

ANKARA ŐEHİRİNDE HAVA KİRLENMESİ

Fikret BAYRI

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

GİRİŐ

Son yılların kış ve kışa yakın aylarında, Ankara Őehrini sisli bir hava kaplamaktadır. Şehrin, özellikle Sıhhiye, Kızılay, Kavaklıdere gibi nüfus kesafeti fazla, kaloriferli apartmanları bol ve sık olan çukur semtlerinde, bu sisli hava, bacalardan çıkan kokulu ve tozlu dumanlarla karışarak ağırlaştığından, alçak seviyelerde uzun müddet kalmakta, toplum sağığına tesir etmekte, solunumu güçleştirmekte ve eşyayı kirlenmektedir.

Bu yazımızla, Ankara Şehrinin meteorolojik durumu, sis teşekkülü, hava kirlenmesinin sebepleri ve zararlı tesirleri ile Ankara'da kullanılan yakıt maddeleri, tam veya eksik yanma ile bacalardan çıkan gazlar ve hava kirlenmesini önleyici tedbirler hakkında açıklamalar yapılacaktır.

ANKARA ŐEHİRİNİN METEOROLOJİSİ

Ankara Şehri deniz seviyesinden ortalama 840 metre yükseklikte ve İç Anadolu'nun bozkır mintakasında kurulmuş olduğundan, iklimi serttir; yani gece ve gündüz temperatur farkları büyüktür. Etrafı yüksek dağlarla çevrili olduğundan, rüzgârların günlük hareketinde genellikle kuvvetli olmıyan bir dağ-vâdi meltemi sistemi hüküm sürmektedir. Bu sisteme göre, günün serin olan sabah ve akşam saatlerinde kuzeydoğu, öğle saatlerinde batı ve güneybatı yönlerinden hafif rüzgârlar esmektedir. Denizden uzak bulunması dolayısıyla, Ankara havasının nem miktarı oldukça azdır. Nispî nemin kış ayları ortalaması % 78, yaz ayları ortalaması % 45, yıllık ortalama % 60 olarak verilmektedir. Havada nemin azlığı, güneş ışınlarının şiddetini artırdığından, Ankara güneşinin cilt üzerindeki tesiri fazla olur. Ankara günde ortalama 7.5 saat olmak üzere, dünyanın en çok güneş ışınlarına mâruz yerlerinden sayılmaktadır. Bulutluluk Ankara'da genellikle, öğleden sonralarıdır ve aralık ayı ortalarından, şubat başına kadar fazladır. Yağış getiren bulutlar Ankara'ya batı yönlerden gelmektedir. Stratus bulutlarının yere kadar alçalmasıyla teşekkül eden sislere Ankara'da pek tesadüf edilmez. Ortalama, yılda 33 gün olarak hesaplanmıştır. Şehir içinde kış ve kışa yakın aylarda teşekkül eden sis ise, radyasyon veya enversiyon sisidir. İnsan sağığı için zararlı olan bu tip sisler, yerin uzun dalgalı ısı ışınlarının yayılmasıyla (efektif radyasyon), gerçek soğuma neticesinde veya yukarı hava tabakalarındaki enversiyonla, yani sıcak hava akımlarının yere yakın soğuk havayı kaplaması halinde, havadaki su buharının yoğunlaşmasından ileri gelir. Ankara'nın soğuk ve uzun kış geceleri radyasyon sisi teşekkülü için mükemmel bir ortamdır. Bu tip yoğunlaşmada, yani radyasyon sisinin teşekkülünde, olayı kolaylaştıran sebeplerden biri de, havada yeter sayıda yoğunlaşma çekirdeklerinin (zerreciklerinin) bu-

lunması ve hafif bir hareket olmasıdır. Yoğunlaşma çekirdekleri, havaya karışan kuvvetli higroskopik maddeler olabilir. Bu maddeler kükürt dioksit (SO_2) ve kükürt dioksitten güneş ışınları tesiriyle teşekkül eden kükürt trioksit (SO_3) ve zerrecikler halinde havada asılı kalan higroskopik katı cisimciklerdir (kalsiyum klorür, silikagel v.b. gibi). Sonbahar ve kış aylarında, bacalardan bol bol çıkan yoğunlaşma çekirdekleri evsafındaki maddeler Ankara'da radyasyon sisi teşekkülü olayını kolaylaştırmaktadır.

