

KAHRAMANMARAŞ'TA COĞRAFI FAKTÖRLERİN HAVA KİRLİLİĞİNE ETKİLERİ

The Effect of Geographical Factors on the Air Pollution in Kahramanmaraş

Yrd. Doç. Dr. Uğur YILDIRIM*

Arş. Gör. Hüseyin KORKMAZ**

ÖZET

Gelişen sanayi ve hızlı kentleşme ile ortaya çıkan hava kirliliği, çok boyutlu ve karmaşık bir sorun olma eğilimindedir. Özellikle kış sezonlarında, gökyüzünü zehirli bir sis gibi kaplayan ve uzun süre dağılmayan kirli hava; insan sağlığını, tabiatı ve eşyaları olumsuz etkilemektedir.

Son yıllara kadar, sadece büyük kentlerimizin sorunu olarak görülen hava kirliliği, bugün küçük kentlerimizi de tehdit eder boyutlara ulaşmıştır. Kış sezonları hava kirliliği ortalamalarına göre ülkemizin en kirli kentlerinden biri de Kahramanmaraş'tır. Bazı kış aylarında bu kent, hava kirliliği bakımından ilk sıraya yerleşmektedir.

Kahramanmaraş'ta hava kirliliğinin en önemli nedeni beşeri coğrafya faktörleri ise de bunda fiziki coğrafya faktörlerinin rolü büyüktür.

Bu çalışmada, Kahramanmaraş'ta hava kirliliğini etkileyen beşeri ve fiziki coğrafya faktörleri detaylı bir şekilde irdelenmiştir. Daha sonra bu faktörlerin hava kirliliğine olan etkileri değerlendirilerek bazı bulgular elde edilmiştir. Buna paralel olarak kentte oluşan yapay karakterli "Kent Ekosisteminin" ekolojik değerlerle uyum içerisinde olmasını sağlamak için ilgili bilim dallarının eşgüdümünde üretilecek çözüm önerileri geliştirilmiştir.

ABSTRACT

The study suggests that air pollution with over urbanization and developing industry is showing varied and complicated tendency as a problem. Especially, during winter polluted air as a toxic fog covers the sky and has negative effects on the people's health and environment

Until the recent years, only big cities had air pollution problems but today many small cities have same problems. According to the level of air pollution of winter seasons, Kahramanmaraş is one of the most air polluted cities in winters in Turkey. In some months, the level of air pollution is one of the highest in this city of Turkey.

* Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Kamu Yönetimi Bölümü, Kahramanmaraş.

**Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Kahramanmaraş.

The air pollution's biggest cause is human geographical factors, however physical factors are important too.

In this study, human and physical geographical factors affect air pollution of Kahramanmaraş. The factors have been considered detailly. Then the factors of geography on the air pollution have been evaluated and some findings have been found. Artificial characteristic ecosystem of the city should be suitable for normal ecological values. Various scientific areas, geography-biology-chemistry, etc. should work with together for the aim. Some suggestions have been developed with the findings.

Giriş

Günümüzde hava kirliliği, gittikçe önem kazanan bir sorun olarak, bütün dünyayı yakından ilgilendiren bir konu olmuştur. Kış mevsiminde gökyüzünü zehirli bir sis gibi kaplayan ve uzun süre dağılmayan kirli hava; insan sağlığını, tabiatı (hayvan ve bitkileri) ve eşyaları olumsuz etkilemektedir. Topografik ve iklimatik şartların uygun olmadığı alanlarda kirli hava uzun süre dağılmadan kalabilmektedir.

Bugün ülkemizin büyük kentlerinde görülen hava kirliliği sorunu Kahramanmaraş'ta da kendini hissettirmektedir. Her yıl havanın biraz daha kirli olmasının en önemli nedeni, daha fazla yakıt tüketilmesi ise de, kirlenmede fiziki coğrafya şartlarının rolü de büyüktür. Kentteki hava kirliliğine karşı son yıllarda yapılan çalışmalar yoğunluk kazanmıştır. Ancak bu çalışmalarda palyatif çözümler ütilirken, kalıcı çözümler üzerinde pek durulmamıştır. Kahramanmaraş'ta hava kirliliğine neden olan coğrafi faktörler bu çalışmamızda incelenecek ve hava kirliliğinin önlenmesi için gerekli çözüm yolları tartışılacaktır.

A) Hava Kirliliği Kavramı

Hava kirliliği; atmosferde bulunan ve kirlenici olarak tanımlanan toz, duman, gaz, koku ya da su buharı gibi unsurların, insan ve diğer canlılar ile bitki ve eşyaya zarar verecek, kısaca doğal ve yapay çevreyi olumsuz yönde etkileyecek miktarlara yükselmesi olarak, ifade edilebilir (Görmez, 1991). Bir başka ifadeyle hava kirliliği; atmosferde bulunan toz, gaz, duman, koku gibi kirlenici özelliğe sahip olan maddelerin, canlı ve cansız varlıklara zarar verebilecek bir düzeye çıkması olarak tanımlanabilir (Yıldırım, 1992).

Hava kirliliği nedenlerinin başında; sanayileşme ve kentleşme gösterilmektedir. Hava kirliliğinde kirlenicilerin miktar sınırları, standartlar ile belirlenir. Hava kirliliği standartları, bölgelere ve meteorolojik özelliklere göre, ilgili birimler ve uluslararası kuruluşlara göre değişir. Hava kirliliğine neden olan kirleniciler için, Ülkemizin belirlemiş olduğu sınır değerler, Tablo 1'de görülmektedir.

B) Kahramanmaraş'ta Hava Kirliliği

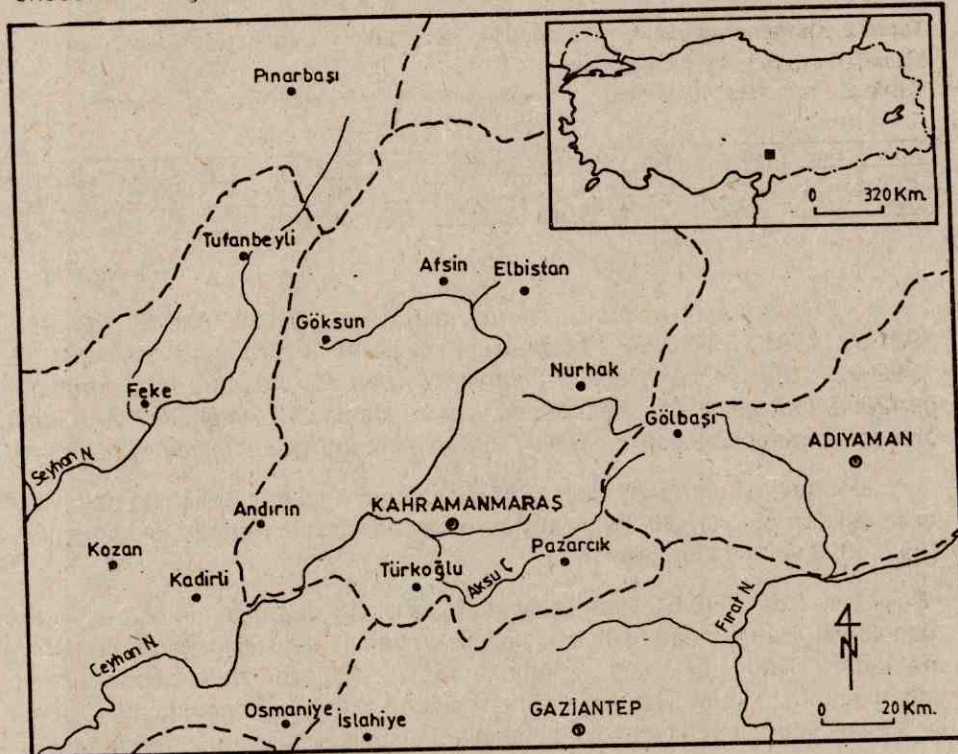
Türkiye'de hava kirliliği genel olarak hızlı nüfus artışı, buna bağlı olarak

Tablo 1. Hava Kirlenici Sınır Değerleri ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
 Table 1. Air Pollutioners' Limit Values ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Kirleniciler ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Türkiye	
	SO_2	Duman
Genel	UVS	150
	KVS	400
Endüstriyel	UVS	250
	KVS	400
Yıllık Ortalama	60	60
Kış Sezonu Or.	250	200
Kış Sezonu Or.(Hedef)	120	200
24 Saatlik Or.(Hedef)	150	150

Kaynak: T.Ç.M.

plansız kentleşme ve konutların ısıtılması ile taşıtlardan kaynaklanmaktadır. Endüstriyel merkezlerde bu kaynakların üzerine, endüstri emisyonlarından meydana gelen kirlilik eklenmektedir. Son yıllardaki hızlı ve plansız kentleşme, endüstri kuruluşlarının yer seçiminde yapılan hatalar ve endüstri emisyonlarının



Şekil 1. Kahramanmaraş'ın Lokasyon Haritası
 Figure 1. Location Map of Kahramanmaraş

yeterli bir şekilde kontrol edilememesi (Dünyada 1960'lı yıllarda çözülmüş olan) lokal hava kirliliği sorunlarının, Türkiye'de henüz çözümlenemediğini göstermektedir.

Yukarıda ifade edilen, endüstriyel emisyonlar dışındaki faktörlerin neden olduğu hava kirliliği sorunu ile karşı karşıya olan kentlerimizden biri de Kahramanmaraş'tır. Akdeniz Bölgesinin kuzeydoğusunda; İç Anadolu, Doğu Anadolu, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerini birbirine en çok yaklaştığı alanda yer alan Kahramanmaraş, iklimik ve morfolojik özellikleri ile bir geçiş kuşağı oluşturur(Şekil 1).

Kentte hava kirliliği ile ilgili düzenli ölçümlere 1988 yılında başlanmıştır. Halen tek istasyonda ölçümlere devam edilmektedir. 1988-1996 yılları arasında yapılan ölçümlerde hava kirliliği, sorununun devam ettiği görülmektedir(Tablo 2). 1993 yılı Eylül ayı ölçüm sonuçlarına göre Kahramanmaraş, Türkiye'deki kentler arasında SO₂ bakımından birinci sırayı alırken; duman miktarı bakımından ise Sivas'tan sonra ikinci sırada yer almıştır. Kentte 1988-1996 yılları hava kirliliği ölçüm sonuçlarına göre; SO₂ miktarı bakımından en kirli aylar, Aralık, Ocak, Şubat, Kasım ve Mart'tır. Duman miktarlarının en fazla olduğu aylar ise Ocak, Aralık, Kasım, ve Şubat'tır(Tablo 2).

