

T.C.

MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI
COĞRAFYA BİLİM DALI

ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NDE
DOĞAL ÂFETLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
Mustafa TİLKİ

İSTANBUL – 2013

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI
COĞRAFYA BİLİM DALI

ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NDE
DOĞAL ÂFETLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hazırlayan
MUSTAFA TİLKİ

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Ali SELÇUK BİRİCİK

İSTANBUL – 2013



T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

TEZ ONAY BELGESİ

COĞRAFYA Anabilim Dalı COĞRAFYA Bilim Dalı TEZLİ YÜKSEK LİSANS öğrencisi MUSTAFA TILKI'nın ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİNDE DOĞAL AFETLER adlı tez çalışması, Enstitümüz Yönetim Kurulunun 22.05.2013 tarih ve 2013-17/33 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi 20.06.2013

Öğretim Üyesi Adı Soyadı

İmzası

	Öğretim Üyesi Adı Soyadı	İmzası
1.	Tez Danışmanı Prof. Dr. ALI SELÇUK BİRİCİK	
2.	Jüri Üyesi Prof. Dr. NURİYE GARİPAĞAOĞLU	
3.	Jüri Üyesi Prof. Dr. MUTLU GÜNGÖRDÜ	

Ö N S Ö Z

Çorum Havzası ve Yakın Çevresi'nde Doğal Âfetler'in konu edildiği bu çalışmada, daha önce yapılmış çalışmaların gözden geçirilmesi, arâzi gözlemlerimiz, verilerin değerlendirilip yorumlanması ve nihayet tez metninin yazılmasında Coğrafya'nın temel prensipleri yol gösterici olmuştur.

Çorum Havzası'nın Doğal Âfet durumunu ortaya koymak maksadıyla sahanın Strüktür ve Rölyef özellikleri ile Hidrografik ve Klimatik özellikleri ayrıntılı olarak ele alınmış, ardından havza ve yakın çevresinde meydana gelen Doğal Âfetler, etkisi nisbetinde değerlendirilmiştir. Burada özellikle Çorum Havzası sınırları içerisinde meydana gelen doğa olayları ele alınmakla birlikte, gerekliliği ölçüsünce havzanın yakın çevresi ile ülkemizin genel durumu karşılaştırmalı olarak açıklanmıştır.

Konunun kapsam genişliği ve havzanın büyüklüğü nedeniyle verilerin temini, haritalanması, analizi ve genel çerçevenin oluşturulması titiz ve yoğun bir çalışmayı gerekli kılmıştır. İşte bu noktada emeğini hiçbir zaman esirgemeyerek bu çalışmanın ortaya çıkmasına vesile olan Değerli Hocam Prof. Dr. Ali SELÇUK BİRİCİK'e minnet ve şükranlarımı sunarım.

Ö Z E T

Çorum Havzası ve Yakın Çevresi, Orta Karadeniz Bölümü ile Kızılırmak Havzası'nın orta kesimini birbirinden ayıran sahada yer alır. Çalışma alanımız, Çorum Çayı ile Alaca Çayları Hidrografik Havzalarını kapsamaktadır.

Havzadaki jeomorfolojik birimler, Kuzey Anadolu Dağları'nın genel doğrultusunun aksine çoğunlukla kuzey-güney yönlü uzanış göstermektedir.

Yaklaşık 3500 km² alana sâhib olan havzada can ve mal kaybının yanında doğal tahribata neden olan önemli Doğal Âfetler meydana gelebilmektedir. Bu âfetlerin meydana gelmesinde havzanın jeolojik jeomorfolojik, iklimik ve hidrolojik özellikleri etkili olmuştur. Havza'nın bulunduğu sahanın coğrafi özellikleri nedeniyle geçiş alanlarına özgü iklimik şartlar mevcuttur. Bu durum sahanın diğer coğrafi unsurlarının da şekillenmesinde belirleyici olmuştur.

Çorum Havzası ve Yakın Çevresi'nde Depremler ile Sel ve Su Baskınları en etkili Doğal Âfetlerdendir. Bu durum söz konusu bölgenin Kuzey Anadolu Fay Zonu yakınında olması, öte yandan Sel ve Su baskınlarının Doğal Âfete dönüşmesine müsait, strüktür ve rölyefe sahip olması, iklimik, hidrografik, toprak ve bitki örtüsü özelliklerinin de Doğal Âfeti kolaylaştırıcı özellikler göstermesi ile ortaya çıkmıştır.

Ayrıca kütle hareketleri, kuraklık, şiddetli yağışlar, don ve sis hâdiseleri de zamân zamân âfete sebep olmaktadır. Bunlar, doğrudan insan hayâtını tehdit ettiği gibi zirâî hasârlara neden olmakla açlık, kıtlık, yoksulluk gibi sosyo-ekonomik tahribatlar meydana getirebilmektedir. Bu sebebledir ki sözü edilen âfetlerin nedenleri, meydana geliş biçimleri, periyotları ve neticelerinin ortaya konulması yoluyla; bunlarla ilgili çözüm yollarının tesbiti ve zararların en aza indirilmesi amaçlanmıştır.

S U M M A R Y

Çorum Basin and its near surroundings take place on the zone which splits the Central Black Sea and the Kızılırmak Basin. The workspace in this study has contained Hydrological basins of Çorum and Alaca streams.

Geomorphological units in the basin run commonly north to south unlike the common direction of the North Anatolian Nountains.

There can be important natural disasters that cause natural destructions as well as loss of life and property on the basin that is about 3500 km². The geological, geomorphological, climatic and hydrological features of the basin have been effective on the occurrence of these natural disasters. Due to the geographical features of the area where the basin is in, there are some climatic conditions that are peculiar to the passing areas. This situation has also become the determining cause to form other geographical components of the area.

Earthquakes and floods are the most effective natural disasters around Çorum Basin and its near surroundings. This situation has come out in the light with the stated areas' being on the fay zone of the Northern Anatolia, suitable condition of turning floods in to natural disasters having structure and role, climatic hydrographical soil and flora features of this area help natural disasters possible.

Mass movements, draught, heavy rains, frost and fog can also cause natural disaster occasionally. These events not only treat human life but cause agricultural damages and also they course socio-economical destructions such as hunger, famine and poverty. Thus, it's aimed to get benefit from the reasons of the stated disasters, their occurrence styles and periods, and expressing their results to minimize the damages while determining solutions for these disasters.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No.

ÖNSÖZ	I
ÖZET	II
SUMMARY	III
TABLO LİSTESİ	X
ŞEKİL LİSTESİ	XIV
FOTOĞRAF LİSTESİ	XIX
KISALTMALAR	XXIII
GİRİŞ	1
ARAŞTIRMA SAHASININ YERİ VE SINIRLARI	1

BİRİNCİ BÖLÜM

ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NİN

STRÜKTÜR VE RÖLYEFİ'NİN

DOĞAL ÂFETLER AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

I- GENEL ÖZELLİKLER	1
A- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NİN STRÜKTÜRAL ÖZELLİKLERİ	3
1- Prealpin Formasyonlar	6
2- Alpin Formasyonlar	6
3- Postalpin Formasyonlar	18
B- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NİN RÖLYEF ÖZELLİKLERİ.....	22
1- Yükselti Özellikleri	22
2- Eğim Özellikleri	26
3- Bakı Özellikleri	32
C- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NİN TEKTONİK ÖZELLİKLERİ	33
II- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ DEPREMLERİ.....	36
A- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NDEKİ ÖNEMLİ FAYLAR	37
1- Ilgaz – Kargı – Niksar Arasındaki Faylar (K.A.F)	39
2- Merzifon Fayı (K. A. F)	40
3- Ezinepazarı Fayı	41

4- Salhançayı Fayı	41
5- Çorum Ovası Kenar Fayları	44
B- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NİN ZEMİN MUKÂVEMETİ	46
C- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NİN DEPREMSELLİĞİ	48
1- Çorum Havzası ve Yakın Çevresi'nde Meydana Gelen Depremlerin Derinlik, Şiddet ve Büyüklüklerine Göre Sınıflandırılması	51
2- Çorum Havzası ve Yakın Çevresi'nde Meydana Gelen Belli Başlı Depremler	57
III- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ HEYELÂNLARI	76
A- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NİN HEYELÂN DUYARLILIĞINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER	77
B- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NDE HEYELÂNLI SAHALAR VE ÖZELLİKLERİ	82
1- Triyas Yaşlı Birimler Üzerinde Meydana Gelen Heyelânlar	85
2- Kretase Yaşlı Birimler Üzerinde Meydana Gelen Heyelânlar	87
3- Eosen Yaşlı Birimler Üzerinde Meydana Gelen Heyelânlar	89
4- Miosen - Pliosen Yaşlı Birimler Üzerinde Meydana Gelen Heyelânlar	91

IV- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ EROZYONLARI	95
A- ÇORUM HAVZASI 'NDA SU EROZYONU OLUŞUMU	95
B- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NDE EROZYON OLUŞUMUNA ETKİ EDEN FAKTÖRLER	99
C- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NDE ETKİ DERECELERİNE GÖRE EROZYON ALANLARI	105
1- Birinci Derece (Çok Şiddetli) Erozyon Alanları	107
2- İkinci Derece (Şiddetli) Erozyon Alanları	107
3- Üçüncü Derece (Orta Şiddetli) Erozyon Alanları	108
4- Dördüncü Derece (Çok Az Şiddetli) Erozyon Alanları	109
5- Beşinci Derece (Yok veya Çok Az Şiddetli) Erozyon Alanları	109

İKİNCİ BÖLÜM

ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NİN KLİMATİK VE HİDROLOJİK DURUMU' NUN DOĞAL ÂFETLER AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

I-	GENEL ÖZELLİKLER	110
A-	ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NİN KLİMATİK DURUMU	110
	1- Sıcaklık	110
	2- Basınç	115
	3- Rüzgâr	117
	4- Nemlilik ve Yağış	121
B-	ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NİN HİDROGRAFİK DURUMU	129
	1- Akarsular	130
	2- Baraj ve Göletler	138
II-	ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NDE ŞİDDETLİ YAĞIŞLAR VE FEYEZÂN OLAYLARI.....	144
A-	ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NDE ŞİDDETLİ YAĞIŞLAR	144
B-	ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NDE FEYEZÂNA NEDEN OLAN FAKTÖRLER	148
C-	ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NDE MEYDANA GELEN BELLİ BAŞLI FEYEZÂN OLAYLARI	155

1- 4 Haziran 1948 – Amasya ve Çorum Feyezânı	156
2- 12 Ağustos 1966 Amasya, Taşova, Merzifon Civârı Feyezânı	156
3- 3-4 Nisan ve 14-15 Mayıs 1967 Amasya - Çorum Çevresi Feyezânları	158
4- 30 Nisan 1975 Amasya – Çorum Civârı Feyezânları	162
5- 30-31 Ağustos 1979 Samsun– Havza, Amasya – Merzifon, Tokat – Turhal, Çorum – Mecitözü Civârı Feyezânları	163
6- 14 Mayıs 1980 Amasya ve Çorum Civârı Feyezânları	165
III- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NDE FIRTINA VE KASIRGALAR	176
IV- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NDE KURAKLIK	180
V- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NDE ORMAN YANGINLARI	188
SONUÇ.....	197
BİBLİYOGRAFYA	201

TABLO LİSTESİ

	Sayfa No.
Tablo 1 : Çorum Havzası'nda Yükselti Kademelerinin Alansal Dağılımı	22
Tablo 2 : Çorum Havzası'nda Eğim Gruplarının Alansal Dağılımı	26
Tablo 3 : Çorum Havzası'ndaki Yamaçların Dönük Olduğu Yönere Göre Alansal Dağılımı	33
Tablo 4 : Çalışma Alanı çevresindeki GPS istasyonları.....	50
Tablo 5 : Mercalli - Sieberg ve Richtere göre deprem ölçeği.....	51
Tablo 6 : Çorum Havzası ve Yakın Çevresindeki Depremlerin F.C RICHTER Büyüklük Skalasına Göre Dağılımları.....	53
Tablo 7 : Çorum Havzası ve Yakın Çevresinde Meydana Gelen Depremlerin Büyüklükleri (1990-2012).....	54
Tablo 8 : Çorum Havzası ve yakın çevresinde meydana gelen depremlerin derinlikleri	55
Tablo 9 : Çorum Havzası Yakın Çevresinde XX. Yüzyıl Öncesinde Meydana Gelen Yıkıcı Depremler.....	59
Tablo 10 : Çalışma Alanı Yakın Çevresinde Son Yüzyıl İçinde Meydana Gelen Hasar Yapıcı (M = 5.0 ve daha büyük) Depremler.....	61
Tablo 11 : 29 Mart 2008 Seydim Depremi Ana Şokuna Ait Verilerin Farklı Kaynaklardaki Değerleri.....	72
Tablo 12 : Çorum Havzasında Eğim Gruplarının Kapladığı Alanlar.....	78
Tablo 13 : Çorum Havzası'nda Heyelânlı Alanlarda Görülen Litolojik Birimler ve Kapladıkları Alanlar.....	79

Tablo 14 : Çorum Havzası'ndaki Heyelanlı Alanlarda Görülen Bitki Topluluklarının Kapladıkları Alanlar.....	81
Tablo 15 : Çorum Havzası'nda Triyas Yaşlı Arazilerde Görülen heyelânlı Sahaların Yeri ve Zemin Özellikleri.....	86
Tablo 16 : Çorum Havzası'nda Kretase Yaşlı Arazilerde Görülen Heyelânlı Sahaların Yeri ve Zemin Özellikleri.....	88
Tablo 17 : Çorum Havzası'nda Eosen Yaşlı Arazilerde Görülen Heyelânlı Sahaların Yeri ve Zemin Özellikleri.....	90
Tablo 18: Çorum Havzası'nda Miosen Pliosen Yaşlı Arazilerde Görülen Heyelânlı Sahaların Yeri ve Zemin Özellikleri.....	92
Tablo 19 : Alçak Bir Bitki Örtüsünün Erozyona Karşı Sağladığı Koruma	101
Tablo 20 : Arazi Kâbiliyet Sınıfları ve Bunların Kullanım Biçimleri	103
Tablo 21 : Çorum Meteoroloji İstasyonu'nda Mevsimlik Sıcaklık Ortalamaları	114
Tablo 22 : Çorum, Yozgat ve Alaca'ya Ait Aylık Sıcaklık Ortalamaları ve Amplitüd Değerleri	115
Tablo 23 : 1975-2011 Yılları Arasında Çorum Meteoroloji İstasyonu'na Ait Aylık Basınç Değerlerinin Değişimi.....	116
Tablo 24 : Çorum ve Alaca İstasyonlarında Ortalama Evopotranspirasyonun AylıkDeğişimi	121
Tablo 25 : Çorum ve Alaca İstasyonlarında Ortalama Yağışın Aylık Değişimi	125
Tablo 26 : Çorum Çayı Havzasındaki Alt Havzaların Alansal Dağılımı	131
Tablo 27 : Çorum Çayı (Sarılık İstasyonu) ve Hatap Çayı Akım Değerlerinin Aylık Değişimi	135

Tablo 28 : Alaca Çayı'nda Koçhisar ve B. Söğütözü İstasyonlarında Akım Değerlerinin Aylık Değişimi	138
Tablo 29 : Çorum ve Alaca İstasyonlarında Ortalama Dolu Yağışlı Gün Sayılarının Aylık Değişim	146
Tablo 30 : Çorum İstasyonu'nda Ortalama Karın Yerde Kalma Süresi, Maksimum Kar Kalınlığı ve Kar Yağışlı Gün Sayısının Aylık Değişimi	147
Tablo 31 : 3-4 Haziran 1948 – Amasya ve Çorum Feyezânının Meydana Geldiği Dönemlerdeki Günlük Yağış Değerleri	156
Tablo 32 : 12 Ağustos 1966 Amasya Taşova Merzifon Civârı Feyezânının Meydana Geldiği Dönemlerdeki Günlük Yağış Değerleri	157
Tablo 33 : 3-4 Nisan 14-15 Mayıs 1967 Amasya - Çorum Çevresi Feyezânlarında Etkili Olan Akarsuların En Yüksek Akım Değerleri	158
Tablo 34 : 3-4 Nisan 1967 Amasya - Çorum Çevresi Feyezânlarının Meydana Geldiği Dönemlerdeki Günlük Yağış Değerleri	160
Tablo 35 : 12-13 Mayıs 1967 Amasya - Çorum Çevresi Feyezânlarının Meydana Geldiği Dönemlerdeki Günlük Yağış Değerleri	160
Tablo 36 : 30 Nisan 1975 Amasya – Çorum Civârı Feyezânlarının Meydana Geldiği Dönemlerdeki Günlük Yağış Değerleri	162
Tablo 37 : 30-31 Ağustos 1979 Samsun-Amasya – Merzifon- Tokat-Turhal Çorum - Mecitözü Civârı Feyezânlarının Meydana Geldiği Dönemlerdeki Günlük Yağış Değerleri	163
Tablo 38 : 14 Mayıs 1980 Amasya ve Çorum Civârı Feyezânlarının Meydana Geldiği Dönemlerdeki Günlük Yağış Değerleri	165
Tablo 39 : Çorum ve Alaca Çaylarında Uzun Yıllar Ortalama ve Âzamî Akımlar ile Âzamî Akımların Takvim Günleri.....	167

Tablo 40 : Çorum Havzası Taşkın Koruma Erozyon ve Rusubat Kontrol Tesisleri	174
Tablo 41 : Çorumda Aylık Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgârlı gün Sayılarının Değişimi	177
Tablo 42 : Çorum'da Aylık En Hızlı Esen Rüzgârların Bofor Skalasına Göre Dağılımı	177
Tablo 43 : Çorum ve Alaca'da Potansiyel Evapotranspirasyonun Aylık Değişimi	182
Tablo 44 : Erinç Kuraklık İndisi'ne Göre Çorum ve Alacada Kuraklık İndis Değerleri	183
Tablo 45 : Thornthwaite Metodu'na Göre Çorum'un Su Bilançosu	184
Tablo 46: Thornthwaite Metodu'na Göre Alaca'nın Su Bilançosu	185
Tablo 47 : Çorum ve Türkiye'deki Orman Yangınlarının Karşılaştırılması	189
Tablo 48 : 2007 Yılında Çorum'da Orman Ürünleri Üretim Miktarları	194
Tablo 49 : Çorum'da Ağaçlandırma Yapılan Alanların Yıllara Göre Dağılımı	195

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No.

Şekil 1 : Çorum Havzası'nın Lokasyon Haritası	2
Şekil 2 : Çorum Havzası'nın Jeoloji Haritası	5
Şekil 3 : Çorum Havzası'nın Yükselti Haritası	23
Şekil 4 : Çorum Havzası'nda Eğim Gruplarının Dağılışı Haritası	27
Şekil 5 : Çorum Havzası Kuzeyinin W – E Doğrultulu Arazi Profili	30
Şekil 6 : Çorum Havzası Güneyinin W – E Doğrultulu Arazi Profili	31
Şekil 7 : Çorum Havzası Orta Kesiminin N – S Doğrultulu Arazi Profil	31
Şekil 8 : Çorum Havzası ve Yakın Çevresindeki Diri Fayların Dağılışı	38
Şekil 9 : Çorum Havzası Arazilerinin Oluştığı Devirlere Göre Kapladıkları Alanların Dağılımı	47
Şekil 10 : Çorum Havzası'nın ve Çevresinin Depremselliği	49
Şekil 11 : Çorum Havzası ve Çevresi'nde Aletsel Dönemde Meydana Gelen Deprem Sayılarının Yıllara Göre Değişimi	52
Şekil 12 : Çorum Havzası ve Yakın Çevresi'nde Aletsel Dönemde Meydana Gelen Depremlerin Büyüklüğü	54
Şekil 13 : Çorum Havzası ve Yakın Çevresindeki Depremlerin Odak Derinliğine Göre Dağılımı	56
Şekil 14 : Çorum Havzası ve Yakın Çevresinde Meydana Gelen Önemli Depremlerin Büyüklükleri ve Episantr dağılışı haritası	60
Şekil 15 : 14 Ağustos 1996 Çorum Salhançayı Depremi Ana Şoku Sonrasında 15 Gün Boyunca Meydana Gelen Artçı Şok Sayısının Değişimi	67

Şekil 16 : 14 Ağustos 1996 Salhançayı Depremi Artçılarının Büyüklüğü ve Odak Derinliği	67
Şekil 17 : 14 Ağustos 1996 Çorum Salhançayı Depremi ve Artçıları Episantr Haritası	68
Şekil 18 : 28 Şubat 1997 Çorum Salhançayı Depremi Ana Şoku ve Artçılarının Odak Derinliği ve Büyüklüğü	69
Şekil 19 : 28 Şubat 1997 Çorum Salhançayı Depremi ve Artçılarının Episantr Haritası	70
Şekil 20 : 29 Mart 2008 Seydim Depremi Ana Şoku Sonrasında 15 Gün Boyunca Meydana Gelen Artçı Şok Sayısının Değişimi	71
Şekil 21 : 29 Mart 2008 Seydim Depremi Ana Şoku ve Artçılarının Odak Derinliği ve Büyüklüğü	72
Şekil 22 : 29 Mart 2008 Seydim Depremi ve Artçıları Episantr Haritası	73
Şekil 23 : 2 Nisan 2010 Çorum Depremi Ana Şoku ve Artçılarının Odak Derinliği ve Büyüklüğü	74
Şekil 24 : 2 Nisan 2010 Çorum Depremi ve Artçıları Episantr Haritası	75
Şekil 25 : Çorum Havzası'nda Heyelânların Dağılışı	83
Şekil 26 : Çorum Havzası'ndaki Heyelânların Jeolojik Formasyonlara Göre Dağılımı	85
Şekil 27 : Çorum Havzası'nda Erozyon Şiddetinin Alansal Büyüklükleri	105
Şekil 28 : Çorum Havzasında Erozyon Şiddetinin Dağılışı	106
Şekil 29 : Çorum Meteoroloji İstasyonu'nda Yıllık Ortalama Sıcaklıkların Değişimi	111

Şekil 30 : Çorum Meteoroloji İstasyonu'nda Yıllık Sıcaklık Ortalamalarının Sapma Eğilimleri	112
Şekil 31 : Çalışma Alanı ve Yakın Çevresindeki Bazı İstasyonlara Ait Termik Rejim Diyagramı	113
Şekil 32 : Çorum İstasyonu'nda Basınç Değerlerinin Aylık Değişimi	117
Şekil 33 : Çorum Meteoroloji İstasyonu'nda Rüzgâr Hızının Gün İçindeki Ortalama Esiş Hızlarının Aylık Değişimi	119
Şekil 34 : Çorum İstasyonu'nda Yıllık Rüzgâr Frekans Gülü	120
Şekil 35 : Çorum ve Alaca İstasyonlarında Nisbi Nemin Aylık Değişimi	122
Şekil 36 : Çorum ve Alaca İstasyonlarında Aylık Ortalama Bulutluluk Oranı ...	123
Şekil 37 : Çorum ve Alaca İstasyonlarında Yağışın Aylara Dağılımı	125
Şekil 38 : Çorum İstasyonu'nda Yağışın Mevsimlere Dağılımı	126
Şekil 39 : Çorum Meteoroloji İstasyonu'nda Yağışın Yıllık Değişimi	127
Şekil 40 : Çorum İstasyonu'nda Yıllık Ortalama Yağışların Sapma Eğilimi	128
Şekil 41 : Çorum Havzası ve Yakın Çevresinin Hidrografya Haritası	132
Şekil 42 : Çorum Çayı Sarılık İstasyonu'nun Uzun Yıllar Akım Değerleri İle Çorum'un Aylık Ortalama Yağış Değerlerinin Karşılaştırılması	134
Şekil 43 : Çorum Hatap Çayı'nın Uzun Yıllar Akım Değerleri İle Çorum'un Aylık Ortalama Yağış Değerlerinin Karşılaştırılması	136
Şekil 44 : Alaca Çayı'nın Uzun Yıllar Akım Değerleri İle Alaca'nın Aylık Ortalama Yağış Değerlerinin Karşılaştırılması	137
Şekil 45 : Çorum'da Yağış Şiddetinin Aylara Göre Değişimi	144

Şekil 46 : Alaca'da Yağış Şiddetinin Aylara Göre Değişimi	145
Şekil 47 : Çorum Çayı Havzası'nın Akarsu Drenaj Yoğunluğu	153
Şekil 48 : Çorum Çayı Küçükçayan İstasyonu Taşkın Hidrografı	157
Şekil 49 : Çorum Çayı Küçükçayan İstasyonu Taşkın Hidrografı	158
Şekil 50 : Çorum Çayı Küçükçayan İstasyonu Taşkın Hidrografı	159
Şekil 51 : Çorum Çayı'nda Ortalama ve Âzamî Akımların Yıllara Göre Değişimi	168
Şekil 52 : Alaca Çayı'nda Ortalama ve Âzamî Akımların Yıllara Göre Değişimi	169
Şekil 53 : Çorum ve Alaca Çaylarında Yıllık Âzamî Akımların Meydana Geldiği Aylara Göre Tekrarlama Oranlarının Dağılımı	170
Şekil 54 : Çorum'da Aylık Kuvvetli Rüzgârlı ve Fırtınalı Günler	179
Şekil 55 : Çorum Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Çorum'da Yıllık Yağış Anomalileri	181
Şekil 56 : Çorum Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Çorum'da Yıllık Sıcaklık Anomalileri	182
Şekil 57 : Erinç Kuraklık İndisi'ne Göre Çorum ve Alaca'da Ayların Kuraklık Ve Nemlilik Durumu	183
Şekil 58 : Çorum'un Klimadiyagramı	186
Şekil 59 : Alaca'nın Klimadiyagramı	187
Şekil 60 : Çorum'da Son 10 yılda Meydana Gelen Orman Yangınlarının Çıkış Sebeplerine Göre Dağılımı	190
Şekil 61 : Çorum'da Meydana Gelen Orman Yangınlarının Aylara Göre Dağılımı	191

Şekil 62 : Çorum’da Meydana Gelen Orman Yangınlarının Yıllara Göre Dağılımı	193
Şekil 63 : Çorum’da Son 10 Yılda Meydana Gelen Orman Yangınlarının Büyüklüklerine Göre Dağılımı	194

FOTOĞRAF LİSTESİ

Sayfa No.

- Foto 1 :** Triyas Yaşlı Kristalize Kalker Blokları (Şeyh Mustafa Köyü Kuzeyi).....7
- Foto 2 :** Hışır Köyü Kuzeyinde Kalecikkaya Karmaşığına Ait Triyas Yaşlı Volkanitler (Rk) ve Triyas Yaşlı Kızılıcın Kireçtaşı Formasyonu'na (Trdk) Ait Birimlerin Dokanağı.....8
- Foto 3 :** Boğazönü Köyü Güneyindeki Triyas Yaşlı Volkanitler.....9
- Foto 4 :** Sazak Köyü Kuzeyinde Jurasik Kretase Yaşlı Metamorfik Kireçtaşları10
- Foto 5 :** Bektaşoğlu Köyü Doğusu Jurasik Kretase Yaşlı Ofiyolitler.....11
- Foto 6 :** Yozgat Kolanlı Köyü Güneydoğusu Kretase Yaşlı Serpantinler12
- Foto 7 :** Sarımbey Köyü Yakınlarında Üst Kretase Yaşlı Yastık Yapılı Andezidik Lavlar13
- Foto 8 :** Sırıklı Köyü'nde Alt ve Orta Eosen Yaşlı Konglomeralar (1296 m)15
- Foto 9 :** Çorum Barajı'nın Kuzeybatı Kenarında Andezidik Dayklar Tarafından Kesilen Yoncalı Formasyonu'na (Tey) Ait Birimler.....16
- Foto 10 :** Güneyören Köyü Doğusu Orta Eosen Yaşlı Kumtaşı – Kıltaşı Ara Katkılı Volkanik Kayaçlar.....17
- Foto 11 :** Çorum Ovası Kuzeyinde Üst Miosen Yaşlı Jipsli Çamurtaşı Birimleri19
- Foto 12 :** Eskiköy Güneybatısı'nda Üst Miosen – Pliosen Yaşlı Killi Kumlu , Çamurtaşı.....20
- Foto 13 :** 1943 Tosya-Ladik Depremi Sonrasında Ortaya Çıkan Görüntüler65
- Foto 14 :** Sazak Köyü Batısında Akma Şeklinde Meydana Gelen Heyelânlar77

Foto 15 : Kireçtaşı Birimleri Üzerinde Gelişen Heyelanlar (Sazak Köyü KB'sı)	79
Foto 16 : Kum - Çamurtaşı Birimleri Üzerinde Gelişen Aktif Heyelanlar (Sazak Köyü).....	80
Foto 17 : Sazak Köyü Kuzeyinde Eğimli Yamaçta Açılan Yolun Neden Olduğu Kütle Hareketi.....	82
Foto 18 : Eskiköy Batısında Eosen Yaşlı Birimler Üzerinde Gelişen Eski Heyelanlar.....	89
Foto 19 : Çorum Güneydoğusunda Üst Miyosen – Pliyosen Yaşlı Kum-Çamurtaşı Birimleri Üzerinde Meydana Gelen Heyelanlar.....	91
Foto 20 : Damla Erozyonu.....	95
Foto 21 : Yozgat Kolanlı Köyü Kuzeyinde Yüzeysel Erozyon Oluşumu.....	96
Foto 22 : Yozgat Darıcı ve Kolanlı Köyleri Arasında Oluk ve Oyuntu Erozyonu Gelişimi.....	97
Foto 23 : Çorum Sazköyü Kuzeyinde Meydana Gelen Çizgisel (linear) Erozyon Görüntüsü.....	98
Foto 24 : Osmaniye Köyü Yakınlarında Erozyon Kontrolüne Yönelik Taraçalandırma Uygulamasından Bir Görünüm	104
Foto 25 : Derinçay'ın Sarılık Köprüsünden Görünümü	130
Foto 26 : Çorum Çatsuyu'nun Gökçepınar Köyü Mevkînden Görünümü	133
Foto 27 : Alaca Çayı Anakol'un Hışır Köyü Mevkînden Bir Görünümü	137
Foto 28 : Çorum Barajı Doğusundan Bir Görünüm	139
Foto 29 : Hatap Barajı'nın Kuzeyden Görünümü	140
Foto 30 : Yenihayat Barajı Kuzeybatısından Görünüm	140

Foto 31 : Koçhisar Barajı'nın Güneybatısından Bir Görünüm	141
Foto 32 : Seydim I. Göleti (Solda) ve Seydim II. Göleti (Sağda)	142
Foto 33 : Çorum'da Dolu Yağışları	146
Foto 34 : Çorum İl Merkezi'nden Kar Görüntüsü	148
Foto 35 : Çorum İl Merkezi'nde Meydana Gelen Sel Olaylarından Görünümler.....	155
Foto 36 : 4 Nisan 1967 Günü Amasya- Çorum Yolu Üzerinde Helvacı Civârındaki Çağlayan (Çalan) Köprüsünün Görünüşü	161
Foto 37 : 4 Nisan 1967 Günü Amasya İçinde Bayazıt Camii Önünden Geçen Ana Caddenin Su Altındaki Görünüşü	161
Foto 38 : Nadık Deresi Üzerinde Bulunan Tersip Bendinden Bir Görünüm.....	172
Foto 39 : Çorum Merkez Gülabibey Mahallesi Taşkın Koruma ve Erozyon Rüşubat Kontrol Yapılarından Bir Görünüm	173
Foto 40 : Çorum Merkez Nadık Deresi'nde Taşkın Kontrol Duvarı	173
Foto 41 : Yozgat Darıcı Köyü İçinde Taşkın Riski Yüksek Olan ve Çevresinde Çok Sayıda Yapı Bulunan Sarımbey Deresi'nden Bir Görünüm	175
Foto 42 : Çorum'da Farklı Zamanlarda Meydana Gelen Fırtına Görüntüleri	179
Foto 43 : Çorum Barajı Kuzeyindeki Piknik Alanı Çevresinde Meydana Gelen Orman Yangını Sonucu Oluşan Tahribatı	188
Foto 44 : Cemilbey Doğusunda Karadağ'ın Kuzey Yamaçlarında Tarla Açma Nedeniye Ortaya Çıkan Orman Tahribatı	189
Foto 45 : Çorum Barajı Güneydoğusunda Meydana Gelen Kurumalar	192

Foto 46 : Çorum İl Merkezi Kuzeyi'nde Erozyonu Önlemek Amacıyla Yapılan
Taraçalandırma ve Ağaçlandırma Alanından Bir Görünüm196

KISALTMALAR

A.F.A.D	: Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
C.B.S	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
Cm	: Santimetre
D.A.B	: Dinamik Alçak Basınç
D.A.D	: Deprem Araştırma Dairesi
D.M.İ. G.M	: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
D.S.İ.	: Devlet Su İşleri
D.Y.B	: Dinamik Yüksek Basınç
E.İ.E.İ	: Elektrik İşleri Etüd İdaresi
E	: East
E.M.S.C	: European Mediterranean Seismological Centre
G.I.S	: Geographic Information System
K.A.F	: Kuzey Anadolu Fayı
Km	: Kilometre
K.R.D.A.E	: Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü
M	: Magnitüd
m	: Metre
M. T. A	: Maden Tetkik Arama
M. Ö	: Milattan Önce
N	: North
S	: South
W	: West

GİRİŞ

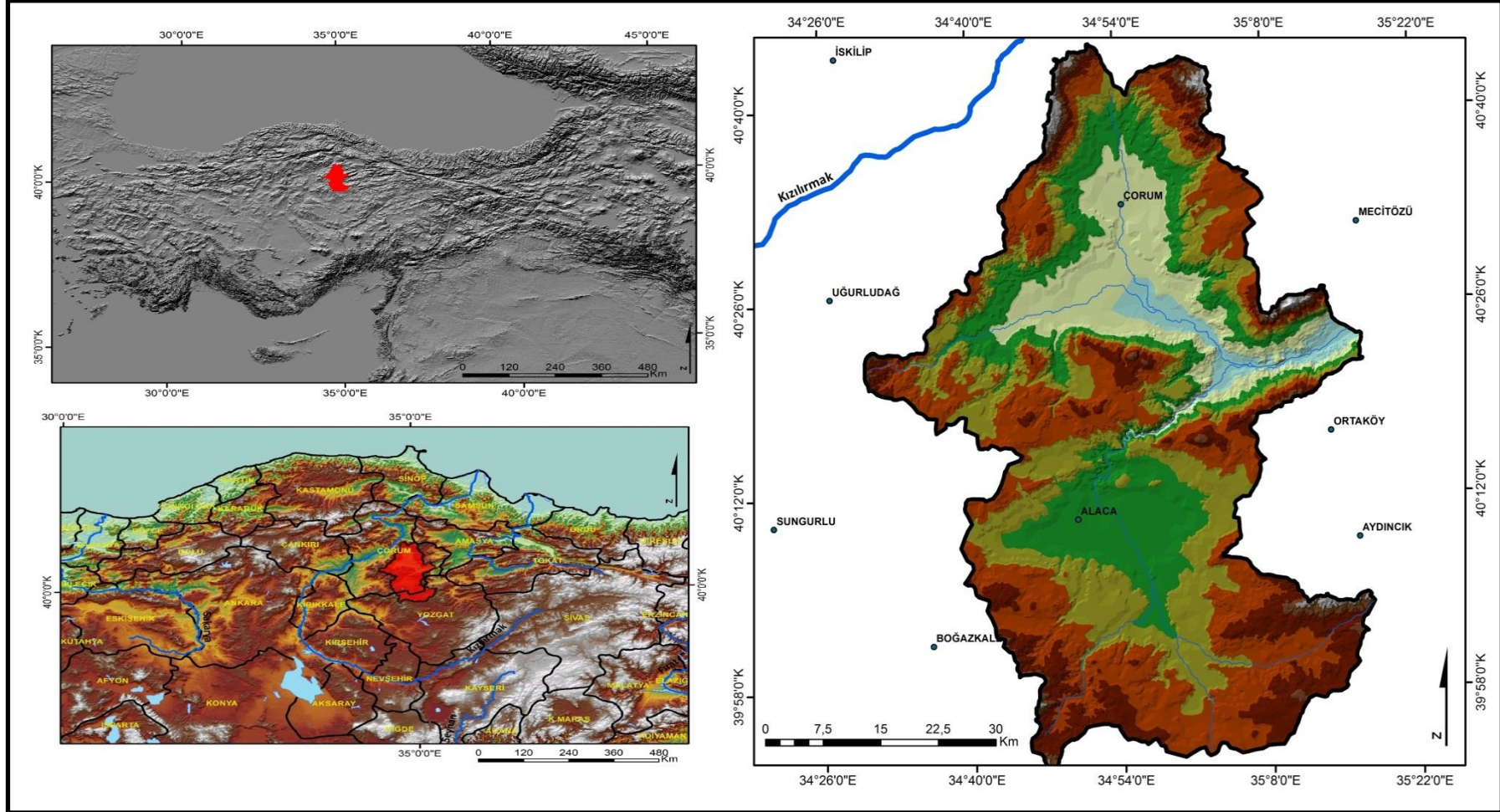
ARAŞTIRMA SAHASININ YERİ VE SINIRLARI

Çalışma alanının bir kısmı Orta Karadeniz Bölümü'nün güneyinde bir kısmı da Kızılırmak Nehri'nin orta kesiminin kuzeyinde yer almaktadır. Aynı zamanda önemli bir kısmı Çorum İl sınırları içerisinde kalırken, havzanın güneyinde az bir kısmı da Yozgat İli sınırları içerisinde yer alır.

