



Ege Coğrafya Dergisi, 9 (1997), 185-242, İzmir
Aegean Geographical Journal, 9 (1997), 185-242, İzmir—TÜRKİYE

İZMİR'DE 3-4 KASIM 1995 KARŞIYAKA-ÇİĞLİ SEL FELÂKETİ (METEOROLOJİK-KLİMATOLOJİK AÇIDAN BİR YAKLAŞIM)

Lütfi İhsan SEZER

<lisezer@edebiyat.ege.edu.tr>

SUMMARY

Torrential Disaster Occured on 3-4 November 1995 in Karşıyaka-Çiğli District, İzmir, West of Turkey (An Approach in Terms of Meteorologic-Climatologic Properties)

Study area covers the northern part of **Izmir Gulf** (on the coastal belt of Aegean Region of Turkey). **Menemen Plain** is located on the northern part of **Izmir Gulf** and **Yamanlar Mountain** extends as a horst in the north-northeastern part of the Gulf and its highest summit rises up to 1076 m so that there is a relative altitude c.1000 m between **Menemen Plain** and **Yamanlar Mountain**.

The **Izmir province** and its surroundings areas are under the effect of **Mediterranean climatic precipitation regime** and for that reason intensive rainfalls occur, especially during the autumn and winter periods and sometimes cause the torrential events. This event, was occured on **3-4 November 1995** in the **Karşıyaka-Çiğli** district, NW of **Izmir metropolitan area**. In that days, the amount of the rainfall is measured **123.8 mm** a period covering **3 hours and 54 minutes**. Run-off derived

from the upland areas flow through the valleys of Yamanlar, Bostanlı, Kavaklı, Büyük Çiğli and Dallık. In these areas **322 houses** were **completely destroyed** as the result of this torrential event and **10000 buildings** containing houses and business place, were **partially destroyed** and **61 persons** were **died** during the flood and 2 persons were died as the result of environmental pollution.

In this study three main elements are taken into consideration in order to explain the cause and effects of this disaster:

1. Firstly we examined the **satellite images** (October-November 1995) taken from **ESA/ESRIN** and synoptic charts (obtained from Çiğli Meteorological Station). According to these data the frontal activities have begun apparently at the end of October.

Middle Mediterranean cyclonic activities were intensified an area covering **Sicilia-Crete- northern part of Aegean Sea** (about 500000 km²). Atmospheric pressure is determined about 996 mb in the centre of depression, and its surrounding is 1007 mb. The strong frontal activities produced the intensive rainfall on the Aegean coastal zone including study area. But **cumulonimbus (Cb)**, *cloud of storm-rainfall*, is intercepted by the Yamanlar Mountain so that intensive rainfall mostly occurred along the Yamanlar Mountain slope facing Gulf of Izmir. The local relief properties of Izmir Gulf pulled the cyclonic activities due to the fact that the temperature of this gulf was higher than the surrounding areas.

2. According to the meteorological data of the Güzelyalı (Izmir) Meteorological Station (observation period covers from January 1938 to March 1996) are as follows:
 - a. The amount and the intensity of the maximum rainfall is determined as a ordinary character for the study area.
 - b. For this reason the main cause of the torrent is not related to rainfall intensity which occurred on 4-5 November 1995. For instance, although 134.1 mm maximum rainfall occurred on 15 October 1976, the flood activities and damage did not appeared. This situation show that the causalities are related to wrong land-use, inadequate planning of the urban area and construction of the houses in the valley.
 - c. The main reason of the torrential effects taken place as the destruction of the natural vegetation of Yamanlar Mountain and wrong land-use planning urban area. Namely the houses have been

İzmir'de 3-4 Kasım 1995 Karşiyaka-Çiğli Sel Felâketi

constructed along bottom of valley named Yamanlar, Kavaklı, Dallık, Bostanlı and Büyük Çiğli. For example the Dallık valley has been completely converted into settlement area.

Shortly the natural equilibrium was upset in the upland part of the area encircling the Golf of İzmir.

- d. Maximum rainfall occurred two and more frequency probability of 50 mm and more is found out 29.3 % during the frontogenesis period. Frequency probability of the maximum rainfall having 100 mm and more is determined 40.4 %. These probabilities are realized as 70.3 mm on 6 February 1996 and caused to flood activities. The frequency of 123.8 mm maximum rainfall which was caused to the flooding activities on 3-4 November 1995 is determined 99.0 % only an event occurrence during a 100 year period.

4. The proposals to prevent the flood activities are as follows:

- a. It is necessary not to be allowed the construction of the houses on the bottom of the valleys.
- b. Dimension of bridge should be constructed according to maximum flood flows.
- c. In order to establish the natural equilibrium of the uplands areas especially on the Yamanlar Mountain, reforestation and afforestation activities should be carried out. Some maquis plants such as *Quercus coccifera* and xerophytic herbaceous species have to be planted in places where the soil cover is very thin.

Giriş

Hatırlanacağı üzere, İzmir'de 3-4 Kasım 1995 günü toplam olarak 3 saat 54 dakikalık süre içinde metrakareye 100 kg.dan fazla yağış düşmüştür. Bunun sonucunda, kaynağını Yamanlar Dağı'ndan alıp İzmir Körfezi'ne boşalan Büyük Çiğli Deresi, Kavaklıdere, Örnekköy deresi, Dallık deresi ve Yamanlar deresinin yatakları boyunca, çoğu Yamanlar Deresi ve Kavaklıdere vadilerinde olmak üzere 322 konutun yıkılmasına, çoğu Örnekköy ve Dallık dere yataklarında olmak üzere 10000 binanın sel sularından zarar görmesine ve 61'i olay sırasında olmak üzere 63 insanın hayatını kaybetmesine yol açan bir sel felâketi yaşanmıştır. Bu sel felâketine ilişkin olarak 15 Kasım 1995 tarihinde toplanan Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü akademik kurulunda alınan kararlar gereğince, adı geçen bölümün elemanları ortak bir

rapor hazırlayarak, araştırma sonuçları 6 Mart 1996 tarihinde kamu oyuna sunulmuştur. Bu çalışma, makale yazarının söz konusu sel felâketi ile ilgili olarak hazırlamış olduğu kişisel rapor genişletilerek sunulmuştur.

Üç kısımdan oluşan bu makale metninin birinci kısmında sinoptik kartlar ve ESA/ESRIN'in sanal arşivlerinden temin edilen uydu görüntülerinden yararlanılarak, sel felâketinin meteorolojik-klimatolojik özellikleri üzerinde durulmaktadır. İkinci kısmında Güzelyalı (İzmir) meteoroloji istasyonunun Ocak 1938 ile Şubat 1996 arasındaki günlük maksimum yağış değerlerinden yararlanılarak, olayın tekrarlama probabiliteleri (ihtimalleri) çizelge ve şekillerle ortaya konulmaktadır. Üçüncü ve son kısmında ise benzer bir felâketin yaşanmaması için alınması gereken önlemlere ve önerilere yer verilmektedir.

Karşıyaka-Çiğli Sel Felâketinin Meteorolojik-Klimatolojik Özellikleri

Genel atmosfer dolaşımının bir gereği olarak mevsimlik hava olaylarını yöneten hava kütlelerinin mevsimlik hareketleri, solar enerji ve dolayısıyla sıcaklığın farklı dağılış göstermesine bağlılık gösterir. Sıcaklık ve nemlilik bakımından farklı hava kütlelerinin karşılaşma ve karışma alanı durumunda bulunan Akdeniz Havzasını etkileyen bütün hava olayları, Akdeniz Havzasında yer alan Türkiye ve dolayısıyla İzmir sel felâketi alanını da çok yakından ilgilendirmektedir. Bu nedenle burada öncelikle, söz konusu sel felâketinin meteorolojik-klimatolojik özellikleri, sinoptik haritalar ile Avrupa Uzay Ajansı (kısa adıyla ESA/ESRIN)'nın sanal arşivlerinden sağlanan uydu görüntülerinden yararlanılarak ortaya konulacaktır (**Foto 1-3, Şekil 1-8**).

Ekim ve Kasım 1995 aylarına ait uydu görüntüleri ve sinoptik kartlar incelendiğinde, Akdeniz Havzası'ndaki hava olaylarının meteorolojik konjonktür ve dolayısıyla genel atmosfer sirkülasyonu çerçevesinde, nisbî bir hareketlilik göstermeye başlamasının Ekim ayının son haftasına rastladığı görülmektedir (**Foto 1**). Bir başka sözle, Akdeniz Havzası'nda 1995-1996 frontojenez dönemi, Ekim ayı sonlarında belirginleşmiştir. Örneğin 31 Ekim 1995 gününe ait uydu görüntüsünde bu durum net olarak görülmektedir. Kasım ayının ilk haftasında, biri doğuda Aral Gölü ile Kızıldeniz arasında, diğeri ise İngiltere ile Asor Adaları arasında olmak üzere iki yüksek basınç alanı gelişmiştir. Bu iki yüksek basınç alanı arasında Kuzey Kutup kaynaklı oldukça kuvvetli (sıcaklık 500 mb / 5500 m seviyede -35°C, 850 mb /1500 m seviyede -10°C'dir) soğuk-kuru hava kütleleri, Kuzey ve Orta Avrupa üzerinden sıcak Akdeniz'e (sıcaklık 500 mb/5500 m seviyede -15°C, 850 mb/1500 m seviyede

12°C'dir) doğru ilerleyerek, Akdeniz'in kuzey kıyıları üzerinde 850 mb/1500 m seviyesindeki 0-5°C izotermleri boyunca Kuzeyli soğuk-kuru hava kütleleriyle oldukça sıcak ve nemli Akdeniz havası (kısa adıyla Med.) karşılaşmış-karışmıştır (Şekil 1-5). Bu karşılaşma-karışma sırasında Akdeniz Havzası ve çevresinde sıcaklık dağılışının ortalamalardan önemli ölçüde farklılık göstermesine bağlı olarak, Kuzey Avrupa'da **Polar cephe sistemi**, diğeri Kuzey Akdeniz üzerinde **Akdeniz tali cephe sistemi** gelişmiştir. Kuzey Akdeniz'deki kavuşma-karışma kuşağında ilk olarak Cenova Körfezi'nde Akdeniz Depresyonları içinde oluşum frekansı yüksek olan ve **Cenova Depresyonu** olarak bilinen depresyon oluşmuştur (Foto 1-3 ve Şekil 1-5). Cenova Körfezi'nde oluşan bu depresyon, Akdeniz Havzası'ndaki yine sıcaklık dağılışının farklılık göstermesine ve geostrofik hava akımlarına bağlı olarak 2-3 Kasım 1995 tarihleri arasında Orta Akdeniz'e ilerlemiştir. 2 Kasım 1995 akşamı artan aktivite, 3 Kasım 1995 günü öğle saatlerinde (12:00 GMT) Sicilya ile Girit adaları arasında gelişen **Orta Akdeniz Depresyonunun** hızla derinleşmesine / kuvvetlenmesine (merkezindeki basınç 996 mb) yol açmıştır. Bu depresyonun oluşumu ile birlikte gelişen cephe sistemi, saat 08:30'dan itibaren Lodos'la, saat 14:50'den itibaren de hafif yağışlarla bütün Ege ve Güney Marmara kıyılarını etki altına almıştır. Bir yandan tek güçlü depresyon olarak etkinleşen Orta Akdeniz Depresyonu hızla derinleşip alanını **Sakız Adası** açıklarına ve **Kuzey Ege Deniz** sahasına doğru genişletirken, diğeri yandan da gelişen cephe sisteminin *gezici bulut ve yağış fabrikaları durumundaki siklonları*, 3 Kasım 1995 günü akşam saatlerine (17:00) kadar aralıklı olarak hafif yağışlarla etkilemiştir. Saat 19:00-23:00 arasında sıcak cephenin yöreden geçişinde, sıcaklığın yükselmesine bağlı olarak havanın nem oranı artmış ve yine aralıklı olarak sıcak cephede gelişen alçak bulutların bıraktığı çise yağış etkili olmuştur (Foto 1-2, Şekil 1-8).

3-4 Kasım 1995 günü gece yarısına doğru Orta Akdeniz depresyonu, yaklaşık olarak **500 000 km²'lik** bir alanı kuruluş yeri olarak işgal etmiştir (Foto 3, Şekil 5). Buna bağlı olarak güneybatı-kuzeydoğu doğrultusunda olmak üzere 5'li gezici siklon ailesi oluşup yaklaşık **200 km/saat** hızla eliptik bir yol izleyerek harekete geçmiştir. Saat 23:00 civarında Sakız Adası güneyinden itibaren **siklonun soğuk cephesinde** oldukça yoğun bir gelişme gösteren fırtına-yagış bulutu **kümülönimbus** (Cb), artan nem miktarı ile birlikte iyice ağırlaşip 300 m'lere kadar alçalarak, Çeşme ve Koraka yarımadaları üzerine ulaşmıştır (Şekil 5-7). Burada Kıran Dağları (Kernali T. 665 m) ve Dikmen Dağı (Tekkedağı T. 1017 m) dışında önemli bir orografik engelle karşılaşmadığından Koraka yarımadası, Urla ve Seferihisar dışında pek fazla

yağış bırakmamıştır. **Kümülonimbus**, Urla ve Seferihisar'ın yüksek miktarda yağış almasına neden olan **Dikmen Dağının** da yönlendirici etkisiyle, geçtiği yerlere göre daha sıcak durumdaki **İzmir Körfezi'ne** ulaşmış, aniden denilebilecek kadar kısa bir süre içinde sıcaklığın **20°C'den 13°C'ye düşmesine**, basıncın ise **1002.7 mb'dan 1004.5 mb'a yükselmesine**, yoğunlaşma seviyesinin alçalmasına, yağışa geçebilecek nem miktarının yükselmesine neden olmuş ve **4 Kasım 1995** günü saat 00:30 civarında **saatte 122 km'lik bir hızla** karaya ulaşmıştır (**Şekil 6, 8**). Kabaran denizden taşan sular, bir yandan yanlış yapılaşma ve çevre düzenlemesinin bir sonucu olarak bir çanak görünümü kazanan kıyı kesiminin çukur alanlarını kaplamıştır. Bu arada, zemine oldukça yakın bir şekilde **Gediz'in eski deltası** üzerinden alçak rölyefi izleyerek yoluna devam etmek isteyen kümülonimbus, **Yamanlar Dağı** tarafından engellenmiştir. Siklonun soğuk cephesine bağlı olarak gelişmiş olan nemle yüklü kümülonimbus (**Şekil 7**), Yamanlar Dağından kaynaklanan *Harmandalı Deresi, Büyük Çiğli Deresi, Kavaklıdere, Bostanlı Deresi, Yamanlar Deresi ve Sepetçi Deresi'nin vadilerine sokularak* Yamanlar Dağının batı ve güneybatı yamaçlarını kuşatmıştır. Cephe eğiminin dikliği (% 7-12) ve kısa mesafede yüksek hıza (122 km/saat) karşın, zaman yetersizliği nedeniyle vadiler boyunca yükselip Yamanlar dağı aşamamış, böylelikle kendi nem ağırlığı altında zemine yakın seviyelere kadar daha da alçalmış bulunan fırtına-yağış bulutu kümülonimbus (Cb), yerçekiminin etkisiyle düşey yönde, Yamanlar Dağının orografik etkiyle de yatay yönde sıkışarak, kısa sürede taşıdığı büyük miktarda nemi 00:30-03:45 saatleri arasında yağış olarak bırakmıştır. Saat 03:45—04:00 civarında soğuk cephenin geçişi sırasında dalgalar yükselmiş ve *deniz suyu, kanalizasyon hatlarında basınç meydana getirerek kıyı kesimindeki zemin katlarında su baskınına yol açmıştır*. Kümülonimbustan bırakılan yağışların 1.7 milyon m³'ü Değirmendere'nin, 0.8 milyon m³'ü Kavaklıderenin, 4.1 milyon m³'ü Örnekköy Deresi'nin, 0.3 milyon m³'ü Dallık Deresi'nin ve 1.9 milyon m³'ü Yamanlar Deresi'nin havzalarına düşmüştür (**Çizelge 1**). Yamanlar dağı'nın betonlaşmış, ağaçtan ve çalıdan yoksun 4.5° (% 7.9) eğimli batı ve 6.5° (%11.4) eğimli güney yamaçlarına kısa zaman aralığında düşen bu yağış suları, yanlış yapılaşma ve betonlaşma nedeniyle hemen hemen hiçbir kayıba uğramadan yüzeysel akıma geçerek tabanı ve yamaçları gecekondularla meskenleriyle işgal edilmiş bulunan ana vadilere ulaşmıştır. Böylece can ve mal kaybına yol açan taşkınlar başlamıştır.

Felâketle sonuçlanan bu taşkın olayları, taşkın sahasındaki bütün havzalarda aynı anda başlamış olmakla birlikte, olayın net olarak ortaya konulması bakımından taşkın alanının havzalara ayrılarak incelenmesi uygun

görülmüştür. Bu düşünceden hareketle, sel felâketinin etkili olduğu akarsu havzaları, yapılan arazi çalışmaları sırasında elde edilen ve bir kısmı görüntülenebilen (Foto 4-8) bulgularla birlikte, Hamdi Şahin DUYAR, Hüseyin POLAT, Sadık GÜL gibi yörede yaşayan şahıslarla ve 4 Kasım 1995 saat 03:30'dan itibaren felâket sırası ve sonrasında dere yataklarının temizlenmesi görevini yerine getiren iş makinası operatörleri (Kalender ALÇAN, Haydar BEKTAŞ, Sadık, GÜL, Hüseyin GÜRBÜZ) ile yapılan görüşmelerle elde edilen bilgilerden de yararlanılarak aşağıda ayrı ayrı ele alınacaktır:

Büyük Çiğli Deresi (Değirmendere).— Kaynağını Yamanlar Köyü'nün KB'sındaki Kale T. (699 m)'nin güneybatı yamacından alan Değirmenderenin havzasının bütününe yakını andezitik ana kaya üzerinde, Yukarıgöldağ T. civarında genellikle kumtaşı ve konglomeralardan oluşan fişler üzerindedir (Şekil 9). Dantritik drenaj ağına sahip havzanın doğal karakteri, diğer dere havzalarında olduğu gibi yamaçlardan inen ve su kanalı gibi faaliyet gösteren yollarla bozulmuştur. Seyrek ot formasyonu ve garig vejetasyonu altında birkaç cm litosolik topraklar bulunmaktadır. Havzaya düşen yağışlar, kısa süre içinde birkaç cm lik litosolik kumlu toprakları da bünyesine alıp çamur seline dönüşmüş ve Yarıkkaya T. (347 m) ile Sırtlankaya T. (433 m) arasında, yamaçları çok dik eğimli (eğim 50°den çok), yatak eğimi 6° (% 10.5) olan boğaza girerek güç ve hız kazanmıştır. ISKOWSKI formülüne göre 33.6 m³/sn kadarlık ortalama akım değeriyle güçlü bol kumlu bir çamur seli olarak boğazdan çıkan sel suları (Çizelge 1), ortalama olarak 4° (% 7) eğimli dere yatağının Sadık Ahmet Köprüsü (aslında üç büzden oluşan bir menfezdır, Şekil 9-Foto 4.a-e) yakınlarında büklümler çizerek çalkantılı akışı sırasında, iç bükey yamacı oluşturan eski birikinti konisinin iri kaya bloklarını içeren beton yol altındaki bölümünü alttan oymak suretiyle yolun çökmesine yol açtıktan sonra, bünyesine aldığı malzemeleri su kesit alanı dar ve alçak olan Sadık Ahmet Köprüsüne bırakmak zorunda kalarak çok çalkantılı bir şekilde, tıkadığı Sadık Ahmet Köprüsünü aşır yataktaki gecekondu meskenlerini tahrip etmiş, can ve mal kaybına yol açmıştır (Şekil 9, Foto 4a-e, Çizelge 1). Sebze bahçelerinin bulunduğu alüvyal taraçanın vadiye yakın olan kesimlerini süpürüp geçtikten sonra, Çiğli Kız Meslek Lisesi yakınındaki meskenlerin 1 m'lik bölümünü (dere yatağından 4 m yüksek) işgal etmiştir. Yatak dışına taşan sular, civardaki meskenlerin önlerinde bulunan 3 adet otomobil ve 1 adet minibüs gibi tekerlekli araçları Büyükçiğli İlkokulu yakınındaki köprüye sürükleyerek köprüyü tıkamıştır. İzmir-Çanakkale yolu (2 m kadar

yüksektedir) ve **yol kenarlarındaki yapılar** (genellikle iş yerleri), havzanın aşağı kısmını bir baraj bendi gibi sınırlamaktadır. Sel suları, kenarında yükselen yapılarıyla dikkati çeken **İzmir-Çanakkale** yolunun yukarı kesiminde **7 x 3 m ebadındaki 21 m² kesit alanına** sahip tıkalı köprü'nün gerisindeki çanaklarda depolanarak, İzmir-Çanakkale yolu yakınındaki konutların birinci katlarını işgal etmiştir (**Şekil 9**). İzmir-Çanakkale yolunun alt tarafında, derinliği yaklaşık 1.5-2 m civarındaki çukur alanlar sular altında kalmıştır. Büyük Çiğli Deresi'nin Gediz'e bağlandığı noktadan önce yer alan dar ve alçak yaya geçidi tamamiyle tahrip olmuştur. Bünyesindeki kum oranı yüksek malzemeyi suyun azalan eğime bağlı olarak yayıldığı alanlara bırakmak suretiyle konut ve işyerlerinin zemin katlarında zarar ve ziyana yol açmıştır.

Kavaklıdere (Maltepe Deresi).— Kaynağını Küçükgöldağ T. (594 m) güneybatı yamacından alan Kavaklıderenin havzasının tamamı andezitik ana kaya üzerinde üzerindedir (**Şekil 9**). Büyük Çiğli Deresinin havzasında olduğu gibi, bu havzada da **garig vejetasyonu** hakim vejetasyondur. Bu vejetasyon altında birkaç cm litosolik toprakların bulunduğu havzaya düşen yağışlar, Küçüktepe sırtının iki yamacından kaynaklanan iki kolun **Evka 2'nin** yer aldığı sırtın birkaç yüz metre kuzeybatısında birleşip eğim kırıklığının bulunduğu yerdeki tarihi su kemerini geçtikten sonra, ortalama olarak 16.4 m³/sn'lik akıma ulaşan derenin ortalama 7.3° (%12.8) eğimli yatağında ve güneye bakan içbükey yamaçlarında bulunan yaklaşık 20 kadar evi bir yandan hidrolik gücünü kullanarak diğer yandan da yukarı çığırda bünyesine aldığı irili ufaklı kaya bloklarını balyoz gibi kullanmak suretiyle tahrip ederek, önünde **TEK trafosunun** yer aldığı dar ve alçak menfezi tıkayıp aşmış, hidrolik ve korrozif gücün yüksek olduğu içbükey yamaçdaki yol kenarında yer alan evleri tahrip ederek, can ve mal kaybına yol açmış, birkaç yüz metre boyunca yataktan 5 m kadar yüksek kesimleri işgal ederek süpürmüştür (**Çizelge 1, Foto 5.a-f**). Kavaklıderenin bu faaliyetine yamaçlardan vadiye paralel olarak uzanan ana yola dik eğimle kavuşan **su kanalı gibi etkili olan yollardan** inen sel suları da katılmıştır. Hızla ana yola ve dolayısıyla ana vadiye doğru ilerleyen sular, dirençsiz yapıları geçekonu meskenlerini tahrip etmiş ve can kaybına yol açmıştır (*makale yazarının 9 Aralık 1995 tarihinde yaptığı arazi araştırmaları sırasında, bu meskenlerden ikisinin yerine yeni konutların inşa edildiği gözlenmiştir*). Trafonun yer aldığı köprü ile havzayı sınırlayan İzmir-Çanakkale yolu arasında da aynı tahribat gerçekleşmiş, ancak can kaybı olmamıştır. Doğal karakteri bozulmuş bulunan havzayı yapay olarak sınırlayan İzmir-Çanakkale yolundaki köprü ve baksların yetersizliği nedeniyle yine tıkanmalar olmuş ve

Evka 2 yol ayrımındaki dar ve alçak köprü tahrip edilmiştir (Şekil 9). İzmir-Çanakkale yolu altındaki demiryolu köpsüsü de hasara uğramış, sel sularının taşıdığı kum boyutundaki malzemeler, bu kesimde suyun yatak eğiminin azalmasına bağlı olarak dağılmaya uğraması sonucunda bırakılmıştır. Büyük Çiğli Deresinde olduğu gibi İzmir-Çanakkale yolu civarındaki çukur alanlar, yeraltı su tablasının yüksekte bulunması nedeniyle uzun süre sular altında kalmıştır.