Tablo 2. Kahramanmaraş'ta 1988-96 Yılları Arası SO₂ ve Duman (Partiküler Madde) Miktarları (μm^3), Aylık Ortalamaları

Table 2. From 1988 to 96 Level of Smoke and SO₂ In Kahramanmaraş ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

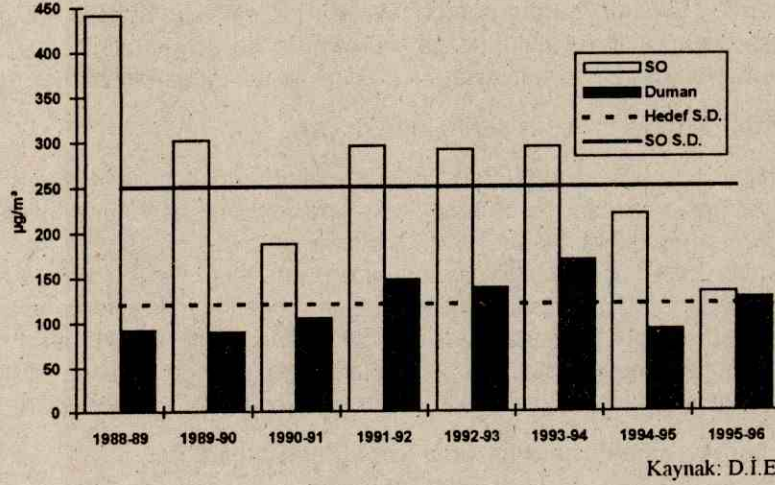
Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nis.	Mav.	Hazi.	Tem.	Ağus.	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
SO ₂	316,12	274,75	143,62	61	43,12	48,55	41	50,88	62,11	88	168,21	308,44
Dum.	154,75	122,87	72,12	37,83	30,75	28,55	24,22	31,55	48,88	75,33	123,55	148,44

Kaynak:D.İ.E.

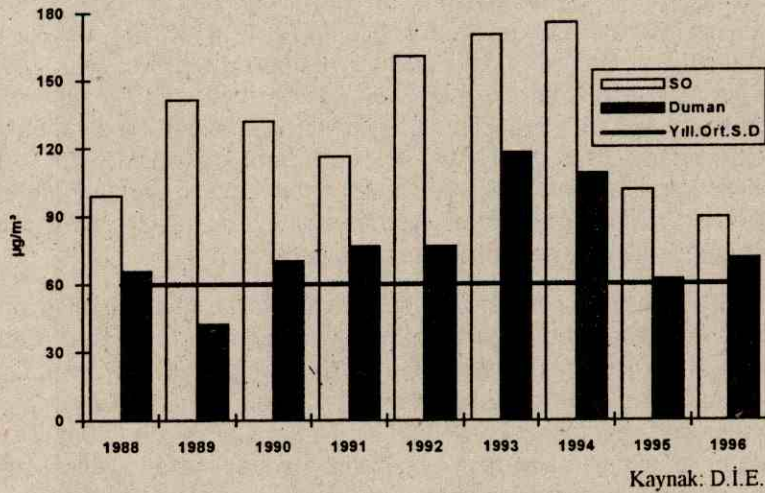
SO₂ kış sezonu ortalama sınır değeri(250($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 1988-89, 1989-90, 1991-92, 1992-93 ve 1993-94 dönemlerinde aşılmıştır. Dumanda ise 1991-92, 1992-93, 1993-94 ve 1995-96 yıllar arasındaki kış sezonlarında sınır değeri(200($\mu\text{g}/\text{m}^3$) geçilmiştir. Kahramanmaraş'ta kış sezonlarında SO₂ ve duman ortalamalarının hedef sınır değerini (120($\mu\text{g}/\text{m}^3$) aştığı görülmektedir (Şekil 2).

Yıllık ortalama sınır değerinin 1989 yılı duman ortalaması dışında bütün yıllarda aşıldığı görülür. Bu sonuçlara göre hava kirliliğinin en fazla olduğu yıllar, 1992, 1993 ve 1994'tür(Şekil 2).

Şekil 2 ve 3'de 1990-91 yılları arasında hava kirliliği değerlerinde bir düşüş görülmektedir. Bunun nedeni; ölçüm istasyonunun yerinin değiştirilmesidir. Bu döneme kadar "Hükümet Konağı" yakınında yapılan ölçümler, daha sonra kentsel yoğunluğun az olduğu Gazipaşa Mahallesiinde yapılmaya başlanmıştır. Ölçümler kentsel yoğunluğun fazla olduğu alanlarda yapılsaydı, bu değerler daha yüksek çıkacaktır ki, gerçek hava kirliliğini de ancak bu değerler ortaya koyabilecektir.



Şekil 2. Kahramanmaraş'ta 1988 - 96 Kış Sezonları (Kasım-Mart) Hava Kirleticileri Ortalamaları.
 Figure 2. Air Pollutioners' Means Between 1988 - 96 The Winter Seasons in Kahramanmaraş.



Şekil 3. Kahramanmaraş'ta 1988 - 96 Yılları Arası Hava Kirleticileri Yıllık Ortalamaları.
 Figure 3. Air Pollutioners' Annual Means Between 1988 - 96 in Kahramanmaraş.

Şekil 2 ve 3'de dikkat çeken bir diğer özellik, son yıllarda kirleticilerin miktarlarında görülen azalmadır. Bunda kısmen de olsa alınan önlemlerin yanında, 1994-95 ile 1995-96 kış sezonlarının, geçmiş yıllara göre daha yumuşak (ılık) geçmesinin rolü büyüktür. Kentte henüz hava kirliliği tehlikesi ortadan kalkmış değildir. Kış sezonu kirlilik oranlarına göre ülkemizin en kirli kentleri arasında yer alan Kahramanmaraş bazı kış aylarında birinci sıraya da yerleşebilmektedir.

C) Coğrafi Faktörlerin Hava Kirliliğine Etkileri

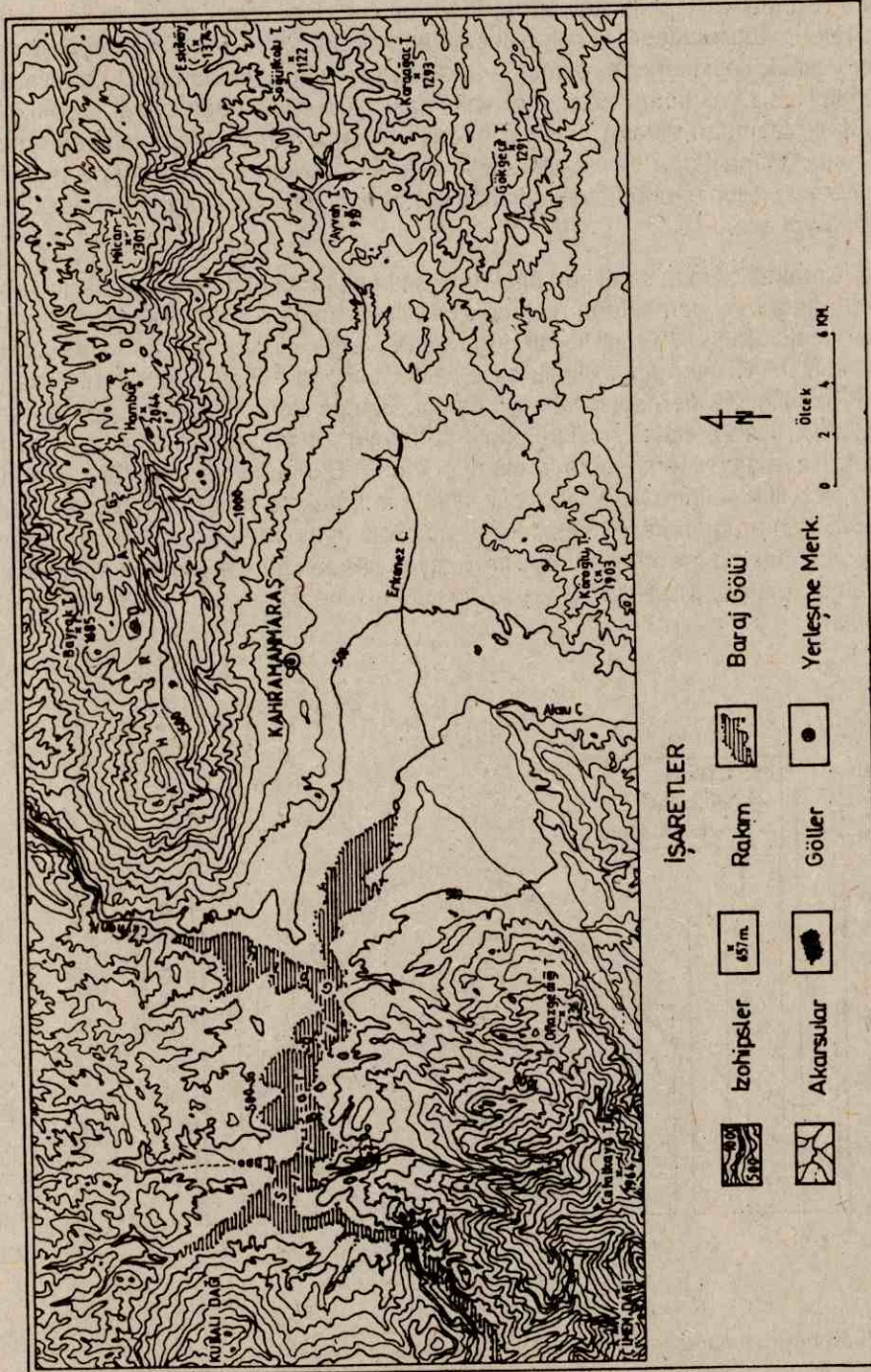
Hava kirliliğinin oluşmasında beşeri coğrafya faktörleri kirleticileri ortama bırakır. Fiziki coğrafya şartları ise, ortamdaki kirliliğin konsantrasyonuna, bir bölgede kalma süresine, kirli havanın belirli bir alana kanalize olmasına ve dağılmasına, olumlu veya olumsuz etkilerde bulunur. Bu nedenle hava kirliliğine neden olan çok çeşitli faktörlerin ortaya konulmasında, çözüm yollarının önerilmesinde ve gerekli önlemlerin alınmasında, fiziki ve beşeri coğrafya faktörlerin birlikte yorumlanması gerekir. Ancak bu perspektif doğrultusunda hareket edilirse bir bölgede hava kirliliği ve çözüm önerileri daha reel olarak ortaya konabilir.