Çorum İl merkezi ile Alaca İlçe merkezinin de içinde yer aldığı Havza, Çorum ve Alaca Çayları'nın hidrografik havzalarını içine alan jeomorfolojik bir ünedir. Doğuda Amasya, güneyde Yozgat, batıda Çankırı, kuzeyde Sinop, kuzeydoğuda Samsun, güneybatıda Kırıkkale ile çevrili olan bölge dağlıktır. Havza aynı zamanda Kızılırmak ve Yeşilirmak Havzalarını da birbirinden ayırır.

Çalışma alanının kuzey kesiminin sularını drene eden Çorum Çayı ile güneyinin sularını drene eden Alaca Çayı, havzanın doğusunda birleşerek Çorum Çat Suyu adını alır. Bu akarsu Ezinepazarı Fayı'nın da içinden geçtiği Çorum Çayı Vâdîsi'ni takip ederek Yeşilirmak Nehri'nin önemli kollarından birisi olan Çekerek Çayı'na karışır. Batıda Köse Dağı, kuzeybatıda Alagöz Dağı, kuzeydoğuda Eğerci dağları, doğuda Kırklar Dağı, güneydoğuda Karadağ, Dağın Dağı ve güneybatıda Çamlıbel ve Zincirli Dağları'nın uzantılarından geçen su bölümü hattı, havzanın sınırlarını oluşturur.

Havza $39^{\circ}.52'.26''K$ - $40^{\circ}.44'.43''K$ enlemleri ile $34^{\circ}.35'.5''D$ - $35^{\circ}.17'.1''D$ boylamları arasında yer alır. Çalışma alanı yaklaşık 3500 km^2 yüzölçüme sâhib, orta büyüklükteki havzalar grubundadır. Havzanın kuzey-güney yönünde en geniş yeri 95 km iken doğu batı yönündeki en geniş yeri 65 km dir. Ancak doğu-batı yönündeki genişliği havzanın kuzeyinde 20 km'ye, orta kesimlerinde ise 30 km'ye kadar düşmektedir. Bu bakımdan çalışma alanı genel olarak kuzey-güney yönünde uzanan dar ve uzun bir havza görünümündedir.



Şekil 1 : Çorum Havzası'nın Lokasyon Haritası

BİRİNCİ BÖLÜM

ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NİN STRÜKTÜR VE RÖLYEFİ'NİN DOĞAL ÂFETLER AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

I- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NİN GENEL ÖZELLİKLERİ

A- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NİN STRÜKTÜRAL ÖZELLİKLERİ

Çorum İli'nde, kuzeyden güneye doğru Sakarya Zonu, Ankara-Erzincan Zonu tektonik birlikleri ile Kırşehir Masifi'nin örtüsüne ait litolojiler yüzeylemektedir.¹ Havzanın temelinde Neo-Tetis Sütur Zonu, Sakarya Kıtası ve Kırşehir Bloğu'na ait birimler yer alır. Orta Anadolu'nun bu havzası Geç Kretase-Erken Eosen döneminde Neo-Tetis'in kapanması esnasında kalıntılar üzerinde gelişen havzalardandır.² İnceleme alanı, ayrıca Neotektonik dönemin belirleyicisi olan Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun hemen güneyinde yer alması nedeniyle yoğun, genç deформasyonlara maruz kalmıştır.³ Kuzeyde Kuzey Anadolu Fay Zonu, güneydoğuda da Kırıkkale - Erbaa Fayı bölgenin önemli yanal atımlı aktif faylarıdır.

Eski metamorfitlelerden oluşan Kırşehir Masifi'nin kuzey kesimine ait litolojiler çalışma alanının güneybatısında Yozgat Hacılı Köyü yakınlarına kadar sokulur.⁴ Ankara-Erzincan zonu ise Darmik Formasyonu adı ile çalışma alanımızın güneyinde Sarımbey volkanik üyesi ile temsil edilmektedir.⁵ Yine Anatolit Kuşağı'nın Amasya ve Tokat Masifleri çalışma alanını kuzey ve doğudan, Sakarya Kıtası ise batıdan çevrelemiştir.

¹ mta.gov.tr (Çorum Maden ve Enerji Kaynakları PDF s.1) Erişim: 05.02.2011

² KARADENİZLİ, L., v.d., 2003, Çankırı Çorum Havzası Batı Kenarının Erken Orta Miosen Paleocoğrafik Evrimi, M.T.A Der. Sayı 126, s.73, M.T.A Yay., Ankara

³ OCAKOĞLU F., 1970, Çankırı-Çorum Havzasındaki Lütisiyen Yaşlı Çökel Sistemlerinin Evrimi Doktora Tezi, s.158, Hacettepe Üniv. Fen Bil. Ens, Ankara

⁴ AKÇAY, A.E, v.d, 2007, 1/100 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları İ -33 Paftası, s.2, M.T.A, Ankara

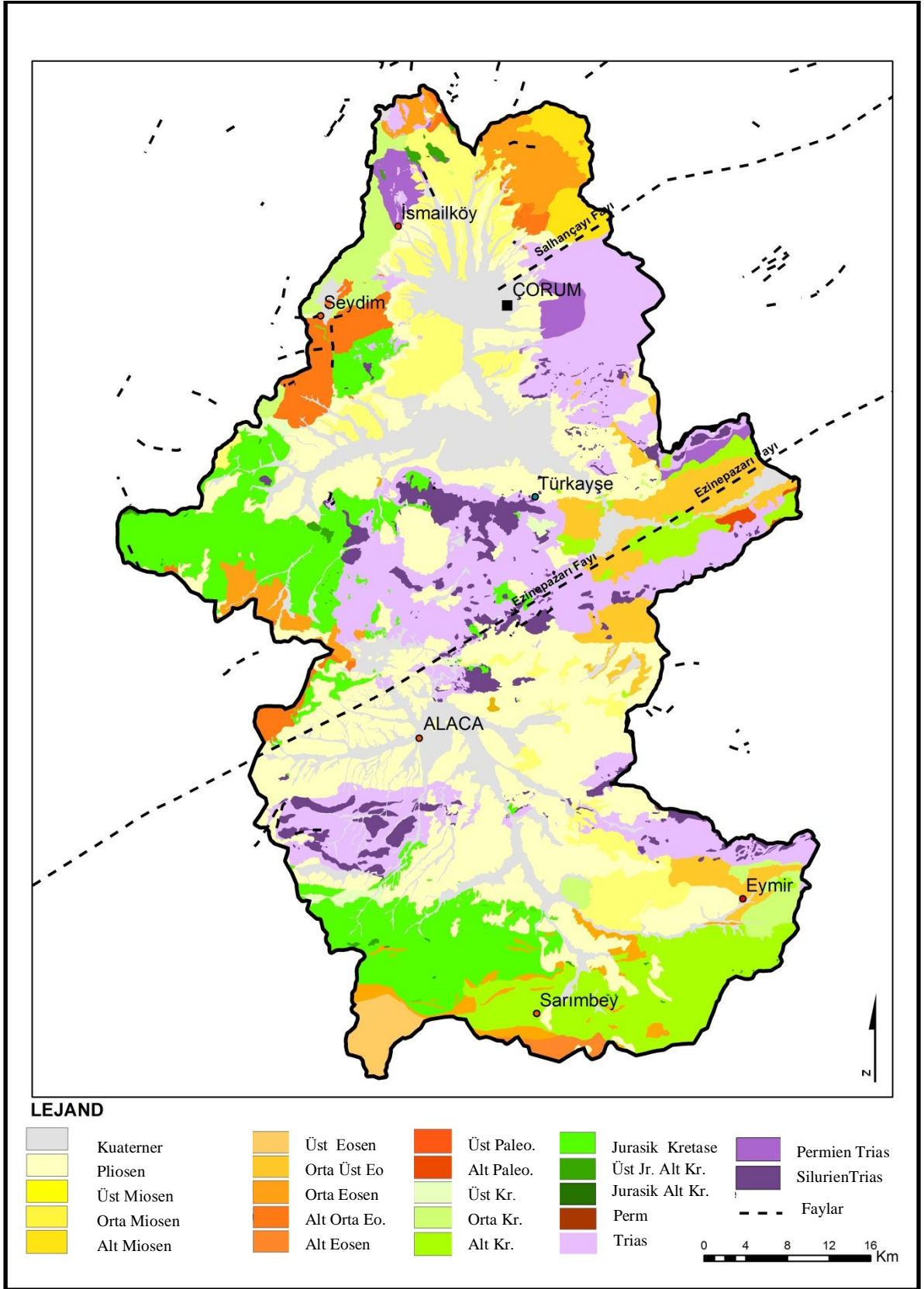
⁵ AKÇAY, A.E, v.d, 2008, 1/100 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları İ-34 Paftası, s.8, M.T.A, Ankara

Umumiyetle, Anatolidler ile Kırşehir Masifi arasında Neojen ve Oligosen tabakaları ile doldurulmuş bir saha uzanmakta ve bu iki kütle arasında direkt bir kontakt mevcüt bulunmamakta ise de, Anatolid iltivalarından ayrılarak güney istikametinde Orta Anadolu'ya doğru uzanan ve "Yozgat-Çorum Yelpazesi" denilen iltiva sistemini teşkil eden sahreler, Yozgat'ın kuzeybatısında Kırşehir Masifi ile temasta bulunmaktadır. Kuzeybatıdan Yozgat'a doğru ilerlendikçe, yelpazenin güney kenarını teşkil eden ve kül rengi çok killi tabakalardan müteşekkil olan ve birçok Lütseyen fosillerini taşıyan Eosen Filişinin gittikçe sert, tabakalanmış, sarı renkli kireçli marn ve ince taneli kireçli grelere geçtiği müşahede edilmektedir. Yozgat'ın NNW'inde yükselen Kabaktepe küçük Nümulitler ihtiva eden ve bazaltik dayklar tarafından kısmen silisifiye olmuş olan tabakalardan müteşekkildir. Fakat Kabaktepe'nin güney dibinde, Anatolidler'in Eosen Flişi'nin devamını teşkil eden bu sarı marnlar, Kırşehir Masifi'nin granit ve dioritlerini transgresif olarak kaplamaktadır. Yani, bazı araştırmacıların belirttiğine göre Kırşehir Masifi'nin sahreleri altına girmesi gereken Anatolid Eoseni, bu masife ait sahreleri örtmektedir.⁶

Türkiye'de başlıca üç büyük jeolojik veya tektonik ünite mevcuttur. 1-Prealpin temel, 2-Alpin formasyonlar, 3- Post-Alpin formasyonlar veya Postalpin örtü tabakalarıdır. Bunlardan Prealpin formasyonlar genellikle Paleozik ve daha yaşlı olan başkalaşım, tortul ve volkanik kayalardan oluşmuşlardır. Alpin formasyonlar, prealpin temel üzerine diskordant olarak bulunan ve üzerine yine diskordant olarak gelen Post Alpin formasyonlar arasındaki başkalaşım, tortul ve volkanik kayalardan oluşmuşlardır. Yaşları Alt Mesozoik Orta Tersiyerdir. Post Alpin formasyonlara gelince bunların hepsi diskordant olarak alpin ve daha eski arazilere üzerinde bulunan daha çok karasal fasiyeste gelişmiş formasyonlardır. Yaşları genellikle neojen olan bu formasyonların bir kısmı ancak sonraki epirojenik hareketlerle deformasyona uğramışlardır.⁷

⁶ EGERAN, E., N., LAHN, E., 1951, Kuzey ve Orta Anadolu'nun Tektonik Durumu Hakkında Not, MTA Dergisi Sayı 41, s. 26, Ankara

⁷ ARDOS, M., 1979, Türkiye Jeomorfolojisinde Neotektonik, İst. Üniv. Yay., s.17-18, İstanbul



Şekil 2 : Çorum Havzası'nın Jeoloji Haritası (M.T.A., 1/100 000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları'ndan Faydalanarak Arc Gıs 9,3 ile Yeniden Düzenlenmiştir)

1- Prealpin Formasyonlar

Çorum Çayı ve güneyindeki Alaca Çayı'nın su toplama alanlarından oluşan çalışma sahasında Alpin öncesi arazilere oldukça az rastlanmaktadır. Bu araziler Perm yaşlı kristalize kalkerlerden müteşekkil olup iki ayrı alanda yüzeylenmektedir. Bunlardan birincisi Çorum İl Merkezi'nin yaklaşık 20 km güneybatısı ve Tarhan Köyü'nün güneydoğusudur. Burada yer yer aflöre olan birim şelf ortamını karakterize eder. Bu birimin çalışma alanında görüldüğü diğer bir saha ise Alaca İlçe Merkezi'nin yaklaşık 5 km kuzeydoğusundaki Çalköy ve Kızıllı köyleri arasındaki sahadır.⁸

2- Alpin Formasyonlar

Bütün dünyada ve ülkemizde genellikle Mesozoik ile Alt Tersiyeri kapsayan devirlerde Alpin orojenik hareketler vuku bulmuştur, bunun sonucunda jeosenklinallerde biriken tortullar kıvrılıp yükselmiş, kıvrımlı sıradağlar oluşturmuştur. Bu arada gerek denizaltı gerek yüzey volkanizması olmuş ve bir takım plütonik masifler ortaya çıkmıştır.⁹

Devecidağı Karmaşığı (Trd)

Birim özellikle Çorum il Merkezi'nin güney doğusunda Eskiekin, Hacımusa, Şekerbey köyleri çevresinde, güneyde Eliceck ve Gökköy çevresinde Kuzeyde ise İsmailköy ve Çukurören Köyleri çevresinde yüzeylenmektedir.

Triyas yaşlı verilen ve Boğazğazkaya Formasyonu olarak ta adlandırılan bu birim metakum, metapelit, metaçakıltaşı ile metabazik kayalardan oluşan, oldukça kıvrımlı ve kırıklı düzensiz istiflenme sunar. Birimin en önemli özelliği kiralize kireçtaşları, mermer ve olistolitler içermesidir.¹⁰

Kızılcın Kalker Formasyonu (Trdk)

Triyas yaşlı kalkerlerden oluşan şelf tortulları sahadaki en eski Alpin formasyonlarından biridir. Çalışma alanında oldukça geniş yayılış gösteren bu araziler

⁸ MTA, 1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası G 33 - 34, H 33 - 34 paftaları

⁹ ARDOS, M., 1996, Jeolojik Temel Bilgiler, s.100, Edeb.Fak.Basımevi, İstanbul

¹⁰ ATEŞ, Ş., v.d., 2002, Çorum Kenti ile Merkez İlçesi'nin Yerbilim Verileri ve Doğal Âfet Kaynakları, s.11, MTA Jeoloji Etüdüleri Dairesi, Ankara

Türkeyşe, Dağkarapınar, Göcenovacığı, Çakır ve Sarıseyh köyleri arasında kalan sahanın büyük bir kısmında, Küçükgülücek, Boğazönü ve Miyanesultan köylerinin güneyinde Dereyazıcı ve Mollahasan köylerinin doğusunda, Kuzkışla, Çalköy arasında, Gerdekkaya-Yeniköy arasında, Eymirözü Deresi'nin yukarı çığırları ile Alaca ilçe merkezi'nin güneyinde Haydarköy çevresinde yüzeylemektedir.¹¹ Kristalize kireçtaşı bloklarından oluşan bu yapı Özcan ve diğerleri (1980) tarafından Kızılıcın kireçtaşı adı ile incelenmiştir.¹² Rekrystalize kireçtaşlarından ibaret olan bu birim sahada bloklar halinde yer almaktadır. Triyas yaşı verilen bu kireçtaşları pembe, bej, gri ve siyah olup bol kırıklı ve çatlaklıdır.¹³



Foto 1 : Triyas Yaşlı Kristalize Kalker Blokları (Şeyh Mustafa Köyü Kuzeyi)

Kızılıcın Kireçtaşı Formasyonu'na ait kristalize kireçtaşlarından meydana gelen temel üzerinde yer alan sık kıvrımlı düzensiz istifli metabazik, metapelit oluşumlar da sahanın stratigrafik kesitinde bu formasyona dahil edilmiştir. Triyas yaşlı bu metamorfik unsurlar il merkezinin doğusunda Eskiekin, Kavacık ve Pancarlık köyleri

¹¹ MTA, 1/100.000 ölçekli jeoloji haritası, H 33 - 34, İ 33 paftaları

¹² ATEŞ, Ş., v.d., 2002, A.g.e., s.10

¹³ APAYDIN, A., 1997, Kireçtaşı Akiferlerinde Yağıştan Süzülmenin Hesabı Üzerine Bir Araştırma; Triyas Kireçtaşları Çorum, TJB, C.40, S.2, s.50, Ankara

arasındaki sahada metakum, metaçakıl ve metapelitlerden oluşmakta ve Şeyh Mustafa Köyü kuzeyinden itibaren kristalize kireçtaşı bloklarını örtmektedir. Bu birime çalışma alanının kuzeybatısında İsmail ve Çatak köyleri arasında kalan sahada da rastlanır.¹⁴

Kalecikkaya Karmaşığı (Rk)

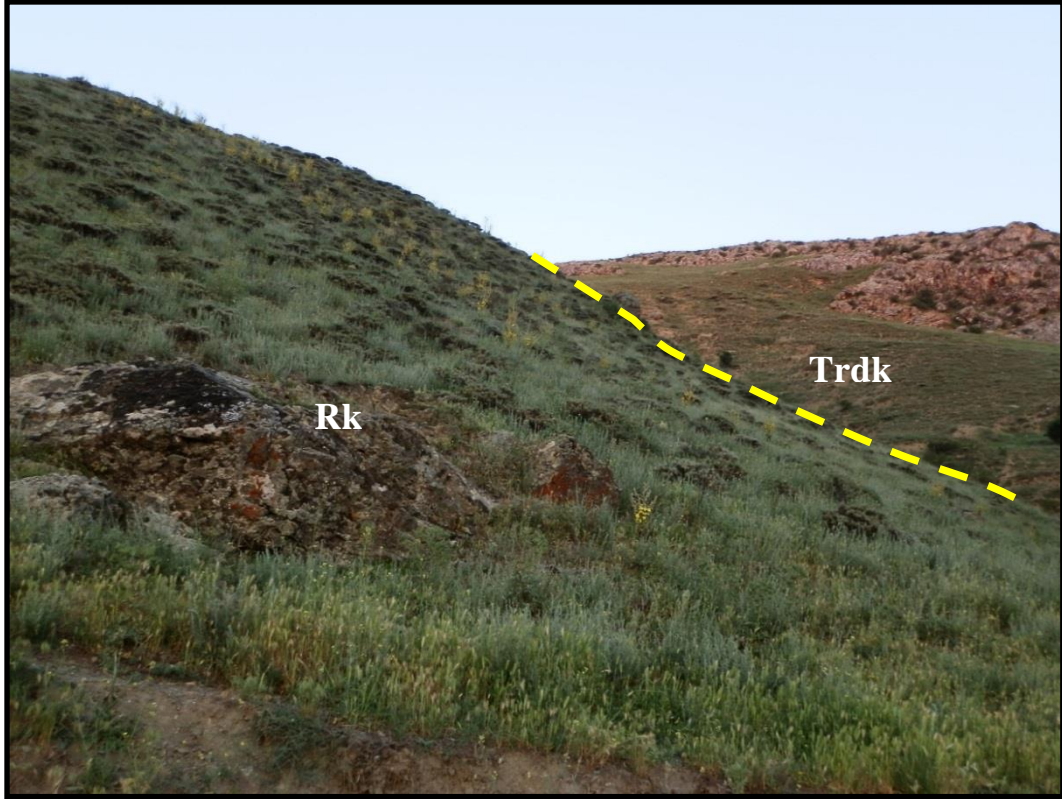


Foto 2 : Hışır Köyü Kuzeyinde Kalecikkaya Karmaşığına Ait Triyas Yaşlı Bazaltik Volkanitler (Rk) ve Triyas Yaşlı Kızılıcın Kalker Formasyonu'na (Trdk) Ait Birimlerin Dokanağı

Çalışma alanındaki en eski oluşumlardan biridir. Çeşitli araştırmacılar tarafından Triyas yaşı verilmiş olan karmaşık volkanik ve bazik magmatik kayaçların metamorfizma geçirmesi sonucunda oluşmuş kayaçlardan ibarettir.¹⁵ Sahada Triyasa ait volkanitlerden ve yamaç melanjlarından oluşan birim çalışma alanının doğusunda Çomarbaşı Köyü'nden Çalica Köyü'ne kadar kesintisiz yüzeylebilir. Çorum Ovası ile Alaca Ovası'nı birbirinden ayıran dağlık sahanın büyük bir bölümü de bu volkanitlerden

¹⁴ MTA, 1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji haritası, G 33-34 paftaları

¹⁵ APAYDIN, A., A.g.e., 1997, , s.49

oluşmaktadır. Çalışma alanının güneyinde de oldukça geniş alanlarda yüzeyleyen bu araziler Erenköy, Değirmen Deresi , Perçemköy çevresi ve Aygır Deresi yukarı çığırları ile Tutaş Köyü'nden Eymirözü Deresi'nin yukarı çığırlarına kadar yüzeyleyir.



Foto 3 : Boğazönü Köyü Güneyindeki Triyas Yaşlı Bazaltik Volkanitler
Ferhatkaya Formasyonu (JKf)

Birim Alaca güneyinde Cihanpaşa, Darıcı, İsafaklı, Büyükeyneli ve Garipler, Hankozlusu, Büyükgölücek, Çağşak köyleri çevresi, Karamçın Deresi yukarı çığırları, Seyidnizam ve Gölücek köyleri arası ve kuzeyde Ayaz ve Soğuksu köylerinin oturduğu arazilerde yüzeylenmektedir.¹⁶ Birim Masif görünümlü, sık çatlaklı ve kalsit dolgulu Jurasik Kretase yaşlı kireçtaşlarından oluşur. Devecidağı Karışığı ve Kızılcın Kireçtaşı formasyonu üzerinde uyumsuz olarak yer alır. Jurasik Alt kretase yaşı verilen birim Alp

¹⁶ M.T.A., 1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, G 33, H 33 - 34, İ 33 - 34 Paftaları

(1972) tarafından Ferhatkaya Formasyonu olarak adlandırılmıştır.¹⁷ Bölgenin stratigrafik kesitinde birimin kalınlığı 100-150 metre olarak gösterilmektedir.



Foto 4 : Sazak Köyü Kuzeyinde Jurasik Kretase Yaşlı Metamorfik Kalkerler

Bu formasyona ait Üst Jurasik-Alt Kretase yaşlı şelf ortamını karakterize eden kireçtaşları ise Alaca Çayı ile Çorum Çayı'nın birleştiği sahada yaklaşık doğu- batı yönlü uzanan vâdînin her iki yamacında Kozluca, Karagöz, Hıdıroğlu, Üçköy çevreleri ile Çırçır Köyü kuzeyinde yüzeylemektedir. Bu birim ise killi ve çörtlü kireç taşlarından oluşmaktadır. Bu araziler ayrıca Karatepe Köyü'nün doğu ve batısı ile Alaca kuzeyindeki Çiftlik Köyü'nün kuzeyinde de rastlanılmaktadır.

Ortaova Ofiyolitli Karmaşığı (Ka)

Çorum'un kuzeybatısındaki Kösedag'da radiolaritler, şistler, beyaz kalkerler ve bunlarla birlikte serpentine zengin ofiyolitler (gabro, dioritporfir, plâjioklazlı çok yeşil

¹⁷ ATEŞ, Ş., v.d., 2002, A.g.e., s.11

taşlar) bulunur. Kalkerli aratabakalar umumiyetle Kretase yaşındadır.¹⁸ Ofiyolitli karışık içerisinde serpantinit, Dunit, Harburzjit, Gabro, Diyabaz, Radyolarit, Çört, Kireçtaşı birimlerine rastlanır.¹⁹



Foto 5 : Bektaşoğlu Köyü Doğusunda Jurasik Kretase Yaşlı Ofiyolitler

Bu formasyona ait birimler Alaca kuzeyindeki Karatepe ve Deremahal köylerinin batısında ofiyolitler ve serpantinler şeklinde yüzeyleyir, yer yer ofiyolitler içerisinde çört, bazalt ve şeylere de rastlanır. Bu birim Özcan ve diğerleri (1980) tarafından Ortova Ofiyolitli karışığı olarak adlandırılmıştır.²⁰ Havzanın kuzeyinde ise Çorum Ovası'nın güneybatısından kaynağını alan Ilgınözü Deresi'nin yukarı çığırlarındaki Karamçın Deresi Vâdîsi'nin her iki yamacında, Yenihayat ve Ertuğrul köylerinden başlayarak kuzeyde Delibekiroğlu, güneyde Mahmudiye, batıda ise Sungurlu Ovası'na kadar uzanır. Çorum Ovası'nın doğusunda Memişler, Aksungur ve Sırlıklı köyleri çevresinde Jurasik Kretaseye ait arazi ofiyolitlerden oluşmaktadır. Bu formasyona ait Kretase yaşlı ofiyolitik melanjlardan oluşan bir başka birim ise çalışma

¹⁸ KETİN, İ., 1962, 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası İzahatnamesi, Sinop Paftası, MTA Enst, yay, Ankara

¹⁹ 1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Yozgat-İ34 Paftası

²⁰ ATEŞ, Ş., v.d., 2002, A.g.e., s.12

alanı kuzey batısında Seydim'den Çatak Köyü'ne kadar su bölümü çizgisi hattında kesintisiz yüzeylenir. Yine güneyde Dölderesi, Kamlıkara, Yaylalık ve Çırçır köyleri çevresinde de bu birimlere rastlanır.



Foto 6 : Yozgat Kolanlı Köyü Güneydoğusunda Kretase Yaşlı Serpantinitler
Boyalık Kireçtaşı Üyesi (Kdb)

Genellikle kireçtaşlarından oluşan birim Boyalık Kireçtaşı Üyesi olarak adlandırılmıştır. Birime Yozgat İ35-b1 paftasında yer alan Boyalık Köyü'nün ismi verilmiştir.²¹ Üst Kretase yaşlı bu araziler Alaca güneyindeki Çatalbaş Köyü güneyinde, Çorum güneyindeki Sevindikalanı Köyü çevresinde, Kösrelik ve Delibekiroğlu köyleri ile Seydim Kasabası'nın batısında yüzeylenmektedir. Yine çalışma alanının güneyinde Yozgat il sınırları içinde kalan Boğazcumafakılı ve İsafakılı köyleri çevresinde de yüzeylenen birim çoğunlukla killi, kalsit damarlı, pelajik kireçtaşlarından oluşur.²²

²¹ AKÇAY, A.E., v.d., 2008, A.g.e., s.8

²² AKÇAY, A.E., v.d., 2008 A.g.e., s.8

Darmik Formasyonu (Kd)

Üst Kretase yaşlı aglomera, tuf, kutaşı, pelajik kireçtaşı, bazaltik-andezidik yastık lav, radyolarit ile bunları kesen andezidik, bazaltik ve porfiri dayklar vb kaya türlerinden oluşan birim Darmik Formasyonu olarak adlandırılmıştır. Formasyon Boyalık kireçtaşı, Akçadağ kumtaşı, Radyolarit ve Sarımbey volkanitlerinden oluşan dört üyeye ayrılmıştır.²³



Foto 7 : Sarımbey Köyü Yakınlarında Üst Kretase Yaşlı Yastık Yapılı Andezidik Lavlar

Sarımbey Volkanit Üyesi (Kds)

Genelde yeşil, gri, siyah renkli spilit, yastık yapılı andezidik ve bazaltik lavlardan oluşan birim Sarımbey Üyesi olarak adlandırılmıştır. Üyeye isim çalışma

²³AKÇAY, A.E., v.d., 2008, A.g.e., s.9

alanında yer alan Sarımbey Köyü'nden verilmiştir. Sarımbey ve Büyükmahal köyleri civarında yüzeyleyen üye spilit, yastık yapılı andezitik ve bazaltik lavlar ile bunları kesen 5-15 cm kalınlıkta andezitik bazaltik dayklar ve daha seyrek olarak lamporfirdayklardan oluşur.²⁴

Malboğazı Formasyonu (Km)

Alt Paleosen yaşlı bu araziler Çorum Çatsuyu Vâdîsi'ndeki Koyunağılı Köyü çevresinde ve Bükse Köyü güneyinde yüzeyleyir. Formasyon oldukça farklı litolojik unsurlar ihtiva eder. Bükse Köyü ve çevresinde killi kireç taşlarından oluşan bu tortullar ile çalışma alanı güneyinde özellikle de Garipler, Külhöyük ve Büyükeyneli köyleri çevresinde oldukça geniş alanlarda yüzeyleyen çakıl kum ve kireçtaşından oluşan birimlerdir. Güneydeki birimler Üst Paleosen yaşlıdır.

Genç ve diğerleri (1991) Amasya ve Mecitözü çevresinde bu birime eşdeğer olabilecek formasyonun yaşını olası Üst Kretase olarak kabul etmişlerdir.²⁵

Yayladağ Üyesi (Kmy)

Paleoseni temsil eden bir başka yapı da volkanik spilitlerden oluşmaktadır, bu birim Taşpınar, Sarımbey ve Kırım köyleri çevresinde yüzeylenmektedir.²⁶ Bazı araştırmacılar Malboğazı Formasyonu içinde ara düzey şeklinde gözlenen bu birime Üst Kretase yaşı vermiştir.

Hacıhalil Formasyonu (Teh)

Formasyona ait birimlere havza batısında Seydim güneyindeki yüksek düzlüklerde ve çalışma alanının kuzeydoğusunda Kuruçay Köyü yakınlarında rastlanmaktadır.

Formasyona ait birimler kaba elemanlı, gevşek tutturulmuş, konglomera, kumtaşı ve kilaşı ile kaba elemanlı ve tabakalı kumtaşlarından oluşmaktadır. Birim Alt-Orta Eosen yaşlı olarak haritalanmıştır.

²⁴ AKÇAY, A.E., v.d., 2008, A.g.e., s.10

²⁵ ATEŞ, Ş., v.d., 2002, A.g.e., s.13

²⁶ MTA, 1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, H 33 - 34, İ 33 - 34 Paftaları

Birgili ve diğeri (1975)' ne göre İpresiyen-Lütesiyen yaşlı olan birim kendinden yaşlı birimler üzerinde uyumsuz ve Yoncalı Formasyonu tarafından geçişli olarak örtülür.²⁷



Foto 8 : Sırıklı Köyü'nde Alt ve Orta Eosen Yaşlı Konglomeralar (1296 m)

Çorum batısında Aşağı Saraylı Köyü'nden Kireçocağı Köyü'ne kadar yaklaşık 15 km boyunca yüzeylenen formasyona eşdeğer birimlere Güneyde Alaca çevresinde İmat Tahirabat ve Çevreli Köyü yakınlarında da rastlanılır. Alt-Orta Eosen yaşlı bu birime Kuruçay ve Feruz köylerinde de geniş alanlarda rastlanılmaktadır. Eosen yaşlı sığ ortam tortullarını karakterize eden bir başka birim de çakıl, kum ve çamurtaşından oluşan Yozgat İli sınırları içindeki Taşpınar Köyü ve güney batısındaki tortullardır.