Dallık (Dedebaşı) Deresi.— Çilekdağı T. nin yamaçlarından kaynağını alan Dallık Deresinin havzasının İzmir-Çanakkale yoluna kadar olan yukarı havza kesiminin alanı 2.7 km² kadardır (Şekil 9). Dallık Deresinin İzmir-Çanakkale yolunun alt kesiminde kalan aşağı mecrası, bugünkü Girne Caddesine karşılık gelmektedir. Dere yatağı, Çilekdağı T. eteklerinden itibaren beşerî müdahalelerle silinmiş ve tamamiyle konut ve işyerleriyle işgal edilmiştir (Çizelge 1, Foto 7.a-b). Bu nedenle havzanın sadece bu bölümüne düşen 334000 m³ tutarındaki yağış suları, Çilekdağı T. nin eteklerinden itibaren bütünüyle yüzeysel akıma geçmiştir (Çizelge 1). Çilekdağı T. ile İzmir-Çanakkale yolu arasında kalan bölüm, özellikle Çukur Mahalle kesimi, bir çanak halindedir (Şekil 9). Sokakların büyük bir bölümü çıkmaz sokaklar durumundadır. Yüzeysel akıma geçen sular, bu kesimde depolanmış, bütün meskenler 2-3 m kadar su altında kalmış, akarsuyun su yükü bu alanlarda depolanmıştır.

Yamanlar (Ilıca) Deresi.— Kaynağını Yamanlar Dağının zirvesini oluşturan Kara T. (1076 m)'nin batı ve kuzeybatı yamaçlarından alan Yamanlar Deresinin Ilıca Deresi ve Sepetçi deresi adlı iki büyük kolu bulunmaktadır. Dar ve derin vadileri kapsayan havzasının bütünü andezitik ana kaya üzerindedir (Şekil 9). Değirmen Dağı (Küçük Yamanlar Gazinosu)'nın eteklerinden bir kanal aracılığıyla Naldöken Tersanesi yakınında İzmir Körfezi'ne bağlanmıştır. Dantritik drenaj ağına sahip havzanın doğal karakteri, diğer dere havzalarında olduğu gibi burada da yamaçlardan inerek vadiyi dikine kesen ve su kanalı gibi faaliyet gösteren yollarla bozulmuştur Kara T. (1076 m) civarı tamamiyle Kızılçam (*Pinus brutia*) ormanlarıyla kaplıdır. Bu ormanların alt sınır civarı hakim türünü Kermez meşesinin (*Quercus coccifera*) oluşturduğu maki formasyonunun yayılış alanı içindedir. Orman ve maki vejetasyonu ile kaplı bu alanlarda yer yer horizonlaşmış kireçsiz kahverengi topraklar yayılış göstermektedir. Diğer alanlar garig formasyonunun yayılış sahasına girmektedir. Vadi tabanı ve yamaçları 1980'li yıllara kadar dikili alanlarla

(özellikle zeytinlik) kaplı iken, sonraki yıllarda tahrip edilerek gecekondular meskenlerince işgal edilmiştir. 3-4 Kasım 1995 günü havzaya düşen yağışlar, havzada çok kısa süre içinde ana kola ulaşarak, **Doğançay**'ın batı-kuzeybatısındaki geniş ve çukur alanda toplanmış, buradan Kirişdağı T. (272 m) ile Zeytinlidağ T. (273 m) arasında dar bir boğaza girerek güç ve hız kazanmıştır. *Burada dik eğimli yamaçlardan boğaza ulaşan, toprak ve beton yollar da yüzeysel akıma geçen suların kanalizasyon olarak güç ve hız kazanmasına yol açmıştır.* Bu yollarla vadilerin kesiştiği noktalarda bulunan meskenler ile vadi tabanındaki meskenler özellikle **Kubilay Caddesi**'nin vadi tabanına karşılık gelen kesimlerinde ve hidrolik gücün yüksek olduğu içbükey yamaçlardaki meskenler tamamiyle tahrip edilmiştir (**Şekil 9, Foto 8.a-m**). Can ve mal kaybı meydana gelmiştir. 37.8 m³/sn'lik yüksek akım değeriyle, sel sularının tahrip ettiği binalardan arta kalan parçalar, sel suları ile onlarca metre sürüklenmiş ve alüvyonlar içine gömülerek izleri yok edilmiştir (**Çizelge 1**). Bu tahrip sırasında sel suları, oldukça iri kaya bloklarını da balyoz gibi kullanmıştır (özellikle 7351/1 sokağın vadi ile keşişme noktası civarında). Vadi içindeki tahribat, Kenan Evren İlköğretim Okulu'nun istinad duvarlarıyla daraltılan kesim ile boğazın girişi arasında gerçekleşmiştir. *Ilıca Deresi, bina tahrip yoğunluğu bakımından, taşkın sahasında en çok binanın tahrip edildiği Kavaklıdere vadisinden sonra ikinci sırada yer alır.* Bu durum, tamamiyle vadinin şekli ve eğimiyle ilgilidir. Her iki vadinin enine profili "V" tipi vadiyi işaret etmektedir. Ortalama olarak yatak eğimleri de oldukça yüksektir (Yamanlar Deresi 6.3°/% 11, Kavaklıderede 7.4°/% 13). Boğazın çıkış yerine karşılık gelen **Emek Mahallesi** civarı ile Gümüşpala kolunun vadi tabanı su baskınından zarar görmüştür. Mezarlık civarındaki yollar, 50 cm yüksekliğindeki taşkın suları altında kalmıştır.

Örnekköy (Ahırkuyu/Kocadere/Bostanlı Deresi) Deresi.— 33.4 km²'lik su toplama alanıyla, yörenin en büyük havzaya sahip deresidir (**Şekil 9, Çizelge 1**). Kaynağını Yamanlar Köyünün KB'sındaki Kale T. (699 m)'nin doğu, Büyükçamlar T. ile Küçükçamlar T.'nin batı yamaçlarından alan derenin yaklaşık olarak 15 km²'lik yukarı havzası tüylü dantritik, orta ve aşağı havsası ile dantritik drenaj karakteri gösterir. Bu drenaj farklılığı, havzanın litolojik yapısından kaynaklanmaktadır. Havzanın **Yamanlar Köyü'nün** kuzey, kuzeydoğu, doğu ve güneydoğusuna (Arap Dağının kuzeyi) karşılık gelen bölümleri kumtaşı, şeyl, konglomera, radiolarit, kumlu-killi-kireçli grovaplardan oluşan badland topoğrafyası sunan geçirimsiz flişler üzerinde, Arap Dağı civarında dasitik lav ve tüfler üzerinde, diğer bölümleri ise andezitik lav, tuf ve aglomeralar üzerinde bulunmaktadır. Havzanın yukarı bölümünde

özellikle Yamanlar Köyü civarında kısmen horizonlaşma gösteren kireçsiz kahverengi topraklar üzerinde kapalılık derecesi orta ve zayıf düzeyde **Kızılçam (Pinus brutia)** ormanları ve baskın türünü **Kermez meşelerinin (Quercus coccifera)** oluşturduğu maki vejetasyonu ile kaplıdır. *Sel suları tarafından taşınan iki adet 50 NC minibüs, 1 adet otomobil, 2 adet kamyonet ve kökleriyle birlikte 2 okaliptüs ağacının Fuat Köprülü İlköğretim okulu yakınındaki köprüyü (Serinkuyu köprüsü) tıkamaları (Foto 6.a-g)*, bir otobüsün yolun alt tarafında ters dönmesi, meskenlerce ve **Karşiyaka Devlet Hastanesi** civarında (**6093 sokak**) 1.5-2 m kadar yüksekte bulunan **İzmir-Çanakkale yolu** ile daraltılıp engellenmiş bulunan yatak kenarındaki yol da sürüklenen otomobiller ve Yamanlardan sökülüp getirilen 6 m uzunluk ve 30 cm çapındaki Kızılçam ağaçları ile tıkanmıştır (**Şekil 9**). Havzanın yukarı bölümüne düşen yağışlar (yaklaşık 2 milyon m³), damla ve yüzey erozyonuyla, kumlu dağılgan litosolik üst toprağı yer yer aşındırıp bünyesine alarak, tüylü drenaj karakterindeki dik eğimli yataklar boyunca taşımıştır. Taşınan bu çamurlu sular, Doğancı alanında toplanarak, iki Pilav T. arasındaki yamaçları çok dik eğimli (38° / % 78) olan dar ve derin boğaza girmiştir. Yaklaşık 700 m uzunluğundaki bu boğazda güç ve hız kazanan bu sular, ortalama yatak eğiminin aniden 6.9° (% 12) den 1° (% 2) nin altına düştüğü Pilav T.nin eteğine ulaşmış, buradaki yaklaşık 2 km² bir alan kaplayan sahada yan kollardan gelen sularla birleşerek toplanmıştır. Ortalama akım değeri 75.7 m³/sn kadar olan suyun seviyesi, dere yatağı dışında 3 m kadar (yatak dahil 5-6 m) yükselerek uzun süre dere yatağı ve civarı göl haline gelmiştir (**Çizelge 1**). Bu sırada sel sularının bünyesindeki kumlu killi malzemeler bırakılmıştır. Saat 03:45 civarında batı-güneybatı yönlü rüzgâr tekrar kuvvetlenmiş, saat 05:00 civarına kadar düşen yağış miktarı, metrekarede 123 kg.a ulaşmıştır. 4 Kasım 1995 saat 4:30-5:00 arasında rüzgâr'ın batı-güneybatıdan, doğukuzeydoğuya yön değiştirmesiyle birlikte **gezici siklon**, dolayısıyla cepheler ve **fırtına-yağış bulutu (Cb)** işlevini büyük ölçüde tamamlamıştır. Su seviyesi 50 cm kadar düşmüştür. Fuat Köprülü İlköğretim Okulu bitişiğindeki meskenlerin (**6601 sokak**) saat 05:00 civarında suyun basıncı ile tahrip edilmesiyle birlikte daha önce depolanan sular, **6601 sokak** üzerinden İzmir-Çanakkale yolunu aşır Bostanlı istikâmetine yönelmiştir. Aşağı havzaya düşen yağışlarla kaplanan çukur alanlardaki su seviyesi, yukarı havzada oluşan gölden gelen sularla daha da yükselmiştir. İzmir-Çanakkale yolunun bir çanak şeklindeki alt bölümünde yer alan bütün cadde ve sokaklar ile soğuk cephe geçişi sırasında yükselen dalgalarla sular altında kalmış bulunan bütün Bostanlı semti sularla kaplanmıştır (**Şekil 9**). Bu suların bünyesinde bulunan özellikle asılı yük halinde taşınan malzemeler de

suyun yayıldığı bu alanlara taşınıp depolanmış, konut ve işyerlerinin zemin katlarında milyarderlerca TL'si tutarında zarar ve ziyana yol açmıştır.

Sel Felâketine Neden Olan Yağışların Tekerrürü

Dünyanın çeşitli yerlerinde 1995-1996 frontojenez döneminde yaşanan yağış felâketleri, yağışların neden bu dönemde artış gösterdiği sorusunu akla getirmektedir. Bu soruya çok farklı cevaplar bulunabilir. Makale yazarına göre, bu olaylar güneş lekeleri ile çok yakından ilişkilidir. Çünkü bütün meteorolojik olaylar, enerjilerini güneşten almaktadırlar. Bir başka sözle, güneş enerjisinde yıllar ve mevsimler itibariyle beliren değişimler, doğal olarak meteorolojik ve dolayısıyla klimatolojik olaylara yansımaktır. Kısacası, meteorolojik-klimatolojik olaylar, güneşte meydana gelen olayların bir yansımasıdır.

Makale yazarının bu düşünceden hareketle, Aralık 1992'de "Ege bölgesindeki kuraklığın ne zaman sona erebileceği" konusunda yaptığı bir istatistiksel tahmin çalışmasında, kuraklığın ± 2 yıllık bir standart hata ile 1995 yılında yani, 1993-1997 yılları arasında sona ereceği ortaya konulmuştur (Şekil 10). Bu çalışmada ortaya çıkan bir diğer sonuç da, 1965-1968 yılları arasında yaşanan meteorolojik-klimatolojik olayların 1995-1998 yılları arasında tekrarlanabileceği sonucudur. 1995 yılında yağışların başlamasıyla birinci tahmin, Avrupa'da 200'den fazla insanın ölümüne yol açan bir şiddette ağır kış koşullarının yaşanmasıyla da ikinci tahmin gerçekleşmiş görünmektedir. 1965-1998 arasındaki yıl farkı (33 yıl) da yaklaşık olarak bir Brückner dönemine karşılık gelmesi bakımından oldukça ilgi çekicidir. Bu ilgi çeken özellik, iklim unsurları ile güneş lekeleri arasındaki ilişkinin varlığını işaret etmesi bakımından önem taşımaktadır.

Yağışların tekerrürü konusu ile ilgili olarak Güzelyalı (İzmir) Meteoroloji İstasyonu'nun Ocak 1938-Mart 1996 arasındaki aylık ve yıllık rasat değerleri dikkate alınarak 24 saatlik maksimum yağış tutarlarının normal frekans analizleri yapılmıştır. Buna ek olarak, Ocak 1938-Şubat 1996 arasında 58 frontojenez dönemi (1 Ekim-31 Mayıs) ayırt edilerek, Gumbel ve üstel ekstrem probabilité dağılım yöntemlerine uygulanarak analiz edilmiştir. Bütün bu analiz sonuçları, Çizelge 2-4 ile Şekil 11-21'de özetlenmiştir:

Herşeyden önce, 3-4 Kasım 1995 gecesi meydana gelen ve can-mal kaybına yol açan şiddetli yağışın oluşumunun doğal olduğu, gerek miktar gerekse şiddet bakımından normal bir özellik taşıdığı belirtilebilir (Şekil 11-21). Nitekim, Güzelyalı (İzmir) verilerine göre, rasat süresi içinde İzmir'de bir

günde düşen en fazla yağış **15 Ekim 1976** günü **134.1 mm** olarak kaydedilmiştir. **3-4 Kasım 1995'te** Güzelyalı'daki **108.0 mm**, Çiğli'deki **123.8 mm**.lik yağış miktarları bu değerin oldukça altındadır. Yağış şiddeti (yağış-süre, yağış-zaman) bakımından da herhangi bir anormallik söz konusu değildir. Nitekim, **1979** yılında **60 dakikalık** bir zaman aralığında **60.8 mm** yağış düşmüştür. Aynı süre dikkate alındığında, **4 Kasım 1996** saat **03:24-04:24** arasında **56.7 mm** yağış kaydedilmiştir. Yağış şiddeti daha büyük olduğu halde, **1979** yılında bir felâket yaşanmamışken, **4 Kasım 1995'te** büyük bir afet ile karşı karşıya gelinmiştir (**Şekil 11-17**).

Kaydedilen değerlere göre, maksimum günlük yağışların **50 mm** ve daha fazla olma ihtimali **% 67.2**, **100 mm** ve daha fazla olma ihtimali ise **% 5.1**'dir. **50 mm** ve daha büyük maksimum yağışların aynı yıl içinde iki ve daha fazla tekrarlama ihtimali ise **% 29.3**'tür (**Çizelge 2, Şekil 18-19**). Nitekim, **5-6 Şubat 1996** günü bu ihtimal gerçekleşmiş ve Güzelyalı'da **70.3 mm** yağış ölçülmüştür (**Şekil 20-21**).

SHEWHART standart sapma/kontrol grafiğine göre, günlük maksimum yağışların **22.1-98.9 mm**.ler arasında kaydedilmesi, İzmir koşullarında **% 95** ihtimalle normaldir. **22-23 Aralık 1966**, **14-15 Ekim 1976** ve **3-4 Kasım 1995** günlerinde maksimum günlük yağışlar, normali aşmış olsalar da bu durum, **% 2.5** ihtimalle olağan görülmektedir (**Şekil 22**).

GUMBEL'in ekstrem probabilitte dağılımına göre, **% 96.0** ihtimal ile **25** yılda bir olmak üzere, yıllar itibariyle maksimum günlük yağışlar **4 Ekim-17 Nisan** arasında ve en çok **100 mm** olarak gerçekleşebilir. **3-4 Kasım 1995'e** ait **123.8 mm** tutarındaki yıllık maksimum yağışın tekrarı, **% 99** ihtimal ile yaklaşık olarak **100** yılda bir mümkündür (**Çizelge 3**).

Frontojenez dönemleri (1 Ekim-31 Mayıs) dikkate alındığında ise yine **GUMBEL** ekstrem probabilitte dağılım yöntemine göre (**Çizelge 4**), **50 mm** tutarındaki maksimum günlük yağışlar, **% 60.8** riskle hemen hemen her frontojenez döneminde kaydedilebilir. Aynı miktardaki yağışın **1995-1996** frontojenez dönemini izleyen ilk **5** frontojenez döneminde kaydedilme riski ise **% 99.1**'dir. **100 mm** tutarındaki maksimum günlük yağışın **1996-1997** frontojenez döneminde gerçekleşme ihtimali **% 7.2**, **1995-1996** frontojenez dönemini izleyen ilk **5** dönem içinde gerçekleşme ihtimali **% 31**, ilk **10** dönem içinde gerçekleşme ihtimali **% 52.4** ve ilk **100** dönem içinde gerçekleşme ihtimali ise **% 99.9**'dur. Aynı yöntemle göre **1995-2095** yılları arasında olmak üzere herhangi bir frontojenez döneminin herhangi bir gününde meydana gelebilecek en yüksek yağış miktarı **139.6 mm** olabilecektir (**Çizelge 4**).

ÜSTEL ekstrem probabilité dağılımına göre ise önümüzdeki ilk 10 yıl içinde (1996-2005 yılları arasında) maksimum günlük yağışların 100 mm ve daha fazla olarak tekrarlanma ihtimali % 40.4'tür (Çizelge 3).

Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak 3-4 Kasım 1995 tarihinde İzmir-Yamanlar yöresinde, oldukça ender görülen meteorolojik-klimatolojik bir olaya bağlı olarak, 3 saat 50 dakikalık kısa bir süre içinde metrekare başına 124 kg tutarında yağış düşmesiyle bir taşkın olayı meydana gelmiştir.

Makale yazarı tarafından 3 Kasım 1995 - 9 Aralık 1995 tarihleri arasında taşkın sahasında yapılan araştırma ve incelemeler sonunda, 322 binanın yıkılması, 10000 kadar binanın maddî zarar görmesi ve 63 insanın hayatını kaybetmesiyle sonuçlanan sel felâketinin yegâne nedeni, bu kısa sürede düşen yağış miktarına bağlanamayacağı ortaya çıkmıştır. *Aslında sel felâketinin büyük boyutlara ulaşmasının birinci dereceden sorumluları, dere yatağına su akımı yok diye gecekonduların meskenlerini yapanlar ile sıcak kanlılıkla ! bilerek ya da bilmeyerek yapılanları hoşgörenlerdir.*

Makale yazarı, sel felâketi ile ilgili olarak Aralık 1995'te hazırlanmış olduğu kişisel raporunda, arazi gözlemlerini ve yukarıda verilen tekrarlanma süre ve ihtimal değerlerini de dikkate alarak aşağıda belirtilen önlemlerin alınmasını/ işlerin yapılmasını önermeyi acilen gerekli görmüştür (geçen süre içinde bu önerilerin bir kısmının yetkililerce de düşünülerek yerine getirilmiş ve getirilmekte olması, memnuniyet vericidir. *Bu işlemlerle ilgili yazara ulaşan bilgiler, parantez içinde italik yazı ile önerilere eklenmiştir:*

1. Aynı taşkın aynı yıl içinde iki kez tekrarlanabileceği düşünülerek (ki bu tahmin 5-6 Şubat 1996'da gerçekleşmiştir), yetkililerce en kısa sürede dere yatakları ve vadilerin yamaçlarındaki gecekonduların meskenleri, daha sonra yıkılmak üzere boşaltılmalıdır (*risk altındaki mekânlarda bulunan gecekondular, sahipleri tarafından kendi istekleriyle terkedilmiş durumdadır.*

2. Dere yatakları, doğal eğimleri bozulmadan en kısa sürede temizlenmelidir (*dere yataklarının büyük bir bölümü temizlenmiş durumdadır.*

3. Dere yataklarını dikine kesen eğimli sokak yollarının dere yatakları ile kesiştikleri yerlerde bulunan bütün meskenler, kaldırılmalıdır (*gözlenebildiği kadarıyla, bununla ilgili olarak yetkililerce hiçbir işlem yapılmamıştır).*

4. Meskenleri yıkılanların aynı yerde yeniden mesken inşa etmeleri ve/veya meskenlerini onarmaları önlenmelidir (*son arazi incelemelerinde*

meskenlerini yeniden yapanlara ve onaranlara rastlanılmıştır. Bu durum, sel sahasının yetkililerce kontrol altında tutulmadığını göstermektedir).

