

## **I.6. METEOROLOJİ VE HAVA KİRLİLİĞİ**

Meteorolojik şartlar, hava kirliliğinin sadece can sıkıcı bir durum veya insan sağlığı için ciddi bir tehdit olduğunu belirler. Fotokimyasal dumanın negatif etkileri bitkilere zarar vermekle kalmayıp insanlarda da kronik hastalıklara yol açmaktadır. Los Angeles'de duman dönemleri genellikle ölümlerle sonuçlanmamaktadır. Diğer taraftan kükürtlü duman ise, birkaç gün süren ölümcül olabilen sis ile ilişkilidir. Bu tür dumanlar, fotokimyasal dumanın tersine, daha çok kış aylarında oluşmaktadır. Fotokimyasal ve kükürtlü dumanlı sisler farklı nedenlerden ortaya çıkmalarına rağmen, belirli meteorolojik şartlar her ikisini de şiddetlendirebilmektedir. Sıcak hava tabakasının soğuk hava tabakasının üstüne çıkması sonucu yükselti ile beraber ısının da artması (atmosferik altüst olma) ile ilişkili olarak alt atmosferde sınırlı sirkülasyon kirlenme olaylarına neden olabilmektedir. Atmosferik altüst olma özellikle durgun hava kütlelerinde oluşmaktadır.

## **I.7. HAVA KALİTE STANDARTLARI**

Yerleşim alanlarındaki hava kalitesi genellikle iyi, orta, sağlıksız, oldukça sağlıksız ve veya tehlikeli olarak rapor edilmektedir (Tablo 3). Bu seviyeler beş ana kirletici maddenin izlenmesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Bunlar sırasıyla toplam asılı madde (TAM), kükürt dioksit, karbon monoksit, ozon ve azot oksittir. Havadaki fotokimyasal duman miktarının en iyi göstergesi ozon seviyesidir. Çünkü ozon, azot oksitler şeklinde oluşup daha sonra güneş ışığı altında hidrokarbonlarla beraber duman içindeki kompleks organik partikülleri oluşturur. Tablo 4'de ABD'nin 1979 yılında kullandığı Ulusal Hava Kalite Standartları verilmektedir.

**Tablo 3. Kirlenme Standart İndeksi (PSI) değerlerinin tanımı.**

PSI İndeks deęeri	Hava Kalite Seviyesi	Kirlenme Seviyesi					Saęlık Etkisi
		TAM $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (24 saat)	SO <sub>2</sub> $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (24 saat)	CO $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (8 saat)	O <sub>3</sub> $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 saat)	NO <sub>2</sub> $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1 saat)	
500	Oldukça zararlı	1000	2620	57.5	1200	3750	
400	Acil durum	875	2100	46.0	1000	3000	
300	İkaz	625	1600	34.0	800	2260	Tehlikeli
200	Alarm	375	800	17.0	400	1130	Oldukça sağlıksız
100	NAAQS	260	365	10.0	240		Sağlıksız
50	%50 NAAQS	75	80	5.0	120		Orta
0		0	0	0	0	0	İyi

