



METEOROLOJİ

EKİM 1994

SAYI 13

TMMOB METEOROLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI YAYIN ORGANIDIR

**YANAN SADECE ORMANLARIMIZ DEĞİL,
AYNI ZAMANDA ORTAK GELECEĞİMİZDİR.**



OKURLARIMIZA

METEOROLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI YAYIN ORGANIDIR

Ekim : 1994
Sayı : 13

Sahibi
Meteoroloji Mühendisleri Odası Adına
Sıtkı ERDURAN

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Fırat ÇUKURÇAYIR

Yazışma Adresi :
Şehit Adem Yavuz Sok. No. 4/29 • Kızılay / ANKARA
Tel : (0-312) 425 82 54 Fax : (0-312) 417 48 24

Kapak Fotoğrafları
World Climate News
Sıtkı ERDURAN

Dizgi ve Baskı
POYRAZ OFSET
Büyük Sanayi 1. Cad. Alibey İşhanı 99/8
Tel : (0-312) 384 19 42 • Fax: 341 13 30 ANKARA

İÇİNDEKİLER

Sunuş.....	1
Çevresel Etki Uygulamasına Genel Bir Bakış.....	2
İstanbul'da Su Bilanço Hesabı.....	3
Nükleer Santraller.....	5
Orman Yangınları.....	7
Meteoroloji Uydularında Yağış ile İlgili Çözümler.....	10
Meteoroloji'de Ozon Ölçümleri.....	13
İ.T.Ü.	15
Kamuda Çalışanlar.....	17
BASINDAN.....	18
Haberler.....	19
TV'de Meteoroloji.....	20

REKLAM FİATLARI

Arka Kapak renkli	: 5.750.000.-
Arka Kapak iç yüz, renkli	: 4.750.000.-
Ön iç kapak renkli	: 4.750.000.-
Arka kapak iç yüz (S/B)	: 3.750.000.-
İç sayfa (S/B)	: 2.250.000.-
İç sayfa 1/2 (S/B)	: 1.250.000.-

ODAMIZIN HESAP NUMARALARI
POSTA ÇEKİ HESABI
TMMOB METEOROLOJİ MÜHENDİSLERİ
ODASI
105616

BANKA HESAP NO
304-40 2053

TC. ZİRAAT BANKASI
KIZILAY ŞUBESİ

Yayın Organı için :

- Yayınlanan yazıların bilimsel ve yasal sorumluluğu yazarına aittir.
- Yayınlanan makale, yazı ve çizimlerinden dolayı sahiplerine telif ücreti ödenmez.
- Yayınlanmak üzere odamıza gönderilen yazılar geri iade edilmez. Yazının yayınlanıp yayınlanmaması yayın kuruluna aittir.
- Dergide yayınlanan yazı ve bilgiler kaynak gösterilmeden basılamaz.

DAHA GÜÇLÜ BİR METEOROLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI VE
TMMOB İÇİN ADRESLERİNİZİ GÜNCELLEŞTİRİNİZ
VE AİDATLARINIZI ÖDEYİNİZ.
ÖRGÜTÜNÜZÜ ELEŞTİRİNİZ.

Meteoroloji Dergisi Ülkemizde de Meteoroloji bilimini ve tekniğini geliştirmek, üyelerimiz arasında değişik konularda bilgi transferini sağlamak, yurt içinde ve Dünya'da Meteorolojiye ilişkin gelişmeleri, önemli haberleri aktarmak görevini üstlenmiş ve bu işlevini yerine getirme gayreti içindedir.

İlkelerimiz, öncelikle meteoroloji dergisini her yönü ile geliştirmek, uluslararası niteliğe yöneltmek ve aranır bir yayın olmasını sağlamaktır. Amacımıza ulaşabilmemiz için siz üyelerimizden beklenti ve istemlerimiz her zaman olduğu gibi devam edecektir.

Bu gün ülkemizde yaşanmakta olan hızlı nüfus artışının yanısıra kentleşme ve sanayileşme sürecinin, enerji başta olmak üzere her türlü kaynağa duyulan gereksinimi artırdığı ve artıracığı apaçık bir gerçektir.

Mevcut olanaklar ve elde edilebilecekler için optimizasyon yapılırken, en önemli zenginlik ihtisaslaşmış disiplinler arasında problemin tartışılabilmesidir. Kuşkusuz bu çok boyutludur. Konunun böyle ele alınmasından hiç bir meslek disiplini veya örgütü zarar görmez. Aksine ülkemiz mutlaka kazançlı çıkar.

Bu amaçla kendi sektörümüz içinde çeşitli konulara değinmek, bunları gündemde en uygun sırada tutmak, çözümleri üretmek biz Meteoroloji Mühendislerinin görevidir. Bu görevi yerine getirirken sistem içinde en uygun noktada bulunmamız ne kadar gerekli

ise, bu noktaları elde etme mücadelemiz de o denli haklıdır. Çünkü Meteoroloji pür bir bilim olmasına, bir çok alanlarda farklı disiplinlerle iç içe olmasına rağmen, ülkemizde dar bir yelpazede değerlendirilmeye çalışılması bilimsellikten olduğu kadar akıcılıktan da uzaktır. Atmosferik kirliliğin, su probleminin, orman yangınlarının ve burada sayamadığımız pek çok konunun nedenleri olarak Meteorolojik faktörler gösterilirken, bu sorunların çözüm arayışı içerisinde Meteoroloji Mühendislerini aramamak gerçekte çözüm aramamak anlamına gelmez mi? Ne yazık ki ülkemiz başka alanlarda olduğu gibi bu alanda da böyle bir paradoksa girmiştir.

Bizim görevimiz bıkmadan, usanmadan hiç umutsuzluğa ve yılgınlığa kapılmadan bilimselliği ve akılcılığı ülkemizin ve insanlığın hizmetine sunmaktır.

Bunun için güçlü sesimiz Meteoroloji Dergisi olur, sesimizi duyurur umudu ile bir daha ki sayıda görüşmek üzere hoşçakalın diyoruz.

Saygılarımızla

T.M.M.O.B

**Meteoroloji Mühendisleri Odası
Yönetim Kurulu Adına**

Sıtkı ERDURAN

ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ (ÇED) UYGULAMASINA GENEL BİR BAKIŞ

II

* Metin YILDIRAN

GİRİŞ

Bilindiği üzere bu yazı dizisinin ilk bölümünde ÇED uygulamasına genel bir bakış yapıp, ÇED'in tanımıyla birlikte çalışmaların yaklaşık maliyeti hakkında genel bilgiler verilmiştir.

Bu bölümde ÇED'in ülkemizdeki durumuna kısa bir açıklama getirdikten sonra, ülkemiz ÇED Yönetmeliğinin kapsadığı ana konuları, genelde elektrik enerjisi sektörü açısından ÇED'e tabi olan faaliyetlerini anlatıp, ÇED raporunu değerlendirecek ve faaliyet için karar verecek organları tanımlayacağım.

Yazı dizisini 3. ve son bölümünde ise ÇED uygulamasında karşılaşılan aksaklıkları ve Meslektaşlarımızın uygulamadaki yerini tartışacağım.

ÇED'İN TÜRKİYE'DEKİ DURUMU

Türkiye'de Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) kavramı, 1993 yılında yayınlanan Çevre Kanunu ile resmen gündeme girmiştir. ÇED taslakları, kamuoyunda ve ilgili kuruluşlarca (kurumumuz da dahil) incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Bu çalışmaları takiben 7 Şubat 1993 tarihinde yayınlanan ÇED Yönetmeliği ile ÇED, pek çok faaliyet için yasal olarak zorunlu hale gelmiştir.

ÇED YÖNETMELİĞİ

ÇED Yönetmeliği aşağıdaki ana konuları kapsamaktadır :

- ÇED'nin ve ilgili diğer kavramların tanımı,
- ÇED'nin gerekli olduğu durumlar,
- ÇED'nin Raporlarının içeriği,
- ÇED'nin değerlendirmesini yapma yetkisine ve tartışmaları sonuca bağlama yetkisine sahip organlar,
- ÇED'nin incelenme, değerlendirilmesi ve karar verme süreci,
- Faaliyetin hayata geçirilmesini takiben yapılacak izleme ve denetim çalışmaları,
- Yasalara ve Yönetmeliğe uyulmadığı takdirde, uygulanacak idari/yasal müeyyideler,
- Yönetmelikle ilgili olarak yapılacak düzenlemeler tamamlanana kadar ki süreci ve uygulamaları tanımlayan Geçici Maddeler.

ÇED Yönetmeliği, genel olarak dünyadaki ÇED kavramı ve felsefesine uygun hazırlanmıştır. Bununla birlikte, ülkemize has bazı uygulamalar da içermektedir. Bazı belirsizliklerin varlığından da söz etmek mümkündür.

ÇED'E TABİ OLAN FAALİYETLER

Yönetmelik, faaliyetleri iki ana grupta ele almıştır. Birinci grupta, kapasiteleri ve çevre üzerindeki muhtemel etkileri itibarıyla büyük kapasiteli faaliyetler ikinci grupta ise küçük kapasiteli faaliyetler yer almaktadır.

Birinci grupta yer alan büyük kapasiteli faaliyetler ÇED çalışması ve sürecine tabi tutulmuştur. Yapılması planlanan ve toplam ısıl gücü 300 MW'ın üzerindeki termik santraller ve nükleer santraller ile 154 kw ve üstü enerji nakil hatları bu kapsamda yer almaktadır.

İkinci grupta yer alan küçük kapasiteli faaliyetler ÇED Ön araştırmasına tabidirler. Bu çalışma, ÇED çalışmasına göre oldukça küçük kapsamlı olup, Faaliyetin inşaat ve işletme aşamalarının tanımı ve beklenen muhtemel etkilerin özetlenmesini içermektedir. Yapılması planlanan ve kapasite itibarıyla ÇED kapsamında yer almayan santrallerimiz, fosil yakıt depolarımız ve tüm tevsii tesislerimiz bu kapsama girmektedir.

Yukarıdaki gruplara ek olarak, Yönetmelik ekinde sunulan çevresel açıdan hassas olan ve korumaya alınmış bölgelerde yapılacak tüm faaliyetler, kapasitelerine bakılmaksızın ÇED çalışması kapsamında tutulmuştur.

Yönetmeliğin çıkmasından önce, çevre mevzuatı gereği tüm izinleri alarak kurulmuş olan tesisler, mevzuatı kapsamının dışında tutulmuştur. Bu tesisler için ÇED ya da ÇED Ön Araştırma çalışmaları yapılmayacaktır; ancak, bu tesisler için mevcut olan yönetmelik ve standartlar aynen geçerlidir.

ÇED RAPORUNU DEĞERLENDİRECEK VE KARAR VERECEK ORGANLAR

ÇED çalışmasına tabi büyük kapasiteli tesislerin faaliyete geçmesi hakkındaki olumlu ya da olumsuz kararı Çevre Bakanlığı verecektir. Bu kararı verirken, ilgili kurum, kuruluş ve kişilerden kendisini oluşturacağı bir inceleme-değerlendirme komisyonunun faaliyet hakkındaki kararını ve kamuoyuna yönelik olarak yapılacak halkın katılımı toplantısında çıkan görüş ve önerileri dikkate alacaktır.

ÇED Ön Araştırmasına tabi küçük kapasiteli tesislerin faaliyete geçmesi hakkındaki olumlu ya da olumsuz kararı, Mahalli Çevre Kurulları verecektir. Çevre Bakanlığı, bu aşamada sekreteryaya hizmetlerini üstlenecektir.

İSTANBUL'DA SU BİLANÇO HESABI

(Geçen Sayıdan Devam Eden)

* Erdoğan BÖLÜK

SU BİLANÇO HESAPLARI

Ova karakterindeki eğimsiz veya az eğimli alanlarda belirli kapasiteye göre (Rezerv Su Kapasitesi), yağış ve evapotranspirasyonun yıllık olarak bir periyod içindeki değişimlerinin değerlendirilmesi, su bilanço hesapları adını almaktadır. Bu su bilanço hesapları ile; arazide buharlaşan su miktarı (Gerçek Evapotranspirasyon), arazide nem açıkları ve fazla su miktarları toplu halde değerlendirilir.