Bundan başka bu aylarda Ankara havası «kararlı hava» durumundadır. Normal ve nötr havalarda yerden 100 metre yükselmede hava $1^{\circ}C$ soğur. Yukarıda bahsedilen sebeplerle, yerin sıcaklığı yükseklerde bulunan havanın sıcaklığından düşük olursa, aşağı kısımlarda bulunan hava daha yoğun olacaktır. Yoğun bir halde bulunan bu hava kitlesi yükseldiği zaman yukarıda, yere nazaran daha sıcak ve seyreltik olan hava kitlesine tesadüf edince, ondan daha yoğun ve ağır olduğundan, tekrar aşağı kayacaktır, yani hava kitlesi kararlı bir durum alarak, daima bulunduğu yere dönecektir. Demek ki, havada yer değiştirmeyi sağlayacak yatay istikamette rüzgârlar esmediği müddetçe, şehrin kirli ve yoğun havası sadece güneş ışınlarının tesiri ile, bulunduğu yerde yükselip alçacaktır. Ankara'nın rüzgârsız sonbahar ve kış günlerinde bu durum bâriz bir şekilde görülür. Sabahleyin sisli ve yoğun olan şehir havası, güneş ışınlarının tesirinin arttığı öğle saatlerinde yükselmekte, yani sis açılmakta, akşam üzeri güneş ışınlarının tesiri kalmayınca, yine aynı ağırlıkta şehir üzerine çökmektedir.

HAVA KİRLENMESİNİN SEBEPLERİ VE TESİRLERİ

Havanın ortalama terkiğini bozan bütün maddelere hava kirleticileri denilmektedir. Kuru ve temiz havayı teşkil eden gazların karışım oranları aşağıda gösterilmiştir :

<u>Gazların adı</u>	<u>Havadaki yüzde miktarı</u>
Azot	% 78.09
Oksijen	% 20.95
Argon	% 0.93
Karbon dioksit	% 0.03
Neon	% 1.80×10^{-3}
Helyum	% 5.24×10^{-4}
Kripton	% 1.00×10^{-4}
Hidrojen	% 5.00×10^{-5}
Ksenon	% 8.00×10^{-6}
Ozon	% 1.00×10^{-6}
Radon	% 6.00×10^{-10}

Bu hava karışımının solunuma elverişli olabilmesi için, içerisinde bir miktar su buharının da bulunması lâzımdır.

Havaya karışan kirletici maddelerden bazıları insan sağlığı üzerine az veya çok tesir ederek, kronik veya akut hastalıklar tevhit ederler. Tabii ki, bu hastalıklar daha ziyade solunum sistemi ve cilt üzerinde olmaktadır.

İnsanlar ve hayvanlar üzerinde yapılan çeşitli deneyler neticesinde, hava kirliliklerinin bronşit, bronş astması, bronş kanseri gibi hastalıklarda büyük etkisi olduğu tesbit edilmiştir. Tıbbi istatistikler, bu gibi hastalıklardan ölenlerin, köylerden şehirlere doğru ve şehirlerin nüfus kesafetine bağlı olarak arttığını göstermiştir.

Akut katastroflar diye isimlendirilen ve muhtelif tarihlerde facialar yaratmış olan, kitleler halindeki ölümler, stabil hava şartlarında, ani hava kirlilikleri neticesinde vukua

gelmiştir. 1930 senesinde Belçika'da, Meuse vadisinde üç gün devam eden siste, binlerce kişi hastalanmış ve 63 kişi ölmüştür. 1948 de, Pennsylvania'da, Donora'daki dört günlük siste 5900 kişi hastalanmış ve 24 kişi ölmüştü. 1952, 1956 ve 1957 senelerinde Londra'da akut katastroflar olmuş ve sadece 1956 senesinde 1000 den fazla ölüm vakası tesbit edilmiştir. Bu zamanda Londra havasının duman konsantrasyonu ve taşıdığı SO₂ miktarının normal senelerin aynı aylarındakinden üç misli fazla olduğu söylenmektedir.

Bütün bu misaller, içinde yaşadığımız havanın sınırsız olmadığını, yani atmosferin dilüsyon ile temizleme kudretinin sonsuz olmadığını göstermektedir. Buna göre, teneffüs edilen havanın kalitesinin kantitesinden daha önemli olduğu ve hava kirliliği ile toplum sağlığı arasında büyük bir münasebetin bulunduğu açığa çıkmış olur.

İnsan sağlığı ile ilgili olarak şimdiye kadar hazırlanan standartlarda içme suları, gıda maddeleri ve ilaçların kaliteleri üzerine çeşitli talimat çıkmış bulunduğu halde, her an teneffüs edilen havanın kalitesi hakkında henüz ,hiçbir standart tesbit edilmiş değildir. Son yıllarda, büyük endüstri merkezlerinde ve nüfusu süratle artan endüstri şehirlerinde, hava kirliliği mühim bir problem haline geldiğinden, Dünya Sağlık Teşkilâtı bu konuyu da ele almış ve 1962 senesinde Belçika'da «Avrupa Devletlerinde Hava Kirlenmesi Semineri» ni tertiplemiştir. Bu seminere memleketimizden Sağlık Bakanlığı adına katılmış bulunan Vet. Dr. Abdullah İleri'nin seminer çalışmaları hakkında Bakanlığa vermiş olduğu raporda, hava kirleticilerinin cinsleri, zararlı tesirleri ve sınıflandırılmaları hakkında geniş malûmat verilmiştir.

Bu rapordan faydalanarak, hava kirletici maddelerin sınıflandırılması ve bazılarının zararlı tesirleri aşağıda anlatılmıştır.

