

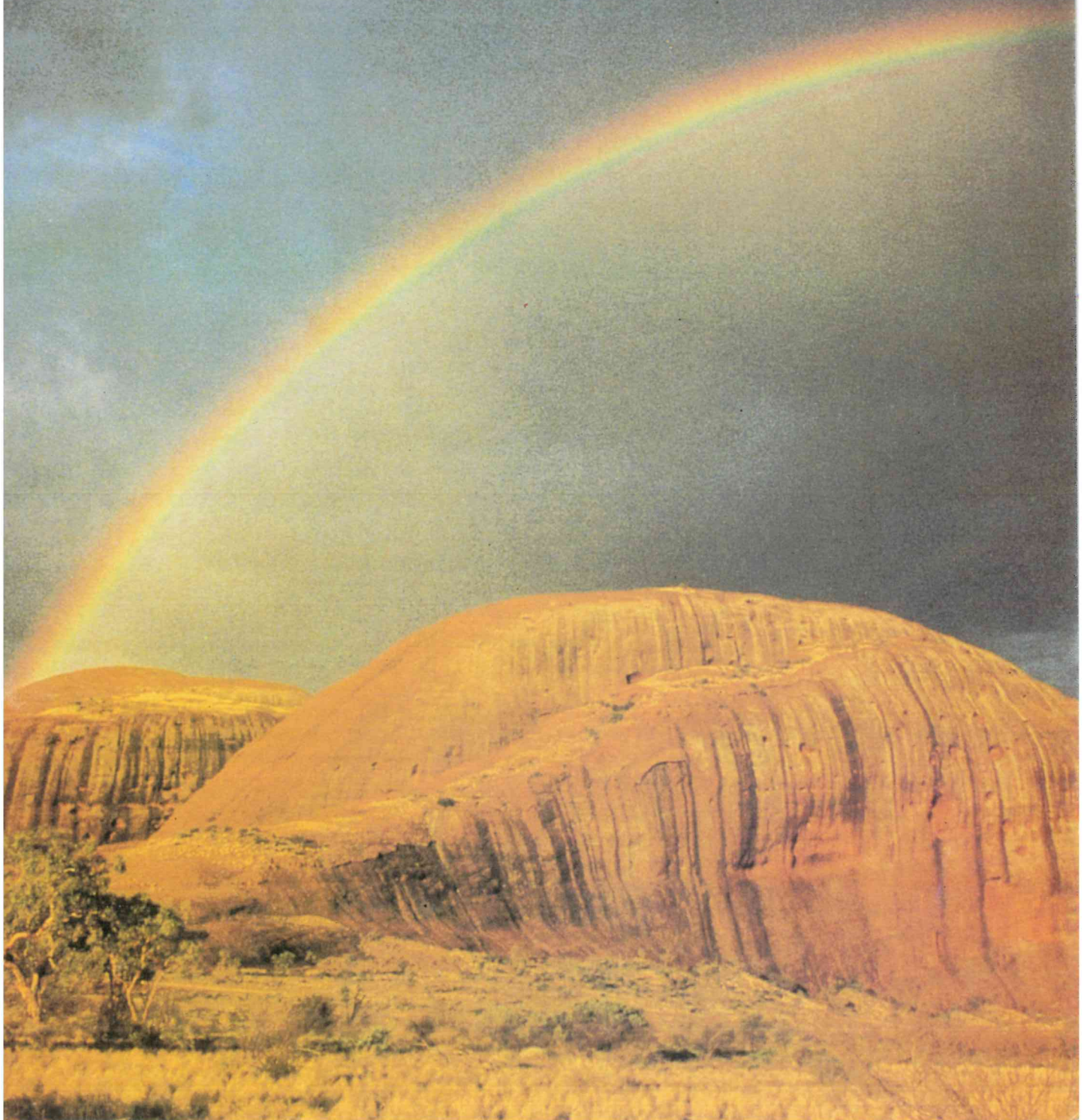


METEOROLOJİ MÜHENDİSLİĞİ

EKİM 1995

SAYI 2

TMMOB METEOROLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI YAYIN ORGANIDIR



METEOROLOJİ MÜHENDİSLİĞİ

TMMOB METEOROLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
Chamber of Meteorological Engineers

Yönetim Kurulu (Executive Board)

Sıtkı ERDURAN
Başkan (President)

Sebahattin ÖZ
II. Başkan (Vice President)

Fırat ÇUKURÇAYIR
Genel Sekreter (Secretary General)

Adem TAŞCI
Muhasip (Treasurer)

Abdurrahman DÜŞÜNGEN
Faal Üye (Secretary of Social Affairs)

Yayın Kurulu (Publication Board)

Sebahattin ÖZ
Baş Editör (Chief Editor)

Nezahat ÖZ
Editör (Editor)

Cüneyt GEÇER
Editör (Editor)

Cem DALGÜN
Editör (Editor)

A. Deniz ÖZDEMİR
Editör (Editor)

Mustafa DİREN
Editör (Editor)

KAPAK RESMİ : MINOLTA 1994 Calender

METEOROLOJİ MÜHENDİSLİĞİ

TMMOB METEOROLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI YAYIN ORGANI

Sayı : 2

Ekim 1995

SAHİBİ

Sıtkı ERDURAN

SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ
Sebahattin ÖZ

YÖNETİM YERİ

Şehit Adem Yavuz Sok. No. 4/29
06650 Kızılay/Ankara

METEOROLOJİ MÜHENDİSLİĞİ,
TMMOB Meteoroloji Mühendisleri
Odası yayınıdır. Her üç ayda bir ya-
yınlanır. Dergi Odamızın amaç ve il-
kelerine yayın koşullarına uygun bi-
limsel ve teknik yazılara açıktır.
Yayınlanan yazıların bilimsel ve yasal
sorumlulukları yazarına aittir. Dergide
yayınlanan yazı ve bilgiler kaynak gös-
terilmeden basılamaz.

REKLAM FİYATLARI :

Arka Kapak Renkli	10.000.000.-TL.
Arka Kapak İç Yüz Renkli	8.000.000.-TL.
Ön İç Kapak Renkli	8.000.000.-TL.
Arka Kapak İç Yüz (S/B)	5.000.000.-TL.
Arka İç Sayfa 1/2 (S/B)	3.000.000.-TL.
İç Sayfa 1/2 (S/B)	3.000.000.-TL.

ODAMIZIN HESAP NUMARALARI

POSTA ÇEKİ NO:
TMMOB METEOROLOJİ MÜHENDİSLERİ
ODASI
105616

BANKA HESAP NO :
304-40 2053

TC. ZİRAAT BANKASI
KIZILAY ŞUBESİ

Baskı :

POYRAZ OFSET

Tel : (0312) 384 19 42 • Fax : (0312) 341 13 30

İÇİNDEKİLER

Sayfa

- Sunuş..... 2
Sebahattin ÖZ
- EİE Van Gölü Hidrometri Çalışmaları
 Mete TÜRKSOY - İhsan Uğur SEÇKİN 3
 - Van Gölünün 1995 Yılı Seviye Yük-
selmesi Hidroloji Tahmin Çä-
lışmaları..... 9
 Mete TÜRKSOY - İhsan Uğur SEÇKİN
 Mustafa ÖZKAYA
 - Hava Kirleticilerinin Uzun Menzil Ta-
şınımlı - Türkiye Üzerindeki Potansiyel
Etkiler..... 15
 Selahattin İNCECİK
 - Elektrik İşleri Etüt İdaresi Bünyesinde
Yapılan Hidrometrik Çalışmalar 21
 Mustafa DİREN
 - Meteorolojide Sis Tahmini İçin Kul-
lanılan Metodlar ve Karayollarında
Sürüş Emniyetinin Artırılması için Bir IR
Sis Tespit ve Uyarı Sistemi..... 23
 Cüneyt GEÇER - Fırat ÇUKURÇAYIR
 - Haberler..... 26
 - Basından - Yorumsuz..... 27

SUNUŞ

Uzun bir aradan sonra sizlerle buluşmanın mutluluğunu yaşıyoruz. Gönül ister ki şartlarımız daha uygun olsun ve sizlere daha sık ulaşabilelim. Böyle bir derginin maliyetini tahmin edebilen ve odamızın gelir kaynaklarını bilen okuyucularımız bu tür gecikmeleri anlayacaktır. Ama bana göre önemli olan, her ne pahasına olursa olsun periyodik bir yayın hazırlamaktan ziyade, ismine ve okuyucusuna yaraşır bir dergi çıkarmaktır. Meteoroloji Mühendisleri Odası'nın çıkarttığı bu dergimizin ülkemizde Meteoroloji Biliminin gelişmesine bir dergiden, bir yayından beklenebilecek maksimum katkıyı yapmasını istiyoruz. Bunu amaç edinmiş kişiler olarak konusunda ülkemizde tek olan bu dergiyi hazırlarken büyük bir sorumluluk duyuyoruz. Kabul etmek gerekirk; dergiyi dizayn etmek; kapak resmini seçmek, makaleleri okumak ve seçmek bizim için çok zevkli bir iş. İşin zor tarafı bu dergiyi sahibi olan sizlerin ilgisini çekebilecek, beğenisini kazanabilecek ve okunmaya değer yazılarla dolu bir hale getirebilmek. Takdir edersinizki bunun içinde bizden çok sizlerin çabası, katkısı gerekiyor.

Toplum olarak içinde yaşadığımız ortam, bilimselliği çok az insanın kaygısı durumuna

getirdi. Toplumsal ve ekonomik çalkantılar bizleri yeterince meşgul ediyor. Böyle bir ortamda çalışmak, üretmek zor. Ama Meteoroloji Mühendisleri olarak, meslek örgütü olarak ve birey olarak amaçlarımız var. Dergimizi; bu amaçlara ulaşmamızda bir nebze katkı sağlaması amacı ile yoktan var etmeye çalışıyoruz.

Bilimsel ve mesleki anlamda yükselmek için çalışmak ve bu çalışmalarını ilgili çevrelere duyurmak gerekiyor. Mesleki örgütlerin ve mesleki yayınların en büyük görevlerinden biride bu tür çalışmalarını desteklemek, yayınlamak ve çeşitli etkinlikler düzenleyerek mesleğin ve bilimin gelişmesine katkıda bulunmaktır. Odamızında, dergimizinde en önemli varlık sebebi budur. Kısıtlı imkanlarla büyük amaçlara ulaşmak zor. Ama topluluk olarak zoru başarmanın en güzel yoluda sanırım birlikte hareket etmektir.

Eleştirilerinizle, değerlendirmelerinizle özellikle de ilgili konulardaki makalelerinizle sizleri yanımızda görmek istiyoruz.

Saygılarımla
Sebahattin ÖZ

EİE VAN GÖLÜ HİDROMETRİ ÇALIŞMALARI*

Mete TÜRKSOY* - İhsan Uğur SEÇKİN*
Meteoroloji Yük. Müh. Jeomorfoloğ

1. GİRİŞ

EİE İdaresi Ülkemizin akarsu kaynakları ve yeraltı kaynaklarına dayalı elektrik enerjisi üretim olanaklarının ortaya çıkarılması amacıyla 1935 yılında kurulmuş, ülkemizde elektrik enerjisi üretim imkanları ile ilgili mühendislik hizmetlerini yürüten bir kamu kuruluşudur. EİE İdaresi Genel Müdürlüğünün ana hizmet birimlerinden Hidrolik Etütler Dairesi Başkanlığı Ülkemizde yüzeysel sularının ölçümleri için enerji ve genel amaçlı hidrometri istasyon ağının kurulması ve işletilmesi görevini yürütmektedir. Günümüzde Türkiye genelinde 290 Akım Rasat, 11 Göl Seviye ve 36 adet Kar Rasat istasyonu EİE İdaresince çalıştırılmaktadır.

Son yıllarda Van gölünde gözlenen su seviyesindeki yükselmelerin nedenleri araştırılmış, bu yazımızda çalışmalarda bulunan sonuçlar anlatılmaktadır. Çalışmalarımızda Van Gölü Havzasında Dairemizce işletilen 3 Göl Seviye ve 3 Akım Rasat istasyonunun değerleri İE DMİ tarafından işletilen 30 adet Meteoroloji Gözlem İstasyonunun yağış, sıcaklık ve buharlaşma değerleri kullanılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

Van Gölü Türkiye'nin en büyük gölüdür. Yüzey alanı 3574 km² olan Van gölü dünyanın en büyük soda gölü olup 607x10⁹ m³ hacmiyle dünyada dördüncü sırayı alır. Çıplak yüksek dağlar, geniş yaylalar arasında bir iç deniz görünümündedir. Gölün bulunduğu yerdeki daha eski bir çukurlaşma bölgesini, Nemrut volkan konisinin büyük bir set halinde kapatması ile oluşmuştur. Gölün dışarıya akışı yoktur. Büyük bir kapalı havza içinde yer almaktadır. Kuzeyde Zilan Deresi, Deliçay, kuzeydoğuda Bendimahi Çayı, doğuda Karasu, Keşiş Deresi ve Hoşap Çayı gölü besleyen başlıca akarsulardır. Van Gölü derin bir göl olup en derin yeri 451 m.dir. Suları sodalıdır. Tuz ve soda yoğunluğu 24 gr./lt., ph değeri 9.9 dur.

3. VAN GÖLÜNDE SEVİYE GÖZLEMLERİ

Van Gölü kapalı havzasında hidrometrik çalışmalara 1943 yılında Tatvan'da kurulan göl gözlem istasyonu ile başlanmıştır. Daha sonraları 1968 de Van ve 1988 yılında da Güzelkonak istasyonları tesis edilmiştir.

EİE İdaresi Van Gölünde çalıştırılan Seviye Gözlem istasyonları Harita 1.dedir. Bu istasyonlarla ilgili bilgiler aşağıda verilmiştir.

İst. No	Su ve İst. adı	Açılış T.	Kapanış T.	Coğrafi Koordinatları
2501	Van G. -Tatvan	31/08/1943		42°18' 05"D-38° 30'50"K
2508	Van G. - İskele	12/11/1968		43°18' 49"D-38° 31'08"K
2510	Van G. - Güzelkonak	1/09/1988		43° 02' 7"D-38° 18'49"K

Bu istasyonların eşel sıfırları ise ;

2501 Van G. - Tatvan 1646.70 m

2508 Van G.-İskele 1464.20 m.

2510 Van G. - Güzelkonak 1647.26 m.

Seviye Gözlem istasyonlarındaki aylık ortalama seviye değişimleri 1980 su yılından itibaren Grafik I de gösterilmektedir. Göldeki seviye farkının değişimini belirlemek için yalnız son yıllara ait aylık ortalama göl seviyeleri alınmıştır. Yıllık ortalama seviyeler ise Grafik II.de gösterilmiştir. Grafik incelendiğinde seviye eğilimleri ;

1944-49 arasında yükselme,

1949-54 arasında düşme,

1954-60 arasında yükselme,

1960-66 arasında düşme,

1966-68 arasında yükselme,

1969 yılında ani olarak yükselme,

1969-70 yıllarda yükselme,

1970-72 yıllarda düşme,

1972-87 arasında normal seyrinde,

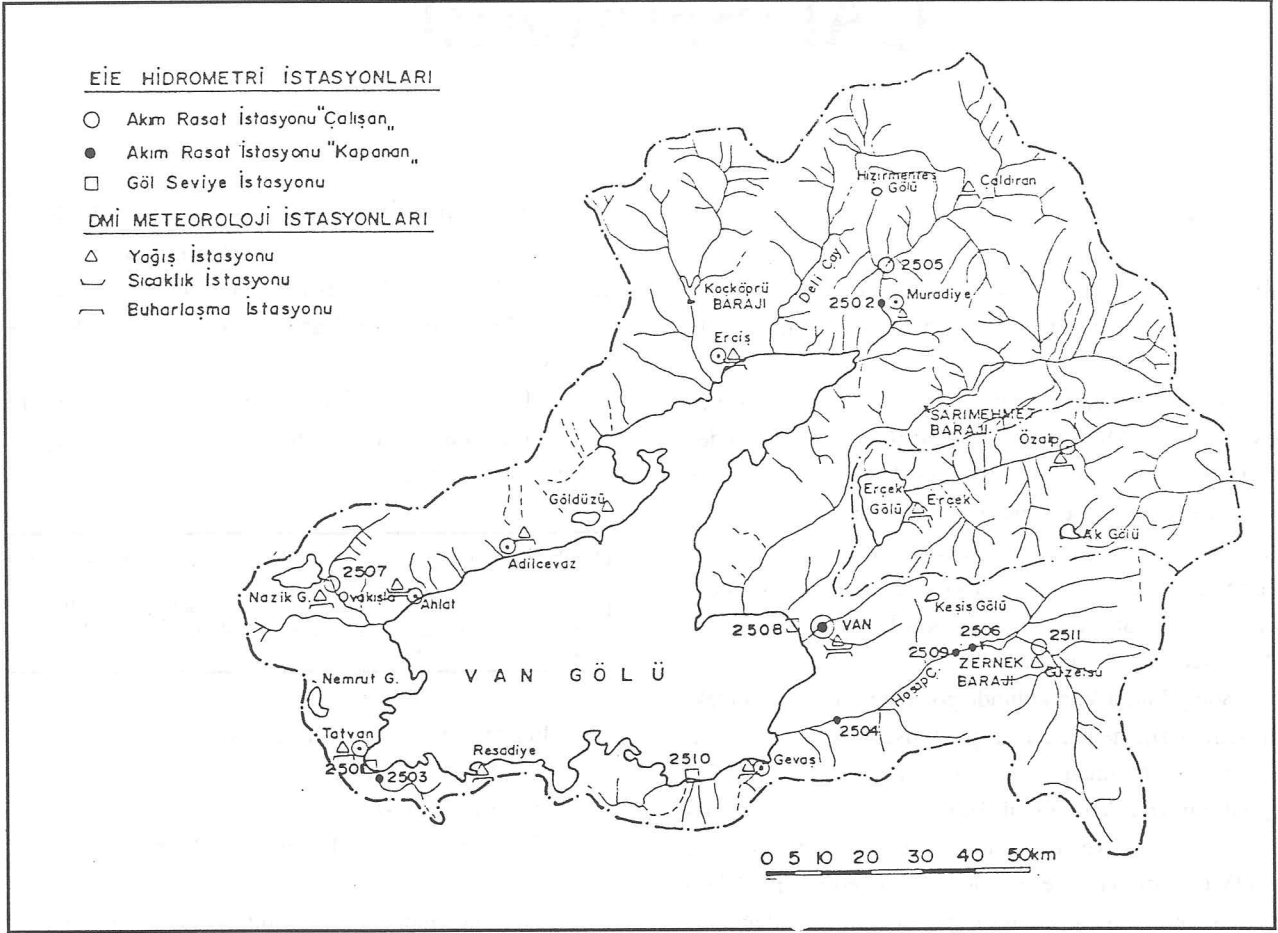
1988 yılında ani olarak yükselme,

1988-92 arasında normal seyrinde,

* 27-29 Eylül 1994 tarihinde "Van Gölünde Su Seviye Değişimleri ve Çevreye Olumsuz Etkileri" konulu sempozyumda sunulmuştur.