I. Fiziki Coğrafya Faktörlerinin Hava Kirliliğine Etkileri

a- Topografik Özellikler : Bu özellikler, hava kirliliğini ortaya çıkaran bir faktör olmayıp, onun derecesini ve ortamın kirlilik süresini etkileyen bir faktördür. Çanak özelliği gösteren veya hakim rüzgar yönüne dik doğrultuda uzanan bir oluk biçimindeki topografik özelliklere sahip yerleşim alanlarında, hava kirliliği daha etkili olmaktadır (Şahin, 1989).

Kahramanmaraş, Ahır Dağı kütesinin güney eteğinde, denizden 500-850m. yükseklikte, eğimli bir yamaç üzerinde kurulmuştur. Zamanla güneydeki ovalık alana doğru bir gelişim gösteren kentin kuzeyinde; Doğu-Batı yönünde uzanan Ahır Dağı (2301m.) yer alır. Batıda; Mercan Gediği Tepesi (1057m.), Merikli Tepe (1011m.) ve Kubalı Dağı (1450m.) yükselir. Güneybatıda; Kuzeydoğu-Güneybatı yönünde uzanış gösteren Çimen Dağı (2259m.) yer alır. Kentin güneyi tepelik alanlardan oluşur. Güneydeki bu tepelik alan, Güneybatı-Kuzeydoğu yönünde yükseltisi artarak (Koroğlu Tepesi 903 m. Karaağaç Tepe 1293m.) Ahır Dağlık Kütesi'ne kadar uzanır (Şekil 4). Kahramanmaraş'ın yukarıda ifade edilen yükseltilerle çevrili çukur bir alanda kurulması hava sirkülasyonuna engel teşkil eder. Bu durum kirli havanın dağılmasını engeller.

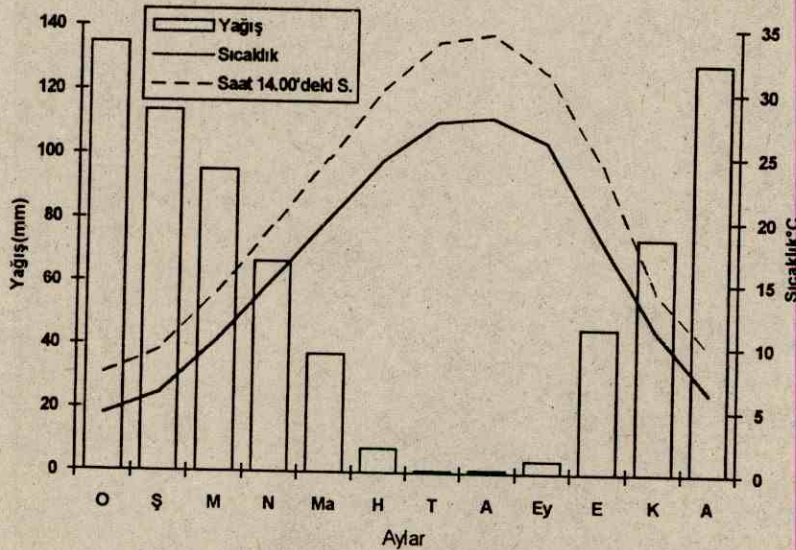
b- Yükseklik : Kentte ilk yerleşmeler, savunması kolay, hava sirkülasyonuna uygun, çevreye hakim, Ahır Dağı'nın güney yamacında kurulmuştur. Bugün ise kent ovalık alanda gelişme göstermektedir. Kentin yoğunluk merkezi yüksek kısımlardan, tamamen düz ve çukur alanlara kaymış durumdadır. Böylece yamaçlardaki yerleşmeler ile ovadaki yerleşme alanları arasında 200-400 m.'lik bir yükselti farkı ortaya çıkmıştır. Hava, dikey sıcaklık gradyanı gereği, yükseklerde daha soğuk olurken, alçak alanlarda daha sıcaktır. Yani ova ile dağ yamaçlarındaki yerleşmeler arasında 1-2°C sıcaklık farkı vardır. Bununla beraber, tepelik alanların hava akımlarına açık olması nedeniyle rüzgarın kışın hızlı esmesi,



Şekil 4. Kahramanmaraş ve Çevresinin Topoğrafya Haritası.
Figure 4. Topographic Map of Kahramanmaraş and its Surroundings.

ovaya göre sıcaklığın düşük olmasına neden olur. Sıcaklığın düşük olduğu dağ yamaçlarında ve tepelik alanlarda, kışın ovalık alana göre ısınmak için daha çok yakıt tüketilmektedir. İlksel yerleşmelerin olduğu, Ahır Dağı güney yamaçlarının yüksek kesimlerinde, plansız ve kaçak yerleşmeler bulunur. Bu alanlarda kışın kalitesiz yakıtların, uzun süre yakılması (yükseltiye bağlı olarak sıcaklığın düşük olmasından dolayı), havaya önemli miktarda kirleticinin verilmesine neden olur. Yamaçlarda ve tepelik alanlardaki kirli havanın ova üzerinde toplanması, kent yoğunluğunun ovalık alanda bulunması, burada kirliliğin daha da artmasına yol açar.

c- Sıcaklık : Hava sıcaklığı; binaların ısıtılmasında kullanılan ısıtıcıların yanma sürelerini ve derecelerini yakından etkileyen bir faktördür. Mevsim olarak hava sıcaklığının 18°C altına düştüğü zamanlarda binalardaki ısıtıcılar yakılmaktadır. 18°C ısınma için kritik bir sıcaklık değeridir. Fizyolojik olarak insan, hava sıcaklığı bu derecenin altına düştüğü zaman üşür ve ısınma gereği duyar (Şahin, 1989). Hava sıcaklığındaki salınımlar, insanların ısınma isteklerini etkiler. Hava sıcaklığının iki türlü salınımı vardır. Bunlardan biri günlük salınım, diğeri ise yıllık salınımdır. Yıllık sıcaklık salınımı, yakma mevsimini belirler. Buna göre Kahramanmaraş'ta yakma mevsimi Kasım ayında başlar, Nisan ayında son bulur. Yakma mevsimi süresi altı (6) aydır. Ancak günlük sıcaklık salınımlarına bağlı olarak, Mart ayı sonunda da yakma mevsimi sona erebilmektedir. (Şekil 5).



Şekil 5. Kahramanmaraş'ın Aylık Sıcaklık ve Yağış Ortalamaları
Figure 5. Monthly Temperature and Precipitation Means in Kahramanmaraş

Kahramanmaraş'ta yakma mevsimi içerisinde günlük sıcaklık salınımları, hava kirliliğinin günlük yoğunluğunu da etkilemektedir. Yakma mevsimi içerisinde saat 14.00'de ölçülen sıcaklık ortalamalarına göre, Nisan ayında sadece sabah ve akşam saatlerinde ısınma ihtiyacının olduğu görülür. Çünkü bu ayın saat 14.00 ortalaması 19.4°C'dir (Şekil 5). Bununla beraber kış mevsimi ortalarında, bir iki hafta süren mevsim normallerinin üstündeki sıcak hava, Kahramanmaraş'ta oldukça sık görülmektedir. Bu devreler hava kirliliğini olumlu yönde etkilemektedir.

Yakma mevsimi içerisinde sıcaklık ortalamalarının en düşük olduğu aylar; Ocak (4.5°C), Şubat (6.2°C) ve Aralık'tır (6.4°C). Bu aylarda hava kirliliği en yoğun miktardadır. 1988-96 yılları arasında yapılan hava kirliliği ölçümlerine göre yukarıda ifade edilen ayların, ortalama SO₂ miktarları Aralık 308,44(µg/m³, Ocak 316,12(µg/m³ ve Şubat 274,75(µg/m³ 'dir. Ortalama duman miktarı ise Ocak 154,75(µg/m³, Aralık 148,44(µg/m³ ve Şubat 122,67(µg/m³ olarak gerçekleşmiştir (Tablo2). Oysa aylık sıcaklık ortalamalarına göre hava kirliliğinin en fazla olması gereken ay Ocak'tır. Dumanda bu durum gerçekleşirken, SO₂'de gerçekleşmemektedir. Bunda ortalama rüzgar hızı, yağış miktarı, sıcaklık inversiyonu ve sisli günler sayısının farklılık göstermesi gibi faktörler etkili olmaktadır. Diğer yandan Kahramanmaraş'ta yakma mevsimi (Kasım-Nisan) süresinin, ülkemizde hava kirliliği bakımından ilk sıralarda bulunan Konya (Ekim-Mayıs), Sivas (Eylül-Haziran) ve Kütahya (Eylül-Haziran) gibi kentlerimizden daha az olduğu görülür. Ama buna rağmen Kahramanmaraş'ın hava kirliliği oranının yüksek olması dikkat çekicidir.

d- Sıcaklık Inversiyonu (Terselmesi) : Atmosfer daha çok alttan, yani yeryüzünden itibaren ısınmakta, enerjiyi üst katlarında kaybederek yukarıdan soğumaktadır. Yeryüzünden yükseklerle çıkıldıkça sıcaklık azalmasına dikey sıcaklık gradyanı (Lapsa Rate) denir. Havanın dışarıdan ısı alıp vermeden, sadece yükselme ve alçalmaya bağlı olarak ısınıp soğumasına; Adyabatik Isınma veya Soğuma adı verilir. Adyabatik sıcaklık değişmesi, havanın kuru veya nemli olmasına bağlı olarak farklı oranlarda olur. Kuru havanın adyabatik sıcaklık değişme oranı 0.98°C/100m, yağış havanın adyabatik sıcaklık değişme oranı ise, 0.65°C/100m.dir.