HAVA KİRLİLİKLERİ

Havayı kirleten maddeler, menşeleri, kimyasal ve fiziksel durumları itibariyle iki kısımda mütalâa edilirler :

1. Tabii hava kirleticileri

a) Duman, toz ve denizlerden yayılan kükürtlü gazlar ile deniz suyunun buharlaşması esnasında havaya geçen klorürler.

b) Volkanlardan ve orman yangınlarından yayılan gazlar.

2. Suni hava kirleticileri

a) Yanma olayından çıkan mahsuller (hakikî duman ve tozlar, SO₂, CO gibi gazlar, NO₂, HCI ve benzopiren).

b) Kavurma ve ısıtma ameliyelerinden çıkan mahsuller (çelik ve izabe fırınları, kireç ocakları, kok ve çimento fabrikalarından çıkan tozlu dumanlarla SO₂, H₂S ve flüörürler).

c) Demir ocaklarından ve çöplüklerden çıkan tozlar ve dumanlar.

d) Mutfak işlerinden çıkan gazlar (gıda maddeleri hazırlanmasında çıkan balık kokuları, tutkal kokuları ve diğer fena kokular).

e) Kimyevi ameliyeler mahsulleri (toz ve dumanlar, zehirli olan Pb, As, HCI v.b. gibi buharlar).

f) Atomik ve nükleer prosesler ile meydana gelen radyoaktif toz ve dumanlar, nükleer tesirler ve buna benzeyen hâdiseler.

Bu sınıflandırmada bizi ilgilendiren hava kirleticileri, yanma olayı ile meydana gelen dumanlardaki gazlardır. Bu gazları ayrı ayrı incelemek faydalı olacaktır.

a. Karbon monoksit (CO)- — Normal olarak çıkan dumanlarda % 0.2 kadar CO bulunmaktadır. Bu miktar, baca yakınlarında % 5 e kadar çıkarsa da, çabuk dağılır. Egzoz gazlarında % 5-10, hava gazında ortalama % 20 nispetinde bulunur; koku-suz, renksiz zehirleyici bir gazdır.

Hastalık husule getiren dozu, sekiz saat mâruz kalma ile milyonda 30 kısımdır.

Öldüren dozu, bir saat mâruz kalma ile, milyonda 120 kısımdır.

b- Karbon dioksit (CO₂)- — Normal havada % 0.03 miktarında bulunur; müsaade edilen âzami doz milyonda 5000 dir. Teneffüs edilen havada hiçbir zaman bu miktar bulunmayacağından, hava kirlenmesinde rolü ehemmiyetsizdir. Havadan ağır olduğundan, bazı derin kuyularda biriktiği görülmüştür.

C- Kükürt dioksit (SO₂) • — SO₂ gazı hava kirleticilerinin başında gelmektedir. Zararlı tesiri insanlar, hayvanlar, bitkiler ve hattâ madenî eşya üzerinde bile görülür. Kükürdü yüksek yakıt maddeleri kullanan şehirlerin havasında SO₂ miktarı artar. SO₂ gazının insanların mâruz kalmasına müsaade edilen dozu, bir saat mâruz kalmada milyonda 1 dir (hacim olarak). Sekiz saat mâruz kalmada ise, milyonda 0.3 tür. Bitkiler için, milyonda 0.3 kısımdan fazlası zararlıdır. SO₂ gazının milyonda 10 kısım bulunması ve sekiz saat mâruz kalınması zehirleyici doz olarak tesbit edilmiştir.

SO₂ nin güneş ışınları tesiriyle veya oksitleyici diğer tesirlerle SO₃ haline geçmesi ve su içerisinde kolaylıkla çözülmesi ile asit sülfürik teşekkül eder. Bu sebeple, SO₂ nin rutubetli ve yağmurlu havalardaki tesiri bir misli fazla olmaktadır.

SO₂ nin insanlar ve hayvanlar üzerindeki etkisi bilhassa solunum sistemindedir. Öksürtücü ve boğazı tahriş edici bir gazdır. Bitkiler üzerindeki tesiri hem SO₂ gazı olarak, hem de yağmur sularında erimesiyle teşekkül eden asilli suyun toprağa geçmesiyle olur. Havaya kükürtlü gazlar veren fabrikaların civarındaki ağaçlar ve bitkiler kısa zamanda kurur ve fabrika sahasını çorak bir hale getirir.

SO₂ nin madenî eşya üzerinde, fabrika bacalarında, çinko damlarında özellikle nemli havalardaki aşındırıcı ve paslandırıcı tahrifatı büyüktür. Kükürt miktarı yüksek olan yakıtların kullanılmasıyla havaya çok fazla SO₂ verilmesi durumu Dünya Sağlık Teşkilâtında da incelenmiş ve şehirlerde kullanılan yakıtların kükürt miktarının % 2 den fazla olmaması esas kabul edilmiştir.

d. Azot dioksit (NO₂). — SO₂ gazından sonra en önemli hava kirleticilerinden biri de NO₂ dir. Daha ziyade Diesel makinalarının egzoz borularından milyonda 15.00-2000 kısım çıkarak, havaya karışmaktadır. Bazı kimyasal maddelerin imalinde de açığa çıkar. Zararlı tesiri CO in tesirine benzer. Müsaade edilen maksimum doz, milyonda beştir.