** EİE İdaresi Genel Müdürlüğü Hidrolik Etütler Dairesi Başkanlığı

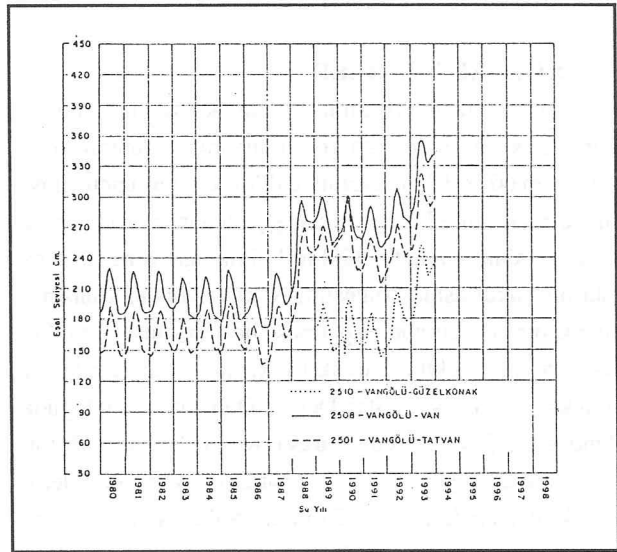
EİE VAN GÖLÜ HIDROMETRİ ÇALIŞMALARI



Harita 1 : Van Gölü Havzası Hidrometeoroloji Gözlem Ağı.

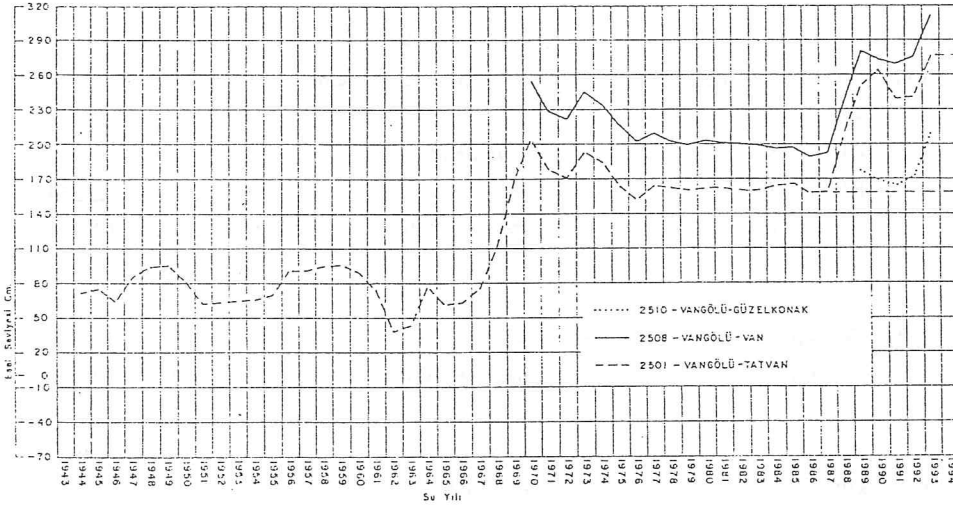
1993 yılında ani olarak yükselme göstermektedir. Yıl içindeki seviye değişimleri incelendiğinde; Ekim- Kasım-Aralık aylarında minimumda seyreden seviyeler, Mayıs-Haziran-Temmuz aylarında kar erimelerinin etkisiyle maksimuma yükselmektedir. Yıl içindeki seviye oynamaları ise 50-60 cm. arasında değişmektedir.

Uzun süreli olan Tatvan istasyonunun seviyeleri incelendiğinde; 1944 - 1968 yılları arasında seviyeler 5-165 cm arasında iken 1969 daki ani yükselme sonucu 249 cm. ile 132 cm. arasında değişip, 1988 yılında yine ani sıçrama sonucu göl seviyesi 275 cm.ye kadar yükselmiş ve 212 cm.ye kadar düşmüştür. En son sıçrama 1993 de olup 325 cm. kadar çıktığı grafikte de görülmektedir.

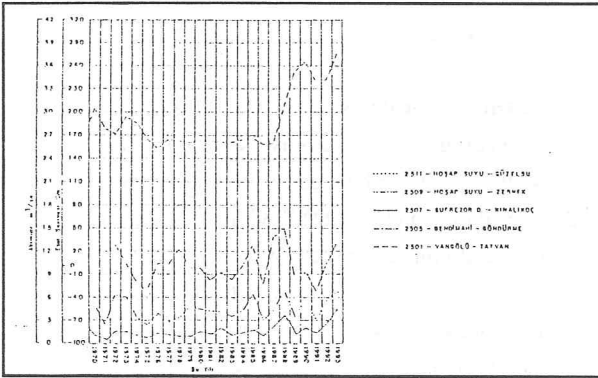


Grafik 1 Van Gölündeki EİE İdaresi seviye Gözlem istasyonlarında aylık ortalama seviyeler

EİE VAN GÖLÜ HİDROMETRİ ÇALIŞMALARI



Grafik 2 : Van Gölündeki EİE İdaresi Seviye Gözlem İstasyonlarında Yıllık Ortalama Seviyeler



Grafik 3 : Van Gölü Havzasında çalışan EİE akım rasat istasyonlarında yıllık ortalama akımlar.

4. VAN GÖLÜ HAVZASINDA AKIM ÇALIŞMALARI

EİE İdaresi Van Gölü beslenme havzasında çalıştırmış olduğu Akım Rasat İstasyonları Harita I. de gösterilmiştir. Bu istasyonlar hakkındaki ek bilgiler ise;

İst. No	Su ve İst.adı	Açılış Tarihi	Kapanış Tarihi	Yağış Alanı (km ²)	Takribi Kotu (m.)	Coğrafi Koordinatları
2502	Bendimahı S-Muradiye	03/09/1943	01/10/1967	1664.4	1685	43°44'53"D-39°00'00"K
2503	Kotun D. - Tuğ	26/02/1956	01/08/1956	58.8	1715	42°19'03"D-38°26'32"K
2504	Engil S. - Gem Köprüsü	05/09/1957	01/03/1968	2215.0	1750	43°16'56"D-38°19'50"K
2505	Bendimahı S. - Gündürme	20/11/1964	Çalışıyor	1447.2	1850	43°47'44"D-39°05'13"K
2506	Hoşap Ç. - ZerneK Köprüsü	13/11/1968	01/07/1970	1550.0	1940	43°39'38"D-38°21'13"K
2507	Süfrezor D. - Kınalıkoç	08/11/1968	Çalışıyor	334.6	1775	42°21'50"D-38°48'35"K
2509	Hoşap S. - ZerneK Köprüsü	01/07/1970	31/12/1991	1598.0	1935	43°38'07"D-38°21'32"K
2511	Hoşap S. - Güzelbu	01/10/1988	Çalışıyor	1390.4	1941	43°11'49"D-38°21'03"K

Günümüzde Van Gölünü besleyen akarsularda EİE İdaresince 3 akım rasat istasyonu çalıştırılmaktadır. Akım Rasat istasyonlarının veri analizleri sonucu Van Gölü havzasında akım veriminin homojen olmadığı tesbit edilmiştir. Günümüzde çalışan Akım Rasat İstasyonları İle Van Gölü beslenmemesinin havza oranında %25; akım olarak ise %35'i kontrol altında tutulmaktadır. EİE İdaresi Van gölü havzasında çalıştırıldığı A.R. İ. larının yıllık ortalama ve maksimum değerleri Tablo I. dedir. Grafik II. de ise Van Gölü Havzasındaki istasyonların yıllık ortalama akımlarının değişimi görülmektedir.

Akım Gözlemlerinin yoğunlaştırılması ve bütün göl girişlerinin kontrol altında tutulması amacıyla Haziran/1994 ayından itibaren 15 gün ara ile belirlenen 32 yerde müteferrik olarak akım ölçümü yapılmaktadır.

5. VAN GÖLÜ SEDİMENT HESABI

Van Gölü kapalı havzasında bulunan A.G.İ.den 2509 No'lu Hoşap S-ZerneK Köprüsü İstasyonunuda 1988 yılları

arasında sediment numuneleri alınmıştır. Bu numunelerin değerlendirmeleri ve yapılan hesaplamalar sonucu havzadan göle gelebilecek sediment miktarı 493867.0 ton/yıl veya 428884.5 m³/yıl olarak hesaplanmıştır.

EİE VAN GÖLÜ HİDROMETRİ ÇALIŞMALARI

Yapılan hesaplama aşağıda verilmektedir.

Baz istasyon	: 2509	Hoşap S.-Zernek Köprüsü
Akım Gözlem süresi	: 1972-1988	
Sediment Gözlem süresi	: 1979-1988	
Alınan Numune Sayısı	: 109	Adet

Gözlem süresince hesaplanan

Sediment verimi	: 33. Ton/Yıl/km ²
%15 Yatak yük ilavesi ile	: 38. Ton/Yıl/km ²
Toplam hacim olarak verim	: 33. m ³ /yıl km ²

Toplam havza alanı	: 1835.6 km ²
Van Gölü Aynası	: 3574.0 km ²
Erçek Gölü Havzası	: 1740.5 km ²
Nazik Gölü	: 45.0 km ²
Toplam	: 5359.5 km ²

Sediment gelen alan	: 12996.5 km ²
Göle gelen yıllık sediment miktarı	: 428884.5m ³ /Yıl

6. VAN GÖLÜ HAVZASI İKLİMİ

Van Gölü Havzası Doğu Anadolu iklim bölgesinde olmakla beraber daha yumuşak bir iklime sahiptir. Kışların yağışlı ve soğuk geçmesine karşılık yazlar kurak ve az yağışlı geçmektedir. DMİ Genel Müdürlüğünün muhtelif yıllardaki yayınlarına göre edinilen bilgiler aşağıya çıkarılmıştır.

Havzada değerlerinden faydalanılan iki meteoroloji istasyonu bulunmaktadır.

a. Havzada Yağış Durumu :

	Van	Tatvan
Yıllık yağış toplamı	: 348.69 (48 yıllık)	794.12 (17 yıllık)
En çok yağış ortalaması	: 36.96 (Nisan)	129.62 (Nisan)
En az yağış ortalaması	: 5.10 (Ağustos)	4.57 (Ağustos)
Yağış gün sayısı	: 177	200
Karla örtülü gün ortalaması	: 80	
Karla örtülü en çok gün	: 140	

Kar örtüsü ortalama derinlik	: 44 cm
Kar örtüsü en çok ortalama derinlik	: 106 cm

b. Sıcaklıklar

	Van	Tatvan
Yıllık ortalama sıcaklık	: 8.8°C	8.9°C
En yüksek sıcaklık	: 21.9 (Temmuz)	22.7 (Temmuz)
En düşük sıcaklık	: -3.8 (Ocak)	-3.2 (Ocak)
0° C altındaki gün sayısı ort.	: 129.2 (43 yıllık)	106.1 (17 yıllık)
En yüksek sıcaklık azamisi	: 37.5	35.0
En yüksek sıcaklık asgarisi	: 12.6	11.0
En düşük sıcaklık azamisi	: 5.0	12.6
En düşük sıcaklık asgarisi	: -28.7	-18.2

c. Donlu Günler ve Don Derinliği :

Havzanın kuzey ve doğusunda donlu gün sayısı, batı ve güneyine göre daha fazla olmaktadır. Donlu gün sayıları ortalama dağılımı DMİ Genel Müdürlüğünün yayınlarında alınan değerlere göre :

	Dolu Gün Sayıları
Havzanın Doğu ve Kuzeyinde	: 140 günden fazla
Havzanın Orta Bölümünde	: 124-140 gün arası
Havzanın Batı ve güneyinde	: 101-120 gün arası
Tatvan'ın güneyinde (ufak bir bölümde)	: 81-100 gün arası

Donun başlama ve bitme tarihleri (kuzey ve güney kesimlerinde daha geç olduğu görülmekle beraber) ortalama olarak şöyledir :

Don Başlaması Ort. Tarihi	: 15 Ekim - 1 Kasım
Don Bitme Ort. Tarihi	: 15 Nisan - 1 Mayıs
Toprakdaki donma derinliği ise	50 cm. civarındadır.

d. Buharlaşma :

Havzadan uzun süre buharlaşma gözlemi yapan tek istasyon Van'da bulunmaktadır. Bu istasyonun değerlerine göre buharlaşma miktarı uzun süre ortalaması 989.1 mm.dir. Bu değerden faydalanılarak Van gölü buharlaşma miktarı hesaplanmıştır. Buna göre gölden yıllık toplam buharlaşma miktarı 692.3 mm olmaktadır.

Tablo II.de Van gözlem istasyonu ve Van gölünde

EİE VAN GÖLÜ HİDROMETRİ ÇALIŞMALARI

olan buharlaşmalar verilmiştir.

7. SU BİLANÇOSU

Basit olarak yapılan hesaplarda son yıllarda 1986-93 yılları arasında Van gölü girişlerinde (akımlarda) bir artış trendi belirlenmiştir. Ayrıca havzanın izohyetal metotla çizilen yağış haritaları üzerinde yapılan çalışmalarda ise 1986-93 dönemi için uzun süre ortalamalarına göre yıllık olarak yağışlarda 55 mm.lik bir artış tesbit edilmiştir.

Buharlaşmada da aynı dönemde yılda 35 mm azalma olmuştur.

Tesbit edilen yağış ve buharlaşma değerlerine göre; yılda yüzeysel akım ve göl aynasına düşen yağıştan gölün beslenmesinde $481000 \times 10^6 \text{m}^3$ lük, buharlaşmanın azal-

masından dolayıda $132000 \times 10^6 \text{m}^3$ su gölde kalmaktadır. Yağış ve buharlaşmaya göre toplam olarak $613000 \times 10^6 \text{m}^3$ su gölün yükselmesine etkilemektedir.

Buna göre 7 yılda (1986-93 döneminde) gölde toplanan su $4291000 \times 10^6 \text{m}^3$ dür.

Van Gölünde EİE İdaresinin çalıştırdığı seviye gözlem istasyonlarının verilerine göre ortalama olarak 1986-93 yılları arasında 1.25 m. seviye yükselmesi olmuştur. Bu seviye yükselmesine tekabül eden hacim ise $4\ 680\ 000 \times 10^6 \text{m}^3$ dür.

Değişik iki yolla bulunan hacim farkı ise $389 \times 10^9 \text{m}^3$ olup tesbit edemediğimiz çeşitli nedenlerden kaynaklanmaktadır. (Örneğin dipten beslenmeler.)