Yukarıda belirtilen özelliklerden dolayı yerden yükseldikçe sıcaklığın troposfer katmanında devamlı azalması gerekirken, sıcaklığın azalmayıp tersine artış göstermesi ve belirli bir düzeyden sonra normal sıcaklık azalmasının başlamasına, Sıcaklık Terselmesi (inversiyon) denir. Bu durumlarda hava kararlı bir özelliğe sahiptir. Soğuk ve ağır hava altta, sıcak ve hafif hava üstte olduğundan, düşey doğrultulu hava akımlarını doğuracak bir güç yoktur. Bu tip havalarda yeryüzüne yakın bölümlerde hava içerisindeki kirliticiler olduğu yerde kalmakta, bacalardan çıkan duman, havada yükelememektedir. Hava kirliliği yönünden en tehlikeli durum da budur. Böyle bir kararlılık bozuluncaya kadar, canlılar bu kirli havayı teneffüs etmek zorunda kalırlar.

Kahramanmaraş'ta yakma mevsiminde radyasyon veya kondüksiyon neticesinde zeminde meydana gelen soğumaya bağlı olarak termik kökenli sıcaklık terselmesi çok sık görülmez. Çünkü bu dönemde zeminin albedosu düşüktür. Kahramanmaraş'ta karla örtülü gün sayısı 5.8'dir. Karın uzun süre yerde kalması, albedoya bağlı olarak oluşacak sıcaklık terselmelerini önlemektedir.

Kentte termik kökenli sıcaklık terselmeleri, havanın açık ve kuru olduğu yakma mevsimi içerisinde gece ve sabaha karşı ışıma yolu ile olmaktadır. Bu durum en çok Kasım ve Mart aylarında görülür. Çünkü, yakma mevsimi içerisinde açık günler sayısının ve günlük sıcaklık farklarının en fazla olduğu iki ay, Kasım ve Mart'tır (Tablo 3). Termik kökenli sıcaklık terselmesinin en fazla olma ihtimali de bu aylardadır. Kasım ayının, yakma mevsiminin başlangıcı olması, Mart ayının yakma mevsiminin sonu olması hava kirliliği açısından büyük bir tehlike oluşturmaz.

Tablo 3. Kahramanmaraş 'ın İklim Değerleri.

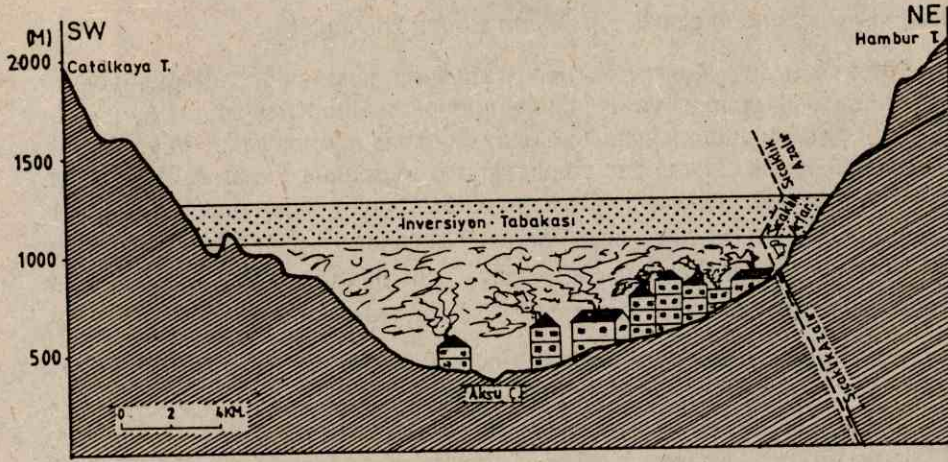
Table 3. The Climate Values in Kahramanmaraş.

Meteorolojik Elamanları	O	Ş	M	N	M	H	T	A	Ey	Ek	K	A	Y.Or.
Gün En Yüksek Sic. Farkı (°C)	17	21.8	19.4	20	26	28	30	29	22.4	32	21.1	16.8	32
In. Mahalli Ort. Aktüel Ba. (mb)	1012	1011	1011	1007	1007	1004	1001	1003	1008	1012	1014	1013	
In. Mahalli En Yök. Bas. (mb)	1031	1030	1025	1022	1020	1019	1013	1015	1027	1030	1028	1030	
Ortalama Rüzgar Hızı (m/sec)	1.5	1.7	2.2	2.4	2.9	4.1	4.7	4.1	3	1.7	1.2	1.4	2.6
Ort. Fırt. Gün Sa (17.2 cm/sec)	1.9	1.9	2.9	2.3	2.6	6.4	10.3	8.1	3.1	1.4	1.3	1.9	44.1
Or. K. Rz. Gn. S. (10.8-17.1 m/sec)	4.2	4.6	8.1	10.1	14.7	19.7	18.6	20.4	15.6	6.6	2.6	3.2	128.4
Ort. Açık Gün Sa. (0.0-1.9)	6.8	5.6	6.7	5.4	10	19.4	27.7	26.9	20.5	12.6	9.6	7.6	158.9
Ort. BulutluGün Sa (2.0-8.0)	11.5	11	14.5	18.6	18.5	10.3	3.4	4.1	8.5	15.3	13.2	11.6	140.3
Ort. Kapalı Gün Sa (8.1-10)	12.7	11.6	9.7	6.1	2.5	0.3	-	-	1	3.1	7.2	11.8	66
Ort. Kar Yağışlı Gün Sa	1.8	0.9	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	3.1
Ort. Karla Örtülü Gün Sa	3.2	2	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	5.8
Ort. Nisbi Nem (%)	70	68	62	58	54	48	50	50	47	53	63	71	58
Saat 07 ⁰⁰ deki Or. Nis. Nem (%)	80	80	77	73	69	60	62	63	70	75	81	71	58
Saat 21 ⁰⁰ deki Or. Nis. Nem (%)	71	68	61	58	55	53	58	59	52	53	63	72	60
Ortalama Sisli Gün Sa	3.7	3	1.5	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.1	0.6	2.1	4	18.3

Kahramanmaraş'ta hava kirliliği açısından önemli olan, dinamik kökenli sıcaklık terselmeleridir. Kentin kuzeyinde yer alan Ahır Dağı'nın karla örtülü gün sayısı, ovaya göre daha fazladır. Kasım ayında yağın ilk karlarla başlayan karla örtülü günler, Nisan ayı sonuna kadar sürer. Buna bağlı olarak Ahır Dağı'nın albedosu, kente göre oldukça yüksektir.

Dağlık alanda yükseltiye bağlı olarak nem miktarının da az olması, efektif yer radyasyonunun yüksek değerlere ulaşmasına yol açar. Bu nedenle hava soğur. Dağın eteğinde ve ovadaki hava ise daha sıcaktır. Ahır Dağı'nın soğuk havası gece yarısından sonra ovaya doğru akar. Ovakdaki sıcak hava yukarı itilir. Gece boyunca soğuk hava tabakasının kalınlığı artarak kentin üstünü kaplar (Şekil 6).

Bunun sonucunda kentte sis oluşur. Bu sisin kentin üstünü kirli hava ile birlikte oval bir bulut halinde kapladığı, kente yüksek bir yerden bakıldığında görülebilir. Güneşten enerji alımı arttıkça oval görünümlü bulut, yavaş yavaş Maraş Oluğu boyunca parçalanarak öğleye doğru yükselir. Enerji alımının maksimuma ulaştığı öğleden sonra kirli bulut yükselerek çevrenin ana dolaşım yolları doğrul-



Şekil 6. Kahramanmaraş'ta Dinamik Sıcaklık Terselmesinin Oluşumu
 Figure 6. The Formation of Dynamic Temperature Inversion in Kahramanmaraş

tusunda oluşu terk eder. Ancak enerji alımının zayıflamaya başladığı akşama doğru ısıtıcıların yeniden yakılması sonucunda kirli bulut tekrar oluşmaya başlar. Sabaha kadar kirli bulut tekrar oluşumunu tamamlar. Bu durum kuvvetli rüzgarların olmadığı zamanlarda kış boyunca devam eder. Havanın rüzgarsız ve kapalı olduğu günlerde bu tür terselme oldukça tehlikelidir.

Yakma mevsiminde etkin olan S sektörlü sıcak rüzgarlar yukarıda belirttiğimiz mekanizma içerisinde oluşan soğuk ve kirli havanın üzerinden geçer. Böylece kentin üzerindeki kirli havanın dağılmasını engellediği gibi ikinci bir sıcaklık terselmesinin oluşmasına yol açar. Böyle günlerde hava kirliliğinde aşırı bir artış söz konusu olur.

e- Yağış : Yağış biçimleri içerisinde kirlilik yönünden en etkili olanı, yağmurdur. Yağmur taneleri havadaki katı ve gaz kirlenmelerin bir çoğunu atmosferden alarak yeryüzüne indirmektedir. Böylece katı ve küçük zerreler yağmur tarafından tutulmakta ve havadan uzaklaştırılmaktadır (Şahin, 1989).

Bulutlar tarafından tutulan gaz kirlenmelerden SO₂'nin büyük bir bölümünün bazı reaksiyonlar sonucu sülfürik asit damlaları veya bir sülfat tuzu olarak, yağmur taneleri ile yeryüzüne indikleri bilinmektedir.

Kahramanmaraş'ta yıllık yağışın en çok olduğu mevsim, aynı zamanda havada kirlenmelerinde en çok olduğu kış aylarıdır (Şekil 5). Yağışın genelde yağmur şeklinde olması, kentin üzerindeki kirli havanın temizlenmesi açısından önem arz eder. Yağışlı günler içerisinde sadece ortalama 3.1 gün gibi az bir zaman diliminde kar yağışları görülür. Ortalama yağış miktarları dikkate alındığında en fazla yağış Ocak (134mm) ayındadır. Bunu Aralık (128.9mm), Şubat (115.6mm) Mart (95.1mm) ve Kasım (74.4mm) ayları izler. Yağış, bu aylarda

hava kirliliği açısından olumlu sonuçların alınmasını sağlar.

f- Nem : Havanın içerisindeki nem, yağışların oluşmasını sağladığı gibi, atmosferin sıcaklık emmesi ve alt kısımlarının ısınmasını kolaylaştırır. Ayrıca kuruyucu bir örtü oluşturarak sıcaklığın uzaya kaçmasını önemli ölçüde yavaşlatır. Bu yönleriyle kirlilik bakımından da olumlu etkileri görülür. Fakat olumsuz etkisi, çok daha önemlidir. Havadaki SO_2 konsantrasyonunun yoğun olduğu zamanlarda, eğer nispi nem de çok yüksek ise (sisli havalardaki gibi) havadaki H_2O ile SO_2 reaksiyona girmekte ve H_2SO_4 ortaya çıkmaktadır. Sağlık açısından çok zararlı olan bu madde etkilerini tüm canlılar üzerinde gösterir.