e. Flüörürler. — Çelik, seramik, çimento ve süperfosfat sanayilerinde havaya verilirler. Hava kirlenmesinde ehemmiyetli maddelerdendir. Bitki yapraklarından toplanırlar, bu yaprakları yiyen hayvanlarda zehirlenmeler olur. Zehirleyici doz, milyonda 0.10-0.001 dir.

f. Aldehit ve asitler. — Kömürün, kömür katranının ve bu gibi maddelerin tam yanmamasından organik asitler, aldehitler gibi ara mahsuller teşekkül eder. Aldehitlerin milyonda 0.5 kısmı göz yaşartıcı ve tahriş edicidir. Milyonda 0.1 kısım bitkileri tahribeder.

g. Benzopiren ne hava kirliliğinin kanserojen tesiri. — Öteden beri kömür katranı, madenî yağlar ve şist yağlarıyla çalışan kimselerde cilt kanseri vakalarının fazla görülmesi, katranda bulunan bazı bileşiklerin kanser tevlit edici olduğunu meydana çıkarmıştır. Kömür gazlarının tam yanmamasından teşekkül eden pirene, bir benzol halkasının bağlanmasıyla meydana gelen 3.4 benzopiren ve 1.2 benzantrazenin kanserojen maddeler olduğu deneylerle tesbit edilmiştir. Kömür, odun ve sigara dumanlarında ve egzoz borularından çıkan gazlarda bu maddeler bulunur. Günde bir paket sigara içen bir insanın senede 60 mikrogram benzopiren aldığı hesaplanmıştır. Son senelerde bronş kanserlerinin artması sigara dumanına atfedilmekte ise de, bronş kanserlerinin şehirlerde köylerden daha fazla oranda görülmesi, şehirlerdeki başka faktörlerin de tesiri olduğunu göstermektedir.

h. Ozon (O_3) — Son yapılan araştırmalarda havadaki ozonun yalnız O_3 formülünde olmayıp, O_4 , O_6 ... O_x şeklinde bulunduğu tesbit edilmiş ve Aran adı verilmiştir. Egzozdan çıkan gazlardaki hidrokarbonların güneş ışınlarının katalitik tesiri ile nitritlerle birleşmesi sonucunda meydana çıkar. Müsaade edilen miktar milyonda 0.25 kısımdır. Milyonda bir kısmı gözlerde ve akciğerde iritasyon yapar.

i. Tozlar. — Solunum sistemi üzerinde SO_2 den sonra zararlı tesiri en fazla olan hava kirletici madde, havada aerosol karakterinde bulunan katı cisimcikler, yani tozlardır.

Bacalardan çıkan duman, bazan is, kömür tozu, kül v. b. gibi katı cisimcikleri de ihtiva eder. Bu maddeler tane iriliklerine göre, havada çok veya az bir süre kalırlar. Genel olarak, bu cisimcikler Nevvton kanununa uyarak daima yere düşme temayülünde iseler de, çapları küçülünce (0.1-0.001 mikron) Brown hareketlerine uyduklarından, havada kalma süreleri uzar ve havaya aerosol karakteri verirler.

Çapı bir mikron veya daha küçük olan tozlar akciğerlerde yerleşebilirler ve cinslerine göre hastalık tevlit ederler.

ANKARA'DA KULLANILAN YAKIT MADDELERİ

Yukarda görüldüğü gibi, hava kirletici maddelerin ekserisi yanma olayı neticesinde havaya verilmektedir. O halde, Ankara gibi meteorolojik durumu hava kirlenmesine müsait olan şehirlerde kullanılacak yakıtların seçilmesinde ve yanış tekniğinin kontrolünde özel bir itina gerekmektedir.

Şehir havasının kirlenmesine sebep olan yakıtların kullanıldıkları yerler şunlardır:

a) Evlerde ve apartmanlarda ısıtma ve ev hizmetlerinde kullanılan yakıtlar,

- b) Fabrikalarda kullanılan yakıtlar,
c) Motorlu nakil vasıtalarında kullanılan yakıtlar.

Ankara şehri havasının kirlenmesinde en ziyade birinci maddedeki yakıtlar, yani ev ve apartmanların ısıtma ve ev hizmetlerinde kullanılan yakıtlar, sebep olmaktadır. Çünkü, ev ve apartman bacaları yüksek olmadığından, havaya karışan duman, atmosferin alçak seviyelerinde kalır. Evlerde yakma olayının kontrolü güçtür ve arzuya göre çeşitli özellikte kömürler ve yakıt maddeleri kullanılır.

Fabrikalarda kullanılan yakıtların zararlı tesiri fazla olmaz, çünkü fabrika bacaları ekseriyetle yüksektir. Yüksek bacalardan çıkan duman, atmosferde kolaylıkla dağılır. Toz çıkaran fabrika bacalarına da ekseriya toz tutucu filtreler konulmaktadır.