Yoncalı Formasyonu (Tey)

Birim, inceleme alanı kuzeydoğusunda Kuruçay, Büget Köyleri arasında ve Fakıahmet, Alören- Ayvalı Köyleri arasında oldukça geniş alanda yayılım gösterir.²⁸

²⁷ ATEŞ, Ş., v.d., 2002, A.g.e., s.14

²⁸ ATEŞ, Ş., v.d., 2002, A.g.e., s.14

Buradaki birimler Alt-Orta Eosen yaşlı, çakıllı, kum ve çamurtaşlarından meydana gelmektedir.²⁹ Birim çoğunlukla iyi tabakalanmış istifler sunar.



Foto 9 : Çorum Barajı'nın Kuzeybatı Kenarında Andezidik Dayklar Tarafından Kesilen Yoncalı Formasyonu'na (Tey) Ait Birimler

İnceleme alanı kuzeydoğusunda özellikle de Çorum Barajı kenarlarında Yoncalı Formasyonu'na ait birimlerin, arasına andezidik daykların sokulmasıyla, kesintiye uğradığı görülmektedir. Bu daykların ayrılmış olan yüzeyi sarımsı kahverenkli olup bu ayrışan malzeminin yol kenarında küçük kum depoları oluşturduğu görülmektedir.

Bayat Formasyonu (Teb)

Litolojik birimler kırmızımsı mor yeşil kahve ve boz renkli orta kalın katmanlı konglomera ile çamurtaşı-tüf ardalanımlı ve volkanik elemanlıdır.³⁰ Üst seviyeler

²⁹ M.T.A., 1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, G-34 Paftası

³⁰ GENÇ, Ş., v.d., 1991, Merzifon Dolayının Jeolojisi, Rap. No.9527, M.T.A. Yay., s. 31, Ankara

aglomera, tuf, tüfit ve andezitik-bazaltik lavlardan oluşur.³¹ Birim Bayat (Çorum), dolaylarında tipik olarak yüzeylendiği için formasyon isimlendirmesi buna dayanak yapılmıştır.³²

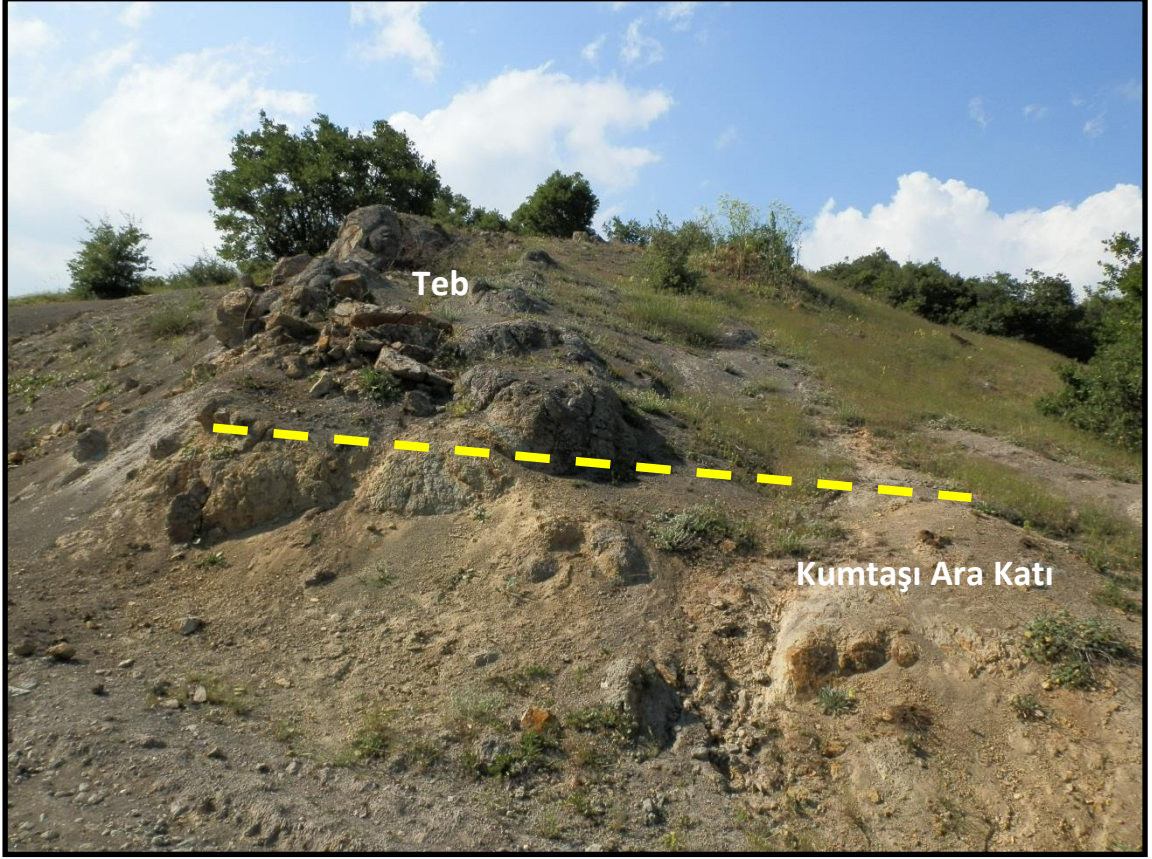


Foto 10 : Güneyören Köyü Doğusunda Orta Eosen Yaşlı Kumtaşı – Kıltaşı Ara Katlı Volkanik Kayaçlar (Teb)

Birim Çorum ve Alaca çaylarının buluştuğu Cemilbey Ovası'nda Cemilbey, Baluyakun, Kadıderesi, Eskiköy, Gökçepınar, Örencik, Çıkrık, Kışlacık ve Bükse köyleri çevresinde volkanik piroklastik kayaçlar şeklinde yüzeylenir. Bu sahanın hemen güneyinde Yaylacık, Büyükkeşlik, Kızılhamza köyleri ile kuzeyinde, Çobandivanı, Çalca köyleri arasında ve yer yer Yoğunpelit Köyü'nün kuzeydoğusunda da Lütesiyen yaşlı bu arazilere rastlanır. Yine çalışma alanının güneybatı köşesinde Altıntaş ve Eymir

³¹ ATEŞ, Ş., v.d., 2002, A.g.e., s. 16

³² GENÇ, Ş., v.d., 1991, A.g.e., s. 31

köyleri kuzeyinden Çırçır Köyü'ne kadar uzanan arazi de aynı yaşlı piroklastik kayalardan oluşmaktadır.³³

Çalışma alanının doğusunda Devecidağı karışığı ile Eosen istifini sınırlayan fayın kuzeyinde Büget, Kırkdil ve Karacaören köyleri çevresinde yayılım gösterir. Birim Yoncalı Formasyonu üzerinde kıltaşı arakatlı volkanik kumtaşı, aglomera, tüfüfit, ve andezidik-bazaltik lavlardan oluşur.³⁴

Birim Kuruçay Köyü'nün kuzeyinde aglomera ve tüflerden müteşekkildir. Bu yapı Gemet, Kuşveren ve Harmancık köyelerine kadar uzanır. Orta Eosen'in bu volkanik arazileri en kuzeyde Feruz Köyü civârı ile havza güneybatısında Kalinkaya, Mahmudiye ve Yenikaradona çevresinde andezitler, Kalehisar Köyü batısında da aglomera ve tüfler şeklinde yüzeylenir. Havzanın en güneyinde ise Üst Eosen yaşlı volkanik birimlere rastlanır. Yine burada Kırım Köyü çevresinde Orta ve Üst Eosen yaşlı volkanik arazilerde litolojik birim bazaltlardır.³⁵

3- Post Alpin Formasyonlar

Post Alpin Formasyonlar genellikle tersiyerin birinci yarısı olan nümmülitikteki formasyonların bazen de Alpin hatta Prealpin yaşlı hemen hemen tüm arazilerin üzerine diskordant olarak gelirler. Epirojenik hareketler, Postalpin örtü tabakalarını oldukça şiddetli bir şekilde etkilemişlerdir. Bundan dolayı bu günkü jeomorfolojik şekiller devrin sonlarına doğru kabaca belirginleşmiştir.³⁶

Çalışma alanında en erken Post Alpin Formasyon'lar Miosenle başlar. Miosen'de Orta Anadolu Havzası genel olarak gölsel ortam serilerinden müteşekkil iken Çorum Havzası'nda Alçıtışı formasyonunun üst kısmında bir denizel Miosen mikrofaunası saptanmıştır.³⁷ Bu durum, belki geçici ve çok kısa süreli olan Miosen deniz transgresyonlarının Orta ve Batı Anadolu'ya kadar ilerlemiş olduğunu ve

³³ MTA, 1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, H 33 - 34 Paftaları

³⁴ ATEŞ, Ş., v.d., 2002, A.g.e., s.16

³⁵ MTA, 1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası G 33 - 34, H 33 - 34, İ 33 - 34 Paftaları

³⁶ ARDOS, M., 1996, A.g.e., s.120

³⁷ KETİN, İ., 1963, Türkiye Jeolojik Haritası, Kayseri Paftası İzahnamesi, M.T.A Yay., Ankara

Çorum'dakinin Sivas yönünden gelmiş olabileceğini telkin eder.³⁸ Netekim Miosen Transgresyonu'nun Eosen'dekilere nisbetle daha şiddetli olduğu bilinmektedir.

Kızılırmak Formasyonu (Tmk)

Çorum Kuzeyinde Bozkır Formasyonuna ait Jipsli serinin altında özellikle Kuruçay ve Osmaniye Köyleri ile güneyde Çorum İl Merkezi doğusunda Eskiekin, Yaydığın ve Karapınar Köyü yakınlarında yüzeyleyir. Birim Üst Miosen yaşlı olarak haritalanmıştır.

Kızılırmak Formasyonu çevredeki yükselim alanlarından akarsuların aşındırarak getirdiği sedimanların havzada yığılması sonucu oluşmuştur. Genel olarak kırmızı, alaca, gri renkli olan formasyon, çakıltaşı, çamurtaşı, kumtaşı, silttaşı ve kiltaşından oluşur.³⁹

Bozkır Formasyonu (Tmb)



Foto 11 : Çorum Ovası Kuzeyinde Üst Miosen Yaşlı Jipsli Çamurtaşı Birimleri

³⁸ İLHAN, E., 1976, Türkiye Jeolojisi, s.30, Nuray Matbaası, Ankara

³⁹ ATEŞ, Ş., v.d., 2002, A.g.e., s.17

Formasyona ait birimler çalışma alanında daha çok Pınarçay, Yaydığın, Paşaköy ve Pınarcık köyleri çevresinde yüzeylenmektedir. Genellikle jips, çamur, kil ve marnlardan oluşur.

Çorum Havzası'nda görülen neojenin jipsli ve tuzlu tabakalarından oluşan bu birimler daha eski formasyonları açılı bir diskordansla örterler.⁴⁰ Birim çamurtaşı, kilitaşı, marn, jips ardalanması şeklinde Kızılırmak Formasyonu üzerinde geçişli olarak yer alır.⁴¹ Genellikle Üst Miosen yaşlı ve hâkim litolojik unsurun jips ve çamurtaşı olduğu bu yapıya Bozkır Formasyonu adı verilmiştir.

Büyük Şeyhefenditepe Formasyonu (Tpb)



Foto 12 : Eskiköy Güneybatısı'nda Üst Miosen – Pliosen Yaşlı Killi Kumlu Çamurtaşı

Havzanın orta kesiminde Pliosen yaşlı siltli killerden oluşan birim, Çakır, Göcenovacığı, Boğazönü, Budakören köyleri çevresinde yaygındır. Formasyonun en

⁴⁰ AKARSU, İ., 1959, Çorum Bölgesi'nin Jeolojisi, TJK Bülteni Sayı 7, s.26, Ankara

⁴¹ ATEŞ, Ş., v.d., 2002, A.g.e., s.18

kalın olduğu Budakören doğusuna, DSİ tarafından 1971 yılında açılan sondaj kuyusunda kalınlığı 87 m olarak saptanmıştır.⁴²

Yine Bu formasyona ait Üst Miosen - Pliosen yaşı verilen Çorum Ovası'nın hemen kenarında, özellikle kuzey ve batı kenarlar boyunca kum, çamur ve kireç taşından oluşan karasal tortullardan oluşan birimler Ovanın merkezi kısımlarından en kuzeydeki Çatak ve Feruz köylerine kadar, batıda ise yine ova tabanının kenarı boyunca ve Mislerovacığı Köyü çevresinde yüzeylemektedir. Alaca Çayı Havzası'nda ise özellikle doğu kesimlerde yer alan birim İsmaili, Kamlıkara, Dölderesi, Avutmuş ve Kolanlı köyleri çevresinde yüzeylemektedir.⁴³

Bazı araştırmacılar tarafından birimin yaşı Alt Pliosen ve Pliyo-Kuaterner olarak ta benimsenmiştir. Havzanın güneyinde de Üst Miosen-Pliosen yaşlı çamur, kum ve kireç taşlarından oluşan birimler hemen hemen en fazla yayılış gösteren formasyonlardır. Özellikle Alaca Çayı Havzası'nın orta kesiminde dere kenarlarında ki Kuaterner alüvyonların üzerinde bu birimler yer alır.

Kuaterner Yamaç Molozları ve Alüvyonlar (Qym, Qal)

Kuaternere ait araziler yamaç molozları ile eski ve alüvyonlardan oluşmaktadır. Çalışma alanının kuzeybatısında, dar alanlarda etek döküntülerinden oluşan yamaç molozları görülmektedir. Bu araziler daha çok Çatak Köyü çevresinde blok çakıl, kum, kil ve silt boyutundaki gevşek tutturulmamış malzemelerden oluşmaktadır.

Kuaterner yeni alüvyonlar Çorum ve Alaca çayları ile kollarının açtığı vâdi tabanlarında yer alır. Her iki ova tabanında gevşek kil, silt, kum ve çakıl boyutundaki malzemeden oluşur. Oldukça geniş alanları örten bu alüvyonlar, DSİ'nin sondaj çalışmalarında, ovanın merkezi kısımlarında, 10 ila 30 metre arasında gösterilmektedir. Yine Hatap Çayı baraj aks yeri sondajlarında alüvyon kalınlığının 15- 25 metreler arasında olduğu saptanmıştır.⁴⁴ Eski alüvyonlar ise Çorum ve Alaca, Bozboğa, Ovasaray ve Cemilbey ovalarının kenar kesimleri ile bu ovalara açılan vadi yamaçlarındaki sekilerde yer almaktadır.

⁴² APAYDIN, A., 1997, A.g.e., s.50

⁴³ MTA, 1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası G 33, H 33 - 34 Paftaları

⁴⁴ APAYDIN, A.,1997, A.g.e., s.50

B- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NİN RÖLYEF

ÖZELLİKLERİ

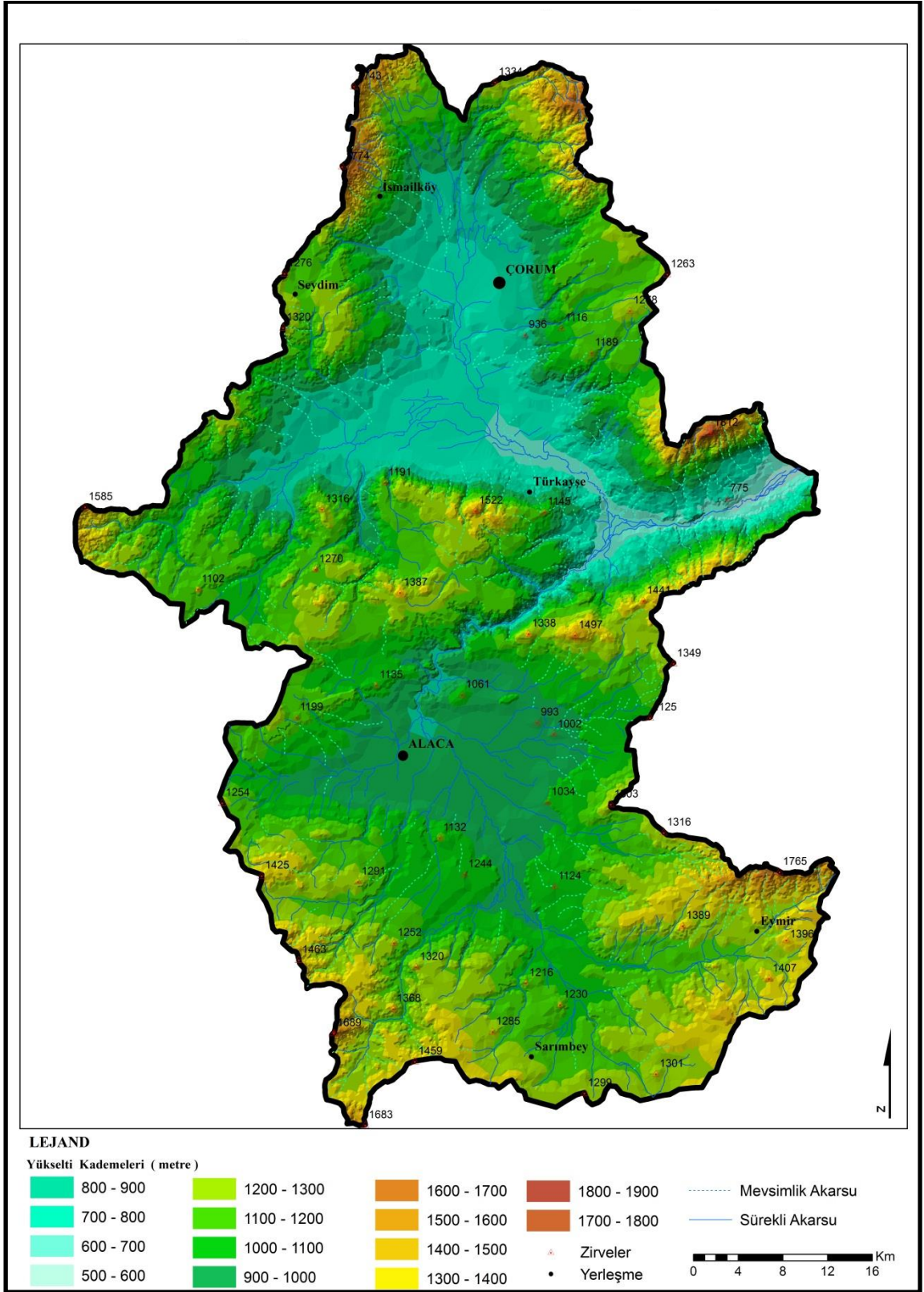
1- Yükselti Özellikleri

Çalışma alanında yükselti kademelerinin alansal dağılışının ve yükselti haritasının oluşturulmasında 1/100 000 ölçekli Çorum G 33, G 34, H 33, H 34 ve Yozgat İ 33, İ 34 paftaları kullanılmıştır. Bu haritalar Arc Gıs 9.3'te sayısallaştırılarak analizlerde kullanılan veriler elde edilmiştir.

Tablo 1

Çorum Havzası'nda Yükselti Kademelerinin Alansal Dağılışı

No	Yükselti Kademeleri (m)	Kapladığı Alan (km ²)	Havza İçindeki Oranı (%)
1	< 700	41,1	1,2
2	700-800	259,2	7,4
3	800-900	373,0	10,6
4	900-1000	480,5	13,7
5	1000-1100	586,1	16,7
6	1100-1200	682,2	19,5
7	1200-1300	630,0	18,0
8	1300-1400	297,1	8,5
9	1400-1500	92,5	2,6
10	1500-1600	35,6	1
11	1600-1700	17,8	0,5
12	1700-1800	3,2	0,1
13	1800-1812	0,1	0,002



Şekil 3 : Çorum Havzası'nın Yükselti Haritası.

(1/ 100 000 Ölçekli Topografya Haritalarından faydalanarak Arc Gıs 9,3 ile Düzenlenmiştir.)

700 metrenin altındaki sahalar

Havzada en alt yükselti kademesi 600 metre izohipsi ile başlar. Bu eğri içinde kalan alanlar yalnızca havza çıkışında Çatsuyu Vâdîs'nin tabanında dar bir alan kaplamaktadır. 700 metrenin altında kalan alanlar havzanın yalnızca doğusunda Alaca çayının Çorum çayına karıştığı yerdeki ve yakın çevresindeki vâdî tabanlarından oluşmaktadır. Bu alan doğuda Çorum Çayı'nın havzadan çıktığı kesimden başlayarak batıda Ovasaray Ovasının doğusundaki Uğrak ve Güveçli köyelerine kadar uzanır. Bu saha havzada 41,1 km² alan kaplamaktadır. Bu yükselti kademesi havza yüzölçümünün %1,2 sine karşılık gelmektedir.

700 - 800 metre arasındaki sahalar

Bu yükselti aralığındaki araziler havza içinde 259,2 km² alan kaplamaktadır. Bu alanlar havza yüzölçümünün % 7,4 üne karşılık gelir. Bu kademedeki arazilerin hemen tamamı Bozboğa Ovası, Iğınözü Vâdîsi ve Çorum Ovası'nın tabanını teşkil etmektedir.

800 - 900 metre arasındaki sahalar

Bu yükselti kademesindeki araziler havza içinde 373 km² alan kaplamaktadır. Bu alan havza yüzölçümünün %10,6 sına karşılık gelir. Bu yükselti aralığındaki arazilerin tümü Çorum ve Bozboğa ovalarının kenar kesimleri ile Derinçay ve Alaca Çayı vâdîlerinin havza çıkışındaki yamaçlarına karşılık gelmektedir.

900 - 1000 metre arasındaki sahalar

Bu yükselti kademesindeki araziler havza içinde 480,5 km² alan kaplamaktadır. Bu alanlar havza yüzölçümünün %13,7 sine karşılık gelir. Bu yükselti aralığındaki en geniş alanlar Alaca Ovası çevresindedir. Bununla birlikte Çorum, Ovasaray ve Bozboğa ovalarını çevreleyen tepelerin tabana yakın yamaçları ile yine bu ovalara inen akarsu vâdîlerinin taban kesimleri de bu gruptaki araziler içerisinde yer alır.

1000 - 1100 metre arasındaki sahalar

Bu yükselti kademesindeki araziler havza içinde 586,1 km² alan kaplamaktadır. Bu alanlar havza yüzölçümünün %16,7 sine karşılık gelir. Bu yükselti aralığındaki araziler güneyde Alaca Ovası'nın kenar kesimlerinde geniş yer tutar. Alaca Ovası

çevresinde düze yakın az eğimli yamaçlar şeklinde iken aynı kademe arazileri kuzeyde Çorum Ovası çevresinde, ovayı çevreleyen yükseltelerin nisbeten daha eğimli yamaçlarına karşılık gelmektedir.

1100 - 1200 metre arasındaki sahalar

Bu yükselti kademesindeki araziler havza içinde 682,2 km² alan kaplamaktadır. Bu alanlar havza yüzölçümünün %19,5 ine karşılık gelir. Aynı zamanda bu alanlar havza içinde gen geniş yer tutan yükselti kademesidir. Bu gruptaki arazilere de en fazla havzanın güneyinde, Alaca Ovası'nı çevreleyen dağların yamaçlarında rastlanmaktadır. Bununla birlikte kuzeyde Çorum ve Ovasaray Ovalarını çevreleyen dağların orta yükseltideki eğimli yamaçları da bu yükselti aralığındadır. Bu kademedeki alanlar içinde Kuzeyde eski peneplen arazilerinden oluşan düzlüklere de rastlanılmaktadır.

1200 - 1300 metre arasındaki sahalar

Bu yükselti kademesindeki araziler havza içinde 630 km² alan kaplamaktadır. Bu alanlar havza yüzölçümünün %18 ine karşılık gelir. Bu kademedeki tüm araziler havzadaki dağlık kütlelerin orta kesimindeki eğimli yamaçlarından oluşur. Havzada bir alt yükselti kademesinden sonra en fazla alana sahip arazilerdir.

1300 - 1400 metre arasındaki sahalar

Bu yükselti kademesindeki araziler havza içinde 297,1 km² alan kaplamaktadır. Bu alanlar havza yüzölçümünün %8,5 ine karşılık gelir. Bu yükselti aralığındaki araziler, çoğu yerde dağların zirveye yakın kesimlerdir. Bununla birlikte bazı alanlarda su bölümü hattı bu seviyeye ulaşamamaktadır. Havzanın orta ve güneyindeki dağlık alanlar bu gruptaki arazilerin en fazla yer tuttuğu sahalarlardır.

1400 – 1500 metre arasındaki sahalar

Bu yükselti kademesindeki araziler havza içinde 92,5 km² alan kaplamaktadır. Bu alanlar havza yüzölçümünün %2,6 sına karşılık gelir. Çoğu yerde dağların zirvelerine karşılık gelen bu arazilerin en geniş yer tuttuğu alanlar Köseadağ, Eğerli Dağ ve Kırklar Dağı üzerindeki arazilerdir.

1500 metrenin üzerindeki sahalar

Bu yükselti kademesindeki araziler havza içinde 56,7 km² alan kaplamaktadır. Bu alanlar havza yüzölçümünün %1,6 sına karşılık gelir. Havzada 1500 metrenin üzerindeki sahaların başında Kösedag'ın kuzeybatı kesimi, Alagöz Dağları, Kırlar Dağı Eğerci Dağı ve Yozgat Yöresindeki Çamlıbel Dağları'nın kuzey kesimleri ile Dağın Dağı'nın havza içinde kalan kesimleridir. Bu yükselti kademesi üzerindeki başlıca zirveler ise Kartal Tepe (1585m), Kabak Tepe (1683m), Akçadağ Tepesi (1689m), Alagöz Tepesi (1743m), Toprak Dede Tepesi (1765m), Eğerci Tepesi (1767m), Kaldırım Tepe (1776m) ve Kırardağı Tepesi (1812m) dir.

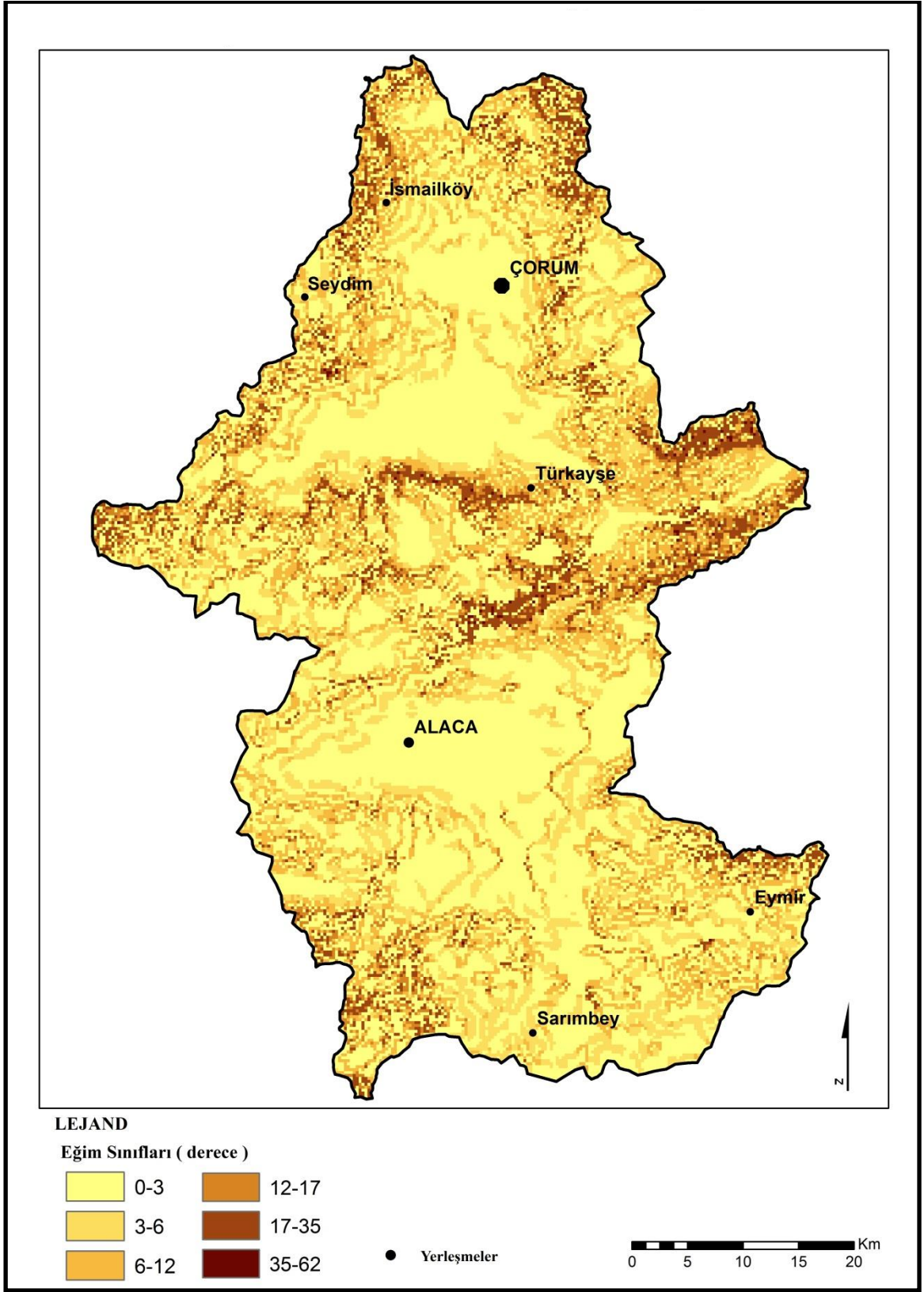
2- Eğim Özellikleri

Çalışma alanının eğim haritası 1/100.000 ölçekli topoğrafya haritasının sayısallaştırılmasından elde edilmiştir. Çalışma alanındaki eğim sınıflarının seçimlerinde uluslararası standartlar esas alınmış olup derece cinsinden hesaplanmıştır.

Tablo 2

Çorum Havzası'nda Eğim Gruplarının Alansal Dağılımı

No	Eğim Sınıfları (°)	Kapladığı Alan (km ²)	Havza İçindeki Oranı (%)
1	0-3	1635,2	46,7
2	3-6	773,5	22,1
3	6-12	704,9	20,2
4	12-17	226,4	6,5
5	17-35	155,7	4,5
6	>35	2,3	0,1



Şekil 4 : Çorum Havzası'nda Eğim Gruplarının Dağılışı Haritası
(1/ 100 000 Ölçekli Topografya Haritalarından faydalanarak Arc Gıs 9,3 ile Düzenlenmiştir.)

Eğimi 0° - 3° Arasındaki Alanlar

Bu eğim sınıfındaki araziler çalışma alanında çok geniş alanlar kaplamaktadır. Bu alanların toplamı 1635,2 km² olup havza yzölümünün % 46 sına karşılık gelmektedir. Çoğu yerde dize yakın olan bu araziler özellikle ova tabanları, akarsuların vâdî tabanları ve aşınım yüzeylerini kapsamaktadır. Bu araziler verimli ve sulanabilen araziler olması yanında demir yolu, havalimanı, otoyol ve bu zemin özelliğine ihtiyaç duyan diğer yapıların inşasına elverişlidir. Bunun yanında yer yer aşınım yüzeylerine de karşılık gelen sahalar kuru etkinliklerde kullanılma zorunluluğu söz konusudur. Erozyon şiddetinin de az olduğu bu verimli arazilerin en tasarruflu biçimde kullanılabilmesi için planlamada öncelikli alanlar arasında olması büyük önem arz etmektedir.

Eğimi 3° - 6° Arasındaki Alanlar

Bu eğim sınıfındaki araziler çalışma alanında geniş yer kaplayan bir diğer arazi gurubudur. Bu alanların toplamı 773,5 km² olup havza yzölümünün % 22,1 ine karşılık gelmektedir. Genellikle ova ve vâdî tabanı kenarlarındaki az eğimli yamaçlara karşılık gelen bu alanlar verimli komşu tarım alanlarını çevreleyen yamaçlardan müteşekkildir. Bu araziler bir önceki sınıfın verimli arazileri üzerinde yapılacak yapıların inşasına alternatif oluşturması bakımından önemlidir. Bu yönüyle tarım dışı tüm etkinliklerde kullanmaya elverişliliği yanında tarımsal veriminin de göz ardı edilmemesi gerekmektedir.

Eğimi 6° - 12° Arasındaki Alanlar

Bu eğim sınıfındaki araziler çalışma alanındaki ilk iki sınıftan sonra en fazlaye tutan arazilerdir. Bu alanların toplamı 704,9 km² olup havza yzölümünün % 20,2 sine karşılık gelmektedir. Havzada bu araziler vâdîler ve aşınım yüzeyleri arasındaki orta derecedeki eğimli yamaçlar ile yine aşılım yüzeyleri ile bunların da üzerindeki dağlık kütlelerin tabana yakın yamaçlarını oluşturmaktadır. Erozyonun etkili olduğu bu alanlarda kontrollü tarım etkinlikleri yürütülebilir. Yerleşmeye de elverişlidir.

Eğimi 12° - 17° Arasındaki Alanlar

Bu eğim sınıfındaki araziler çalışma alanında 226,4 km² alan kaplamaktadır. Bu arazilerin kapladığı alanlar havza yüzölçümünün % 6,5 ine karşılık gelmektedir. Eğim derecesinin yüksek oluşu nedeniyle heyelân ve erozyon duyarlılığı da yüksektir. Bu alanların kullanımında bu durumun göz önünde bulundurulması ve toprağı koruyacak tarımsal etkinliklerin yapılması en önemli önceliktir.