Su bilanço hesaplarında Rezerv Su kapasitesi 100 mm alınmaktadır. Bu miktar hava şartlarına bağlı olarak değişime uğrayan bitkilerin yararlanacağı nem kapasitesidir. Değişik toprak şartlarında bu miktar 50-200 mm arasında değişir. Bununla birlikte ortalama olarak 100 mm alınması uygun olacaktır.

Su bilanço çalışmalarında yağışların aylık toplamı kullanılır. Ayrıca her yıla ait yağışlarla periyodik su bilanço çalışmaları yapılması mümkündür.

SU BİLANÇO TABLOLARININ HAZIRLANMASI

Bu çalışmada İstanbul'u temsil edebilecek 3 istasyon seçilmiştir. Bu istasyonlar Göztepe, Sarıyer ve Florya'dır. Bu istasyonlara ait son 10 yıllık (1981-1990) su bilanço hesapları periyodik olarak hesaplanmaya çalışılmıştır. Bu istasyonlara ait su bilanço tabloları hazırlanarak ekte sunulmuştur.

Su bilanço tablolarının hazırlanması için ilk önce istasyonların aylık ortalama sıcaklık ve yağış değerleri bulundu. Tablo-1'den enlem derecelerine göre aylık güneşlenme tashih etkeni alınarak; Thornthwaite bağıntısına göre aylık potansiyel evapotranspirasyon değerleri bulundu. Daha sonra rezerv su ve rezerv su değişimi hesap edilerek gerçek evapotranspirasyon değeri bulundu. Eğer yağış miktarı evapotranspirasyondan fazla ise bir miktar su, toprak doyuncaya kadar toprakta toplanacak ki, bu da rezerv su olarak tanımlandı. Evapotranspirasyon yağıştan fazla ise toprakta birikmiş su harcanmaya başlar ve bu hal suyun bitişine kadar devam eder. İşte suyun toprakta aylara göre gösterdiği bu değişimlere Rezerv Su Değişimi denir.

Tablolar hazırlanırken 1981 yılının Ocak ayından itibaren hesaplar yapılmaya başlanmış ve bu ay için topraktaki rezerv su miktarı 100 mm alınmıştır. Topraktaki rezerv su miktarı 100 mm olan aylarda yağış, Potansiyel evapotranspirasyondan fazla ise; gerçek evapotranspiras-

yon değeri, potansiyel evapotranspirasyon değeri olacaktır. Rezerv su miktarında değişim olmayacaktır. Yağış ile evapotranspirasyon arasındaki fark fazla su olarak akış haline geçen değerinden az ise; Gerçek evapotranspirasyon miktarı, yağış miktarı ile rezerv su miktarının toplamı Potansiyel evapotranspirasyon miktarına eşit veya büyükse, Potansiyel evapotranspirasyon miktarı kadar olacaktır. Evapotranspirasyon ile yağış miktarı arasındaki fark kadar rezerv suda değişim olacak ve rezerv su miktarı, o kadar azalacaktır. Eğer yağış miktarı ile rezerv su miktarının toplamı Potansiyel evapotranspirasyon değerini karşılamıyorsa yani küçükse, Gerçek evapotranspirasyon değeri yağış ile rezerv su miktarı kadar olacak, Potansiyel evapotranspirasyon ile arasındaki fark eksik su olarak meydana çıkacaktır. Bu durumda toprakta hiç su kalmayacak ve yağışın evapotranspirasyon miktarından fazla olduğu aya kadar rezerv su değişimi olmayacaktır. Bu aydan itibaren yağışın fazlası toprakta rezerv su olarak birikmeye başlayacak 100 mm'den sonra ise fazlası akışa geçecektir.

Yukarıdaki anlatım doğrultusunda, Florya, Sarıyer ve Göztepe için 1981 yılından 1990 yılına kadar periyodik su bilançoları hazırlanmıştır.

THORNTHWAITE'NİN İKLİM TASNİFİ

Thornthwaite'nin iklim tasnifi, esas itibarıyla, yağışla evapotranspirasyon ve sıcaklıkla evapotranspirasyon arasındaki ilişkilere dayanır.

Thornthwaite'ye göre yağışın evapotranspirasyondan fazla olduğu yerlerde toprak daimi surette doymuş haldedir. Ve bu yerde bir su fazlası vardır. O halde bu yerin iklimi nemlidir.

Bunun aksine, yağışların buharlaşmadan az olduğu yerlerde toprakta su birikmemekte ve bu toprak bitkilerin muhtaç olduğu suyu verememektedir. Bu gibi yerlerde bir su eksikliği vardır. O halde bu yerin iklimi kuraktır. Thornthwaite'nin tasnifindeki iklim tipleri işte bu iki ekstrem arasında oynar. Thornthwaite, iklimleri önce yağışla evapotranspirasyon arasındaki ilişkiye dayanarak, nemli iklimler ve kurak iklimler diye iki büyük grupta toplamıştır. Nemli iklimleri, nemlilik derecelerine göre 6 iklim tipine, kurak iklimleri de kuraklık derecelerine göre 3 iklim tipine ayırmıştır.

Thornthwaite'nin nemlilik derecelerine göre yaptığı

* Met. Gn. Md. Hava Tah. Dai.

SU BİLANÇO HESABI

iklim sınıflandırması aşağıdaki formülle hesaplanır :

$$100 \cdot S - 60 \cdot d$$

$$I_m = \frac{\text{-----}}{n}$$

Burada ;

Im = Nemlilik İndisi

S = Yıllık fazla su miktarı

d = Yıllık eksik su miktarı

n = Yıllık potansiyel evapotranspirasyon miktarıdır.

Nemlilik İndisine göre iklim tipleri de şu şekildedir.

Nemlilik İndisi	İklim Tipi
100'den çok	Çok Nemli
80 ile 100 arası	Nemli
60 ile 80 arası	Nemli
40 ile 60 arası	Nemli
20 ile 40 arası	Nemli
0 ile 20 arası	Yarı Nemli
-20 ile 0 arası	Yarı kurak-Yarı Nemli
-40 ile -20 arası	Yarı Kurak
-40'dan küçük	Tam Kurak

İSTANBUL'UN İKLİM TASNİFİ

Tharntwaite'nin iklim tasnifini, İstanbul için yapılan su bilanço çalışmalarına uygularsak ;

Florya'nın Yıllara göre Nemlilik İndisi

1981 yılı için Im = 38
1982 yılı için Im = -3
1983 yılı için Im = -3
1984 yılı için Im = -5
1985 yılı için Im = 1
1986 yılı için Im = 2
1987 yılı için Im = 17
1988 yılı için Im = 9
1989 yılı için Im = -22
1990 yılı için Im = -7

10 yıllık ortalamalar alınarak yapılan nemlilik indisine göre: **Florya'nın nemlilik indisi**

Im = 2 bulunur.

Bu indis değeri Yarı nemli iklim tipini belirler.

Sarıyer'in Yıllara Göre Nemlilik İndisi

1981 yılı için Im = 75
1982 yılı için Im = 12
1983 yılı için Im = 12
1984 yılı için Im = 15
1985 yılı için Im = 40
1986 yılı için Im = 11
1987 yılı için Im = 51
1988 yılı için Im = 18
1989 yılı için Im = -6
1990 yılı için Im = 15

10 yıllık ortalamalar alınarak yapılan nemlilik indisine göre :

Sarıyer'in Nemlilik İndisi :

Im = 24 bulunur.

Bu indis değeri Nemli İklim tipini belirler.

Göztepe'nin Yıllara Göre Nemlilik İndisi

1981 yılı için Im = 467
1982 yılı için Im = -2
1983 yılı için Im = 1
1984 yılı için Im = -2
1985 yılı için Im = 18
1986 yılı için Im = -3
1987 yılı için Im = 22
1988 yılı için Im = 11
1989 yılı için Im = -20
1990 yılı için Im = -14

10 yıllık ortalamalar alınarak yapılan nemlilik indisine göre:

Göztepe'nin Nemlilik indisi :

Im = 6 bulunur.

Bu indis değeri Yarı Nemli İklim tipini belirler.

İSTANBUL'UN GENEL NEMLİLİK İNDİSİ

Seçilen 3 istasyonun İstanbul'u temsil edeceğini düşünürsek şöyle bir sonuç bulunabilir.:

10 yıllık ortalamalar gözönüne alınırsa :

Yağış Miktarı	= 711	
Potansiyel		Evapotranspirasyon
	= 771	
Gerçek		Evapotranspirasyon
	= 416	
Fazla Su	= 295	
Eksik Su	= 356	bulunur.

Buna göre yapılan nemlilik indisine göre :

İstanbul'un nemlilik indisi:

Im = 11 bulunur.

Bu indis değeri Yarı nemli iklim tipini belirler.

SONUÇ

Yapılan bu çalışmalar sonucunda İstanbul'daki yağışın (711 mm), Gerçek Evapotranspirasyon miktarından hemen 2 kat fazla olduğu ortaya çıkmıştır. Yıllık su fazlası miktarının 295 mm olduğu ve bunun 243 mm'sinin akışa geçtiği görülmüştür.

Bu hesaplamalar sonucunda İstanbul'daki su probleminin fazla su miktarının su havzalarında toplanamamasından kaynaklandığını söyleyebiliriz.

İstanbul'daki çarpık kentleşme sonucu doğal su havzalarının daralması, havzaya gelen su miktarını önemli ölçüde azaltmıştır.

Doğal havzaların bozulması, bölgenin ekosisteminde etkileyip doğal dengeyi bozmuştur. Doğal dengenin bozulması ; yalnız İstanbul için değil yurdun birçok bölümü için de geçerli bir doğa problemidir.

Sonuç olarak şunu söyleyebiliriz; İstanbul'daki su problemi, fazla su miktarının bir kısmının havzaya geri dönmesi sağlanabilirse ortadan kalkacaktır.

Devam Edecek

NÜKLEER SANTRALLAR VE TÜRKİYE

* Sıtkı ERDURAN

Elektrik enerjisi üretiminde nükleer santralların ticari amaçla gündeme gelmesi, 1964 yılında 3. Cenevre Konferansından sonra başlamış ve özellikle 600 MWe ve daha büyük güçlere yöneldikçe daha ucuz elektrik üretilebileceği anlaşılmıştır.

DÜNYA

1973 yılında petrol krizi nedeni ile nükleer santrallara hızlı bir yönelme olmuş ancak; gelişmiş ülkelerdeki ekonomik durgunluk, tasarruf önlemleri ile elektrik enerjisi talebinin azaltılması, çevre sorunları endişesi ve nükleer silahların yayılmasına sebep olacağı düşüncesi nedenleri ile, tahminlerin aksine 1975 - 1980 yılları arasında siparişlerde önemli azalmalar olmuştur. 1979 yılında TMI-2 (A.B.D.) kazasından sonra, A.B.D. ve diğer birçok batı ülkelerinde antinükleer gelişmeler artmış, o yıllarda Doğu Bloku Ülkeleri dışında santral siparişleri hemen hemen durmuştur. 1983 yılından itibaren elektrik tüketim artışlarının hızlanması ve batı ekonomilerinin olumlu gelişmeler göstermesi, nükleer alanda da bir hareketlenme meydana getirmiş, ancak 1986 yılındaki Çernobil olayı ile daha da hızlanan farklı yönelimler ve görüşler sürüp gitmektedir.

Dünyadaki kurulu nükleer güç yaklaşık 330.000 MWe civarındadır. Bu gün 28 ülkede 424 nükleer güç santrali üretim yapmaktadır. Toplam üretimin % 80'lik kısmı OECD ülkelerinde yoğunlaşmıştır. Mevcutlara ilave olarak 80 adet nükleer santralin yapımı devam etmektedir. Güneydoğu asya ülkelerinde nükleer güç üretiminde gelecek 10 yıl içerisinde önemli artış beklenmektedir. Nükleer enerjinin bazı ülkelerdeki toplam elektrik enerjisine oranla üretim payı ; Fransa'da % 74, Belçika da %60, Japonya'da %23, Almanya'da %33, İsveç'de %54, İsviçre'de % 40, İngiltere'de % 21, Kanada'da %16 ve G.Kore'de %47 civarındadır.