5. Özellikle Bostanlı semtinde çarpık yapılaşma sırasında yapılan hafriyatlar ile yapay olarak çukurlaştırılan alanlar doldurularak, bina sahiplerine binalarını en az 150 cm yüksekliğindeki çevre duvarları içine almaları zorunluluğu getirilmelidir (*gözlenebildiği kadarıyla, bununla ilgili olarak yetkililerce hiçbir işlem yapılmamıştır).*

6. Dallık Deresinin yatağında kurulu **Çukur Mahalle**'deki 7425/1 sokak gibi bütün çıkmaz sokaklar, en kısa sürede açılmalıdır (*gözlenebildiği kadarıyla, bununla ilgili olarak yetkililerce hiçbir işlem yapılmamıştır).*

7. Dallık Deresinin Eskisekiköy Deresine yakın olan kolu, en kısa mesafede bir kanalla Eskisekiköy Deresine, Ilıca Deresine yakın olan kolu ise **Emek Mahallesi** civarında en yakın mesafede yine bir kanalla Ilıca Deresine bağlanmalıdır (*bu işlerin yapılacağına dair çeşitli duyurular var olsa da, henüz yetkililerce hiçbir işlem yapılmamıştır).*

8. Büyük Çiğli Deresine paralel olarak birikinti konisi üzerinde açılmış bulunan yolun **Sadık Ahmet Köprüsü** yakınındaki bölümü, dayanıklı istinad duvarları ile emniyete alınmalı, Sadık Ahmet Köprüsü de acilen kaldırılmalıdır (*gözlenebildiği kadarıyla, dere yatağı ve çevre temizliği dışında yetkililerce hiçbir işlem yapılmamıştır).*

9. Dere yataklarındaki trafolar gibi bütün resmî yapılar, acilen yer değiştirilmelidir (*yetkililerce hiçbir işlem yapılmamıştır).*

10. Dere yataklarındaki yaya geçidi niteliğindeki bütün köprüler ile su akımına engel olan çeşitli kablo ve boru hatları kaldırılmalıdır (*gözlenebildiği kadarıyla, söz konusu köprülerin bir kısmı yetkililerce kaldırılmıştır).*

11. İzmir-Çanakkale yolunun Yamanlar tarafındaki çukur alanlar, en kısa sürede doğal eğime uygun olarak doldurulmalıdır (*gözlenebildiği kadarıyla, bununla ilgili olarak yetkililerce hiçbir işlem yapılmamıştır).*

12. Dere yataklarını daraltan bütün konut ve işyerleri, ya istimlak edilerek kaldırılmalı ya da bu gibi alanlar 5 m'den daha yüksek kanallar içine alınmalıdır (*gözlenebildiği kadarıyla, felâket sırasında yıkılan dere yataklarındaki bazı binalar ortadan kaldırılmıştır).*

13. 1995-1996 kış mevsiminde yapılması düşünülen ağaçlandırma faaliyetleri, taşkın olayının bu kış aylarında tekrarlanabileceği ihtimali gereğince, kış sonuna kadar ertelenmelidir. Aksi durumda, yeni bir taşkın sırasında, henüz zemine tutunamamış bütün bu ağaçlar sel sularıyla taşınacağından 3-4 Kasım 1995 felâketinden daha büyük felâkete yol açılmış

olacaktır (*Kavaklıdere yatağının EVKA-2 köprüsü yakınındaki kesiminde zamansız bir okalıptüs ağaçlandırmasının yapıldığı gözlenmiştir*).

14. Öncelikle yörenin topografik, litolojik, toprak ve klimatolojik özellikleri dikkate alınarak kuraklığa dayanıklı otsu türlerle yörenin çıplak alanları bitkilendirilmelidir.

Sadece uygun yerlerde yapılacak ağaçlandırmalarda Kızılcım gibi yüksek boylu ağaç türleri yerine, kökleri derinlere giden ve her ortama intibak edebilen maki (*Quercus coccifera: Kermez meşesi*) ve garig formasyonun bazı elementleri gibi çalı türleri seçilmelidir (*kızılcım ağaçlandırması yapılacağı yolunda bazı duyumlar alınmıştır. Duyumlar gerçekse yanlış seçim yapılmış olur*).

15. Büyük Çiğli Deresinin vadisinin Yarıkkaya ve Sırtlankaya tepeleri arasına, Kavaklıdere vadisinin tarihî su kemerinin bulunduğu yerin 100 m kadar alt kesimine, Bostanlı Dere vadisinin Pilav Tepeleri arasına, Ilıca Deresinin vadisinde Kirişdağı ile Zeytinlidağ tepeleri arasına ve Sepetçi Dere vadisinin Kale ile Kirişdağı tepeleri arasına eğim değerlerinin yüksek olması nedeniyle çelik payandalı dışbükey bentler yapılarak, göletler oluşturulmalıdır (*yetkililerce baraj yapım çalışmalarının başlatıldığı yolunda duyumlar vardır*).

16. Taşkından zarar görenlerin barınma ihtiyaçlarının 1996-1997 frontojenez döneminden önce yetkili ve ilgililerce giderilmesi yerinde ve gerekli olacaktır (*Örnek köy yakınlığında yapılmaya başlanan konutların büyük bir kısmı tamamlanmıştır*).

Kaynaklar

- BAYAZIT, M.-OĞUZ, B.. 1985. *Mühendisler İçin İstatistik*. Birsen Yayınevi. İstanbul
- BULU, A. 1986. *İstatistik Problemleri*. Teknik Kitaplar Yayınevi, İstanbul
- ERİNÇ, S., 1984. *Klimatoloji ve Metodları*. (Üçüncü Baskı). İstanbul Üniv. Coğrafya Enst. Yay. No.35, İstanbul
- FINCH, C.V.-TREWARTHA, G.T.-ROBINSON, A.H.-HAMMOND, E.H. 1957. *Elements of Geography. (Physical and Cultural)*. (Fourth Edition). McGraw-Hill Book Company, Ing. New York, Toronto, London
- GÜRTAN, K., 1982. *İstatistik ve Araştırma Metodları*. (İktisat ve İş İdaresine Tatbikatı). (Genişletilmiş Beşinci Baskı). İstanbul Üniv. İşletme İkt. Enst. Yay. 56, s:493-606, İstanbul

- KOÇMAN, A.-İ. KAYAN, L. İ. SEZER ve diğerleri, 1996. *İzmir'de 3-4 Kasım 1995 Karşiyaka Sel Felâketi. (Oluşumu, Gelişimi, Etileri ve Alınması Gereken Önlemler)*. Ege Üniv. İzmir Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayın No. 1. İzmir
- MUTLUER, M.-IŞIK, Ş., 1995. *Karşiyaka-Çiğli Sel Felâketinin Beşeri Açıdan Bir İncelemesi. (Yayınlanmamış Arştırma Raporu)*. İzmir
- ÖZDEMİR, H. 1978. *Uygulamalı Taşkın Hidrolojisi*. DSİ Gen. Müd. Yayın No. 873. Ankara
- SEZER, L. İ., 1993. "Güneş Lekeleri ile İklim Unsurları Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir İnceleme: İzmir Örneği (1942-1963)". *Ege Coğrafya Derg.* S: 7, s: 161-188, İzmir
- GELİŞİM GENEL KÜLTÜR ANSİKLOPEDİSİ. Gelişim Yayınları 3. Dünyamız.* İstanbul.
- GÜZELYALI (İZMİR) METEOROLOJİ İSTASYONUNUN KLİMATOLOJİ RASAT CETVELLERİ (Aralık 1966, Ekim 1976, Kasım 1987, Kasım 1995, Şubat 1996).*

* Bu makale, Mayıs 1996'da yayın kuruluna verilmiştir.

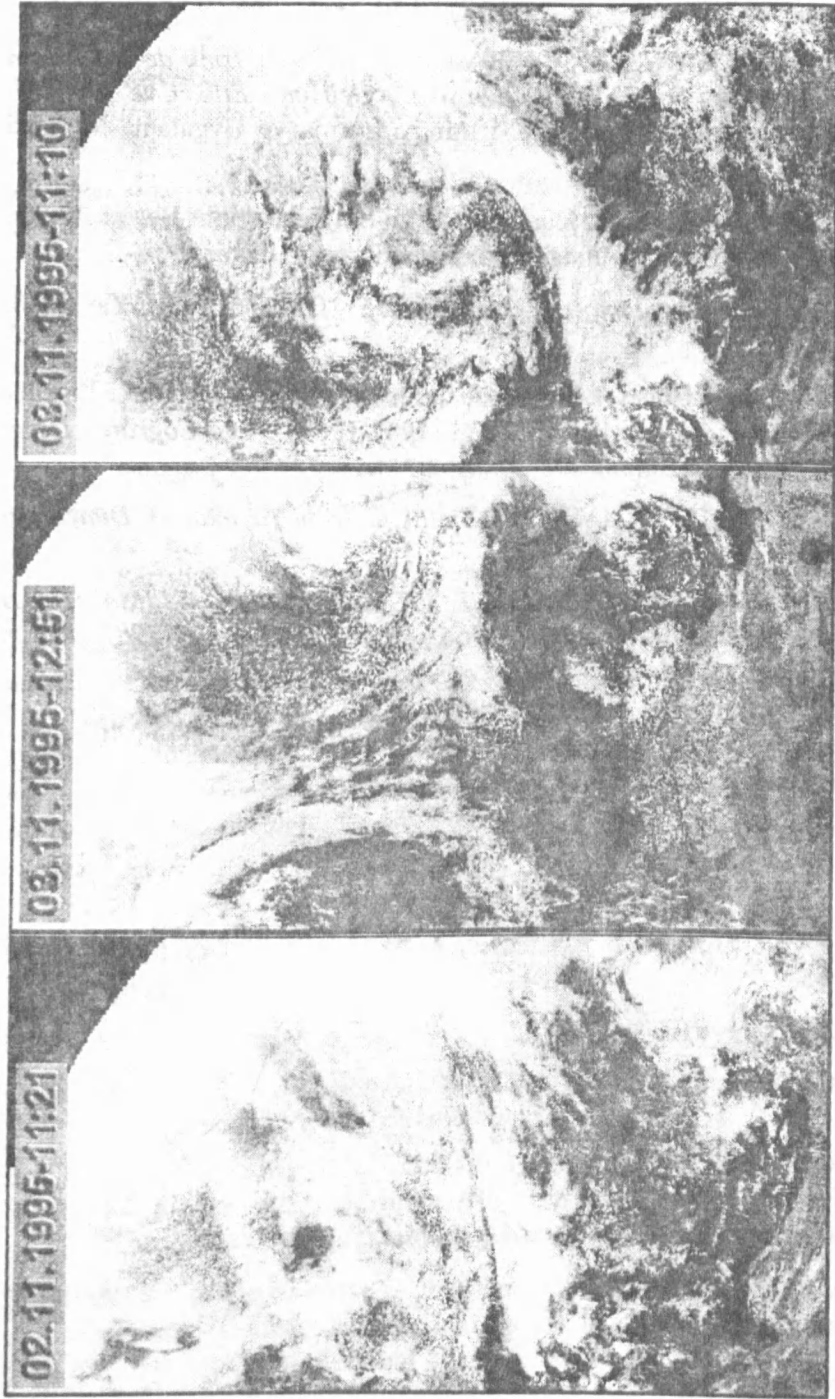


Foto 2 : L. İ. SEZER tarafından ESA/ESRIN'in internet üzerindeki sanal arşivlerinden alınan 2-3 Kasım 1995 günlerine ait uydu görüntüleri (saatler EST saatidir. EST saati GMT saatinden 5 saat geridir). Şekil 2-5 ile karşılaştırınız.

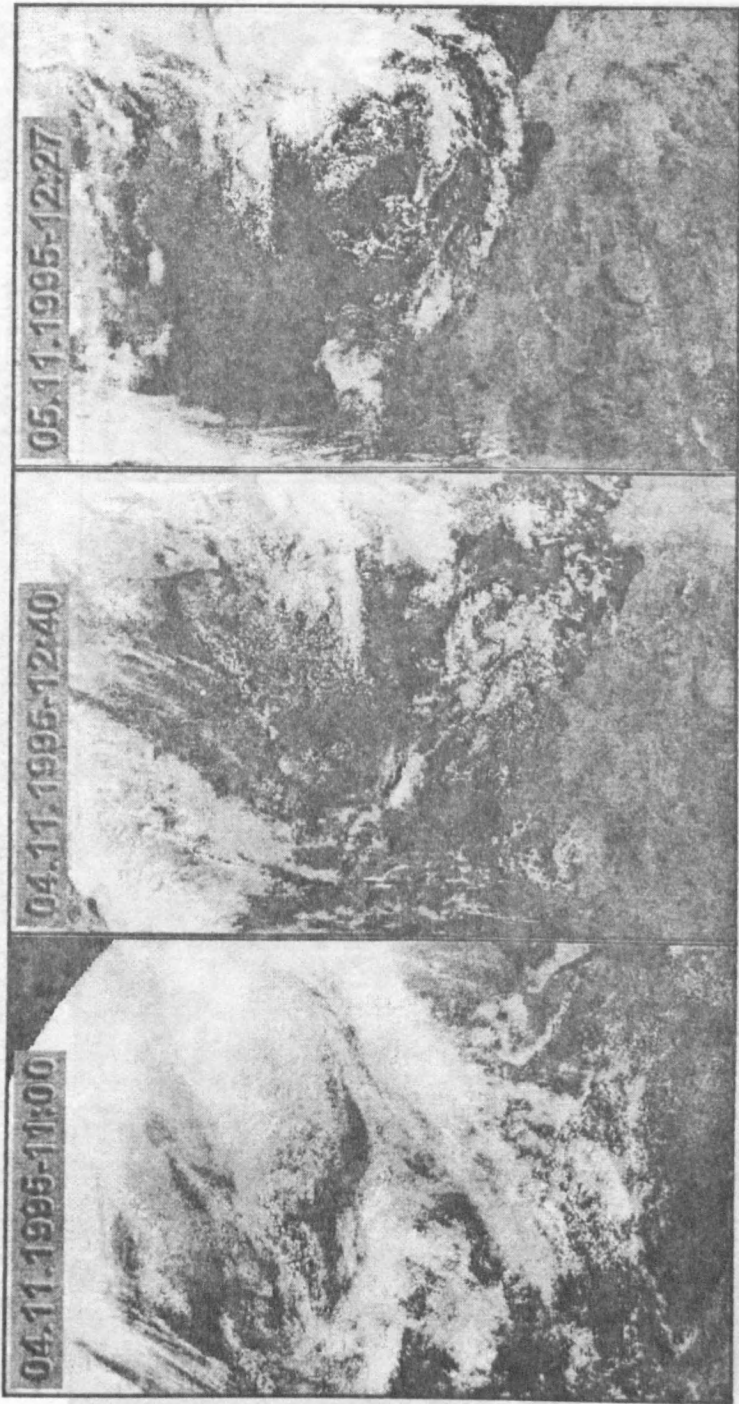


Foto 3 : L. İ. SEZER tarafından ESA/ESRIN'in internet üzerindeki sanal arşivlerinden alınan 4-5 Kasım 1995 günlerine ait uydu görüntüleri (saatler EST saatidir. EST saati GMT saatinden 5 saat geridir).

Şekil 2-5 ile karşılaştırınız.

31.10.1995-11:42

01.11.1995-11:32

02.11.1995-13:02

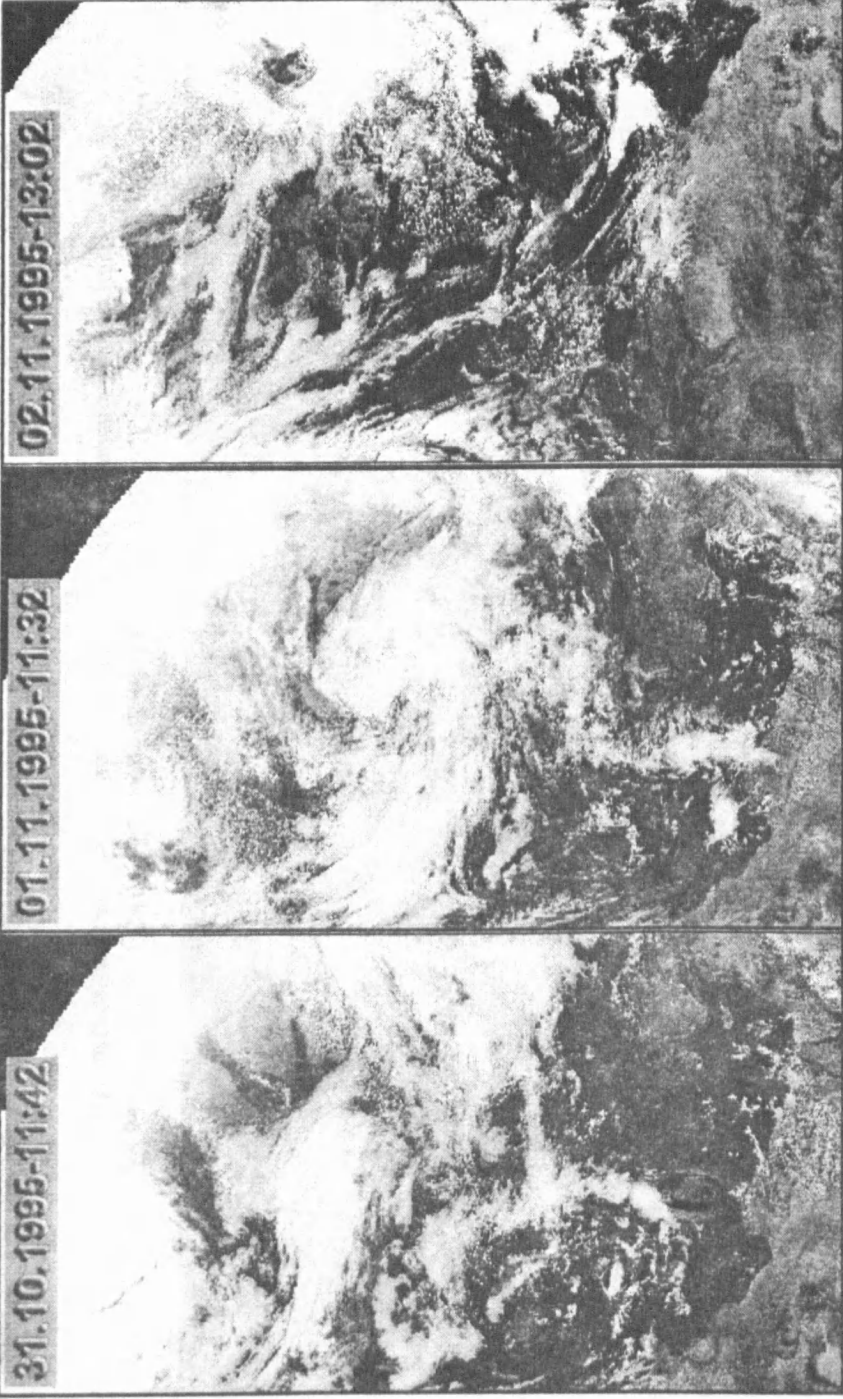
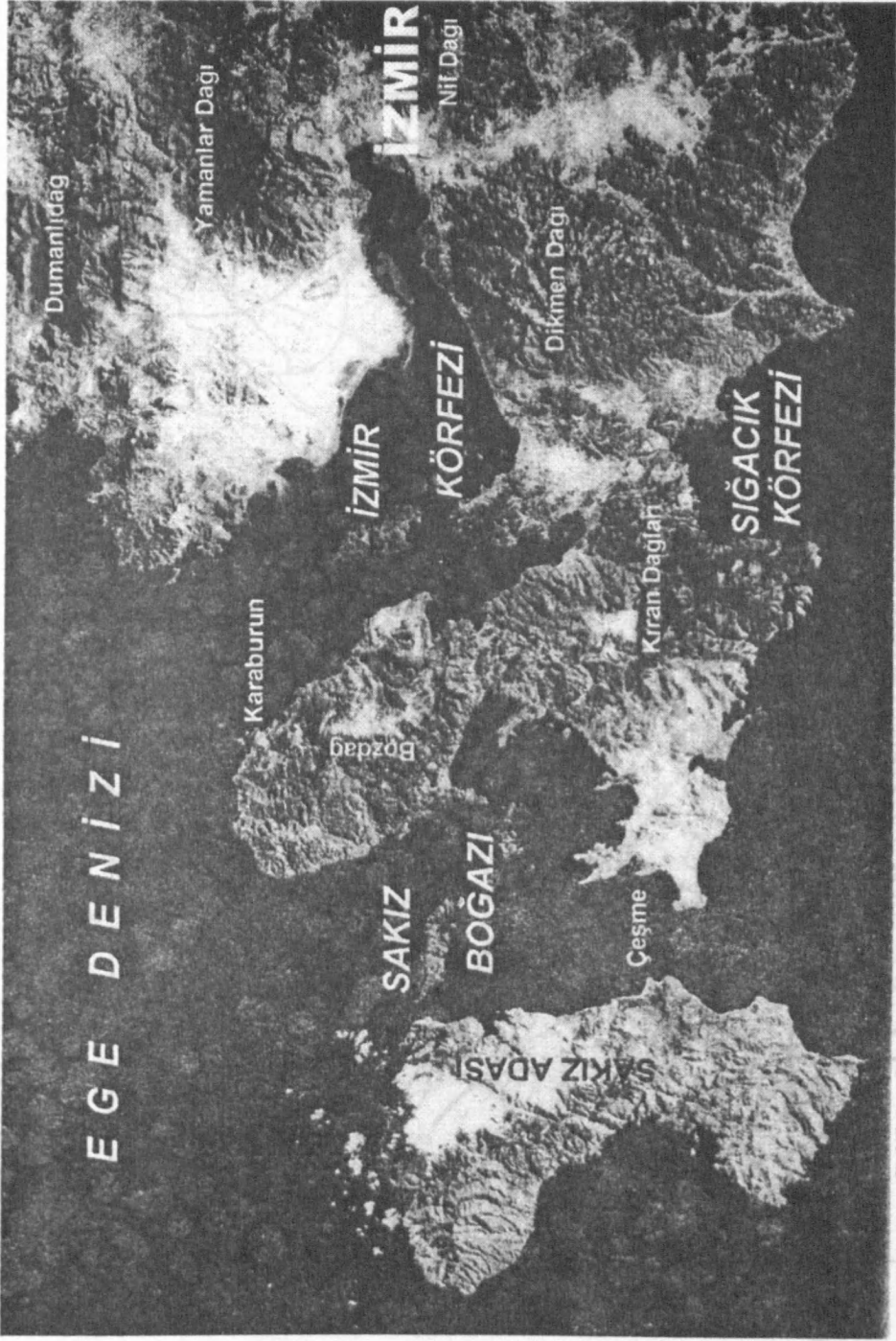
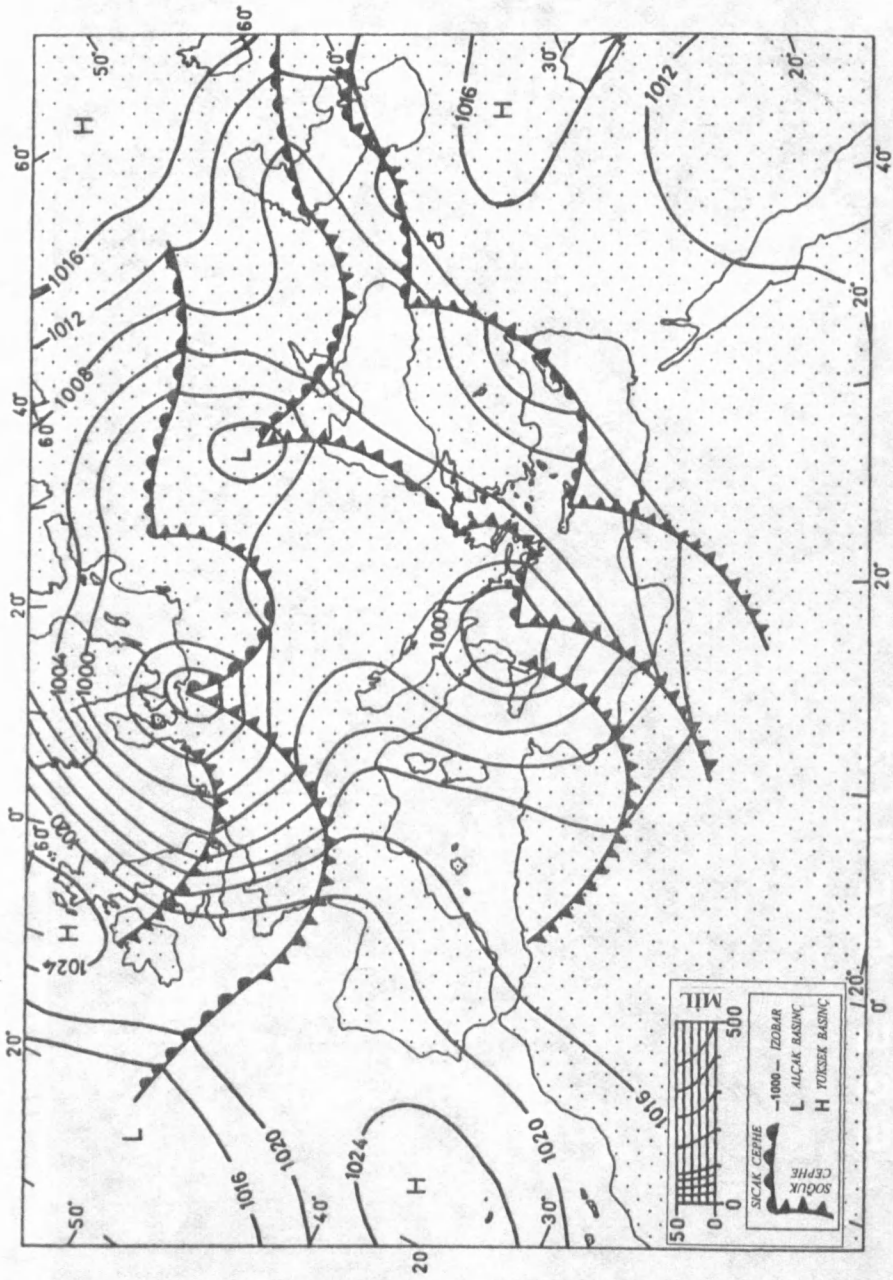


Foto 1 : L. İ. SEZER tarafından ESA/ESRIN'in internet üzerindeki sanal arşivlerinden alınan 31 Ekim 1995, 1 Kasım 1995 ve 2 Kasım 1995 günlerine ait uydu görüntüleri (saatler EST saatidir. EST saati GMT saatinden 5 saat geridir).