Tablo 1 - EİE İdaresi A.R.İ.nun Gözlem sürelerince ait yıllık ort. ve maksimum akım değerleri

Su Yılı	2505 Bendimahi S. Göndürme		2507 Süfrezör D.- Kınalıkoç		2509 Hoşap S.- Zernek Köp.		2511 Hoşap S.- Güzelsu	
	Yıllık Ort.	Max.	Yıllık Ort.	Max	Yıllık Ort.	Max	Yıllık Ort.	Max.
1965	9.86	48.6						
1966	10.4	54.0						
1967	15.9	88.2						
1968	-	-						
1969	-	-	2.74	63.0				
1970	-	-	1.10	20.7	5.12	21.4		
1971	-	-	0.660	9.20	2.41	11.9		
1972	12.7	110.	1.62	53.1	6.21	107.		
1973	10.4	90.8	1.59	32.2	5.91	32.3		
1974	7.75	52.9	1.02	30.6	3.69	21.1		
1975	6.72	40.5	0.902	33.9	2.32	10.6		
1976	10.3	122.	1.39	30.6	3.69	21.1		
1977	10.2	34.0	1.25	23.5	2.69	14.7		
1978	12.1	64.0	1.19	23.5	3.24	16.1		
1979	9.80	81.8	1.08	39.0	4.69	21.5		
1980	9.60	80.6	1.53	38.1	4.34	30.3		
1981	8.16	36.0	1.38	69.0	4.08	93.5		
1982	9.19	112.	2.02	60.6	3.99	38.5		
1983	8.17	208.	1.10	33.3	3.39	38.5		
1984	10.0	76.0	1.35	28.1	4.18	47.4		
1985	12.6	350.	1.62	81.0	6.20	72.6		
1986	7.57	37.2	1.07	63.4	3.01	22.7		
1987	13.8	143.	2.38	76.2	4.25	43.5		
1988	14.9	114	3.62	86.4	6.81	47.4		
1989	8.81	40.5	1.06	34.3	3.20	35.2	3.70	43.9
1990	9.15	52.0	1.75	61.1	Kapandı		5.29	43.9
1991	6.72	58.8	1.37	26.3			2.75	12.8
1992	10.3	113.	2.86	64.6			5.98	43.9
1993	12.8	95.0	4.38	121.			6.79	71.4

EİE VAN GÖLÜ HİDROMETRİ ÇALIŞMALARI

8. SONUÇ

Van Gölünde su seviyesi tarihi boyunca zaman zaman azalma ve yükselme eğilimleri göstermiştir. Son yıllarda yine yükselmeye başlayan su seviyesi, beklenmeyen zararlara neden olduğundan yükselmenin nedenleri araştırılmıştır. Yapılan araştırmalarda bütün dünya göllerinde de zaman zaman yükselme ve alçalmaların olduğu gözlenmiştir. Van Gölünde su seviyesinde görülen yükselme ve alçalmalar (Oynamalar)

tamamen iklim değişikliklerine bağlı olduğu kanaati uyandırmıştır.

Kaynaklar

1. Degens E.T., -KURTMAN F. The Geology of lake Van M.T.A yayınlarından No. 169 Ankara - 1978
2. Türkiye Çevre Vakfı yayını Türkiye'nin Sulak Alanları Ankara-1993
3. SARAÇOĞLU, H. Bitki Örtüsü, Akarsular ve Göller İstanbul-1990
4. EİE İdaresi Genel Müdürlüğü, Su Yılı Akım Neticeleri Kitapları
5. DMİ Genel Müdürlüğü ; Aylık ve Yıllık Meteoroloji Bültenleri.

Tablo II : Van Kapalı Havzasına düşen yıllık toplam yağış ve Van G. Su yüzünden Yıllık Toplam Buharlaşma

* Bu değerler Van, Reşadiye, Muradiye, Erciş, Ahlat, Gevaş, Adilcevaz, ve Göldüzi Met. ist. yıllık toplam yağışlarının ortalamasıdır.

** Bu değerler Van Met. ist. yıllık toplam buharlaşma değerlerinin "0.7 Tava Düzeltme katsayısı" ile çarpımından elde edilmiştir.

	Havza ort. Yağış (mm) (*)	Van Met.ist. Yıllık top Buharlaşma (mm)	Van G. Su yüzünden Yıllık Net. buharlaşma (mm) (**)	Van G. Yıllık Top. Buharlaşma (milyon m)
1970	381.0	112.7	778.9	2881.9
1971	433.0	1160.0	812.0	3004.4
1972	616.6	962.6	673.8	2493.1
1973	433.9	969.0	678.3	2509.7
1974	438.5	984.8	689.4	2550.8
1975	450.9	958.3	670.8	2482.0
1976	556.7	986.5	690.6	2555.2
1977	443.4	1167.5	817.2	3023.6
1978	561.1	1113.9	779.7	2884.9
1979	562.3	1168.7	818.1	3027.0
1980	422.5	1139.8	797.9	2952.2
1981	502.0	1077.9	754.5	2791.6
1982	472.6	856.6	599.6	2218.5
1983	511.9	948.9	664.2	2457.5
1984	451.0	834.6	584.2	2161.5
1985	446.1	738.5	517.0	1912.9
1986	492.1	791.0	553.7	2048.8
1987	623.8	791.0	554.0	2049.8
1988	720.0	744.3	521.0	1927.7
1989	379.4	988.9	692.2	2561.1
1990	404.1	1054.4	738.1	2731.0
1991	553.6	1237.7	866.4	3205.7
1992	594.0	963.6	674.5	2495.6
1993	653.1	986.0	690.2	2553.7
Ortalama	504.3	989.1	692.3	2561.7

VAN GÖLÜNÜN 1995 YILI SEVİYE YÜKSELMESİ HİDROLOJİK TAHMİN ÇALIŞMALARI

Mete TÜRKSOY*
Met. Yük. Müh.

İhsan Uğur SEÇKİN*
Jeomorfoloj

Mustafa ÖZKAYA*
Meteoroloji Müh.

ÖZET

Van Gölünde EİE idaresince 1944 yılından günümüze kadar ulaşan 50 yıllık bir gözlem süresinde seviye gözlemi yapılmaktadır. Bu gözlem süresinde Van Gölü su seviyesinde Dünyadaki diğer göllerde olduğu gibi zaman zaman yükselmeler ve düşmeler olmuştur. Van Gölünde gözlem süresinde 1968-1988 ve 1993-94 yıllarında ani seviye yükselmeleri olmuştur. Göl suları en son yükselmenin olduğu 26 Mayıs 1994 günü 1650.24 m.'ye kadar yükselmiş ve çevresinde yaklaşık 55.km²'lik bir alanın sular altında kalması ile bir çok maddi kayba neden olarak çevreye olumsuz etkiler yapmıştır. İlerdeki yıllarda da göl sularının yükselmesi gerekli önlemlerin önceden alınmaması halinde tehlike arz edebilir.

Bu nedenlerle önceden belirlenen bir periyotta Van Gölünde meydana gelebilecek seviye yükselmesini tahmin amacı ile yaptığımız çalışmalar üç ana bölümde toplayabiliriz.

- Van Gölünde meydana gelebilecek seviye yükselmesini tahmin etmek için uygulanan model ve modelde kullanılan değişkenlerin açıklanması,
- Uygulama,
- Sonuç.

Ocak 1995'de yapılan hidrolojik tahmin çalışmaları daha sonra (Nisan 1995'de)

1 Nisan - 31 Mayıs 1995 periyodu için yeni bilgilerin ilavesi ile güncelleştirilmiştir.

Yapılan yeni çalışma ilk çalışmaları teyit eder mahiyette olup yazımızda bu çalışmamızın sonuçları da verilmiştir.

1. SEVİYE YÜKSELMESİNİ TAHMİN DENKLEMİ:

A. Tahmin periyodu ve değişkenler :

Van Gölündeki seviye yükselmesinin tahmini için yıllar boyu seviye hidrografları incelenmiş ve yapılan analizler sonucu tahmin periyodu olarak ilk çalışmadan 1 OCAK - 30 HAZİRAN, ikinci ça-

lışmada ise 1 Nisan - 31 Mayıs tarihleri arası seçilmiştir. Tahmin çalışmalarımızda kullanılan çoklu regresyon denkleminde kullanılmak üzere seçilen bağımlı ve bağımsız değişkenler aşağıda açıklanmıştır:

a. Bağımsız değişken :

Y= Belirtilen periyotta Van Gölünde meydana gelebilecek tahmini seviye yükselmesi (mm)

b. Bağımsız değişkenler :

x1 = 1 Ekim (su yılı başlangıcı) - Tahmin periyodu başlangıcı arasında Van Gölüne gelen akış toplamı (mm.)

x2 = 1 Ekim ile Tahmin periyodu başlangıcı arasında Van Gölü havzasına düşen toplam yağış (mm.)

x3 = Tahmin periyodunda Van Gölü havzasına düşecek toplam yağış (mm.)

Yukarıdaki belirtilen bağımlı ve bağımsız değişkenlerden Y ve x1 EİE İdaresi Hidrolik Etütler Dairesinin Van Gölünde çalıştırmış olduğu seviye gözlem istasyonlarının değerlerine göre göl su hacminde meydana gelen farklardan, x2 ve x3 yağış değerleri ise DMİ Genel Müdürlüğünün havzada çalıştırmış olduğu 9 adet yağış istasyonunun aylık toplam yağışlarından Yüzde Ağırlıklı Polinom Yöntemi uygulanarak alansal olarak hesap edilmiştir.

B - Tahmin çalışmalarında uygulanan model :

Tahmin periyodunda meydana gelecek seviye farkının tahmini için daha önce belirtilen değişkenlere göre oluşturulan istatistiksel model :

$$Y = ax_1 + bx_2 + cx_3 + d \text{ şeklindedir.}$$

* EİE İdaresi Genel Müdürlüğü, Hidrolik Etütler Dairesi Başkanlığı

VAN GÖLÜNÜN 1995 YILI SEVİYE YÜKSEKLEMESİ

Yukarıda tanımlamaya çalıştığımız çoklu lineer regresyon denkleminde :

Y = Bağımlı değişkeni,

x1,x2,x3 = Bağımsız değişkenleri,

a,b,c = Bağımsız değişkenlere ait katsayılar,

d = Regresyon denkleminin sabitini göstermektedir.

II - SEÇİLEN PERİYODDA TAHMİN DENKLEMİNİN UYGULANMASI :

Tablo I ve II'de verilen değerlere göre çoklu regresyon analizleri (lineer ve logaritmik olarak) bilgisayarda yapılmıştır. Elde edilen çözüm sonuçlarına göre hidrolojik tahmin çalışmalarımızda kullanılacak lineer regresyon denklemleri aşağıdaki gibidir :

$$Y = 0.17760.x1 + 1.73783.x2 + 1.77841.x3 - 428.00049 \quad (2)$$

$$Y = 0.05381.x2 + 1.39938.x2 + 1.08537.x3 - 321.78223 \quad (3)$$

Uygulanan regresyon denklemlerinde ;

Denklem	R (Korelasyon katsayısı)	Se (Standart hata mm.)
2	0.85511	126.56313
3	0.89596	67.84622

Denklem (2 ve 3'de) kullanılan parametlerden x1 ve x2 tahmin periyodu başlangıcı olan 1 Ocak 1995 ve 1 Nisan 1995 tarihlerinde bilinmektedir, x3 ise 1 Ocak - 30 Haziran 1995 ve 1 Nisan - 31 Mayıs 1995 tarihleri arasında Van Gölü yağış alanına düşecek yağışları göstermektedir. Bu yağışlar bilinmemekle beraber geçmiş seneler gözlenmiş değerlerine göre belirli ihtimaller saptanabilir. Yapılan analizler neticesinde ŞEKİL I ve II. deki Gumbel ihtimal doğrusundan çeşitli ihtimal yüzdelere göre Van gölü yağış alanında meydana gelebilecek ortalama yağışlar :

%90	%75	%50	%25	%10	İhtimal yüzdeleri
222	264	321	394	474	I-VI Aylara ait ort. yağış (mm.)
70	100	136	188	239	IV-V Aylara ait ort. yağış (mm.)

olarak saptanmıştır.

Denklem 2 için

Su Yılı	Y(mm.)	x1 (mm.)	x2 (mm.)	x3 (mm.)
1983	400	70	122	367
1984	320	-150	179	289
1985	470	-170	180	350
1986	240	-100	132	311
1987	520	10	158	333
1988	890	60	272	429
1989	200	-20	209	130
1990	560	20	217	280
1991	290	-60	130	308
1992	520	20	251	379
1993	790	-70	160	414
1994	520	60	201	398
1995		30	208	

Tablo I : 1983 - 95 Su yıllarında tahmin denklemindeki değişkenlerin değerleri, (x, değerinde görülen negatif değerler 1 Ekim'e göre 31 Aralık'daki seviye düşmelerinde kaynaklanmaktadır.)

Denklem 3 için

Su Yılı	Y(mm.)	x1 (mm.)	x2 (mm.)	x3 (mm.)
1983	220	540	219	232
1984	290	170	310	154
1985	360	300	428	92
1986	190	280	297	120
1987	370	460	386	65
1988	570	590	487	155
1989	150	90	269	62
1990	310	150	337	138
1991	190	60	262	133
1992	320	80	409	166
1993	500	130	360	212
1994	440	210	350	196
1995		260	284	

Tablo II : 1983 - 95 Su yıllarında tahmin denklemindeki değişkenlerin değerleri.

III - HİDROLOJİK TAHMİN SONUÇLARI

Yukarıda çeşitli ihtimaller belirtilen yağış değerlerine eşit veya daha büyük olarak meydana gelebilecek yağışların regresyon denkleminde hesaplanan göl su seviyesindeki değişim değerleri, bunların memleket kotuna bağlı değerleri ile ŞEKİL II de Van Gölü Hacim-Alan eğrisindeki alanları TABLO III ve IV'de verilmiştir. Çeşitli ihtimal % lerine göre tahmini su yüzü kotları ŞEKİL IV ve V de gösterilmiştir.

IV - SEVİYE YÜKSELMESİNİN TAHMİNİ İÇİN YAPILAN DİĞER HİDROLOJİK ÇALIŞMALAR

Van Gölünde 1995 seviye yükselmesinin tahmini için yapılan diğer hidrolojik çalışmaları özet-

VAN GÖLÜNÜN 1995 YILI SEVİYE YÜKSEKLEMESİ

%90	%75	%50	%25	%10	İhtimal yüzdeleri
222	264	321	394	474	Yağış (mm) (mm.)
324	400	501	631	775	Denk. hesap Y değ. (mm.)
1650.22	1650.30	1650.40	1650.53	1650.68	Y değerinin su kotu (m.)
3639.16	3641.40	3644.20	3647.84	3652.04	Su yüzü alanı (km2)

Tablo III : 2 nolu Tahmin denkleminde hesaplanan Y değerleri ve bu değerlerle ilgili ek bilgiler.

%90	%75	%50	%25	%10	İhtimal yüzdeleri
70	100	136	188	239	Yağış (mm) (mm.)
166	198	237	294	349	Denk. hesap Y değ. (mm.)
1650.30	1650.33	1650.37	1650.42	1650.48	Y değerinin su kotu (m.)
3641.40	3642.24	3643.36	3644.76	3646.44	Su yüzü alanı (km2)

Tablo IV: 3 nolu Tahmin denkleminde hesaplanan Y değerleri ve bu değerlerle ilgili ek bilgiler.

I. İSTATİKSEL MODEL : (Çoklu regresyon analizi)

Tahmin Periyodunda Van Gölü Havzasına Düşecek Yağışların İhtimal Yüzdeleri.	%90	%75	%50	%25	%10
Göl Seviyesi (m.) I. Çalışma	1650.22	1650.30	1650.40	1650.53	1650.68
Göl Seviyesi (m.) II. Çalışma	1650.30	1650.33	1650.37	1650.42	1650.48

2. EİE AKIM RASATLARININ TEKERRÜR ANALİZİ :

Van Gölü Havzasındaki Baz İstasyon Akımlarının İhtimal Yüzdeleri	%90	%75	%50	%25	%10
Göl Seviyesi (m.) I. Çalışma	1650.10	1650.22	1650.37	1650.57	1650.80
Göl Seviyesi (m.) II. Çalışma	1650.26	1650.32	1650.42	1650.55	1650.71

3. GÖL SEVİYE FARKLARININ TEKERRÜR ANALİZİ

Göl Seviye Farklarının İhtimal Yüzdeleri	%90	%75	%50	%25	%10
Göl Seviyesi (m.) I. Çalışma	1650.08	1650.22	1650.32	1650.44	1650.65
Göl Seviyesi (m.) II. Çalışma	1650.32	1650.37	1650.43	1650.52	1650.61

Tablo V : Van Gölünde 1995 Su yılı seviye yükselmesinin tahmini için yapılan hidrolojik çalışma sonuçları.

leyecek olursak ;

1. EİE AKIM RASATLARININ TEKERRÜR ANALİZLERİ

EİE İdaresinin Van G. beslenme havzasında çalıştırmış olduğu baz istasyonların gözlem süresindeki akımların tekerrür analizleri bilgisayarda yapılmış, çeşitli ihtimal yüzdelerine göre bu istasyonlardan gelebilecek akımlar tespit edilmiştir. Ayrıca Van Gölünü besleyen akarsular üzerinde yapılan müteferrik ölçüm değerleri ile bazı istasyonların akımları arasında yapılan lineer regresyon analizi sonucu çeşitli ihtimal yüzdelerine göre Van Gölünün yüzeysel akışla beslenmesi hesaplanmış, bu değerlerden buharlaşma kayıpları düşülerek hesaplanan göl seviyeleri TABLO V. de verilmiştir.

2. GÖL SEVİYE FARKLARININ TEKERRÜR ANALİZLERİ :

EİE İdaresinin Van Gölünde çalıştırmış olduğu göl seviye gözlem istasyonlarının 1 Ocak-10 Haziran günleri arasındaki seviye farkları (1966 - 1994 Su yılları arası) tespit edilmiş olup, bu değerlerin tekerrür analizleri bilgisayarda yapılmıştır. Çeşitli

VAN GÖLÜNÜN 1995 YILI SEVİYE YÜKSEKLEMESİ

İhtimal yüzdelerine göre belirlenen seviye farklarına göre meydana gelebilecek Göl seviyeleri TABLO V de verilmiştir.