Kahramanmaraş'ta 1988-96 yılları arasında yapılan hava kirliliği ölçüm değerleri ortalamalarına göre SO_2 oranının en fazla olduğu aylar; Aralık ($348.14(\mu g/m^3)$), Ocak ($340.57(\mu g/m^3)$), Şubat ($296.42(\mu g/m^3)$) ve Kasım ($170.85(\mu g/m^3)$) dir. Ortalama nispi nem oranlarının en fazla Aralık (%71), Ocak (%70), Şubat (%68) ve Kasım (%63) ayları olduğu görülür (Tablo 2). Bu değerler göstermektedir ki SO_2 yoğunluğunun en fazla olduğu aylarda nispi nem de en yüksek değerlerdedir. Yukarıda belirtilen ayların sisli günlerinde çok dikkatli olunması gerekir. Çünkü bu şartlar H_2SO_4 oluşması için çok elverişli bir ortam oluşturur. Bunlara birde inversiyona bağlı sis oluşumları eklendiği zaman, daha tehlikeli durumlar ortaya çıkar. Bugün için çok önemli olmasa bile, gelecek yıllarda SO_2 miktarının artması bu tehlikeyi arttıracaktır.

Tablo 3'de görüldüğü gibi sisli günlerin en fazla olduğu aylar sırası ile Aralık (4), Ocak (3,7), Şubat (3) ve Kasım (1.2) 'dir. Sisli günlerde kentin üzerini kaplayan sis örtüsü, güneş ışınlarının yeryüzüne ulaşmasını engelleyerek, kentin havasının ısınmasını geciktirir ve geceleyin oluşan inversiyon tabakasının uzun süre kent üstünde kalmasına neden olur. Bu durum kirli havanın kenti terk etmesini engeller. Nemin kirlilik açısından bu olumsuz etkileri yağmurun yağması ile ortadan kalkar.

g- Bulutluluk : Bulutlu havalarda güneş ışınları yeryüzüne ve dolayısıyla binalara ulaşamayacağı veya az ulaşabileceği için hava açık günlere göre daha soğuk olacaktır. Bunun sonucunda daha fazla yakıt tüketilecek ve havaya karışan kirleticiler artacaktır. Bulutsuz günlerde ise bunun tersi olacaktır.

Kahramanmaraş'ta ortalama kapalı günler sayısının en fazla olduğu aylar Ocak (12.7), Aralık (11.8) ve Şubat (11.6) 'tır. Yakma mevsiminin toplam gün sayısının 181 gün olduğu göz önüne alınırsa, kapalı günler sayısı, toplam sürenin 1/3'nü oluşturur (Tablo 3). Bulutlu günlerin sayısı ise 70.4'dür. Bulutlu günlerde zaman zaman güneş ışınlarının yeryüzüne ulaştıkları düşünüldüğünde, Kahramanmaraş'ta bulutluluğun hava kirliliği üzerinde, kapalı günler hariç önemli bir olumsuz etkisinin olduğu söylenemez.

h- Basınç : Alçak basınç (siklon) merkezlerinde hava hareketleri yatay doğrultuda, merkeze doğru ve Kuzey Yarım Küre'de, saat hareketinin ters yönün-

dedir. Bu hareket vorteks (çevri) meydana getirerek, havanın düşey doğrultuda yukarı doğru hareketini sağlar. Bu durum havadaki kirleticilerin uzaklaştırılması bakımından son derece yararlıdır.

Yüksek basınç (antisiklon) merkezlerinde, havanın yatay düzlemdeki hareketi, merkezden dışarı doğru ve saat hareketi yönündedir. Havanın düşey doğrultudaki hareketi ise aşağıya doğru olmaktadır. Hava kirliliği açısından bu durum oldukça tehlikelidir. Sübsidans söz konusu olduğu için yağışın meydana gelme şansı oldukça azdır. Bu nedenle yağmurla havanın temizlenme ihtimali de azalır (Karpuzcu, 1994).

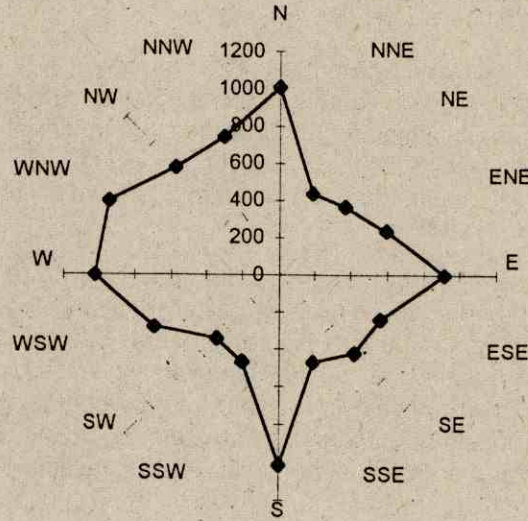
Kahramanmaraş'ta yerel ortalama aktüel basıncın deniz seviyesine indirgenmiş değerlerine göre, yüksek basınçlı aylar, Kasım (1014,13 mb.) ve Aralık (1013,92 mb.) tır. (Tablo 3). Kışın, Kahramanmaraş çevresinde, yükselti farkından dolayı yüksek basınç alanı oluşur. Buna karşılık kentte bir alçak basınç alanı oluşması gerekirken, geceleyin hızlanan radyasyona bağlı olarak alçak basınç alanı, çevresindeki yüksek basınç karakterine dönüşür. Böylece çevreden kente doğru olacak olan hava akımı büyük ölçüde zayıflar, kirli havayı dağıtmaz.

1- Rüzgar : Rüzgarlar, kentlerdeki kirli havayı uzaklara götürdüğü gibi, bazen de çevredeki kirli havayı kentlere taşımaktadır. Rüzgarın hızı, esme sayısı ve yönü, kirli havanın dağıtılmasında önemlidir

Yükseltilemlerle çevrili olan Kahramanmaraş'ta yıllık hakim rüzgar yönü WNW'dır (Esmeye sayısı 3361'dir.). Yakma mevsiminde de hakim rüzgarların yönü (Esmeye sayısı 1020) W ve WNW'dır. Bunda yeryüzü şekillerinin uzanırları ve ülkemizin de içinde bulunduğu batı rüzgarları kuşağının etkisi vardır. Yakma mevsimi hakim rüzgarları, kentin NW'de yeni kurulmuş olan ve büyük apartmanlardan oluşan yerleşim alanlarındaki kirleticileri kente taşır. Bu durum, kentteki hava kirliliğini artırır.

Yakma mevsimi rüzgar gülünde de (Şekil 7) görüldüğü gibi W ve WNW rüzgarlardan sonra S yönlü rüzgarların yoğunlukta olduğu görülür. Hava kirliliğinin en fazla olduğu Aralık, Ocak ve Şubat aylarında, esme sayısı en fazla olan rüzgar yönü S'dir. Antakya - Maraş Oluşu boyunca kanalizasyon olan S yönlü rüzgarların Kahramanmaraş'ta kirli havayı dağıtması mümkün değildir. Çünkü, kentin kuzeyinde bulunan Ahır Dağı buna engel teşkil etmektedir. Dolayısıyla güney sektörlü rüzgarların etkili olduğu zamanlarda kentteki hava kirliliğinde artış görülür.

Kahramanmaraş'ta yazın kuvvetli rüzgarlar eserken, kışın rüzgar hızında bir azalma görülür. Yıllık ortalama rüzgar hızı 2.6 m/sec. olarak gerçekleşirken, hava kirliliğinin yoğun olduğu ayların ortalama rüzgar hızları Aralık 1.4, Ocak 1.5, ve Şubat 1.7 m/sec'dir. Saat 07.00 ve 21.00'de yapılan rasatlarda, ortalama rüzgar hızı bu aylarda yine yıllık ortalamaların altındadır (Tablo 3). Bu saatlerde ısı düşmesine bağlı olarak yakıt tüketiminin arttığı dikkate alınırsa, hava kirliliğiyle ilişkisi daha iyi anlaşılır.



Şekil 7. Kahramanmaraş'ın Yakma Mevsimi Rüzgar Gülü.
Figure 7. Burning Season Compass Rose of Kahramanmaraş

Kahramanmaraş'ta hızı 10.8 - 17.1m/sec. olan orta kuvvette rüzgarlı gün sayısı, yakma mevsimi aylarında yılın diğer aylarından daha azdır. Bu durum hızı 17.2m/sec'den büyük olan fırtınalı günler için de geçerlidir. Kirli havanın dağıtılması için orta kuvvette rüzgarlı ve fırtınalı günlerin yakma mevsimi içerisinde önemi büyüktür.

Bütün yıl boyunca esen en hızlı rüzgarlar N sektörlüdür. (N, NE, NW) En hızlı rüzgar Aralık ayında 44.1m/sec. ile NE'den eser. Kahramanmaraş'ta kirli havanın dağıtılmasında en etkili olan N sektörlü rüzgarlardır (Tablo 3).

i- Bakı : Bir bölgeye düşen birbirine paralel güneş ışınlarının yere çarpma açıları çeşitli yamaç eğimlerine bağlı olarak, geniş ölçüde farklı değerler gösterir. Bunun sonucunda ise yerel ısınma farkları doğmaktadır. Yer şekillerinin neden olduğu bu farklı ısınma olayına bakı (bakıncak, dönüklük, disposition) denir (Erol, 1984). Buna bağlı olarak Kuzey Yarımkürede güneye bakan yamaçlar, kuzeye bakan yamaçlara göre daha sıcaktır. Bakı aynı zamanda bir yerin güneşlenme süresine de etki eder. Yerleşme yerlerinin ısınma ihtiyaçlarını ve yakıt miktarlarını etkileyen bakı, hava kirliliğini dolaylı olarak etkilemektedir.