Motorlu nakil vasıtalarında egzoz borusundan çıkan gazlar, caddeleri geniş olan Ankara şehri için, büyük mahzur teşkil etmez. Egzoz borusundan kesif siyah dumanlar çıkaran kamyonlarda bu dumanlar ekseriya fazla yüklemekten ileri geldiğinden, trafik kontrolü ile önlenir.

ANKARA ŞEHRİ HAVASININ KİRLENMESİNDE MÜESSİR
OLAN EV YAKITLARI

Yakıt maddesi olarak Ankara'da kok, briket, maden kömürleri (taşkömürü ve linyit), fuel oil, gaz yağı ve odun yakılmaktadır, 1 no. h cetvelde Ankara'da kullanılan yakıtların senelere göre miktarları verilmiştir.

Cetvel - 1

Ankara'da satılan yakıtların senelere göre miktarı

<i>Yakıtların cinsi</i>	<i>1950¹ bin ton</i>	<i>1960 bin ton</i>	<i>1961 bin ton</i>	<i>1962 bin ton</i>	<i>1963 bin ton</i>
Kok²	129 603	126 198	123 356	117 107	131 371
Briket²		7 578	7 485	6 199	4 243
Taşkömürü (Zonguldak)²		28 866	28 806	50 316	18 075
Linyit²		136 754	136 637	123 988	141 670
Fuel oil³	—	—	—	1 742	7 661
Gaz yağı³	—	5 421	2 435	2 133	2 768
Odun	161 328	40-50 bin ton civarındadır ⁴			

¹ İstatistik Umum Müdürlüğü neşriyatından alınmıştır.

² Kömür Satış ve Tevzi Müessesesinin sattığı miktarlardır. Özel sektörün sattıkları bu rakamlara dahil değildir.

³ Yalnız Petrol Ofisin sattığı miktardır.

⁴ Belediyeden öğrenilen miktardır. Orman idaresinin Ankara şehrine tahsisi ise, 25 000 ton civarındadır.

Ankara'da Kömür Satış ve Tevzi Müessesesinin sattığı kömürler : kok (Karabük ve Gazhane koku), briket (taşkömürü tozu ile yapılmıştır) ve Tunçbilek kömürüdür. Özel sektörün sattığı kömürler : Bolu, Gediz, Dodurga, Beypazarı, Nallıhan ve Şerefli-koçhisar kömürleridir. 2 no. lı cetvelde Ankara'da kullanılan yakıt maddelerinin yanmada esas olan vasıfları gösterilmiştir.

Cetvel - 2

Ankara'da kullanılan yakıt maddelerinin (orijinal kömür üzerine) yanışa esas vasıfları ¹

<i>Yakıtların cinsi</i>	<i>Su %</i>	<i>Kül %</i>	<i>Uçucu madde %</i>	<i>Sabit karbon %</i>	<i>Yanar kükürt %</i>	<i>Isı değeri aşığı kalori Kcal/kg</i>
Kok (Karabük)	6 - 10	20 - 25	1 - 3	62 - 72	0.4 - 0.6	5000 - 5600
Kok (Gazhane)	8 - 12	20 - 24	2 - 5	60 - 70	0.5 - 0.7	5000 - 5500
Briket (taşkömürü tozu ile yapılmıştır)	3 - 5	13 - 16	28 - 32	45 - 55	0.8 - 1.0	6500 - 6700
Taşkömürü (18 - 50 mm)	4 - 6	13 - 16	28 - 30	45 - 57	0.6 - 0.8	6500 - 6700
Tunçbilek köm. (18 - 50 mm ve 50 mm üstü)	17 - 20	16 - 20	24 - 26	36 - 41	1.2 - 1.5	4500 - 4600
Bolu kömürü	6 - 8	11 - 12	38 - 40	40 - 45	7.5 - 8.0	4700 - 5000
Gediz kömürü	3 - 5	18 - 22	34 - 38	37 - 46	6.0 - 7.5	5800 - 6000
Dodurga kömürü	17 - 18	11 - 14	30 - 33	35 - 42	1.3 - 1.6	4300 - 4500
Beypazarı kömürü	30 - 32	14 - 15	27 - 30	23 - 29	1.8 - 2.0	3100 - 3200
Nallhan kömürü	35 - 40	15 - 18	20 - 28	24 - 30	2.0 - 3.5	2100 - 2800
Şereflikoçhisar kömürü	14 - 25	14 - 22	30 - 32	20 - 40	5.0 - 7.0	4000 - 4200
Fuel oil	—	—	—	—	2.5 - 6.0	9500 - 10000
Gaz yağı	—	—	—	—	0.5	10000 - 11000
Odun (kuru odun)	22 - 35	0.5 - 0.6	60 - 70	30 - 38	—	2800 - 3300

¹ «Tüberküloz ve Toraks» mecmuasının (vol. 12, sayı 2,1964) hava kirlilikleri nüshasında «Ankara'da kullanılan yakıt maddeleri nelerdir?» başlığı altında tarafımdan hazırlanan yazı, düzeltilmesi yapılmadan basılmış olduğundan, cetvelde ve metinde birçok yanlışlıklar çıkmıştır.