Eğimi 17° - 35° Arasındaki Alanlar

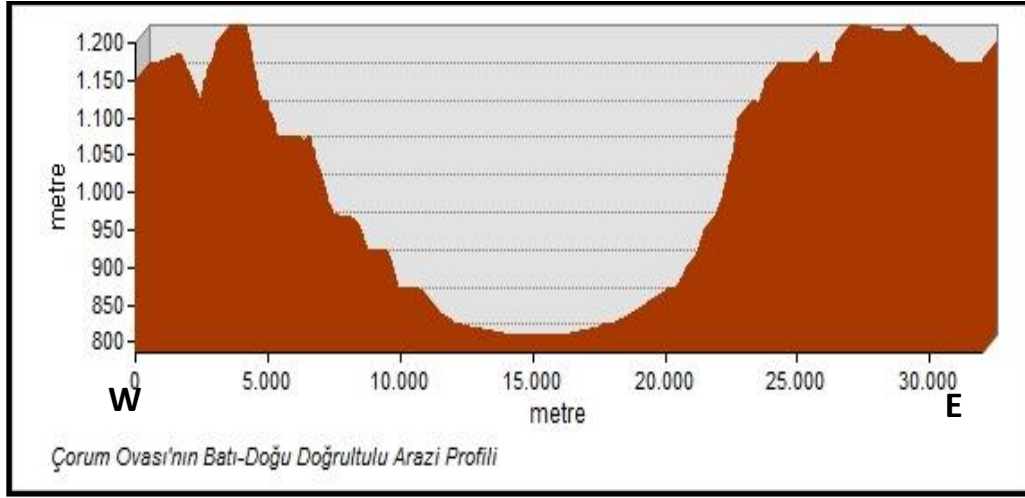
Bu eğim sınıfındaki araziler havzada 155,7 km² alan kaplar. Bu alan havza yüz ölçümünün % 4,5 ine karşı gelmektedir. Eğim derecesinin yüksek olması nedeniyle bu arazilerde de erozyon ve heyelân duyarlılığı yüksektir. Bununla birlikte tarımsal amaçlı kullanımında da güçlükler yaşandığından çoğunlukla orman örtüsünden yoksun olsa dahi boş bırakılmaktadır. Tarımsal amaçla kullanım yapılamadığı yerlerde erozyonun da önlenmesi için doğal bitki örtüsünü koruma ve geliştirme çalışmalarının yapılması en önemli husustur.

Eğimi 35° den Fazla Olan Alanlar

Bu eğim sınıfındaki araziler havzada 2,3 km² alan kaplamaktadır. Bu alan havza yüz ölçümünün % 0,1 ine karşılık gelir. Sarp araziler olarak da kabul edilen bu alanlar da şiddetli kütle hareketleri arasında kaya düşmeleri ihtimali söz konusu olabilmektedir.

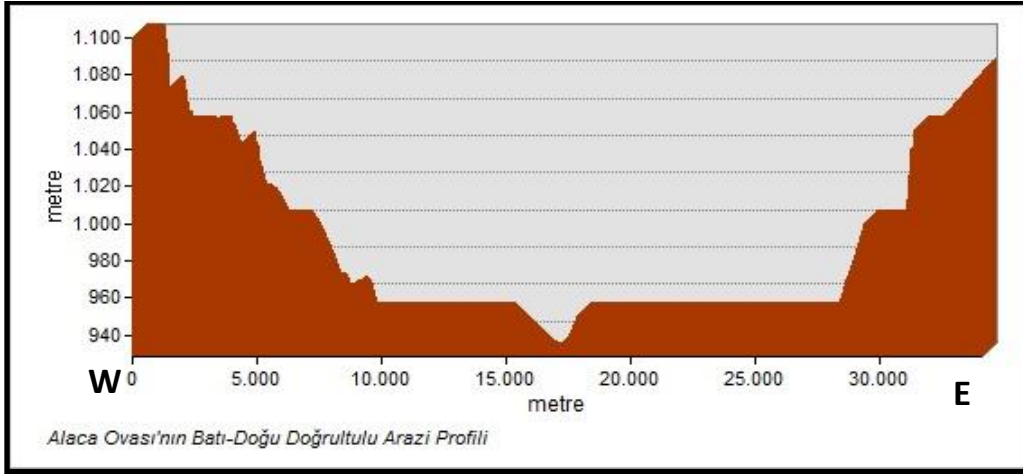
Çalışma alanındaki jeomorfolojik birimlerin strüktür, rölyef ve uzanış doğrultuları ile hidrografik unsurların genel durumları dikkate alınarak üç farklı doğrultunun profili çıkarılmıştır. Bu profiller havzanın gelişim, eğim ve yükselti durumları hakkında fikir vermesi bakımından önem arz etmektedir.

Bu profillerden biri orum Ovası kesimindeki ana drenajın K-G yönlü olması nedeniyle bu hattı dik kesen D-B doğrultulu kesitinden alınmıştır. İkincisi Alaca Ovası kesimindeki ana drenajın G-K yönlü olması nedeniyle bu hattı kesen B-D doğrultulu kesitinden, diğerisi ise Jeomorfolojik ve Hidrografik bakımdan farklılıklar gösteren orum ve Alaca alt havzalarının bu farklılıklarını ortaya koymak maksadıyla havzanın K-G doğrutulu kesitinden alınmıştır.



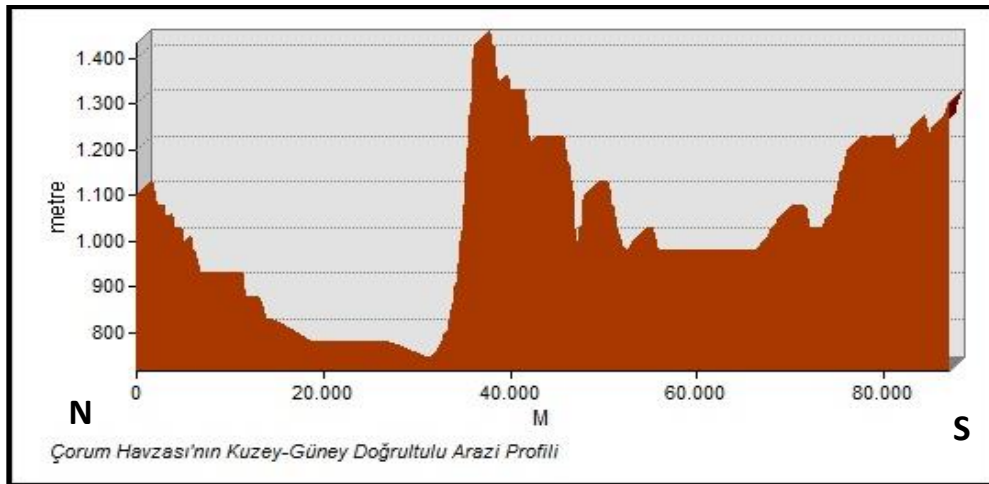
Şekil 5 : Çorum Havzası Kuzeyinin W – E Doğrultulu Arazi Profili

Çorum Havzası'nın Çorum Ovası kesiminde batı-doğu doğrultulu profili, batıda Dana Deresi yukarı çığırından, doğuda Palabıyık Köyü doğusuna kadar olan iki su bölümü hattı arasından alınmıştır. Profilin orta kesiminde Çorum Ovası ve kent merkezi yer almaktadır. Profilin batı ucunda Köseadağ üzerinden geçen su bölümü hattı bu dağ sırasının iyice alçaldığı 1150 metre seviyelerindeki orta kesimine karşılık gelmektedir. Dana Deresi vâdisine doğru daha da alçalan arazi Saraylı ve Morsümbül köyleri arasında tekrar 1200 metrelere çıkar. Buradan itibaren kademeli bir şekilde alçalarak Çorum Ovasında 800 metreye kadar inilir. Bu kademelerde beş adet seki müşahede edilmiştir. Bu sekiler üstten alta doğru sırasıyla 1130 m, 1080 m, 970 m, 920 m, ve 870 m seviyelerindedir. Bu sekilerin genişlikleri en üstteki hariç yer yer 1000 metreye yaklaşır. Çorum Ovası'nın doğusunda bu sekilerden üçünün karşılığına rastlanılmakla birlikte bu kesimdekiler hem çok az belirgin hem de sevilerinde uyumsuzluk vardır. Bu bakımdan ovanın hemen kenarında düşey yönlü tektonik hareketlilik olduğunu akla getirmektedir. Üstteki seki seviyelerinin karşılıklarında ise uyum korunmuş olduğundan faylanmanın ovaya yakın kesimlerde meydana geldiği düşünülebilir.



Şekil 6 : Çorum Havzası Güneyinin W – E Doğrultulu Arazi Profili

Alaca Ovası'nın batı-doğu doğrultulu arazi profili Alaca İlçe merkezinin üzerinden geçecek şekilde şehrin doğu ve batısındaki su bölümü hattı üzerinden alınmıştır. Profilin bu kesitinde Alaca ovası ile ovayı çevreleyen yükseltiler arasındaki fark 200 metreyi ancak bulur. Batı kenardaki yükseltiler birkaç kademeli düzlükle ovaya doğru alçalırken doğuda kademelenme daha az ve eğim daha fazladır. Bununla birlikte ovanın doğu ve batısındaki karşılıklı kademelerde seviye uyumluluğu söz konusudur. Oldukça düz ve geniş olan ova tabanı ise nisbeten batıda daha dardır. Ova tabanında akarsuyun oldukça derine gömüldüğü görülmektedir. Bu yatak derinliğine havzanın kuzeyindeki akarsularda rastlanılmamaktadır. Bu durum başta drenaj ağının kuzeye göre daha erken kurulmuş olması ve zeminin litolojik özelliklerinin farklı olması ile de açıklanır.



Şekil 7 : Çorum Havzası Orta Kesiminin N – S Doğrultulu Arazi Profili

Çorum Ovası'nın kuzey-güney doğrultulu profili, kuzeyde Kırkdilim Boğazı'nın batısındaki su bölümü hattından Güneyde Yozgat Havzası'nın su bölümü hattına kadar olan doğrultudan alınmıştır. Bu profil üzerinde Çorum Ovası, Bozboğa Ovası ve Alaca Ovaları ile havzanın orta kesimindeki yükselti yer almaktadır. Profil üzerinde kuzeyden Çorum Ovası'na doğru yükselti kademeli bir şekilde azalır. Çorum Ovası'nın güneyine doğru yükseltinin 700 metrelere yaklaştığı görülür. Bozboğa ve Ovasaray ovalarına karşılık gelen bu alçak düzlüklerin hemen güneyinde yükseltinin aniden ve oldukça şiddetli bir eğimle 1500 metrelere çıktığı dikkati çeker. Havzanın orta kesimindeki bu dağlık alanın Alaca Ovası yönünde ise daha düşük eğimli, kademeli bir alçalma söz konusudur. Alaca Ovası'nın 950 metre seviyelerinde güneye doğru sokulduğu ve güneyden ovayı çevreleyen yükselti alanlarının aşınmış olduğu da profilde açıkça görülmektedir. Havza güneyindeki dağlar Yozgat yakınlarında 1300 metreye yaklaşır. Bu su bölümü hattı aynı zamanda Yozgat İl Merkezi'nin yaklaşık 5 km kuzeyinden geçer.

3- Bakı Özellikleri

Çalışma alanında farklı yönlerde bakan yamaçlar ile düz ve düze yakın arazilerin kapladıkları alanlar 1/100.000 ölçekli topoğrafya haritalarının CBS ortamında sayısallaştırılmasıyla elde edilmiştir. Tüm yurdumuzda olduğu gibi çalışma alanındaki arazilerin de güneye dönük yamaçlarının güneş ışınlarını alma açısı ve güneşlenme süresi bakımından diğer yamaçlara göre daha avantajlı olduğu bilinmektedir. Bu yamaçlarda güneş ışınlarını alma açısı, sıcaklık, güneşlenme süresi, buharlaşma ve bitkilerin transpirasyonunun daha fazla olması sebebiyle özellikle bitkilerin türünde, yoğunluğunda, yayılışında ve yükseltiye bağlı olarak değişen üst sınırında diğer yamaçlardan farklılıklar göze çarpar. Güney yamaçlarda aynı bitki türünün çıkabildiği üst sınır daha yüksektir. Tarım ürünleri daha erken olgunlaşır ve uzun süre yerde kalan kar örtüsünün alt sınırı da daha yüksektir. Bir başka avantaj da insanların güneş enerjisinden faydalanma imkanlarının daha yüksek oluşudur. Bu bakımdan güneş enerjisinden faydalanma potansiyellerinin belirlenmesinde ve güneş panellerinin yerleştirileceği sahaların tesbitinde bakı haritaları ve analizleri önem arz etmektedir.

Tablo 3

Çorum Havzası'ndaki Yamaçların Dönük Olduğu Yönler Göre Alansal Dağılımı.

No	Yamaçların Dönük Olduğu Yönler	Kapladığı Alan (km ²)	Havza İçindeki Oranı (%)
1	Kuzey	432,6	12,4
2	Kuzeydoğu	580,1	16,6
3	Doğu	468,2	13,4
4	Güneydoğu	419,5	11,2
5	Güney	332,6	9,5
6	Güneybatı	244,5	7,0
7	Batı	197,9	5,6
8	Kuzeybatı	130,5	3,7
9	Düz	692,5	19,8

Çalışma alanında güneye dönük yamaçların kapladığı alan 996,6 km² dir. Bu yamaçların 332,6 km² si ana yöne geriye kalan kısmı da ara yönlerden güneydoğu ve güneybatıya dönük yamaçlardır. Güneye dönük tüm ana ve ara yönler bakan yamaçların toplamı havza yüzölçümünün % 28,5 ine karşılık gelmektedir. Buna karşın havzada kuzeye dönük ana ve ara yönler 1143,2 km² alan kaplamaktadır. Bunun 432,6 km² si tam kuzeye dönük iken geriye kalan kısmı kuzeydoğu ve kuzeybatıya dönük yamaçlardan oluşmaktadır. Kuzey yönler bakan tüm yamaçlar havza yüzölçümünün %32,6 sına karşılık gelmektedir. Bununla birlikte havzada doğuya dönük yamaçlar 468,2 km², batıya dönük yamaçlar 197,9 km² ve düz araziler 692,5 km² alan kaplamaktadır.

C- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NİN TEKTONİK ÖZELLİKLERİ

Bölge Paleozoikte tamamen deniz ile örtülüdür. Paleozoyik'in sonlarına doğru yan basınçlarla kıvrımlanan ve gittikçe yükselen bölgenin bir bölümü Jura sonlarına kadar regresyona uğramıştır. Liyas'ta açılmaya başlayan Neotetis'in kuzey kolu

transgresif olarak gelişme göstermiştir. Bu gelişmenin sonucu olarak bölgede Jura-Kretase yaşlı birimler, Paleozoyik yaşlı birimler üzerine uyumsuz olarak çökelmektedir. Jura-Kretase sonuna kadar olan periyotta geniş alanlar kaplayan Neotetis'in kuzeybatı tortullarını oluşturan karbonat tortullar, kalınlık ve yayılım yönünden çok fazla gelişme göstermiştir. Geç Kretase'de çalışma alanının kuzey kesiminde yer alan Kuzey Anadolu Dağları'nda Adayayı volkanizmasına bağlı olarak volkanik faaliyetler devam etmekte ve ofiyolitli karışık sıkışma rejimine bağlı olarak bölgeye yerleşmektedir.⁴⁵ Kretase sonundan itibaren Tetis Denizi'nin yayılış alanı önemli ölçüde daralmış ve Paleosen-Eosen denizleri orojenik kuşaklarımızın dahilindeki çukur alanlara ve bu kuşakların kuzey ve güneyindepresyonlara çekilmiştir.⁴⁶ Bölgedeki Laramiyen Orojenezi'nin izleri Kretase Denizi'nin Paleosen'de çekilmesi ile belirginleşir. Böylece sığ denizel ortamların yer aldığı bu alanlar bir çeşit filiş ve moloz havzaları karakteri kazanmıştır. Bu nedenle Paleosen'de yörede sediment birikimi olmayıp, aşınım alanı özelliği göstermektedir. Paleosen'de aşınan yöre, Eosen başlarından itibaren transgresyona sahne olmaktadır. Eski aşınım yüzeyi ile diğer sedimentler ve volkanik malzemelerin üzerleri bu transgresyonla örtülmüş; fosilli kireçtaşı, marn ve kumtaşı ardalanmasından oluşan filiş çökeli mi meydana gelmiştir. Bölge Eosen'de tekrar transgresyona uğramış ve Eosen Denizi bölgenin büyük bir kesimini kaplamıştır. Eosen denizi Kretase denizine göre daha fazla yükseldiğinden Paleozoikteki su yüzü olan bölgeyi tekrar tamamen örtmüştür.⁴⁷ Bu nedenle havzada Alt Neojene ait denizel formasyonlar da mevcuttur.

Çorum dolaylarında temel kayaları üzerleyen denizel tortulların Geç Lütesiyen yaşında olması, denizin Erken Lütesiyen (Alt Eosen) de bu alanlara ulaşmadığını belgeler. Seydim bölgesinde belirlenen delta sistemi de havzayı boyuna akaçlayan bir akarsu etkinliğinde çökelmeye başlamış ve Geç Lütesiyen'e kadar ilerleyerek çökeli mi ni sürdürmüştür.⁴⁸

Eosen'in sonlarına doğru bazalt-andezit volkanizmasının etkinliği hızla artmış, giderek volkanitler çoğu kesimlerde sedimanter çökelleri örtmüştür. Bölgede aktif olan tektonik hareketler volkanik ve sedimanter çökelleri tektonik deformasyona uğratmıştır.

⁴⁵ AKYAZI, M., v.d., 2006, Çorum Küçük Sanayi Sitesi ve Yaydığı Köyü Heyelân Risk Alanını Jeolojik ve Jeoteknik Etüt Çalışma Projesi, GOP Üniv., KOMYER AR-GE, s.11, Tokat

⁴⁶ ATALAY, İ., 1987, Türkiye Jeomorfolojisine Giriş, Ege Üniv. Ed. Fa. Yay. No:9, s.378, İzmir

⁴⁷ AKYAZI, M., v.d., 2006, A.g.e., s.11

⁴⁸ BESBELLİ, B., 2001, Bayat Amasya Arasında Yer Alan Eosen İstiflerinin Sedimenter Jeolojisi, Ankara Üniv. Fen. Bil. Ens. Doktora Tezi, s.246, Ankara

Çalışma alanında Oligosen yaşlı karasal sedimentlerin varlığı saptanmış olup, genellikle Oligosen karasallaşma başlangıç dönemi olarak düşünülmektedir. Oligo-Miosen tortulları çekilmekte olan Eosen Denizi deltasının tortulları olup, bu Paleo Delta'daki çok iyi yuvarlaklaşmış Eosen yaşlı kireçtaşı çakıllarının tipik flüviyal ortamda çökeldiği gözlenmiştir. Oligosen'de jipsli-tuzlu seri çökelmiştir. Oligosen sonunda bölgede yer yer acı su gölleri kalmış deniz tamamen çekilmiştir. Miosen başlarında acı su gölleri tortulları gittikçe kalınlaşmış ve yaygınlaşmıştır. Miosen'de, Eosen'meydana gelen transgresyonlardan daha fazla ve yaygın transgresyonlar meydana gelmiştir.⁴⁹ Miosen'in ortalarında doğu-batı doğrultusunda uzanan bir deniz kolu, alacalı serinin bazı bölgelerini örten, Miosen tabakaları oluşturmuştur. Oluşan Miosen denizi faunanın yaşayabilmesi için oldukça uygun olup oluşan tabakalar bol fosil içermektedir. Miosen fosilli kireçtaşlarına ve paleodelta niteliği taşıyan Oligo-Miosen çökellerine temel olan havza, Miosen sonrasında büyük deformasyonlara uğramıştır. Oligo-Miosen çökelleri, Miosen sonlarındaki tektonik hareketlerle deformasyona uğrarlarken, havza kenarlarındaki zayıf hatlardaki aşınım yüzeyleri de bloklara ayrılarak parçalanmıştır. Bölgede büyük bir yükselme ve çok büyük diskordanslar meydana gelmiştir.⁵⁰

Pliosen esnasında Anadolu Kara kütlesi üzerine yerleşmiş olan havzalarda genellikle göl depoları oluşmuştur. Bu depoların üst bölümünde yer yer jips ihtiva eden tortullar da bulunmaktadır.⁵¹ Çorum İl Merkezi'nin güney kesiminde; tektonik denetimli, akarsu etkinliğinde, tatlı su göllerinin de yer aldığı Pliosen karasal havzası oluşmuştur. Pliosen dönemindeki aşınım ve dolgu düzlükleri olgunlaşmadan şiddetlenen tektonik hareketlerle bozunmuş ve Pliosen tortulları eğimlenmişler veya düşey doğrultuda faylanmışlardır. Faylanan Pliosen düzlükleri atmosferik koşullar altında küçülmeye ve aşınmaya başlamış olup, "Etek Düzlüğü" veya glasi yapısında düzleşmeye neden olmuştur. Tektonizmanın etkin olduğu bu dönemde; Üst Miosen boyunca gelişen aşınım düzlükleri kesintiye uğramış; tektonizmanın azalmasına paralel olarak yeni bir aşınım dönemi başlamıştır. Yöredeki magmatizma Üst Miosen'den sonra tektonizmanın paralelinde artmış, dolayısıyla da yörede jeomorfolojik şekillenme Pliosende ve Kuaterner'de olmuştur.⁵²

⁴⁹ ATALAY, İ., 1987, Türkiye Jeomorfolojisine Giriş, Ege Üniv. Edeb. Fak.Yay. No:9, s.383, İzmir

⁵⁰ AKYAZI, M., v.d., 2006, A.g.e., s.12

⁵¹ ATALAY, İ., 1987, A.g.e., s.400,

⁵² AKYAZI, M., v.d., 2006, A.g.e., s.12

II- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ DEPREMLERİ

Yerkabuğunun anî olarak az veya çok şiddetli sarsılması olayına deprem denildiği bilinmektedir. Bu doğal bir olaydır. Sarsıntının şiddet derecesi ya da magnitudü ne olursa olsun etki alanı meskûn sahalar dışında kalıyorsa insan ve eserlerine, onun faydalandığı yerüstü ve yeraltı zenginliklerine zarar vermiyorsa depreme doğal âfet gözüyle bakılmaz. Ancak deprem, insan ve eserlerini tehdit ederek mal ve can kaybına sebep oluyorsa Doğal Âfet olarak nitelendirilir.⁵³

Çorum Havzası ve çevresinde meydana gelen depremlerin, depremi meydana getiren fayların, deprem sonrasında ortaya çıkan hasarın tarihsel süreç içerisindeki seyri ve diğer doğal âfetler içerisindeki yeri bakımından değerlendirilmesinin amaçlandığı bu kısımda özellikle sismik etkinliklerin yerinin, gelişiminin ve etki derecesinin belirlenmesi amacıyla istatistiki veriler haritalanmış, grafikler ve tablolar yardımıyla da analiz edilmeye çalışılmıştır. Sismik etkinlik ölçümlerinden ve ölçümlerin yapılmadığı tarihsel dönem depremlerinin hasarlarından anlaşıldığı üzere havzanın kuzeyinde meydana gelen depremlerin zaman zaman önemli can ve mal kayıplarına neden olduğu anlaşılmaktadır. KETİN tarafından 1948 yılında Kuzey Anadolu Fayı'nın hemen tümünün tanımlanmasıyla Çorum Havzası'nın sismik etkinlikleri ve bu güne kadar meydana gelen depremler ile bu depremlerin faylarla ilişkisi de ortaya çıkmıştır.

Çalışma alanı çevresinde meydana gelen depremlerin büyük bir çoğunluğu ile ilişkilendirilen başlıca diri faylar, Kuzey Anadolu Fayı, Ezinepazarı Fayı, Mecitözü Fayı ve Çorum Salhançayı Faylarıdır. Bununla birlikte Çorum Ovası ve dolayısıyla Çorum Şehri'nin de üzerinde bulunduğu saha, etrafı faylarla çevrili bir çökme havzası niteliğinde olduğundan Çorum Ovası Kenar Fayları da bu bakımdan ayrıca önem arz etmektedir.

Çalışma alanının yaklaşık 40 km Kuzeyinden geçen kuzey Anadolu Fayı Çorum İl Merkezi'ne yaklaşık 60 km uzaklıktadır. Bu fay hattı üzerinde meydana gelen ve çalışma alanında hasara yol açan en etkili depremler 1942 Erba-Niksar depremi

⁵³ SELÇUKBİRİCİK, A., 2009, Fiziki Coğrafya – Jeomorfoloji İle Hidrolojinin Temel Prensipleri ve Araştırma Yöntemleri, Gonca Yayınevi Cilt 1, s.463, İstanbul

($M=7.1$) ve 1943 Tosya-Ladik ($M=7.6$) depremleridir. Bunun dışında Ezine Pazarı Fayı 1939 Erzincan Depremi esnasında kırılmış ancak bu fay üzerinde son yüzyıl içerisinde hasara neden olan büyük bir deprem yaşanmamıştır. Ancak zaman zaman hafif ve orta şiddette depremler meydana gelebilmektedir. Yine Salhançayı Fayı üzerinde 1996 yılında ($M=5.6$) bölgede hasara neden olan bir deprem meydana gelmiştir.

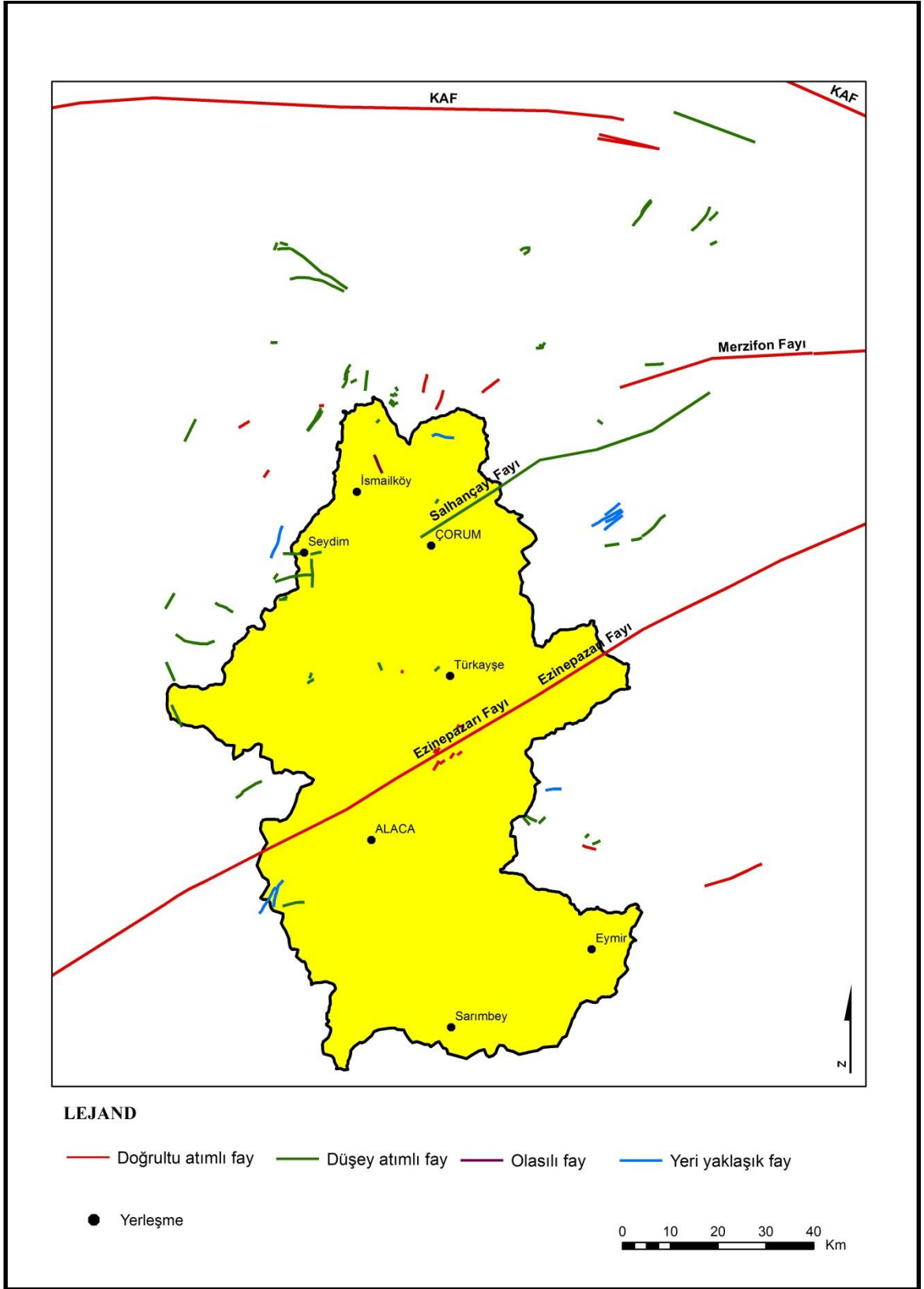
A- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NDEKİ ÖNEMLİ FAYLAR

Depremi oluşturan faylara diri (aktif) faylar denir. Diri faylar çakıl, kum, mil, kil ve çamur yığınlarından oluşan ve alüvyon olarak tanımlanan, henüz yeterince sıkılaşmamış ve sıkılaşmaya devam etmekte, çoğunlukla en genç yaşta olan çökelleri kesmektedir. Aktif olmayan eski faylar ise alüvyon çökelleri ya da daha yaşlı sedimanter kayalar tarafından örtülmüşlerdir. Bu tür fayların hareketliliklerinin durmasından dolayı, örten kayalarda herhangi bir hareket izi veya etkisi görülmemektedir. Güncel çökel kayalarını kesen diri faylar, ya hareket etmekte ya da hareket etme potansiyeli olan ve bir depreme neden olabilecek faylardır.⁵⁴

Faylar, atım yönlerine göre, eğim atımlı, doğrultu atımlı ve yanal atımlı olmak üzere başlıca üç gruba ayrılır. Eğim atımlı faylarda, kayma olayı fay düzleminin eğimi boyunca gerçekleşir. Ayrıca, tavan bloku taban blokuna göre fay düzleminin eğimi yönünde, aşağı doğru hareket ettiğinde eğim atımlı normal bir fay, tavan blokunun yukarı doğru hareketi ile de eğim atımlı ters bir fay oluşur. Doğrultu atımlı faylarda, blokların birbirine nazaran görelî hareketi fay düzleminin doğrultusu boyunca; bloklardan birisi üzerinde duran ve diğer bloka bakan bir kimseye göre, karşı blokun sağa veya sola doğru kaymış olmasına göre de, doğrultu atımlı fay sağ yönlü veya sol yönlü olur. Yanal atımlı faylarda ise, blokların hareketi fay düzleminin eğim ve doğrultusundan farklı yönlerde, yanlara doğru meydana gelir.⁵⁵

⁵⁴ ATABEY, E., 2000, Deprem, MTA Yay. No: 34 s.15 Ankara

⁵⁵ KETİN, İ., 1994, Genel Jeoloji, İTÜ Vakfı Yay. s. 370-371-372, İstanbul



Şekil 8 : Çorum Havzası ve Yakın Çevresindeki Diri Fayların Dağılışı

Çorum Havzası'nı kuzey ve doğudan sınırlayan temel ve örtü kayalarına ait birimlerde doğu-batı ve kuzeydoğu-güneybatı yönde uzanan tektonik hatlar ve havzaların geliştiği gözlenir. Yapılan çalışmalarda Tokat çevresinde Eosen sonuna doğru bölgede yanal atımlı faylarla gelişmiş, horst-graben sistemiyle temsil edilen bir morfolojinin oluştuğunu ifade etmektedirler. Muhtemelen bu dönemde Çorum ve çevresi de benzer morfoloji kazanmıştır.⁵⁶

Bölgede Oligosen sonlarına doğru yan basınçların azalıp daha ziyade epirojenik hareketlerin hâkim olduğundan yeni faylar oluşmaya başlamış, mevcut faylar ise daha derinlere inebilmişlerdir. Son zamanlarda şiddetli tektonik hareketler sükûnet bulmuşsa da, yükselmenin devam ettiği, yakın sahalarda meydana gelen depremler ve bu hareketlerin sebep olduğu genç fayların teşekkülü, bazı sıcak su kaynaklarının da peyda oluşu, bir taraftan da akarsuların kazıp oyma hareketleriyle meydana getirdikleri yeni taraçalar, tektonik hareketlerin tamamen ortadan kalkmadığını, çok yavaş da olsa devam ettiğini göstermektedirler.⁵⁷

Sahada kıvrım istikametleri ölçülebilen bütün tabaka doğrultuları umumiyetle NE-SW veya NW-SE dir. Eğim değerleri 10-60 derece arasında değişir. Çorum Şehri'in kuzeydoğusundaki aflormanlarda ölçülebilen transversal çatlakların istikametleri NE-SW, eğimleri 30-45 derece NW ya, boyuna çatlakların istikametleri ise NW-SE olup, eğimleri 40-70 derece SW ya doğrudur. Umumiyetle bütün çatlak istikametleri birbirine, paraleldirler.⁵⁸

1- Ilgaz – Kargı – Niksar Arasındaki Faylar (K.A.F)

Kuzey Anadolu Fayı, batıda Saros Körfezi gerisinden başlayıp, yer yer iki ve üç kola ayrılarak doğuda Karlıova'ya kadar uzanan ve Anadolu Levhası'nın batıya doğru kaymasına neden olan sağ yönlü doğrultu atımlı bir faydır. Fay zonu, 1200 km yi aşan uzunluğu ile ülkemizin en uzun fay zonudur. Bu fay zonunun çalışma alanına yakınlığı (60 km) ve Çorum Havzası çevresinde, tarihsel süreçte, zaman zaman büyük hasarlara neden olan depremler ortaya çıkarması bakımından önemlidir.