Dünya elektrik enerjisi üretiminin % 17'si, OECD ülkelerindeki elektrik enerjisi üretiminin % 23'ü nükleer santrallarla karşılanmaktadır.

TÜRKİYE

Ülkemiz için nükleer elektrik santrali konusu yeni değildir. Türkiye'de nükleer santralların kuruluş yerlerinin belirlenmesi amacı ile ilk çalışmalar 1968 yılında Enerji ve Tabii kaynaklar Bakanlığı, Elektrik İşleri Etüd İdaresi tarafından başlatılmış

İstanbul Teknik Üniversitesi ve yabancı bir mühendislik konsorsiyumuna fizibilite etüdüleri yaptırılmıştır.

1970 - 1971 yıllarında karşılaşılan politik ve ekonomik nedenlerle bu çalışmalar sonuçsuz kalmıştır. 1971 yılında TEK kurulduktan sonra 1972 - 1974 yılları arasında söz konusu etüd sonuçları bu kurum tarafından revize edilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda 1976 yılında Silifke'nin 45 km. batısındaki Akkuyu mevki ilk nükleer santral yeri olarak seçilmiş ve Başbakanlık Atom Enerjisi Komisyonundan yer lisansı alınmıştır.

II. Nükleer santral kuruluş yeri olarak belirlenen Sinop yöresinde ön araştırmalar 1980 yılında başlamış, belirli bir süre yürütülmüş, ancak hala sonuçlandırılmamıştır. (!?)

1977 yılında, üç İsviçre'li bir Fransız firmasından oluşan konsorsiyumun müşavirlik hizmetinde ilk nükleer santral için uluslararası ihaleye çıkmıştır.

Bu ihalenin sonunda İsveç ASEA - ATOM, STAL - LAVAL firmaları ön sırayı almışlardır.

Bu firmalar dış para ihtiyacının % 85'ini karşılayan kredi de bulmalarına rağmen, inşaat işlerinin dış finansman sorunları ve geriye kalan % 15 avansın dış kredi garantisi uzatılmayınca ihale sonuçsuz kalmıştır.

1983 yılında tekrar 7 firmadan teklif alınmış bu değerlendirilmede :

- AECL (Kanada) firmasından Akkuyu'da 665 MWe (!?)
- KWU (F.Alman) firmasından Akkuyu'da 986 MWe,
- GE (A.B.D.) firmasından Sinop'ta 1085 MWe (!?)
gücünde üç tane birden nükleer santral (!) kurdukmak üzere niyet mektupları verilmiş ve görüşmelere başlanmıştır.

Önce GE ile görüşmeler durdurulmuştur. Çünkü, Sinop'ta araştırmalar hala daha sonuçlanmamış durumdadır. (!!?)

Akkuyu santralleri için diğer iki firma ile görüşmelere devam edilmiştir. AECL Ve KWU firmaları dış para ihtiyacı için;

- % 100'lük krediyi de,
- İç para ihtiyacının temin edilmesinde desteği de,
- İlk yakıt yüklemesi ve I. yıl içinde yakıt ihtiyacının karşılanması için teklifi de,
- Yakıt ihalesi için dış finansmanı da,
taahhüt etmişler (!?) ancak, Türk hükümeti Eylül 1984'de santralin yap - işlet - devret (B.O.T.), modeline göre yapılması (!!?) gibi apayrı bir teklif ortaya atınca, KWU görüşmelerden

NÜKLEER SANTRALLAR

çekilmiştir.

AECL firması B.O.T'yi prensipte kabul etmiş ve ön protokol 1985 yılında imzalanmıştır. Buna göre :

- % 60 AECL, % 40 TEK iştiraki ile 125 milyon dolar sermayeli bir ortak şirket oluşturulması,
- Santralin kurulmasının ve 15 yıl süre ile işletilmesinin bu şirketin sorumluluğunda olması,
- Bu sürede tüm borçların ödenmesi ve süre sonunda santral mülkiyetini TEK'e devredilmesi planlanmıştır.

Ancak bu sefer de Kanada Hükümetinin ve kredi kuruluşlarının ortaya koyduğu şartlar Türk Hükümeti tarafından kabul edilebilir bulunmayınca bu firma ile de görüşmeler 1986 başlarında sona ermiştir.

Bu tarihe gelinceye kadar projede görev alan elemanlar eğitimlerinin ve deneyimlerinin artırılması için nükleer alandaki pek çok değişik konularda, uluslararası normlarda, ülkemizin kıt kaynaklarına rağmen, yurt içinde ve dışında yetiştirilebilmiştir. 1988 yılında TEK'de yapılan reorganizasyon sonunda bu kadro dağıtılmıştır. Yukarıda seyrini sunmaya çalıştığım görüşmelere katılmış hiç bir eleman bugün bu projede bulunmamaktadır.

Nükleer elektrik santralleri 1983 yılında yeniden ülkemiz gündemine girmiştir. Bu itibarla yapımcı firmalara niyet mektupları gönderilmiş, bu firmalardan; ABB, CANDU, WESTINGHOUSE teklif vermişlerdir.

13 Ocak 1994 tarih ve 21817 sayılı resmi gazete ön eleme ilanı ile AKKUYU nükleer santrali Müşavirlik Hizmetleri yeniden ihale edilmiştir. Bu ihaleye 18 yabancı firma teklif vermiştir. Halen değerlendirme işlemleri devam etmektedir. (Oysa müşavirlik hizmetleri daha önce satın alınmıştı.)

DEĞERLENDİRME;

Bu projenin uzunca mazisini inceledikten sonra şunu üzülerken görmekteyiz ; 27 yıl önce politikasız ve konunun önemi ölçüsünde programsız çıkılan bu yolun ne yazık ki başına dönülmüştür.

Yolun başlangıcında, konunun sahibi iktidarlar, otoriteler ve otorite olmaya çalışanlar şu soruyu daima sormalıdır ve cevabını alana kadar da beklemelidirler;

- Acaba doğru bir başlangıcı yapıyor muyuz?
- Bu teknoloji Hi-tec. olması itibarı ile her kademedeki kalitenin, güvenin sağlandığı bir sorumluluk bilincinin mutlaka bulunması gerektiğine göre,
- Santralin kurulacağı yere göre tespit edilen güvenlik kriterleri, tasarım, imalat ve işletme safhalarında önemli yükler getirdiğine göre,
- Ülkelerin ulusal nükleer güvenlik politikaları kararsız ve dağınık olunca proje maliyetini tımandığına göre,

- En önemlisi böyle bir teknoloji transferi için siyasi kararlılığın ve uygun politikanın mutlaka ortaya konması gerektiğine göre,

- Bu sorunların ve burada sayamadığımız bir çok meselelerin çözümü için nükleer teknoloji alanında uluslararası standartlaşmanın öncülükleri olan ; Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA), Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı Nükleer Enerji Ajansı (OECD/NEA), Avrupa Birliği Komisyonu (EC) gibi kuruluşların çok yakından izlenmesi gerektiğine göre,

- 1000 MWe'lık bir üniteden söz ederken 4-5 milyar doları konuştumuza göre,

- En acısı ve vahim olanı, Ülkemizde bir çok konvansiyonel teknolojilerde çok basit problemler deneme yanılma yolu ile çözümlenmeye çalışıldığına ve böyle davranışlar bu sahalarda hala daha önemli personeller olduğuna göre, (!!!)

- Ülkenin kaynakları programsız ve hesapsızca kullanılarak küçük işler büyük maliyetlerle yapıldığına göre, (!)

Bütün bu meseleleri yüklenecek ekibi ortaya çıkarmış mıyız?

SONUÇ VE ÖNERİLER

- Türkiye, "Ulusal Nükleer Enerji Programını" yapmalı, bu programın yürütülmesini sağlayacak kurumsal yapılanmayı öncelikle gerçekleştirmelidir. Bu konuda altyapısı olan teknisyen gurubunu ortaya çıkarmalı, işi ehline vermeyi mutlaka başarmalıdır.

- Türkiye, bu teknoloji ile ilgili imkan ve ihtiyaçlarını gerçekçi bir plan dahilinde değerlendirmelidir. En iyi imkanlarda bile öz kaynak ihtiyacının milyar dolar mertebesinde olduğunu daima gözönüne almalıdır.

- Türkiye, çok boyutlu uluslararası ekonomik ve politik menfaatlarını hesaba katarak, kanıtlanmış teknolojiye sahip ülkelerin hükümetleri ile sağlıklı işbirliği ortamı sağlamalıdır.

Nükleer projenin çok geniş kapsamlı bir iş olduğunu, bu projenin realize edilmesi esnasında ve işletmeye alma sırasında önceden tahmin edilmeyen bir çok olumsuz faktörlerin ortaya çıktığını, bu durumların da hesaba katılarak proje sahibi ile yüklenici arasında hassas bir dengenin mutlaka önceden kurulması gerektiğini, bu sıkıntıları çekmiş olan ülkeler tecrübe olarak ortaya koymaktadırlar (Brezilya, Arjantin, Filipinler vs.)

Elbette en mükemmeli arayıp bulmak zorundayız.
Çünkü "Türkiye en iyisine layıktır"

NOT : Bir daha ki sayıda nükleer güvenlik ve çevre konusu ile yazımız devam edecektir.

ORMAN YANGINLARI VE METEOROLOJİ

* Dr. Mikdat KADIOĞLU

Bitki, iklim ve artan nüfusun ihtiyaçlarının bileşimi ortaya, önlenmesi oldukça zor olan Orman yangınlarını çıkartmaktadır. Tablo 1'de Orman Genel Müdürlüğü'nün verilerine göre 1975-1992 yılları arasında ülkemizde çıkan orman yangınlarının adet ve yanan orman alanı miktarları gösterilmektedir. Bu verilere göre ülkemizde görülen yılda ortalama 1327 adet orman yangını, 13.895 hektarlık ormanımızın her yıl yok olmasına sebep olmaktadır.

Tablo 1. Ülkemizdeki 1975-1992 yılları arasında çıkan orman yangınlarının adet ve yanan orman alanları.

YILLAR	ADET	YANAN SAHA (Ha.)
1975	811	17.515
1976	702	0.171
1977	1615	43.076
1978	1122	13.235
1979	1300	34.132
1980	1092	10.248
1981	982	5.470
1982	950	4.018
1983	968	3.556
1984	1433	7.358
1985	1793	26.006
1986	1526	11.037
1987	1310	10.746
1988	1372	18.210
1989	1633	12.610
1990	1725	13.000
1991	1448	7.590
1992	2110	12.312

Yıllık Ortamalar : 1327 13.896

* İ.T.Ü. Uçak ve Uzay Bilimleri Fak. Met. Müh. Böl.

Orman Yangınları dünyanın bir çok yerinde de büyük ekonomik ve doğal kaynak kayıplarına yol açmaktadır. Bilimi günlük yaşamda etkin olarak kullanan ileri ülkelerde bu problemle de ilgili disiplinler arası bilimsel çözümler geliştirebilmek için çalışmalar yapılmaktadır. Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'nde 1967 yılından beri "Yangın ve Orman Meteorolojisi" Konferansları düzenlenmektedir. 1920 yılında ABD'de Ulusal orman ve Meteoroloji servisleri, hava şartları ve orman yangınları arasındaki yakın ilişkiyi görerek ortak çalışmaya başlamışlardır. Bu yıldan itibaren ABD ulusal meteoroloji Servisi, ABD Ulusal Orman Servisinin talebi üzerine orman yangınlarına yönelik özel meteoroloji gözlem istasyonları kurmaya başlamıştır. 1967 yılından itibaren uluslararası nitelikte düzenlenen bu konferanslarda dünyanın her tarafından yangın ve orman meteorolojisi konusundaki uzmanlar bir araya toplanıp, orman yangınlarını önceden tahmin etmek ve orman yangınları çıktıktan sonra orman yangınlarının gidişi ve davranışını belirlemek için geliştirilen en son teknoloji ve yöntemleri tartışmaktadırlar, (Bay, 1987)

Ülkemizde meteoroloji mühendisleri, orman mühendisleri ve itfaiye görevlileri ile birlikte diğer disiplinlerden uzmanlar henüz bir araya gelip bu konuyu bilimsel sempozyumlarda tartışmamıştır. Halbuki, İTÜ Meteoroloji Mühendisliği Bölümü'nde her yıl düzenlenen ulusal veya uluslararası sempozyumun veya konferansın biri, Orman Bakanlığı ve Orman Genel Müdürlüğü'nün destekleri ile, Orman Yangınları Meteorolojisi konusuna ayrılabilir.