**Tablo 4. ABD Ulusal Normal Hava Kalite Standartları.**

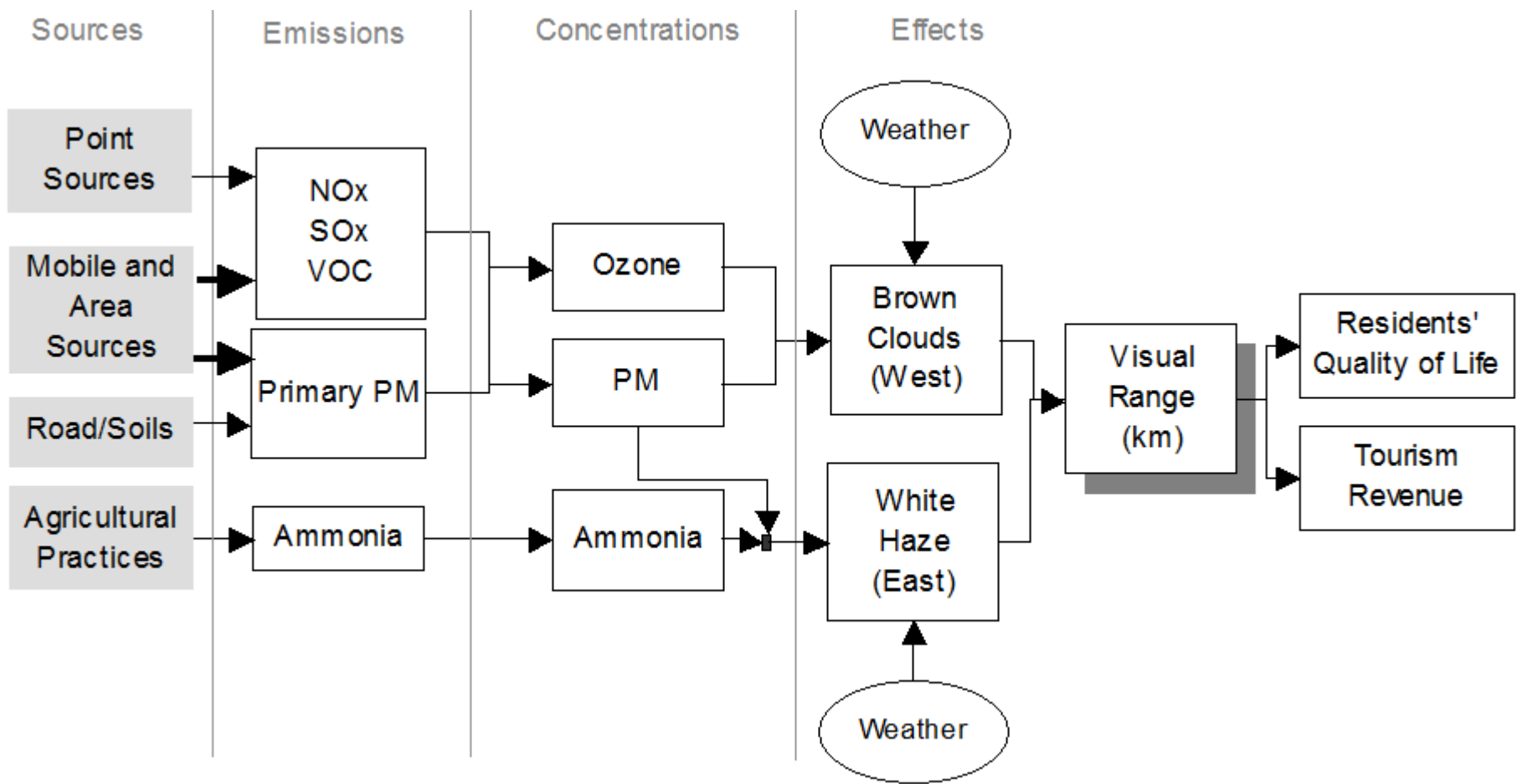
Kirletici madde	Ortalama zaman	Primer Standart Seviyeler	Sekonder Standart Seviyeler
Partikül	Yıllık (geometrik ortalama) 24 saat	75 µg/m <sup>3</sup> 260 µg/m <sup>3</sup>	60 µg/m <sup>3</sup> 150 µg/m <sup>3</sup>
Kükürt dioksitler	Yıllık (aritmetik ortalama) 24 saat 3 saat	80 µg/m <sup>3</sup> (0.03 ppm) 365 µg/m <sup>3</sup> (0.14 ppm) -	- - 1300 µg/m <sup>3</sup> (0.5 ppm)
Karbon monoksit	8 saat 1 saat	10 mg/m <sup>3</sup> (9 ppm) 40 mg/m <sup>3</sup> (35 ppm)	10 mg/m <sup>3</sup> (9 ppm) 40 mg/m <sup>3</sup> (35 ppm)
Azot dioksit	Yıllık (aritmetik ortalama)	100 µg/m <sup>3</sup> (0.05 ppm)	100 µg/m <sup>3</sup> (0.05 ppm)
Ozon	1 saat	235 µg/m <sup>3</sup> (0.12 ppm)	235 µg/m <sup>3</sup> (0.12 ppm)
Hidrokarbonlar (metan dışı)	3 saat (06 - 09 arası)	160 µg/m <sup>3</sup> (0.24 ppm)	160 µg/m <sup>3</sup> (0.24 ppm)

## I.8. EMİSYON KONTROLÜ VE ÇEVRE MALİYETİ

Her kirletici maddenin farklı azaltma stratejisi vardır. Güç santralleri ve endüstriyel alanlardaki kaba partiküller daha atmosfere yayılmadan toplama ve biriktirme şeklinde kontrol edilmektedir. En önemli kontrol yöntemi düşük kükürt içerikli kömür kullanımınıdır. Ancak düşük kükürt içerikli kömürün Yeryüzünün her tarafında bulunmaması büyük bir dezavantaj teşkil etmektedir. Diğer bir yöntem de, yüksek kükürtlü kömürün kükürtten arındırılmak üzere yıkanmasıdır. Bu tür yıkama işleminde, ince taneli kömür su ile yıkanarak demir sülfür (pirit, FeS<sub>2</sub>) minerali kömüre göre daha yüksek yoğunluğa sahip olması nedeniyle dibeye çöker. Yıkama işlemi kükürdün bir kısmını ortamdaki uzaklaştırır ancak bu yöntem pahalıdır. Diğer bir yol da, yüksek kükürtlü kömürün gazlaştırılmasıdır. Kömürden elde edilen gaz oldukça temizdir ve kolaylıkla taşınabilir.

