyal dolgu sahası üzerinde yer alan bir haddehane
Photo 2 - A rolling mill at the alluvial area near the Araçstream.



Fotoğraf 3 - Demir-Çelik Fabrikalarından, şehrin havasına karışan kirleticiler
Photo 3 - The substances interfere from iron-steel factories air of city in Karabük



Fotoğraf 4 - Karabük'de kışın yaşanan hava kirliliğinden görünüm
Photo 4 - A view air pollution on winter in Karabük



Fotoğraf 5 - Orman parkı ağaçlarında görülen kuruma ve sararmalar
Photo 5 - A view from winter up and pales at the tree in the forest park



Fotoğraf 6 - Orman sahası aleyhine, imara açılan bölgeler
Photo 6 - Forest area be against the districts open improvement