

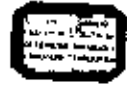
**T.C.
TARIM BAKANLIĞI
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**LÜVIOMETRİK YAĞIŞIN CİVARINDAKİ ÜÇ
PLÜVİGRAFA GÖRE ALTIŞAR SAATLİK
DAĞILIŞINI TAHMİN METODU**

**GENEL MÜDÜR
Prof. Dr. Umran E. ÇÖLAŞAN**

ANKARA - 1968

T.C.
TARIM BAKANLIĞI
DEVLET METEOROLOJİ İŞLERİ
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



PLÜVIOMETRİK YAĞIŞIN CİVARDAKİ UÇ
PLÜVİOGRAFA GÖRE ALTIŞAR SAATLİK
DAĞILIŞINI TAHMİN METODU

GENEL MÜDÜR
Prof. Dr. Umran E. Çölaşan

A N K A R A - 1 9 6 8

Ö N S Ö Z

Memleketin yağış rejimini tayin ve tesbit etmek, muhtelif bölge ve mahallerde vuku bulan yağışların şiddet ve sürelerini, belirli zaman aralıklarında tekerrürlerini hesaplayarak ilgililerin istifadesine sunmak, tarımsal sulama, enerji üretimi, şehircilik (kanalizasyon ve sacak borularının genişlik hesabı v.s.), karayolları, barajlar ve su setlerinin inşası gibi su ile ilgili her çeşit hizmetlerde kullanılacak bilgileri temin etmek yurt sathında geniş bir plüviograf şebekesinin hatasız ve aksatılmadan çalıştırılması ile mümkündür.

Fazla engibeli olmayan bir memlekette plüviograf sayısı o memlekette serviste bulunan plüviometre sayısının en az % 20 si kadar olursa yapılan çalışmalarda ve hesaplarda gerekli doğruluk sağlanabilir. Plüviograf aletlerinin masraflı olması ve çalıştırma gücünü bulunması yüzünden fazla sayıda plüviograf çalıştırmak her zaman mümkün olmaz. Bu eksikliği gidermek maksadı ile Amerika Birleşik Devletleri Hidroloji Servisinde kullanılan bir metod Genel Müdürlüğümüz İDROMETEOROLOJİ İŞLERİ MÜDÜRLÜĞÜ uzmanlarınca ele alınmış, ölçü birimleri değiştirilmek suretile memleketimizde vuku bulan muhtelif yağış fırtınalarına tatbik edilerek iyi neticeler bulunmuştur.

Plüviografı bulunmayan bir yağış istasyonunda vuku bulan her hangi bir yağış fırtınasının altışar saatlik periyodlardaki dağılışı talep edilirse, bu yağış istasyonuna en fazla 100 kilometre mesafede bulunan üç plüviograf istasyonunun aynı fırtınadaki saatlik yağış analizlerinden faydalanılarak bu broşürde izah edildiği şekilde hesaplanması mümkün olur.

Prof.Dr. Umran E. ÇÖLAŞAN
GENEL MÜDÜR

PLÜVİOMETRİK YAĞIŞIN CİVARDAKİ ÜÇ PLÜVİOGARAF
GÖRE ALTIŞAR SAATLİK DAĞILIŞININ TAHMİNİ

Bu metodun tatbiki için takip edilecek yol aşağıda sırasıyla gösterilmiştir :

1. ÜÇGEN TESİSİ :

Misal olmak üzere plüviograf çalıştıran Göztepe, Kocaeli ve Bursa meteoroloji istasyonları seçilerek 1/800 000 ölçekli harita üzerinde bir üçgen meydana getirilmiştir.

a) Tesis edilen üçgenin içinde bulunan herhangi bir yağış istasyonunda vuku bulan bir yağış fırtınasına ait toplam yağışın altışar saatlik dağılışı hesap yolu ile tahmin edilecektir.

b) Ancak üçgen içindeki yağış istasyonunun diğer üç istasyona olan kuş uçuşu mesafesi 100 kilometreden fazla olmamalıdır. Aksi takdirde elde edilecek neticenin hakikate yakınlık derecesi azalır.

c) Yalova yağış istasyonu yukardaki şartlara uyduğundan üçgen içindeki istasyon olarak seçilmiştir.

2. İSTASYON KOORDİNATLARININ ÇIKARILMASI :

Kullanılan istasyonların enlem ve boylamları derece ve dakika olarak detaylı haritalardan elde edilmiş ve bu koordinatların dakikaları 60 a bölünmek suretile derecelerin yüzdeleri (%) şekline çevrilmiştir.