Kahramanmaraş kenti; kuzeyinde yer alan Ahır Dağı'nın güney yamaçlarında kurulmuştur. Buna bağlı olarak kentin güneşlenme süresi, bölgedeki kuzey

yamaçlarına göre daha fazladır. Bakı, kış mevsiminde sıcaklık üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Ancak kentin güneyinde yer alan dağların kuzey yamaçları, gündüzleri bakı nedeniyle geç ısınır. Oysa Ova ve Ahır Dağı'nın güney yamaçları daha çabuk ısınır. Bu sıcaklık farkından dolayı güneyden - kuzeye doğru esen dağ meltemi, kuvvetinin az olmasından dolayı kent üzerindeki kirli havayı, Ahır Dağı'nın güney yamaçlarına sıkıştırır. Bu sıkışan kirli hava tabakası geceleyin tekrar kentin üzerine iner ve kirliliğin artmasına neden olur

Bazı kış gecelerinde kent üzerinde oluşan ve çok ince bir hava tabakasını etkileyen sıcaklık terselmesi, bakının etkisiyle güneş ışınları tarafından öğle saatlerine doğru ortadan kaldırılır. Yukarıda belirtilen özelliklerden dolayı Kahramanmaraş'ta bakının, hava kirliliğine hem olumlu hem de olumsuz etkisinden söz edilebilir.

k - Yeşil ve Boş Alanlar : Bitkiler bir ölçüde toz ve gazları tutmaları ile kirlenmeye karşı koruyucu bir çeşit "kalkan" özelliği taşırlar. Bitkiler havadaki CO₂, SO₂ ve Nitrojen Oksitlerini alarak havanın temizlenmesinde önemli bir görev üstlenmişlerdir. Bunların yanında bitki örtüsü, bulunduğu ortamın sıcaklığına, hava nemliliğine, rüzgarına ve buharlaşmasına etki eder. Bitki örtüsü, toprağın su bilançosu değişiminin açık sahalara göre daha az olmasını sağlar. Zeminde nem fazla olduğu takdirde, gerek toprağın gerekse onun hemen üzerindeki aktif hava tabakasının sıcaklığında bir yükselme meydana gelir. Bunun nedeni rüzgar hızının, dolayısıyla buharlaşmanın da azalması ve böylece buharlaşma için daha az enerji sarf edilmesidir (Erinç, 1961).

Kahramanmaraş'ta taş ve asfalt yapılar yeşil alanlara göre daha geniş bir yer kaplarlar. Özgül ısıları nemli ortamlara göre düşük olan bu alanlar, aldıkları az enerjiyi, aldıkları hızla geri verirler ve çabuk soğurlar. Kentin daha geç soğumasını sağlamak için, yeşil alanların kent içerisinde dağıtılarak, çoğaltılması gerekir.

Ormanlar genel olarak rüzgar hızını azaltır. Ağaçların arkasında, rüzgar kuytusunda kalan kısımda meydana gelen hız azalması, ağaç yüksekliğinin hemen hemen 30 katına eşit bir uzaklığa kadar devam eder. Ormanın daha iç kısımlarına gidildikçe rüzgar hızı git gide azalır ve sifıra yaklaşır. (Erinç, 1961). Kahramanmaraş'ta kentin kuzeyindeki Ahır Dağı yamaçlarında erozyonu önlemek için yapılmış olan 12725 ha ağaçlandırma şeridi böyle bir etkiye sahiptir. Ahır Dağı'nın zirvesi ile yerleşme alanının ortasında yer alan bu ağaçlandırma şeridinin sık yapılı ve E - W doğrultulu uzanış göstermesi kente gelen N sektörlü yerel rüzgarların hızını azaltır. Hızı azalan rüzgar, kent üzerindeki kirli havayı dağıtmaz. Oysa ağaçlandırma yapılırken dokunun gevşek ve rüzgar yönüne paralel olması sağlansaydı, hava kirliliği açısından bu olumsuzluk önlenmiş olacaktı.

I - Su Yüzeyleri : Su yüzeyleri havada bulunan kirleticilerin çoğu için absorbe edici bir ortamdır. Yerleşme yerlerinin yakınlarında bulunan su yüzeyleri SO₂, N₂O, CO ve CH₄ gibi kirleticileri absorbe ederek havayı temizler (Şahin,

1989). Kahramanmaraş'ta, kentin NW'da 4800 ha alan kaplayan Sır Baraj Gölü bulunmaktadır. Ancak hakim rüzgarların W ve NW yönlü oluşu kirli havanın bu alana gelmesini engeller. Kirleticiler göl üzerine ulaşamadığı için, göl tarafından absorbe edilemez. Bu nedenle baraj gölünün hava kirliliğine olumlu bir etkisinden söz edilemez.

II. Beşeri Coğrafya Faktörleri

Bir bölgede hava kirliliğinin oluşmasına neden olan en önemli faktör, beşeri faktörlerdir. Kirleticiler, havaya beşeri faaliyetler sonucunda bırakılır.

a- Nüfus Artışı : İnsan nüfusu arttıkça, sınırlı bulunan hava, toprak ve su kaynaklarının kişi başına düşen bölümü azalırken, havayı kirleten unsurlarda bir artış görülür. Hızlı nüfus artışına bağlı olarak ortaya çıkan çarpık ve plansız kentleşme, trafikteki araç sayısının hızlı artması ve fazla yakıt tüketimi gibi faktörler de hava kirliliğinin artış göstermesine neden olmaktadır. Ülkemizdeki yerel yönetim birimleri, hızlı kentleşmenin yol açtığı sorunları azaltacak ya da çözecek kurumsal, hukuki ve mali imkanlardan yoksundur. Bu imkansızlıklar, hava kirliliği sorununun giderek artmasına neden olmaktadır.

Kahramanmaraş kent nüfusu 1927 sayımında 25.982 iken, 1990 yılında, 228.129 olmuştur. Kentte 1927-96 yılları arasındaki nüfusun gelişimi *Tablo 4*'de gösterilmiştir.

Tablo 4. Kahramanmaraş Kent Nüfusunun 1927-1996 Yılları Arasındaki Gelişimi
Table 4. The Urban Population of Kahramanmaraş Between 1927-1996.

Yıllar	1927	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1996*
Kent Nüfusu	25.982	27.744	34.641	54.447	110.761	178.557	228.129	300.000
Nüfus Artış ı (%)	-	6.78	24.85	57.17	103.42	61.20	27.76	75.33

*: Tahmini Nüfus.

Kaynak:D.İ.E.

Kent nüfusu sadece 1935 - 40 döneminde yıllık artış hızı %-2,1 oranında azalma göstermiştir. Bu dönem hariç 1927 yılından 1950'ye kadar olan dönemde Kahramanmaraş'ın nüfusu çok az bir hızla artmıştır. Çünkü bu tarihe kadar kırsal alanlardan kente henüz göç hızlı değildir. Kahramanmaraş 1950'den sonra önemli miktarda dışarıya göç vermesine rağmen, 1950 nüfus sayımına göre Türkiye'de en çok nüfus alan kentler arasında İstanbul, İzmir ve Ankara'dan sonra dördüncü sırada yer almaktadır (*Kanadıkırık, 1972*). 1965'den sonra Kahramanmaraş nüfusu, kentteki endüstri ve tarım alanındaki gelişmelere bağlı olarak hızlı bir gelişme göstermiştir. Bugün ise (1996) kentin nüfusu tahminlerimize göre 300.000'i aşmıştır. Kent nüfusunun bu kadar artış göstermesinde doğal artışın yanında iç göçlerin de etkisi vardır. Bu nüfus kent içinde farklı yoğunlukta bir dağılım gösterir. Nüfusu kalabalık olan mahallelerin yoğunluğu kentin kuzey

ve doğusunda yer alır. 1990 nüfus sayımına göre, kuzeyde; Serintepe (13578 kişi), Fatih (12215 kişi), Mağaralı (8509) doğuda; Namikkemal (11601 kişi), Dul-kadiroğlu (10234 kişi), Duraklı (12290 kişi) batıda; Dumlupınar (10207 kişi) ve Yusufkar (9018 kişi) mahalleleri nüfusun kalabalık olduğu yerlerdir. Güneydeki mahalleler ise daha az nüfusludur.

Kentte her geçen gün nüfusun artış göstermesi beraberinde yakıt tüketimini de artırır. Böylece havaya bırakılan kirleticilerde artış görülür.

b- Kentleşme (Yerleşme) : Kuruluş tarihleri eski olan kentlerin bir çoğunda olduğu gibi, Kahramanmaraş'ta savunması kolay, hava sirkülasyonuna uygun, çevreye hakim Ahır Dağı'nın güney yamacında kurulmuştur. Kent bugün, gelişim şartlarının etkisiyle düz ve alçak olan ovaya doğru yayılmaktadır. Böylece kentin yoğunluk merkezi yüksek kısımlardan, tamamen düz ve çukur alanlara kaymıştır. Bu durum her geçen gün daha belirginleşmektedir. Ancak ovanın daha güney kısımlarının fay hattına yaklaşması nedeniyle bu alanlarda yüksek binaların yapımına izin verilmemekte, en fazla 3 katlı, bahçeli evler inşa edilebilmektedir. Bu durum hava kirliliği açısından olumlu gibi görünse de, kullanılan kaçak ve kalitesiz yakıtların, birbirinden bağımsız, uzun süre yakılması, havaya bırakılan kirleticileri artırmaktadır.

Bugün Kahramanmaraş kenti doğuda Dereköy, batıda Kavlaklı, güneyde Aksu Çayı ve kuzeyde Ahır Dağı tarafından sınırlandırılan 183 km²'lik bir alanda kurulmuştur. Kahramanmaraş'ta hızlı nüfus artışına paralel olarak altyapının tamamlanamaması ve kentsel sorunların aynı hızla çözüme kavuşturulamaması, çarpık kentleşmeye yol açmıştır. Kentin ova dışındaki alanlarının engebeli ve ani yükselti farkları oluşturan bir topografyaya sahip olması, insanların ekonomik koşullarına uygun hiç bir cephe bütünlüğü ve çevre ilişkisi bulunmayan binalar yapmaları sonucunu ortaya çıkarmıştır. Göç yolu ile kente gelen insanlar yerleşme yeri olarak kentin kuzeyindeki mahalleleri tercih etmektedir. Bu mahallelerde hızlı nüfus artışına bağlı olarak ortaya çıkan gecekondularda, kalitesiz yakıtlar tüketilmektedir.