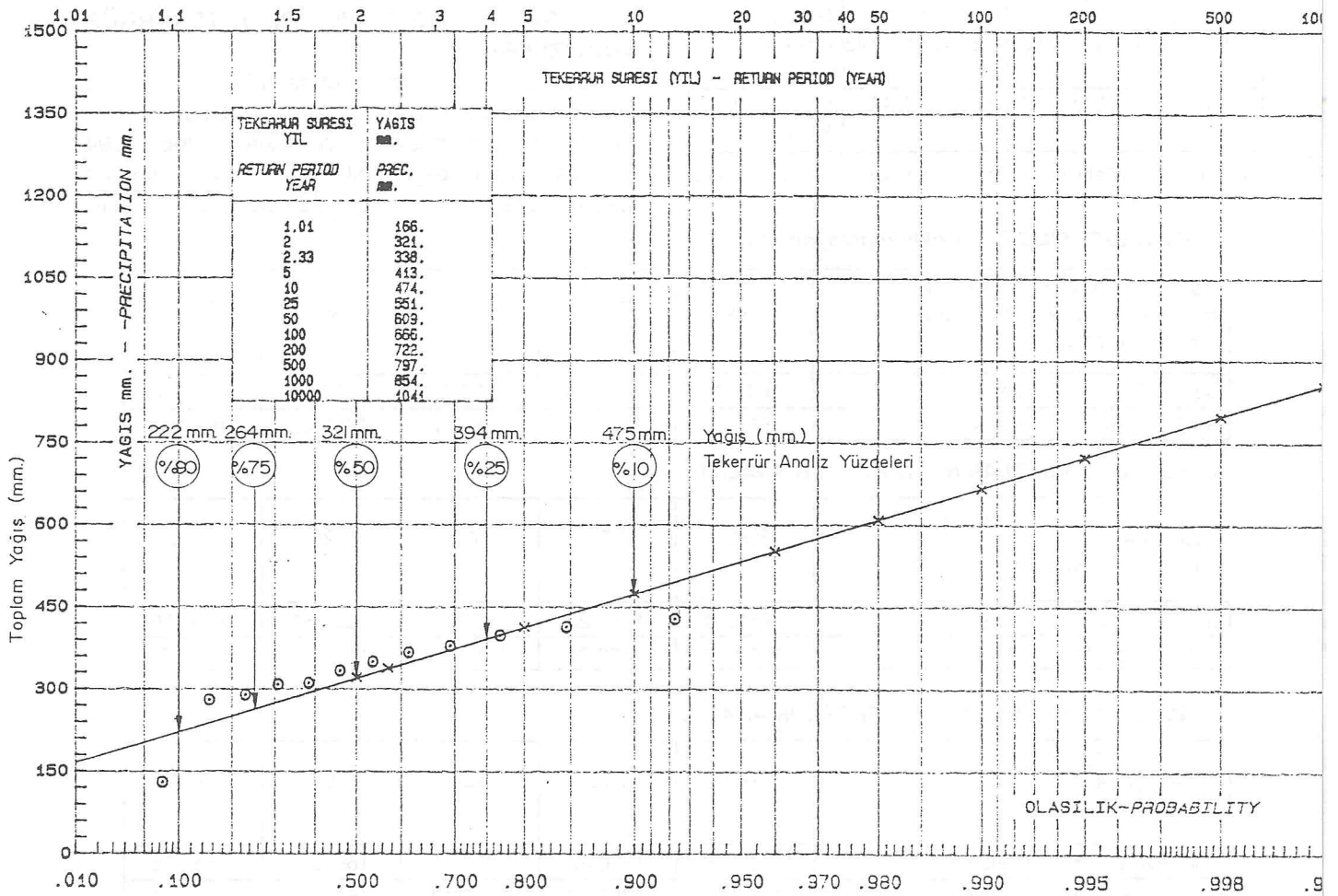
V - SONUÇ

Van Gölünün 1995 yılı seviye yükselmesinin ne miktarda olacağı konusunda yapılan diğer çalışmalar Hidrolojik Tahmin çalışmalarımızın kontrolü amacı ile yapılmıştır. Yapılan hidrolojik çalışma sonuçları TABLO V de dir. Verilen bu değerlerin daha önceki seviyelerle karşılaştırılmasında mümkündür (ŞEKİL IV ve V) Ayrıca 1995 su yılı başlangıcında Göl'de 31 cm. lik bir depolamanın mevcudiyeti 1994 yılı değerlerine göre tespit edilmiştir. Göldeki bu depolamanın hacimsel değeri ise 1.126 milyar m³ dür. Bu fazlalığın 1995 yılında Göl ka-

yıpları (Buharlaşma vs.) ile giderilemeyeceği tahmin edilmektedir. Göl su seviyesinde 1994 yılına göre artış olacağı için önlemlerin önceden alınması öngörülmektedir.

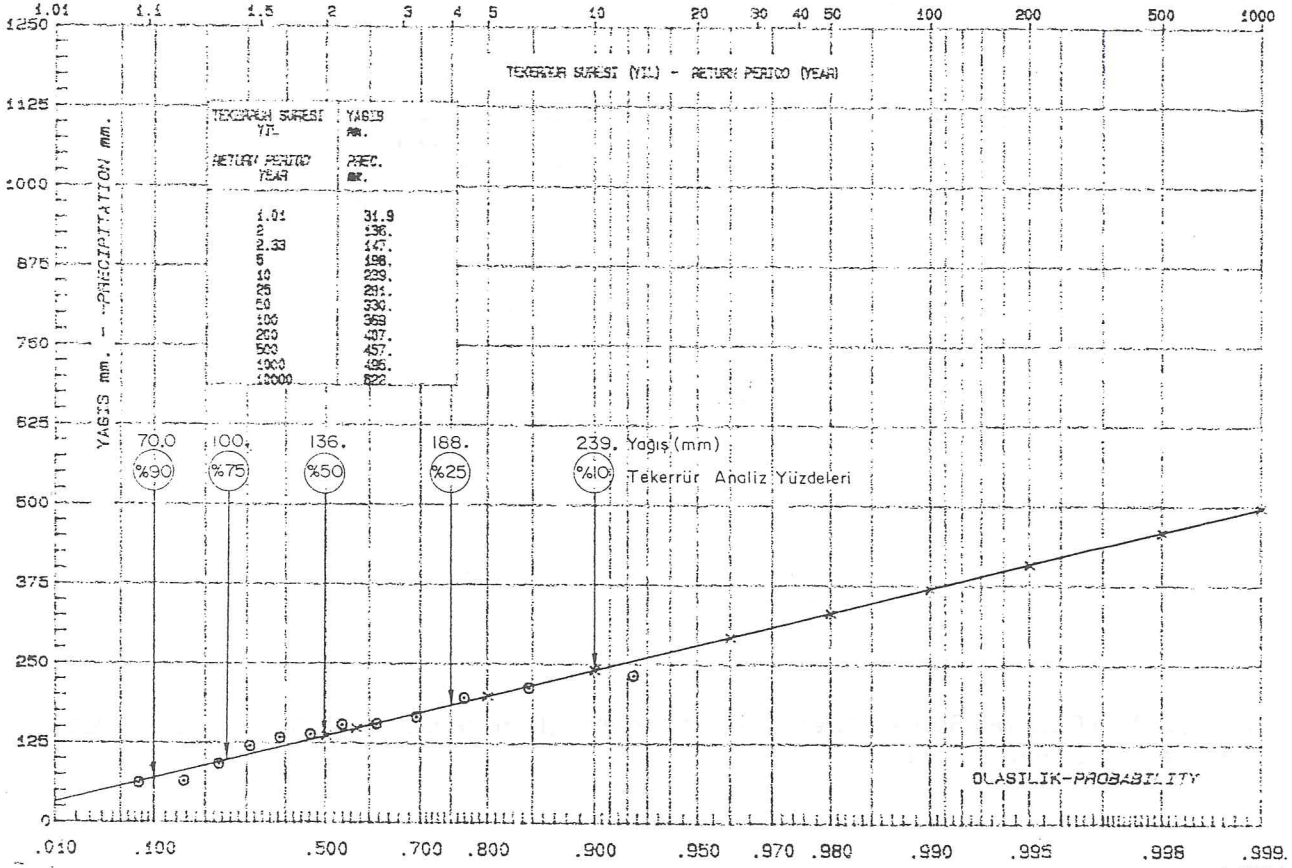
Kaynaklar

1. M. Türksoy - İ.U. Seçkin EİE Van Gölü Hidrometri çalışmaları Eylül 1994 Van Gölü sempozyum tebliği.
2. E.T. Degens - F. Kurtman The Geology of Lake Van
3. Z. Şen Yüzde Ağırlıklı Polinom Yöntemi ile Alansal Yağış Hesabı.
4. EİE Su Akım Yıllıkları
5. EİE EBİM Müdürlüğü çoklu regresyon paket programları
6. DMİ Aylık ve yıllık meteoroloji bültenleri

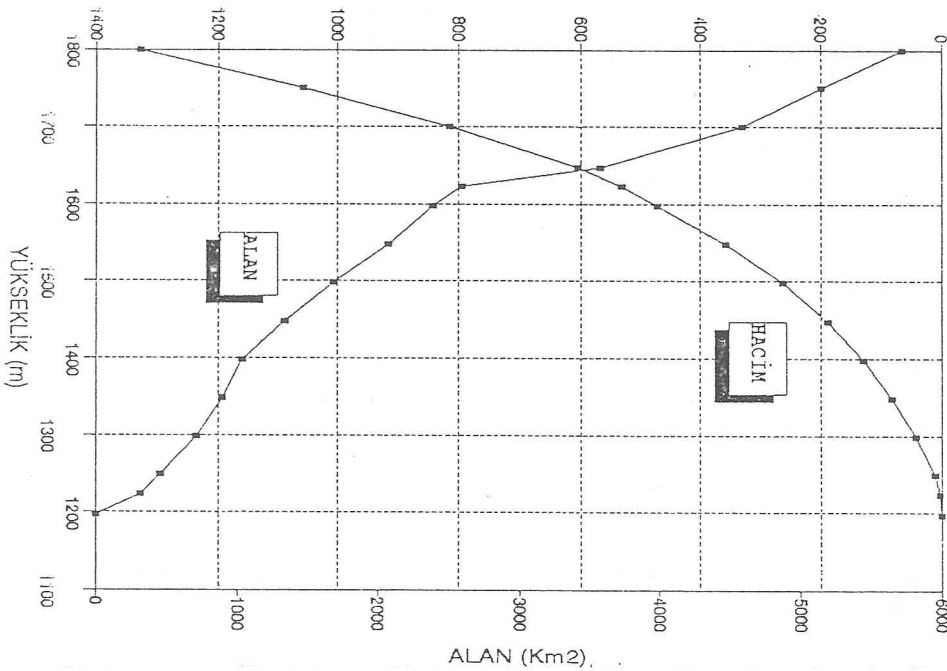


Şekil I : Van Gölü Yağış Havzasında 1 Ocak - 30 Haziran tarihleri arasındaki yağışların tekerrür analizi

VAN GÖLÜNÜN 1995 YILI SEVİYE YÜKSEKLEMESİ

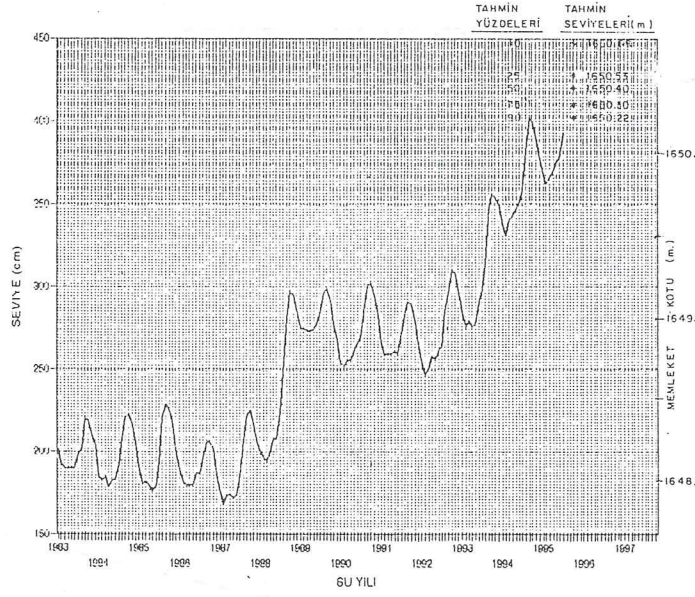


Şekil II : Van Gölü yağış havzasından 1 Nisan - 31 Mayıs tarihleri arasındaki yağışların tekerrür analizi.
HACİM (milyar m3)

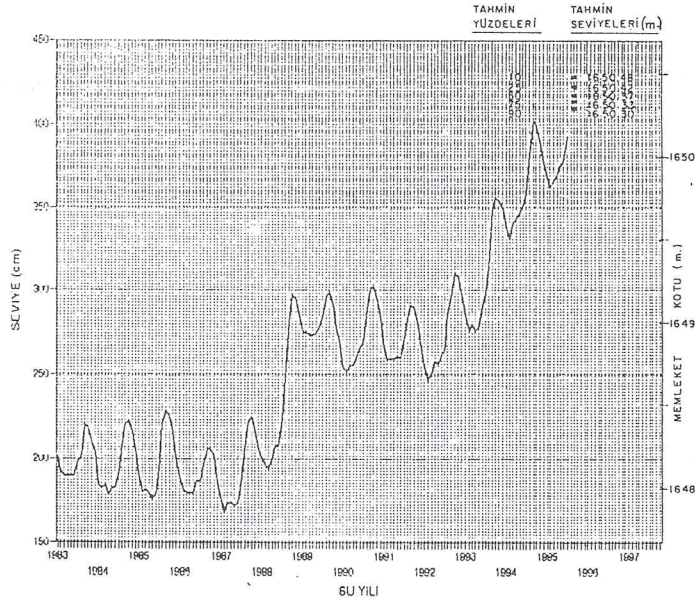


Şekil III : Van Gölü Hacim - Alan Eğrileri

VAN GÖLÜNÜN 1995 YILI SEVİYE YÜKSEKLEMESİ



ŞEKİL IV : Van Gölü Van Seviye Gözlem İstasyonunun aybaşlarındaki Göl ve tahmin seviyeleri (1 Ocak - 30 Haziran 1995 Periyodu için)



ŞEKİL V : Van Gölü Van Seviye Gözlem İstasyonunun aybaşlarındaki Göl ve tahmin seviyeleri (1 Nisan - 31 Mayıs 1995 Periyodu için)

HAVA KİRLİTİCİLERİNİN UZUN MENZİL TAŞINIMI - TÜRKİYE ÜZERİNDEKİ POTANSİYEL ETKİLER

Doç. Dr. Selahattin İNCECİK *

ÖZET

Hava kirleticilerinin üretildikleri ortamdan uzun mesafeler katederek taşınması ve bunlarla ilgili çevresel etkiler, son yılların üzerinde en çok durulan önemli çevre olaylarından biridir. Fosil yakıtların yanma işlemleri esnasında atmosfere terkedilen SO₂ ve NO_x gibi emisyonlar atmosfer hareketleri ile binlerce kilometre uzaklıklara taşınabilmektedir. Bu gazlar ya kuru birikme ile çökelmekte veya yağışla reaksiyona girerek asit haline dönüşebilmektedir.

Asit yağmurlarının ülkemizdeki etkileri konusundaki kantitatif değerlendirmelere henüz rastlanılmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmada "hava kirliliği kaynağı-alıcı ortam" ilişkisi değerlendirilerek, EMEP Sonuçları gözönüne alınarak kirleticilerin sinoptik ölçekte Türkiye üzerine muhtemel taşınımları incelenmiştir.

GİRİŞ

Hava kirleticilerinin yayılımı ve sınırlar ötesi taşınımı, orman ve yüzeysel su kaynakları üzerinde yol açtığı zararlar bakımından son yirmi yılın en önemli çevre olayları arasında yer almıştır.

Fosil yakıtların yanma işlemleri esnasında ortaya çıkan SO₂ ve NO_x gibi gazlar, atmosfer hareketleri ile binlerce kilometre uzaklıklara kadar taşınabilmektedir. Bu nedenle üretim kaynaklarından çok uzaklarda dahi asit yağmurları meydana gelebilmektedir.

Atmofere çeşitli kaynaklardan yayılan kükürt dioksit homojen ya da heterojen bir şekilde oksitlenerek sülfürik asit ve sülfat haline dönüşmektedir. Bunu takiben de dispersiyon ve kimyanın birleşik hareketi sonucunda kükürt birikmesi meydana gelmektedir. Bu birikme yağış etkisi sonucunda ıslak birikme ya da asit yağmuru adıyla bilinir. Diğer bir deyişle asit yağmurları kirleticilerden yayılan gaz atıkların atmosferde yağışla reaksiyona girmesi sonucunda asit özelliği kazanarak yeryüzüne ulaşmasıdır. SO₂ ve NO_x gibi gazlar yağış, sis veya bulut ile reaksiyona girerek asit haline gelmektedir. Örneğin SO₂'nin su buharı ile reaksiyonu sonucunda sülfürik asit (H₂SO₄); NO_x'un H₂O ile reaksiyonu ile de nitrik asit (HNO₃) oluşmaktadır. Ayrıca

sülfürik asit aerosolü de havada amonyakla reaksiyona girerek amonyum sülfat'a [(NH₄)₂SO₄] dönüşerek etkili olabilmektedir.