Özel Çevre Koruma (1994) dergisine göre istatistikler Türkiye'deki orman yangınlarının ana

nedenlerini yıldırım ve insan olarak karşımıza çıkarmaktadır. Ülkemiz ormanlarında çıkan yangınları % 99'u insanlardan kaynaklanmaktadır. bu yangınların % 24'ünün ihmâl ve dikkatsizlikten, % 27'sinin tarla açma gibi kasıtlı sebeplerden çıktığını gösteriyor. Yangınların % 1'i yıldırım sebebiyle çıkıyor. ABD ve Kanada'da ise orman yangınlarının % 30'unun ana nedeni bu ülkelerde meydana gelen yıldırımlardır. Türkiye'de de Yıldırım Dedektörleri kullanılsa, orman yangınlarında yıldırımların gerçek yüzdesi daha doğru bir şekilde tespit edilebilir.

Bununla birlikte, Türkiye'de orman yangınlarının büyük bir bölümüne her ne kadar insanlar bilerek veya bilmeyerek neden oluyorsa da, bu yangınların gelişerek yayılmasını da yine büyük ölçüde meteorolojik şartlar kontrol etmektedir. Hava sıcaklığı, rüzgar hızı, yağış ve, özellikle, bağıl nemin yangınların gelişimi ve davranışını belirlediği çok eskiden beri bilinmektedir. (Örneğin, Işık, 1993; Yıldız 1982). Yangın esnasında, rüzgarın yönü ve şiddetindeki anlık değişimlerin meteorolojistler tarafından tespit edilmesi, yangın söndürme çalışmalarını yönlendirmek için hayati önem taşır.

İleri ülkelerde, meteorolojik şartların yangınlar ile olan ilişkilerine dayanılarak olası yangın tehlikelerini belirleyen indeksler de geliştirilmiştir. Örneğin :

1. Canadian Forest Fire Weather Index (FWI)
2. US, National Fire Danger Rating System
3. The Cumulative Daily Severity Rating
4. Extreme Fire Potential Index

Türkiye'de orman yangın potansiyelini belirleyen herhangi bir indeks kullanıldığı veya ülkemiz şartlarına uygun böyle bir bilimsel indeks geliştirildiği bilgilerimiz dahilinde değildir. 1980 yılında, İTÜ Meteoroloji Bölümü öğretim görevlisi ve üyelerinin Orman Bakanlığı nezdindeki bu tür bir bilimsel çalışmaya destek bulma girişimleri de neticesiz kalmıştır.

Bazen bir kaç orman yangını bir veya bir kaç bölgede bir anda görülmektedir. Böyle yangınları söndürmek için gerekli özel araç-gereç ve elemanları bir bölgeden başka bir bölgeye taşımak gerekir. Yangın tehlikesinin yüksek olduğu za-

manlarda, yangını başlatacak tetik mekanizmasını önlemek için ormandaki tüm faaliyetler durdurulmalı ve yangın potansiyeline göre gerekli araç ve gereç ile birlikte yangına müdahale edecek özel ekip bölgeye aktarılmalıdır.

Yeterli araç ve gereç ile birlikte uzman yangın söndürme ekiplerinin yeterli sayıda bulunmadığı ülkemizde, yangın yerine bir an evvel ulaşarak yangına müdahale etmek çok önemlidir. Potansiyel yangın yerine özel ekiplerin yeterli araç ve gereçle zamanında ulaşabilmesi için genellikle uzun bir zamana ihtiyaç vardır. Orman yangınlarına yönelik gerçekçi 10 ve 30 günlük hava tahminleri, işte bu kritik planlama ve sevk için gereklidir.

Orman yangınlarını tahmin etmek için meteoroloji literatüründe yer alan uygulamada kullanımda olan belli başlı yöntemler şunlardır :

1. Sinoptik Yangın Klimatolojisi :

Orman yangınları ve sinoptik hava paternleri arasındaki ilişkiyi inceler. Belli başlı orman yangınlarının görüldüğü zamanlarda etkili olan sinoptik hava şartlarını, yer kartı ve yukarı hava haritalarındaki paternlerden tespit eder. Çalışmalar ABD ve Kanada'da devam etmektedir (Örneğin, Schroeder ve arkadaşları, 1964; Street, R.B. ve E.C: Birch, 1986)

2. Analoji

Bu metod, 10 günden daha uzun bir süre için hava tahmini yaparak orman yangınlarına neden olan meteorolojik şartların oluşacağı yerleri çok önceden tespit etmeyi amaçlamaktadır. Analog hava tahmininin arkasında yatan fikir, geçmişteki hava şartlarının gelecekteki hava şartlarını tahmin edebilmek için kullanmaktır. Genellikle her türlü meteorolojik veriden yoksun kalındığı 'savashlar sırasına kullanılan bu yöntemin orman yangınları için de kullanılması Latham (1987) tarafından teklif edilmiştir ve ABD'nin Kuzey Batısı için denenmektedir.

3. Nümerik ve İstatistiksel Modeller

Nümerik hava tahmin modelleri, 1-3 günlük yerel meteorolojik şartları özellikle orman yan-

gınları için tespit etmeye çalışır. İstatistiksel modeller ise geçmişte gözlenen orman yangınları ile meteorolojik şartlar arasındaki ilişkiyi tespit edip bu ilişkiye dayanarak gelecekteki orman yangınlarını tespit etmeye çalışırlar. Bu istatistiksel tahmin modelleri bir nokta için kurulabilceği gibi, bir bölge için de genel bir model şeklinde de oluşturulabilir. Bu yöntemler meteoroloji literatüründe ayrıntılı bir şekilde yer almaktadır.

4. Aletsel teknikler

Yüksek teknoloji gerektiren bu yöntemler, genelde bilinen uydu gözlemleri ile birlikte yıldırım dedektörlerine dayanır. Yıldırım dedektörleri belli bir bölgeye yıldırım düştüğünü bilgisayar ekranında göstererek ormana yıldırım düşüp düşmediğini ve düştü ise nerede yangın tehlikesi oluşturabileceğini açıkça ortaya koyar. ABD Ulusal Hava Servisinde bunlar uzun süredir kullanılmaktadır.

5. Uzman sistemler (Yapay Zeka).

Bunlar daha çok bilgisayar programları ve modelleridir. Yangınlar ve meteorolojik şartlar arasında belirlenen ilişkilerin bilgisayarda modellenmesi ve bilgisayara öğretilmesi esasına dayanırlar. Uygulamada bu programlar, bilgisayar kullanıcılarına orman yangınlarına yönelik aktüel şartlar hakkında bazı sorular sorar. Sorulara verilen cevaplara karşılık programlar orman yangını olması ihtimali konusunda bir sonuca varır (örneğin, Bradshaw, L.S., ve W.C. Fischer, 1981).

Yukarıda kısaca değinildiği şekilde ileri ülkelerde olduğu gibi, bizde de Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğümüzden ve dış kaynaklardan alınan meteorolojik bilgilerin orman yangınlarına yönelik düzenlenip yorumlanması gerekir. Türkiyede'de normal hava tahmin raporları ile birlikte, Orman Yangını Bültenleri de Ulusal ve yerel basında verilmelidir. Veya DMI'nin verilerini yerel şartlara göre yorumlayabilecek ve gerektiğinde de orman yangınları için yetkilileri ve halkı uyarabilecek meteoroloji mühendislerine, yine ileri ülkelerde olduğu gibi, TV'lerde hava durumu programlarını yapmalarına imkan verilmelidir.

Meteoroloji, oldukça gelişmiş ve kompleks bir bilim dalıdır. Bu nedenle uygulamaları uzmanlık gerektirir. Belki de dünyada, Orman Bakanlığı ve Orman Genel Müdürlüğü'nde bir tane dahi Meteoroloji Mühendisi istihdam edememiş tek ülke Türkiye'dir. benzer şekilde, Türkiye'nin tek meteoroloji mühendisliği bölümü olan İTÜ Meteoroloji Mühendisliği Bölümü ile Orman Genel Müdürlüğü ve İtfaiye arasında hiç bir ilişkinin bulunmaması da Türkiye'nin üzücü bir gerçeğidir.

Şu anda dünyada bir çok meteoroloji ve orman teşkilatı dünyanın değişen ikliminin (Atmosferink sera Etkisi ve Küresel Isınmanın) ormanları nasıl etkileyeceği konusunda da yoğun çalışmalar yapmaktadır. orman teşkilatımızın da Türkiye'de yürütülmeye çalışılan Ulusal İklim Programını aktif bir biçimde desteklemesi ve üniversite ile bu konuda da yakın işbirliğine girmesi gerekir.

KAYNAKLAR

1. Bay, R.R., 1987 : Welcoming Address Ninth Conference on Fire and Forest Meteorology, April 21-24, 1987 San Diego, California, American Meteorological Society.
2. Bradshaw, L.S., and W.C. Fischer, 1981: A computer system for scheduling fire use. Part 1: The system. USDA For. Serv. Ge. Tech. Rep. INT-91, 63 p.
3. Işık, E., 1993: Orman Yangınlarında Meteorolojik Etkiler. Lisans Tezi, İ.T.Ü. Meteoroloji Mühendisliği Bölümü.
4. Lathman, D.J., 1987: Analog Method of Forecasting, Ninth Conference on Fire and Forest meteorology, april 21-24, 1987 San Diego, California, American Meteorological Society.
5. Özel Çevre Koruma, 1994: Yangın var!, s. 62-63. Sayı 6, Haziran 1994.
6. 1964 : Synoptic weather types associated with critical fire weather. USDA Forest service, Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station, Berkeley, California, 492 pp.
7. Street, R.B. and Birch, E.C., 1986 : Synoptic fire climatology of the Lake Athabasca-Great Slave lake Area, 1977-1982. Climatological Bulletin 20 (1), pp. 3-18.
8. Yıldız, 1982 : Orman Yangınları Üzerinde Sıcaklık ve Nemnin Etkisi. Lisans Tezi, İ.T.Ü. Meteoroloji Mühendisliği Bölümü.

METEOROLOJİ UYDULARINDAN YAĞIŞ İLE İLGİLİ GÖZLEMLER

(Geçen Sayıdan Devam Eden)

ÖZET

İNDEKLEME TEKNİĞİ, zamandan bağımsız bir tekniktir. Yağış bulutlarının tanımlanmasına, oluşum sıklıklarının sayı olarak belirlenmesine ve alan olarak yağış ölçümleri esasına dayanmaktadır. LIFE HISTORY tekniği ise demet halinde bulunan konvektif bulutlar veya bireysel konvektif bulutlardaki parametrelerin değişiminin belirlenmesi esasına dayanmaktadır. Her iki yöntem, bulut-yağış ilişkisinden elde edilen istatistik katsayıları kullanarak yağış miktarı hesaplamaya çalışmaktadır. Bu konuda Applied Climatology Laboratory of the Department of Geograpy, University of Bristol, UK- ve Application Group of the Springs, Maryland, USA'da önemli çalışmalar yapılmaktadır.

IR/VIS datalardan yağış hesaplayabilmek için fonksiyon olarak en kısa formda aşağıdaki ifade verilebilir.

$$R = a + f (l, l, @, A (l) A / t, \dots)$$

Burada :

R = Düşen yağış miktarı

l = Yoğunluk parametreleri (Sıcaklık, Parlaklık),

A = Alan,

@ = Variance.

Diğer bir ifade ise :

$$R = a + g \cdot axf \text{ şeklindedir.}$$

Burada :

g = Diğer kaynaklardan elde edilen bir değer,

a = Sabit bir katsayı,

f = Bağımsız değişken.