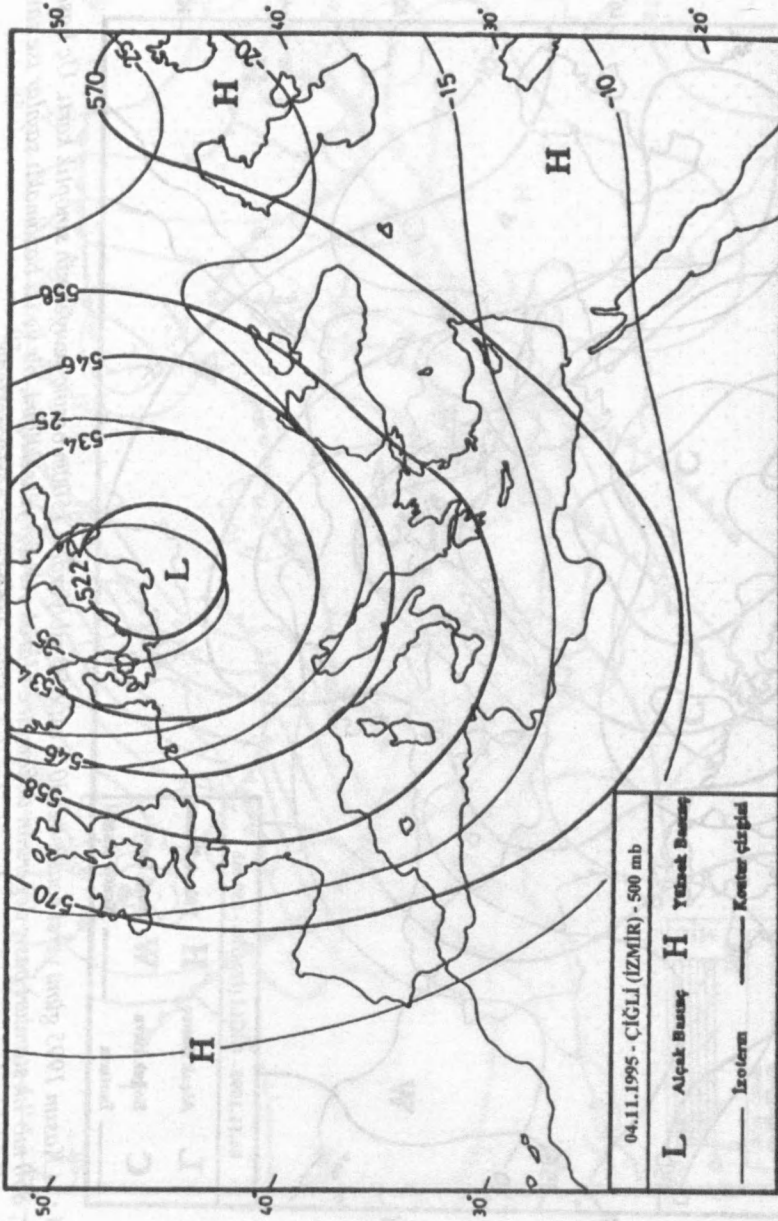
Şekil 2-5 ile karşılaştırınız.



Şekil 1 : 3-4 Kasım 1995 Karşıyaka-Çiğli sel felâketi alanı ve civarının Landsat uydu görüntüsü.

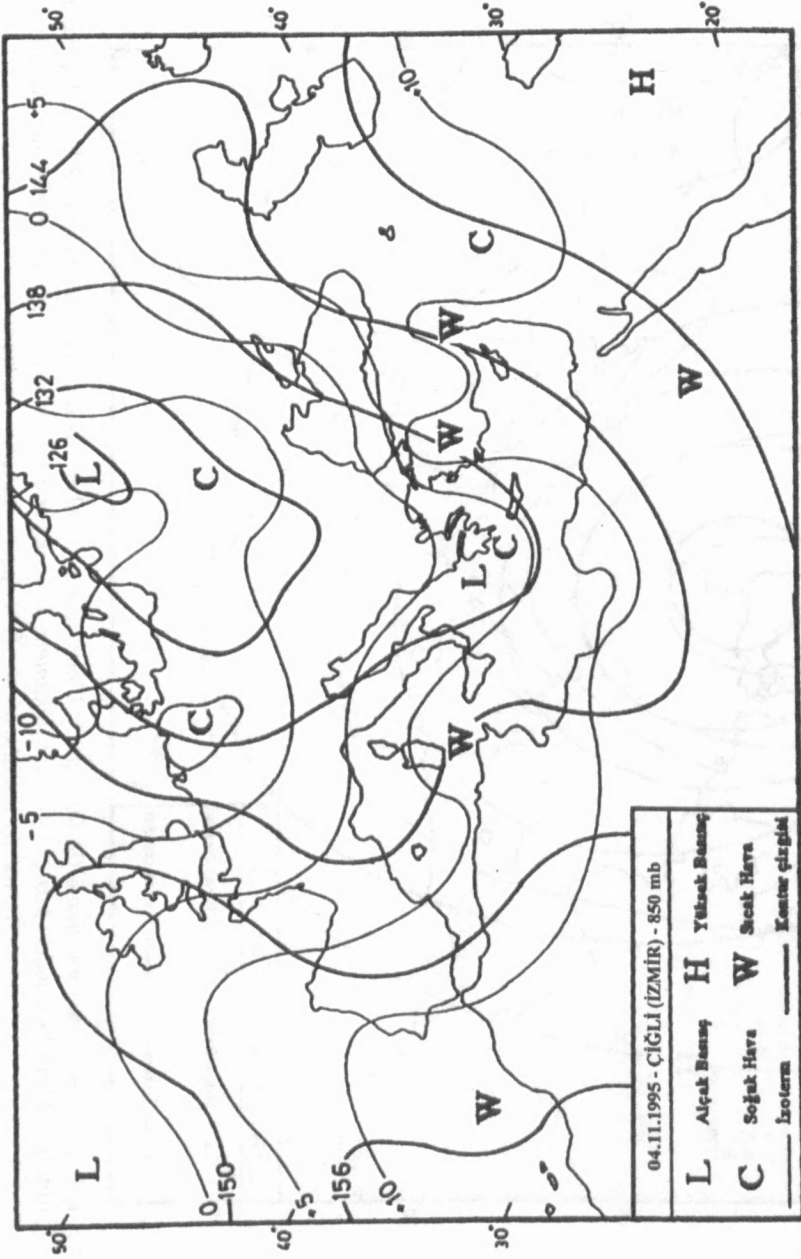


Şekil 2 : 3 Kasım 1995 günü yerel saatle 14:00'a ait sinoptik yer kartı. Foto 1-3 ile karşılaştırınız.



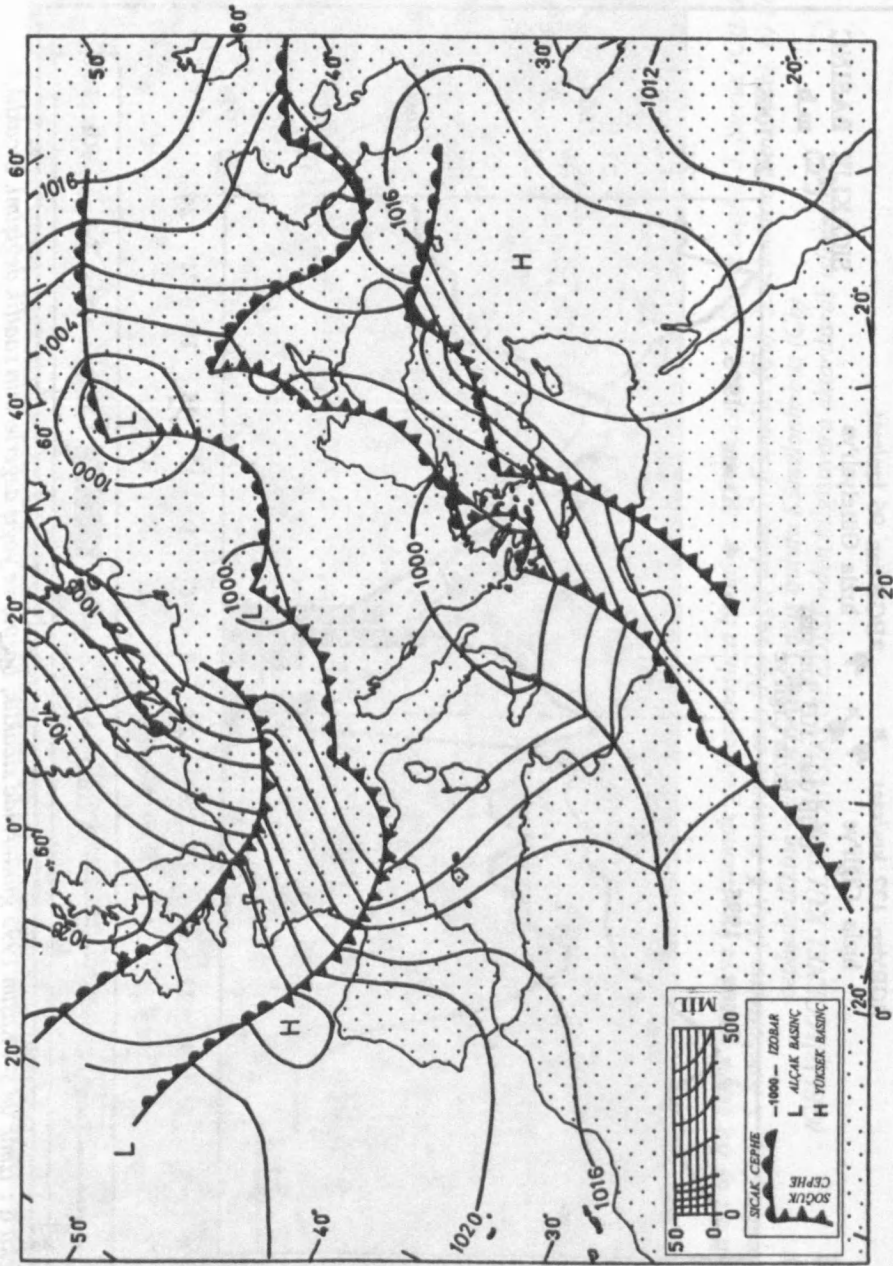
Şekil 3 : 4 Kasım 1995 günü yerel saatle 02:00'a ait 500 mb/ yerden 5500 m basınç seviyesinin sinoptik kartı. Üç basamaklı sayılar, 500 mb'lık standart basınç değerinin dekametre olarak yerden yüksekliğini, iki basamaklı sayılar ise santigrad derece olarak değerleri göstermektedir.

(KOÇMAN, A.-İ. KAYAN, L. İ. SEZER. ve diğerleri, 1996'dan). Foto I-3 ile karşılaştırınız.

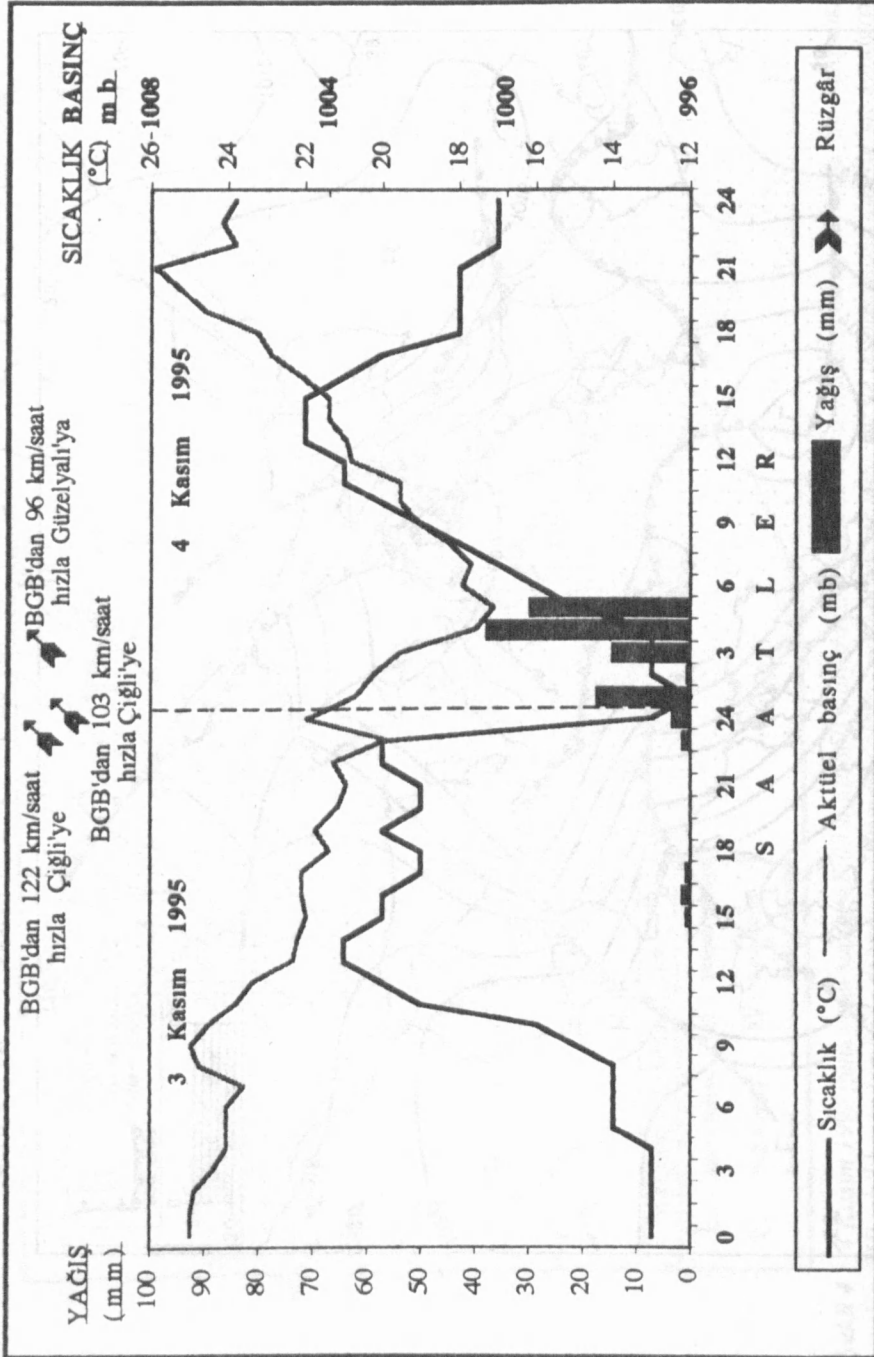


Şekil 4 : 4 Kasım 1995 günü yerel saatle 02:00'a ait 850 mb'yerden 1500m basınç seviyesinin sinoptik kartı. Üç basamaklı sayılar, 850 mb'lık standart basınç değerinin dekametre olarak yerden yüksekliğini, bir ve iki basamaklı sayılar ise santigrad derece olarak sıcaklık değerlerini göstermektedir

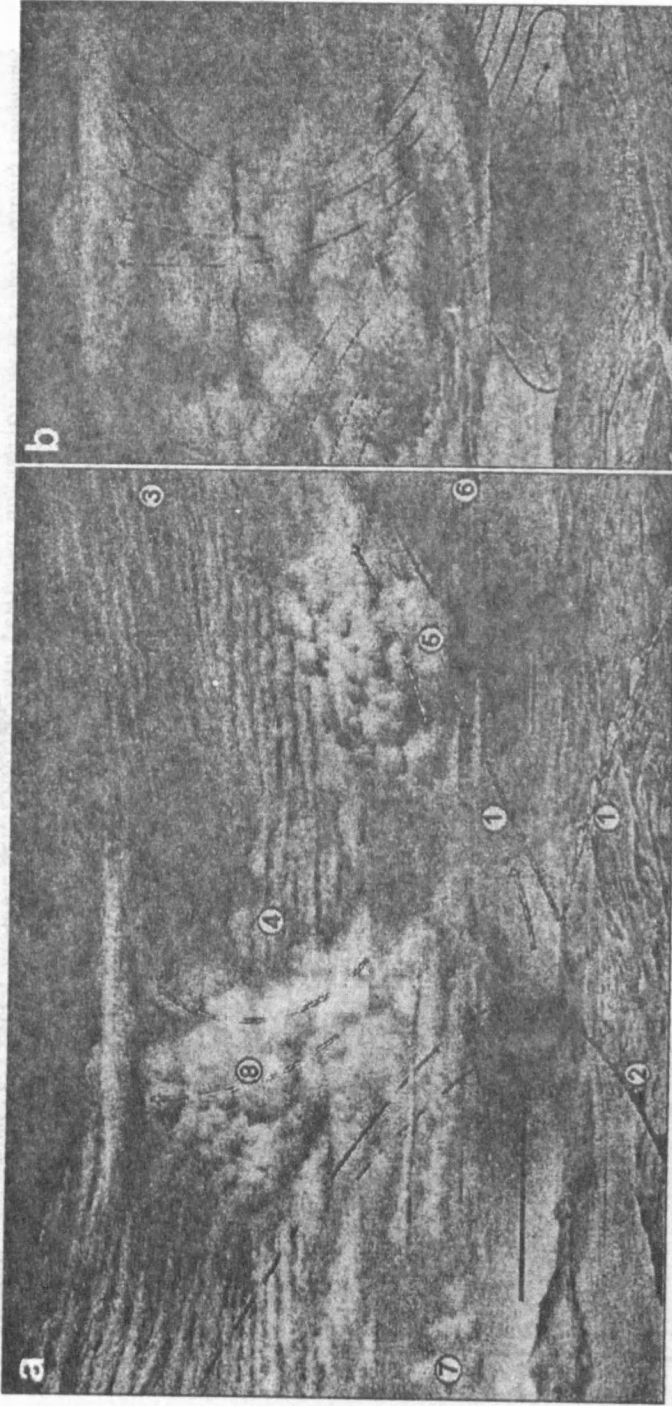
(KOÇMAN, A.-İ. KAYAN, L. İ. SEZER, ve diğerleri, 1996'dan). Foto 1-3 ile karşılaştırınız.



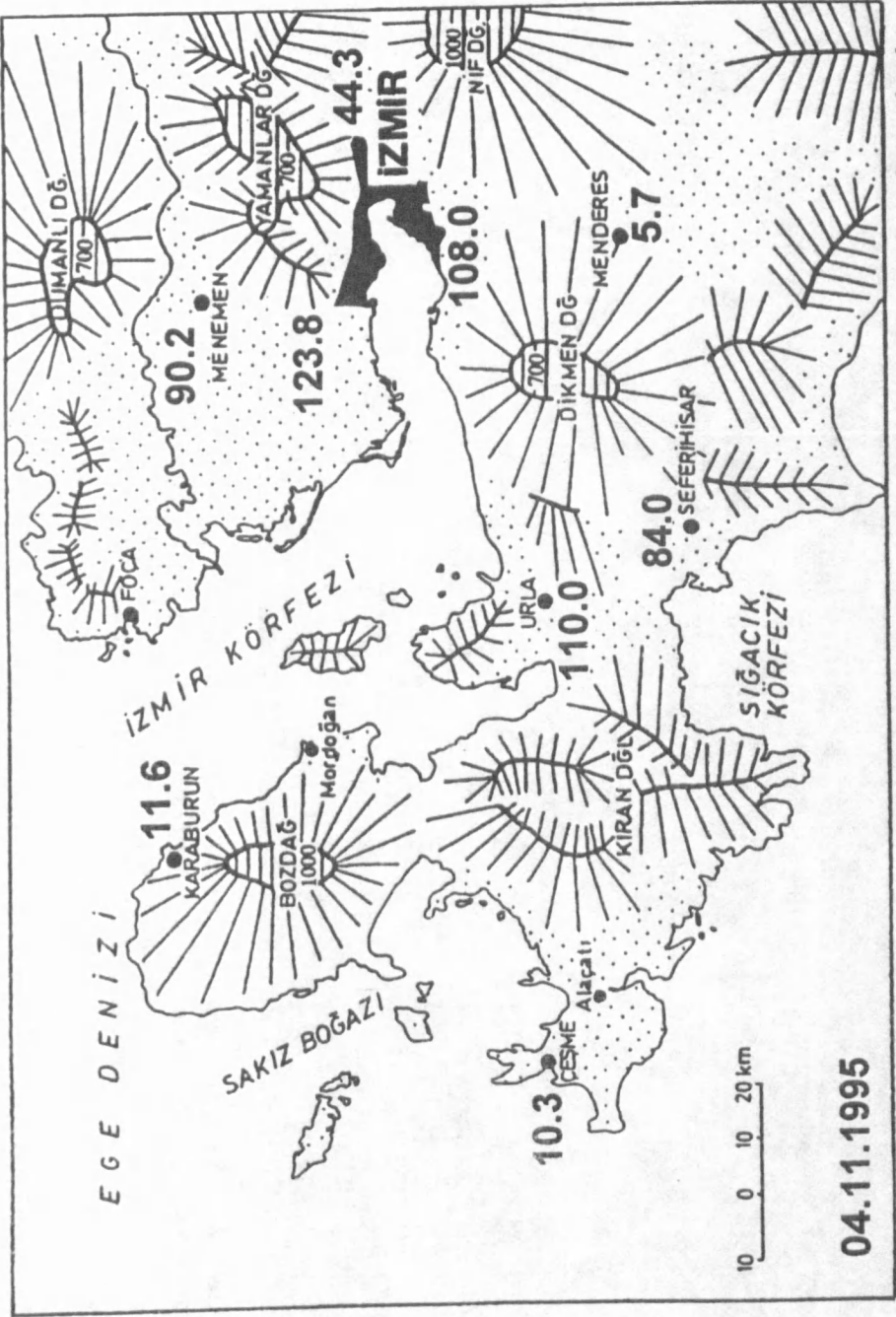
Şekil 5 : 4 Kasım 1995 günü yerel saatle 02:00'a ait sinoptik yer kartı. Foto I-3 ile karşılaştırınız.