ANKARA'DAKULLANILANKÖMÜRLER

Ankara'da kullanılan kömürleri yanış tekniğine göre :

- 1) Dumansız yakıtlar (koklar)
- 2) Duman veren yakıtlar (taşkömürü, linyit, briket) olmak üzere, iki kısımda mütalâa edebiliriz.

1. Ankara'da kullanılan dumansız yakıtlar

Ankara'da dumansız yakıt olarak Karabük ve Gazhane kokları satılmaktadır. Miktarı 1 no. lı cetvelde görüldüğü gibi, satılan kömürün yarısından daha azdır.

Bu kokların uçucu maddeleri az (% 1-5), kükürt miktarları düşük (%0.4-0.7) olduğundan, yakılmaları ile bacadan çıkan gazlarda sadece CO₂, su buharı, azot, oksijen ve az bir miktar CO ve SO₂ bulunur ki, bu gazlar hava kirlitici değildir.

2. Ankara'da kullanılan dumanlı yakıtlar

Dumanlı yakıt olarak Ankara'da taşkömürü ve taşkömürü briketi ile çeşitli linyitler satılmaktadır. Bu kömürlerin uçucu maddeleri fazladır (% 24-40). 2 no. lı cetvelin incelenmesinde uçucu madde miktarının özellikle linyitlerde fazla olduğu görülür.

Kömürlerin uçucu maddeleri, hafif ısıtılmaları ile kolaylıkla açığa çıkarlar. Yakılmalarında ocağa verilecek havanın itinalı ve bilgili bir şekilde ayarlanması ve açığa çıkan gazların tam yanmalarının temin edilmesi lâzımdır. Kömür ateşlenirken, eğer az

hava verilirse, açığa çıkan gazlar ve katran buharları v.b. tam yanmadan siyah veya sarı kahverengimsi dumanlar halinde bacadan çıkarlar. Eğer yanmanın başlangıcında soğuk hava fazla verilirse, açığa çıkan gazlar, ateş alma sıcaklığının altına düşeceğinden, yine yanmadan bacadan çıkarlar. Bunun için dumanlı kömürlerin kullanıldığı sobaların ve kalorifer kazan ateşliğinin hava ayarlayıcılarının çok muntazam ve iyi kapanır olması lâzımdır.

Buna göre, dumanlı yakıtların kullanılması halinde, havaya verilen kirletici gazlar :

- a) Tam yakılmaları,
- b) Tam yakılamamaları.

ile havaya verilen gazlar olmak üzere, iki şekilde mütalâa edilmelidir.

a. Dumanlı yakıtların tam yakılmaları ile havaya verilen gazlar. — Bir kömürün yanan kısmı, uçucu maddesi ile sabit karbonudur. Uçucu madde içerisinde su buharı, karbon monoksit, karbon dioksit, hidrojen ve metan ile etilen, benzol gibi doymamış karbonlu hidrojenler, katran ve katran türevleri, organik kükürtlü bileşikler v.b. bulunur. Sabit karbon, kömürün saf karbon kısmıdır.

Bilindiği gibi organik maddeler tam yandıkları zaman, içerisindeki karbon, karbon dioksit (CO_2), hidrojen, su buharı (H_2O) ve kükürt, kükürt dioksit (SO_2) veya kükürt trioksit (SO_3), azot, azot dioksit (NO_2) haline geçer. Tam yanma ile havaya verilen bu gazlardan, su buharı ve karbon dioksit zararlı gazlar değildirler. SO_2 , SO_3 ve NO_2 gazları ise, hava kirleticilerinin başında gelmektedir. O halde, en iyi bir şekilde yakılmış olsalar bile, Ankara şehrinin havasının kirlenmesini önlemek için, evvelâ şehre fazla kükürt ihtiva eden yakıtları sokmamak lâzımdır. Dünya Sağlık Teşkilâtının şehirlerde kullanılacak yakıtların kükürt miktarının % 2 den fazla olmaması kararına göre, Ankara'da kullanılan Bolu, Gediz, Şereflikoçhisar kömürleri ve fuel oil, bu limitin çok üstündedir. Beypazarı ve Nallıhan kömürleri hudutta sayılırlar (Cetvel 2).

Kömürlerdeki kükürtün yanması ile havaya verdiği SO_2 miktarını bir misalle gösterelim: Ankara'da satılan linyitlerin kükürdünü ortalama % 4 olarak alsak, % 4 kükürt ihtiva eden bir ton kömürü yakmakla, Ankara şehrinin atmosfer şartlarında ve 0°C de havaya 45 litre SO_2 verilmiş olur. Havada milyonda 10 kısım SO_2 nin zehirleyici doz olduğu düşünülürse, bir ton % 4 kükürtlü kömürün yakılmasıyla 4.5 milyon metre küb hava zararlı bir hale sokulmuş oluyor demektir.

b. Duman veren kömürlerin tam yakılmamaları ile havaya verilen gazlar- — Dumanlı yakıtlara yeteri kadar hava verip, tam yanmaları sağlanmazsa, normal baca gazları (CO_2 , O_2 , N_2 , su buharı, CO ve SO_2) yanında, kömürün uçucu maddesinde bulunan gazlar, katran buharları ve bunların yanmaya geçmesi esnasında teşekkül eden ara mahsuller, kükürdün tam yanmamasıyla teşekkül eden kükürtlü organik maddeler ve kükürtlü hidrojen (H_2S), is, çok ince tozlar halinde kömür ve kül tanecikleri bulunur.