⁵⁶ ATEŞ, Ş., v.d. 2002, A.g.e, s.24

⁵⁷ AKARSU, İ., 1959, A.g.e., s.26

⁵⁸ AKARSU, İ., 1959, A.g.e., s.25

K.A.F, Çalışma alanının kuzeyinde, Kargı Ovası güneyinde birkaç km Kızılırmak Vâdîsi'ni izledikten sonra Mandıra Köyü kuzeyinde belirginleşir. Buradan itibaren batıya doğru Ilgaz'ın KB'sında Karamemetler Köyü kadar 80 km lik bir bölümde kesintisiz olarak belirgin bir şekilde devam etmektedir. Bu bölümde K.A.F, dar bir zon içinde gelişmiş olan fay vâdîlerini izlemektedir. Genelde K-G doğrultusunda gelişmiş olan drenaj fay zonunda kesilmektedir, ayrıca fay boyunca akarsu yataklarında sağ yönlü ötelenmeler izlenmektedir. Bu bölümde genel doğrultusu $K60^{\circ}$ D olan K.A.F güneye doğru iç bükey yay izlemektedir. Doğuda Mandıra Köyü-Karataş Yaylası arasındaki kısmı D-B doğrultuludur. Karataş Yaylası-Karamemetler Köyü arasında ise $K75^{\circ}$ D doğrultusuna dönüşmektedir.⁵⁹ K.A.F'in bu kesiminde tarihsel süreçte meydana gelen başlıca önemli depremler, 1910 Osmançık Depremi ($M=6.1$), 1944 Ilgaz Depremi ($M=5.2$) ve 1977 Çankırı Depremi ($M=5.8$) dir.

Kargı'nın doğu kesimde ise Avlağı'ndan (Kâmil) geçmekte, oradan Soruk Vâdîsi'ni takip ederek Vezirköprü güneyinden ve Havza'nın yakın kuzeyinden geçerek Samsun-Amasya Demiryolu'nu kesmekte, oradan da Ladik Ovası'nın kuzey kenarı boyunca ilerleyerek Destek Boğazı'na girmektedir. Destek Bucağı'ndan sonra Taşova ve Erbaa kuzeyine geçerek buradan Niksar'a kadar uzanmaktadır. Niksar'ın 12 km güneyinde Kelkit Vâdîsi'ne girer ve batıya doğru Ezinepazar'a kadar devam eder.⁶⁰ Morfolojik ve jeolojik verilere göre sağ yönlü doğrultu atım özelliği gösteren fayın bu bölümünün diriliği 1942 Erbaa Niksar Depremi'nde kanıtlanmıştır.⁶¹ K.A.F'in bu kesiminde tarihsel süreçte meydana gelen başlıca önemli depremler, 1942 Erbaa-Niksar Depremi ($M = 7.1$) ve 1943 Ladik Depremi ($M = 7.6$) dir.

2- Merzifon Fayı (K. A. F)

Türkiye Diri Fay Haritası'nda Merzifon-Suluova güneyinde sınırlı bir uzanımına sahip, aktif olarak çizilen bu fayın bu alanda sınırlı olmayıp, Hamamözü'nden Kızılırmak'a kadar batıya uzandığını gösterir önemli jeolojik ve jeomorfolojik veriler vardır.⁶² K.A.F ve Ezinepazarı Fayı ile olan benzerliği gözönüne alındığında Merzifon

⁵⁹ ŞAROĞLU, F., vd., 1987, Türkiye'nin Diri fayları ve Depremsellikleri, MTA Jeo. Etd. Dairesi, s.64, Ankara

⁶⁰ KETİN, İ., 1969, Kuzey Anadolu Fayı Hakkında, MTA Dergisi Sayı 72, s.2, Ankara

⁶¹ ŞAROĞLU, F., vd., 1987, A.g.e, s.55

⁶² ATEŞ, Ş., v.d. 2002, A.g.e, s.102

Fayı'nın doğrultu atım bileşenli normal fay olduğu söylenebilir. Kuaterner yaşlı çökellerde izlenmesi nedeniyle diri fay olarak haritalanmıştır.⁶³

3- Ezinepazarı Fayı

Niksar GB'sında belirgin olarak iki kola ayrılan KAF'nın güney kolu Ezinepazarı fayı olarak adlanmış ve bu fay K.A.F 'ından ayrı tutulmuştur.⁶⁴ Orta Anadolu'nun Kuzeyinde Niksar'ın 10 km güneyinde K.A.F tan ayrılarak GB ye doğru Ezinepazarı, Amasya, Sungurlu yörelerinden geçen ve Delice güneyinde sönmüş yaklaşık 250 km uzunluğunda bir çizgisellik uzay görüntülerinde de çok belirgindir. Fay sağ yönlü doğrultu atımlı olarak haritalanmıştır. Fay zonunun günümüzdeki drenajı tamamen fayın kontrolünde gelişmiş olup, fay üzerinde büyük fay vâdileri açılmıştır.⁶⁵ Ayrıca Amasya'nın 10 km kadar güneyinde, Ezinepazarı Fayı'ndan ayrılan bir fay da batı yönünde Mecitözü'ne doğru uzanmaktadır. Ezinepazarı Fayı'nın bir kolu olan bu fay Mecitözü Fayı olarak adlandırılmıştır. Fayın aktif olduğunu gösterir bazı verilere karşın, fayın Ezinepazarı batısında kalan bölümünün aktivitesini gösterir, aletsel döneme ait episantr dağılımları gözlenememektedir. Bu veri eksikliği bölgede yeteri kadar sismik ağın bulunmamasından kaynaklanıyor olmalıdır.⁶⁶

4- Salhançayı Fayı

Kuzeyde Kuzey Anadolu Fayı, doğuda Doğu Anadolu Fayı, güneyde Helenik-Kıbrıs Yayı, ve batıda Ege Graben Sistemi tarafından sınırlandırılan Orta Anadolu Ovası Bölgesi'nde KD - GB ve KB - GD doğrultulu oldukça uzun doğrultu atımlı faylar bulunmasına rağmen, tarihsel deprem kayıtlarına göre bu aktif faylar üzerinde son 200-300 yıldan beri herhangi büyük bir deprem meydana gelmemiştir. Bu faylar, sismik boşluklar olarak gösterilmemiş, ancak bu fayların oldukça yüksek deprem potansiyellerine sahip oldukları belirlenmiştir. 14 Ağustos 1996 Çorum ve 15 Şubat

⁶³ ŞAROĞLU, F., vd., 1987, A.g.e, s.219

⁶⁴ ŞAROĞLU, F., vd., 1987, A.g.e., s.53

⁶⁵ ŞAROĞLU, F., vd., 1987, A.g.e, s.216

⁶⁶ ATEŞ, Ş., v.d. 2002, A.g.e, s.103

1992 Amasya depremleri, Çorum ve Amasya yakınlarından geçen yukarıda bahsedilen fayların günümüzde oldukça fazla aktivite kazanacaklarını göstermektedir.⁶⁷

Çorum Çimento Fabrikası ile Çorum-Samsun yolu güneyinde bulunan Kuşsaray Köyü arasında uzanan, Salhançayı Fayı olarak adlandırılan bu fay boyunca, Alt-Orta Eosen yaşlı birimlerle, Orta-Üst Triyas, Jura-Kretase yaşlı birimler tektonik dokanakla karşı karşıya gelmiştir. Yine Çorum Barajı eksenini güneyinde, güney sulama kanalı yarmasında temele ait birimler içerisinde, kenarları faylarla sınırlanmış, Eosen birimlerinin graben şeklinde, küçük boyutlu çöküntü alanında yer aldığı görülür. Bu alanda tektonik hatların, fayların denetiminde gelişen havzaların gidişi ve kıvrımların eksen uzanımları doğu-batı, çoğunlukla da kuzeydoğu-güneybatı yöndedir. Paleotektonik dönemde etkin olan bu faylardan bazıları neotektonik dönemde de aktivitelerini sürdürmüştür.⁶⁸

14 Ağustos 1996 depremine neden olan bu fay ilk defa, bu deprem sonrası DEMİRTAŞ (1996) tarafından yapılan çalışmada ortaya konulmuş ve Salhançayı fayı olarak adlandırılmıştır. Fayın yaklaşık uzunluğu 35-40 km, civârındadır. Fay Merzifon Ovası'nın güneyini sınırlayarak Salhançayı Deresi'ni izler, Saraycık ve Kamışlı köyleri yakınından geçerek Çaybaşı Köyü'ne kadar uzanmaktadır. Bu bölüm içerisinde fay, Pliosen yaşlı genç birimleri kesmektedir, Çaybaşı Köyü civârında sola doğru sıçrama yaparak küçük bir çok ayrı havza gelişimine de neden olmuştur.⁶⁹

Bu havza içerisinde faya paralel olarak akan Salhançayı deresi aniden yön değiştirerek KB'ya doğru 2 km devam eder. Pekmezci Köyü yakınından Büyükçay köyüne doğru uzanır. Karasar Köyü'nün 4 km, kuzeyine kadar bu doğrultuda devam eder. Bu hat boyunca fay derin ve dik bir vâdîyi izler ve Jura- Kretase yaşlı kireçtaşları ile Eosen yaşlı volkanik malzeme kökenli filiş türü birimlerin dokanağını keser. Fay, Karasar Köyü yakınında 45 dereceden daha büyük bir açılı büklüm yaparak GB'ya Dövençi Ovası'na doğru uzanır. Yine bu hat boyunca Salhançayı Deresi faya uyumlu olarak akar. Fay bu bölümde Dövençi ovasının doğu kenarını İzler ve Kuşsaray Köyü'ne kadar devam eder. Bu köy civârında fayın bu segmenti sona erer ve

⁶⁷ DEMİRTAŞ, R., 1996. 14 Ağustos 1996 Salhançayı (Çorum-Amasya) Depremi, Jeoloji Mühendisleri Odası, Haber Bülteni, 96/3, s. 16

⁶⁸ ATEŞ, Ş., v.d. 2002, A.g.e, s.24

⁶⁹ DEMİRTAŞ, R., 1996, A.g.e, s.13

Değirmendere Köyü'nden başlayacak şekilde sola doğru bir sıçrama yapar. Fayın batıdaki seğmenti Değirmendere, Güney ve Rızvanlar Köyü arasında topografyadaki çizgiselliği ile tanımlanmaktadır. Bu kol, Çorum İl Merkezi'nden 10 km. uzaklıkta bulunmaktadır. Fayın bu bölümde sağa doğru bir basamak yapması sonucu Dövenci çek-ayır havzası gelişmiştir. Fay, bu havza boyunca Eosen yaşlı birim ile Kuaterner yaşlı havza tortulları arasında uzanmaktadır.⁷⁰

Fayın, Çorum Çimento Fabrikası-Kuşsaray Köyü arasındaki bölümünde, varlığını ortaya koyan önemli jeolojik ve morfolojik bulgular vardır. Jeolojik bulguların en önemlisi Triyas ve Jura yaşlı birimler ile Eosen yaşlı birimlerin fay tarafından yanyana getirilmeleridir. Fayın güneyinde kalan temel kayalardan oluşan blok yükselmiş, fayın kuzeyinde kalan ve Eosen yaşlı kırıntılı volkanik birimlerden oluşan blok ise çökmüştür. Çimento Fabrikası doğusu-Karakaya mevki arasında, Eosen yaşlı Yoncalı Formasyonu, taban çakıltası olmaksızın temel kayalar ile karşı karşıya gelirken, Karakaya Mevki-Fındıklı Çeşme doğusuna kadar, Eosen yaşlı andezitik-bazaltik lav, aglomera ve tüften oluşan Bayat Formasyonu, fay boyunca temel kayalar ile karşı karşıya getirilmiştir. Buradan Kuşsaray Köyü'ne kadar olan kesimde ise fay, Eosen birimleri ile temel kayaları ve alüvyon ile Eosen birimlerini sınırlar. Fayın bu bölümü Çorum-Samsun karayolunun geçtiği vâdinin güney yamacındadır.⁷¹

Çimento Fabrikası doğusunda Şerifağılı Tepe-Nasuh Çeşmesi arasında, kuzeye akaçlanan küçük derecikler arasındaki sırtlar üzerinde basamak şeklinde gelişen düzlükler ve doğu-batı yönde akaçlanan küçük derecikler, fayın varlığını gösteren morfolojik verilerdir. Kireçocağı Tepe-Kaleardı Dere arasında ise fay, fayın uzanımına uygun olarak gelişen vâdi boyunca, kuzeydoğu yönünde uzanır. Kaleardı Dere ile Kuşsaray Köyü arasında ise fayın kuzeyinde Dövenci Ovasının alüvyonları, güneyinde ise yükselim alanı şeklinde temel kayalar yer alır. Fayın bu bölümünde, günümüzde aktif olduğuna yorumlanacak bulgular elde edilememiştir. Kuşsaray Köyünden kuzeydoğuya devamı şeklinde izlenen ve Sarıbuğday Beldesi'ne kadar uzanan bölümü ayrıntılı olarak çalışılmamıştır. Dövenci Ovası doğusu ile Sarıbuğday Beldesi arasında kalan bölümünde, fayın varlığını ortaya koyan önemli jeolojik ve morfolojik veriler vardır.

⁷⁰ DEMİRTAŞ, R., 1996, A.g.e, s.13

⁷¹ ATEŞ, Ş., v.d. 2002, a.g.e, s.104

Fayın bu bölümünün çizgiselliği topografyada ve hava fotoğraflarında çok belirgindir. Düvenci Ovası doğusunda Jura-Kretase yaşlı kireçtaşı ile Eosen yaşlı birimleri sınırlayan fay, Büyükçay-Kamışlı köyleri arasında Üst Miosen-Pliosen birimlerini keser. Üst Miosen-Pliosen birimlerinde fay boyunca tabakaların yer yer 70-80 derece eğimlendiği gözlenmiştir. Çaybaşı ve Büyükçay köylerinde fayın aynası da izlenebilmektedir.⁷²

5- Çorum Ovası Kenar Fayları

Çorum Şehri, çevresi faylarla çevrilmiş bir tektonik çöküntü olan Çorum Ovasında kurulmuştur.⁷³ Havza, eski kütleler içinde büyük faylar boyunca çökmüştür. Havzanın kenarlarındaki jipsli teşekküllerin uyumsuzlukları buna işaret eder. Havzanın kenarları boyunca uzanan hidrojen-sülfürlü sıcak su kaynakları da bu fayları göstermektedir. Bu kaynaklar Çorum Bağları, Ilıca (Sarmaşa) ve Hamamlıçay Köyü'ndedir. Fakat havza civârında genç bir volkan yoktur. Havzanın ortasında Çorum Şehri etrafında, bir antiklinali gösteren bütün belirtiler mevcuttur. Bu antiklinal yalnız Çorum Ovası muhitindeki jipsli birimlerin istikamet ve meyli tarafından değil, şehrin kuzey ve doğusundaki üst tabakaların ortasında bulunan iki alt tabaka aflörmanı tarafından da belli olmaktadır. Bu aflörmanlarda, alt tabakalar açıktan üst tabakaların altına dalar. Ovanın batısına doğru antiklinal son bularak burada da arazinin altına dalmaktadır. Çorum'un doğusundaki arazi teras tortulları ile kaplıdır. Burada bulunan nadir jipsli teşekkül aflörmanları büyük bir uyumsuzluk arz etmektedir.⁷⁴

Çorum Ovası'nın doğusunda, ovanın *büyük kenar fayı* tarafından antiklinalin kesilmiş olması mümkündür. Bu antiklinalin çok kısa olmasından dolayı kendisine küçük bir "kubbe" vasfı verilebilir. Bu antiklinalin büyük bir kısmı Çorum Ovası alüvyonları ile kaplıdır. Antiklinalin zirvesi de alüvyonlar altındadır. Ovanın güneyinde jipsli birimlerin yalnız üst tabakaları bu arazinin üstünde yükselmektedir. Ovanın kuzeyinde de dar bir sahada alt tabakaların alüvyonlar üzerinde buldukları

⁷² ATEŞ, Ş., v.d. 2002, a.g.e ,s.105

⁷³ ÇORUM VALİLİĞİ, 2007, İl Çevre Durum Rap., s.138, Çorum

⁷⁴ LAHN, E., 1939, Çorum Havzası'nda Yapılan Jeolojik Araştırmalar ve Çorum Şehrindeki Petrol Sızıntıları Hakkında Rapor, No: 1038, s.11, M.T.A Yay., Ankara

görülmektedir. Bu nedenle antiklinalin zirvesinin ovanın kuzey kısmı altında bulunduğunu farzetmek gerekir.⁷⁵

Çorum Ovası etrafında küçük fay izlerinin yanında topografyada birkaç kilometre izlenebilen önemli faylar da mevcuttur. Ovanın batısında Kozanoğlu Köyü ile Sarıyer Köyü arasında S-N, SE-NW ve E-W istikametlerinde düşey atımlı ve birbirini kesen faylar yer almaktadır. Burada EW istikametinde uzanan faylar N-S istikametinde uzanan antiklinalleri kestiğinden topografyada kolayca ayırt edilebilmektedir. Bu kırıklardan biri de Seydim Kasabası'nda yerleşim merkezini E-W istikametinde keser. Bu fay da düşey atımlı olup, fay aynası kuzeyden izlenebilmektedir.

Çorum Ovası'nı kuzeyinde Muhacirler Köyü'nün yaklaşık 1km kuzeydoğusunda SE - NW istikametinde uzanan ve triyas yaşlı metamorfik şistleri kesen düşey atımlı bir fay mevcuttur. Fay aynı doğrultuda uzanan vâdinin sol yamacındadır. Bu fay topografyada yaklaşık 1km boyunca izlenmektedir.

Çorum Ovası'nın kuzeydoğusunda Hamam Çayı Vâdisi'de Kuzeyde Türkler Köyü'nde Triyas yaşlı metamorfik şistleri kesen ve güneye doğru uzanan olasılı bir fay Hamamlıçay Köyü güneyine kadar uzanır ve güney ucu kuaterner alüvyonların altında kalır. Havza'nın kuzeydoğusunda Harmancık ve Güneyören köyleri arasında Yeşildere Vâdisi'nin doğu yamacından başlayarak Bademli Köyü'ne kadar E-W istikametinde uzanan fay Eosen yaşlı volkanik birimleri kesmektedir.

Ovanın güneyinde Sapaköy doğusunda SE - NW istikametinde ve birbirine paralel uzanan iki küçük düşey atımlı fay mevcuttur. Bu faylar triyas yaşlı volkanitleri kesmektedir. Bu sahanın doğusunda Kılıçören ve Burunköy arasında SW - NE istikametinde kısa bir fay uzanmaktadır. Bu fay da aynı birimi kesmektedir. Aynı hat üzerinde doğuya doğru gidildikçe sırasıyla 3 ve 5 km mesafede iki fay daha mevcuttur. Bunlardan birincisi Kılıçören Köyü'nün doğusunda olup S - N istikametinde uzanan doğrultu atımlı bir faydır. Bu fay da triyas yaşlı volkanitleri kesmektedir. İkincisi ise Mühürler Köyü batısında SW - NE istikametinde uzanan düşey atımlı kısa bir faydır. Bu fay Üst Miosen yaşlı kum, çamur ve kireçtaşlarından oluşan birimleri keser.

⁷⁵ LAHN, E., 1939, A.g.e., s.12

B- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NİN ZEMİN MUKÂVEMETİ

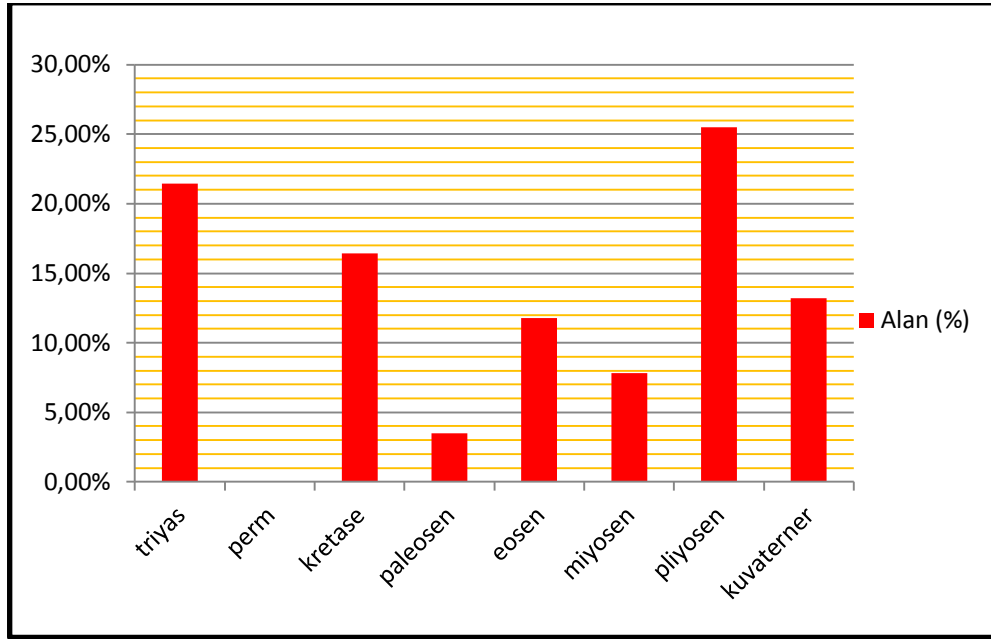
Yapılan bazı araştırmalarda kayaçların dayanım, yoğunluk ve porozite özelliklerinin kayaçlardaki Şok dalgası yayılma hızını önemli ölçüde etkilediği saptanmıştır. Zemin özelliklerini; dalgaların ilerleme hızını belirleyen zeminin elastik sabiteleri, zeminin tipi, yeraltı su seviyesi, nem ve topoğrafya zeminin karakteristiği olarak belirtilmiştir.⁷⁶

Dünyada farklı bölgelerde yapılan çalışmalar göstermektedir ki alüvyonlarda (9 m < su seviyesi < 30 m) Şiddet artış faktörü 2.0, Pliosen ve Pleistosen kayalarda 2.0 ve Tersiyer volkaniklerinde 0.3'tür. Farklı jeolojik birimlerde meydana gelmesi beklenebilecek yer hareketi büyüme faktörü incelendiğinde de Holosen'e ait birimlerde 3.0, Pleistosen kayalarda 2.1, Miosen'e ait birimlerde 1.5 ve Tersiyer'den yaşlı olanlarda 1.0'dir.⁷⁷

Havzayı oluşturan litolojik birimlerin % 12,2'si Kuaternerde % 25,5'i Pliosende oluştuğu göz önünde bulundurulursa Şiddetli bir depremde havzanın yaklaşık % 38 inin zemin özelliği nedeniyle birinci derece etkilenebilecek sahalara olduğu anlaşılmaktadır. Bu bakımdan öncelikle Üçoluk Acısu ve Danaderesi vâdilerinin tabanları, Çorum, Ovasaray ve Bozboğa Ovaları, Cemilbey çevresi, Alaca Ovası ile ovaya inen akarsu vâdilerinin tabanları, Şiddet artış faktöründen en fazla etkilenecek sahalardır. Bu alanların ardından Şiddet artış faktörü 2,0 araziler gelirken, havzada Pliosen arazilerden meydana gelen bu zeminler daha çok güneyde Alaca Ovası ve çevresindeki neojen dolgu düzlüklerine karşılık gelir. Öyle ki güneyde Alaca Çayı ve kollarının su toplama alanının yarısına yakını bu birimlerden oluşmaktadır. Yine kuzeyde Çorum, Ovasaray ve Bozboğa ovalarının kenar kesimleri de bu grupta yer alır. Bununla birlikte havzadaki büyük yerleşmelerin tümü bu zemin üzerinde yeraldığından risk dahada artmaktadır.

⁷⁶ KEKEÇ, B., GÖKAY, M.K., 2010, Farklı Kayaçlar Üzerinde Oluşturulan Yapay Titreşim Dalga Hareketlerinin İncelenmesi, Dum. P. Üniv. Fen Bil. Der. Sayı 21, s.68, Kütahya

⁷⁷ ÖZAYDIN, K. 2000, Yerel zemin koşullarının deprem hasarına etkisi, Geoteknik İncelemelerin Mühendislikteki Önemi. Deprem ve Zemin Açısından Konya, Selçuk Üniversitesi, s.19, Konya



Şekil 9 : Çorum Havzası Arazilerinin Oluştığı Devirlere Göre Kapladıkları Alanların Dağılımı.

Havzada yer hareketi büyüme faktörü ve şiddet artış faktörü az olan sahalardan özellikle tersiyer öncesi araziler ve Tersiyer volkanikleri birinci sınıf mukavemet özelliği gösterdiğinden bunların dağılımları ve kapladıkları alan sahanın zemin özelliklerinin bilinmesi açısından önem arz etmektedir. Sahada tersiyer volkaniklerinin kapladığı alan % 7,9 dur. Bu alanlar doğuda Kırlar Dağı, Büyük Keşlik Köyü çevresi, kuzeyde Alagöz Dağı üzerindeki Feruz Köyü batısı ve Eğerci Dağı çevresi, Alaca kuzey batısında Kalıncaya ile Yenikaradona Köyleri çevresi ile Havza güneybatısında Altıntaş'tan Eymir Kasabası'na kadar uzanan sahadır. Havzanın % 16,44'ü kretase arazilerinden, % 0,03'ü perm arazilerinden ve % 21,46'sı triyasa ait arazilerden oluşur. Yani tersiyer öncesine ait zeminlerin de % 38'e yakın alan kapladığı anlaşılmaktadır. Havzada bu araziler Kartaltepe mevkinden başlayarak doğuya doğru 8-10 km lik bir şerit halinde uzanır. Bu alan aynı zamanda Çorum ile Alaca ovaları arasındaki sahaya karşılık gelir. Tersiyer öncesine ait bir başka alan Çorum ovası doğusundaki dağlık kütle üzerinde kuzeyde Çomarbaşı Köyünden Çalica ya kadar olan sahadır. Batıda ise Çatak Köyü ile Seydim Kasabası arasındaki saha ve Kozanoğlu-Kınık köyleri arasındaki sahadır. Güneyde Alaca çevresinde ise Perçem ve Yatankavak köyleri arası ile Yozgat yakınlarında Türkmensarılar, Taşpınar ve Külhüyük köyleri arasındaki sahadır.

C- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ 'NİN DEPREMSELLİĞİ

Çorum havzası içerisinde çalışma alanımız yaklaşık 3500 km² yer kaplarken daha çok havza dışındaki faylardan kaynaklanan depremlerin hasara yol açması nedeniyle saha ve yakın çevresindeki yaklaşık 10.000 km²'lik alanın fayları ve sismik etkinlikleri incelenmiştir. Havza sınırları içinde kalan alanın yaklaşık % 5'i birinci derece, % 25'i ikinci derece, % 70'i üçüncü derece deprem bölgesi içinde yer alır. İlk bakışta bu değerler sahanın depremselliğini ve dolayısıyla risk bakımından yerini ortaya koysa da tarihsel süreç içerisinde oldukça büyük hasarlara neden olan yıkıcı depremlerin yaşandığı da bilinmektedir.

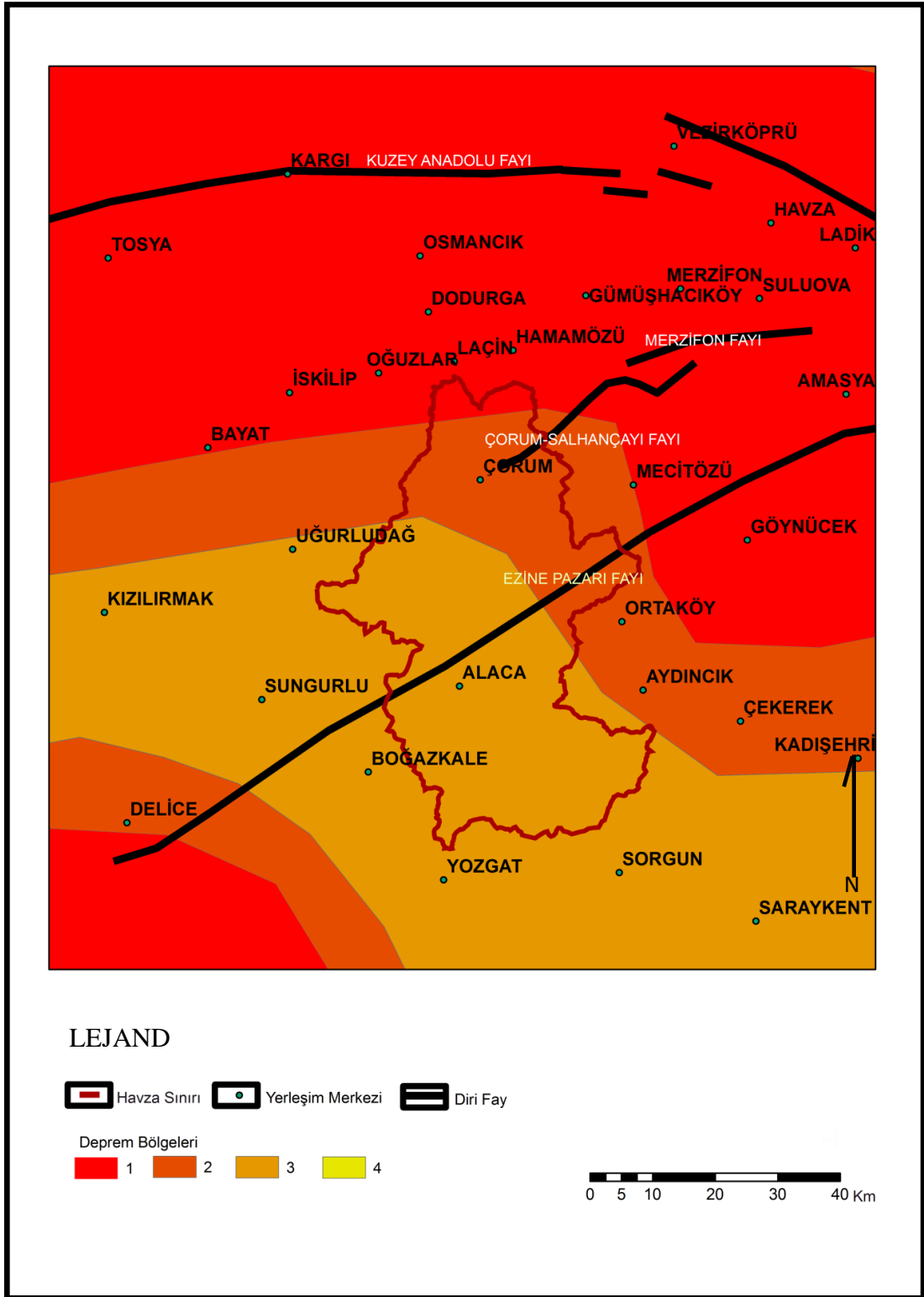
Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası'na göre ülkemiz yüzölçümünün % 42'si I. derece, % 24'ü II. derece, % 18'i III. derece, % 12'si IV. derece ve % 4'ü V. derece deprem bölgesinde bulunmaktadır. Nüfusumuzun (1997) % 45'i I. derece, % 26'sı II. derece, % 15'i III. derece, % 13'ü IV. derece, % 2'si V. derece deprem bölgelerinde yaşamaktadır.⁷⁸

Gülkan v.d., tarafından (1993) hazırlanan Türkiye Deprem Kaynak Bölgeleri Haritası'nda Kuzey Anadolu Fayı'nın Çorum kuzey ve kuzeybatısından geçtiği sahanın 1b olarak işaretlenmiş, yani $M = 4.6$ ila $M = 7.2$ arasında büyüklüğe sahip olan depremlerin yılda ortalama 0,79 kez meydana geldiği, Çorumun doğu ve kuzeydoğusunda kalan bölümü ise 1c olarak işaretlenmiş, dolayısıyla $M = 4.5$ ila $M = 7.9$ arasında yılda ortalama 1, 2 kez deprem meydana geldiği ifade edilmiştir.⁷⁹

Çorum Havzası çevresinde yaklaşık 10.000 km² alanın sismik verileri Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi'nden, Başbakanlık Âfet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'ndan Deprem Dairesi Başkanlığı'ndan, E.M.S.C'den ve Tarihsel Deprem Kataloğu kayıtlarından elde edilmiştir. Sahanın depremselliğinin incelenmesinde en önemli unsurlardan olan sismik aktivitesi, 1990 lı yıllara kadar yeterince istasyon bulunmaması nedeniyle kısmen ele alınabilmiştir.

⁷⁸ ÖZMEN, B., NURLU, M., 1999 Deprem Bölgeleri Haritası ile İlgili Bazı Bilgiler, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Haber Bülteni Sayı 99/2-3, sayfa 32, Ankara

⁷⁹ GÜLKAN, P., vd., 1993, En Son Verilere Göre Hazırlanan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası, Rapor No: 93-01, O.D.T.Ü Deprem Müh. Araştırma merkezi, s.156, Ankara



Şekil 10 : Çorum Havzası ve Yakın Çevresi'nin Depremselliği

KAF üzerinde son yüzyılda meydana gelen 26 Aralık 1939 Erzincan Depremi (7.9), 20 Aralık 1942 Erbaa – Niksar Depremi (7.1), 26 Kasım 1943 Tosya Depremi (7.6), 1 Şubat 1944 Bolu – Gerede Depremi (7.3), 26 Mayıs 1957 Abant Depremi (7.1), 22 Temmuz 1967 Mudurnu Depremi (7.1), 17 Ağustos 1999 Kocaeli Depremi (7.4) ve 12 Kasım 1999 Düzce Depremi (7.2) incelendiğinde $M = 7.0$ ve üzeri büyüklükteki deprem serilerinin batıya doğru kaydığı dikkati çekmektedir.

Çalışma alanında aletsel ölçümlerin yeterli düzeye ulaştığı dönemler içerisinde 1996-1997 dönemleri sismik etkinliğin en yoğun olduğu dönemler iken 1998- 2000 dönemi oldukça sakin geçmiştir. Ancak sahanın bu sakinlik döneminde Kuzey Anadolu Fayı'nın ürettiği en büyük depremlerden biri olan 17 Ağustos 1999 Kocaeli Depremi meydana gelmiştir. En çok hareketliliğin görüldüğü iki yılın ardından en az hareketliliğin yaşandığı 3 yılın gelmesi sahada $M = 5.0$ ve üzeri bir depremin çok uzun olmayan bir süreçte meydana gelen enerji birikimini boşaltmaya yetebileceğini de ortaya koymuştur. Çünkü uzun bir dönem sessiz olan Salhançayı Fayı 14 Ağustos 1996'da $M=5,6$ büyüklüğünde bir deprem meydana getirmiştir.