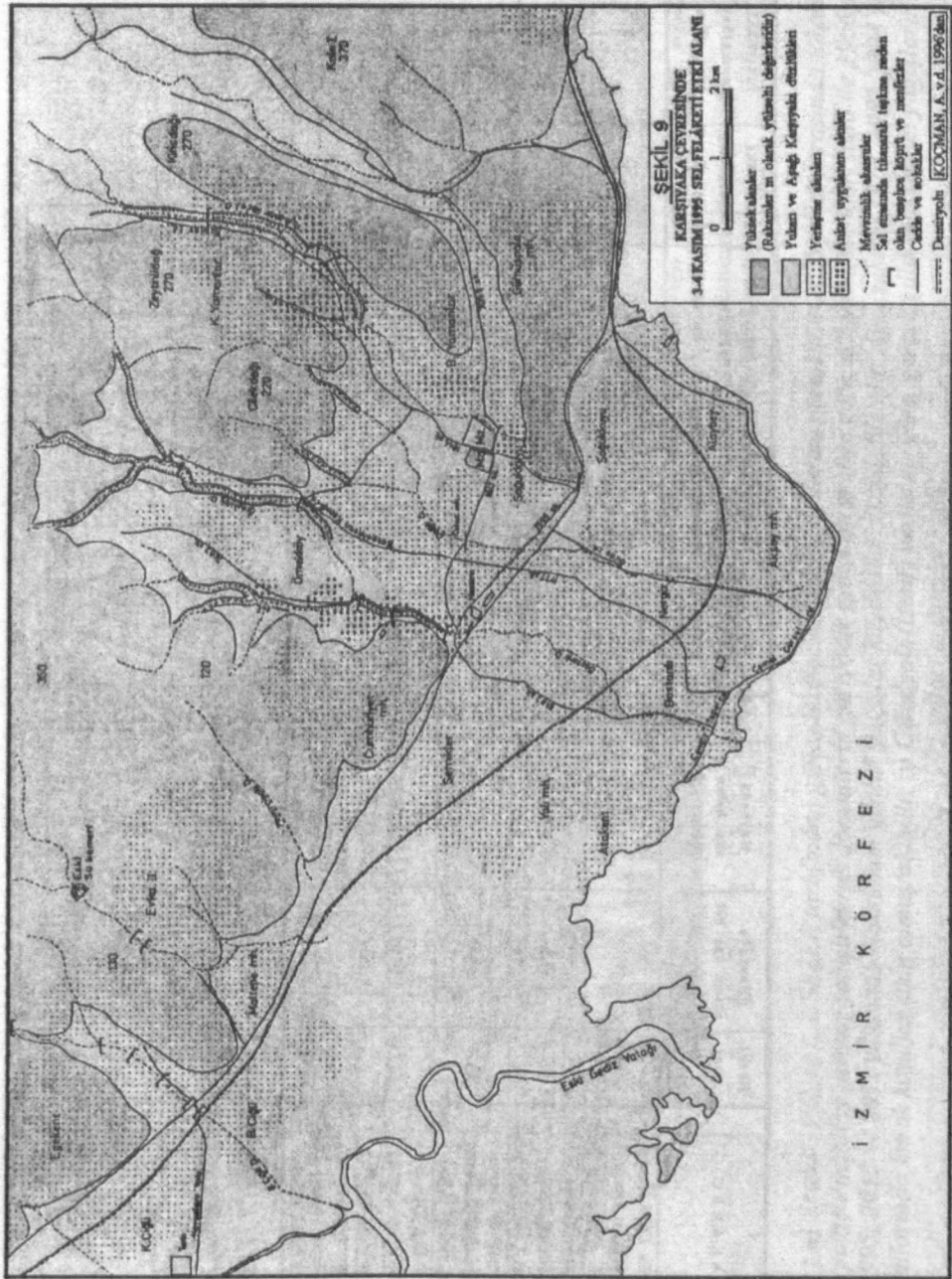
Şekil 6 : İzmir 'de 3-4 Kasım 1995 günlerinde sıcaklık, basınç ve yağış değerlerinin saatlik değişimi. Sıcaklık, basınç ve rüzgâr değerleri Çiğli, saatlik yağış değerleri ise Güzelyalı Meteoroloji İstasyonu 'na aittir.



Şekil 7 : a) Bir cephe sistemi ve bu sistemde gelişen başlıca bulutlar : 1. Sıcak cephe, 2. Soğuk cephe, 3. Sırrüs (Ci), 4. Altokümülius (Ac), 5. Nimbostratus (Ns), 6. Nimbostratus (Ns) yağış alanı, 7. Kümülius (Cu), 5. Kümülonimbus (Cb). b) Soğuk cephede dikine gelişen fırtına-yağış bulutu Kümülonimbus (Cb).
(GELİŞİM GENEL KÜLTÜR ANSİKLOPEDİSİ'nden bilgisayara aktarılarak işlenmiştir).

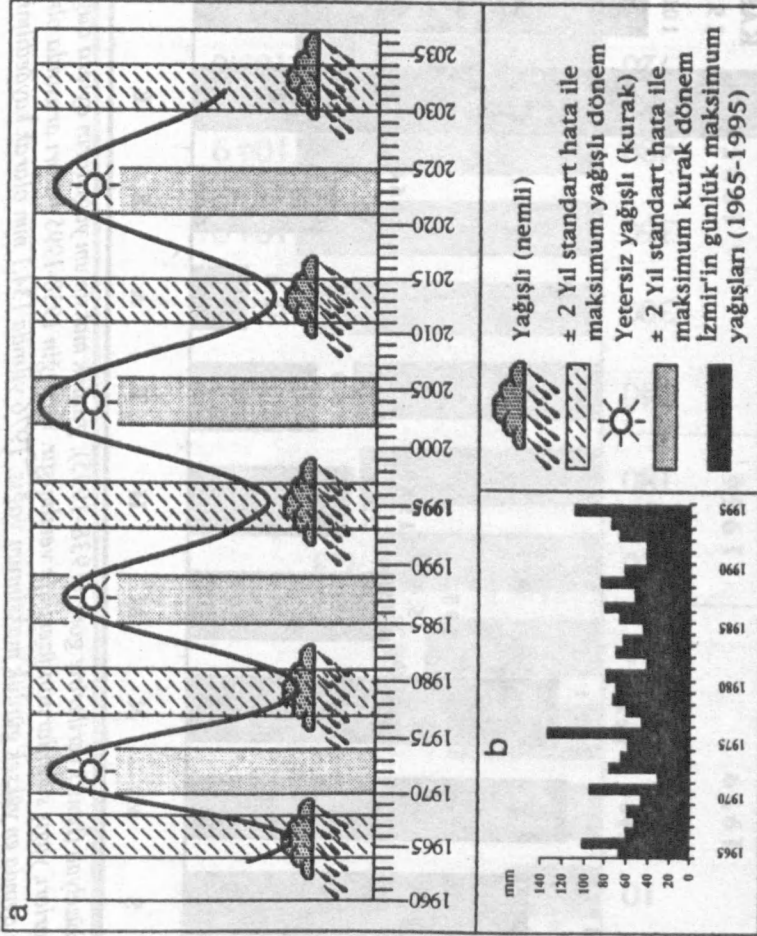


Şekil 8 : 3-4 Kasım 1995 gecesi meydana gelen yağışın İzmir çevresinde dağılışı. Büyük ve siyah yazılmış rakamlar, meteoroloji istasyonlarında ölçülen yağış miktarlarını mm olarak göstermektedir.

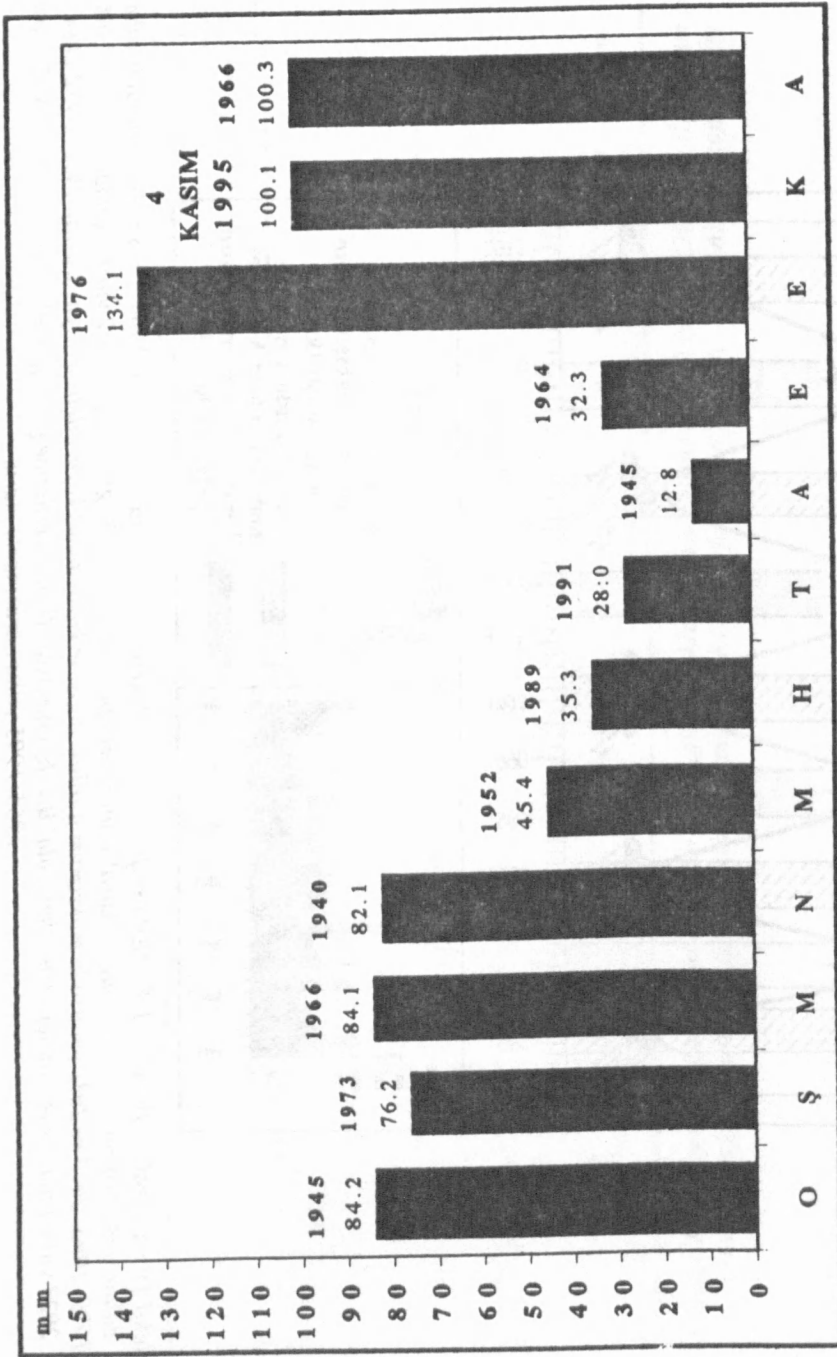


A K A R S U	Havza alanı (A: km ²)	Havzada akarsu ana kol uzunluğu (L: km)	Havzada ana kolun ortalaması eğimi yüzde (e: %)	Havzada toplam akarsu uzun. (AL: km)	Akarsu yoğunluğu (L/A) (km ² /km)	Havzaya düşen yağış (m ³)	ISKOWSKI Formülünde havza kat sayısı (Ch)	ISKOWSKI Formülünde yağış alanı emsali (m)	ISKOWSKI Formülüne göre akım (Qp: m ³ /sn)
Büyük Çiğli Deresi (Değirmen Deresi) (Kaynak - Çanakkale yolu)	13.4	10.0	7.2	18.0	1.34	1,638,920	0.400	9.250	33.6
Kavaklıdere (Maltepe Deresi) (Kaynak-Çanakkale yolu)	6.2	4.3	9.7	7.0	1.13	767,560	0.400	9.750	16.4
Örnekköy Deresi (Ahırkuyu - Bostanlı) (Kaynak - Ağzı)	33.4	38.0	6.7	64.5	1.93	4,134,920	0.400	8.365	75.7
Delik Deresi (Dedebaşı Deresi) (Kaynak-Çanakkale yolu)	2.7	3.5	6.1	5.0	1.85	334,260	0.040	10.000	0.7
Yamanlar Deresi (Ilıca Deresi, Sepetçi Deresi) (Kaynak-Ağzı)	19.8	12.0	11.4	46.4	2.34	2,451,240	0.400	9.000	48.3

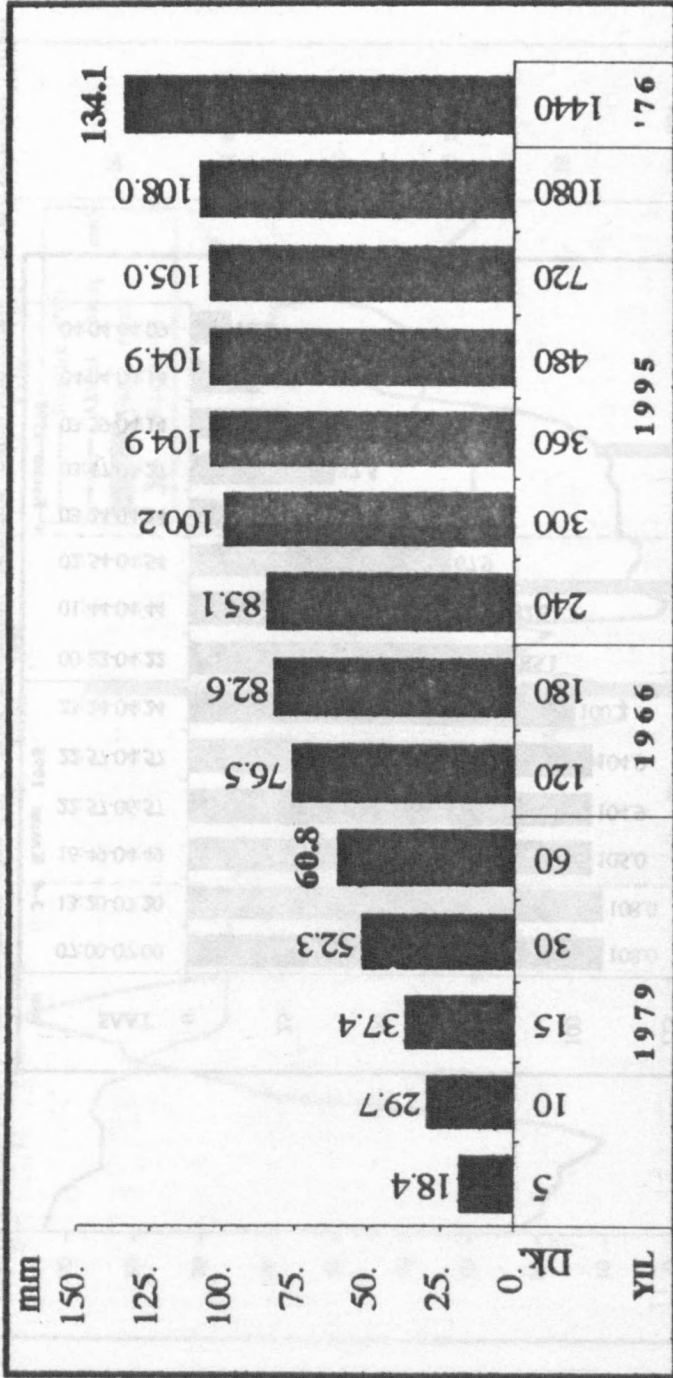
Çizelge 1: Karşıyaka ve batısındaki derelerin hidrolojik özellikleri. Son kolondaki akım değerleri, Güzelyalı (İzmir)'nin yıllık ortalama yağış miktarı ($h : 0.677 m$) dikkate alınarak, ISKOWSKI formülü ($Qp = Ch \cdot m \cdot h \cdot A$) ile hesaplanmıştır.



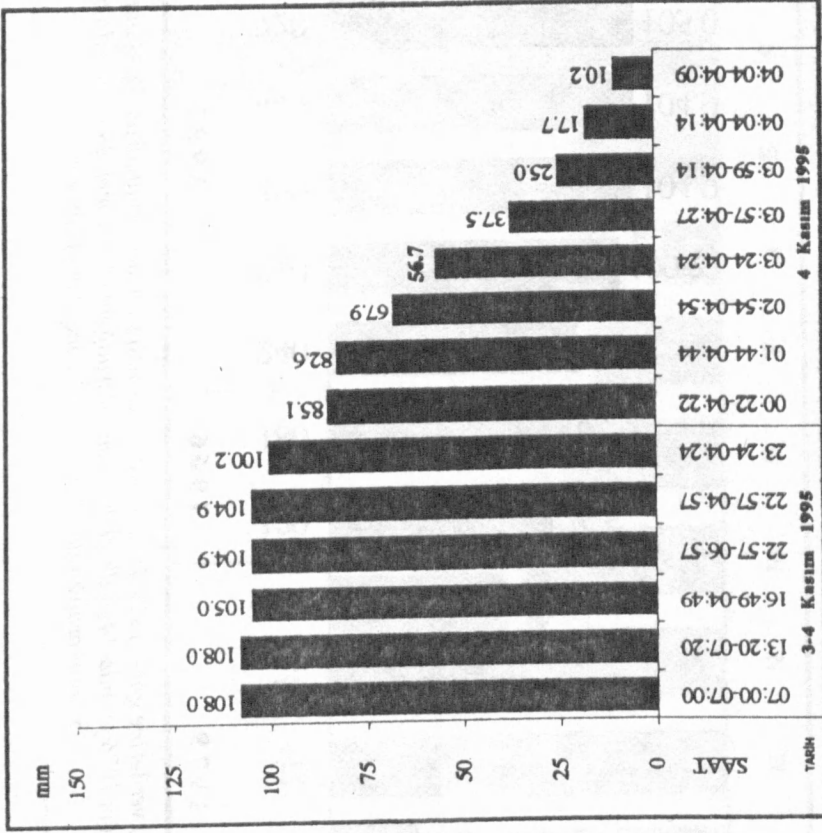
Şekil 10 : a) Aralık 1992 'de L. İ. SEZER tarafından güneş lekelerinin nisbi sayılarına göre, 1960-2035 yılları arasında tahmin edilen yağışlı/nemli ve yetersiz yağışlı/kurak dönemlerin periyodik gidişi. Bu grafiğe göre, ± 2 yıllık standart hata ile 1966, 1979, 1995, 2013 ve 2032 yıllarında maksimum günlük yağışlar kaydedilmiş/kaydedilebilir. Aynı şekilde 1972, 1982, 2004 ve 2023 yıllarında kurak koşullar etkin olmuş/olabilir. b) Güzelyalı (İzmir) verilerine göre, gerçeğe yıllık maksimum yağışların 1965-1995 yılları arasındaki gidişi.



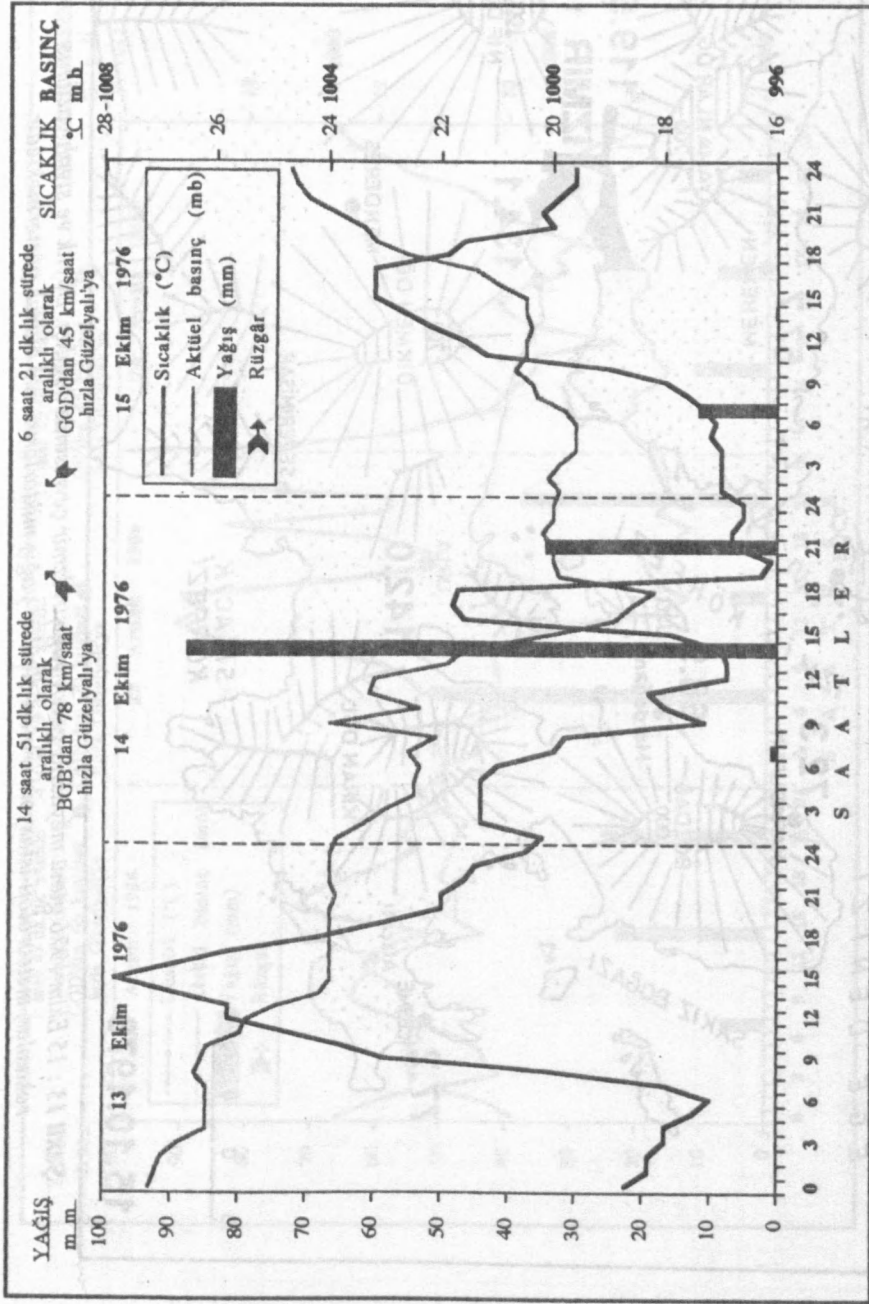
Şekil 11 : Güzelyalı (İzmir) verilerine göre (1938-1995), günlük maksimum yağışların aylara dağılışı. Yağış yılı ve miktarları, yağış sütunlarının üzerinde verilmiştir. Örneğin 1938-1995 yılları arasında olmak üzere, Ekim ayında en yüksek günlük maksimum yağış, 1976 yılında 134.1 mm olarak kaydedilmiştir.