BULUT İNDEKLEME METODLARI

Bu metod geniş klimatolojik bölgelere uygulanmaktadır. Zaman olarak bir ay veya daha uzun, alan olarak 250 km veya daha geniş bir değer aralığına sahiptir. Bu metod özellikle çok geniş alanlarda realtime dataya ihtiyaç duyulduğu zaman kullanılır. Bu tip uygulamalarda çok komplike olan Life History tek-

* Met. Gn. Md. Araştırma Şb.

* FIRAT ÇUKURÇAYIR - CÜNEYT GEÇER

niklerine ihtiyaç yoktur. Bununla birlikte günlük sirkülasyonun konvektif yağışlarda etkisinin çok fazla olduğu durumları ayrıca değerlendirmek gereklidir.

Özellikle yerleşime açılmamış büyük bir kara alanlarında indexleme yoluyla düşebilecek yağışları hesaplamak mümkün olabilmektedir. Bunun için öncelikle lokal şartların çok iyi analiz edilmesi gerekmektedir. Yüzeysel lokal şartlarıyla kalibrasyonu yapılmadan bu metodlar kullanılırsa ciddi problemlerle karşılaşabilmektedir. İndeleme tekniği hemen hemen her gün ürün şartlarını belirleyebilmek amacı için kullanılan bir yöntemdir. Bununla birlikte nispeten karmaşık software ve hardware sistemlerine gereksinim duyulmaktadır. İndexleme metodları bir grid karesi içindeki bulut tabakasıyla ilişkilidir. Bu indisler bulut tipinden beklenen yağış yoğunluğu ve olasılığı esasına göre belirlenir. Sinoptik hava durumu ve lokal arazi etkileri için indislerin düzeltmesinde ilave faktörler kullanılabilir. Bu şekildeki indisler bir çizelge veya regresyon diyagramı vasıtasıyla seçilerek yağış tahmini verilir.

En çok kullanılan, bazı zamandan bağımsız bulut indexleme yöntemleri :

- Montreal / Mc Gill (Bellon et al, 1980)
- CEDDA (Arkin, 1979)
- Hawaii (Kilonsky and Ramage, 1976)
- NESS / CEAS (Follansbee, 1973)
- BRISTOL (Barret, 1981)
- CROPT (Merritt, 1976)
- NESS (Whitney and Herman, 1979)

BRISTOL YÖNTEMİ

Bulut indexleme metodunun temsil etmesi nedeniyle Bristol metodu ile ilgili olarak detaylı bilgi verilmesine çalışılacaktır. Bu metodun ana başlıkları şu şekilde belirlenebilir :

- Doğru ve Tam olarak düşen yağış miktarının belirlenmesini sağlamak,
- Yağış dataları ile ilgili olarak özel ihtiyaçları da kapsayacak şekilde operasyonel metodlar geliştirmek,
- Klasik data kaynağı olarak GTS Global telekomünikasyon

Sistemlerinde SYNOP mesajlarından yararlanmak,
 - Operasyonel uygulamalarda her türlü hava şartlarında uygulanabilir olmasını sağlamak,
 - Hardware ve Software olarak bağımsız olmak,
 Bristol metodu, yağışın zamana bağlı olarak hesaplanmasını şu şekilde ifade eder :

$$R = f(c, i(A))$$

Burada :

R = Belli bir peryotta hesaplanan yağış,

A = Enlem,

C = Bulut alanı,

Bristol metodu hem manuel olarak hem de interactive formda kullanılabilir. Sulama amaçlı çalışmalarda 18.5 km'lik grid alanlarında uygulamaları yapılmıştır. Aynı şekilde su kaynaklarının kontrolü, çöl çekirgelerinin izlenmesi ve ürün tahmin çalışmalarında da aynı grid değerleriyle uygulamaları yapılmıştır.

Bu çalışmalarda, grid kareleri GTS istasyonlarını da kapsıyacak şekilde ölçüm birimleri (Gauge Cells) ve GTS istasyonları olmaksızın Uydu birimlerinden (Satellite Cells) oluşmuştur. Daha sonra üzerinde çalışılan alan morfolimatolojik olarak bölünmüştür. Daha sonra ise, Bulut İndex/Gözlenen yağış regresyon diyagramlarından bulut indexlerinin yağış hesaplamalarına dönüştürülmesi sağlanır.

Regresyon diyagramları genellikle üzerinde çalışılan alanlara bağlı olarak özel hazırlanır. Bununla birlikte son yıllarda Global regresyon diyagramları çeşitli klimatolojik bölgelerden elde edilen bilgilere dayanılarak oluşturulmuştur.

Bristol metodunda hem Visible hemde Infrared uydu görüntüleri kullanılmaktadır. Bir grid karesi birden fazla yağış bulutunu içine aldığı zaman en çok iki önemli farklı yağış bulutuna dikkate alınır ve grid karesini bulut index sonucu onların toplamı olarak değerlendirilir. Bu teknik kutupsal yörüngeli uydulardan data alınımında da kullanılır. Son zamanlarda bu tekniğin sabit yörüngeli uydu datalarında kullanılabileceği öne sürülmüştür.

Bristol Metodunu kısaca iki temel aşamalı tanımlayabiliriz. Birinci aşama, seçilmiş bir zaman periyodu süresince seçilmiş herhangi bir alan için bulut indexi veya düşen yağış katsayısını elde edebileceğimiz bir eşitliğin oluşturulmasıdır. Bu katsayı veya index uydu görüntülerindeki bulutluluk alanlarının özelliklerine bağlı olarak elde edilmektedir. İkinci aşama, raingauge gözlemlerinden elde edilen yağış ile bulut indexi arasındaki ilişkiyi yola çıkarak uygun regresyon diyagramlarının kullanılmasının gerektirir. Bu nedenle bu metod, uydu bulut görüntüleri ile yağış ölçüm datalarının birleştirildiği bir methodur. Raingauge dataları çok spesifik lokal bir alanı temsil etse de çok doğru ölçümler vermektedir. Uydu dataları ise çok geniş bir alandaki tüm bulut dağılımlarını vermekle birlikte quantatif olarak yağış hesabı yapmak oldukça güçtür. Çünkü yağış miktarlarındaki çok büyük bir değişim görünüşte birbirinin aynı olan bulut alanlarından meydana gelir. Bristol metodu ile gözlenen

bulut ve gözlenen yağış ilişkisinden yola çıkarak gözlenen bulut ve yağış ölçümü yapılamayan alanlardaki ilişkiyi bulmak mümkün olabilmektedir. Şekil 1'deki diyagram bu tekniği tanımlamaktadır.

ESOC YAĞIŞ İNDEXİ

Avrupa Uzay Ajansı 1985 yılından Meteosat datalarının kullanıldığı bir bulut indexini geliştirmiştir. Bu indexin formülasyonu, yağış oranlarıyla bulut tepesi efektif siyah cisim sıcaklığı (effective black body temperature) ilişkisine dayanılarak geliştirilmiştir. Bu ilişki, nispeten global ölçekli olması nedeniyle ilgi görmüştür. Burada temel yaklaşım "yüksek konvektif bulutlardan daha fazla yağış meydana gelir" şeklindedir ve belli bir sıcaklık değerinin üstündeki sıcaklıklara sahip olan bulutlardan oluşabilecek yağışlar hesaplanmaktadır.

Bu index ile global olarak çıktı alabilmek için, daha önce NOAA uyduları için kullanılan bir metod ile mukayasesi yapılmaktaydı. Daha sonraları ise ESOC'da üretilen diğer ürünlerde olduğu gibi geliştirildi. Çok basit bir formülasyona sahip olan bu index $PI = T * A / B$ şeklindedir.

Burada :

T = Zaman (Tüm dataların toplandığı zaman dilimi).

A = Segment içindeki pixel sayısı (32*32) ile belli bir sıcaklık değerinin üzerinde olan IR kanal Brightnest Temperature değerleri.

B = Tüm segment içindeki toplam pixel sayısı (Bu sayı 1024 olarak alınmaktadır).

ESOC çalışma alanı olarak "40 S/N , 50 E/W v e1.5 * 1.5 derecelik alanlar seçilmektedir. ESOC yağış indexinin önemli özelliklerinden birisi de, yağış olayında nemlilik büyük önem taşımasından dolayı METEOSAT Su Buharı kanalının da göz önüne alınmış olmasıdır. Bu indexin çok kısa periyotta geçerliliğinin az olduğunu belirtmeliyiz.

LIFE HISTORY METODLARI

Life History Metodları zamana bağımlı metodlardır ve Sabit yörüngeli uydularda kullanılır. Özel olarak konvektif bulutlardan düşebilecek yağışların hesaplanabilmesi amacı ile geliştirilmiştir. Life History teknikleri yüzeydeki yağış hesaplamaları için bulutların tüm yaşama safhalarında izlenmesini ve tanımlanmalarını gerektirmektedir. Aynı şekilde bu teknikler kuvvetli fırtınalar içindeki yağış alanları ve yoğunluk alanlarının belirlenmesinde çok olumlu sonuçlar verir. Bu özelliklerinden dolayı Taşkın ve Sel amaçlı olarak kullanılabilmesi mümkün olmaktadır. Bu durumda yağış hesaplamalarında iki önemli faktör söz konusudur. Bunlardan birisi doğru bir konumlama, diğeri de sürekli görüntü alınmasıdır.

Orta ölçekli hava olaylarının çok çabuk değişmesi nedeniyle, zamansal ve yersel rezulasyon önem arzeder. Life History teknikleri hem manuel hem de interactive formlarda olabilir. Hadley ve Griffith metodlarında olduğu gibi tamamen objektif

formda da olabilmektedir. Büyük ölçekli çalışmalarda, bilgisayar teknikerin bağlı algoritmalar kullanılması durumunda, otomatik olarak bulutları izlemek ve tanımlamak mümkün olsa bile yöntem pahalı bir yöntemdir. Life History metodları arasında en çok kullanılan metodlar şunlardır :

Wisconsin (Stout et al, 1979)

ERL (Griffith, 1981)

NESS (Scofield - Oliver, 1977)

SCOFIELD - OLIVER TEKNİĞİ

Sabit yörüngeli uydulardan Infrared ve Yüksek Rezolüsyonlu Visible görüntüler alınarak konvektif özellikli bulutlardan saatlik ve yarım saatlik yağış hesaplamalarının yapılabilmesini sağlayan bir tekniktir. Bu teknik özellikle yüksek tropozda, tropikal hava kütleleri içinde oluşan derin konvektif sistemler ile ilgili olarak geliştirilmiştir. Bununla birlikte diğer alanlara da uygulanabilmesi amacıyla çalışmalar yapılmaktadır. Konvektif yağışların son derece karmaşık bir yapıda olması nedeniyle bu tekniğin kullanımında sınırlamalar mevcuttur..

Bu metod bulut özelliklerindeki değişimleri tanımlamak için ardışık olarak alınan IR görüntülerinin birbiri ile kıyaslanmasını sağlar. Bulutların parlaklığı, bulut tepe sıcaklığı, bulut büyüklüğü ve yapısı yağış için temel kıstas notkalarını oluşturur. Bu metodla bir dizi sorunun cevabını almak mümkündür. Bunun için bulutların konvektif ve soğuk olup olmadıklarını tanımlamak gereklidir. Daha sonra Şekil 2'deki diğer bilgiler yardımıyla analiz ve yağış oranları tayin edilebilmektedir. Bu bilgiler bulutun büyümesi, yapısı, pozisyonu, Cb ve konvektif bulut hatları içinde olup olmamasıdır. 6 saatlik yağış yapısı bu şemayla tayin edilebilir.

Hali hazırda uydudan elde edilen yağış hesaplamaları ve konvektif sistemler ve tropikal sistemler için 3 saatlik yağış trendleri, NESDIS INTERACTIVE FLASH flood analyzer ile hesaplanmakta ve hava tahmin merkezleri ve nehir gözlem merkezlerine gönderilmektedir. Bu hesaplamalar ve trendler, hidrolojist ve meteorolojistlere yoğun yağış olaylarının gözlenmesi ve bunun neticesinde oluşabilecek olan tehlikeler için gerekli uyarıları yapma imkanı tanır.

DiĞER METODLAR

Yağış hesaplamaları ile ilgili diğer metodlar, bulut modelleme metodları ve Bispectral metodlar olmak üzere iki ana başlık altında toplanabilir.