3. PİSAGOR BAĞINTISI :

Tesis edilen üçgenin içindeki yağış istasyonu ile köşelerdeki plüviograf istasyonları arası birer doğru ile birleştirilmiş ve bu doğruları hipotenüs olarak kabul eden üç adet dik üçgen meydana getirilmiştir. Ancak bu üçgenlerin dik kenarları enlem ve boylamlara paralel olarak alınmış olmalıdır. Her dik kenar enlem ve boylam derecesi cinsinden ifade edilir. Yağış istasyonu ile plüviograf istasyonlarının enlem ve boylam dereceleri arasındaki farklar dik üçgenlerin dik kenarlarının derece cinsinden uzunluğunu verir.

4. ENLEM VE BOYLAM ORANININ BULUNMASI :

Seçilen istasyonlar hangi enlemler arasına düşüyorsa o enlemlerde iki boylam çizgisi arasındaki uzaklık kullanılan haritanın ölçeğine göre bulunur. Bilindiği üzere iki enlem çizgisi arasındaki uzaklık dünyanın her yerinde aynıdır ve yaklaşık olarak 111 kilometredir. Fakat iki

boylam arasındaki uzaklık aynı değildir, Ekvatordan kutuplara gidildikçe daralır. Bu sebeple istasyonların bulunduğu mevkideki iki boylam arasındaki ölçülerek bulunması gerekir.

İki boylam arasındaki ölçülerek bulunan uzaklık iki enlem arasındaki uzaklık olan 111 kilometreye bölünerek bir oran elde edilir. Dik üçgenlerin enlemlere paralel olan kenarlarının derece cinsinden olan fark değerleri elde edilen bu oran ile çarpılır. Çünkü Pisagor bağıntısına göre derece cinsinden hesaplanan hipotenüsleri kilometreye çevirirken 111 ile çarpmakla boylamlar arasındaki mesafeler de dünyanın her yerinde 111 kilometre kabul edilmiş ve normalinden daha büyük bir değer elde edilmiş olur. Boylamlar arasındaki derece cinsinden uzaklıkları yukarıdaki oranla çarpmak suretile Ekvatordan kutuplara gidildikçe boylamların daralmasından mütevellit mesafe farkları düzeltilmiş olur.

Pisagor bağıntısından faydalanılarak dik üçgenlerin hipotenüs uzunlukları (Yağış istasyonu ile plüviograf istasyonları arasındaki mesafeler) bulunur. Bu mesafeler derece cinsinden olduğu için 111 ile çarpılarak kilometreye çevrilir.

5. MESAFE TESİR FAKTÖRÜ :

Üçgenin ortasındaki yağış istasyonundan plüviograf istasyonlarına olan kilometre cinsinden mesafelerin cebirsel karşılıkları (reciprocal) alınarak toplanır ve böylece "Toplam Mesafe Tesir Faktörü" bulunur. Her bir plüviograf istasyonunun tesir faktörü, toplam mesafe tesir faktörüne ayrı ayrı bölünerek "Tesir yüzdeleri" elde edilir.

6. YAĞIŞ DÜZELTME FAKTÖRÜ :

Yağış istasyonunda bir yağış fırtınası periyodu içinde rasat edilen plüviometrik toplam yağış miktarı, plüviograf istasyonlarında aynı periyoddaki toplam yağış değerine ayrı ayrı bölünerek "Yağış Düzeltme Faktörleri" elde edilir.

7. TAHMİN TABLOSUNUN HAZIRLANMASI :

Bu tablo 11 sütundan ibarettir.

Birinci sütunda yağış fırtınasını kapsayan saatler yazılır.

İkinci, üçüncü ve dördüncü sütunlarda secilmiş olan plüviograf istasyonlarının mezkûr yağış fırtınası periyodundaki plüviogramlardan elde edilen saatlik yağış değerleri bulunur.

Beşinci sütunda : ikinci sütundaki plüviograf istasyonunun tesir yüzdesi ile yine ikinci sütundaki plüviograf istasyonuna ait saatlik yağış miktarlarının çarpımları yazılır.

Altıncı sütunda : ikinci sütundaki plüviograf istasyonuna ait yağış düzeltme faktörü ile beşinci sütundaki değerlerin çarpımları yazılır.

Yedinci sütunda : üçüncü sütundaki plüviograf istasyonunun tesir yüzdesi ile yine üçüncü sütundaki plüviograf istasyonuna ait saatlik yağış miktarlarının çarpımları yazılır.