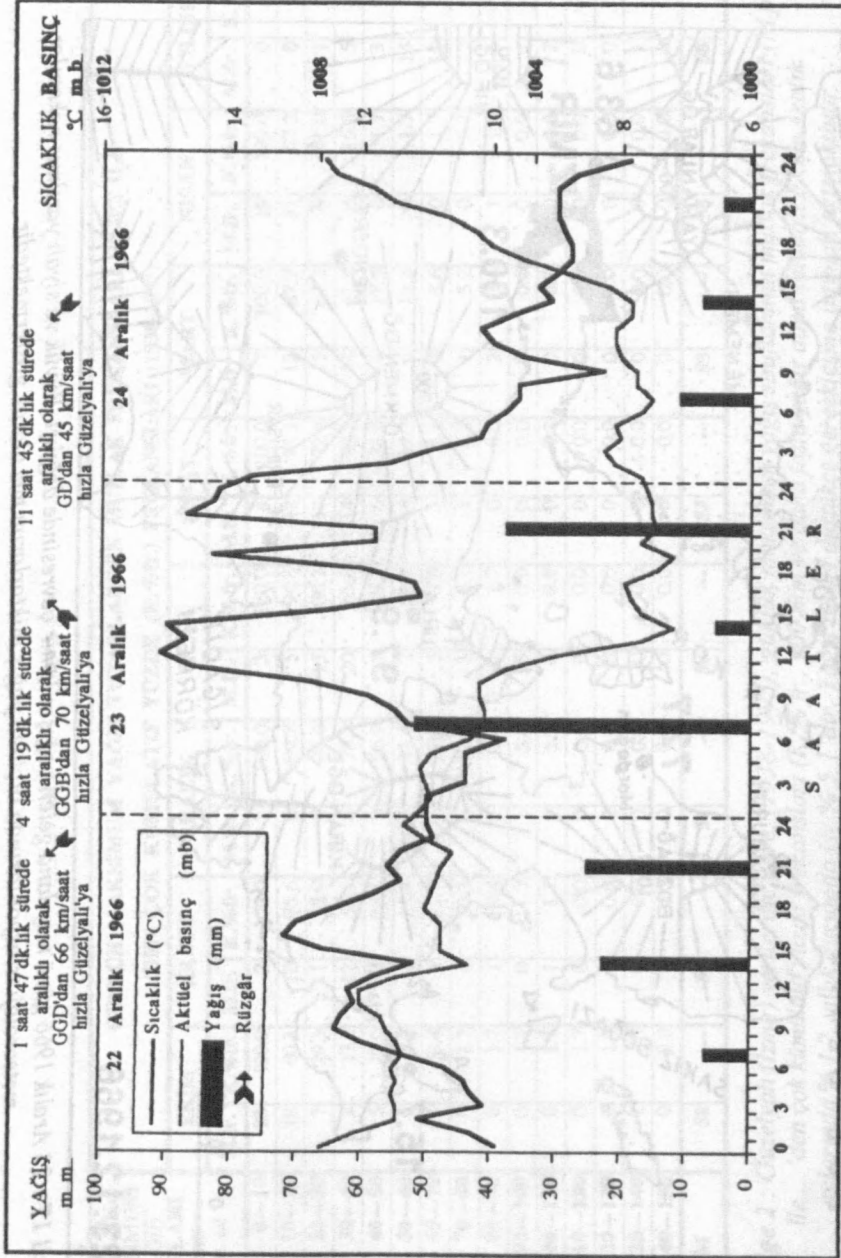
Şekil 12 : Güzelyalı (İzmir) verilerine göre, 1959-1995 yılları arasında standart zamanlarda meydana gelen şiddetli yağışlar (mm). Örneğin 1976 yılında 1440 dk.lık bir zaman aralığında 134.1 mm, 1979 yılında 60 dk.lık zaman aralığında 60.8 mm yağış meydana gelmiştir.



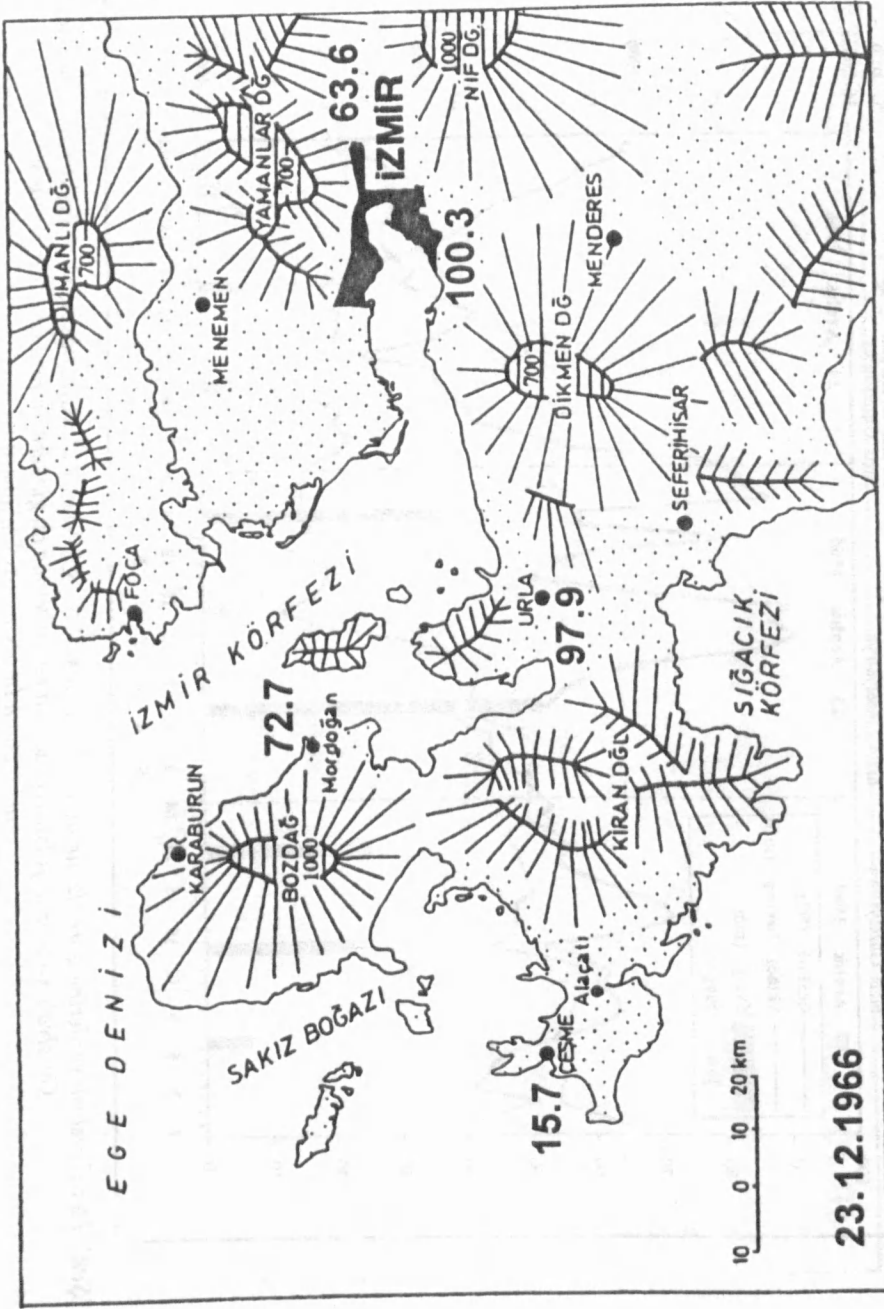
Şekil 13 : Güzelyalı (Izmir) verilerine göre, 3-4 Kasım günlerinde meydana gelen yağışların başlama ve bitiş saatleri itibarıyla miktarları (mm). Örneğin 4 Kasım 1995 günü saat 03:24-04:24 arasındaki 60 dk.lık süre içinde 56.7 mm yağış olmuştur.



Şekil 14 : Güzelyalı verilerine göre, İzmir 'de 13-15 Ekim 1976 günlerinde sıcaklık, basınç ve yağış değerlerinin değişimi. Güzelyalı Meteoroloji İstasyonu 'nun kayıtlarına göre, 14 Ekim 1976 günü bazı evlerin kiremitleri uçmuştur.



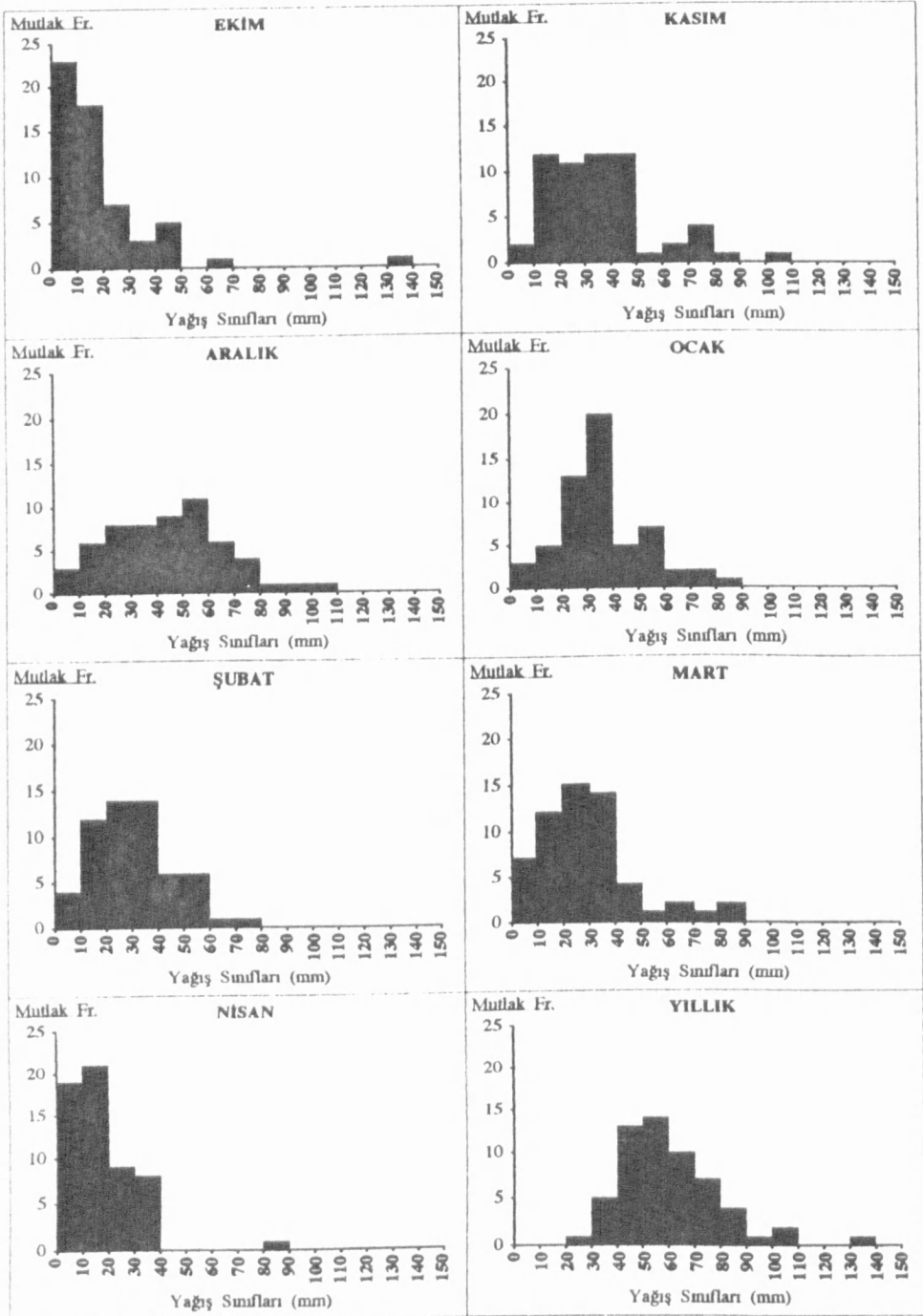
Şekil 16 : Güzelyalı verilerine göre, İzmir'de 22-24 Aralık 1966 günlerinde sıcaklık, basınç ve yağış değerlerinin değişimi. Güzelyalı Meteoroloji İstasyonu'nun kayıtlarında bu günlere ait herhangi bir hasar ve zarar-zıyan bilgisine rastlanmamıştır.



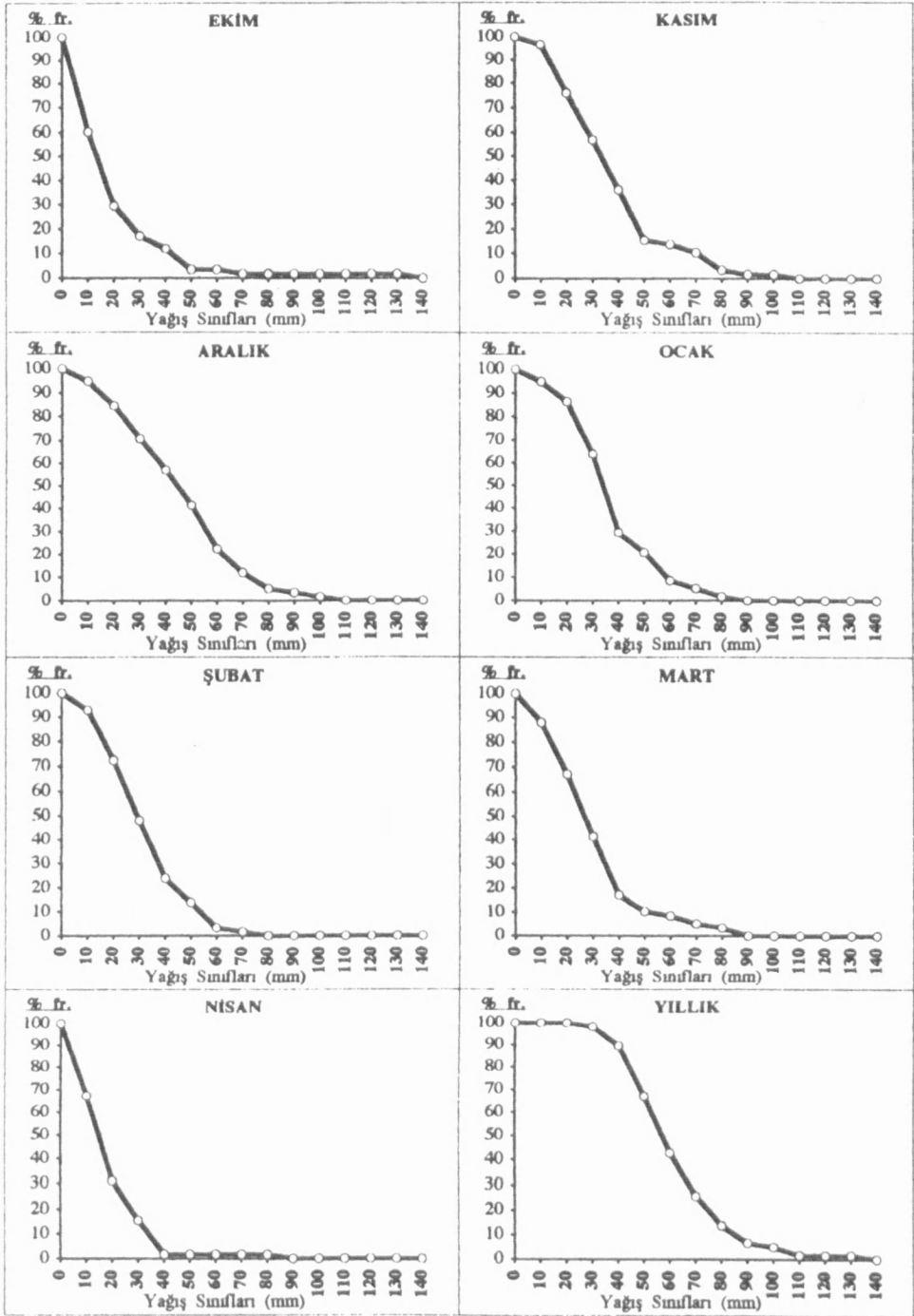
Şekil 17 : 23 Aralık 1966 günü meydana gelen yağışın İzmir çevresinde dağılışı. Büyük ve siyah yazılmış rakamlar, meteoroloji istasyonlarında ölçülen yağış miktarlarını mm olarak göstermektedir.

GÜNLÜK MAKSİMUM YAĞIŞ SINIFLARI (mm) 'den az	GÜNLÜK MAKSİMUM YAĞIŞ TUTARLARININ MUTLAK FREKANSLARI (M.fr.) İLE ...DEN ÇOK KÜMÜLATİF YÜZDE (K. %fr.) FREKANSLARI (1938-1995)																	
	EKİM		KASIM		ARALIK		OCAK		ŞUBAT		MART		NİSAN		YILLIK			
	M.fr.	K. %fr.	M.fr.	K. %fr.	M.fr.	K. %fr.	M.fr.	K. %fr.	M.fr.	K. %fr.	M.fr.	K. %fr.	M.fr.	K. %fr.	M.fr.	K. %fr.		
0-10	23	100.0	2	100.0	3	100.0	3	100.0	4	100.0	7	100.0	19	100.0	0	100.0		
10-20	18	60.3	12	96.6	6	94.8	5	94.8	12	93.1	12	87.9	21	67.2	0	100.0		
20-30	7	29.3	11	75.9	8	84.5	13	86.2	14	72.4	15	67.2	9	31.0	1	100.0		
30-40	3	17.2	12	56.8	8	70.7	20	63.8	14	48.2	14	41.4	8	15.5	5	98.3		
40-50	5	12.0	12	36.1	9	56.9	5	29.2	6	24.0	4	17.2	0	1.7	13	89.7		
50-60	0	3.4	1	15.4	11	41.4	7	20.6	6	13.7	1	10.3	0	1.7	14	67.2		
60-70	1	3.4	2	13.7	6	22.3	2	8.5	1	3.4	2	8.6	0	1.7	10	43.0		
70-80	0	1.7	4	10.3	4	12.0	2	5.1	1	1.7	1	5.2	0	1.7	7	25.8		
80-90	0	1.7	1	3.4	1	5.1	1	1.7	0	0.0	2	3.4	1	1.7	4	13.7		
90-100	0	1.7	0	1.7	1	3.4	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	6.8		
100-110	0	1.7	1	1.7	1	1.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	5.1		
110-120	0	1.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1.7		
120-130	0	1.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	1.7		
130-140	1	1.7	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	1.7		
140-150	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0		
TOPLAM	58	-	58	-	58	-	58	-	58	-	58	-	58	-	58	-		

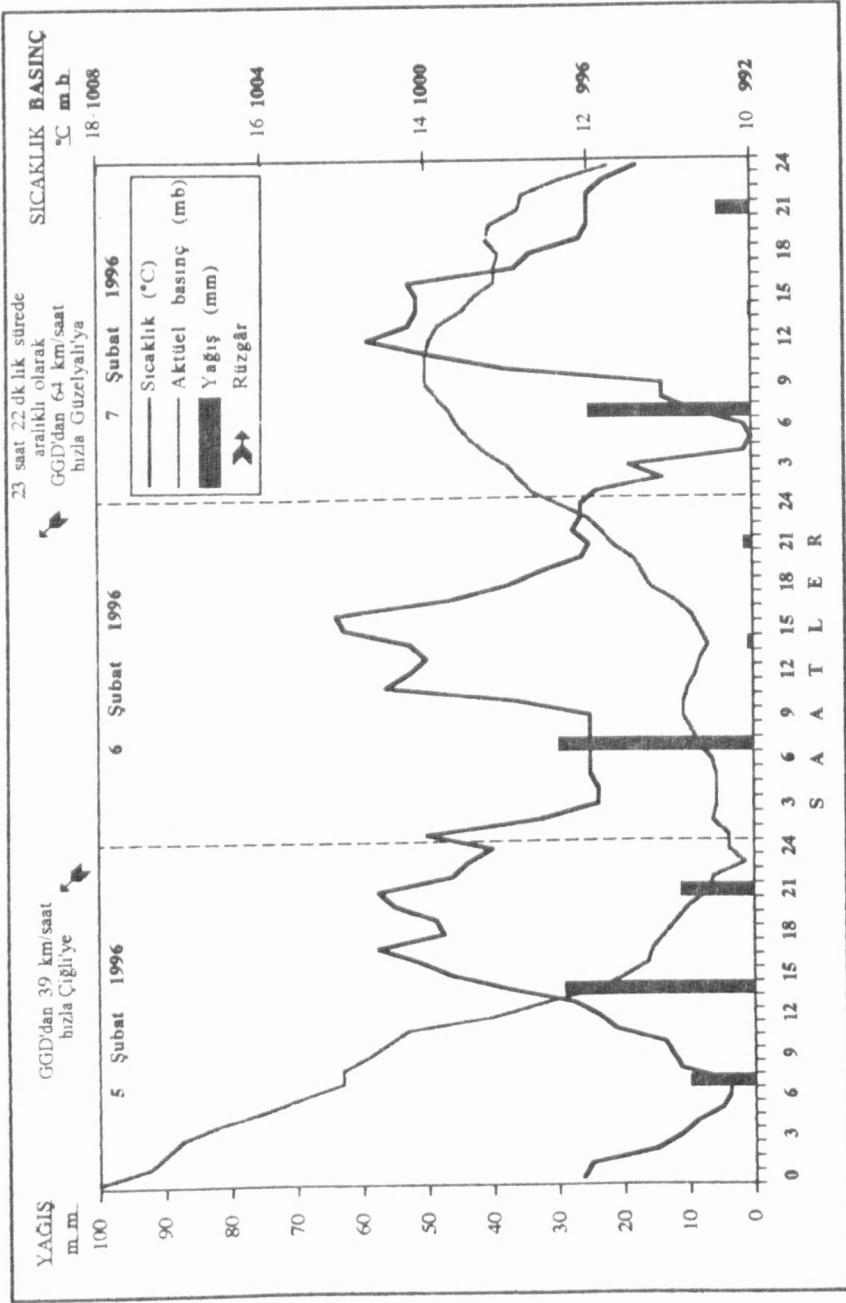
Çizelge 2 : Güzelyalı (İzmir) verilerine göre, (1938-1995), günlük maksimum yağış sınıflarının mutlak frekansları (M.fr.) ile ...'den çok kümülatif yüzde frekansları (K. % fr., 100 mm ve daha fazla yağış alma ihtimali Ekim-Aralık aylarında % 1.7, yıllık durumda ise % 5.1'dir. Yağış tutarı düşüğe geçerken ihtimali artmaktadır. Örneğin 50 mm ve daha fazla yağış alma ihtimali Ekim ayında % 3.4, Kasım'da % 15.4, Aralık'ta % 41.4'tür. Herhangi bir yılda 50 mm ve daha fazla günlük maksimum yağış olması ihtimali ise % 67.2'dir.