Yaşanan bu ekolojik problem sonucunda dünyanın çeşitli bölgelerinde orman alanları tahrip olmakta, balıkların yaşayamadığı yüzeysel su kaynaklarının sayıları da gün geçtikçe artmaktadır. Avrupa'da asit yağmurlarının sadece orman alanları üzerindeki toplam zararının 150-250 milyar Dolar civarında olduğu tahmin edilmektedir.

Asit yağmurlarının bu kıtadaki varlığı ilk kez 1950'li yıllarda İskandinavya ülkelerinde ortaya çıkmıştır. Bu yıllarda asit yağmurlarına sebebiyet veren asit bileşeninin sülfürik asit olduğu ve bunun pH değerlerini 3-4'e kadar düşürdüğü gözlenmiştir.

İlk kez 1977 yılı başlarında Norveç'in önerisi ile başlayan sınırlar ötesi taşınım konusunda uluslararası çalışmalar bu güne değin çeşitli protokollerin yapılmasına yol açmıştır. Örneğin kükürt konusunda ilk protokol 1982 yılında yapılırken NO_x protokolunun 1988 yılı sonlarında gerçekleştirildiğini görmekteyiz. Bunun ardından da kritik yük kavramı ortaya çıkmıştır. Bu gün her ülke kritik yüklerini açıklayan haritalar ve çeşitli alanlar için kritik yük seviyelerini, alıcı bölgelerini belirlemektedir.

Hava kalitesi değerlerinin standartların altında kaldığı durumlarda yağmur suyunun pH'ı 5.5 - 5.8 arasındadır. pH değerlerinin 5.6'nın altında değerler alması sonucu ortaya çıkan asitlik özelliği yani asit yağmurları Orta, Kuzey ve Doğu Avrupa ile Kuzey Amerika'yı belirgin bir şekilde etkilemiştir. A.B.D.'nin kuzeydoğu bölgelerinde alınan yağmur örneklerinde pH değerlerinin 4.0 ile 5.0 arasında, Kaliforniya'nın doğusunda ise 3.0'ün altına düştüğü belirlenmiştir. Orta Avrupa ülkelerinde ise pH değerleri 4.0 civarında bulunmuştur (OECD, 1993). Endüstrinin yoğun olduğu bölgelerde ortaya çıkan yüksek emisyonlar yakın ve uzak çevrelerde çarpıcı etkiler de meydana getirmiştir. Bunlar ayrıca zaman içerisinde de değişkenlik göstermektedir. Bu durum lokal emisyonların çevre politikalarıyla azaltılması ya da tersine olarak uygulama eksikleri nedeniyle emisyon artışlarının da sonucu olmaktadır. Örneğin, Kanada'nın

* İ.T.Ü. Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi Meteoroloji Müh. Bölümü

HAVA KİRLETİCİLERİN UZUN MENZİL TAŞINIMI

güneyde Göller Bölgesinde 1980 yılında 4.40 olan pH değeri 1985 de 4.23'e, 1991 de 4.32'ye ulaşmıştır. ABD'nin kuzeyde Büyük Göller civarında da bunlara yakın değerler gözlenmiştir. İskandinav ülkelerinden Norveç te pH değeri 1980 de 4.16 iken 1985 de 4.24 e, 1990 da ise 4.37'e ulaşmıştır. İsveç'in Rovik bölgesinde ise pH ortalaması 1980 de 4.20, 1985 de 4.22 1991 de ise 4.30 olarak belirlenmiştir (OECD, 1993) Yaşanan bu olumsuz yapı nedeniyle İsveç'te bulunan 85.000 kadar gölün %14'ü asidik özellik kazanarak kullanılamaz hale gelmiştir (Enviro 1992)

Akdeniz ülkelerinden İtalya ise bölgelere göre önemli değişkenliğin tipik bir örneğini vermektedir. Kuzey İtalya'da pH değerleri 4.24-4.30 arasında bulunurken güneyde endüstrinin yer almadığı Petralia'da 5.10 ile 6.30 arasında değişmektedir (OECD, 1993). Benzer özellikler sülfat ve nitratlar için de geçerlidir. Örneğin sülfatlar İtalya'nın kırsal bölgelerinde 1 mg/l civarında bulunurken endüstrinin yoğun olarak bulunduğu bölgelerde giderek 7 mg/l değerinin aşıldığı belirlenmiştir.

Fosil yakıtların kullanımı sonucu günümüzde yılda 21 milyar tonu aşan dünya CO₂ emisyonlarının da yaklaşık olarak %15'inden Batı Avrupa ülkeleri sorumlu tutulmaktadır. (Enviro, 1992). Ancak bu miktarın içerisinde Türkiye'nin payı sadece 142 milyon tondur (OECD, 1993). Kirliteci kaynak bazında yapılan değerlendirmeler ise OECD rakamlarına göre hareketli (mobil) kaynaklar, enerji dönüşümü ve endüstriyel işlemler için 1971-1991 arasındaki değerler bakımından ilginç sonuçlar vermektedir. Örneğin Avrupa Birliği ülkelerinde enerji dönüşümü nedeniyle çıkan CO₂ emisyonları 1971 de 861 milyon ton iken 1991 de 1 milyar tona çıkmıştır. Ancak ülkemizde bu emisyonlar bu 20 yıllık süre içerisinde 11.5 milyon tondan yaklaşık dört kata ulaşan artışla 40.7 milyon tona çıkmıştır. Bununla beraber endüstriyel faaliyetler sonucu meydana gelen CO₂ emisyonlarında Avrupa Birliği Ülkeleri 1971 yılında 778 milyon tondan 1991 yılında 558 milyon tona düşerken Türkiye deki emisyonlar 9.3 milyon tondan 40 milyon tona çıkmıştır. Bu durum ülkemizde fosil yakıtların kullanımı konusunda çevre politikalarımızda önemli değişikliklere ihtiyaç olduğunun bir göstergesidir.

Ayrıca Doğu Avrupa Ülkelerinin eski teknoloji ile sanayileşme sürecine katıldıkları da bir başka gerçektir. Pacyna vd., (1991) Batı ve Doğu Avrupa'yı kıyaslamak üzere bir NO_x emisyon değerlendirilmesi yapmıştır. Duruşan ve hareketli kaynaklar için emisyon faktörleri, yakıt tüketimi ve üretim veri tabanı kullanılarak Avrupa'da NO_x emisyonları hesaplanmıştır. 1985 yılında

NO_x emisyonları Doğu Avrupa'da 11.6 milyon ton olarak meydana gelirken Batı Avrupa'da 12.2 milyon ton olarak bulunmuştur. Bu değerlendirmede NO_x için doğal kaynaklar gözönüne alınmamıştır.

Asit yağmurlarının temel nedeni yukarıda açıklandığı gibi; SO₂, NO_x ve HC gibi emisyonların, yüksekliği 1-2 km civarında bulunan atmosferin sınır tabakası içerisinde yayılım ve taşınım işlemlerinin meydana gelmesidir. İşte bu bilgiler emisyon kaynağı ve alıcı ortam arasındaki ilişkinin tanımlanmasını ve bu suretle de asit birikiminin tahmin edilemesine yardımcı olmaktadır. Asit yağmurlarının oluşumunda diğer kirliticilere göre daha büyük paya sahip olan kükürt dioksit havada 2-5 gün ve kükürt dioksitin doğrudan dönüşümü ile meydana gelen sülfatlar ise 5-8 gün arasında asılı kalabilmektedir. Böylece binlerce kilometre uzaklıklara taşınabilen bu kirlitciler kuru birikmeye ve yağışla reaksiyona girerek de ıslak birikmeye yani asit yağmurlarına yol açabilmektedir.

Asit yağmurlarının ülkemizdeki etkileri ise henüz kantitatif olarak belirlenmiş değildir. EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme) projeksiyonu çerçevesinde Ankara'nın batısında kalan bölgelerde ölçme istasyonlarının kurulması hakkında çalışmalara başlanılmıştır.

Bu çalışma, Doğu ve Güneydoğu Avrupa Ülkelerindeki hava kirliteci emisyonlarının uzun menzil taşınmalarını konu etmekte ve ilgili atmosfer tabakasını taşınma işlemlerinin özellikleri bakımından tanıtmayı amaçlamıştır. Bu suretle hava kirliteci emisyonların ülkemiz üzerindeki potansiyel etkileri tartışılmıştır.

KÜKÜRT EMİSYONLARI

Özellikle kükürt emisyonlarının tarihsel geçmişi ve perspektivini göz önüne alan çalışmalar çok çarpıcı sonuçlar vermektedir. Bunlar içerisinde bir tür Lagrangian yörünge modeli olan EMEP modeli Avrupa'daki emisyonları 112 yıllık periyodu içerisinde üç ayrı alt-periyod ile değerlendirmiştir (EMEP, 1993 a ve b). bunlar.

Birinci periyod : 1880 - 1915,

İkinci periyod: 1920-1945 ve

Üçüncü periyod: 1950-1991 dir.

Dikkat edilirse bu periyodların ayırımı noktaları Birinci ve İkinci Dünya savaşlarıdır. 18. Yüzyılın ikinci yarısında Kuzeybatı Avrupa'da başlayan ve 19. Yüzyılda doğuya doğru yayılan "endüstri devrimi" bu ayırım noktalarının başlangıç noktasını oluşturmuştur. Avrupa'da ortaya çıkan bir başka önemli durum ise 19. yüzyılda ve 20. yüzyılın başında ekonomi ve teknolojinin tamamen kömüre bağımlı olmasıdır.

Bütün gelişmeler sonucunda dünya üzerinde insan aktiviteleri nedeniyle değer biçilen kükürt emis-

HAVA KİRLETİCİLERİN UZUN MENZİL TAŞINIMI

yonlarının yıllık miktarının 80 milyon ton olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca Kuzey Amerika'da yılda 12 milyon ton olarak atmosfere gönderilen kükürdün de 10 milyon ton kadarı sadece ABD 'den geldiği bilinmektedir. Açıkça görülmektedir ki emisyon yükleri nedeniyle en kritik durum kıta Avrupasında yaşanmaktadır. Bu gün Avrupa'da her yıl yaklaşık olarak 20 milyon ton kükürt atmosfere gönderilmek ve bu miktarın da yaklaşık olarak % 80'inin fosil yakıtların yanmasından meydana geldiği bilinmektedir (SEPA- 1993). Bu sonuçlar atmosfere gönderilen insan yapımı kükürt emisyonlarının %90 ının sadece Avrupa ve Kuzey Amerika'nın endüstrilemiş bölgelerinden geldiğini ortaya koymaktadır. Bu miktar ise doğal kaynaklı emisyonların yaklaşık olarak on kat daha üzerindedir.

EMEP projeksiyonu çerçevesinde sadece antropojenik kaynaklar gözönüne alınarak katı ve sıvı yakıtlar ile endüstriyel işlemlerden çıkan SO₂ değerleri ayrıntılı bir şekilde hesaplanmıştır. Bunlar içerisinde Doğu ve Güneydoğu Avrupa'da üretilen emisyonlar orijinler itibariyle genel olarak antropojenik emisyonlar şeklinde kabul edilebilirler. Durağan ve mobil niteliğindeki bu kaynaklar başta yüksek emisyonlu termik santraller olmak üzere yoğun endüstri, ısıtma ve araç emisyonlarına karşı gelir. Örneğin Avrupa'da yıllık toplam emisyonların yarısı yılda 30000 tonu aşan 100 noktasal kaynaktan meydana gelmektedir.

Bunların içerisinde 93 noktasal kaynak enerji santralidir. Bu santrallerin içerisinde yer alan en büyük ünite yılda 350000 ton kükürt yayan Bulgaristan'da bulunan Maritsa East termik santralidir (The 100 Worst Emitters, 1994). Ülkemizdeki santrallerin yaydığı toplam kükürt miktarı ise yılda 600000 tonu aşmaktadır.

Sadece Bulgaristan, Romanya, Çekoslovakya ve Ukrayna toplam olarak 800 bin ton kükürt emisyonu ile önde gelen ülkelerdir.

Tablo.1 Avrupa'da 1980 ve 1990 yıllarında üretilen kükürt emisyonlarını vermektedir. Bu tabloda BDT ilk sırayı almıştır. Birleşen Almanya, Polonya ve İtalya'da SO₂ emisyonları yılda 1 milyon tonun üzerinde yer alırken, Romanya ve eski Yugoslavya da yüksek emisyonlu ülkeler içerisinde değerlendirilebilecektir. Bu durumun bir sonucu olarak çoğunlukla eski teknolojinin hakim olduğu eski doğu bloku ülkelerin toplam emisyonlar içerisindeki payının %80'i aşmakta olduğu açıkça görülür.

Avrupa Birliği içerisinde yer alan ülkeler için kükürt emisyonları konusunda yapılan değerlendirmeler, 1990 yılında 11.73 milyon tonu bulan emisyonların yasal düzenlemeler sonucunda emisyon indirimleri ile 2010 yılında 9.21 milyon ton değerine düşeceği öngörülmektedir. (Agren, 1994 a ve b). Bu sonucun örnek

alınarak Doğu ve Güneydoğu Avrupa ülkelerinde ve ülkemizde paralel yasal düzenlemeler ve sonuçların alınmasını gerekli kılmaktadır.

AZOT EMİSYONLARI

Diğer bir büyük asidifikasyon sebebi de azot oksitlerdir. Bunlar esas olarak NO ve NO₂ den oluşur ve NO_x adı ile gruplandırılır. Azot oksitler yanma olayının tüm tiplerinde ortaya çıkarlar. Azot oksit emisyonları içerisinde büyük insan yapımı tekil kaynak trafikdir. Her yıl Avrupa'da çıkan azot dioksit 22 milyon ton civarındadır.

Tablo 1 de Avrupa ülkeleri için 1985 ve 1990 yıllarına ait azot dioksit emisyonları verilmiştir. Buna göre

ÜLKE	KÜKÜRT (1000ton)		AZOT DİOKSİT (1000 ton)	
	1980	1990	1985	1990
Arnavutluk	25	25	9	9
Avusturya	185	47	230	201
Belçika	414	210	281	300
Bulgaristan	517	515	150*	150
Çekoslovakya	1550	1400*	1127	950
Danimarka	224	133	258	254
D.Almanya	2132	2621	955*	1005
F.Almanya	1605	530*	2930	2860*
Finlandiya	292	126	251	276
Fransa	1669	667*	1615	1772*
Hollanda	816	582	262	264
İrlanda	111	84	91	135
İspanya	1625	1095*	950	950*
İsveç	257	102	394	373
İsviçre	63	31	214	184
İtalya	1900	1205*	1595	1700*
İzlanda	3	3*	12	12*
Lüksemburg	12	5	19	15
Norveç	71	33*	203	226*
Polonya	2050	2250	150	1480*
Portekiz	133	106	96	142
S.Birliği**	6400	4790	3369	4406*
Türkiye	138*	199*	175	175
Yugoslava	650	775*	400	430*
Yunanistan	200	250*	746	746*

Tablo 1 : Kükürt (S) ve azot dioksit (NO₂) emisyonları (Agren, 1994a)

* Enterpole edilmiş veri.

** Yeni adıyla Bağımsız Devlet Topluluğu, Avrupa kıtasında kalan kısmı.

eski doğu bloku ülkelerinin Avrupa'daki toplam NO₂ emisyonları içerisindeki payı % 57'ye ulaşmaktadır. Kükürt emisyonları ile kıyaslandığında durum oldukça farklıdır. Örneğin Batı Almanya'da SO₂ emisyonları düşük değerlerde kalırken, NO₂ emisyonları bakımından Doğu ve Güneydoğu Avrupa 2.ci sırayı almaktadır. Bunun başta gelen nedenlerinden biri bu ülkelerdeki araç sayısına bağlı olarak NO_x emisyonlarındaki artışlardır.

HAVA KİRLETİCİLERİN UZUN MENZİL TAŞINIMI

ATMOSFERDE TAŞINIM İŞLEMLERİ

Hava kirleticilerinin taşınımı çeşitli yersel ölçeklerde meydana gelebilmektedir. Bunlar, 0-1 km arasında lokal ölçek, birkaç yüz kilometreye kadar mezo ölçek, sinoptik ölçek ile global ölçeklerdir. Bu konudaki en etkili ölçekler mezo ve sinoptik ölçeklerdir. Hava kirletici emisyonların taşınmasını organize eden en önemli parametrelerden biri 850 mb seviye rüzgar özellikleridir. Bu taşınmayı açıklamak için de gerek emisyonların muhtemel üretim bölgeleri ve gerekse de taşındıkları bölgelerin topoğrafik ve hava sistemlerine ait karakteristiklerin bilinmesine ihtiyaç vardır.