Kömür gazlarının ve katranın tam yanmamasıyla teşekkül eden ara mahsuller şunlardır :

- 1) Doymamış hidrokarbonlar : etilen, aldehitler ve organik asitler.
- 2) Aromatik hidrokarbonlar : benzol ve homologları, naftalin, antrasen, benzant-rasen, fenantren, piren, 3.4 benzopiren v.b.
- 3) Asit karakterli aromatikler : fenoller, krezoller.
- 4) Bazik karakterli aromatikler : piridin ve homologları.

Gazlı kömürlerin iyi yakılmamalarıyla bacadan çıkan siyah dumanda bulunabilen, yukarda saydığımız maddelerin hemen hepsi, hava kirletici, insan sağlığına zararlı, solunum sistemini tahriş edici ve fena kokuludurlar. O halde. Ankara havasının kirlenmesini önlemek için ya duman veren kömürlerin hiç kullanılmaması, veya yakma tekniğinin ıslahı ve kontrolü lâzımdır.

GAZ YAĞI VE FUEL OIL

Yakıt maddesi olarak gaz yağı veya fuel oil kullanılan sobalarda, veya kaloriferlerde brülörler veya ejektörler, tam yanmayı temin edecek şekilde ayarlandıklarından, bu maddelerin tam yakılmamaları bahis konusu olamaz. Baca gazları, tam yakılan yakıtlarda olduğu gibi, CO₂, O₂, N₂, su buharı ve bir miktar CO ile yakıtın kükürt nispetine göre, SO₂ den ibaret olacaktır. Gaz yağının kükürdü çok azdır. Fakat Ankara'da satılan fuel oil'in kükürdü % 2.5-6 dır.

ODUN

Odun bol hava ile yakılırsa (1 kg odun için, nazari 3.5, pratikte 7 m³ hava lâzımdır) içerisinde bulunan lignin, selüloz, reçineler v.b. gibi organik maddelerin hepsi kolaylıkla yanarlar. Bacadan çıkan gazın ekserisi CO₂ ve su buharından ibarettir. Odunlarda kükürt miktarı çok azdır.

Odun bol hava ile yakılmazsa, bacadan çıkan dumanda odunun distilasyon mahsulleri olan metil alkol, asetik asit, formik asit, aset aldehit, aseton, krezol, odun katranı gibi maddeler bulunabilir. Bu maddelerin ekserisi solunum için zararlıdır.

ANKARA'DA ŞEHİR HAVASININ TEMİZ TUTULMASI İÇİN ALINMASI LÜZUMLU TEDBİRLER

Buraya kadar, Ankara şehrinin meteorolojik durumu, şehirde kış aylarında teşekül eden sis, kirli havanın toplum sağlığına tesiri, Ankara'da kullanılan yakıt maddeleri ile yanma olayı incelenmiş ve şehir havasının kirlenmesine sebep olan faktörün ev ve apartmanlarda kullanılan yakıt maddelerinden ileri geldiği sonucuna varılmıştır.

Buna göre, alınması lâzım gelen tedbirleri :

- 1) Yakıt maddelerinin seçilmesi ve ıslahı,
- 2) Yakma araçlarının ve yakma tekniğinin ıslahı

olmak üzere iki-problem altında tophiyabiliriz.

1. Yakıt maddelerinin seçilmesi ve ıslahı

Yakıt maddesi seçiminde düşünülecek ilk vasıf, yakıtın kükürt miktarının düşük olmasıdır. Tozlu kömürler, yakmayı güçleştirirler. Bunun için, fazla tozlu olan veya tozlanan kömürler de kullanılmamalıdır. Ev yakıtı olarak satılan kömürlerde 10 mm nin altındaki ince ve tozlu kısımlar ayrılmalı ve iri parçalar verilmelidir. 10 mm altındaki ince ve tozlu kömürler, kuvvet santrallerinde, kok fırınlarında, briket yapmada ve sayide kullanılır.

Kömürlerin ıslahında, özellikle şehirlerde kullanılan kömürlerin dumansız yakıt olarak hazırlanması lâzımdır. Memleketimizde dumansız yakıt olarak kullandığımız koklar Karabük ve Gazhane koklarıdır. Karabük koku, tazyika mukavim, yüksek fırın için hazırlanmış olan yüksek temperatür kokudur. Uçucu maddesi ortalama % 2.5 olan bu koklar, sobalarımızda güçlkle yakılırlar ve kolayca kararılırlar. Ev yakıtına elverişli olan koklar düşük veya orta temperatür koklarıdır. Bunların içerisinde az miktarda uçucu madde (% 8-12) kaldığından, kolay tutuşurlar ve devamlı yanarlar.