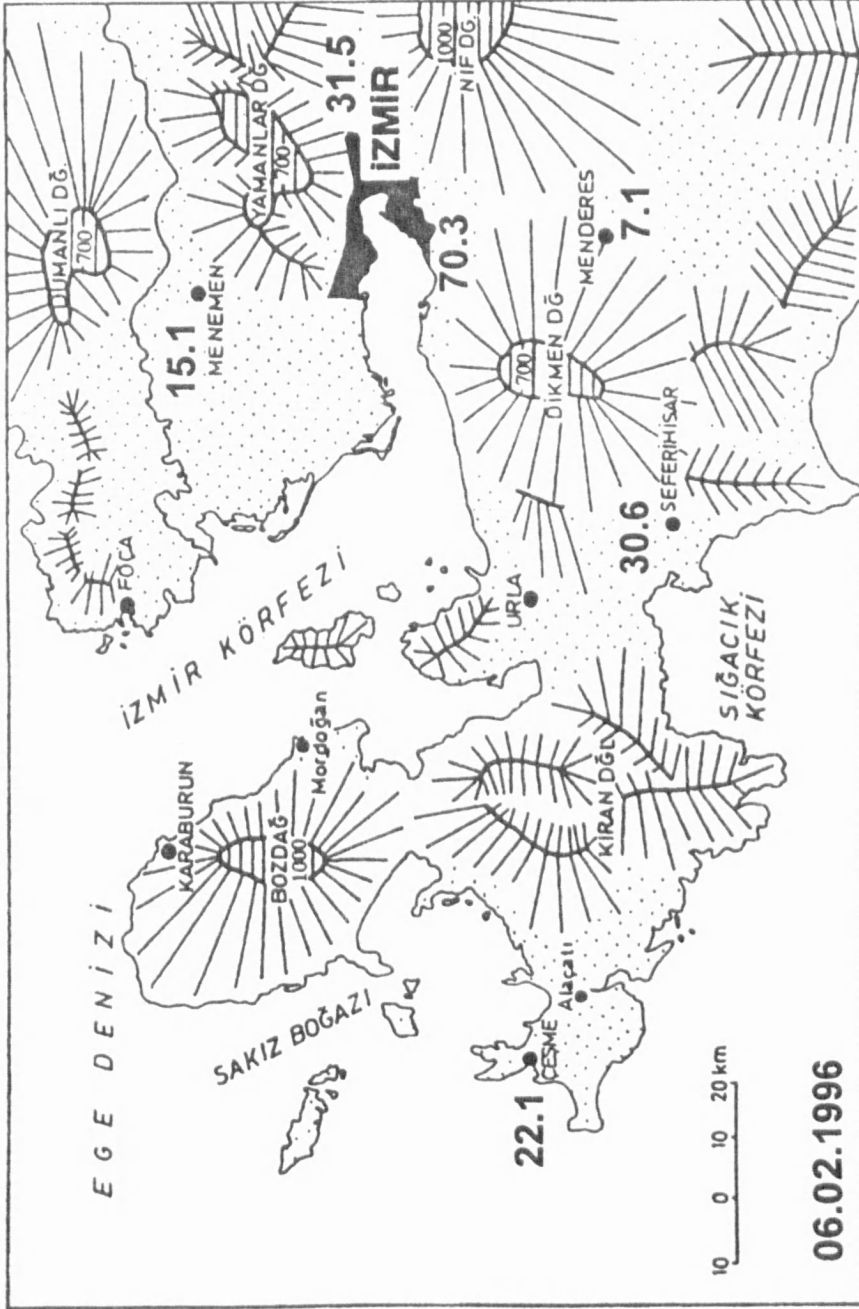
Şekil 18 : Güzelyalı (İzmir) verilerine gör, (1938-1995), frontojenez döneminin başlıca aylarına ait günlük maksimum yağışların mutlak frekans histogramları.



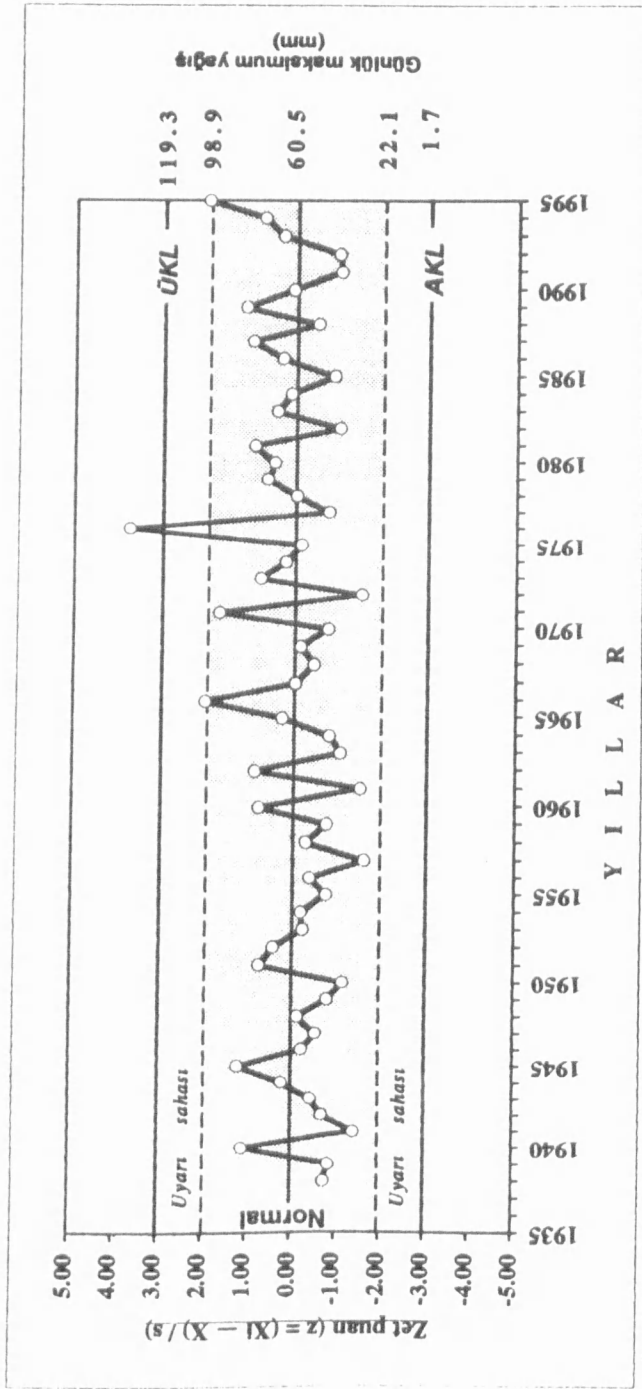
Şekil 19 : Güzelyalı (İzmir) verilerine gör, (1938-1995), frontojenez döneminin başlıca aylarına ait günlük maksimum yağışların ... 'den çok kümülatif frekans eğrileri.



Şekil 20 : Güzelyalı verilerine göre, İzmir'de 5-7 Şubat 1996 günlerinde sıcaklık, basınç ve yağış değerlerinin değişimi. Sel baskını küçük ölçekte tekrarlanmıştır. Örnekköy ve Bornova'da sel suları ile dolu çukurlara düşen insanlar (bilindiği kadarıyla 5 kişi) hayatlarını kaybetmişlerdir.



Şekil 21 : 6 Şubat 1996 günü meydana gelen yağışın İzmir çevresinde dağılışı. Büyük ve siyah yazılmış rakamlar, meteoroloji istasyonlarında ölçülen yağış miktarlarını mm olarak göstermektedir.



Şekil 22 : Güzelyalı verilerine göre (1938-1995), günlük maksimum yağışların Shewhart standart sapma/kontrol grafiği. Buna göre, burada bir yıl içinde günlük maksimum yağış % 95 ihtimal ile 60.5 ile 38.4 mm değişme aralığında (22.1 mm-98.9 mm arasında) olabilir. Günlük maksimum yağışın normal değişim alanı dışında olması ihtimali ise % 5'tir.

Bu grafikte zet puan (z), günlük maksimum yağışlardan herhangi birinin aritmetik ortalamadan ($X=60.5$ mm) kaç standart sapma ($s=1.96$ mm) büyük veya küçük olduğunu göstermektedir. ÜKL : Üst kontrol limiti olup değeri, aritmetik ortalamadan 3 standart sapma miktarı daha büyüktür (119.3 mm). AKL : Alt kontrol limiti olup değeri, aritmetik ortalamadan 3 standart sapma miktarı daha küçüktür (1.7 mm).

TEKRARLAMA SÜRESİ (Tr : Yıl)	İHTİMAL (% P)	ORTAYA ÇIKABİLECEK GÜNLÜK MAKSİMUM YAĞIŞ TUTARLARI (mm)									
		Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	YILLIK		
2,33	57,1	18,3	36,1	43,9	35,7	29,8	29,0	16,5	60,6		
5	80,0	33,1	50,5	59,3	46,1	41,2	42,1	26,0	74,6		
10	90,0	45,2	62,2	71,8	58,2	50,5	52,7	33,7	86,0		
15	93,3	52,0	68,8	78,9	63,9	55,8	58,7	38,1	92,4		
20	95,0	56,7	73,5	83,8	67,9	59,4	62,9	41,1	96,9		
25	96,0	60,4	77,0	87,7	70,9	62,3	66,2	43,5	100,4		
30	96,7	63,4	79,9	90,8	73,4	64,6	68,8	45,4	103,2		
35	97,1	65,9	82,4	93,4	75,5	66,5	71,1	47,0	105,6		
40	97,5	68,1	84,5	95,6	77,4	68,2	73,0	48,4	107,6		
45	97,8	70,0	86,4	97,6	79,0	69,7	74,7	49,7	109,4		
50	98,0	71,7	88,0	99,4	80,4	71,0	76,2	50,8	111,1		
60	98,3	74,7	90,9	102,5	82,9	73,3	78,8	52,7	113,9		
70	98,6	77,2	93,3	105,1	85,0	75,2	81,0	54,3	116,2		
80	98,8	79,3	95,4	107,3	86,8	76,9	82,9	55,7	118,3		
90	98,9	81,2	97,3	109,3	88,4	78,3	84,6	56,9	120,1		
100	99,0	82,9	98,9	111,1	89,8	79,6	86,1	58,0	121,7		
Maksimum yağışların gerçekleşme ihtimali (%)		10,3	20,7	32,8	19,0	6,9	6,9	3,4			
50 mm ve daha büyük max. yağışların (ort. 68,6 mm) aynı yılda iki ve daha çok tekrarlama ihtimali.										% 29,3	
100 mm ve daha fazla max. yağışların 1996-2005 yılları arasında gerçekleşme ihtimali (üstel dağılım yöntemine göre).										% 40,4	

Çizelge 3 : GUMBEL ekstrem probabilitite dağılım yöntemine göre Güzelyalı (İzmir)'nin Ekim-Nisan aylarında ve yıllık olarak atabileceği günlük maksimum yağış miktarları, bunların gerçekleşme ihtimalleri ve yıl olarak tekrarlama aralıkları. Buna göre, örneğin 50 yılda bir % 98 ihtimal ile Ekim ayında bir günde 71.7 mm yağış meydana gelebilecektir. 25 yılda bir % 96 ihtimal ile bir günde 100.4 mm yağış olabilecektir.

R	J	β - γ + δ	G (R)	β -LaC	Log N	R (mm)	P (%)	Td (diameter)	Td=1	Td=5	Td=10	Td=15	Td=20	Td=25	Td=30	Td=40	Td=50	Td=60	Td=70	Td=80	Td=90	Td=100	Td (diameter)	R (mm)	
30	1	0.0169	4.0775	0.6104	30	92.41	1.06	92.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.08	30	
32.0	2	0.0339	0.5058	2.9789	4.741	32	90.87	1.11	90.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.11	32
34.0	3	0.0508	0.5058	2.7859	4.741	34	87.82	1.14	87.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.14	34
36.0	1	0.0169	0.0678	2.6912	4.300	36	85.08	1.18	85.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.18	36
38.0	2	0.0339	0.1017	2.2858	3.950	38	82.08	1.22	82.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.22	38
40.0	3	0.0508	0.1525	1.8803	3.2742	40	78.84	1.27	78.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.27	40
42.0	1	0.0339	0.1864	1.6796	2.252	42	75.43	1.33	75.4	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.33	42
44.0	5	0.0847	0.2712	1.3049	1.156	44	71.87	1.39	71.9	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.39	44
46.0	2	0.0339	0.3031	1.1872	0.745	46	68.21	1.47	68.2	99.7	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.47	46
48.0	4	0.0339	0.3390	1.0818	0.341	48	64.49	1.55	64.5	99.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.55	48
50.0	2	0.0339	0.3779	0.9865	-0.0059	50	60.76	1.65	60.8	99.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.65	50
52.0	3	0.0508	0.4237	0.8587	-0.0662	52	57.06	1.75	57.1	98.5	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.75	52
54.0	4	0.0678	0.4576	0.7817	-0.1070	54	53.41	1.87	53.4	97.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.87	54
56.0	3	0.0508	0.5254	0.6436	-0.1914	56	49.85	2.01	49.9	96.8	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	2.01	56
58.0	4	0.0678	0.5763	0.5312	-0.2887	58	46.40	2.16	46.4	95.6	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	2.16	58
60.0	3	0.0508	0.6102	0.4940	-0.3063	60	43.08	2.32	43.1	94.0	99.6	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	2.32	60
62.0	2	0.0339	0.6441	0.4400	-0.3566	62	39.90	2.51	39.9	92.2	99.4	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	2.51	62
64.0	1	0.0169	0.6710	0.4140	-0.3830	64	36.87	2.71	36.9	90.0	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	2.71	64
66.0	1	0.0169	0.6600	0.3987	-0.4104	66	34.01	2.94	34.0	87.5	98.4	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	2.94	66
68.0	1	0.0169	0.6949	0.3640	-0.4389	68	31.31	3.19	31.3	84.7	97.7	99.6	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	3.19	68
70.0	1	0.0169	0.7119	0.3399	-0.4687	70	28.78	3.47	28.8	81.7	96.6	99.4	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	3.47	70
72.0	1	0.0169	0.7428	0.2533	-0.5326	72	26.41	3.79	26.4	78.4	95.3	99.4	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	3.79	72
74.0	3	0.0508	0.7966	0.2278	-0.6452	74	24.20	4.13	24.2	75.0	93.7	98.4	99.6	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	4.13	74
76.0	2	0.0339	0.8303	0.1837	-0.7311	76	22.15	4.51	22.1	71.4	91.8	97.7	99.3	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	4.51	76
78.0	2	0.0339	0.8475	0.1653	-0.7812	78	20.25	4.94	20.2	67.7	89.6	96.6	98.9	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	4.94	78
80.0	1	0.0169	0.8644	0.1457	-0.8365	80	18.49	5.41	18.5	64.0	87.1	95.3	98.3	99.4	99.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	5.41	80
82.0	3	0.0508	0.8866	0.1086	-0.9258	82	16.86	5.93	16.9	60.3	84.2	93.7	97.5	99.9	99.3	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	5.93	82
84.0	0	0.0000	0.9153	0.0886	-1.0528	84	15.37	6.51	15.4	56.6	81.2	91.8	96.4	98.5	99.3	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	6.51	84
86.0	0	0.0000	0.9153	0.0886	-1.0528	86	14.00	7.14	14.0	53.0	77.9	89.6	95.1	97.7	98.9	99.8	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	7.14	86
88.0	0	0.0000	0.9153	0.0886	-1.0528	88	12.74	7.85	12.7	49.4	74.4	87.0	93.4	96.7	98.3	99.6	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	7.85	88
90.0	0	0.0000	0.9153	0.0886	-1.0528	90	11.58	8.63	11.6	46.0	70.8	84.2	91.5	95.4	97.5	99.3	99.8	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	8.63	90
92.0	1	0.0169	0.9322	0.0702	-1.1536	92	10.53	9.50	10.5	42.7	67.1	81.2	89.2	93.8	96.4	98.8	99.6	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	9.50	92
94.0	0	0.0000	0.9322	0.0702	-1.1536	94	9.56	10.46	9.6	39.5	63.4	77.9	86.6	91.9	95.1	98.2	99.3	99.8	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	10.46	94
96.0	0	0.0000	0.9322	0.0702	-1.1536	96	8.68	11.52	8.7	36.5	59.7	74.4	83.7	89.7	93.4	97.4	98.9	99.6	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	11.52	96
98.0	0	0.0000	0.9492	0.0522	-1.2824	98	7.88	12.69	7.9	33.7	56.0	70.8	80.6	87.1	91.5	96.2	98.3	99.3	99.9	100.0	100.0	100.0	100.0	12.69	98
100.0	0	0.0000	0.9492	0.0522	-1.2824	100	7.15	13.99	7.1	31.0	52.4	67.1	77.3	84.3	89.2	94.8	97.5	98.8	99.4	99.9	99.9	99.9	100.0	13.99	100
102.0	0	0.0000	0.9492	0.0522	-1.2824	102	6.48	15.43	6.5	28.5	48.8	63.4	73.8	81.3	86.6	93.1	96.5	98.2	99.1	99.5	99.5	99.5	100.0	15.43	102
104.0	0	0.0000	0.9492	0.0522	-1.2824	104	5.87	17.02	5.9	26.1	45.4	59.7	70.2	78.0	83.7	91.1	95.2	97.4	98.6	99.2	99.6	99.6	100.0	17.02	104
106.0	1	0.0169	0.9661	0.0345	-1.4624	106	5.32	18.78	5.3	23.9	42.1	56.0	66.5	74.5	80.3	88.8	93.5	96.4	97.8	98.7	99.3	99.3	100.0	18.78	106
108.0	0	0.0000	0.9661	0.0345	-1.4624	108	4.82	20.74	4.8	21.9	39.0	52.4	62.8	70.9	77.7	86.2	91.6	94.8	96.9	98.1	98.9	99.3	100.0	20.74	108
110.0	0	0.0000	0.9661	0.0345	-1.4624	110	4.37	22.89	4.4	20.0	36.0	48.8	59.1	67.3	73.8	83.2	89.3	93.1	95.9	97.2	98.3	98.3	100.0	22.89	110
112.0	0	0.0000	0.9661	0.0345	-1.4624	112	3.96	25.28	4.0	18.3	33.2	45.4	55.4	63.5	70.2	80.1	86.7	91.1	94.1	96.0	97.2	98.2	100.0	25.28	112
114.0	0	0.0000	0.9661	0.0345	-1.4624	114	3.58	27.93	3.6	16.7	30.6	42.1	51.8	59.8	66.5	76.7	83.8	88.8	92.2	94.6	96.2	97.4	100.0	27.93	114
116.0	0	0.0000	0.9661	0.0345	-1.4624	116	3.24	30.85	3.2	15.2	28.1	39.0	48.3	56.3	63.8	73.2	80.6	86.1	90.0	92.8	94.8	96.3	100.0	30.85	116
118.0	0	0.0000	0.9661	0.0345	-1.4624	118	2.93	34.09	2.9	13.8	25.7	36.0	44.2	52.5	59.1	69.6	77.4	83.1	87.0	90.8	93.1	94.9	100.0	34.09	118
120.0	0	0.0000	0.9661	0.0345	-1.4624	120	2.65	37.68	2.7	12.6	23.6	33.2	44.2	52.5	59.1	69.6	77.4	83.1	87.0	90.8	93.1	94.9	100.0	37.68	120
122.0	0	0.0000	0.9661	0.0345	-1.4624	122	2.40	41.64	2.4	11.4	21.6	30.6	38.5	46.9	53.4	63.9	73.9	80.1	84.8	88.4	91.1	93.2	100.0	41.64	122
124.0	0	0.0000	0.9661	0.0345	-1.4624	124	2.17	46.03	2.2	10.4	19.7	28.1	35.5	42.3	48.3	58.8	66.7	73.5	78.5	82.7	86.1	88.9	100.0	46.03	124
126.0	0	0.0000	0.9661	0.0345	-1.4624	126	1.96	50.89																	

Çizelge 4 : Güzelyalı (İzmir)'nin frontojenez dönemlerinin (1 Ekim 1938- 1 Mart 1996: 58 Frontojenez dönemi) günlük maksimum yağış tutarlarının GUMBEL extrem probabilitte dağılım yöntemine göre analiz parametreleri ve sonuçları : R : Frontojenez döneminde en yüksek günlük maksimum yağış miktarı (mm). P : <R> nin yıllık risk değeri (%). Td : <R> nin tekrarlama dönemi (frontojenez dönemi : 1 Ekim-31 Mayıs); r : Korelasyon katsayısı; j : <R> nin tekrar sayısı; f : <j> nin oransal değeri; G (R) : Bir frontojenez dönemi içinde <R> nin aşılma ihtimali; Ln : Doğal logaritma; Log : Bayağı logaritma. Dağılımın denklemleri : $\text{Log } N = a - b \cdot R$; $a = 1.072$; $b = 0.0220$; $a = 11.80321$; $b = 0.0507$; $r = 0.9790$; ortalama günlük maksimum yağış tutarı 51.74 mm, bunu yıllık riski % 57.6; modal maksimum yağış 48.7 mm, yıllık riski % 63.2; 100 frontojenez dönemi içindeki en yüksek günlük maksimum yağış 139.6 mm, yıllı riski % 1.

Bu çizelgeye göre, 50 mm tutarındaki maksimum günlük yağışlar, % 60.8 riskle hemen hemen her frontojenez döneminde kaydedilebilir. Aynı miktardaki yağışın 1995-1996 frontojenez dönemini izleyen ilk 5 frontojenez döneminde kaydedilme riski ise % 99.1'dir. 100 mm tutarındaki maksimum günlük yağışın 1996-1997 frontojenez döneminde gerçekleşme ihtimali % 7.2, 1995-1996 frontojenez dönemini izleyen ilk 5 dönem içinde gerçekleşme ihtimali % 31, ilk 10 dönem içinde gerçekleşme ihtimali % 52.4 ve ilk 100 dönem içinde gerçekleşme ihtimali ise % 99.9'dur. Aynı yöntemle göre 1995-2095 yılları arasında olmak üzere herhangi bir frontojenez döneminin herhangi bir gününde meydana gelebilecek en yüksek yağış miktarı 139.6 mm olabilecektir.