Sekizinci sütunda : üçüncü sütundaki plüviograf istasyonuna ait yağış düzeltme faktörü ile yedinci sütundaki değerlerin çarpımları yazılır.

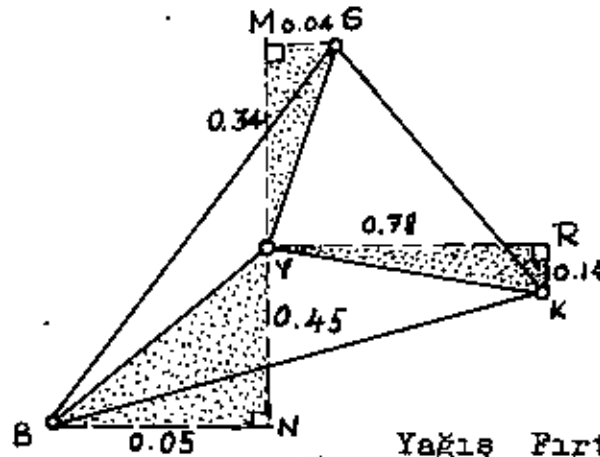
Dokuzuncu sütunda : dördüncü sütundaki plüviograf istasyonunun tesir yüzdesi ile yine dördüncü sütundaki plüviograf istasyonuna ait saatlik yağış miktarlarının çarpımları yazılır.

Onuncu sütunda : dördüncü sütundaki plüviograf istasyonuna ait yağış düzeltme faktörü ile dokuzuncu sütundaki değerlerin çarpımları yazılır.

Onbirinci sütunda : altıncı , sekizinci ve onuncu sütunlardaki değerlerin ufki toplamları yazılır. Bu toplam değerler bize yağış istasyonunca tesbit edilmiş plüviometrik toplam fırtına yağışının tahmini saatlik dağılışını verir. Bu saatliklerden arzu edilen altışar saatlik toplamlar elde edilebilir.

Mesafe tesir faktörü ve yağış düzeltme faktörü her istasyon için ayrı ayrı hesaplandığından, hesaplarda istasyon yağışları kendilerine ait faktörlerle muamele görürler.

Yukarda izah edilen işlemler aşağıdaki misalde sırasıyla hesaplanarak istenilen tablo tesis edilmiş ve Yalova yağış istasyonunun 10.Ekim.1967 tarihindeki 24 saatlik toplam yağış altışar saatlik değerler olarak tahmin edilmiştir.



İstasyonlar	Enlem	Boylam	Yağış Fırtınasının	
			Tarihi	Plüviometrik miktarlar
Bursa	40° 11'	29° 04'	10.10.1967	16.6
Kocaeli	40° 46'	29° 54'	"	24.5
Göztepe	40° 58'	29° 05'	"	14.6
Yalova	40° 38'	29° 07'	"	23.6

KOORDİNAT DAKİKALARININ DERECEYE ÇEVİRİLMESİ :

1 derece 60 dakikaya tekabül ettiğine göre yukardaki koordinat dakikalarının her biri 60 a bölünmek suretile derecelerin yüzdeleri

şekline çevrilmiş olur. $11' / 60 = 0.18^\circ$ gibi.

<u>İstasyonlar</u>	<u>Enlem</u>	<u>Boylam</u>
Bursa	40.18°	29.07°
Kocaeli	40.77°	29.90°
Göztepe	40.97°	29.08°
Yalova	40.63°	20.12°

$$\text{GMV dik üçgeninde : } MY = 40.97^\circ - 40.63^\circ = 0.34^\circ$$
$$MG = 29.12^\circ - 29.08^\circ = 0.04^\circ$$

$$\text{YRK dik üçgeninde : } KR = 40.77^\circ - 40.63^\circ = 0.14^\circ$$
$$YR = 29.90^\circ - 29.12^\circ = 0.78^\circ$$

$$\text{YNB dik üçgeninde : } YN = 40.63^\circ - 40.18^\circ = 0.45^\circ$$
$$BN = 29.12^\circ - 29.07^\circ = 0.05^\circ$$

ENLEM VE BOYLAM ORANININ BULUNMASI :

$$\frac{40^\circ \text{ enleminde iki boylam arasındaki uzaklık} = 86 \text{ km.}}{\text{İki enlem derecesi arasındaki uzaklık} = 111 \text{ km.}} = 0.77$$