BULUT MODELEME METODLARI

Daha önce de değinildiği gibi bulut modelleme metodları son derece karmaşık metodlardır. Bulutların karakteristik özellikleriyle düşen yağış arasındaki ilişkiye dayanır. Bu teknikler özellikle tropikal hava kütleleri içindeki konvektif olayları araştırmak amacıyla kullanılır. Bu metod ile düşecek yağışı hesaplayabilmek için her şeyden önce mükemmel bir bulut fiziksel

bilgisine ihtiyaç vardır.

BİSPECTRAL METODLAR

Bu metodlar, IR ve IS görüntülerin aynı anda kullanılmasıyla, yağışın dağılımıyla ilgili olarak haritaların oluşturulmasını sağlar. VIS ve IR görüntülerinin aynı anda kullanılmasıyla bulutlar hakkında daha detaylı bilgilerin elde edildiği bilinmektedir. IR sensörler indirekt olarak bulutların tepe noktalarının tespiti ve direkt olarak bulutların sıcaklıklarıyla ilgili bilgi verirken VIS görüntüler de bulutların kalınlıkları, geometrisi ve pozisyonu ile ilgili bilgileri vermektedir.

GELECEKLE İLGİLİ BEKLENTİLER

Yağış hesaplamalarıyla ilgili olarak son yıllarda üzerinde durulan yaklaşımlardan bir tanesi de çok değişkenli objektif analiz yöntemleridir. Bu yaklaşımın amacı, optimum çözüm için çok değişik kaynaklardan, radarlar, rain gaugeler, uydular, v.s. gibi, data alabilmek ve bunların yardımıyla sorunu çözebilmektir. Şu anda en uygun görünen çözümlerden bir tanesidir. Uydu görüntülerinin otomatik olarak yağış ölçüm sınıflandırması tekniği büyük potansiyel arz etmektedir. Bu tekniğin uygulaması, işlem süresinin önemli ölçüde azaltılmasını ve tutarlı sonuçlar alınmasını sağlar. Modelin kabul işleminin iki unsuru, eğitim ve sınıflandırmadır. Mevcut bilgiler, radar görüntüleri yardımıyla yağış sınıflandırması yapacak olan meteorolojistler tarafından değerlendirilir. Yağış sınıflarını belirleyen sınırlar özelliklerine göre belirlenir. Sınır bilgileri, her yağış sınıfının örneklerinden elde edilen özelliklerine uygulanır.

SONUÇ

Yağış tahminleri için VIS ve IR uydu tekniklerinin diğer metodlardan farklı olarak birkaç avantajı vardı. Real-Time uydu datası kullanılmak suretiyle mevcut uydu sistemlerinden pahalı olmayan yöntemlerle yararlanılması esasına dayanır. Daha önce de belirtildiği gibi VIS ve IR teknikleri zaman ve yer ölçüğünde kutuplar hariç bir çok iklim bölgelerine uygulanmıştır.

Bu metodlarda temel zorluk, bulutların karakteristiklerinden gerekli bilgiyi elde edebilme problemi. VIS ve IR sensörleri yağışı değil sadece bulutları görür. Halbuki yağış bulutların içinde oluşan bir olaydır. Bu metodların diğer bir dezavantajı ise sabit yörüngeli uydu datalarının yüksek enlemler için kullanılmama problemleridir. Bu bölgeler için kutupsal yörüngeli uydulardan alınacak dataların da zaman olarak problemleri vardır. Tablo 3'de çeşitli IR ve VIS metodları uygulamalarına göre sınıflandırılmıştır.

METEOROLOJİ'DE OZON ÖLÇÜMLERİ

* Erdoğan SARI - Şükran DEMİRTAŞ

Ozon, 3 oksijen atomundan meydana gelmiş, molekül kütlesi 47.998 olan saf halde kararsız özellikler gösteren bir gazdır. Atmosfer tabakası içinde en yoğun konsantrasyona, stratosfer tabakası içinde ve 20-25 km'ler arasında rastlanmaktadır. Ozon tabakasının ağırlığı 3.29×10^9 ton olarak hesaplanmıştır. Bu atmosfer kütlelerinin % 6×10^{-5} °C demektir. Ozon tabakasının kalınlığı, normal atmosfer basıncı ve sıcaklığına indirilmiş hesaplara göre 0.3 cm kadardır.

Ozon, atmosferde bir taraftan meydana gelirken, diğer taraftan yok olmaktadır. Her saniye atmosferde, 76 ton ozonun meydana geldiği tahmin edilmektedir. Ozon molekülünün ömrü yaklaşık 1.4 yıldır. Bu ömür, bulunduğu yüksekliğe ve enlem bölgesine bağlı olarak değişmektedir. Örneğin Troposfer tabakası içinde ozonun ortalama ömrünün 2 ay olduğu bilinmektedir.

Ozon, güneş radyasyonunu Ultra-viole bandından radyasyon soğurur. Bu özelliğın büyük önemi nedeniyle, ozon tabakasının konsantrasyonunda azalma olup olmadığı konusu son yılların yoğun araştırmalarına neden olmuştur.

Yukarıda, ozonun güneş radyasyonunun ultra-viole bölümünden radyasyon soğurduğunu belirtmiştik. Ozon, Ultra-viole bandından Hartley bandı denilen (200-300 nm. = 1 mm = 10^9 m) dalga boyları

arasındaki enerjiyi soğurmaktadır. bu bandın yanısıra, ozonun bir de infra-red radyasyonu, bölümünden soğurma yaptığı bilinmektedir. Bu bölgedeki soğurmayı, sahip olduğu rotasyon-vibrasyon enerji bandı ile yapmaktadır. Bu bandın en kuvvetli dalga boyu 9570 nanometredir.

Ozon tabakasınca soğurulan güneş radyasyon enerjisi stratosfer tabakasının başlıca ısı kaynağıdır. Bilindiği gibi stratosfer tabakası yatay olarak bir sıcaklık gradyantına sahiptir. 60-70 km yükseklikte bu gradyantın yönü ters dönmektedir.

Ozon, stratosferin üst kısımlarında güneş radyasyonunun 242 nanometre dalga boyundan küçük olan ultra - viole radyasyonlarının moleküller oksijenle birleşmesi ve açığa çıkan oksijen atomlarının oksijen molekülleriyle birleşmesi sonucu meydana gelir.



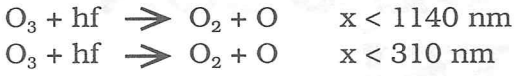
Ozon tabakasındaki incelme ve deliklerin sorumlusunu kloroflorokarbon (CFC) gazları olduğu tahmin edilmektedir.

Bu gazlar kısaca CFC gazları ya da sera (greenhouse) gazları olarak adlandırılır. Burada CFC kimyasal simge olmayıp bir kodlandırmadır. Bilindiği gibi CFC gazları her türlü spreyde, buzdolaplarında ve klima cihazlarında kullanılmaktadır. CFC gazları, klor (Cl), flor (F), brom (B) ve karbon (C) içe-

* DHMİ Gen. Md. Araştırma Şb. Met. Müh.

ren gazlardır.

Chapman tarafından geliştirilen bu teoriye göre ise ozon şöyle yok olmaktadır.



Ozon, spektrumun ultraviole ve visible bandındaki dalga boylarına sahip foteslerle çarpıştığı zaman oksijen atomu ve oksijen molekülüne ayrılarak yok olur.

Ayrıca ozon, oksijen atomlarıyla tekrar birleşerek 2 ayrı oksijen molekülüne dönüşerek yok olur.



Stratosferdeki CLOx gazının artışına yeryüzünde sürekli olarak atmosfere geçen Cf₂ CL₂ ve CfCL₃ gazları sebep olmaktadır. CLOx gazının geçiş hızı yavaş olduğundan stratosferdeki artışıda yıllar sonra olacaktır.

Atmosferdeki kloroflora metan gazındaki artmalar üst stratosfer tabakasından ozon azalmasına sebep olmaktadır.

Ozon tabakasına bir diğer olumsuz etken CO miktarındaki artıştır. İnsan faaliyetleri sonucu artan CO, troposferde ısınmayı, stratosferde ise soğumaya sebeptir. Stratosferdeki soğumayı ozon miktarındaki azalma sağlamaktadır.

Ozon tabakası olmasa idi, onun soğurduğu çok girici ultraviole radyasyon yeryüzüne kadar inip, yerdeki tüm canlıları, olumsuz yönde etkileyecekti. Bu olumsuz etkilerin başında deri kanseri, katarktilar, genetik yapıdaki DNA'ların hasar görmesi, tüm kara ve deniz canlılarının büyüme hızına ve yaşam tarzına etkisi sonucu ömrünün kısalması gibi rahatsızlıkların oluşacağı belirtilmektedir.

Ozon tabakasının atmosferik kirleticilere karşı korunmasına dair çalışmalara ülkemiz yönünden katkıda bulunmak amacıyla, Meteoroloji Genel Müdürlüğü bünyesinde, Araştırma Şube Müdürlüğü elemanlarından Ziraat Yüks. Müh. Yılmaz ACAR, Meteoroloji

Müh. Şükran DEMİRTAŞ , Meteoroloji Müh. Erdoğan SARI'dan oluşan ozon çalışma grubu tarafından Ankara Bölge Müdürlüğü Radio-Sonde istasyonunda 13 Ocak 1994 tarihinden itibaren resmi ozon ölçümüne başlanmıştır. Ölçümlere aynı belirli günlerinde 12⁰⁰ GMT'de olmak üzere devam edilmektedir.

Ölçüm sonuçlarını Avrupadaki bazı istasyonların 1993 yılı ölçüm değerleri ile karşılaştırdığımızda, genel olarak aynı değerler (130-250 nb) veya bunun üzerinde değerler elde edilmiştir.

Dünyada değişik yöntemleri kullanarak ozon ölçümü yapan istasyon sayısı 226'dır. Avrupada ise Türkiye dahil olmak üzere ozonsonde sistemi ile 10 ülkede 16 istasyonda ozon ölçümü yapılmaktadır. ozonsonde sistemi ile dikey ozon dağılımı ölçülmektedir.

KAYNAKLAR

Meteoroloji Dergisi

Atmosferde, Ozon miktarındaki değişikliğin küresel iklime ve Canlı hayatına yapacağı etkiler.

Fizik Yük. Müh. Nezihe AKGÜN

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi Şubat S. 91 255.

İTÜ UÇAK VE UZAY BİLİMLERİ FAKÜLTESİ METEOROLOJİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ HAVA ANALİZ VE TAHMİN LABORATUVARI

Dr. Mikdat KADIOĞLU

ÖZET

Türkiye'nin meteoroloji mühendisliği konusunda tek akademik birimi olan İTÜ Meteoroloji Müh. Bölümün'de, sel yağmur, kar fırtınaları, hava kirliliği ve havacılık gibi çoğu kez tehlikeli olan meteorolojik karakterli doğal afet ve kazaların analizleri ile öngörülebilirliğine yönelik çalışmaların yapılabilmesi ve gerekli mühendislik formasyonunun verilebilmesi için, modern anlamda bir hava analiz ve tahmin laboratuvarına ihtiyaç vardır.

LABORATUVARIN ÖNEMİ VE AMAÇLARI

Hava tahmin ve fırtına uyarıları, meteoroloji mühendisliğinin topluma sağladığı en önemli ve hayati hizmetlerdir. Hava tahminleri ulusal ve yerel idari otoriteler, kurum ve kuruluşlar tarafından toplumun can ve mal kaybını önlemek; ayrıca, biraylerce günlük yaşamlarındaki bir çok etkinliği planlamak için, sürekli olarak kullanılır.

Türkiye'nin meteoroloji mühendisliği konusunda tek akademik birimi olan İ.T.Ü Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi Meteoroloji Mühendisliği Bölümü'nün, çağın teknolojik imkanlarından yararlanarak Türkiye'nin 21. yüzyıl Meteoroloji Mühendislerini ye-

tiştirebilmesi için yurt dışındaki emsallerine benzer bir Hava Tahmin Laboratuvarına (HTL) ihtiyacı vardır. Böyle bir laboratuvar, Meteoroloji Mühendisliği Bölümünü hizmet üreten bir bölüm haline dönüştürecek, Üniversite - Toplum bütünleşmesine de bir örnek teşkil edecektir.