Ülkemiz ile ilgili emisyon taşınımlarının meydana gelebileceği en önemli kaynak bölgeleri olan Doğu ve Güneydoğu Avrupa yaklaşık olarak 35° ve 55° Kuzey enlem dereceleri ile 5° ve 30° Doğu boylamları arasında bulunmaktadır. Bu bölge içerisinde bulunan ülkeler Arnavutluk, Almanya (Batı ve Doğu), Avusturya, BDT (Rusya), Bulgaristan, Çekoslovakya, İtalya, Macaristan, Polonya, Romanya, Türkiye, Yugoslavya ve Yunanistan'dır. Doğu ve Güneydoğu Avrupa'da topoğrafik yapı 50-100 metrelik tepeler, 250-300 metrelik dağlık alanlar ve 1500 metreyi aşan yükseltilerden meydana gelir. Bölgedeki akışları engelleyici bariyer niteliğindeki en önemli yükseltiler, Alp - Apenin Dağları, Balkan yarımadasının batısındaki Dinar, Romanya'da Karpatlar ve bunların Bulgaristan üzerinde uzantıları olan Balkan Dağlarıdır. Güneyde Akdeniz ile çevrili bulunan Doğu ve Güneydoğu Avrupa bu karmaşık yapının yanısıra iklim parametreleri bakımından da önemli farklılıklar göstermektedir. Bu durumun temel nedeni bölgedeki akışların zorlanması ve modülasyondur. Topoğrafyanın ortaya çıkardığı bu dinamik etkiler, Akdeniz'den gelen nem ve ısı yanısıra mevsimler itibariyle farklı nitelikteki hava sistemlerinin Doğu ve Güneydoğu Avrupa üzerinde etkinlik kazanmasına yol açmıştır. Örneğin kış mevsiminde Doğu ve Güneydoğu Avrupa'daki akışlar, Avrupa-Asya eksenini üzerindeki yüksek basınç alanı, Güneybatı Avrupa'daki Azor yüksek basınç alanı, kuzey batıda İzlanda ve Akdeniz'de oluşan alçak basınç kuşakları arasında meydana gelen dengeler tarafından yönlendirilir. Bu akışların Türkiye üzerindeki yerini belirlemek için ülkemiz iklim özelliklerinin de gözönünde tutulması gerekir. Erinç (1984), Türkiye ikliminin, hava kütleleri, cepheler ve siklonik faaliyetler itibariyle değerlendirildiğinde sürekli olarak belirli bir hava sisteminin etkisi altında bulunmadığını ifade etmiştir. Diğer bir deyişle Türkiye'nin, kuzeyde kutupsal, güneyde ise tropikal hava kütlelerinin bulunduğu Akdeniz iklimi tipi etki alanı içerisinde bir mücadele sahası oluşturduğunu söylemek mümkündür (Kadıoğlu, 1984). Doğu ve Gü-

neydoğu Avrupa'da üretilen emisyonlar ülkemiz için kaynak bölgeleri olarak kabul edildiğinde muhtemel taşınmayı belirleyen akışların Türkiye'nin özellikle kuzeybatı bölgelerini etkileyen siklonik hareketler gözönüne alınarak incelenmesi gerekir. Bu nedenle bu tür hareketlerin mevsimsel özelliklerini iki karakteristik mevsim için belirlemek mümkündür.

Kış Mevsimi

Kış mevsiminde Türkiye'yi etkileyen siklonik hareketlerin çeşitli kaynakları vardır. Bunların önemli bir kısmı Cenova Körfezinde meydana gelir. Kuzeyde yer alan soğuk kutupsal hava sistemi, güneyden gelen sıcak tropikal hava ile Cenova Körfezi'nde karşılaşarak bu depresyonları doğurur. Bu mevsimde Türkiye'nin içinde yer aldığı bölgedeki yüzey basınç dağılımı, rüzgarlar gibi dinamik özellik basınç gradyanları tarafından yönlendirilir. Akdeniz bölgesinin bir alçak basınç alanı haline gelmesi ya da bölgenin çevresi ile arasında önemli basınç gradyanının doğması da bu sebeptir. Bunu takiben Akdeniz alçak basınç alanı haline gelirken Azor yüksekliği güneye doğru kaymakta, ayrıca Doğu Avrupa üzerinde, basınç termal olarak yükselme eğilimine girmektedir (Barry and Chorley, 1992). Böylece, bu mevsimde gerek güneyden ve gerekse de kuzey yönünden Akdeniz'e doğru oluşan basınç gradyanları bu bölgelerdeki hava sistemlerini Akdeniz'e yöneltecektir. Yani kış mevsimi boyunca kuzeyden kutupsal, güneyden ise tropikal orijinli hava sistemleri Akdeniz'e doğru yönelerek ülkemiz üzerinde etki sahaları yaratacaktır (Kadıoğlu, 1984). Albert vd, (1990) siklonların izlediği yolları objektif analiz yöntemiyle incelemiş ve Akdeniz'in kuzeyi boyunca hareket eden siklonların izlediği üç ana yol tesbit etmiştir.

Kışın Marmara Bölgesinde hava kütlelerinin bir uzantısı olarak şiddetli soğuk hava sistemleri hakimdir. Bu hava kütleleri; buz ve karlarla kaplı Orta Asya, Sibirya, Aral-Hazar ve Kuzey Buz Denizi civarından kaynaklanırlar (Erinç, 1984). Orta Asya kaynaklı karasal hava kütlelerinin meydana getirdiği hava sistemleri, Doğu Avrupa civarına yerleşen termik Sibirya antisiklonu ve Batı Avrupa üzerindeki sırtın sebep olduğu doğu ve kuzeydoğulu hava akımları ile özellikle Marmara Bölgesi üzerinde etkili olur.

Yaz Mevsimi

Yaz mevsiminde ise kutupsal hava sistemleri kuzeye doğru çekilir. Bu mevsimde akım çizgilerinin hareketini düzenleyen basınç sistemlerinin sonucu olarak bölgede Eteziyen rüzgarları etkili olur. Bunun sonucunda Eteziyen Rüzgarlarının Marmara bölgesindeki hakim

HAVA KİRLİTİCİLERİN UZUN MENZİL TAŞINIMI

yönü kuzeydoğudur. Marmara bölgesi ise hem kış ve hem de yaz mevsiminde Türkiye'nin kuzey ve güney bölgeleri arasında adeta bir koridor görevi yapar. İşte hava sistemleri, bu bölgeye kanalizasyon olarak kuzeydoğulu ve güney batılı rüzgarların meydana gelmesine yol açmaktadır. Trakya Bölgesi ise genel olarak İstranca ve Balkan Dağları'nın uzantıları arasındaki düz arazilerin yer aldığı karasal nitelikli iklim yapısının yaşandığı bir bölge halinde bulunur (İncecik vd, 1993). Dolayısıyla bu bölge uzun menzil taşınım için modülasyonların en az düzeyde meydana gelebileceği alıcı ortamları meydana getirir.

Emisyonların taşınımı esnasında bulut oluşumu, yağmur ve kar yağışına dönüşüm ve bunun sonucunda da yüzeye ulaşım ve birikme gerçekleşir. Bu tür bir ıslak birikme hava kirlenmelerin difüzyon ve taşınımını modellenmesini gerekli kılmaktadır. Böyle bir modelleme işlemi için çoğunlukla sabit bir akışkan hacminin hareketi esnasındaki değişimleri, diğer bir deyişle kirlenmiş bir hava hacminin kütle merkezinin yörüngesini tanımlayan Lagrangian yaklaşım ile Eulerian yaklaşımlar birlikte değerlendirilmektedir. (Djoloj vd, 1987)

Marmara Bölgesi içerisinde yer alan tek radyosonde istasyonu Göztepe'de çalıştırılmaktadır. Hava kirlenme emisyonlarının taşınma derinliğini temsil eden 850 mb basınç seviyesine ait rüzgar değerlerinin uzun yıllar aylık ortalaması Eylül ayından itibaren Nisan ayına kadar taşınımını kuzeydoğudan kuzey batıya ve giderek batı ve güney batı yönüne doğru değiştiğini göstermektedir (İncecik vd, 1993). Nisan ayından itibaren de Etezyen rüzgarların tipik davranışı olan kuzey ve kuzeydoğulu akışlar halinde kendisini gösterir.

BDT başta olmak üzere Romanya, Bulgaristan, Polonya, Almanya (eski doğu) ve Yunanistan'da üretilen emisyonlar (Tablo 1) ülkemizi ilgilendiren hava sistemlerinin yörüngeleri ile taşınarak lokal emisyonlarında süperpoze olmasıyla özellikle kuzey batı bölgelerimiz için potansiyel tehlike oluşturmaktadır.

Bu işlemler sonucunda Orta Avrupa'da meydana gelen kükürt birikmesi 1880 li yıllarda 2.0 g(S)/m^2 , iken 1991 yılında 12 g(S)/m^2 olmuştur. Ayrıca Avrupa'da kükürt birikmesinin en etkili olduğu bir diğer bölge ise Doğu Avrupadır. Bu bölgelerdeki yoğun emisyon yüküne bağlı olarak kükürt birikmesi 1991 yılında 5 g(S)/m^2 değerine ulaşmıştır (EMEP, 1993b). İlk kez İskandinavya'daki göllerde asitleşmenin değerlendirilmesinde kullanılan bu model $127^* 127 \text{ km}^2$ lik rezülasyonla meteorolojik veriler ve 850 mb radyosonde gözlemlerine dayanır.

Sınırlar ötesi taşınımı modelleyen EMEP projesi sonuçlarına göre Kükürt emisyonları bakımından Ukrayna 21500 ton ile birinci sırayı almaktadır. Diğer ülkeler ise Bulgaristan 20200 ton ve Romanya 14100 ton ile en yüksek kükürt emisyonlarını topraklarımıza göndermektedir. (Tablo 2)

Benzer hesaplama azot oksitler için de yapılmıştır. Tablo 3'e göre Ukrayna, Yunanistan ve Rusya sırasıyla topraklarımıza azot oksit emisyonlarını ulaştırılan ülkelerdir.

EMEP model sonuçları aynı zamanda ülkemizin batı bölgelerinde 3 g/m^2 değerinde kükürt birikmesi de göstermiştir. Özellikle son yıllarda konunun uluslararası boyutunu gözönüne alarak ülkemiz için kritik yük kavramının oluşturulması gerekmektedir. Bu kavram ülkemize sınırlar ötesi taşınarak kuru ve ıslak birikmeye uğrayabilen gerek kükürt ve gerekse de azot oksit emisyonlarının azaltılmasında etkili bir kriter olacaktır.

SONUÇ

Kükürt dioksit ve azot oksitler toprak ve suyun asitleşmesine sebep olan elemanlardır. Yoğun endüstri ve fosil yakıt bağımlı enerji kaynaklarından yayılan emisyonlar nedeniyle atmosferik çevre gün geçtikçe bozulmaktadır. Atmosfer hareketleri ile hava kirlenmelerinin uzun menzil taşınımı sonucunda ekosistemin tahrip olması bu tür çalışmalara olan ilginin artmasına yol aç-

AL	AT	BE	BG	CS	DK	FR	DE	GR	HU	IT	PL	RO	ES	GB	BY	UA	MD	RU	LT	SI	HR	BA	YU
2	3	3	202	43	2	8	68	75	46	20	58	141	2	10	14	215	12	37	4	3	9	3	41

Tablo 2 : 1991-92 yıllarında Türkiye'ye 100 tonun üzerinde nakledilen kükürt miktarları ve ilgili ülkeler (Miktar 100 ton)

AT	BE	BG	CS	DK	FI	FR	DE	GR	HU	IT	PL	RO	NL	GB	BY	UA	MD	RU	HR	YU
4	2	18	18	2	2	10	34	83	10	15	23	26	4	6	6	92	4	44	3	9

TABLO 3 : 1991-92 yıllarında Türkiye'ye 100 tonun üzerinde nakledilen azot oksit miktarları ve ilgili ülkeler (Miktar 100 ton).

HAVA KİRLİTİCİLERİN UZUN MENZİL TAŞINIMI

mıştır.

Bu gün birçok ülke kükürt emisyonları için % 30 dan fazla indirimlere gitmektedir. Bazı ülkeler de 1990 lı yılların ortalarından itibaren yarı yarıya varan indirimleri uygulamaya koymaktadır. Hollanda, Finlandiya ve İsveç gibi üç ülke ise 1980 ve 2000 yılları arasında kükürt emisyonlarını % 80 oranında azaltacaklarını bildirmişlerdir (UN ECE Convention, 1993)

Kritik yük sınırı olarak kabul edilen değerlerin ülkemiz üzerinde oluşturacağı kritik alanları aşma ve risk bölgelerin ilgili kurumlarca ölçme ağının oluşturularak belirlenmesini, bu konuda haritalandırma işlemlerinin yapılmasını gerektirmektedir.

Sonuç olarak, Doğu ve Güneydoğu Avrupa'da üretilen emisyonların Türkiye'nin kuzey ve batı bölgelerini içeren yörüngeler üzerinde yer alması nedeniyle bu bölgelerimiz hava kirliliği etkileri bakımından yüksek riske sahip olduğu açıkça anlaşılmaktadır. Bu nedenle Avrupa'nın bu kesiminde bulunan ülkelerde yüksek oranlarda emisyon indirimlerine gidilmesi kaçınılmaz olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Agren, C., 1994a, The Worst Hundred Sources, Acid Nws, 1-3
2. Agren, C.: 1994b Sulphur limits for fuel oils, Acid News, 4,13.
3. Albert, P., B.U. Neeman and Y. Shay-El: 1990, Climatological

Analysis of Mediterranean Cyclones Using ECMWF Data, Tellus, 42A, 65-77.

4. Barry, R. G. R.C.Chorley, Atmosphere, Weather and Climate, Routledge, 1992, 392 pp.

5. Djolov, G.D, Yordanov, D.J. and D.E. Syrakov 1987, Modelling the Long-Range Transport of Air Pollutants with Atmospheric Boundary Layer Chemistry, Bound-Layer Meteorology, 41, 407-416.

6. EMEP Report : 1993aa, The Norwegian Meteorological Institute, 1/93.

7. EMEP : 1993b, Trends of Sulphur Dioxide Emissions Air Concentrations and Depositions of Sulphur in Europe Since 18880, MSC-W Report, 2/93.

8. E nviro 1992, Enviro Magazine of Transboundary Pollution, 13, May.

9. ERİNÇ, S.: Türkiye İklimi, İ.Ü. Yayınları, İstanbul 1984.

10. İncecik, S, O, Şen, M. Kadioğlu, O. Tünay, K. Alp, E.Ekinci, E. Omay, H. Erdun: 1993, İstanbul'da Hava Kirliliğinin Yüzeysel Su Kaynaklarına Etkisini Araştırılma Esaslarının Belirlenmesi, İSKİ Projesi, 113.

11. Kadioğlu, M.: 1984, Hava Kütleleri Analizi, Bitirme Ödevi, İ.T.Ü. Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi.

12. OECD Environmental Data Compendium 1993, Paris.

13. Pacyna, J.M., S. Larssen and A. Semb, 1991 European Survey for NOx Emissions with Emphasis on Eastern Europe, Atmospheric Environment, 25, 425-439.

14. SEPA : 1993, Acidification and Air Pollution Swedish Environmental Protection Agency, NGO.

15. 100 Worst Emitters : 1994, Environmental Factsheets, 5, December.

16. UN ECE Convection : 1993. Environmental Factsheets, 3, April.

ELEKTRİK İŞLERİ ETÜD İDARESİ BÜNYESİNDE YAPILAN HİDROMETRİK ÇALIŞMALAR

Mustafa Diren *
Meteoroloji Müh.

1935 de kurulan idaremiz özellikle hidroelektrik enerji üretim imkanlarına yönelik araştırma çalışmalarını yürütebilme amacıyla 1936'dan itibaren akarsularımızın üzerinde "baz hidrometri istasyon" ağını kurmaya başlamıştır.

Günümüzde bu çalışmalar Hidrolik Etüdler Dairesi Başkanlığı altında ülke genelinde 11 tane Hidrometri Bölge Şefliği tarafından 26 ana havzada:

- Akım Gözlem İstasyonları (AGİ)
- * Baz Akım Gözlem İstasyonları
- * Devamlı Müteferrik Gözlem İstasyonları
- * Minimum Müteferrik Gözlem İstasyonları
- Göl Gözlem İstasyonları (GGİ)
- Kar Gözlem İstasyonları (KGİ)

ile yürütülmektedir. Ayrıca Küçük Sular ve Araştırma Havzaları Şube Müdürlüğü tarafından 3 ayrı araştırma havzasında 13 adet meteoroloji gözlem istasyonunda yağış, sıcaklık, buharlaşma ve nem ölçülerek arşivlenmektedir.

	1990'a kadar açık-kapalı	1990' yılında-açık
Toplam baz AGİ sayısı	669	290
Sediment num. alınan AGİ	125	103
Su Kalitesi alınan AGİ	89	92
GGİ sayısı	15	11
KGİ sayısı	41	35

Tablo 1 : Çalıştırılan istasyonların dağılımları

AKIM GÖZLEM İSTASYONLARI (AGİ)

Baz Akım Gözlem İstasyonları:

Halen kurumumuz tarafından 290 adet baz akım gözlem istasyonunda hidrometrik ölçümler yapılmaktadır. Bu ölçümler her ay en az bir kez akım ölçümü ve her gün o yöreden tayin edilen rasit tarafından günde 2 defa (8 ve 16 saatlerinde seviye ölçümü yapılmaktadır. Yine bu AGİ'lerin 145 tanesinde limnigraf (seviye kaydedici) mevcuttur. Bu rakam, istasyonların daha nitelikli hale getirilmesi

* ELE İdaresi Gn. Müd. Hidrolik Etütler Da. Bşk.

amacıyla her yıl artmakta ve mevcut limnografların; çok daha az hata yapma olasılıkları bulunan elektronik olanlarıyla değiştirilme çalışmaları bir plan dahilinde yürütülmektedir.

İstasyonlardan alınan seviye ve akım ölçüleri sayesinde her bir istasyon için seviye-debi ilişkisini veren akım anahtar eğrileri oluşturularak günlük ortalama akımlara geçilmekte, minimum-maximum akımlar tesbit edilmektedir.