BOYLAMLAR ARASI UZAKLIKLARIN DÜZELTİLMESİ :

$$MG = 0.04^\circ \times 0.77 = 0.03^\circ$$

$$YR = 0.78^\circ \times 0.77 = 0.60^\circ$$

$$BN = 0.05^\circ \times 0.77 = 0.04^\circ$$

PİSAGORA GÖRE HİPOTENÜS UZUNLUKLARININ BULUNMASI :

$$(YG)^2 = (MG)^2 + (MY)^2 = (0.03)^2 + (0.34)^2 = 0.0009 + 0.1156 = 0.1165$$

$$(YK)^2 = (YR)^2 + (KR)^2 = (0.60)^2 + (0.14)^2 = 0.3600 + 0.0196 = 0.3796$$

$$(YB)^2 = (BN)^2 + (YN)^2 = (0.04)^2 + (0.45)^2 = 0.0016 + 0.2025 = 0.2041$$

$$YG = 0.1165 = 0.34^\circ$$

$$YK = 0.3796 = 0.62^\circ$$

$$YB = 0.2041 = 0.45^\circ$$

Bulunmuş olan bu hipotenüs uzunlukları derece cinsinden olduğu için her biri ayrı ayrı 111 ile çarpılarak kilometreye çevrilir.

$$YG = 0.34 \times 111 = 37.74 \text{ km.}$$

$$YK = 0.62 \times 111 = 68.82 \text{ km.}$$

$$YB = 0.45 \times 111 = 49.95 \text{ km.}$$

Kilometre cinsinden olan bu uzunluklar dünyanın yuvarlaklığı nazarı itibara alınarak hesaplanmıştır.

MESAFE TESİR FAKTÖRLERİNİN BULUNMASI :

$$\frac{1}{YG} = \frac{1}{37.74} = 0.0265$$

$$\frac{1}{YK} = \frac{1}{68.82} = 0.0145$$

$$\frac{1}{YB} = \frac{1}{49.95} = 0.0200$$

TOPLAM MESAFE TESİR FAKTÖRÜ :

$$0.0265 + 0.0145 + 0.0200 = 0.0610$$

TESİR YÜZDELERİNİN BULUNMASI :

$$\text{Tesir yüzdesi} = \frac{\text{Mesafe tesir faktörü}}{\text{Toplam mesafe tesir faktörü}}$$

$$YG = \frac{0.0265}{0.0610} = 0.43$$

$$YK = \frac{0.0145}{0.0610} = 0.24$$

$$YB = \frac{0.0200}{0.0610} = 0.33$$

YAĞIŞ DÜZELTME FAKTÖRÜNÜN BULUNMASI :

Yağış istasyonunun fırtınaya ait toplam yağışı plüviograf istasyonlarında aynı fırtına periyodunda plüviometrelerden ölçülen toplam yağışlara ayrı ayrı bölünerek düzeltme faktörleri bulunur.

$$\frac{\text{Yalova}}{\text{Göztepe}} = \frac{23.6}{14.6} = 1.62$$

$$\frac{\text{Yalova}}{\text{Kocaeli}} = \frac{23.6}{24.5} = 0.96$$

$$\frac{\text{Yalova}}{\text{Bursa}} = \frac{23.6}{16.6} = 1.42$$

T A H M İ N T A B L O S U

Saat-ler (1)	Göztepe (2)	Kocaeli (3)	Bursa (4)	(2)x0.43 (5)	(5)x1.62 (6)	(3) x0.24 (7)	(7)x0.96 (8)	(4)x0.33 (9)	(9) x1.42 (10)	(6)+(8)+(10) (11)	6 Saatlik Dağılıp
08											
09											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23	2.2			0.95	1.54					1.5	
24	1.6		0.2	0.69	1.12			0.07	0.10	1.2	2.7
01	3.6	1.8	0.6	1.55	2.51	0.43	0.41	0.20	0.28	3.2	
02	0.2	5.9	3.2	0.09	0.15	1.41	1.35	1.06	1.51	3.0	
03	2.5	5.9	0.2	1.08	1.75	1.41	1.35	0.07	0.10	3.2	
04	4.1	1.8	0.0	1.76	2.85	0.43	0.41	0.00	0.00	3.3	
05	0.1	0.8	1.3	0.04	0.06	0.19	0.18	0.43	0.61	0.9	
06	0.3	2.8	8.8	0.13	0.21	0.67	0.64	2.90	4.12	5.0	18.6
07		3.7	2.3			0.89	0.85	0.76	1.08	+ 1.9 23.2	