Tablo 4
Çalışma Alanı çevresindeki GPS İstasyonları

İstasyon Adı	Yerleşim Yeri Adı	İstasyon Adı	Yerleşim Yeri Adı
ALAC/ALA1	Alaca	HMMZ	Hacıhamza
CNKR	Çankırı	HVZA	Havza
DDRG	Dodurga	IHGZ	İhsangazi
GBAG	Gülbağlar-Amasya	KRGI	Kargı
GHAC	Gümüşhacıköy	KVAK	Kavak
GKCB	Gökçebel	ORTC	Ortalıca
GÖL1	Göl	OSMC	Osmancık
GYNC	Göynücek	SNGR	Sungurlu

1990'lı yıllara kadar Kuzey Anadolu Fay Hattı'nın Çalışma alanı yakınlarındaki kesiminde yeterli istasyon bulunmadığından oldukça sınırlı sayıda deprem verisi mevcuttur. Burada Kuzey Anadolu Fayı'nın zaten suskunluk evresinde olduğunu araştırmacılar tarafından belirtilse de bu durumun aletsel veri yetersizliğinden kaynaklandığı görüşü de hâkimdir. Netekim 14 Ağustos 1996 yılında meydana gelen Çorum depremine kadar Salhançayı Fayı üzerinde önemli bir çalışma yapılmamıştır.

1- Çorum Havzası ve Yakın Çevresi'nde Meydana Gelen Depremlerin Derinlik, Şiddet ve Büyüklüklerine Göre Sınıflandırılması

Büyüklüğü $M = 3.5 - 4.2$ arasındaki depremler hafif, $M = 4.3 - 4.8$ arasındaki depremler orta şiddetli, $M = 4.9 - 5.4$ arasındaki depremler şiddetli, $M = 5.5 - 6.1$ arasındaki depremler çok şiddetli, $M = 6.2 - 6.9$ arasındaki depremler tahribkar, $M = 7.0 - 7.3$ arasındaki depremler yıkıcı $M = 7.4 - 8.1$ arasındaki depremler Âfet, $M = 8.1$ den büyük depremler ise büyük âfet depremi olarak sınıflandırılmaktadır.⁸⁰

Tablo 5
Mercalli- Sieberg ve Richtere göre deprem ölçeği

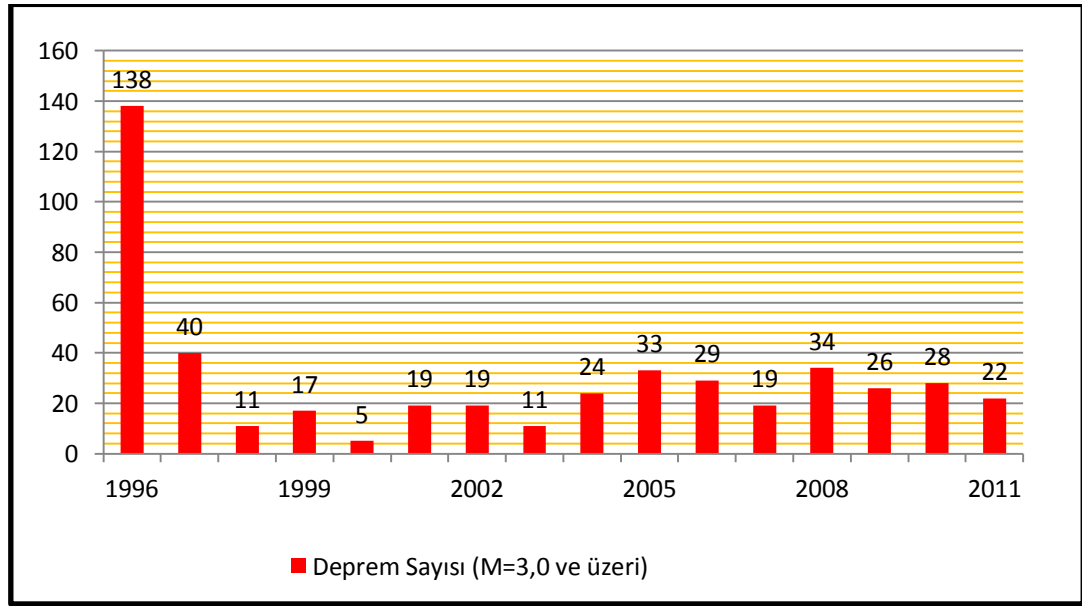
DEPREM ŞİDDETİ	DEPREM ŞİDDETİ HİSSİ	C.F. RICHTER Deprem Büyüklüğü Iskalası (Magnitud)
I	Duyulmayan Deprem	3.5 – 4.2
II	Çok Hafif	3.5 – 4.2
III	Hafif	3.5 – 4.2
IV	Orta Şiddetli	4.3 – 4.8
V	Oldukça Şiddetli	4.3 – 4.8
VI	Şiddetli	4.9 – 5.4
VII	Çok Şiddetli	5.5 – 6.1
VIII	Tahribkâr	6.2 – 6.9
IX	Çok Tahribkâr	6.2 – 6.9
X	Yıkıcı	7.0 – 7.3
XI	Âfet	7.4 – 8.1
XII	Büyük Âfet	8.1'den büyük

Kaynak: SELÇUK BİRİCİK, A., 2009

⁸⁰ SELÇUK BİRİCİK, A., 2009, A.g.e., s.439

KAF'ın çalışma alanına yakın kesimlerinde son 69 yıl içerisinde M=7,0 ve üzerinde yıkıcı bir deprem meydana gelmemiştir. Bu ölçekte meydana gelen en son deprem 1943 Tosya- Ladik Depremidir. Ayrıca aletsel verilerin sıklaştığı 1990'lı yıllardan sonra meydana gelen depremler incelendiğinde havzayı etkileyen ve zaman zaman hasara neden olan depremlerin KAF'ın havzaya yakın kesimlerinden ziyade Çorum Salhançayı Fayı, Merzifon Fayı ve diğer küçük tali faylar üzerinde meydana geldiği anlaşılmaktadır. Elde ettiğimiz sismik veri serilerine göre KAF'ın bu kesiminin suskunluk döneminde görülmektedir.

Çalışma alanında meydana gelen depremler magnitüdüne ve derinliklerine göre sınıflandırılarak ayrı ayrı ele alındığı bu bölümde havza ve çevresindeki depremlerin M=3.0 ve üzeri şiddete sahip olanları üzerinde öncelikli olarak durulmaya çalışılmıştır.



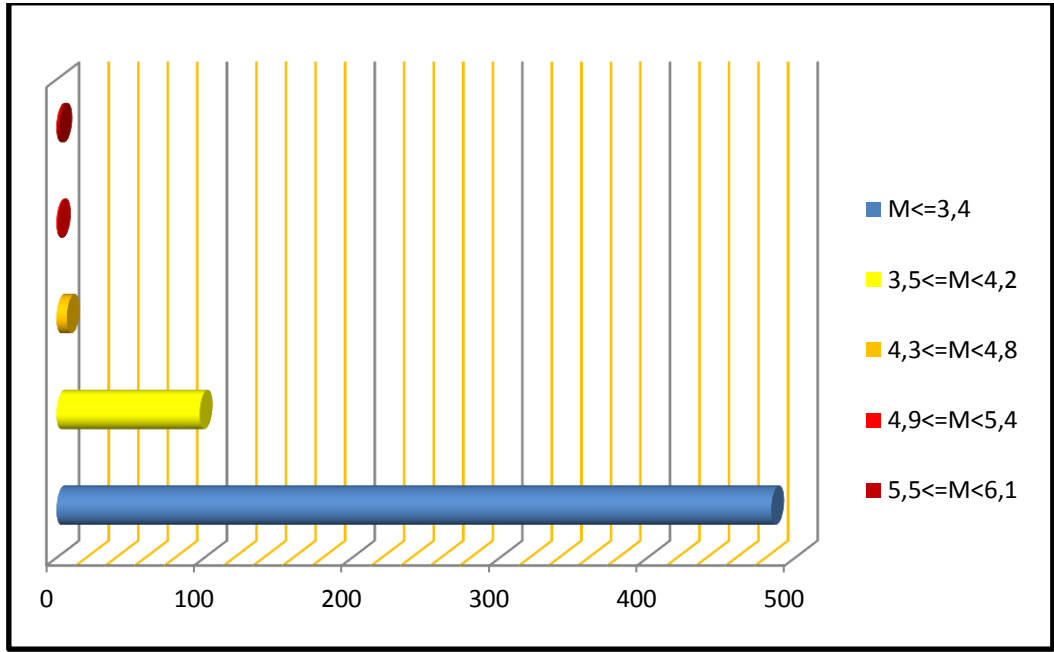
Şekil 11 : Çorum Havzası ve Çevresi'nde Aletsel Dönemde Meydana Gelen Deprem Sayılarının Yıllara Göre Değişimi

Çorum Havzası ve çevresinde aletsel verinin arttığı 1990'lı yıllardan günümüze kadar olan zaman dilimi içerisinde M = 2.5 ve üzerinde 591 adet deprem meydana gelmiş, bunların % 81,9'u M = 3.4 ten küçüktür. % 16,4'ü M = 3.5 ile 4.2 arasındaki hafif şiddetli depremlerden, % 1,2'si M = 4.3 ile 4.8 arasındaki orta şiddetli

depremlerden, % 0,3'ü 4.9 ile 5.4 arasındaki *şiddetli* depremlerden ve % 0, 3'ü de M = 5.5 ile 6.1 arasındaki *çok şiddetli* depremlerden meydana gelmektedir.

Tablo 6
Çorum Havzası ve Yakın Çevresindeki Depremlerin F.C RICHTER Büyüklük
Skalasına Göre Dağılımları.

Yıllar	F.C. RICHTER SKALASI'NA GÖRE DEPREM SAYISI							
	3 ≤ M < 4,2	4,3 ≤ M < 4,8	4,9 ≤ M < 5,4	5,5 ≤ M < 6,1	6,2 ≤ M < 6,9	7,0 ≤ M < 7,3	7,4 ≤ M < 8,1	8.1 den büyük
2012	12							
2011	34							
2010	45	1						
2009	50							
2008	61	1						
2007	19							
2006	29							
2005	31	1						
2004	24							
2003	11							
2002	18							
2001	18							
2000	5							
1999	7							
1998	10							
1997	41	1		1				
1996	162	2	2	1				
1995	1							
1994								
1993	3							
1992		1						



Şekil 12 : Çorum Havzası ve Yakın Çevresi'nde Aletsel Dönemde Meydana Gelen Depremlerin Büyüklüğü.

Havza ve yakın çevresine 13 Ağustos 1951 tarihinde meydana gelen $M = 6.9$ büyüklüğündeki Kurşunlu depreminden buyana $M = 6.2$ ve daha büyük *Tahribkar* depremler sınıfına girebilecek herhangi bir deprem meydana gelmemiştir.

Tablo 7
Çorum Havzası ve Yakın Çevresinde Meydana Gelen Depremlerin Büyüklükleri (1990-2012)

	Deprem Büyüklük Sınıfları						Toplam
	M = 3.4 ten küçük	M=3.5 – 4.2	4.3 – 4.8	4.9 -5.4	5.5 - 6.1	6.2 - 6.9	
Meydana Gelme Sayıları	484	97	7	2	2	-	592
Oran (%)	81,9	16,4	1,2	0,3	0,3	-	100

Odak derinliğine göre depremler; sığ, orta ve derin odaklı depremler diye sınıflandırılmaktadır. Sığ odaklı depremler, yerin 0-60 km derinliklerinde, orta odaklı depremler yerin 60-300 km derinliklerinde, derin odaklı depremler ise 300 km ve daha derinlerde olmaktadır. Bugüne kadar, depremlere ait bilinen en büyük odak derinliği 670 km'dir.⁸¹

Çalışma alanı ve yakın çevresindeki depremlerin odak derinlikleri incelendiğinde özellikle aletsel verilerin yeterli olduğu 1990 lı yıllardan günümüze kadar olan zaman dilimi içinde $M = 3.0$ ve üzeri büyüklükteki 313 adet depremin hemen tamamının sığ depremlerden oluştuğu, sahada derin depremlere rastlanılmadığı anlaşılmaktadır.

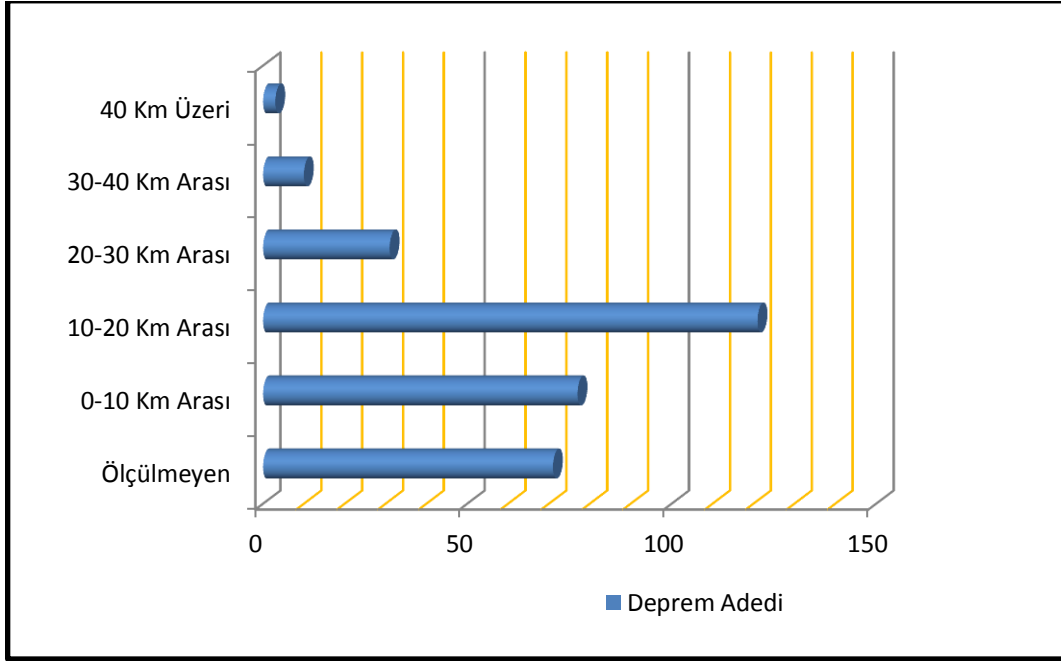
Tablo 8

**Çorum Havzası ve yakın çevresinde meydana gelen depremlerin derinlikleri
(1900- 2012)**

	M = 3.0 ve üzeri depremler için Derinlik Sınıfları (km)						
	Ölçülemeyen	0-10 km	10-20 km	20-30 km	30-40 km	40 +	Toplam
Meydana Gelme Sayıları	71	77	121	31	10	3	313
%	22,7	24,7	38,7	9,9	3	1	100

Havzada meydana gelen depremlerin odak derinlikleri daha çok 10-20 km arasında yoğunlaşmaktadır. Bu derinlikte meydana gelen depremlerin toplam depremler içindeki payı % 38,7 dir. 0-10 km derinlikteki depremler % 24,7 ile ikinci grubu oluşturur. 20-30 km derinlikte meydana gelen depremler % 9,9 iken 30-40 km arasındakiler % 3 ve daha derin depremlerin % 1 oranında meydana geldiği anlaşılmaktadır.

⁸¹ ATABEY, E., 2000, A.g.e., s.23



Şekil 13 : Çorum Havzası ve Yakın Çevresindeki Depremlerin Odak Derinliğine Göre Dağılımı

Bilindiği üzere depremlerin etki alanı ve şiddeti depremin meydana geldiği odak derinliğine, depremin aletsel büyüklüğüne, deprem oluşturan fayın özelliklerine ve zeminin mukavemetine bağlı olarak değişir. Bu itibarla orta ve derin depremler daha çok bir levha sınırlarında görülür ve daha çok geniş alanlarda hissedilir, buna karşılık episantr sahasından uzaklaşıldıkça yaptıkları hasar da azalır. Sığ depremler ise dar bir alanda hissedilir ancak bu alan içinde çok büyük hasar yapabilirler.

Çalışma alanındaki depremlerin hasar yapma özellikleri bakımından meydana gelen depremlerin odak derinliği, zeminin mukavet durumu ve aktif fayların niteliği gözönünde bulundurulduğunda oldukça önemli sayılabilecek riskli alanlar ve nüfusun yoğunlaştığı sahalar yüksek düzeyde paralellik göstermektedir. KAF'ın bu kesimdeki bölümü ile havzanın ortasından geçen Ezinepazarı Fayları'nın suskunluğu riski daha da artırmaktadır.

2- Çorum Havzası ve Yakın Çevresi'nde Meydana Gelen Bellibaşlı Depremler

Çalışma alanı ve çevresinde tarihsel süreç içerisinde can ve mal kaybına yol açan önemli depremler Orta Anadolu'nun kuzeyinden geçen K.A.F, Ezinepazarı, Salhançayı ve Fayı Merzifon Fayları'nın aktiviteleri neticesinde meydana gelmiştir.

K.A.F üzerinde meydana gelen depremler tarihsel olarak belirli periyotlarla doğudan batıya göç etmektedir. *Bu göç, Anadolu levhasının batıya göç hareketi sebebiyle oluşmaktadır.* Ayrıca kırılan bir fay bir diğer komşu faya enerjisini aktarmakta ve muhtemel deprem riskini taşımaktadır. Böylece depremler birbirini takip etmekte ve bir halka (loop) oluşturmaktadır.⁸²

Tarihsel süreç içerisinde çalışma alanı ve yakın çevresinde meydana gelen depremlere bakıldığında Çorum'un Bizans'tan alındığı yıl (1075) bir deprem meydana geldiği bilinmektedir. Bu deprem Danişmend Depremi olarak ta bilinir. Yine M.S 1446 yılında çok şiddetli bir deprem meydana gelmiştir. 10 Eylül 1509'da II. Beyazıt zamanında meydana gelen bir deprem, Çorum Amasya ve Tokat çevresinde 40 gün boyunca devam etmiş, bu deprem Edirne ve İstanbul'dan dahi hissedilmiş, ardından 14 Eylül 1509'da İstanbul'da da çok şiddetli bir deprem meydana gelmiştir. Bu deprem aynı zamanda Osmanlı Dönemi içinde İstanbul'da meydana gelen en şiddetli deprem olarak ta bilinir. 10 Eylül 1509 da meydana gelen depremden Çorum ve çevresi çok büyük zarar görmüştür. Bu depreme tarih kaynaklarında *Küçük Kıyamet* adı da verilmektedir. Çorum'un yaklaşık üçte biri harap olmuş, halkın bir kısmı başka yerlere göç etmiştir. Yine 1543'te bir deprem meydana gelmiş, 30 kadar ev yıkılmıştır. Yine 1559'da meydana gelen bir depreme de Gülabibey Camii'nin yıkıldığı ve şehrin zarar gördüğü bilinmektedir.⁸³

M.S 1579, 1590 ve 1598 depremleri olarak bilinen ve tarihsel kaynaklarda 16. yüzyılın sonlarına doğru gerçekleşen, Amasya ile yakın çevresinde etkili olan bir deprem serisi hakkında detaylı bilgiler bulunmaktadır. Elde edilen kayıtlarda 19 Ekim 1579 tarihinde Çorum'da bir çok evi yıkan ve kamu binalarında önemli derecede hasara

⁸² YAVAŞOĞLU, H., 2009, KAF Orta Anadolu Bölümündeki Güncel Tektonik Aktivitenin Jeodezik Yöntemler ve Elastik Yarı Uzay Modelleme İle Belirlenmesi, İ.T.Ü., Fen. Bil. Ens., Doktora Tezi, s.43 - İstanbul

⁸³ ÇORUM VALİLİĞİ, Çorum İl Yıllığı 2003, , s.62, Çorum

neden olan bir depremden bahsedilmektedir. Bu depremden Amasya da etkilenmiştir. Diğer bir kayıt ise Kasım 1590 (Muharrem, 999) tarihlidir. Bu depremden Amasya'da Sultan Beyazıt Camii ve Burmalı Minare Camii önemli hasar görmüştür. Venedik kaynaklarında geçen 1598 depreminin de Amasya'da büyük hasar yaptığı belirtilmektedir. Bu son iki deprem birbirinden bağımsız olabileceği gibi tek bir depremden de bahsediliyor olabilir.⁸⁴

18 Temmuz 1794 'da meydana gelen depremde Çorum ve çevresi şiddetli olarak etkilenmiştir. Şehirdeki kamu binalarının çoğunluğu yıkılmış ve hasar görmüştür. Depremin bölgeye etkileri Maliye'den Müdevver ve Cevdet-i Maliye defterlerinde detaylı olarak rapor edilmektedir. Bu kaynaklarda, yöre halkının önemli bir kısmının Çorum'dan göç ettiği ve depremde Amasya ve Kargı çevresinin de etkilendiği belirtilmektedir. Bu depremin olasılıkla Amasya Makaslama Zonu (AMZ) batısında yer alan Alıcık-Laçın Fayı üzerinde gerçekleşen ve fayın uzunluğuna göre en çok $M = 6.7$ ila 6.8 büyüklüğünde bir depreme karşılık gelebileceği, şiddet dağılımı modellenmesi ile belirlenmiştir. Bu senaryoya göre depremden Çorum (VIII) , Amasya ise (VI) şiddetinde etkilenmiştir.⁸⁵

Tarihsel kayıtlarda 19. yüzyılda ve 20. yüzyıl başlarında Çorum Şehri'ne zarar veren üç büyük deprem yer almaktadır. 1800 yılında meydana gelen depremde şehir büyük zarar görmüş ve 800 kişi başka yerlere göç etmiştir. 1824 yılındaki deprem de büyük zarar veren depremlerdendir ve halk uzun süre çadırlarda kalmıştır. 1908 yılında meydana gelen depremin artçıları uzun süre devam etmiş ve şehre büyük hasar vermiştir.⁸⁶

Son yüzyıl içerisinde havzada hasara neden olan en önemli depremler 16 Haziran 1910 da $M = 6.1$ büyüklüğünde, 11 Aralık 1942 de $M = 5.9$ büyüklüğünde Osmancık-Kargı arasındaki kesimde ve 20 Aralık 1942 de K.A.F'ın Erbaa - Niksar arasındaki kesiminde $M = 7.1$ büyüklüğünde depremler meydana gelmiş, sözü edilen son depremde 3000 kişi hayatını kaybetmiş, 32000 konut ta ağır hasar görmüştür. Yine 26 Kasım 1943 te $M = 7.3$ büyüklüğünde, KAF'ın Ladik - Tosya arasındaki kesiminde

⁸⁴ ERTURAC, M.K., TUYSUZ, O., 2010, Amasya ve Çevresinin Depremselliği ve Deterministik Deprem Tehlike Analizi İ.T.Ü. Müh. Der., Cilt.9, Sayı:3, s.126, İstanbul

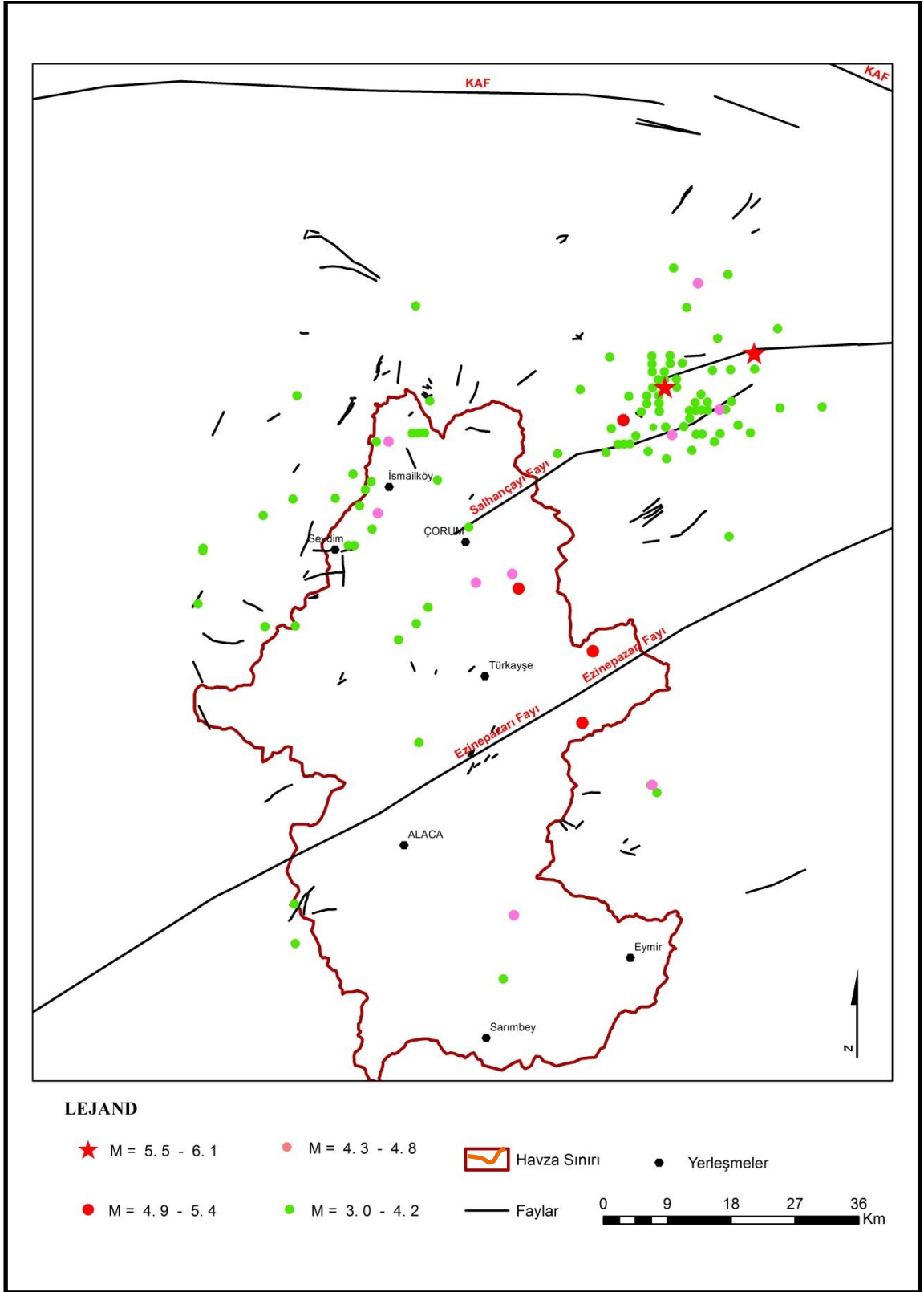
⁸⁵ ERTURAC, M.K., TUYSUZ, O., 2010 , a.g.e, s.127

⁸⁶ ÇORUM VALİLİĞİ, 2003, A.g.e., s.62

meydana gelen depremde 2824 kişi hayatını kaybetmiş ve 25000 konut ta ağır hasar görmüştür. Bu depremler çalışma alanında şiddet ve hasar bakımından en etkili olan başlıca depremlerdir.

Tablo 9
Çorum Havzası Yakın Çevresinde XX. Yüzyıl Öncesinde Meydana Gelen Yıkıcı Depremler.

MİLAD	YIL	ENLEM	BOYLAM	YER	ŞİDDET
M.S	109	-	-	Ankara, Çankırı, Çorum	IX
M.S	528	41	36	Amasya	VIII
M.S	551	41	36	Amasya	VI
M.S	1050	41	36	Amasya ve Çevresi	VIII
M.S	1075	41	35	Çorum çevresi	VIII
M.S	1415	41	36	Amasya çevresi	VII
M.S	1509	41	35	Çorum	VIII
M.S	1513	41	36	Amasya	VI
M.S	1579	41	35	Çorum çevresi	-
M.S	1585	41	36	Amasya çevresi	VII
M.S	1590	41	35	Çorum çevresi	-
M.S	1598	40	35	Amasya-Çorum	IX
M.S	1668	41	36	Amasya- Tokat	IX
M.S	1684	41	36	Amasya çevresi	VIII
M.S	1794	41	35	Çorum çevresi	-
M.S	1800	41	35	Çorum çevresi	-
M.S	1824	41	35	Çorum çevresi	-
M.S	1844	41	35	Çorum- Osmancık -Ankara	VIII



Şekil 14 : Çorum Havzası ve Yakın Çevresinde Meydana Gelen Önemli Depremlerin Büyüklükleri ve Episantr Dağılışı Haritası

Tablo 10

**Çalışma Alanı Yakın Çevresinde Son Yüzyıl İçinde Meydana Gelen Hasar Yapıcı
(M = 5.0 ve daha büyük) Depremler**

Tarih	Deprem	M (Magnitüd)
25.06.1910	Osmancık - Çorum	6.1
21.11.1942	Osmancık - Çorum	5.6
02.12.1942	Osmancık - Çorum	5.9
11.12.1942	Osmancık - Çorum	5.9
20.12.1942	Erbaa - Niksar	7.1
26.11.1943	Tosya - Ladik	7.6
02.01.1944	Ilgaz - Çankırı	5.0
30.09.1944	Osmancık - Çorum	5.5
18.10.1944	Ilgaz - Çankırı	5.2
21.01.1946	Ilgaz - Kastamonu	5.0
13.08.1951	Kurşunlu - Çankırı	6.9
07.09.1953	Kurşunlu - Çankırı	6.1
05.10.1977	Çankırı	5.8
14.08.1996	Çorum	5.6
06.06.2000	Orta - Çankırı	5.9

a- 2 ve 11 Aralık 1942 Osmancık (Çorum) Depremi

1942 yılının sonunda Çorum ve Kelkit bölgelerinde üç adet şiddetli deprem meydana gelmiştir. 2 Aralık 1942 tarihinde meydana gelen depremin merkez üssü Osmancık (Çorum) yakınları olup depremin büyüklüğü M = 5.4' tür. 11 Aralık 1942

tarikli depremin merkez üssü Hamamözü Vadisi olup büyüklüğü $M = 6.1$ ' dir. Maalesef bu felâketlerde, bir çok kasaba ve köy harap olmuş ve Çorum Vilâyeti'nde 34, Tokat Vilâyeti'nde de 493 yurttaşımız ölmüştür. Felâket Çorum bölgesinde aşağı yukarı 10 gün ara ile üç şiddetli deprem şeklinde kendini göstermiştir (21 Kasım 1942, 2 Aralık 1942 ve 11 Aralık 1942). Birincisinin episantrı Kızılırmak Transversal Vâdîsi'nin doğusunda, andezit, lav ve aglomeralardan oluşan İnegöl Dağı'nın batı eteklerinde Kargı Köyü yakınındadır, ilk depremde bu köy tamamiyle harap olmuştur. Bu eteklerden kaynaklarını alan İncesu Vâdîsi'nde andezitlerin üzerinde Neojen veya Oligosene ait kalın marn ve konglomera tabakaları diskordant bir durumdadır. Derenin bu tabakalar içerisinde aşağı yukarı E-W doğrultusunda uzunluğuna bir dislokasyonu takip etmesi muhtemeldir. Bu depremin makrosismik sahası çok geniş olmuş, İskilip'te 150 ev hasar görmüş, Çorum'da duvarlar ve bacalar yıkılmıştır. Sarsıntılar Orta ve Kuzey Anadolu'nun hemen her tarafından duyulmuştur. 21 Kasım Depremi yeraltı tabakalarındaki dengeyi hozmuş, uzakta ve yakında eski ve yeni dislokasyon yerlerindeki gerilimleri çözerek *Relais* veya boşanma depremlerine sebep olmuştur. İkincisi 2 Aralık 1942 de meydana gelmiştir. Bu depremin merkezi Kızılırmak transversal vâdîsinde Kumbaba ile Güvercinlik köyleri arasında bulunması ihtimali pek kuvvetlidir. Daha az şiddetli olan bu depremin makrosismik sahası daha daralmış fakat vâdî boyunda ve yamaçlarındaki bir çok köy harap olmuştur. Bu depremde episantral sahanın büyük eksenini N-S doğrultusunda Kızılırmak Vâdîsi boyunca uzanan dislokasyon çizgisine uymaktadır.⁸⁷

b- 20 Aralık 1942 Niksar - Erbaa Depremi

20 Aralık 1942' de meydana gelen bu depremin en şiddetli yıkıcı tesir sahası Kelkit Vâdîsi'nde aşağı yukarı Niksar yakınlarından Erbaa'nın batısında Yeşilirmak'a kadar yayılmaktadır. Depremin büyüklüğü 7.1 ve Mercalli-Sieberg deprem ölçeğine göre şiddeti X dir. Kelkit vâdîsinde 20 Aralık 1942 Depremi'nde nisbeten çok hasar görmüş olan yer, Niksar'ın batısında Efkerit Köyü hizasından başlamakta ve batıya doğru Kelkit Vâdîsi boyunca Erbaa Ovası'na girmektedir. Bu fazla tahribat sahası Erbaa Ovası'nda biraz daha genişliyerek kuzey batıda ve batıda Yeşilirmak'a kadar

⁸⁷ PAMİR, H. N., AKYOL, İ. H., 1943, Çorum ve Erbaa Depremleri, T.C.K. Türk Coğrafya Dergisi, Sayı 2, s.234-235, İstanbul

uzanmaktadır. Yerin üstünde 35 - 40 km uzunluğunda görülebilen ve oldukça değişmez bir doğrultuda devam eden bu yarığın mevcudiyeti, deprem enerjisinin buradan koştüğünü göstermekte ve depremin şiddet derecelerine göre çizilen isoseist eğrileri, intizamsız ve uzamış elipsler şeklinde bu dislokasyon çizgisini çevrelemektedir. Nisbeten çok sarsılmış ve fazla hasar görmüş saha içerisinde asıl episantral kesim büyük bir ihtimal ile Tepekışla - Zilhor arasındadır. Yerdeki yarıklar en fazla burada olduğu gibi bunun mekanik etkileri, yani tahrîbatı da, en ağır şekilleriyle, burada bulunmaktadır (Mercalli-Sieberg deprem ölçeğine göre X şiddetindedir). Burası Erbaa'nın pek yakınına isabet eder ki bu da kasabada depremin hissedilme şeklini ve tahrîbatın çokluğunu izah eder. Gerçekte deprem esnasında orada bulunmuş olanlardan bir çok kişinin söylediğine göre, episantral sahada ilk sarsıntı aşağıdan yukarıya doğru duyulmuş ve bunu sonradan kasırğa şeklinde ve nihayet yandan gelen sarsıntılar takibetmiştir. Bilindiği gibi depremlerin bu şekli episantral sahaları belirtir. Bu saha dahilinde binaların da çok defa damlalarından çökerek yıkılmaları da buranın deprem merkezine yakın olduğunu göstermektedir.⁸⁸