Daha önemlisi bu laboratuvar, sel, çığ, fırtına, hava kirliliği ve havacılık gibi çoğu kez ölümcül olan meteorolojik karakterli afet ve kazaların yurdumuzda da önlenmesi ve/veya önceden öngörülebilmesi için günümüzde modern dünyanın ulaştığı teknolojik ve bilgi seviyesinin Türk meteorolojistine tanıtılması, aktarılması ve gerekli mühendislik formasyonunun verilmesine de yardımcı olacaktır. Bu nedenlerden dolayı İTÜ Meteoroloji Mühendisliği Bölümünde hizmet, eğitim ve araştırma amaçlarına yönelik olarak düşünülen HTL'nin ana öğeleri aşağıda özetlenmiştir.

Profesyonel meteorolojist günümüzde hava nalizi tahmini için oldukça gelişmiş ve kompleks bilimsel kavram ve metodlar ile birlikte ileri teknolojinin ürünlerini araç olarak kullanır. Hava tahminindeki başarıda, 1950'lerdeki teknolojik gelişmeler, temel ve uygulamalı araştırmalar, ve yeni kavram ve metodların hava tahmincileri tarafından

kullanılmaya başlanmasıyla önemli isabet artışları olmuştur. Çok hızlı bilgisayarlar, meteoroloji uyduları ve meteoroloji radarları hava tahminindeki başarıda rol oynayan üç önemli teknolojik gelişmedir. HTL'de bu üç teknoloji, hava analizi ve tahmini için, uygun bir şekilde bir araya getirecektir.

HTL'nin BİRİMLERİ

1. Meteorolojik Radar Birimi

Uçak kazalarına neden olabilen türbülans, (down ve up draftlar) ve fırtınalar İstanbul gibi megapollerde de hayatın felce uğramasına neden olur. Gök gürültülü sağnaklar, yerel seller, yoğun sisler, ve aşırı soğumuş yağmur damlacıklarının yollarda oluşturduğu buzlanma, yıldırım ve şimşeklere sebep olan elektrik yüklü bulutlar gibi tahrip gücü yüksek fakat kısa süreli meteorolojik olayları tespit etmek ve önceden öngörebilmek için meteoroloji radarlarına kesin ihtiyaç duyulur. Bu nevi radarlar ayrıca yağmur ve kar yağışlarının yerel dağılımını da sürekli takip ederek trafik kontrol, sel ve taşkından korunma ve uyarılarında çok değerli bilgileri anında ilgili birim ve kuruluşlara sağlayabilir.

2. Meteorolojik Uydu Birimi

Meteoroloji uydularının veri toplama, uydu resimleme ve ölçme sistemleri, sürekli olarak fırtınaların daha büyük alanda tesbit ve takip edilebilmesini sağlar. Böyle bir sistem, bir ülke büyüklüğüne ulaşmış İstanbul'da, fırtına tesbiti ve gerekli uyarı ile birlikte, fırtına anlarında öğrencilerin fırtınaların yapısını ve gelişimini inceleyip analiz edebilmeleri için gereklidir.

3. Yerel ve Bölgesel Meteorolojik Veri Hatları

İTÜ Meteoroloji Gözlem Parkında otomasyona gidilerek rüzgar, sıcaklık ve nem

durumu monitörde sürekli takip edilerek, yerel hava şartlarındaki değişimler kaydedilmektedir. İTÜ ile Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü arasında oluşturulacak veri hattı ile de, Türkiye ve çevresindeki sinoptik meteorolojik veriler elde edilerek analiz edilebilir.

4. Görüntüleme ve Veri Analizi

Meteoroloji uydularından elde edilen resimlerin incelenmesi, radar ekolarının görüntülenmesi, yerel meteoroloji gözlem parkındaki gözlemlerin sürekli takip edilebilmesi için grafik, hızlı hesap, veri ve analizine yönelik değişik özelliklerde şahsi bilgisayarlara, iş istasyonlarına, tayp okuyucu, dijital yazıcı, tarayıcı, çizici ve yazıcılara ihtiyaç vardır.

5. Meteoroloji Erken Uyarı İletişim Sistemi

İTÜ- Meteoroloji Mühendisliği Bölümü Hava Analiz ve Tahmini Laboratuvarının kuruluş amaçlarından en önemlilerinden biri İstanbul ilinin meteorolojik afetlere karşı uyarılabilmesidir. Bu amacın etkili bir şekilde yerine getirilebilmesi için de 1. ve 4. maddelerde belirtilen veri toplama, ayrıntılı analiz ve yorumdan sonra gerektiğinde hazırlanacak olan meteorolojik fırtına uyarı bültenleriyle, valilik ve belediye tarafından şehirde uygun tedbirlerin alınabilmesi, radyo ve TV'ler vasıtasıyla halkın çok önceden, paniğe yol açmadan uyarılabilmesi gerekir. Bu uyarıların en kötü hava şartlarında ve şehirde haberleşmenin en yoğun olduğu zamanlarda dahi aksamadan hızlı bir şekilde yapılabilmesi için gerekli olan telli ve telsiz iletişim hatlarının kurulmasına ve gerekli protokollerin hazırlanmasına ihtiyaç vardır.

EKONOMİ

Mühendislik - Mimarlık ; Evrendeki şartları en optimum biçimde kullanarak hizmete sunma sanatıdır.

Bu nedenden dolayı ülkelerin kalkınmalarında çok önemli işlevleri üstlenmişlerdir. Dolayısı ile bilim ve teknoloji alanında en önemli insan kaynağını Mühendis ve Mimarlarlar oluşturmaktadır.

Hangi sistem üzerinden düşünülürse düşünülün üretim yadsınamaz. Nasıl bir üretim planlanırsa planlansın bilim ve teknoloji küçümsenemez. Nasıl bir gelecek tasarlanırsa tasarlansın Mühendis ve Mimarsız olamaz.

Gerçekler böyle ise;

Kamu çalışanı Mühendis ve Mimarların ortada olan acı ekonomik tabloları niye?

Aylıkları işler acısı niye?

Düzelmesi için, duyarlı olalım!..

Lütfen uğraş verelim!..

**T.M.M.O.B
Meteoroloji Mühendisleri Odası
Yönetim Kurulu**

BİZ SUSUZLUKTAN KINIYORUZ, SUDA ÜZÜMLÜZÜN GEÇİYÜ

FİSUN DEDEHAVİR
İSTANBUL susuzluğuna kırılmayan bir yarıdan sudaki üzümlüden geçip İstanbul Teknik Üniversitesi Mühendisliği Bölümü'nden Doç. Dr. Orhan Şen, su ile İstanbul'un yağmur bombalanması için en uygun yöntemleri vasıtasıyla belirliyor. Şen, yağmur tohumlamasının daha çok kas aylarında yapıldığını, evliden, mayıs ayına kadar İstanbul için en uygun aylar olduğunu vurgulayarak, "2-3 gündür durum çok müsait. Geçen hafta da öyleydi. Bulutlar geçiyor, yakalayıp yağmak lazım. İstanbul'un her fırsatı olan yararlanmasa lazıdır" diyor.



İstanbul Teknik Üniversitesi'nden Doç. Dr. Orhan Şen'e göre, son günlerde bulutlar yağmur tohumlaması için çok uygun. Yağmur bombası söyleneceği kadar palah da değil, bir mevsim için 600 - 800 dolar yetiyor

25 alıyorsunuz. Maliyeti diğer yollarından önünün işini yapar. Daha düşük tür depremizim yapıyor. Orhan Şen, yağmur tohumlamasının daha önce olduğunu da hatırlatıyor. "İstanbul da üç kez yapıldı. Petrol, İstanbul'da iki yıldır yapıyor. Petrol için kullanılan baraj bugün Ege kıyılarında en iyi durumdadır. Barajın kalitesi nite en iyi durumdadır. Baraj dediği Şen tohumlamamın doğanın denetimini bizzatın iddialarına katılmadığını söylüyor ve su örneği veriyor. "Okyanustan bir kova su alm. Delik açılır mı? Bu da öyle. Burada kullanılan kimyasal maddeler çok az. 7 ayda 8 kilogram gümüş iyotürlü kullanılıyor."

Tercüman Gazetesi

Türkiye'deki en büyük hidrolik araştırma merkezi kuruluyor

ANKARA(UHS) - Uluslararası Japon İşbirliği Ajansı (JICA), Ulaştırma Bakanlığı Demiryolları, Limanlar ve Havameydanları'nın (DLH) Genel Müdürlüğü'ne "Hidrolik Araştırma Laboratuvarı" kurulması amacıyla teknik yardımda bulunacak. Bu amaçla bugün saat 10:00'da DLH Toplantı Salonu'nda Japonya Büyükelçisi Takehiro Togo'nun da katıldığı toplantıdan sonra saat 11:00'de Macunkiy'de JICA tarafından Genel Müdürlüğe Sistem ve Hidrolik etüd ekipmanlarının nibe edilmesi sebetiyle bir tören düzenlenecek. Kurulacak araştırma merkezi ile ilgili bina inşaatının 2,5 yıla tamamlanacağını belirten DLH Genel Müdürü Onder Karayürekli, "Herkesin işi bilgilendiriyor ve deney ekipmanının Japonya tarafından yapılacaklarını kaydetti. Karaduman su bilgileri verdi: "Sökonusu inşaatın gerçekleştirilmesi ile kıyılarımızda inşa edilecek yapılarla ilgili fiziki ve nümerik model araştırmalarının gerçekleştirilmesi sağlanacak olup, böylelikle kıyılarımızın fonksiyonel kullanımını sağlayacak en ekonomik ve dayanıklı kıyı yapılarının planlanması ve projelendirilmesi yapılabilecektir."

Hürriyet Gazetesi

Yağmur dansı sel getirince tutuklandı

BÜYÜK bir kuraklığın hüküm sürdüğü Brezilya'nın Sao Paulo eyaletinde "yağmur dansı"na çıkan bir adam, duadan sonra başlayan sağanak yağış ve selden 7 kişinin boğularak ölmesi üzerine yerel makamlarca tutuklandı. Jorge Cerutierra adlı yağmur dansçısı, tutuklandıktan sonra, yaptığı dansla bol miktarda yağmur yağdırıldığını kabul etti, fakat selden ölenlerden sorumlu olmadığını belirtti. Brezilya'da, yağmur duası yerine "yağmur dansı" yapılıyor.

Fırtına lazerle dağıtıldı

Üç gün önce uzaya çıkan Amerikan uzay mekiği Discovery insanlığın doğayla mücadelesinde bir dizi zafere imzasını attı. Karabiber üzerinde yoğunlaşan ve her zaman büyük maddi zarar ile can kaybına neden olan Debby fırtınası lazer topları kullanılarak dağıtıldı. Yer kontrol görevlileri mekikten aldıkları bilgiler ışığında önceki gün güneş doğmadan önce Debby tropik fırtınasını lazer toplarıyla hedef aldılar. Yerdin 260 km yükseklikte dünyanın çevresinde uçan Discovery lazer ışınlarını fırtına bulutlarına gönderdi ve dağıttı. Bu arada bulutlardan yansıyan ışınlar da mekiğe geri dönerek fırtına merkezinin yüksekliğinin hesaplanması için gerekli ölçümleri sağladı.

Hürriyet Gazetesi

Oda vizeleri mahkemelik

Çankaya Belediyesi, meslek odalarının denetim vizesini iptal eden Büyükşehir Belediyesi'nin bu kararı aleyhine idare Mahkemesi'nde dava açtı.

Kararın iptali istendi

● Çankaya Belediye Başkanı Doğan Taşdelen, Gökçek'in sivil toplum örgütleriyle çalışmaya tahammül edemediğini belirtti. "Mimarlar Odası ve Ziraat Mühendisleri Odası ile ortak imzaladığımız protokolün amacı çarpık kentleşmeyi önlemektir. Vizeleri kaldırın Meclis kararının iptali için İdari Mahkeme'ye başvurduk" dedi.