Memleketimizde bulunan linyitlerle veya linyit-taşkömürü karışımı ile ev yakıtına elverişli dumansız yakıt imali için laboratuvar tecrübeleri yapılmış ve iyi sonuçlar alınmıştır. Ankara Havagazı ve Zonguldak Kok Fabrikasında kok kamaralarının imkânları nispetinde endüstriyel tecrübeler de yapılmaktadır. Son senelerde T.K.İ. müessesesi bu konuyu ele almış ve başta Ankara olmak üzere, büyük şehirlerimizin yakıt ihtiyacını karşılayacak kapasitede linyit koku veya linyit-taşkömürü karışım koku imali için çalışmalarını geliştirmiştir.

2. Yakma araçlarının ve yakma tekniğinin ıslahı

Bu konuyu üç madde halinde mütalâa edebiliriz :

- a) Sobaların ıslahı,
- b) Bacaların ıslahı ve icabında toz tutucuların konulması,
- c) Yakmayı öğretmek, özellikle kalorifer ateşçilerinin eğitimi.

a. Sobaların ıslahı- — Memleketimizde linyit sobalarının ve köy tipi soba ve kuzinaların ıslahı hususunda en fazla Orman Umum Müdürlüğü çalışmalar yapmıştır. İçerisine konulacak her türlü yakıt maddesini, randımanlı bir şekilde yakabilecek ucuz ve köylünün ihtiyaçlarına elverişli soba tipleri tesbit edilmiş ve bunlardan bir miktar imal edilerek uzun vadeli ödeme ile köylüye dağıtılmıştır. Soba imali ve dağıtımına devam edilmektedir. Bunlardan başka, özel teşebbüs tarafından imal edilen çeşitli linyit sobaları vardır. Yerli imal edilen 16 tip sobanın çalışma tekniği üzerine Orta Doğu Teknik Üniversitesinde tecrübeler yapılmış, fakat hiçbirinin istenilen randımanı vermediği tesbit edilmiştir. Bu konu üzerinde de T.K.İ Müessesesi çalışmalar yapmaktadır. Kalorifer kazanlarının da kömürü tam yakacak şekilde hava ayarları hesaplanarak imal edilmesi lâzımdır.

b. Bacaların ıslahı. — Baca boyutlarının (yani yükseklik ve çapının) ocak kapasitesine uygun olması şarttır. Baca çekişlerinin normal olması için, baca boyutlarının binanın toplam ısı yükü ile oranlı olması icabeder. Birçok memleketlerde baca durumları standartlaştırılmıştır. Bizde de bu konunun ele alınması ve İmar ve İskân Bakanlığı tarafından binaların baca durumlarının kontrol edilmesi lâzımdır. Bacası standartlara uymayan evlere ve apartmanlara iskân müsaadesi verilmemelidir. Bu kontrol, mevcut binalarda da yapılabilir. Baca kesidi çekişe kâfi olmıyanlar yükselttirilir (tuğla duvar veya çift cidarlı sac boru ile). Baca kesidi geniş olanların da tepelerine daraltma ağızlığı koydurulur. Tozlu duman çıkaran bacalara toz filtresi konulması mecbur edilebilir. Bazı memleketlerde bacasından yarım saat müddetle devamlı siyah duman çıkaran bacaların sahiplerinden yüksek para cezaları kesilmektedir.

c. Yakmayı öğretmek. — Memleketimizde özellikle kalorifer ateşçisi olarak kullanılan kimseler, yakma tekniği üzerinde hiçbir bilgisi olmıyan, hattâ okuma-yazma bilmiyen apartman kapıcılarıdır. Ocaklara gelişi güzel kömür doldurarak, hava kapaklan-

nın ayarına dikkat etmeden yakılan ocaklarda, bacadan çıkan gazlar, şehir havasının kirlenmesinde ve kömür israfında baş rolü oynamaktadırlar.

Kalorifer ateşçilerine, baca çekişini temin için evvelâ odun veya tahta yakarak bacanın ısıtılmasının lüzumu, kömürü ateş üzerine atma tarzı (serperek), ızgaralar üzerindeki kömür kalınlığının her tarafta eşit olması v.b. öğretilmelidir.

Kalorifer ateşçilerine kurs açılması konusu Enerji Dairesinde yapılan Komisyon toplantılarında dört seneden beri karar altında alınmış ve yönetmeliği hazırlanmıştır. Bu yönetmelikte, kalorifer ocaklarının yakılması ve bastırılması, ocak ızgara tipleri, kalorifer kazanlarının tipleri ve teknik kontrolleri gibi bilgiler bir işçiye hitabedecek şekilde açık bir ifade ile hazırlanmıştır. Bu lüzumlu eğitimin yakın zamanda tatbik edilmesi beklenmektedir.

Neşre verildiği tarih 26 Ekim. 1964