20 Aralık 1942 yılında Erbaa-Niksar civârında meydana gelen 7.1 büyüklüğündeki deprem sonucunda yaklaşık 50 km uzunluğunda yeni bir yüzey kırığı meydana gelmiştir. Depremler sonucu oluşan yüzey kırıkları üzerinde yapılan ayrıntılı segmentasyon ve atım verisi ölçümleri, eski depremlerin davranış biçimleri konusunda önemli veriler sağlamaktadır. 1942'de meydana gelen Erbaa-Niksar depremi sonrasında oluşan yüzey kırığı ile ilgili sınırlı veriler bulunmaktadır. 1942 depremi yüzey kırığı 3 ayrı segmentten oluşur. Doğu segment, Niksar batısında Çimenözü-Abdalkolu köyleri arasında, orta segment Abdalkolu-Buzköy arasında uzanır. Batı segment ise Buzköy batısında açılmalı bir sekme (stepover) ile Tepekışla ve Çatılı köyelerine kadar uzanır. Kırık boyunca 8 noktada yerdeğiştirmeye ilişkin veriler gözlenmiş olup, ötelenme değeri 1,5 - 2 m arasında değişmektedir.⁸⁹

⁸⁸ PAMİR, H.N., AKYOL, İ.H., 1943, A.g.e., s.236-237

⁸⁹ TATAR, O., v.d., 2006, Kuzey Anadolu Fay Zonu - 1942 Erbaa-Niksar Depremi Yüzey Kırığı: Yeni Gözlemler, ATAG 10 Toplantı Sunumu, s.85, İzmir

c- 26 Kasım 1943 Tosya - Ladik Depremi

26 Kasım 1943 Kastamonu - Çorum - Samsun (Ladik - Kargı - Tosya - İlğaz) depreminin şiddeti X, magnitudü 7.6 dır. Deprem esnasında doğuda, Erbaa yakınından başlayarak batıda Filyos Irmağı'nın keskin bir dönemeç yaptığı mahaldeki Bayramören Köyü'ne kadar uzanan takriben 280 km'lik fay zonu üzerinde, Erbaa Ovası'ndan Vezirköprü'nün güneybatısındaki tepelerin ötesine kadar devam eden 65 km uzunluktaki Ladik deprem hattını inceleyen M. Blumenthal, bu hattın Erbaa Şehri kuzeyinde, Zilhor yakınından başlayarak buradan WNW İstikametinde ilerlediğini, Destek Boğazı'ndan, Ladik Gölü kenarından geçerek Tersakan Çayı'nı ve Samsun-Ankara yolunu kestikten sonra Ortaklar civârında kuzeye doğru küçük bir yer değiştirmesiyle Beşçay-Dindardibi boyunca uzandığını ve Köprübaşı'ndan sonra Vezirköprü güneyindeki tepelere girerek Esenköy'e kadar düz olarak devam ettiğini müşahede etmiştir. Fayın buradan sonraki gidişinin ise, önce Çayderesi Vâdîsi'ni, sonra da Sorukdere Vâdîsi'ni takip ettiğini ve Avlağım'dan geçerek daha ileride, Kargı civârında Kızılırmak Vâdîsi'ne ulaştığını, oradan da batıya doğru Tosya-İlgaz istikametinde ilerlediğini ifade etmiştir. Fay boyunca, Vezirköprü çevresinde (Beşçay'da) 90 - 100 cm lik düşey atım, Tersakan Çayı alüvyonlarında 50 cm lik dik atım; daha batıda, Yenice ötesinde 1,5 metrelik yatay atım ölçülmüştür. Bu yer değiştirmelerde kuzey kanat sağa ve aşağı doğru hareket etmiştir.⁹⁰

Köylülerin ifadelerine göre bu fay üzerinde 1943 Ladik - İlğaz depremi sırasında Kılıçgüney Köyü'nün güneyinde, Dereköy Deresi içinde yüzey yarıkları oluşmuş ve bir süre derenin suyu kesilmiştir.⁹¹

Bu deprem de doğuda Taşova'dan, batıda İlğaz'a kadar uzanan ve takriben 45000 km² 'yi kapsayan bir bölge içinde kasaba ve köylerdeki evlerin %75'inin tümüyle yıkıldığı ya da ağır hasara uğradığı, sayısı tam olarak belirlenememiş olmakla birlikte 4000 kişinin öldüğü, 5000 kişinin de yaralandığı, doğuda Destek Boğazı ile batıda

⁹⁰ KETİN, İ., 1969, A.g.e., s.8

⁹¹ DİRİK, K., 1994, KAF Transform Fay Zonu'nun Beşpınar Havza Kesimindeki Neotektonik Özellikleri MTA Der. Sayı 116, S. 46, Ankara

Kurşunlu bölgesi arasında 250 km uzunluğunda bir yüzey kırığının meydana geldiği kayıtlarda belirtilmiştir.⁹²



Foto 13 : 1943 Tosya-Ladik Depremi Sonrasında Ortaya Çıkan Görüntüler⁹³

⁹² DİRİK, K., 2004, Kastamonu İli ve Civarının Depremselliği, KASYÖ-DER Kültür Dergisi, sayı.2, s.20, Ankara

⁹³ www.tosyamehmetakif.com/ Erişim 02.10.2012

d- 14 Ağustos 1996 Çorum – Salhançayı Depremi

14 Ağustos 1996 tarihinde gece saat 01.55 te merkez üssü Çorum'un 35 km kuzeybatısı ve koordinatları 40° , $74'$ K – 35° , $29'$ D olan $M = 5.6$ şiddetinde bir deprem meydana gelmiştir. Depremin odak derinliği 17 km'dir. Ana şokun ardından sabaha karşı 5.4 ve 5.2 büyüklüğünde iki büyük artçı şok daha yaşanmıştır.⁹⁴ Bu depremler Çorum Merkez İlçe ve köyleri ile Amasya, Merzifon ve Gümüşhacıköy'de ciddi hasarlar meydana getirmiştir.

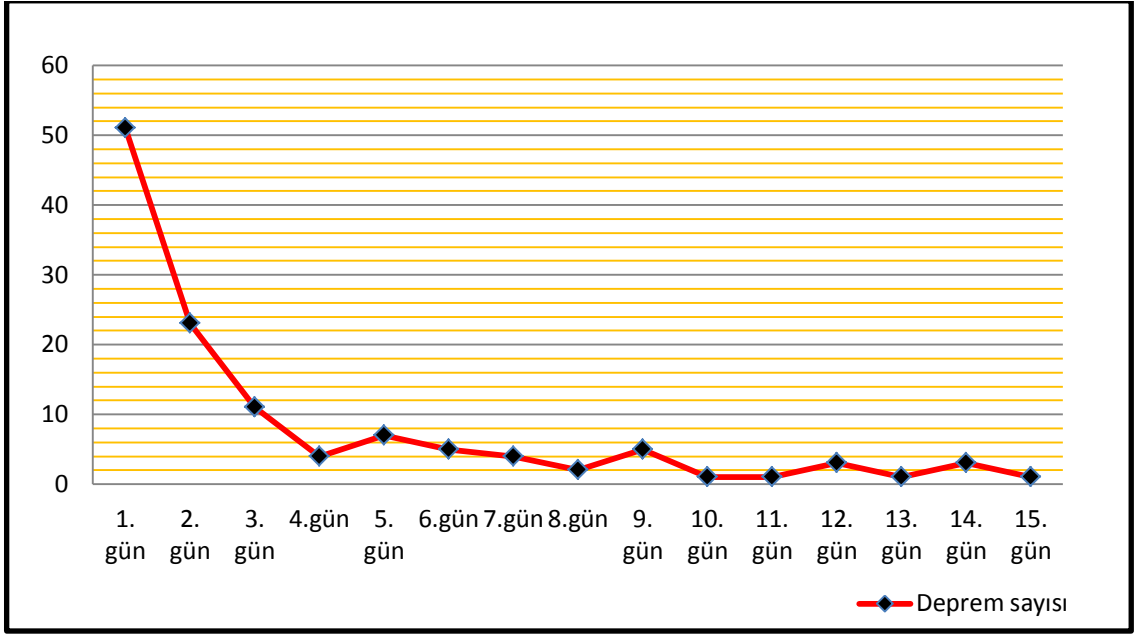
Ana şokdan önce herhangi bir öncü deprem olmamış, 14.08.1996 ile 10.09.1996 tarihleri arasında magnitüdüleri 1.8 ila 4.0 arasında değişen 790 civârında artçı deprem kaydedilmiştir. İki ana şok arasında saat 05:27de $M = 4.1$ olan deprem olmuş ve artçı depremler, ana şoklardan sonra giderek azalan bir eğilim göstermiştir. Ana şokun oluşum zamanından itibaren, izleyen günler içerisinde, episantra 40 km uzaklıkta bulunan Çatak İstasyonu'nda kaydedilmiş artçı depremlerin S-P zaman farkları, 6 saniyeden 4,5 saniyeye doğru azalmıştır. Bu azalma kırığın doğudan batıya doğru ilerlediğine işaret etmektedir. Deprem aktivitesi Aralık ayına kadar aralıklarla devam etmiştir. Deprem sırasında fay üzerinde yüzey kırığı oluşmamış ancak, farklı doğrultularda tali kırık ve çatlaklar gözlenmiştir⁹⁵

Deprem, Merzifon Fayı ile Salhançayı Fayı arasındaki sahada Merzifon Fayı'na oldukça yakın bir mesafede meydana gelmiş ancak Salhançayı Fayı ile ilişkilendirilmiştir. Netekim artçı deprem episantrları incelendiğinde de sismik aktivitenin güneyde Salhançayı Fayı'na doğru kaydığı anlaşılmaktadır.

Depremin meydana geldiği ilk gün $M = 3.0$ dan büyük 51 adet artçı şok meydana gelmiş, ilk üç gün artçılar oldukça sık tekrar etmiş ve dördüncü günden itibaren azalarak onbeş gün boyunca devam etmiştir. Ana şoktan sonra sahada ilk bir hafta içinde $M = 3.0$ ve üzeri şiddette meydana gelen artçıların sayısı 100 ü geçmiştir.

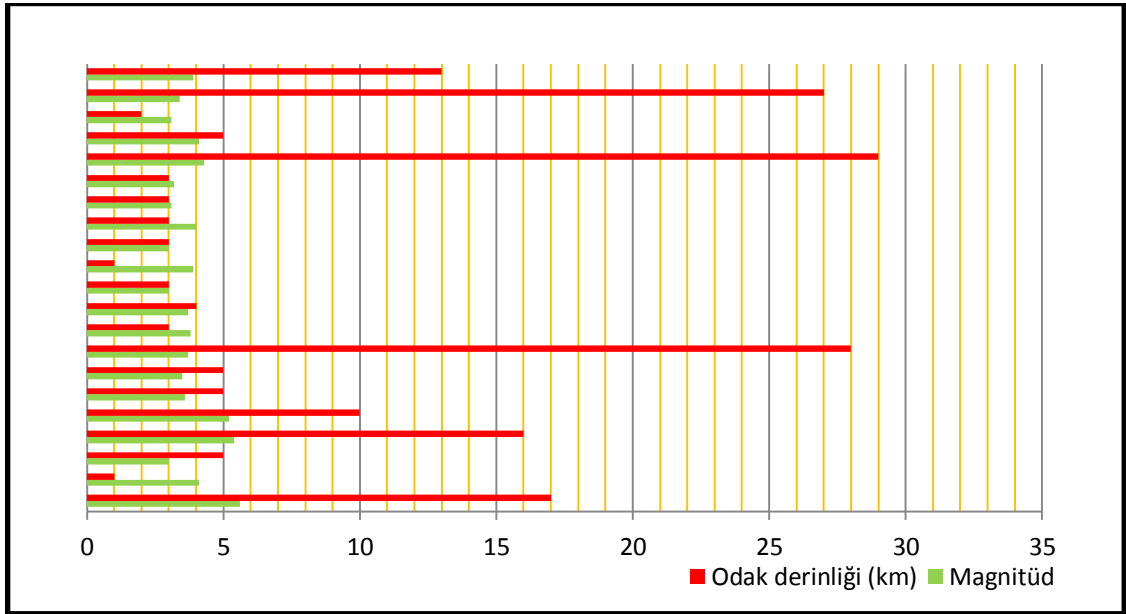
⁹⁴ www.koeri.boun.edu.tr (Erişim: 15.03.2012)

⁹⁵ DEMİRTAŞ, R., 1996, A.g.e, s.14

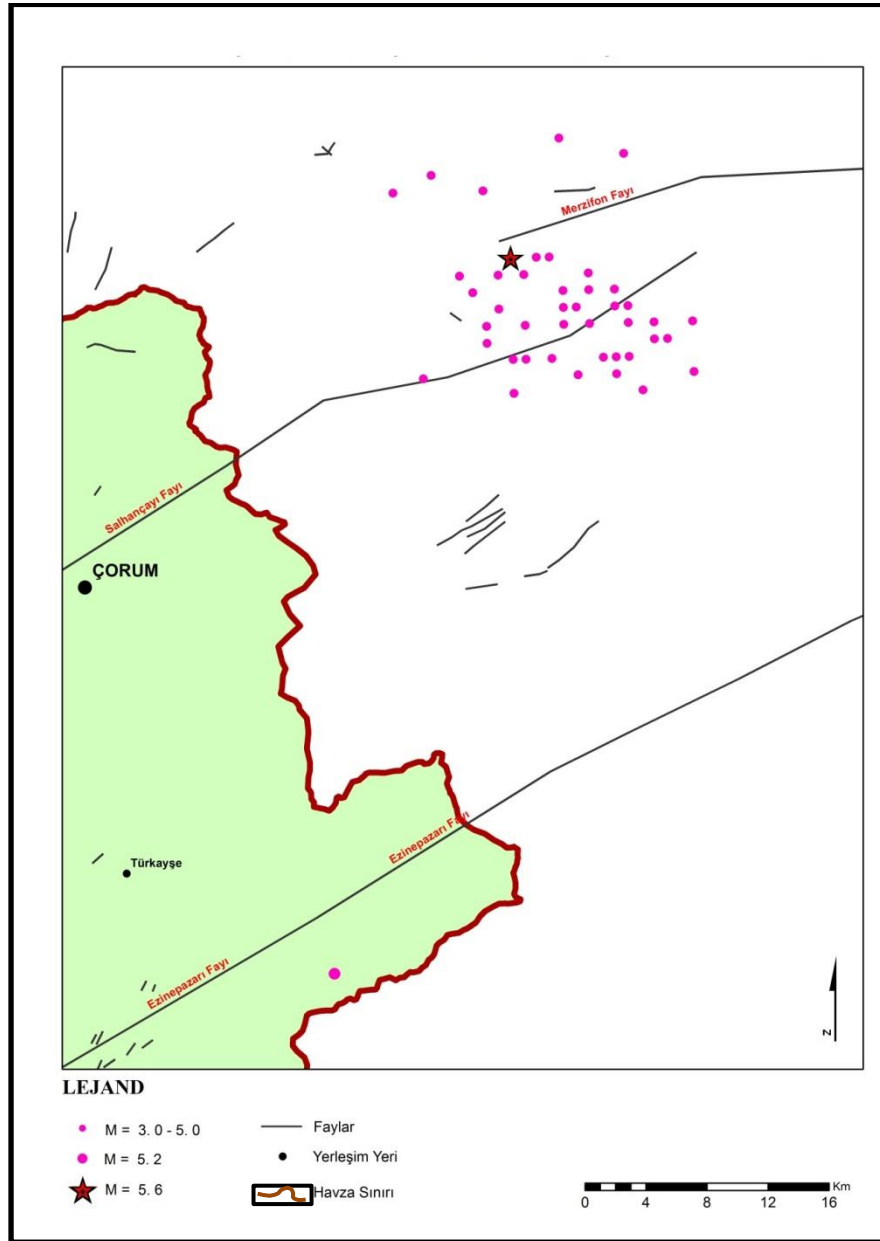


Şekil 15 : 14 Ağustos 1996 Çorum Salhançayı Depremi Ana Şoku Sonrasında 15 Gün Boyunca Meydana Gelen Artçı Şok Sayısının Değişimi.

Depremlerin odak derinliğinin 1 km ile 29 km arasında değiştiği ancak daha çok ilk beş km derinlikte kümelendiği dikkati çeker. Sahada meydana gelen depremlerin odak derinliği bakımından oldukça sık depremler olduğu da anlaşılmaktadır.



Bu deprem Çorum İline bağlı Karasar, Büyük Döveni, Konaklı, Ayvalı, Tanrıvermiş, Çitli, Işıklı, Gökçebel ve Pınarbaşı köylerinde, Amasya'nın Merzifon ve Gümüşhacıköy ilçelerine bağlı Balgöze, Oymaağaç, Büyükçay, Küçükçay, Mahmutlu Pekmezci, Akpınar, Güllüce ve Gümüş nahiyesinde ağır hasarlar yapmıştır. Amasya İli'ne bağlı köylerde 460 ev ağır, 409 ev orta ve 970 ev hafif ve Çorum İli'ne bağlı köylerde 246 ev ağır, 303 ev orta ve 706 ev hafif derecede hasar görmüştür.⁹⁶



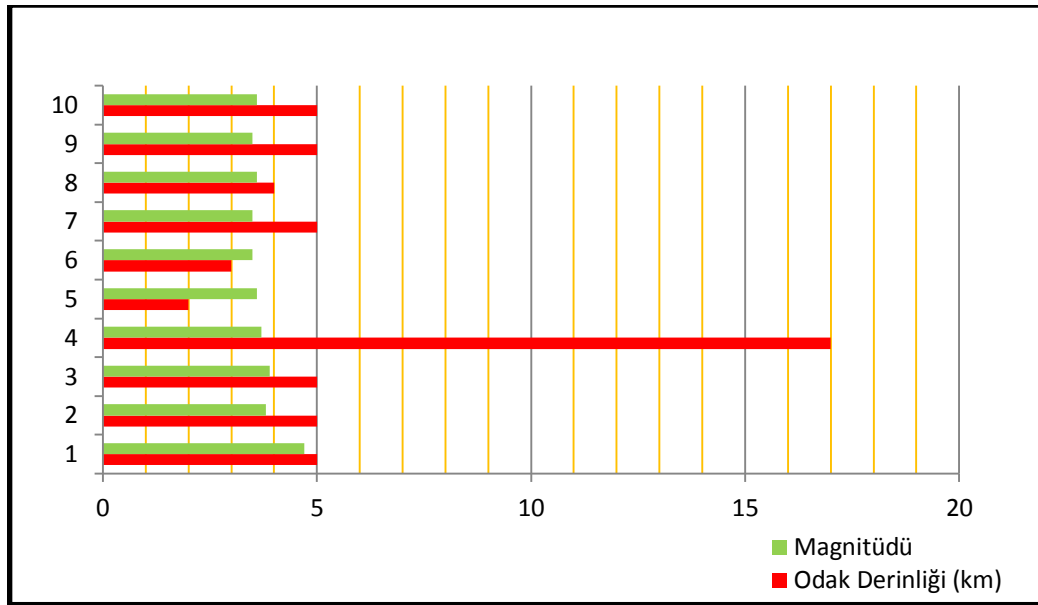
Şekil 17 : 14 Ağustos 1996 Çorum Salhançayı Depremi ve Artçıları Episantr Dağılım Haritası

⁹⁶ DEMİRTAŞ, R., 1996, A.g.e., s.13

e- 28 Şubat 1997 Çorum Salhançayı Depremi

28 Şubat 1997 tarihinde Çorum İl Merkezinin 32 km kuzeydoğusunda merkez üssü 40° , $68'$ K – 35° , $30'$ D koordinatları olan Salhançayı Fayı'nın Çorum – Merzifon karayolu ile kesiştiği noktada gece saat 3:52 de $M = 4.7$ şiddetinde bir deprem meydana gelmiştir.⁹⁷ Deprem Çorum Merkez İlçe ile Merzifon ve çevrelerinde hissedilmiştir.

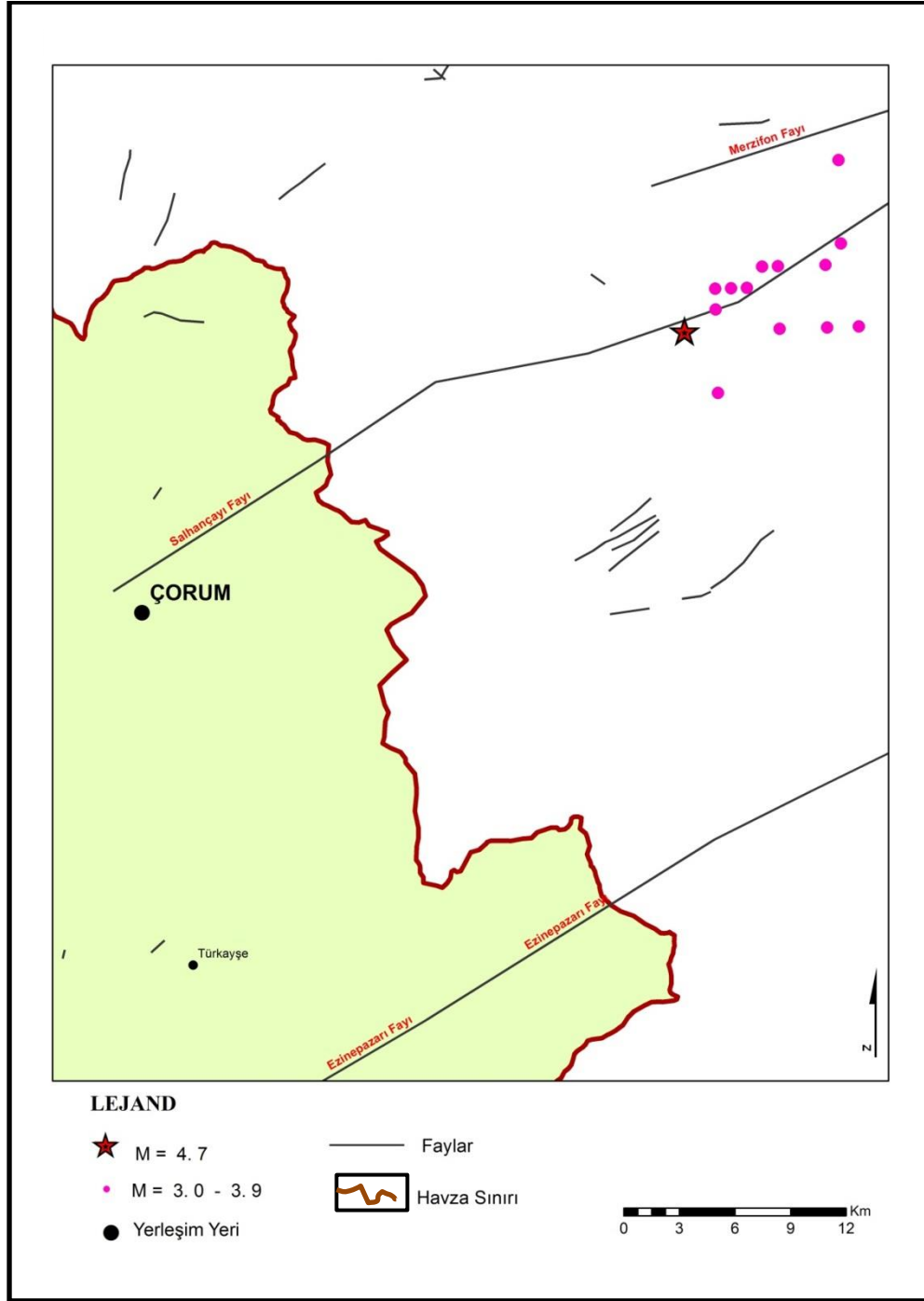
Depremin Türkiye Diri Fay haritasındaki yeri, faylarla ve diğer depremlerle ilişkileri incelendiğinde 14 Ağustos 1996 Salhançayı depremi ile benzeştiği görülmektedir. Deprem ilk depremin 6 km güneyinde Salhançayı Fayı üzerinde meydana gelmiştir. Ana şok ve artçıların sismik aktivitesi incelendiğinde Fay üzerinde doğuya doğru aktivite artışının meydana geldiği görülmüştür.



Şekil 18 : 28 Şubat 1997 Çorum Salhançayı Depremi Ana Şoku ve Artçılarının Odak Derinliği ve Büyüklüğü.

Depremi artçıları $M=3.0$ ile 3.9 arasında dört gün boyunca devam etmiştir. 10 adet artçı şok yaşanmış ve artçıların odak derinliklerinin 2 km ile 17 km arasında değiştiği ancak daha çok 5 km derinlikte kümelendiği anlaşılmaktadır. Sahada bu süreçte meydana gelen depremlerin odak derinliği bakımından oldukça sık depremler sınıfında olduğu anlaşılmaktadır.

⁹⁷ www.koeri.boun.edu.tr



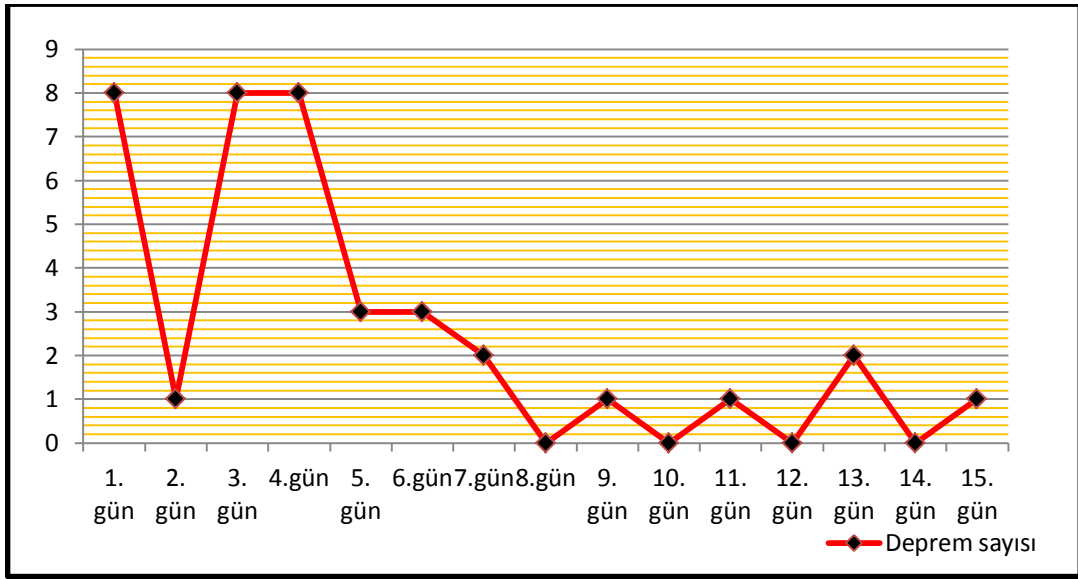
Şekil 19 : 28 Şubat 1997 Çorum Salhançayı Depremi ve Artçıları Episantr Dağılışı Haritası

f- 29 Mart 2008 Seydim Depremi

Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Ulusal Deprem İzleme Merkezi kayıtlarına göre saat 03:12 de merkez üssü Çorum

Merkez İlçeye bağlı Seydim Kasabası'nın kuzeyi olan (40°, 61K ve 34°, 76D) Md = 4.5 büyüklüğünde bir deprem meydana gelmiş ve takip eden üç gün boyunca M= 3.0 ila 3.9 arasında değişen 16 adet artçı deprem tesbit edilmiştir. Yine ana şoktan sonra 7 gün boyunca M = 3.0 dan büyük meydana gelen artçıların sayısı 32 yi bulmuştur.

Deprem başta Çorum olmak üzere çevre illerde de hissedilmiştir. Herhangi bir can ve mal kaybı tespit edilmemiştir. Meydana gelen depremin yeri Türkiye Diri Fay haritasına da konularak fay konusu değerlendirilmiştir. Deprem Türkiye Diri Fay haritasına göre sağ yanal doğrultu atımlı Kuzey Anadolu Fayı ile bu fayın bir kolu niteliğindeki Ezinepazarı Fayı arasında kalan bir alanda meydana gelmiş, ancak Türkiye Diri Fay Haritası'na göre bu büyüklükteki bir depremin kaynağı olabilecek fay hakkında yorum yapılamamıştır.⁹⁸.

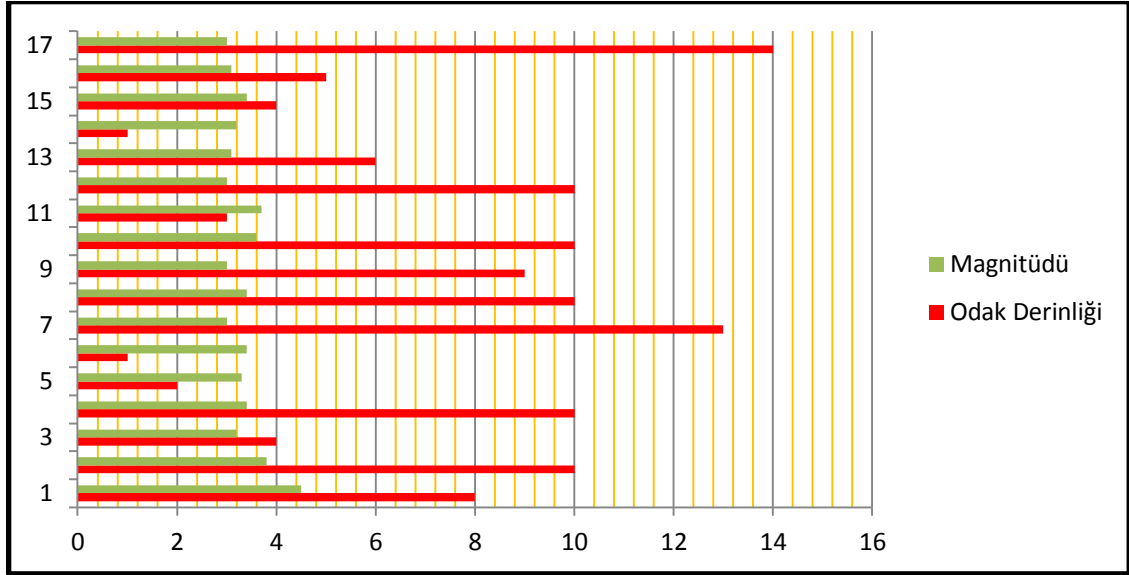


Şekil 20 : 29 Mart 2008 Seydim Depremi Ana Şoku Sonrasında 15 Gün Boyunca Meydana Gelen Artçı Şok Sayısının Değişimi.

29 Mart Seydim depremi ana şokunun ardından kısa aralıklarla aynı gün içinde M=3,0 dan büyük 7 adet artçı deprem meydana gelmiş ve bu depremlerin tamamı ana şok episantrının doğusunda ve kuzeydoğusunda yer almaktadır. Bu saha Köse Dağı'nın doğu yamaçlarındaki vâdî içleridir ki, bu alan Dana Deresi'nin kuzeyi ile İsmailkköy arasında kalan yaklaşık 3 - 4 km yarıçaplı dairesel bir alana karşılık gelir. Depremin

⁹⁸ MTA, 2008, 29 Mart Seydim Depremi Bilgi Notu, Jeoloji Etütleri dairesi, s.1, Ankara

ikinci günü artçılar bakımından bir suskunluk olmuş ve $M = 3.0$ üzerinde sadece bir artçı deprem meydana gelmiş üçüncü ve dördüncü günlerde artçılarda tekrar bir artış görülmüş, $M = 3, 0$ üzerinde 8'er adet sarsıntı meydana gelmiştir. Artçılar $M = 3.0$ ile 3.9 arasında yaklaşık 20 gün boyunca azalarak devam etmiştir.



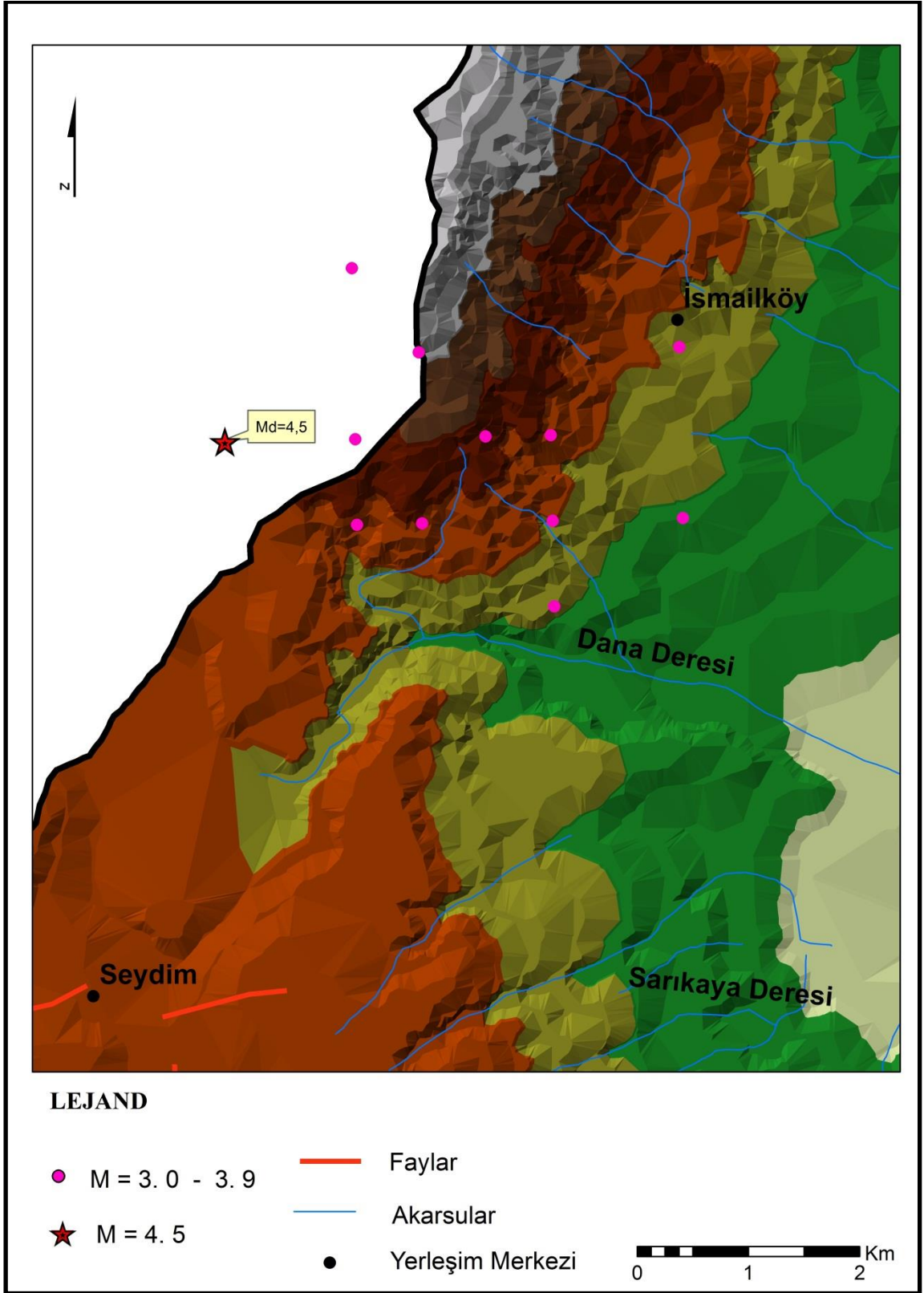
Şekil 21 : 29 Mart 2008 Seydim Depremi Ana Şoku ve Artçılarının Odak Derinliği ve Büyüklüğü

29 Mart 2009 Seydim Depremi'nin değişik kaynaklardaki parametreleri, (DAD, EMSC, KRDAE ve AFAD) birbirinden farklılık göstermektedir. AFAD $M = 4.0$ KRDAE $M = 4.5$, DAD $M = 4.8$ ve EMSC $M = 4.5$ olarak yayınlamıştır.