Dağ yamaçlarında, yerleşmek için elverişli alanların azalması sonucunda son yıllarda kent, güneydeki ovalık alana doğru kaymaya başlarken, bir yandan da eski Kahramanmaraş - Kayseri Karayolu boyunca NW istikametinde gelişim göstermektedir. Bu yerleşmeler, genelde site ve kooperatif evlerinden oluşan yüksek apartmanlardır. Kış mevsiminde NW rüzgarları bu apartmanların ısıtılması için tüketilen yakıtlardan kaynaklanan kirleticileri kent üzerine taşır. Diğer yandan, kent merkezinde, apartmanların ve iş merkezlerinin yoğunluğu, havaya daha fazla kirleticilerin bırakılmasına neden olur.

c- Yakıt : Hava kirliliğine neden olan en büyük etken, ev ve işyerlerinde ısıtmak üzere yakılan yakıtlar ve bunların özellikleridir

Yabancı maddelerin havaya karışmasına yol açan yakıtlar, bileşimlerindeki uçucu maddelerin çokluğu nedeniyle zararlı olmaktadır. Normal yakılışları halin-

de %25 - 38 arasında uçucu maddeyi içeren ve bunun havaya karışmasına neden olan linyit ve briket yakıtlar, tam yakılamadıklarında daha yüksek oranda yabancı madde havaya bırakılmaktadır. Isıtma için kullanılan bu yakıtların dar bir alan içerisinde kullanılmaları ve duman miktarının fazlalığı, kirliliği artırır.

Fuel-oil ile çalışan bir kalorifer kazanı linyitle çalışana oranla havaya 1/10 oranında daha az duman bırakır. Gaz yağının kullanılmasında bu oran yok denebilecek kadar azalır. Buna karşılık petrol ürünlerinin yanması sonucu havaya verilen SO₂ miktarı hemen hemen kömürde olduğu kadardır. (Sungur, 1975).

Kahramanmaraş'ta hava kirlenmesine neden olan en önemli faktör konutlarda tüketilen yakıtlardır. Nüfusun, artmasına bağlı olarak konut sayısının 51.925 haneye ulaştığı Kahramanmaraş'ta, kış aylarında yakıt tüketiminin fazlalaşması, yakın yıllara kadar hissedilmeyen hava kirliliğinin insan sağlığını tehdit edecek boyuta ulaşmasına neden olmuştur.

Kahramanmaraş'ta yakma mevsiminde tüketilen yakıt miktarları hakkında sağlıklı istatistiksel veri bulunmamaktadır. Bu çalışma için yapılan araştırmalarda (Oduncular Derneği, Belediye, Valilik, İl Sağlık Müdürlüğüne göre) kentte tüketilen yakıt miktarının yaklaşık 200.000 ton/Yıl civarında olduğu ifade edilmiştir. Diğer yandan kentte miktarı belirlenemeyen, konut ve işyerlerinde ısınma amaçlı kullanılan Dallas'ın kirliletilik oranı oldukça yüksektir. Bu yakıt türünün gecekondulu alanlarında yüksek miktarda tüketilmesi dikkat çekicidir.

d- Taşıtlar : Ulaşımın vazgeçilmez unsurları olan motorlu taşıtlar, insandan kaynaklanan hava kirliliğinde büyük bir paya sahiptir. Havadaki, hidrokarbonların oluşmasında taşıtların etkisi büyüktür. Araçların yoğun olarak trafikte bulunduğu gündüz saatlerinde, hidrokarbonların güneş ışınlarının etkisi ile fotooksidasyona yol açması, hava kirliliği yoğunluğunu artırmaktadır (Baykurt, 1987).

Tablo 5. Kahramanmaraş'ın 1990 - 1996 Yılları Arasındaki Araç Sayısı.

Table 5. The Number of Vehicle Between 1990-96 in Kahramanmaraş

Araç Cinsi	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Otobüs	308	368	462	531	626	686	762
Kamyon	2254	2468	2894	3321	3548	3886	4299
Minibüs	723	1043	1380	1793	2095	2374	2703
Kamyonet	275	383	479	656	810	995	1252
Otomobil	3225	5219	7823	10696	12605	14383	16014
Motor	5357	6233	7713	10400	11182	11432	11712
Traktör	4688	4962	5231	5530	5782	6066	6307
Jeep	241	253	258	270	280	281	288
Toplam	17063	20950	26232	33196	36928	40083	43377

* Dallas : Eski lastik, plastik, kırıntı, kösele, pamuk tozu, çöğit gazeli ve yanık yağın birleştirilmesi sonucu üretilen bir yakıttır.

Kahramanmaraş'ta kent nüfusunun hızlı artışına paralel olarak, trafikteki araç sayısındaki artış, havaya karışan eksoz gazlarının her geçen gün artmasına yol açmaktadır. Ancak buna paralel bir altyapının geliştiğini söylemek mümkün değildir. Yaz aylarında hava kirliliği ölçüm sonuçlarının yüksek değerler göstermesi, kentte hava kirlenmesinde motorlu taşıtların etkisini ortaya koymaktadır. Kahramanmaraş'ta araç sayılarının yıllara göre gelişimi *tablo 5'de* görüldüğü gibi gerçekleşmiştir.

Kent havasının kirlenmesine neden olan motorlu araçlar içerisinde, iki zamanlı motorlar dikkat çekmektedir. Dünyanın bütün gelişmiş ülkelerinde iki zamanlı motorların kullanımları yasaklanırken, Ülkemizde ve Kahramanmaraş'ta her geçen gün bu motorların sayısı artmaktadır. Kentteki yerleşmenin büyük bir bölümünün, engebeli bir görünüm arz eden dağ yamaçlarında yer alması, bu alanlarda daha çok gelir düzeyi düşük insanların oturması, ulaşımın motorlarla yapılmasına neden olmaktadır. Her motora eklenen küçük yük taşıyıcıları ile taşımacılıkta da kullanılan bu araçlar, susturucuları olmadığı için her biri 3-5 kamyonundan daha fazla gürültülü ses çıkartarak arkalarında masmavi kesif bir duman bırakmaktadır. Bu mavi kesif dumanın nedeni; benzine katılan kalitesiz ve fazla yağdır. Aynı zamanda bu motorların seyir halinde iken hızlarının devamlı artırılıp, azaltıldığı gözlenebilmektedir. Özellikle motorların durdukları yerde çalıştırılıp, motorun gazı artırıp, azaltıldığında, havaya verilen kirlenici miktarı artmaktadır. Çünkü motorlu araçlar hareket halinde iken, özellikle yavaşladıkları sırada havaya yüksek miktarda kirlenici maddeler bırakmakta ve bu durumun genellikle sıkışık olan kent trafiğinde sıkça meydana gelmesi, kentte hava kirlenmesini şiddetlendiren bir unsur olmaktadır. Bu şekil hız kesip, durmalarda veya yavaşlamalarda motora normal olarak gelen yakıtın %60 kadarı yanmamış hidrokarbonlar halinde havaya verilmektedir (*Sungur, 1977*). Bu da hava kirliliğini artırmaktadır.

Sonuç ve Öneriler

Artık hava kirlenmesi sadece onu kirletenlerin değil, aynı zamanda onun sonuçlarından zarar görenlerinde sorundur. Her geçen gün artan hava kirliliği, insan sağlığını tehdit eder duruma ulaşmıştır.

Kahramanmaraş'ta kış mevsiminde etkisini giderek artıran bir hava kirliliği sorunu yaşanmaktadır. Bazı kış aylarında, Türkiye'nin en kirlî kenti olması bunun açık bir delilidir.

Kahramanmaraş'ta fiziki coğrafya şartları hava kirliliğini devamlılaştırmakta, rüzgarsız zamanlarda havanın temizlenmesine engel olmaktadır. Kentin morfolojik özelliklerine, iklimik özelliklerin de eklenmesi, havadaki gaz ve tozların zararlı bir şekilde artmasına neden olmaktadır.

Kentte hava kirliliğini doğuran, beşeri coğrafya faktörleridir. Kent nüfusunun hızlı artış göstermesi, buna bağlı olarak çarpık kentleşmenin ortaya çıkması, kalitesiz yakıt tüketimi ve her geçen gün sayıları artan taşıtlar, havayı kirlen

başlıca beşeri faktörlerdir. Fiziki coğrafya şartlarının büyük çaplı değiştirilemez oluşu, hava kirliliğinin önlenmesi veya boyutlarının azaltılmasında, beşeri coğrafya şartlarında önemli değişikliklerin yapılmasını zorunlu hale getirmektedir. Bu gerçekten hareketle önerilerimizi şu şekilde sıralayabiliriz.

Öneriler

Her şeyden önce halkın, hava kirliliği ve etkilerine karşı eğitilmesi, alınacak önlemlerin başında gelmelidir.

Hava kirliliğinin önlenebilmesi için mümkün olduğu ölçüde, kent ve çevresinde ekolojik dengenin korunması gerekmektedir.

Kentte oluşan yapay karakterli "Kent Ekosisteminin" ekolojik değerlerle uyum içerisinde olması sağlanmalıdır. Bu amaç doğrultusunda ilgili bilim dallarının eşgüdüm içerisinde çalışarak çözüm üretmeleri öncelik taşımaktadır. Ancak bu tür çalışmalara bağlı olarak alınacak önlemler daha sağlıklı ve etkili olacaktır.

Isınma amacı ile kullanılan yakıtlardan ileri gelen hava kirliliğini önlemenin en uygun çözümü, merkezi ısıtma sistemlerinin kurulması ve yaygınlaştırılmasıdır.

Kentte, fazla duman ve kurum çıkaran katı yakıtlardan, kükürt oranı %1'den fazla olanlarla Cizre, Silopi, Şırnak, Soykan kömürlerinin girişleri yasaklanarak kömür satış yerleri, depolar ve kömür taşıyan araçların kontrol edilmesi gerekir. Özellikle kentte üretilen Dallas türü suni yakıtın tamamen yasaklanması, bu alanda atılacak en önemli adımlardan biridir. Sadece yasağın konması yeterli olmadığından, denetlemeler ve yaptırım uygulanmalıdır.

Değişik yakıtların kullanıldığı kalorifer kazanlarının çıkışlarına konulacak filtrelerin, baca gazlarını kontrol altına alabilecek (sadece görünen kirleticileri tutacak karakterli değil, aynı zamanda kimyasal kirleticileri de tutabilecek özellikte) olması gerekir. Ayrıca baca yüksekliklerinin yeterli düzeye çıkarılmaları sağlanmalıdır.

Fuel-oil kullanılan kaloriferlerde, 5 ve 6 nolu fuel-oilin yakılması engellenmelidir. Diğer yandan, kalorifer kazancısı olarak, ehliyetli ateşçilerin kullanılmasının zorunlu hale getirilmesiyle, yakıtların tam yanmalarının sağlanması, havaya verilecek kirleticileri azaltacaktır. Kaloriferlerin ve bacaların her yıl düzenli olarak bakımdan geçirilmesi ve bunun kontrolünü yapacak bir düzenlemenin yapılması da gerekir.