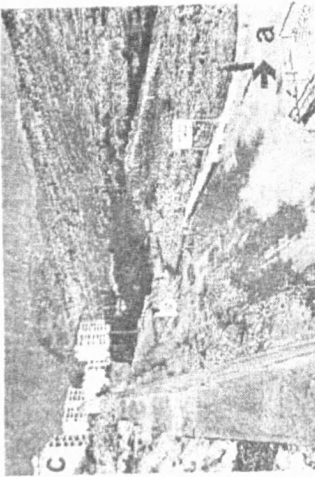


FOTO 4.a: Büyük Çiğli dere yatağı : (a) Sadık Ahmet Köprüsünün / Menfezinin girişi. (b) Sel suları ile tahrip edilmiş yol. (c) Vadi yamacına kurulmuş Şirintepe Sitesi.



FOTO 4.b: Büyük Çiğli dere yatağı üzerindeki Sadık Ahmet Köprüsü (a). Yaklaşık 1 m çapındaki büzler (b).



FOTO 4.c: Sadık Ahmet Köprüsünden batıya bakış: (a) Kanal içine alınarak daraltılmış dere yatağı. (b) Tahripten etkilenen alüvyal taraca. (c) Tahrip edilen konutlardan bir kısmı ayakta kalan bir konut. Burada 7 kişi hayatını kaybetmiştir.

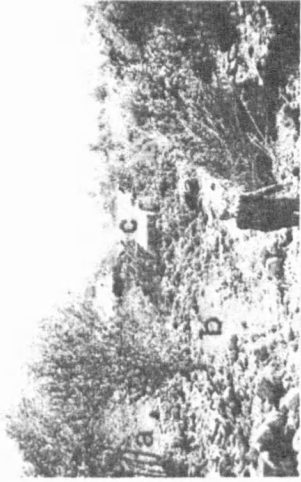


FOTO 4.d: (a) Sadık Ahmet Köprüsünün alt kesiminde konutların tahrip edildiği alüvyal taraçadan bir görünüm: (a) Büyük Çiğli Deresi (kanal). (b) Alüvyal taraça. (c) Foto 4.c'deki harabe konut.



FOTO 4.e: (a) Büyük Çiğli dere yatağına paralel geçen yol (dere yatağı beyaz ok ve çizgi ile işaret edilmiştir). (b) Yol kenarında taşkından zarar gören bir konut ve duvarındaki taşkın izi. Taşkın buradaki seviyesi, vadi tabanına göre 5 m civarındadır. Fotoğraf, Çanakkale yolunun 50 m kadar doğusundan alınmıştır.

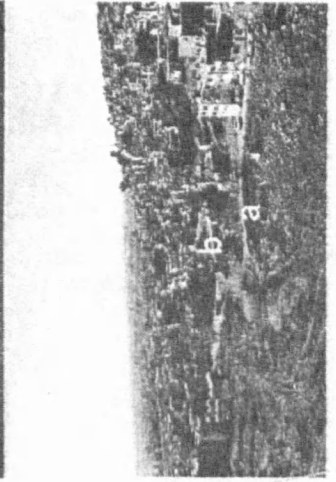


FOTO 5.a: Kavaklıdere vadisinden bir görünüm: (a) ve (b) vadi üzerindeki iki köprüyü/menfezi göstermektedir. (b)'deki menfezin alt kesiminde Foto 5.d'de gösterilen trafo binası yer almaktadır. Fotoğrafın arka kesiminde Emlak Bankasının Mavi Kent Konutları görülebilmektedir. (b)'nin güneyinde resmin sol kesiminde Tegmen Ali Rıza AKINCI Lisesi yer almaktadır.



FOTO 5.b: Kavaklıdere vadisinde tahrip edilen konutlar. Akış yönü, beyaz okla gösterilmiştir. Fotoğraf Eyka 2 konularının yakınından alınmıştır.

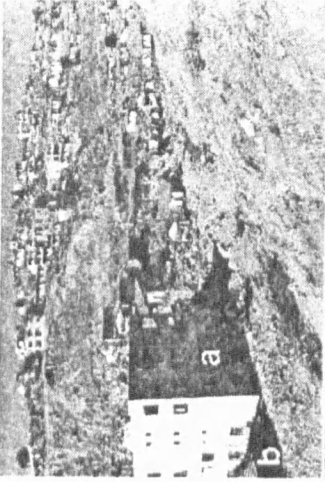


FOTO 5.c: Kavaklıdere vadisi: (a) Vadi tabanında nispeten modern bir bina. (b) Bu binanın tahripten koruduğu bir konut. (c) Tahrip edilen meskenler (Güzeltepe Semiinden bir görünüm).

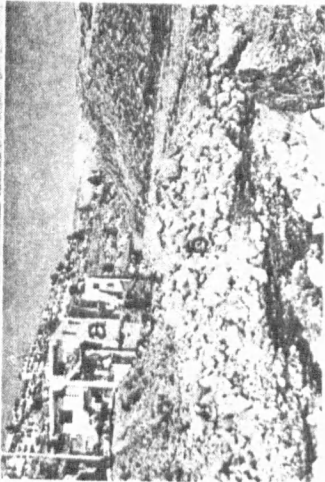


FOTO 5.d: Kavaklıdere vadisi: Foto 5.a'da (b) ile işaret edilen köprüden/menfezden derenin kaynağına bakış. (a) Nispeten modern bir diğer bina. (b) Vadi tabanında sürüklenmiş irili ufaklı bloklar.

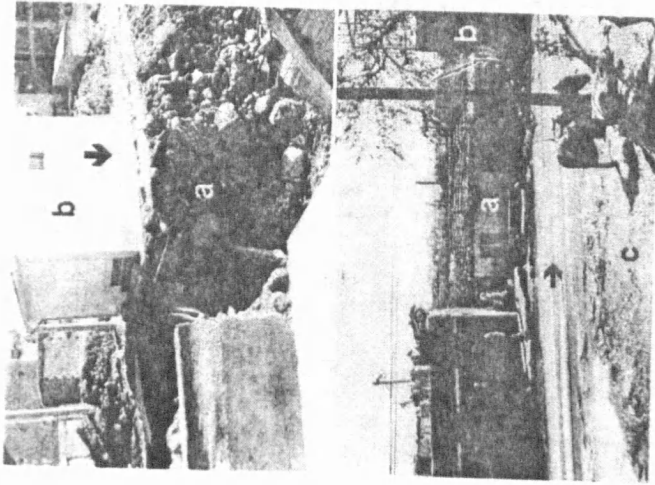


FOTO 5.e: Kavaklıdere vadisi: Foto 5.a'da (b) ile işaret edilen köprü'nün/menfizin alt kısmında, sel sularıyla altı aşındırılmış (a) bulunan trafo binası (b) ve duvarındaki taşkın izi.

FOTO 5.f: (a) Kavaklıdere vadisine paralel yolun kenarında/vadinin yamacında tahrip edilmiş bir konut (burada bir kişi hayatını kaybetmiştir (9 Aralık 1995 tarihinde yapılan son arazi araştırmaları sırasında, bu ve (b) ile işaret edilen konutların yerine yeni konutların inşa edildiği gözlenmiştir). (c) Ana yola kavuşan eğimli bir sokakın girişi. Betonlaşmış yamaçlardan ana vadiye kavuşmak için gelen suların (a) ile gösterilen konutun tahribine katkıda bulunduğu anlaşılmaktadır.

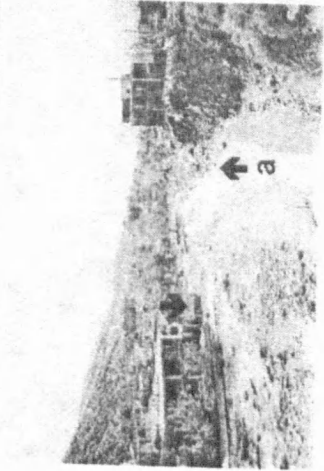


FOTO 6.a: (a) Örnekköy dere yatağının tabanlı bir bölümü (Karşyaka Belediyesi'nin şantiye binasının yakınında). (b) Vadi tabanında inşa edilen konutlar ve duvarda taşkın izi.

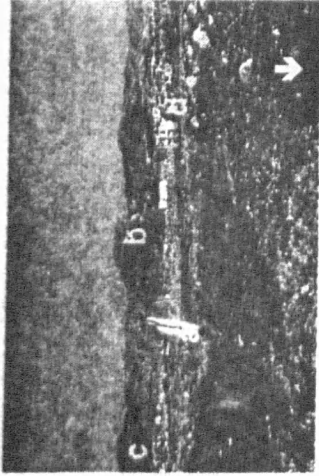


FOTO 6.b: Örnekköy dere yatağının bir diğer tabanlı bölümü. (a) Örnekköy Deresi. (b) Dallık Deresinin kaynağını aldığı Çilek Dağı (220 m). (c) Vadi tabanında inşaatı süren bir konut. (d) Gecekondu meskenleri. Fotoğraf. FOTO 6.c'de (a) ile işaretlenen köprüden/menfezden kaynak tarafına doğru alınmıştır.



FOTO 6.c: Örnekköy dere yatağının üzerindeki köprüden/menfezden (a) ağzı tarafına bir bakış. (b) Vadi tabanında sel baskınına uğrayan bir konut. Bu konutun duvarında 5 m'lik taşkın seviyesi beyaz okla gösterilmiştir. Siyah okla akış yönü işaret edilmiştir. Vadi tabanı ile ufuk hattının kesiştiği noktada Fuat Köprüsü İlköğretim Okulu yer almaktadır.

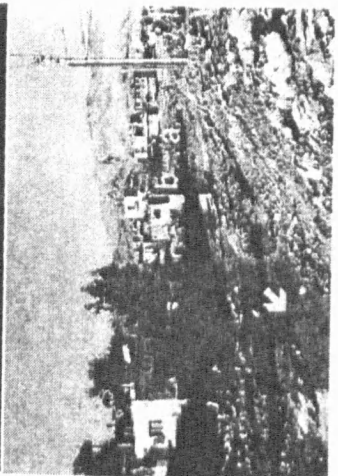


FOTO 6.d: Örnekköy dere yatağı. (a) Foto 06.c'de (a) ile işaretlenen köprü. Kocadere ile Eskisekköy dereeleri bu köprü altında birleşmektedir. (b) Foto 06.c'de (b) binasıdır. Akış yönü beyaz okla gösterilmiştir.

FOTO 6.e: Örnekköy'de taşkından zarar gören bir diğer konut (a) ve 5 m'lik taşkın izi (siyah ok). Sel sularından arta kalan balçık (b).

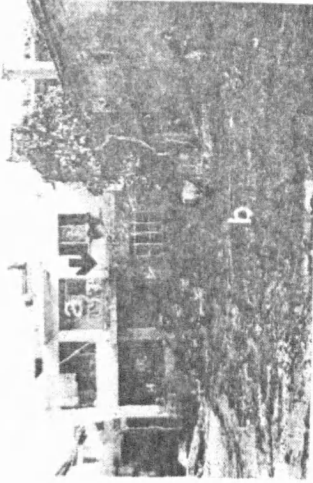


FOTO 6.f: Örnekköy vadisinde taşkından zarar gören Fuat Köprüsü İlköğretim Okulu (a) ve duvarında Atatürk büstünü (b) aşan yaklaşık 5 m'lik taşkın seviyesinin izi (beyaz ok). (c) Okalıptüsler, Minibüs, otomobil ve kamyonetler ile tıkanan Serinkuyu Köprüsü.

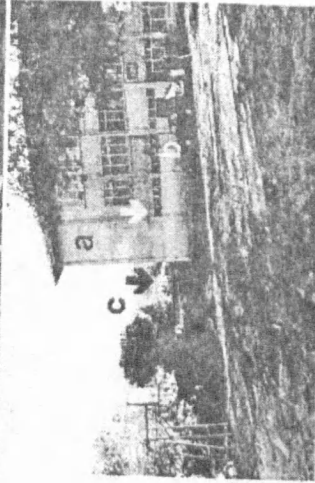


FOTO 6.g: Örnekköy dere yatağı. (a) Fuat Köprüsü İlköğretim Okulu. (b) Çanakkale yolunun alt kesimindeki köprü (Serinkuyu Köprüsünden soraki köprü). Burada bir belediye otobüsü devrilmiş can kaybı olmamıştır. Beyaz ok, akış yönünü göstermektedir.

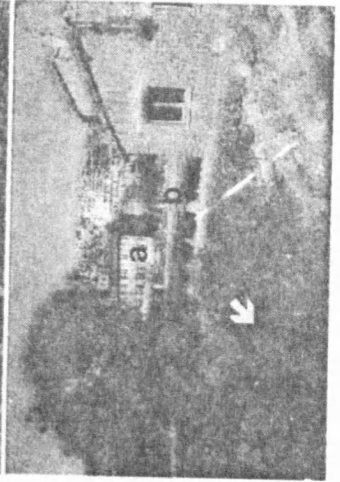


FOTO 7.a: Yamanlar Semtinden (c) Dallık deresinin kaynak sahası Çilek Dağına (a), Dallık dere yatağına ! (b) ve Örnekköy tarafına (b'nin gerisinde) bir bakış.

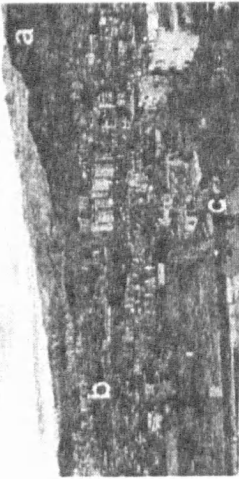


FOTO 7.b: (a) Dallık dere yatağındaki Çukur Mahalleden bir sokak (7425/15); (b) Dere yatağını tıkayan konular. (c) Taşkindan zarar gören bir konut ve duvarında taşkın izi (siyah ok). Beyaz ok, sokaktaki !su akış yönünü göstermektedir.Beyaz çizgi taşkın seviyesini göstermektedir.

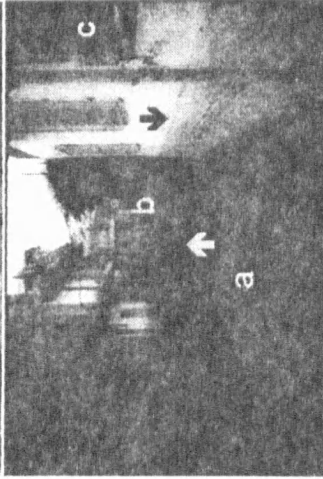
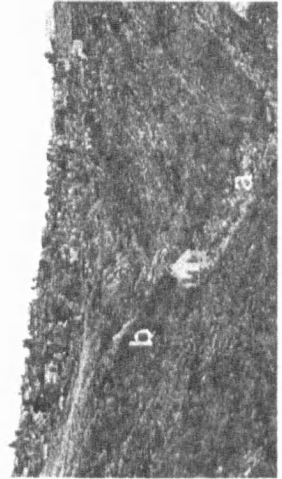


FOTO 8.a: (a) Yamanlar vadisinin yukarı kesiminden Küçük Yamanlar Semtine bakış; (a) vadi tabanı. (b) Yamacında 2 m'lik taşkın seviyesinin izi (beyaz ok)



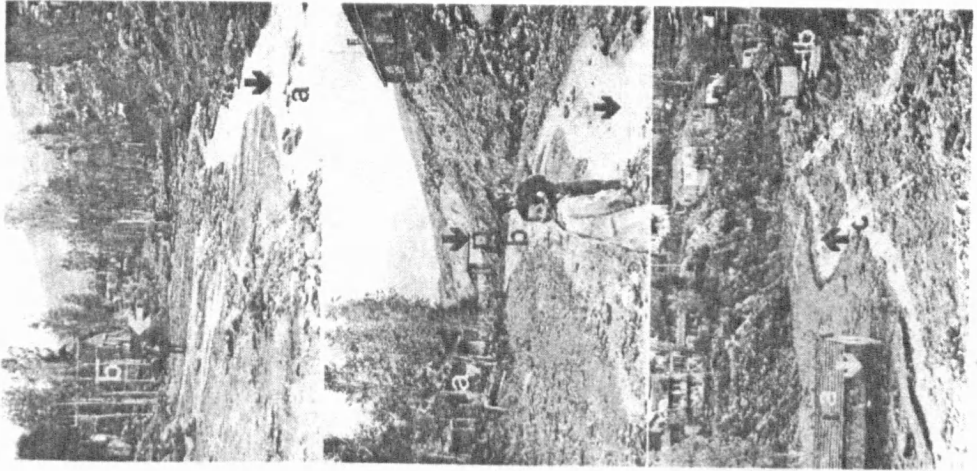


FOTO 8.b: (a) Yamanlar dere yatağı: (a) Vadi tabanı ve akış yönü. (b) Taşkın sırasında altı oyularak tahrip edilen bir konut.

FOTO 8.c: Yamanlar dere yatağı: (a) Tahrip edilmiş bir diğer konut. (b) DSI'ne ait bir iş makinası. Öndeki ok, akış yönünü işaret etmektedir.

FOTO 8.d: Yamanlar dere yatağı: (a) Hidrolik gücün zayıf olduğu dışbükey kesimde tahripten korunmuş bir konut ve duvarındaki taşkın seviyesinin izi (beyaz ok). (b) Hidrolik gücün fazla olduğu içbükey yamaç kesiminde tahrip edilmiş konular. (c) Vadi tabanı ve akış yönü.

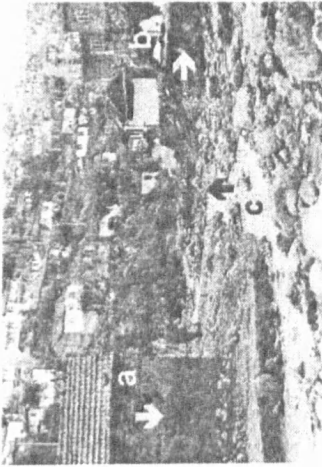


FOTO 8.e: Yamanlar dere yatağı: Foto 8.d'deki görüntünün yakından görünümü.



FOTO 8.f: Yamanlar dere yatağı: (a) Vadi tabanı ve akış yönü. (b) Hidrolik gücün fazla olduğu kesimde tamamiyle tahrip edilen betonarme binanın bir kalıntısı. Bir kişiolmüştür. (c) Kısmen tahrip edilmiş bir konut.

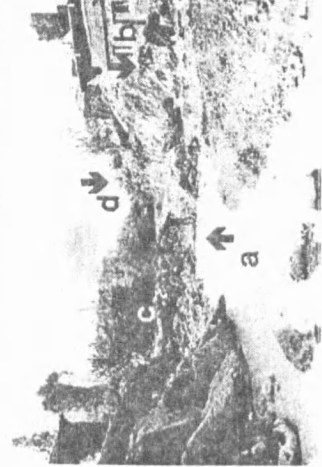


FOTO 8.g: Yamanlar dere yatağı: (a) Vadi tabanı ve akış yönü. (b) Tahrip edilmiş bir konut ve duvarındaki taşkın seviyesinin izi (bu konutta yaşayanlar, olay sırasında çatı açılarak kurtarılmıştır). (c) Tamamiyle tahrip edilmiş bir diğer binanın boş kalan arsası (yakından görünümü Foto 8.h'da verilmiştir). (d) ve ok, Dere yatağının tkandığı kesimi/Kenan Evren İlköğretim Okulunun yerini işaret etmektedir.

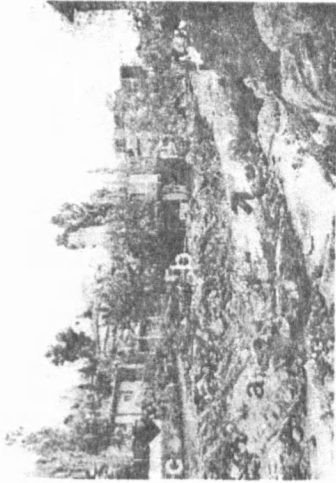


FOTO 8.h: Yamanlar dere yatağı: Foto 8.f'de (b) ile gösterilen kalıntının sel sularıyla sürüklenmiş bir diğer parçası. (c) ve yanındaki ok, taşkın seviyesini işaret etmektedir. Akış yönü, vadi tabanındaki siyah ok ile gösterilmiştir.



FOTO 8.i: Yamanlar dere yatağı: (a) vadi tabanı. (b) Eski birikinti konisi (c) Konutun tahrip edilmiş alt kenar kesimi.

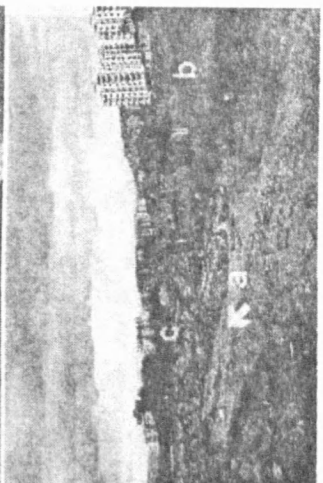


FOTO 8.j: Yamanlar dere yatağı: (a) Foto 8.i'nin ona bitişik aşağı kesimi. Eski birikinti konisi. (c) Birikinti konisinin irili ufaklı kaya blokları arasında Kenan Eyren İlköğretim Okulunun karşısından sel suları ile yüzlerce metre taşınarak getirilmiş bir çimento silosu. Arka taraftaki konutlar, Dallık deresinin silinmiş yatağını işgal etmektedir.

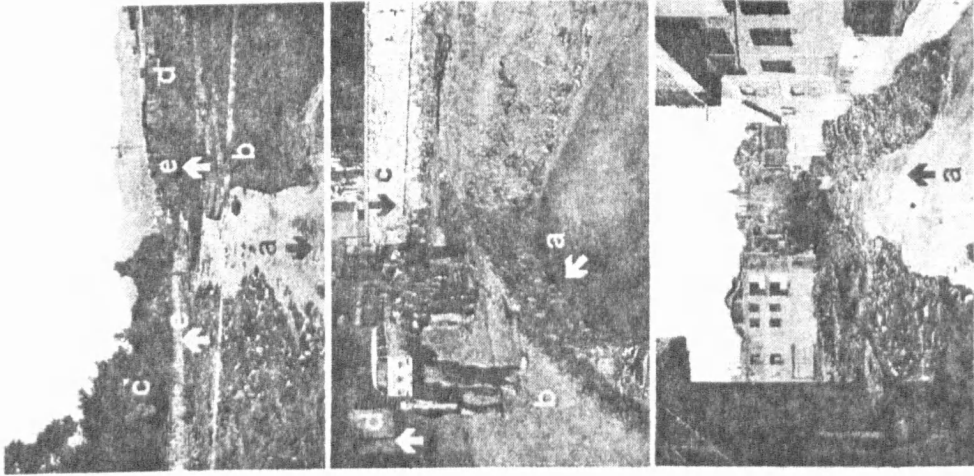


FOTO 8.k: Yamanlar dere yatağı ve su akış yönü (a): Sel sularının silt ve kumdan oluşan depoları (b). Örnekköy'ün eski mezarlığı (c). Belediye otobüs garajı (d). Taşkının duvarlardaki seviye izleri (e).

FOTO 8.l: Yamanlar dere yatağı ve akış yönü (a): Dere yatağı üzerinde bir köprü/menfes (b). Örnekköy mezarlığının duvarında taşkın izi (c). İşyeri duvarında taşkın izi (d). Fotoğraf, Belediye otobüs garajı yakınından alınmıştır.

FOTO 8.m: Konutlarla daraltılmış bulunan Yamanlar dere yatağı (a). Fotoğraf, Foto 8.l'de (b) ile işaret edilen köprüden/menfesden alınmıştır.