Tüm bu çalışmalar sonucunda çalıştırılan istasyonlara ait akım yıllıkları oluşturularak Hidrometrik Değerlendirme Şube müdürlüğü tarafından düzenlenip her yıl kitap halinde basılmaktadır.

Akarsularımızda taşınan katı madde miktarını belirlemek amacıyla kurumumuz 1962 den bu yana Uluslararası standartlara uygun olarak 103 baz AGİ'unda sediment numunesi almaktadır. Alınan bu numuneler kurumumuzun kendi laboratuvarında analiz edilmekte, sonuçlar her 5 yılda bir kitap halinde yayınlanmaktadır. Akarsularımızdan yılda 450 milyon ton sediment taşındığı göz önüne alınırsa yapılan sediment etüdlerinin önemi daha iyi anlaşılacaktır.

Yine 92 adet bazı AGİ'unda havzadaki su kaynaklarının çeşitli alanlarda kullanımı, kontrolü ve geliştirilmesi için gerekli ve uygulanabilir bilgileri ortaya koyma amacıyla 1970 den beri su kalitesi numunesi alınmaktadır. Elde edilen verilerden özellikle son yıllarda su kaynaklarına yönelik çeşitli proje aşamalarındaki raporlardan çok daha fazla yararlanılmaktadır.

Su kalitesi analizinde tesbit edilen parametreler şunlardır:

- a- Suyun sıcaklığı
- b- pH
- c- Öziletkenlik
- d- Kalsiyum
- e- Magnezyum
- f- Sodyum
- g- Potasyum
- h- Bor

EİE İDARESİ BÜNYESİNDE YAPILAN HİDROMETRİK ÇALIŞMALAR

- i- Karbonat-bikarbonat
- j- Sülfat
- k- Klorür
- l- Organik madde

Parametrelere ilişkin veriler 5 yılda bir kitap halinde yayınlanmaktadır.

Devamlı Müteferrik istasyonlar:

Sayıları 72 olan bu istasyonlarda baz AGİ'lerinden farklı olarak her ay bir kez sadece akım ölçüsü alınmakta günlük seviye alınmamaktadır.

Minimum Müteferrik İstasyonlar:

Bu istasyonlarda yılda bir kez ve akımın minimum olduğu aylarda (genellikle eylül ya da ekim) akım ölçüsü yapılır seviye alınmaz.

Minimum müteferrik olarak çalıştırılan 533 istasyon ve devamlı müteferrik istasyonlara ait veriler Küçük sular ve Araştırma Havzaları şube müdürlüğü tarafından arşivlenmektedir.

Göl Gözlem İstasyonları (GGİ):

Ülkemizde aşağıda belirtilen göllerde çalıştırılan 11 adet istasyonda göllerin seviye değişimlerini belirlemek amacıyla günlük olarak seviye alınmaktadır. Alınan seviyeler bir kısım göllerde memleket kotuna bağlanmış olup diğerlerinde de aynı çalışmalar yürütülmektedir.

İstasyonlarımızın bulunduğu göller:

- İznik gölü
- Uluabat Gölü
- Manyas Gölü

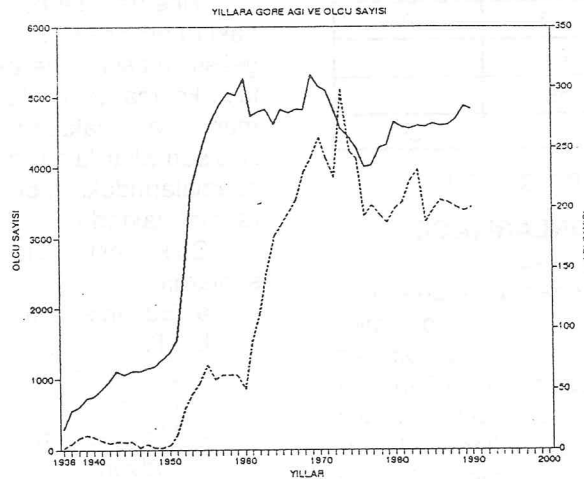
- Eğirdir Gölü
- Burdur Gölü
- Sapanca Gölü
- Tuz Gölü
- Beyşehir Gölü
- Van Gölü

Kar Gözlem İstasyonları (KGİ):

Kuşkusuz akarsularımızı ve yeraltı sularımızı besleyen en büyük kaynak kış aylarında yağan karlardır. Yine bahar aylarında akarsularımızda oluşan feyezanların nedenleri yağmurlar olduğu kadar, aynı zamanda ani eriyen karlardır. Bu nedenle havzalardaki kar potansiyelini belirlemek amacıyla 35 adet KGİ'unda kış aylarında (5 ay) kar rasadı yapılmaktadır. Elde edilen veriler baraj işletmeleri için önem taşımakta ve proje hidrolojisinde kullanılmaktadır.

Tüm bu toplanan hidrometrik verilerin işlenmesi değerlendirilmesi genel müdürlükte tamamıyla bilgisayar ortamında gerçekleştirilmekte ve idaremiz bünyesinde oluşturulan paket programlarla veri tabanı oluşturma çalışmaları tüm hızıyla sürmektedir. Bölgelerimizle daha hızlı veri akışını sağlamak amacıyla yakın gelecekte on-line sistemine geçilmesi düşünülmektedir.

Sonuç olarak; burada yapılan çalışmaların teknik ayrıntılarına girilmemiştir. Kurumumuz çalışmaları genellikle arazi etüdlarına dayalı olduğundan çok fazla tanınmamaktadır. Bu nedenle bu yazı en azından ilgilenen kişi yada kurumlara hidrometrik çalışmalarımız konusunda ışık tutacağı düşünülmektedir.



YILLARA GÖRE AGİ VE ÖLÇÜ SAYISI

METEOROLOJİDE SİS TAHMİNİ İÇİN KULLANILAN METODLAR VE KARAYOLLARINDA SÜRÜŞ EMNİYETİNİN ARTIRILMASI İÇİN IR SİS TESPİT VE UYARI SİSTEMİ

Fırat Çukurçayır* - Cüneyt Geçer *

1. GİRİŞ

Tüm dünyada ve ülkemizde Sis nedeniyle her yıl çok sayıda kaza ile birlikte önemli miktarda can ve mal kaybı meydana gelmektedir. Ülkemizde bazı bölgelerimizde özellikle ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde yoğun olarak yaşadığımız sis olaylarının tahmin edilmesinde, SKEW T Log P diyagramlarından ve Saunders Metodundan yararlanılmaktadır. Bununla birlikte lokal olarak oluşan sislerin tahmin edilmesi oldukça zor olmaktadır. Bu durum özellikle kara ve hava yolları ile yapılan ulaşımlar için potansiyel bir tehlike oluşturmaktadır. Sis ile ilgili sorunları olan gelişmiş ülkelerin hemen hepsinde lokal olarak oluşan bu tip sislerin sürüş emniyetini azaltmaması ve en az tehlikeli olması için sürekli olarak teknolojik araştırma ve geliştirme çalışmaları gerçekleştirilmektedir. Hazırlamaya çalıştığımız bu makale ile sis olayının Meteorolojik olarak tahmininin nasıl yapıldığı, hangi metodların kullanıldığını kısaca hatırlattıktan sonra özellikle karayollarında oluşan sis olaylarını sürücülere ve yetkililere real time olarak haber veren bir teknolojik araştırma ile ilgili bilgi verebilmeyi arzuladık.

Özellikle Karayolları yetkililerinin diktatine sunduğumuz bu IR teknolojinin sis nedeniyle oluşacak kazaları önleyebilmesi en büyük dileğimizdir.

METEOROLOJİDE SİS TAHMİNİ İÇİN KULLANILAN METODLAR

Gerek ülkemizin gerekse diğer ülkelerin meteoroloji teşkilatlarında yaygın olarak kullanılan metodların başında Saunders Metodu gelmektedir. Alman bilim adamı Saunders, sisin oluşması ve dağılması şartlarını araştırarak bir metod geliştirmiştir. Bu metoda göre; güneşin batmasından sonra yaklaşık olarak 5 saat içerisinde çiy noktası sıcaklığında meydana gelebilecek 4°C'lik bir düşüş sis oluşması için iyi bir kriter oluşturmaktadır. Aynı şekilde hava sıcaklığı ile çiy noktası sıcaklığının birbirini eşit olduğu zamanlarda, her ikisinde de görülebilecek 4°C'lik azalma sonucu sis teşekkül etmektedir. Saunders Metoduna göre, sıcaklığın Sis Noktasına (Fog Point) düşmesi durumunda sis

oluşmaktadır. Sis Noktası, Temp diyagramında (SKEW T Log P) üzerinde şu şekilde bulunur:

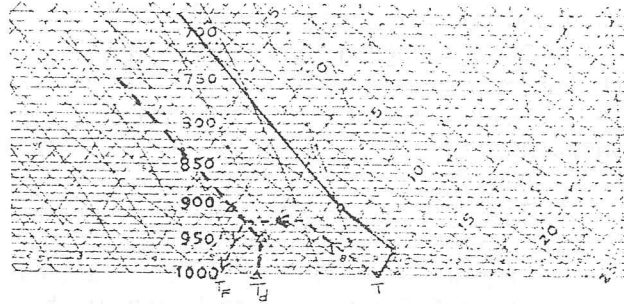
1. Günün maksimum sıcaklık değerinden (T) kuru adyabatlara, çiy noktası sıcaklığından da (Td) karışma oranlarına paralel olarak çıkılır, her ikisinin kesişme noktası bulunur (LCL).

2. LCL'den izobarlara paralel olarak çiy noktası sıcaklık eğrisini kesinceye kadar gidilir.

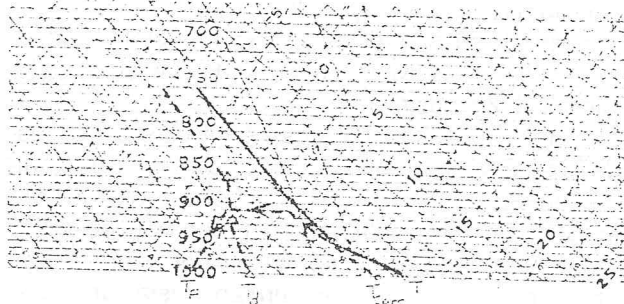
3. Kesişme noktasından karışma oranına paralel olarak yer seviyesine kadar inilir. Burada okunan sıcaklık değeri TF, Sis Noktası Sıcaklığıdır. (Şekil 1)

Yere yakın tabakada süper adyabatik soğuma durumu (kararsızlık) mevcut ise şu yol izlenir: Süper adyabatik soğuma tabakasının tepesi seviyesinden kuru adyabatlara paralel olarak yer seviyesine inildiğinde bu noktadaki sıcaklık Düzeltmiş Yer sıcaklığıdır (Tcorr). Bundan sonra 1'den itibaren tanımlanan işlemler aynen yapılır. (Şekil 2)

Yere yakın hava tabakasında süper adyabatik

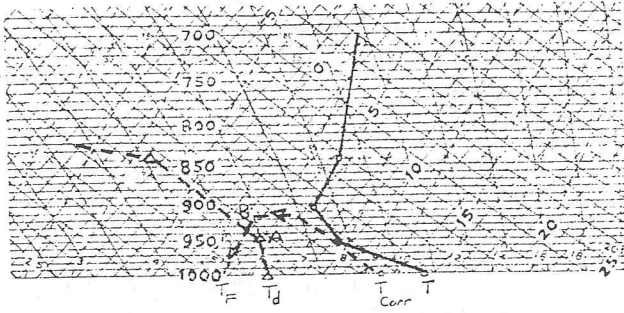


Şekil 1



Şekil 2

* DMI Gn. Müd. Araştırma Şube Müdürlüğü



Şekil 3

soğuma ile birlikte yeterince nem mevcutsa ve bu tabakanın belirli bir kısmından itibaren çığ noktası sıcaklığında belirgin bir azalma meydana gelirse, daha çok çökme enverziyonlarında oluşan böyle durumlarda, sapmadan önceki çığ noktası sıcaklık eğrisinin uzantısı A noktasından itibaren devam ettirilir ve izobarik eğri ile kesiştiği B noktasından itibaren karışma oranına paralel olarak yer seviyesine inilerek Sis Noktası Sıcaklığı bulunur (Şekil 3)

SİSİN DAĞILMA ZAMANININ BULUNMASI

Bir yerdeki sisin dağılma zamanının tahmini, sisin dağılma sıcaklığının bulunması yoluyla yapılır (I.P. Krick). Bunun için sis veya alçak stratüsün alt ve üst sınırlarının bilinmesi gerekir. İzlenecek yol:

1. SKEW T Log P diyagramında alt sınırı U, üst sınırı O ile belirtelim.

2. Güneşin doğduğu andaki yer sıcaklığından (T) kuru adyabatlara paralel olarak U hattını kesinceye kadar çıkılır (U'). U' noktasından yaş adyabatlara paralel olarak O' hattını kestiği noktaya kadar çıkılır(O').

3. Radyozonde rasatında, sisin üst sınırından sonra ölçülen ilk sıcaklık seviyesi tespit edilir (T') T' ve O' birleştirir. ve U' noktasından geçen karışma oranı hattının O'T' çizgisini kestiği nokta (S) bulunur. Bu S noktasından kuru adyabatlara paralel olarak yer seviyesine inildiğinde Sis Dağılma Sıcaklığı (TA) bulunur(Şekil4).

Not: Eğer sis yerde ise, sisin alt sınırı olan U seviyesi, yer yüzeyidir. Bu durumda yine yukarıdaki işlemler takip edilir.

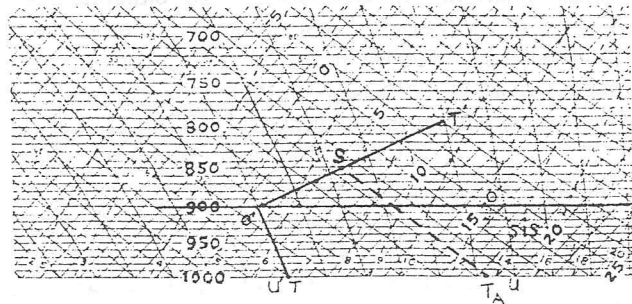
Hava sıcaklığı, TA sıcaklığına ulaştığında sis dağılır. Sisli günlerde sıcaklık artışının, normal günlerdekinden iki kat daha yavaş olduğu bilinmektedir. Bu sıcaklığa ne zaman erişileceğinin araştırılması gereklidir. Yapılan bölgesel araştırmalar neticesinde oluşturulan kıstaslara da-

yanılarak, sisin dağılma zamanı ile ilgili tahminler yapılabilmektedir. Özellikle hava, kara ve deniz ulaşımında sisin kalkış zamanının bilinmesi büyük önem taşır.

3. KARAYOLLARINDA SÜRÜŞ EMNİYETİNİN ARTIRILMASI İÇİN BİR İR SİS TESPİT VE UYARI SİSTEMİ

Hepimizin bildiği gibi "Sis" oluşması ve "Sis Yoğunluğu" nun artması durumlarında özellikle Karayollarında sürücülerin sürüş emniyeti tehlikeye girmektedir. Tüm dünyada her yıl Sisinden neden olduğu çok sayıda kaza meydana gelmekte, önemli miktarda can ve mal kaybı oluşmaktadır. Bu nedenle; Sis nedeniyle karayollarında oluşan sürüş riskini en aza indirgeyebilecek çeşitli araştırma projeleri yürütülmektedir. Böyle bir araştırma projesini yürütmekte olan Georgia Ulaştırma Teşkilatı (Georgia Department of Transportation) ve Georgia Teknik Araştırma Enstitüsü (Georgia Tech Research Institute - GTRI)- Infrared teknoloji kullanılması suretiyle oluşmakta veya oluşmuş olan "Sis" olayını tespit eden bir sistem geliştirmiştir. Geliştirilen bu sistem ile sürücüler başta olmak üzere karayolu ile seyahat edenler açısından büyük tehlike oluşturan toz fırtınası, kar yağışı ve sis oluşması durumunda görüş mesafesi otomatik olarak ölçülebilmektedir. Georgia Ulaştırma Teşkilatı ve Georgia Teknik Araştırma Enstitüsü yetkilileri, bu Infrared Sis Tespit Sistemi ile Karayollarında daha güvenli bir seyahat imkanı yaratılacağını belirtmektedirler. Bu inançla hareket eden Federal Karayolu Servisi (Federal Highway Administration) ve Georgia Ulaştırma Teşkilatı, bu çalışma için gerekli maddi kaynağı temin etmiş ve Infrared Sis Tespit Sisteminin denenmesine karar verilmiştir.

Georgia'daki eyaletlerarası 75. Karayolu boyunca (Şekil 4) tesis edilecek mevcut sis sensörlerinin alımına bu kış başlanacaktır. Her sensör,



Şekil 4

METEOROLOJİ SİS TAHMİNİ

yol kenarlarındaki bir ışık kaynağı olarak hizmet veren modüle edilmiş IR LED ile bir alıcıdan meydana gelmektedir. Görüş mesafesinin iyi olduğu durumda LED'den IR ışınım alıcıya ulaşmaz. Fakat bunun tersi durumda sis mevcut olduğunda su partikülleri, ışınımı dağıtır ve ışığın alıcıya girmesine neden olur. GTRI Başkanı araştırmacı Gary G. Gimmetad, bu konuda şunları söylemektedir; "Alıcı, sis tabakası içindeki partiküller tarafından yayılan ışık miktarını ölçer. Daha yoğun sis, daha fazla ışık yayar ve bu alıcı tarafından ölçülür".