Taşıtlardan kaynaklanan hava kirliliğini azaltmak için, motorların benzinine konan yağın kaliteli olması, aksi yağların yasaklanması, hava kirliliğinin yüksek olduğu günlerde, bu motorların trafiğe çıkmalarının önlenmesi gerekir. Araçların egzoz gazı ölçümlerinin düzenli bir şekilde yapılması sağlanmalı, bu ölçümlere göre kent içinde seyreden ve belirgin şekilde siyah duman çıkaran araçların tra-

fikten alınması yoluna gidilmelidir. Yapılacak, detaylı çalışmalar sonucunda ortaya çıkacak verilerin ışığında, hava akımları da göz önüne alınarak, trafik yön düzenlemeleri, trafiğe açık cadde, ana yol planlamaları yapılabilir. Ayrıca taşıt türlerine göre hareket kısıtlamaları getirilebilir. Otobüs veya dolmuşlara ait bekleme veya durak yerlerinin belirlenmesinde de bu kriterler göz önüne alınmalıdır.

Kahramanmaraş'ta hava kirlenmesini hafifletmede yardımcı olacak ve tatbiki mümkün bir yol da, havayı kimyasal bakımdan mümkün olduğu kadar temiz tutmaktır. Bunu sağlayabilmek için, yerleşmenin ve nüfusun yoğun olduğu alanlarda kişi başına 50m² yeşil alan düşecek şekilde, bölgenin tabii bitki örtüsüne ait türlerle ağaçlandırılmalıdır. Bu türler yaprağını dökmeyen iğne yapraklı ve kirliliğe dayanıklı olmalıdır. Ancak bu ağaçlandırmalar hava akımlarına uygun yapılmalıdır. Böylece fotosentez yolu ile havada gittikçe artan CO₂, oksijene dönüşür. Özellikle iklimik modifikasyonların imkansız olduğu zamanlarda, bu yöntem çok yararlı olacaktır. Bu ağaç toplulukları yaprağını dökmeyen türlerden olursa albedo üzerine etki ederek olumlu mikroiklimatik modifikasyonlara da yol açacaktır. Bir yerde ağaçlandırma çalışmaları sadece toprak erozyonunu önlemek için değil, aynı zamanda hava kirliliğini de önleyebilecek şekilde yapılmalıdır.

Yüzeylerin albedo değerlerinin değiştirilmesi, küçük çaplı hava akımlarına yol açar. Bilindiği gibi ormanlık alanların albedosu %5-10 iken karla örtülü çıplak alanların ki %70-90 civarındadır (Erol, 1984). Aynı zamanda içinde kuvars elemanlarının çok daha bol olduğu parlak kumlu satırlar üzerinde albedo, içinde koyu renkli elemanların bulunduğu yüzeylerden büyüktür. Böylece yüzeylerin albedo değerlerinin değiştirilmesi sonucunda daha çok ısınma sağlanabilir. Güneşten radyasyon yolu ile değişik dalga uzunluklarında gelen enerjiyi, en fazla koyu renkli cisimler alır. Buna karşılık, bu cisimler aynı zamanda iyi bir enerji radyatördürler. Bu özelliklerden yararlanılarak zeminlerin enerji kaybı azaltılabilir. Böylece kirli havanın dağılmadan belirli bir düzeyde tutulmasında büyük rol oynayan inversiyonun etkisi azaltılabilir. Bunun için de binaların çatılarının koyu renkli maddelerle örtülmesi, dış cephelerinin ise açık olmayan renklerle boyanması gerekir, boyasız cephelerin kalmamasına dikkat edilmelidir.

Hava kirliliği ölçüm istasyonlarının sayıları artırılarak kentin hava kirliliği haritası yapılmalıdır. Yeni imar planlamaları hava kirliliği haritası ile uyum içerisinde olmalıdır.

Yeni binaların yapımında hakim rüzgar yönlerine dikkat edilmelidir. Binalarda ısı yalıtımı teşvik edilmelidir. (Çevre Temizlik Vergisinde indirim gitmek gibi.)

Yukarıda belirtilen öneriler dikkatle uygulandığında, hava kirliliği açısından olumlu sonuçlar alınabilecektir.

Kaynakça

- Alacik, N. ve Erkalt, T. 1979, " Bölge planlamasında jeomorfoloji ve Köykentler". Jeom. Der. 8, 85-104, Ankara.
- Barrows, H.H. (Çev. Tümertekin, E.), 1985, "İnsan Ekolojisi Olarak Coğrafya". İ.Ü. Ed. Fak. Coğ. Der.1, 153-172, İstanbul.
- Baykut, F. - Aydın, A. ve Baykut, S. 1987, Çevre Sorunları ve Korunma. Gür yay Matbaacılık, İstanbul.
- Bilgin, A. 1989, "Yerleşme Alanlarının Seçiminde Jeomorfoloji". Jeom. Der. 17, .35-41, Ankara.
- D.İ.E. 1990, Çevre İstatistikleri (Hava Kirliliği 1980-1990). TC. Başbakanlık D.İ.E. Ankara.
- D.İ.E. 1991, Çevre İstatistikleri (Hava Kirliliği). TC. Başbakanlık D.İ.E. Ankara.
- D.İ.E. 1992, Bina İnşaatı İstatistikleri. TC. Başbakanlık D.İ.E. Ankara.
- D.İ.E. 1993, 1990 Genel Nüfus Sayımı (46- Kahramanmaraş). TC. Başbakanlık D.İ.E. Ankara.
- D.İ.E. 1994, Çevre İstatistikleri (Hava Kirliliği 1990-1993). TC. Başbakanlık D.İ.E. Ankara.
- Doğanay, H. 1989, "Doğu Anadolu Bölgesine Yönelik Toplu Konut Uygulamasının Coğrafi Planlama Esasları". Ata .Ü. Fen-Ed. Fak. Der. 17, 131-152, Erzurum.
- Emiroğlu, M. 1968, "Ankara Şehrinde Hava Kirlenmesini Artıran Doğal Faktörler". Türk Coğ. Der. 24-25, 172-182, Ankara.
- Eriñç, S. 1961, "Planlamada İklim Müdahale: İmkanlar ve Metotlar". İ.Ü. Coğ. Enst. Der. 12, 47-68, İstanbul.
- Erkal, T. ve Karabıyıköğlü, M. 1978, "Kentsel Çevrenin Fiziksel Sorunları". Jeom.Der.7, 87, Ankara.
- Erol, O. 1964, Genel Klimatoloji. D.T.C. Fak. Yay. No:155, Ankara.
- Ersoy,G. 1979, "Çevre Sorunlarına Yaklaşım ve İklim Faktörü". Jeom. Der. 8, 143-154, Ankara.
- Eruz, E. 1989, "Kentleşmede Ekolojik Yaklaşımlar". İ.Ü. D. Bil ve Coğ. Enst. Bül. 6, 79-84, İstanbul.
- Eruz, E. 1989, "Orman Ekosistemlerinin Hava Kirlenmesine Karşı Korunması". İ.Ü. D. Bil. ve Coğ. Enst. Bül. 6, 94-109, İstanbul.
- Güney, E. 1992, Çevre Sorunları -Ortam Kirlenmesi. Bizim Gençlik Yay:17, Kaynak Eserler Serisi:004, Kayseri.
- Güzenç, S. 1977, "Arazinin Kullanılması ve Değerlendirilmesinin Coğrafi Yönden Tetkiki". İ.Ü. Coğ. Enst. Der. 20-21, 169-180, İstanbul.
- Görmez, K. 1991, Türkiye'de Çevre Politikaları. Gazi Büro Yayınları, Ankara.
- Kanadıkırık, E.1971, "Maraş'ta Nüfus Hareketleri". A.Ü. D.T.C.F. Coğ. Arş. Der. 3-4, 381-405, Ankara.
- Kanadıkırık, E.1972, "Maraş'ta Konut Tipleri". A.Ü. D.T.C.F. Coğ. Arş. Der. 5-6, 253-281, Ankara.
- Karpuzcu, M. 1994, Çevre Kirlenmesi ve Kontrolü. Kubbealtı Neşriyat, 28, İstanbul.
- Keleş, R. 1986, "Kent ve Bölge Plânlamasında Jeomorfoloji". Jeom. Der. 17, 11-20,

Ankara.

- Nişancı, A. 1986, "Bellî Hava Durumlarında Erzurum 'da Hava Kirliliği". Ata .Ü. Fen-Ede. Fak. Der.15, 319-324, Erzurum.
- Özgün, A.1985, "Çevre Kirlenmesi". İ.Ü. D. Bil. ve Coğ. Enst Bül. 2, 41-44, İstanbul.
- Sür, O. 1988, "Hava Kirliliği". A.Ü. D.T.C.F. Araş. Der. 11, 15-23, Ankara.
- Sungur, K.A, 1977, "Klimatik Açıdan Türkiye'de Hava Kirlenmesi Sorunu". İ.Ü. Coğ.Enst. Der. 20-21, 135-150, İstanbul.
- Sungur, K.A. 1981, "Isı Terselmesinin Hava Kirliliği üzerindeki Rolü ve Negatif Etkisinin Azaltılabilmesi için Alınacak Önlemler". İ.Ü. Coğ. Enst. Der. 23, 171-180, İstanbul.
- Şahin, C. 1989, "Hava Kirliliği ve Hava Kirliliğini Etkileyen Doğal Çevre Faktörleri". A.K.D. ve T.Y.K. Coğ. Bilimi ve Uy. Kolu Coğ. Araşt. Der. 1, 25-46, Ankara.
- Tunçdilek, N. 1986, "Araziden Yararlanmada Yeni Bir Yöntem Denemesi için Coğrafi Gerekçe". İ.Ü. D. Bil. ve Coğ. Enst. Bül. 3, 1-20, İstanbul.
- Yalçınlar, İ.1967, "Türkiye'de Bazı Kentlerin Kuruluş ve Gelişmesinde Jeomorfolojik Temeller". İ.Ü. Coğ. Enst. Der. 16, 53-66, İstanbul.
- Yıldırım, U. 1992, Çevre Kirliliğinin Önlenmesinde Vergilendirmenin Rolü - Türkiye Örneği. Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Master Tezi), İzmir.