Bir dava da Danıştaya

● Doğan Taşdelen ayrıca, İmar Yönetmeliği'ne eklenen bir maddeyle metropol belediyelerinin vize yetkisinin iptal edilmesini de Danıştaya götürdü. Ek maddeyle Çankaya Belediyesi'nin tüzel kişiliğinin zedelendiğini belirten Taşdelen, "Eklenen bu madde kentimizin yağma edilmesine davetiye çıkar maktır" diye konuştu.

Hürriyet Gazetesi

Milliyet Gazetesi

ÜYELERİMİZE HABERLER

Bildiğiniz gibi Odamız çok uzun zamandan beri "konur Sokak No. 4/1" adresinde bulunan T.M.M.O.B içindeki bir büroda faaliyetlerini sürdürmekte idi.

Eylül ayı sonlarına doğru T.M.M.O.B Yönetim Kurulu, Odamız Yönetim Kuruluna büro içinde bazı tadilatlar yapacağını bildirmiş ve büroyu boşaltmamızı rica etmiştir.

Tadilat nedeniyle Odamız faaliyetlerini sağlıklı bir şekilde sürdüremez hale gelmiş ve yeni bir yer arayışı zorunluluk arz etmiştir. Bu amaçla "**ŞEHİT ADEM YAVUZ SOKAK NO: 4/29 KIZILAY /ANKARA**" adresinde bir büro kiralamaıştır.

Odamız adına tutulan bu büra, oda Yönetiminin ve Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nde çalışan üyelerimizden Deniz ÖZDEMİR, Gökhan YÜCE, Ömer KARACA'nın çok büyük katkıları ile yeniden dekore edilmiştir.

Yeni yerimizdeki faaliyetimiz "22.10.1994 Cumartesi günü Saat : 14.00" de yapılan bir açılış toplantısı ile resmen başlamıştır.

ÜYELERİMİZDEN HABERLER

• Üyelerimizden **Sevil KOŞAR (KOCAMAN), Halil KOŞAR** ile 10.09.1994 tarihinde Sursuluk (Balıkesir)'de evlenmiştir. KOŞAR Çiftini candan kutlar ömür boyu mutluluklar dileriz.

• Üyelerimizden **Şener FİDAN, Gülay FİDAN (TAVŞANOĞLU)** ile 22.07.1994 tarihinde Trabzon'da evlenmiştir. FİDAN Çiftini candan kutlar ömür boyu mutluluklar dileriz.

• Üyelerimizden **Mehmet YILDIZ**'ın 19.09.1994'de Tuğba adında bir kızı doğmuştur. uzun, mutlu bir yaşam diliyoruz.

• Üyelerimizden **Sabahattin YALKIN** Emekli olmuştur. Yeni yaşamında mutluluk ve başarılarının devamını diliyoruz.

• Üyelerimizden **Nuray KÖKEN** emekli olmuştur. Yeni yaşamında mutluluk ve başarılarını devamını diliyoruz.

• Bir numaramız, **Mete TÜRKSOY** ağabeyimiz ses tellerinden ameliyat olmuştur. Geçmiş olsun diyor şifalar diliyoruz.

• Üyelerimizden **Gültekin YALÇIN** Zonguldak Meteoroloji Bölge Müdür Yardımcılığına atanmıştır. Yeni görevinde kendisine üstün başarılar dileriz.

• Üyelerimizden **Şener BOZOK** İstanbul Meteoroloji Bölge Müdür Yardımcılığına atanmıştır. Yeni görevinde kendisine başarılar dileriz.

• Üyelerimizden **Metin YILDIRAN** TEAŞ Genel Müdürlüğü Çevre Daire Başkanlığında Müdürlük görevine atanmıştır. Yeni görevinde kendisine üstün başarılar dileriz.

TEŞEKKÜR.....

Odamız adına tutulan büronun yeniden dekarosyonunda çok büyük katkıları olan **Gökhan YÜCE, Deniz ÖZDEMİR, Ömer KARACA**'ya 18. Dönem Yönetim Kurulu olarak teşekkür ederiz.

TV'DE METEOROLOJİ

TV programcıları, hava durumunu hemen hemen herkesi ilgilendirdiği konusunda hem fikirdir. Bununla beraber, hava durumunun kimin tarafından ve nasıl sunulacağı konusunda Türkiye'de doğru bir anlayış ve uygulama yoktur.

TV yayıncılığına çok önceden başlamış olan ABD'de TV istasyonları, 1950 yılında Meteorolojist çalıştırmaya başlamıştır. 1970 yılında kayıtlara göre ABD'deki 58 Adet TV istasyonunda 67 Meteorolojist çalışmakta idi. Günümüzün Türkiye'sinde ise, akla ve mantığa sığmaz şekilde, TV istasyonlarımızda görevli meteorolojist sayısı sadece ve sadece 1 (bir) dir. Günümüzde ABD'nin gelişmiş TV endüstrisinde hava durumu hazırlayıcı ve sunuculğunda tiyatro oyuncusu, palyaço, artist, manken vb. meteorolojist olmayanların sayısı oldukça azalmıştır.

Bunun en önemli nedeni, rating araştırmalarının sonuçlarıdır. 1970 yılında ABD'de yapılan bir araştırma, TV izleyicilerinin yaklaşık % 60'ının meteorolojistler tarafından hazırlanan ve sunulan Hava Durumu programlarını tercih ettiğini göstermiştir. Bugünkü yüksek teknolojiye dayalı hızlı şehir yaşamı ve sosyo -ekonomik etkinlikler hava şartlarına daha duyarlı toplumlar yaratmıştır. Yükselen eğitim seviyesi ile birlikte artan toplumsal bilinçlenme ve ihtiyaçlar nedeniyle daha ayrıntılı lokal hava durumu raporlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bugün ABD'de hava durumu raporları için yerel istasyonlar genellikle 15 (Onbeş) dakika ayırmaktadır.

Meteorolojistler, meslek olmayan "Hava Durumu" programlarını hazırlayanlara ve sunanlara göre üç önemli avantaja sahiptir :

1. İnandırıcı ve Bilgilendirici olabilmek,
2. Teknik ve Bilimsel kavramları doğru kullanabilmek, gerektiğinde meteorolojik bilgileri yorumlayarak halkın ihtiyacına sunabilmek,
3. Astronomik ücret talep etmemek.

Ülkemizde sadece bir TV istasyonu hariç, hava

durumu programlarında Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan bilgiler olduğu gibi (birazda sunucunu cazibesi katılarak) ve çok kısa verilmektedir. Örneğin gölgede ölçülen sıcaklıklar ile yüksek nemin bir arada görüldüğü günlerde insanların gerçekten hissettiği sıcaklık çok daha yüksektir. Meteorolojist bir sunucu halka, gölgede ölçüm yapan termometrenin değil insanın hissedeceği sıcaklığı bildirebilirdi. Benzer şekilde, sadece iyi bir elektronik gitar fiyatına alınabilecek olan Meteoroloji radarına sahip TV istasyonu bir meteorolojist ile birlikte, izleyicisine lokal yağış ve fırtınalar hakkında dakikalık bilgiler vererek onu kendi TV istasyonunu izlemeye yönltebilirdi. Türkiye'de meteorolojistlerin mutlaka kamera karşısında olması gerek gibi bir iddiamız yoktur. Ancak Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan bilgilerin halka indirgenmesi ve TV için gerekli olan açıklamalı meteorolojik haritaların oluşturulması, ilginç istatiki bilgileri içeren tabloların ve grafiklerin hazırlanması meteorolojistler tarafından yapılmalıdır.

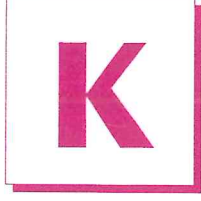
Türkiye'de birbirinden farklı olmak isteyen veya öyle olduğunu iddia eden TV istasyonlarının bu küçük ayrıntıyı artık görmeleri kendileri ve ülkemiz yararına olacaktır.

T.M.M.O.B METEOROLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI YÖNETİM KURULU

KAYNAKLAR :

Beebe, R.G., 1970 : TV weathercaster ratings- Professionla vs. nonprofessional. Bul. American Meteor. Soc., 51, 309-401

Amer. Meteor. Soc (AMS), 1972 : Radia and Television weathercasting. Bull. Amer. Soc., 53, 1165 -1171.



KARTALLAR A.Ş.
HAS-KAR LIMITED 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



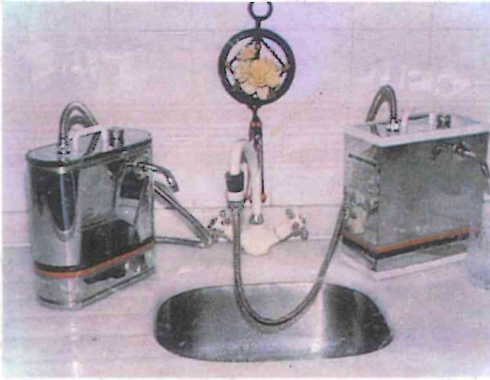
DOĞUŞ

MÜHENDİSLİK

SU FİLTRASYON ve YUMUŞATMA CİHAZLARI

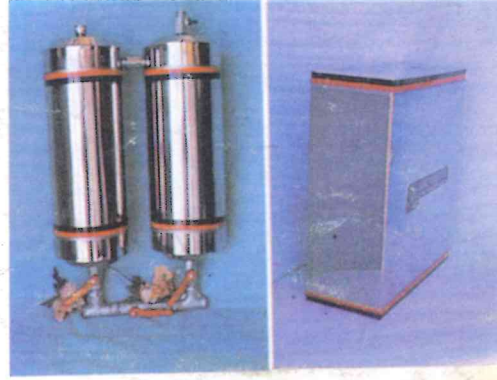
SU DA YIKANIR MI? EVET BİZ SUYU YIKIYORUZ?

Sayın meslektaşlarıma ; bir meslektaşınız olarak sağlığınıza korumayı ve makinalarınızın ömrünü uzatmayı öneriyoruz.



DMT = MUTFAK TİPİ CİHAZ

Evlerde her musluğa takılabilen çay, içme suyu, yemek suyu gibi çeşitli alanlarda kullanılan cihazımızdır. Ayrıca çamur tortu tutucu özelliğe sahip olan bu cihazımız paslanmaz çelikten mamuldür. İç hammaddeleri Amerikan PUROLİTE firmasından sağlanmakta ve sadece içme suyu için kullanılmaktadır.



DM-1. DAİRE TİPİ CİHAZ

Standart veya özel sipariş olarak fabrikamızda imal edilen cihazlarımız Çamaşır Makineleri, Bulaşık Makineleri, Şofben, Ütü gibi elektrikli aletlerin kireçten, tortulardan korunması bütün çeşmelerden filtre edilmiş sağlıklı, içmesuyu içeren çok yönlü işlevleri vardır.

TSEK GARANTİLİ
HİFZISIHHA RAPORLU CİHAZLARIMIZLA
NİCE SAĞLIKLI YAŞAMLARA

KULLANDIĞIMIZ MALZEMELER VE ÖZELLİKLERİ

- **Dış Kabin** : Almanyadan ithal edilen 430 Cr/Ni paslanmaz çeliktir. **Tüpler** : Kullanılan tüpler dünyanın en kaliteli çeliği olup Finlandiya'dan ithal edilen 316 Cr/Ni paslanmaz aside dayanıklı çeliktir.
- **Reçine** : PUROLİTE C-100E serisi olup sadece içme suyu için geliştirilmiş sağlık kuruluşları tarafından onaylanmış kireç tutucu maddedir. Tatlılaştırma işlevi vardır.
- **Aktif Karbon** : PUROLİTE firmasından sağlanmakta ve yine içme suyundaki koku, renk, klor gazı ve diğer gazları tutma amacıyla bol miktarda kullanılmaktadır.
- **Kum Filtre** : Değişik boyutlarda olup filtre amacıyla kullanılmaktadır.

Bu sistem yüksek kapasiteli cihazlarımızda kullanılmaktadır.

Ömer Arslan

Meteoroloji Mühendisi

SU-Fİ

Su Filtrasyon Turizm Ticaret Limited Şirketi

DOĞUŞ MÜHENDİSLİK GENEL DİSTRİBİTÖRÜ

Yüksel Caddesi No. 28/7 Kızılay - Ankara Tel : 435 96 20 - 435 96 21