Georgia sistemi; 19 adet IR sis tespit sensöründen oluşan bir network ile, 5 adet trafik hız izleme ünitesi, yeterli sayıda meteorolojik gözlem sistemlerinden oluşacaktır. Tüm bu sistemler merkezi bilgisayar ünitesine bağlanacaktır. Bu komple sistem Meteorolojik istatistiksel verilerine göre Georgia 75. Karayolunda yoğun sis olaylarının görüldüğü bir alanda denenecektir. Infrared Sis Tespit Sistemi, karayolu üzerinde bir "görüş mesafesi" problemini tespit ettiğinde, trafik yolları üzerindeki 36 ft genişliğinde ve 9 ft yüksekliğindeki 4 tip değişebilen mesaj işaretleriyle LED yoluyla posta bilgileri ve telefon ile otomatik olarak yetkililere bildirir. İşaretler, spesifik bir sis tehlikesini sürücülere ikaz ile önceden haber verecektir. Onların gerektiğinde hızlarını azaltmalarını ve karayolu trafiğe kapalı olduğunda onlara servis yolları kullanımı sağlar.

4. SONUÇ

Konunun uzmanı olan Meteoroloji Mühendisleri olarak önerimiz şudur; Mevcut imkanlar ile Lokal



Şekil 5

olarak görülen sislerin yerini ve yoğunluğunu tahmin edebilmek son derece zordur. Bu nedenle Karayolları yetkililerini benzer bir sistemi, Sis olayının yoğun olarak görüldüğü bir otoyol veya karayolunda denemesi ve olumlu sonuçların alınması ile bu sistemlerin yaygınlaştırılması sağlanırsa, sis olayları nedeni ile oluşabilecek kazaların engellenebileceğine inanıyoruz.

Meteoroloji Mühendisleri olarak her türlü bilgi desteğini sağlamaya hazırız.

KAYNAKLAR

Erdoğan, F.b, 1898, Aeronatik Meteoroloji Ders Notları, İTÜ Meteoroloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul.
Photonics Spectra Dergisi, Ocak, 1995 sayısı.

ÜYELERİMİZE HABERLER

ÜYELERİMİZE HABERLER.....

• Odamız Yönetim Kurulunca 18.09.1995 tarihinde TEAŞ Sosyal Tesislerinde Yönetim Kurulu üyelerimiz, Meteoroloji Meslek Lisesi Mezunları Derneği Yönetim Kurulu üyeleri ve Odamızın önceki dönemlerdeki yönetim kurulu başkanlarımızda katılımı ile gerçekleşen bir dostluk toplantısı yapıldı.

• Odamız üyelerinden Ahmet Taşpınar'ın bölge Şefliğini yaptığı EİE idaresi Elazığ Bölge Şefliği teknisyenlerinden Ahmet Kesici ve Cengiz Gedik Dicle nehri üzerinde 12.4.1995 tarihinde akım ölçümü yaparken elim bir iş kazası sonucu şehit olmuştur. Merhumların ailelerine ve sayın Ahmet Taşpınar'a baş sağlığı dileriz.

• Meteoroloji Meslek Lisesi mezunu ve Çardak Meteoroloji istasyon Müdürlüğü personeli Mustafa Gözütok vatani görevi sırasında şehit olmuştur. "Mustafa Gözütok evli ve bir çocuk babasıydı. Merhuma Allah'tan rahmet, ailesi ve arkadaşlarına başsağlığı dileriz. Not: Mustafa Gözütok'un eşi ve çocuğuna yardım etmek isteyenler için eşi Kezban Gözütok adına açılan banka hesap numarası aşağıdadır.

Ziraat Bankası
Isparta Yenişarbademli Şubesi
1307.0003.0003.0202/368

ÜYELERİMİZDEN HABERLER.....

• DSİ Van Bölge Müdürlüğünde görev yapan üyemiz Cüneyt Emrah DMİ İzmir Bölge Müdürlüğüne naklen tayin olmuştur. Cüneyt Emrah'a yeni görevinde başarılar dileriz.

• Üyemiz Salih Parçaoğlu'nun 1.4.1995 tarihinde bir oğlu dünyaya gelmiştir. Ömür boyu sağlık ve mutluluklar dileriz.

• Üyelerimizden A.Erhan Angi'nin 15.7.1995 tarihinde bir oğlu dünyaya gelmiştir. Ömür boyu sağlık ve mutluluklar dileriz.

EİE Genel Müdürlüğünde görev yapan üyemiz Ramazan Işık görevinden istifa etmiştir. Kendisine yeni yaşamında mutluluklar dileriz.

• Üyelerimizden Hikmet Eroğlu, Nurcan Gökçe ile evlenmiştir. Eroğlu çiftini kutlar ömür boyu mutluluklar dileriz.

• Üyelerimizden Sencer Kestir'in yeni doğan kızına sağlıklı ve mutlu bir ömür dileriz.

• Denizhan Erol, Alper Akçakaya, Yüksel Yağan, Mustafa Uysal, Yalçın Ün ve Hüseyin Arabacı askerlik hizmetlerini tamamlayarak DMİ Genel Müdürlüğündeki görevlerine dönmüşlerdir.

• Üyelerimizden Hüseyin Arabacı, Tülay Arabacı ile evlenmiştir. Yeni çifte mutluluklar dileriz.

• Mehmet Aydemir ile evlenen üyelerimizden Şükran Demirtaş'ın DMİ Samsun Bölge Müdürlüğüne tayini çıkmıştır. Yeni çifte mutluluklar diler, arkadaşımıza yeni görevinde başarılar dileriz.

Yayın kurulu olarak mümkün olduğunca üyelerimizden haberler yayınlamaya çalışıyoruz. Fakat özellikle Ankara dışındaki arkadaşlarımızdan haber almamız çok zor oluyor. Üyelerimizin kendileri ve tanıdıkları üyeler ile ilgili haberleri yayınlanmak üzere odamıza ulaştırmaları bizleri mutlu eder.

Adresleri değişen ve kendisine dergi ulaşmayan üyelerimizin yeni adreslerini bize bildirmelerini bekliyoruz.

3.6.1995

YETER SÖZ MİLLETİN

YALÇIN BAYER
FAX: (212) 550 34 72 - 77



ÖSYM YLS sınavının meteoroloji kontenjanları iptal edilsin!

ÖSYM'nin, yurtdışına lisansüstü öğrenim görmek üzere gönderilecek adayları seçme sınavı 1995 yılı klavuzuna göre, Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü (DMİ) adına 4 kişilik kontenjan ayrılmıştır. Bu kontenjanların ikisi 'atmosfer fiziği', diğer ikisi de 'bulut fiziği' konusunda ABD'de öğrenim içindir.

Atmosfer fiziği, meteoroloji mühendisliğinin esas öğretim ve araştırma konularından biridir. Bulut fiziği de, atmosfer fiziğinin gün geçtikçe önemi artan bir alt konusudur. Meteoroloji mühendisliği, öğreniminin büyük bir kısmını bu konuların oluşturması nedeniyle meteoroloji, kabaca atmosfer fiziği olarak da adlandırılır.

Bu nedenle, atmosfer ve bulut fiziği konuları 1953 yılından beri Türkiye'de sadece İTÜ Meteoroloji Mühendisliği Bölümü lisans ve lisansüstü programlarında geniş bir şekilde yer almaktadır.

Böylece atmosfer ve bulut fiziği alanlarında DMİ adına yurtdışında yüksek lisans öğretimi yapacak öğrencileri seçmek üzere ÖSYM tarafından 4 Haziran'da yapılacak olan sınavı baş vurabilecekleri arasında ilk akla gelmesi gereken kişilerin, meteoroloji mühendisleri olması

gerektiği elbette.

Bu gerçeği, kontenjanları Millî Eğitim Bakanlığı'na bildiren Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün de bilmesi gerekirdi. Buna rağmen DMİ Genel Müdürlüğü'nün kendisinin bizzat mensup olduğu meslek grubunun yanı sıra, meteoroloji mühendislerine de, hem de bu kendi öz konularındaki, kontenjanlara başvurma hakkını vermemesini

anlamakta zorluk çekmekteyiz. İlgilerinin de dikkatinden kaçan bu durumda, Türkiye'nin güzide bir

öğretim kurumunda ağır bir program ile yıllarca özenle yetiştirdiğimiz öğrencilerimizin hakları göz göre göre gasp edilmekte ve eğitimde fırsat eşitliği açığa ortadan kaldırılmaktadır.

Meteoroloji mühendislerinin, meslek mültaşılığının yeni bir uygulamasına daha kulban edilme istediğine inanmak dahi istemiyoruz. Bürokratik bir yanlışlıktan doğduğuna inandığımız bu durumun düzeltilmesini başbakanımız, bakanlarımız ve genel müdürlüğümüzden bekliyoruz.

Prof. Dr. Eren OMAV,
Doç. Dr. Orhan ŞEN,
Doç. Dr. Mikdat KADIOĞLU,
Doç. Dr. Sema TOPÇU,
Y.Doç. Dr. Zerefşan KAYMAZ

OKUR HATTI

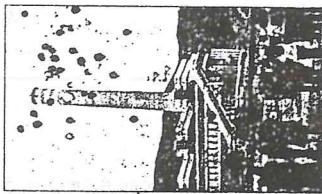
7.7.1995 POSTA GAZETESİ

Ozon tabakasını koruma günü

Birleşmiş Milletler (BM), 16 Eylül'ü "Dünya Ozon Tabakasını Koruma Günü" ilan etti. Karar, BM'nin 19 Aralık 1994'de gerçekleştirdiği 92. Oturumu'nda alınmış. 16 Eylül tarihinin, aynı zamanda Ozon Tabakasını İnceltten Maddelere Dair Montreal Protokolü'nün imza tarihi olması dikkati çekiyor. Bu protokole 19 Aralık 1991'e resmen taraf olan Türkiye de, Dünya Ozon Tabakasını Koruma Günü'nde çeşitli etkinlikler düzenleyecek.

Gökova'nın kirlilik balonları

Gökova'nın kirlilik balonları



Gökova bir dünya cen- nedi. Bir insanlık utan- cını yansıttığı bu cennet, 1 milyon dolar harcama Ke- meköy Termik Santrali yüzünden gelecekte cehe- nerme dönüşecek. Santral denilmez ona. Bir canavar o... 300 metre uzunluğundaki bacasın- dan doğa dışıman birçok maddeyle birlikte bol miktarda kükürdioksit tükürecek. Doğa göndüldü Şahika- Asaf Ervan etti, İTÜ Mete- oroloji Bölümü'nden Doç. Dr. Mikdat Kadioğlu ile öğrencileri ve araştırma görevlileri. Meteoroloji Mühendisleri Odası Baş- kanı Sittik Erturan, Şişli Belediyesi Çevre Müdürlüğü görevlileri, yine bir doğa aşığı Selçuk Kuzluşayak'ın eş- eşi ile birlikte bu çökün yapının önünde- yiz. Masnavi gökyüzü, açılır deniz, bir bahar güneşi. Doğa şiruldik mis gibi. Şimdi bir süre sonra, bu canavar dö- 2371 kademeye başlayınca ne gökyü- zü, ne deniz, ne de insanı koruyacak güncen tabakası ne kadar inceldiği ya- lacak. Gökova çürümeye biter de öyle. Son kızırcıyı çürütürüz artık Şahika-Asaf Ertan isimli kan-kocanın

tamamen kendi imkânla- rıyla gerçekleştirecekleri bir deneyi uygula- dık. Üstesini 2 bin tane de- deriz. Tam 2 bin tane olu- ruz var 2 bin tane de- üstü pullu mesaj kartları- mız. Sunlar yazılı: "Üçün- bir balon ile Gökova Ter- mik Santral'nun bulunduk- ğu yerden havaya bırakı- lan bu kart, rüzgarlar tara- fından buraya taşınmış ve sizin elinize ulaşmıştır. Santralden havaya bırakı- lacak olan kirlilikler de, bu kart gibi rüzgar ile bu- raya süreklî taşınacaktır. Gökova Termik Santra- lının, nereleri kiretoble- tının, nereleri kiretoble- tın programı tamamlaya- nın programı tamamlaya- nın programı tamamlaya- nın arkasından bu kartın ka- bıza göndermez gerek- mektedir. Ayrıca karttan gönderen her- kese bir hediyemiz olacaktır."

Balınlar, büyük bir coş- kuyla gökyüzüne salındı

Yabancı turistlerin de ellerişiş ge- me- si dileğimizi tabii ki. Bu kartlar, gün- si sizin de elinize geçerse, kütlen İTÜ Meteoroloji Mühendisliği Bölümü Maslak, 80870 İstanbul adresine gön- dermek üzere postaya verin ki, sizin de çevre korumada payınız olsun.

■ Mehmet SARIŞIN

2 bin balona. Üzerleri Türkiye ve İngiltere olarak yazılan 2 bin kart işbirliği, Balınlar, Gökova çeki- lermik santralin önünden havaya bırakıldı. Bu deneyin, santralin devasınlar, yılan gazların nerelere kaçır- ılacağı anlaşılacak.

22.3.1995 SABAH GAZETESİ

DÜZELTME

Dr. Selahattin İncecik'in 1 nolu sayımızda yayınlana "Hava Kalitesi Standartları ve Türkiye'deki Uygulamalar" başlıklı yazısında çeşitli basım hataları bulunmuştur. Tablo 1, Tablo 2, Tablo 3, deki bu hatalardan dolayı özür dileriz. İlgili tabloları tekrar yayınlıyoruz.

Tablo 1. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından Kükürt Dioksit ve partiküler maddeye maruz kalınması halinde tavsiye edilen değerler (WHO, 1987).

Kirlenici	Ortalama Zaman		
	24 saat	1 saat	1 yıl
SO ₂ (µg/m ³)	125		50
APM (µg/m ³)	120		50
CO (mg/m ³)		30	
O ₃ (µg/m ³)		150-200	
Pb (µg/m ³)			0.5-1.0
NO ₂ (µg/m ³)	150	400	

Tablo 2. Türkiye'de bazı kirleniciler için hava kalitesi sınır değerleri (Okutan, 1993).

Kirlenici	Sınır Değerleri	
	Kısa vadeli sınır değer 24 saat	Uzun vadeli sınır değer 1 yıl
SO ₂ (µg/m ³)	400	150
PM-10 (µg/m ³)	300	150
NO ₂ (µg/m ³)	300	100
CO (µg/m ³)	30,000	10,000
O ₃ (µg/m ³)	240	-
Pb (µg/m ³)	-	2

Tablo 3. ABD de çevre hava kalitesi standartları (Masters, 1991).

Kirlenici	Ortalama zaman				
	1 yıl	3 ay	24 saat	8 saat	1 saat
SO ₂ (µg/m ³)	80		365		
PM-10 (µg/m ³)	50		150		
CO (µg/m ³)				10	40
NO ₂ (µg/m ³)		100			
O ₃ (µg/m ³)					235
Pb (µg/m ³)		1.5			

ACI KAYIP



Dr. Mesut YILDIZ
1956 - 1995

Onurlu ilkeli insan, örnek meslektaşımız Dr. Mesut YILDIZ'ı kaybettik. 4.10.1995 tarihinde Bolu'da geçirdiği elim bir trafik kazasında kaybettiğimiz YILDIZ henüz 39 yaşındaydı.

1981 yılında İTÜ Meteoroloji Mühendisliği bölümünü bitiren Mesut YILDIZ aynı yıl burs aldığı EİE İdaresi Hidrolojik Etüdler Dairesinde çalışmaya başladı. Daha sonra aynı kurumun Enerji Kaynakları Etüt Dairesi, Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Şubesine geçen YILDIZ, bu şubenin Güneş Enerjisi Şubesi ve Rüzgar Enerjisi Şubesi olarak ayrılmasıyla beraber 1990 yılında Güneş Enerjisi Şubesi Müdürlüğü görevine getirildi. Dr. Mesut YILDIZ master ve doktora çalışmalarını ODTÜ Mimarlık Fakültesinde tamamladı. Meteoroloji ve Enerji konulu konferans ve sempozyumlarda çeşitli tebliğler sundu. Ülkemizdeki güneş enerjisi çalışmalarına büyük emeği geçen Mesut YILDIZ International Solar Energy Society (ISES)'e bağlı olarak kurulan Uluslararası Güneş Topluluğu - Türkiye Bölümünün (UGET - TB) kurucu üyesi ve yönetim kurulu üyesidir. Ayrıca Dünya Enerji Konseyi (WEC) Türk Milli Komitesi Alt Çalışma Grubu Başkanlığı görevini yürüten Mesut YILDIZ odamız yönetim kurulu üyeliğide yapmıştır.

Azmi ve çalışkanlığı sayesinde kısa ömrüne çok şeyler sığdırdı. Yeri çok zor doldurulacak seçkin bir insanımızı kaybettik. Ruhu şad olsun. Merhuma Allahtan rahmet diliyoruz.

Başımız Sağ Olsun



**KARTALLAR A.Ş.
HAS-KAR LİMİTED ŞİRKETİ**

HARİTA

İNŞAAT

İMAR PLANI

ETÜD PROJE

TANITIM

Tel : (0 312) 231 74 40 (4 hat)

Fax : (0 312) 231 38 45

Necatibey Caddesi No. 25/1

Sıhhiye/ANKARA