Fabrika bacalarında kullanılan en geçerli metot ise ıslak yıkamadır. Bu metotta, kükürt kireç hamuru (CaO) veya kireçtaşı (CaCO<sub>3</sub>) hamuru ile reaksiyona girerek suda çözünmeyen kalsiyum sülfid veya sülfatları oluşturur. Daha sonra bunlar biriktirilerek ortamdaki uzaklaştırılır. Yalnız sorun hala bitmemiştir. Atık haldeki sülfid veya sülfatların çok iyi izole edilmiş bir şekilde saklanması gerekmektedir. Bu tür maddeler hidrolojik döngü ile temas geçtiklerinde daha büyük problemlere yol açabilir. Bu tür yıkama tesisleri oldukça pahalıdır, şöyle ki santralin toplam maliyetine %20'ye kadar varabilen ek bütçe gerektirir.

Diğer bir metot ise, bacaların daha yüksek olacak şekilde inşa edilerek kirliliğin noktadan daha uzaklara eşit şekilde yayılmasını ummaktan ibarettir. İlk bakışta pratik olarak görünen bu yol, aslında kirliliği daha da büyütürken geniş alanlara yaymaktadır. CO, azot oksit ve hidrokarbonlar gibi kirletici maddelerin yerleşim alanlarındaki kontrolü geniş ölçüde fosil yakıt tüketen otomobillerden geçmektedir. Bu maddelerin denetimi aynı zamanda, alt atmosferde bulunan ve güneş ışığı altında azot oksit ve hidrokarbonların reaksiyonu sonucu açığa çıkan ozonu da düzene koyacaktır.



## **I.9. HAVA KİRLİLİĞİ VE BİYOSFER**

Teknolojik gelişmeler ile ilintili hava kirlenmesi sadece lokal veya bölgesel anlamda etkili olmakla kalmayıp bütün biyosferi de etkisi altına almaktadır (Tablo 5).

Buradaki temel sorun, dünya nüfusunun doğal işlevlerin miktarı ve hızına eşit oranlarda malzemeyi kullanıp atmosfere iletmesidir. Örneğin, Fosil yakıtların kullanılması sonucu açığa çıkan yıllık CO<sub>2</sub> bütün canlıların solunumundan atmosfere verilen CO<sub>2</sub> miktarının yaklaşık onda biridir. Biyosfer kirlenmesinin iki ana etkisi vardır: iklimsel değişimler ve atmosferde canlılara zararlı olabilecek kimyasal değişimler.

**Tablo 5. İnsanoğlunun neden olduğu olası iklim değışiklikleri.**

<b>Sebeup</b>	<b>Olası Potansiyel İklim Etkisi</b>
<p><b><i>Atmosferik kompozisyondaki değışimler</i></b></p> <p>1.Fosil yakıtların kullanılması sonucu CO2 artışı</p> <p>2.Partikül sayısının artışı</p> <p>3.Kükürt artışı</p> <p>4.Hidrokarbon artışı</p> <p>5.Florokarbon artışı</p> <p>6.Endüstriyel gübreler dolayısıyla azot oksit (N2O) artışı</p>	<p>1.CO2'in %10 luk artışına karşılık ortalama sıcaklığın 0.2 ile 0.3°C artması</p> <p>2.Ortalama yüzey sıcaklığının azalması, artan yağış, daha fazla kentsel toz bulutları, yerleşim merkezlerinde daha fazla sis görülmesi</p> <p>3.Daha fazla asit yağmur</p> <p>4.Yerleşim merkezlerinde daha fazla fotokimyasal dumanlı-sis ve ozon, daha fazla asit yağmur</p> <p>5.Stratosferde azalan ozon, atmosferdeki florokarbonların sera etkisi ve Yeryüzüne ulaşan ultraviyole radyasyonu artışı nedeniyle potansiyel Troposferik alarm durumu</p> <p>6.Üst atmosferde ( ) azalan ozon, Yeryüzünün daha ılık olması</p>
<p><b><i>Yeryüzündeki değışimler</i></b></p> <p>1.Daha büyük rezervuarlar, kanallar</p> <p>2.Şehirleşme</p> <p>3.Ormanların tahribi</p> <p>4.Yarıkurak bölgelerin mera olarak kullanımı</p>	<p>1.Artan buharlaşma (evaporasyon), atmosferde daha fazla su, bazı bölgelerde daha fazla yağış ve bu sebeple büyük sera etkisi</p> <p>2.Toz bulutları, ısı adacıkları, rüzgarın yerel olarak azalması, artan yağış, nispi olarak daha az nem</p> <p>3.Artan albedo (yansımada), azalan evapotranspirasyon, artan rüzgar</p> <p>4.Çölleşme, daha az evapotranspirasyon, artan rüzgar</p>