Tablo 11

29 Mart 2008 Seydim Depremi Ana Şokuna Ait Verilerin Farklı Kaynaklardaki Değerleri

KAYNAK	TARİH	SAAT	ENLEM	BOYLAM	DERİNLİK	BÜYÜKLÜK
EMSC	29.03.2008	03:12	40,60 K	34,68 D	6,0 km	4.5
DAD	29.03.2008	03:12	40,55 K	34,80 D	15,5 km	4.8
KRDAE	29.03.2008	03:12	40,60 K	34,77 D	5,0 km	4.5
AFAD	29.03.2008	03:12	40,63 K	34,80 D	-	4.0

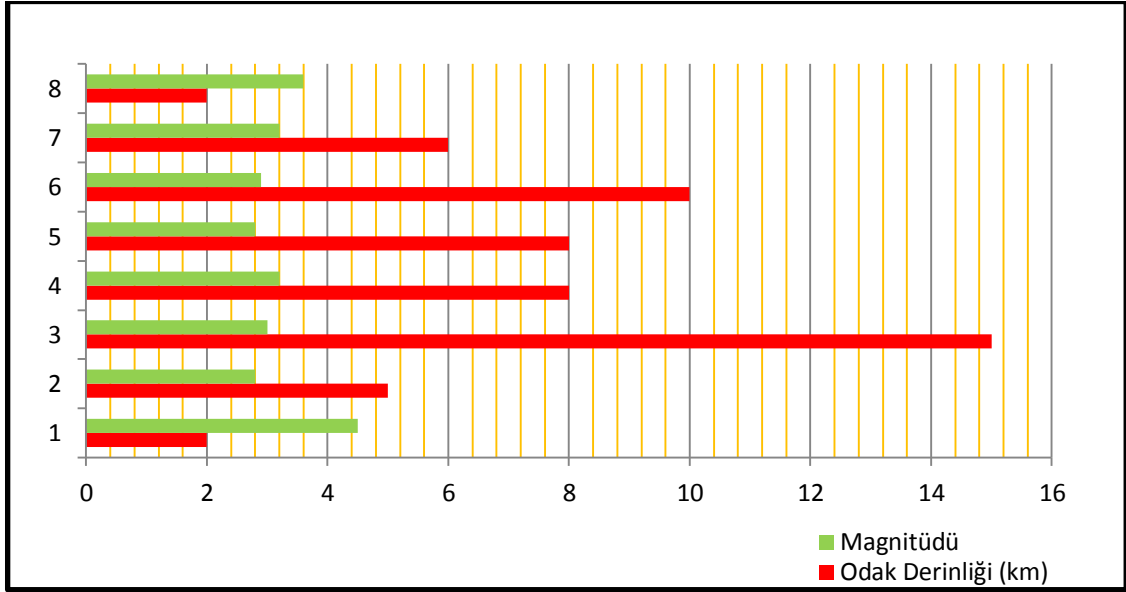


Şekil 22 : 29 Mart 2008 Seydim Depremi ve Artçıları Episantr Dağılışı Haritası.

g- 2 Nisan 2010 Çorum Depremi

2 Nisan 2010 tarihinde saat 07.37 de merkez üssü Çorum İl Merkezi'nin yaklaşık 7 km güneydoğundaki Kazıklıkaya Köyü yakınları olan $M = 4.5$ büyüklüğünde bir deprem meydana gelmiştir. $40^{\circ}, 51' K - 35^{\circ}, 03' D$ koordinatlarında meydana gelen depremin odak derinliği 2 km dir.⁹⁹ Depremin büyüklüğü AFAD'ın Nisan 2010 tarihli aylık raporunda 4.8 olarak belirtilmiştir. Deprem Çorum ve çevresinde hissedilmiştir.

Depremin merkez üssü olarak verilen saha triyas yaşlı volkanitlerden oluşan dağlık bir alandır. Salhançayı Fayı, Ezinepazarı Fayı ve Mecitözü Fayı arasındaki bir sahada meydana gelse de Ana şok episantrı bu büyüklükte deprem meydana getirebilecek herhangi bir fay yüzeyinde yer almamaktadır. Depremin ve artçılarının episantr dağılışı haritası incelendiğinde Mecitözü Fayı doğrultusunda aktivitenin yoğunlaştığı görülür. Netekim deprem Mecitözü Fayı ile ilişkilendirilmiştir.

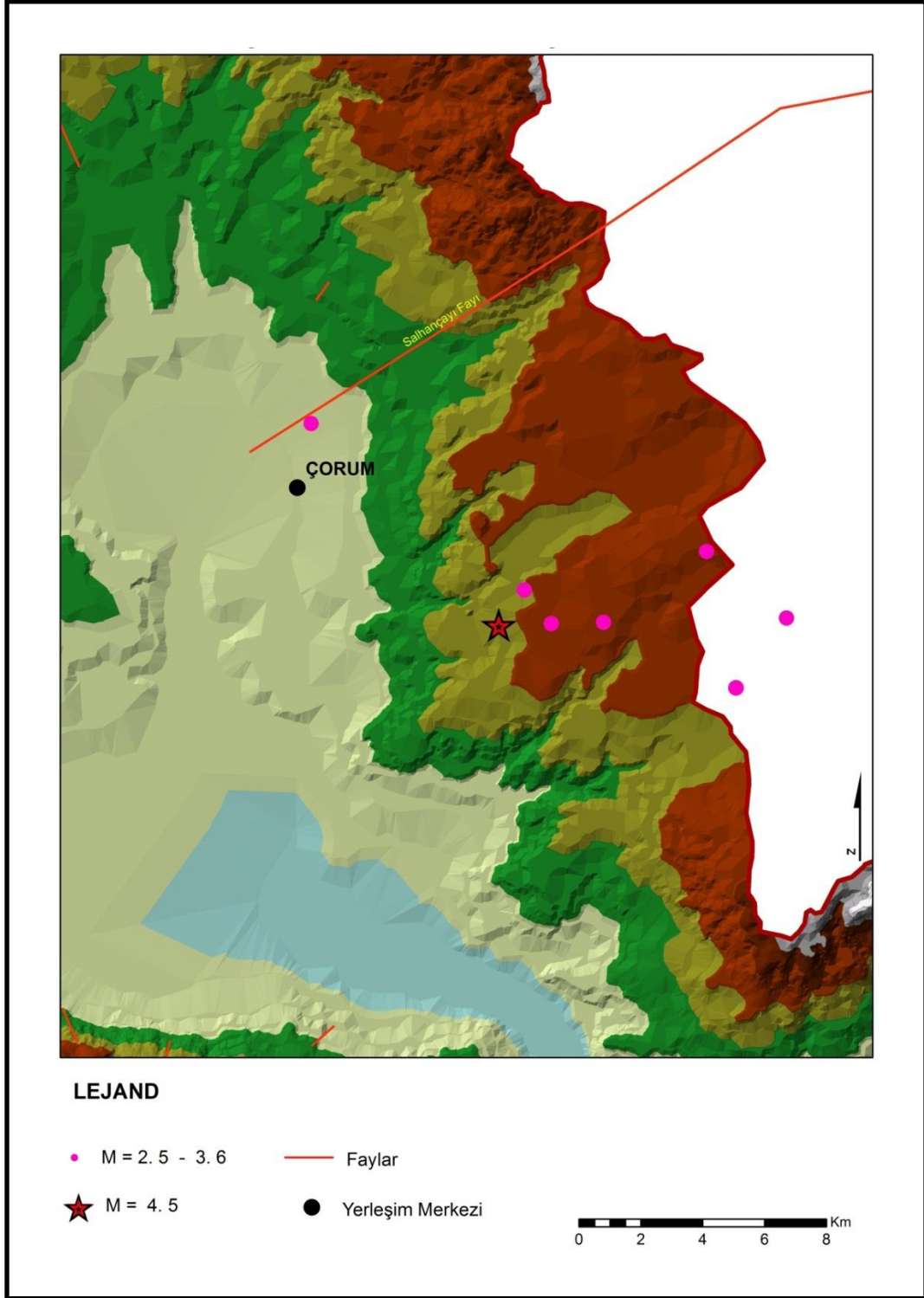


Şekil 23 : 2 Nisan 2010 Çorum Depremi Ana Şoku ve Artçılarının Odak Derinliği ve Büyüklüğü

Ana şokun ardından 4 gün boyunca sahada $M = 2,8$ ile $M = 3,6$ arasında değişen 7 adet artçı tesbit edilmiştir. Depremlerin odak derinliği 2 km ile 15 km arasında değişmektedir. Yine odak derinliklerinin daha çok 5 - 10 km arasında kümelendiği

⁹⁹ www.koeri.boun.edu.tr

dikkati çeker. Bu yönüyle bu sahada meydana gelen depremlerde sığ depremler olduğu anlaşılır. Sahada Nisan ayı boyunca meydana M = 2.6 dan büyük depremlerin sayısı 41 e ulaşmıştır.



Şekil 24 : 2 Nisan 2010 Çorum Depremi ve Artçıları Episantr Dağılışı Haritası.

III- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ

HEYELÂNLARI

Her türlü çözüme enkazının altında, temele âid formasyonların ya da temel arazinin muayyen bir kısmının, özel şartlar atında yer değiştirmesine *heyelân* denir. Tabiatın kendi işleyişi içinde meydana gelen esâs heyelânda budur. Böylece, Yeryüzü sathında, ya da zeminde rölyef açısından önemli bâzı değişiklikler olmaktadır. Bu çerçevede dağlık ve tepelik sahaların özellikle eğimli yamaçlarında arazinin bir kısmının kayması, yer değiştirmesiyle daha alçak kesimlere doğru hareketi ve yığılması normal bir olaydır. Şâyed, hareket eden bir kütle kara ve tren yolunu, liman tesislerini, meskûn alanları tehdit ediyor, mal ve can kaybına sebep oluyorsa âfet olarak değerlendirilir.¹⁰⁰

Heyelânlar tabakaların uzanışına, litolojik özelliklere, topoğrafik koşullara ve toprağın yapısına göre göre farklı şekillerde meydana gelebilir. Bunlar düşme, kayma, akma, devrilme ve yanal yayılma şeklinde ortaya çıkar.

Düşme, dış ve iç faktörlerin etkisi ile kopan malzemelerin aşağıya doğru hareket etmesidir. Sebepleri, topuk oyulmaları, çatlak ve kırıklardaki erime ve donma olayları, hidrostatik basınç sonucu genişlemeyle yerçekiminin, bağlayıcı kuvvetlerinden daha büyük hale gelmesidir. Akma, yüzeyde kayaların ayrışması sonucu oluşmuş kumlu killi zeminlerde toprak ya da taş-toprak karışımlarından ibaret yüzeysel örtüde su miktarının artması sonucunda gelişen harekettir. Arazide ağaç gövdelerinin eğilmesi, yapıların, duvarların ve telefon direklerinin düşeyden uzaklaşması, yol çit ve duvar gibi yapıların yer değiştirmesi, tabaka uçlarının dışarıya doğru kıvrılması, ve topoğrafya yüzeyinin küçük basamaklı bir yapı kazanması şeklinde kendini gösterir. Devrilme, hareketinde eğik yüzey boyunca kayma söz konusu değildir. Buradaki hareket bir dönme hareketidir. Dönme bloğun eğim açısındaki kenarı boyunca olmaktadır. Kayma olayı, toprak, taş veya bunların karışımından oluşan malzemelerin yerçekimi etkisiyle belirli bir yüzey boyunca aşağıya doğru hissedilebilir bir şekilde hareket etmesidir. Yanal

¹⁰⁰ SELÇUK BİRİCİK. A., - 2009 : A.g.e., s.423- 424

yayılma ise, kohezyonlu zemin veya kaya kütlelerinin alttaki yumuşak tabaka içine kırılarak batması sonucu uzamasıdır.¹⁰¹



Foto 14 : Sazak Köyü Batısında Akma Şeklinde Meydana Gelen Heyelânlar

A- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NİN HEYELÂN DUYARLILIĞINA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Yamaç eğiminin düşük (3°) veya orta derecede olması (15°), heyelân duyarlılığını düşürür. Yamaç eğiminin yüksek olması durumunda ($>15^\circ$) heyelân duyarlılığı da artar.¹⁰² Bu yönüyle havza içindeki eğim grupları sınıflandırılarak havza içinde kapladıkları alanlar belirlenmiş ve çalışma alanının heyelan duyarlılığının eğim ile arasındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmıştır.

¹⁰¹ AKBABA, Y., 2006, Kütle Hareketleri ve Oluşumları Ders Notu

(www.istanbul.edu.tr/eng2/jeoloji/akademik/gj/ders-uygulama/geneljeoloji/derskonulari/heyelan.pdf)'den

¹⁰² AKGÜN, A., TÜRK, N., 2010, İki ve Çok Değişkenli İstatistik ve Sezgisel Tabanlı Heyelân Duyarlılık Modellerinin Karşılaştırılması: Ayvalık Örneği, Jeoloji Mühendisliği Dergisi 34 (2) s.93-94

Tablo 12

Çorum Havzasında Eğim Gruplarının Kapladığı Alanlar

Eğim Grupları (°)	0 – 3	3 – 15	≥15
Alan (km ²)	1653	1617	227
Oran (%)	47,25	46,25	6,50

Çalışma alanındaki arazilerin % 47, 25 si düşük , % 46,25 i orta ve % 6,50 si yüksek eğimli arazilerden oluşmaktadır. Bu bakımdan heyelân duyarlılığının düşük olduğu söylenebilir ancak, havza içindeki iki önemli üiteden birisi olan Alaca Çayı su toplama alanında eğim değerleri oldukça düşük olması nedeniyle kuzeyde yer alan Çorum Çayı su toplama alanında eğimden kaynaklanan heyelân duyarlılığının daha yüksek olduğu söylenebilir. Sahada 15⁰ den fazla eğime sahip alanlar daha çok Ezinepazarı Fayı'nın da içinden geçtiği Çorum Çatsuyu Vâdîsi ile Alaca Çayı Vâdîsi'nin yamaçları ile Köseadağ'ın havza içinde kalan doğu yamaçlarıdır. Netekim heyelân dağılışı haritası incelendiğinde bu sahaların heyelânların yoğunlaştığı alanlar olduğu görülecektir.

Kayaların ayrışma derecesi çok düşükse heyelân duyarlılığı çok düşüktür. Eğer kayaların ayrışma dereceleri orta, yüksek ve çok yüksekse heyelân duyarlılığı yüksektir.¹⁰³ Bu durum heyelânlı sahalardaki litolojik birimler incelendiğinde anlaşılmaktadır. Çalışma alanındaki heyelânların yarısından fazlası Neojen dönemin gevşek dolgularından müteşekkil kayaçlar üzerinde meydana gelmiştir. Buna karşın Serpantin ve metamorfik kum- çakıl-pelit taşları üzerinde oldukça nadir görülmektedir.

Havza genelinde de Neojen dönemin iyi tutturulmamış gevşek dokulu litolojik birimleri oldukça geniş alan kaplayıp en yaygın birimi teşkil eder. Bu birimler güneyde Alaca Çayı çevresinde, Çorum çevresine göre, daha yaygın olmasına rağmen daha az heyelânlıdır. Bu durum Alaca çevresinin özellikle eğim durumuyla ilgilidir.

¹⁰³ AKGÜN, A., TÜRK, N., 2010, A.g.e., s.93-94



Foto 15 : Kireçtaşı Birimleri Üzerinde Gelişen Heyelanlâr (Sazak Köyü KB'sı)

Tablo 13

**Çorum Havzası'nda Heyelânlı Alanlarda Görülen Litolojik Birimler ve
Kpladıkları Alanlar**

Heyelânlı Litolojik Birimler	Heyelânın Alanı	Heyelânlar içindeki Oranı
Kum, çamur, kireç ve Alçıtışı	12 675 339 m ²	% 55,7
Ofiyolit, volkanit, piroklastik kayaç	7 293 025 m ²	% 32
Serpantin, metamorfik kum-çakıl- pelittası, metamorfik şist	1 556 273 m ²	% 6,8
Melanj	1 247 220 m ²	% 5,5



Foto 16 : Kum - Çamurtaşlı Birimleri Üzerinde Gelişen Aktif Heyelânlar (Sazak Köyü)

Arazide yamaçların hâkim rüzgâra ve yağış alma yönüne dönük olması heyelân duyarlılığını artırdığı bilinmektedir. Çalışma alanında Kuzeydoğu ve Güneybatıya eğimli yamaçların heyelân duyarlılığı yüksektir. Kuzeybatı ve Güneydoğuya doğru eğimli olmayan yamaçların heyelân duyarlılığı düşüktür. Burada yamaç yönelimlerinin kuzeydoğu ve güneybatı alınmasındaki amaç, inceleme alanındaki yıllık en fazla hâkim yağış ve rüzgâr alım yönünün kuzeydoğu ve güneybatı olmasıdır.

Çalışma alanında yıl içinde esen rüzgârların % 24,9'u KD yönlerden, % 23,1 i GB yönlerden esmektedir. Yağışlı mevsimlerdeki esiş yönleri de bu değerlere paralellik gösterir. Rüzgâr esme sayısının en az olduğu yönler de ise yıl içinde KB dan % 4 ve GD dan % 3,8 esiş meydana gelmiştir. Netekim havzada Cemilbey doğusunda ve Hamdiköy batısında yoğunlaşmış olan heyelânların bu iki yöne dönük olduğu görülür.

Tablo 14

**Çorum Havzası'ndaki Heyelanlı Sahalarda Görülen Bitki Topluluklarının
Kapladıkları Alanlar**

Heyelânlı Alandaki Bitki Örtüsü	Heyelânın Alanı	Heyelânlar içindeki Oranı
Bozkırlar ve Kültür Bitkileri	14.227.572 m ²	% 62,5
Meşe ve Karaçam Ormanları	8.541.786 m ²	% 37,5

Bitki örtüsü yoğunluğunun azalması heyelân duyarlılığını artırmaktadır. Çıplak yamaçlar, bitki örtüsü bakımından zengin olan yamaçlara göre heyelân riskinin fazla olduğu yerlerdir. Bitki örtüsü hem suyun dengeli bir biçimde tutulmasını hem de yamaç üzerindeki malzemelerin harekete karşı direncini artırdığından heyelân riskini azaltan bir unsurdur.¹⁰⁴ Çalışma alanında havzanın su bölümü hattını oluşturan kenar yükselti hariç doğal bitki örtüsünün Step Formasyonu'na ait çoğunlukla tek yıllık otsu bitkiler olduğu görülür. Yağış miktarının arttığı yüksek sahalarda meşe toplulukları ve yer yer karaçamlara rastlansa da bunlar çoğunlukla seyrek bir örtü oluşturmaktadır. Hem havza genelinde hem de heyelânların yaygın olduğu sahalarda hâkim bitki örtüsü cılız ot topluluklarından oluşan bozkır bitkileridir.

Drenaj yoğunluğunun düşük olması heyelân duyarlılığını düşürür. Drenaj yoğunluğu yüksekse, heyelân duyarlılığı da yüksek olmaktadır. Havzanın akarsu drenaj yoğunluğu ortalama 0,62 km/ km² dir. Havzada akarsu drenaj yoğunluğu oldukça düşük olmasına rağmen Çorum İl Merkezi ile Alaca İlçe Merkezlerinin kuzey kesimleri ve Cemilbey Kasabası'nın doğusunda kalan sahada vâdî yoğunluğu ortalama değerini iki katını bulur. Ayrıca drenaj hatlarına uzaklığın 50 metreden fazla olması durumunda heyelân duyarlılığının azaldığı çeşitli araştırmalarda tesbit edilmiştir. Bu yönüyle havzada heyelân duyarlılığı düşük alanlar geniş yer tutmaktadır.

¹⁰⁴ ŞAHİN, C., SİPAHIOĞLU, Ş., 2007, Doğal Âfetler ve Türkiye, Gündüz Eğitim Yay., s.93, Ankara

Havzada heyelâna neden olan önemli bir diğer husus da insanların eğimli yamaçlarda açtıkları yollar veya diğer yapılarıdır. Arzide yaptığımız gözlemlerde bu duruma daha çok havzanın güneydoğusunda Sazak köyü ile Çorum Kuzeydoğusundaki Nadık Deresi etrafında ve Bahçelievler Mahallesi doğusunda rastlanmıştır.



Foto 17 : Sazak Köyü Kuzeyinde Eğimli Yamaçta Açılan Yolun Neden Olduğu Kütle Hareti

B- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NDE HEYELÂNLİ SAHALAR VE ÖZELLİKLERİ

Çalışma alanında 102 adet önemli heyelân sahası tesbit edilmiştir. Bunlardan 38'i eski 63'ü aktiftir. Sahada yaklaşık 22,8 km² alan kaplayan heyelânların 12,2 km² si aktif, 10,2 km² si ise eski heyelân alanıdır. Bu değerlerin küçük ölçekli haritalardan elde edilmiş olması nedeniyle haritalanamayacak kadar küçük heyelânların varlığı ile birlikte bu sayının daha fazla olduğunu belirtmek gerekir.

Havzadaki aktif heyelânların dört tanesi krip-kayma-akma türünde olup diğerler tüm heyelânlar kayma türünde meydana gelmiştir.

Sahada düşme, devrilme ve yanal yayılma olarak tanımlanan heyelân türleri bulunmamaktadır. Aktif olmayan eski heyelânların tümü de kayma şeklinde meydana gelmiştir.

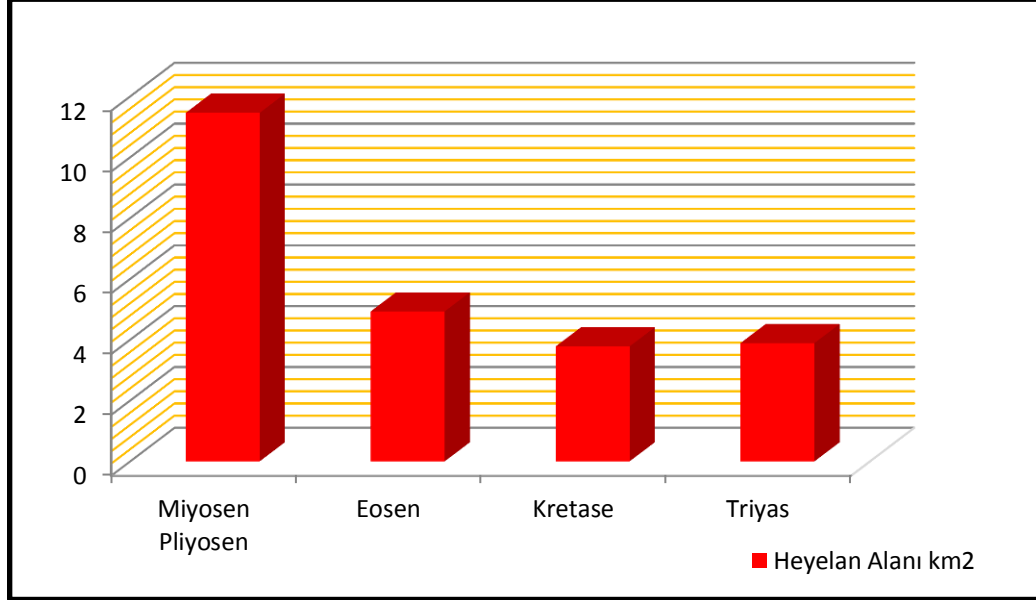
Sahadaki aktif heyelânlar daha çok havzanın batısında Köseadağ'ın nisbeten alçalmaya başladığı güney ucunda, Mislerovacığı, Karaosmanoğulları ve Hamdiköy üçgeninde yoğunlaşmıştır. Yine bu hat üzerinde Köseadağ'ın kuzeyinde, Çanakçı ile Çatak köylerinin batısı ile su bölümü hattı arasında kalan sahada oldukça geniş kütlelerde kayma meydana geldiği görülmektedir. Diğer önemli iki sahada havzanın doğusunda Kırklar Dağı'nın güney ve batıya bakan yamaçları ile Çorum şehrinin doğusundaki tepelerden Çorum Barajı'na kadar olan sahadır. Burada irili ufaklı çok sayıda aktif heyelântesbit edilmiştir. Bunların dışında daha küçük alanlarda etkili olmakla birlikte Çorum'un güneyinde Toki yerleşim alanı etrafında, Yaydığın Köyü'nde, Küçük Sanayi Sitesinde ve Cemilbey güneyindeki Mollahasan Köyü çevresinde de aktif heyelânlar görülmektedir.

Sahada eski heyelânlar ise yine daha çok Kırklar Dağı güney ve batı yamaçlarında yoğunlaşmış olup bunlardan başka Çalkışla, Yeşilyayla ve Yaydığın köyleri çevresinde de aktif olmayan eski heyelân gruplarına rastlanılmaktadır.

Çorum Havzasında görülen heyelânların 11,5 km² si Miosen ve Pliosen, 3,6 km² si Eosen, 3,9 km² si triyas ve 3,7 km² si kretase yaşlı arazilerde meydana gelmiştir. Bu arazilerden neojenin Miosen ve Pliosen yaşlı kayalar, kum, çamur, kireç ve alçıtaşından, Eosen yaşlı kayalar, piroklastik materyallerden, Kretase yaşlı kayalar, ofiyolit, serpantin ve kristalize kireçtaşlarından, Triyas yaşlı kayalar ise volkanit melanj ve metamorfik şistlerden müteşekkildir.

Havzadaki aktif heyelânlar ile yerleşme yol gibi önemli yapılar ilişkilendirildiğinde toplam 3,2 km² alandaki mevcut heyelânın risk oluşturduğu anlaşılmaktadır. Bu da havzadaki aktif heyelânların % 26,2 sine karşılık gelmektedir. Bu alanların başında Mollahasan, Mislerovacığı, Yenihayat, Büğüroğlu, Karaosmanoğulları, Örencik ve Çalica Köyleri ile Toki, Küçük Sanayi sitesi ve Çorum Bahçelievler mahallesinin doğusu ve Nadık Sempti gelmektedir. Bununla birlikte

Çorum-Samsun Karayolu, Çalica-Çıkrık yolu ve Çalica-Çorum yolu diğer önemli risk alanlarıdır.



Şekil 26 : Çorum Havzası'ndaki Heyelânların Jeolojik Formasyonlara Göre Dağılımı.

Çorum İli genelinde 1962-2006 yılları arasında toplam 295 heyelân olayı rapor edilmiş, bu heyelânlarda 1559 hane etkilenmiştir.¹⁰⁵ Daha uzun süreli rasatlara sahip olan havzaya komşu illerden Çankırı'da 267, Amasya'da 234, Kastamonu'da 163, ve Sinop'ta 250 heyelân olayı meydana gelmiştir. Bu yönüyle Çorum Havzası ve yakın çevresinin heyelân riski bakımından önemli bir yere sahip olduğu anlaşılmaktadır.

1- Triyas Yaşlı Birimler Üzerinde Meydana Gelen Heyelânlar

Çalışma alanında triyas yaşlı araziler üzerinde haritalanmış 21 adet heyelân bulunmaktadır. Bu heyelânlar toplam 3,9 km² alan kaplamaktadır. Bunlardan en büyüğü 0,6 km², en küçüğü ise 0,05 km² alan kaplamakta ve 14 tanesi aktif 7 tanesi eski heyelândır. Ayrıca bu dönem arazileri üzerinde görülen heyelânların 3'ü krip kayma akma ve 18'i kayma türündedir. Ayrıca krip-kayma-akma türündeki 3 heyelan da aktiftir.

¹⁰⁵ DUMAN, T. Y., v.d., 2007, Heyelân Envanteri Sinop Paftası İzahatnâmesi, s.20, M.T.A, Yay. Ankra

Tablo 15
Çorum Havzası'nda Triyas Yaşlı Birimlerdeki Heyelânlı Sahaların Yeri ve Zemin Özellikleri

No	Boylam	Enlem	Türü	Aktivite	Litoloji	Devir	Toprak	Etkilenen Alan	Alan m ²
1	34 ⁰ ,59',27"	40 ⁰ ,35',14"	Kayma	Aktif	Şist	Triyas	Kahverengi step	Çorum Barajı Kuzevi	59136
2	35 ⁰ ,0',19"	40 ⁰ ,34',38"	Kayma	Aktif	Melanj	Triyas	Kahverengi orman	Çorum Samsun Yolu	63126
3	35 ⁰ ,3',21"	40 ⁰ ,26',33"	Kayma	Aktif	Volkanit	Triyas	Kahverengi step	Çalica Çorum Yolu	111935
4	35 ⁰ ,3',24"	40 ⁰ ,26',46"	Kayma	Aktif	Volkanit	Triyas	Kahverengi step	Çalica Köyü Batısı	95357
5	35 ⁰ ,3',30"	40 ⁰ ,17',42"	Krip Kayma Akma	Aktif	Volkanit	Triyas	Kahverengi orman	-	248043
6	35 ⁰ ,3',41"	40 ⁰ ,17',20"	Krip Kayma Akma	Aktif	Volkanit	Triyas	Kahverengi orman	Mollahasan Köyü	131493
7	35 ⁰ ,4',1"	40 ⁰ ,17',9"	Krip Kayma Akma	Eski	Volkanit	Triyas	Kahverengi orman	Mollahasan Köyü	131493
8	35 ⁰ ,5',34"	40 ⁰ ,26',24"	Kayma	Eski	Volkanit	Triyas	Kahverengi step	Sarıkaya Akpınar Yolu	53651
9	35 ⁰ ,4',13"	40 ⁰ ,24',25"	Kayma	Eski	Volkanit	Triyas	Kahverengi step	-	235610
10	35 ⁰ ,9',1"	40 ⁰ ,25',27"	Kayma	Eski	Volkanit	Triyas	Kahverengi step	-	83028
11	35 ⁰ ,13',16"	40 ⁰ ,20',13"	Kayma	Eski	Volkanit	Triyas	Kahverengi orman	-	289464
12	35 ⁰ ,6',44"	40 ⁰ ,19',24"	Kayma	Eski	Volkanit	Triyas	Kahverengi orman	K. Palabıyık Köyü	183350
13	35 ⁰ ,5',35"	40 ⁰ ,18',47"	Kayma	Aktif	Volkanit	Triyas	Kahverengi orman	-	243516
14	35 ⁰ ,7',24"	40 ⁰ ,25',25"	Kayma	Aktif	Kireçtaşı	Siluryen triyas	Kahverengi step	-	151804
15	35 ⁰ ,7',25"	40 ⁰ ,24',59"	Kayma	Aktif	Kireçtaşı	Siluryen triyas	Kahverengi step	-	196986
16	35 ⁰ ,8',59"	40 ⁰ ,25',17"	Kayma	Aktif	Kireçtaşı	Siluryen triyas	Kahverengi step	-	91028
17	35 ⁰ ,7',38"	40 ⁰ ,25',12"	Kayma	Aktif	Kireçtaşı	Siluryen triyas	Kahverengi step	-	124508
18	34 ⁰ ,48',47"	40 ⁰ ,40',44"	Kayma	Aktif	Metakum-çakıl-pelit	Siluryen triyas	Kahverengi orman	-	595490
19	34 ⁰ ,59',49"	40 ⁰ ,34',20"	Kayma	Aktif	Metakum-çakıl-pelit	Siluryen triyas	Kahverengi step	Çorum Samsun Yolu	70671
20	35 ⁰ ,0',20"	40 ⁰ ,34',12"	Kayma	Aktif	Metakum-çakıl-pelit	Siluryen triyas	Kahverengi orman	-	151534
21	35 ⁰ ,10',49"	40 ⁰ ,24',54"	Kayma	Aktif	Şist	Siluryen triyas	Kahverengi step	-	582418

Triyas arzileri üzerinde gelişen heyelânların zemin litolojileri de çeşitlilik gösterir. Burada hâkim litolojik unsurlar volkanitler ve kireçtaşlarıdır. Bunlardan başka metakum, metaçakıl, metapelit, şist ve melanjlara üzerinde gelişen heyelânlar da mevcuttur.

Heyelânların geliştiği sahalarda bitki örtüsü yer yer meşe ve karaçam toplulukları olmakla birlikte daha çok bozkır örtüsüne ait ot topluluklarıdır. Netekim heyelânların 9 u kahverengi orman toprağı ve 12 si kahverengi step toprağı üzerinde gelişmiştir.

Çalışma alanında triyas yaşlı araziler üzerinde gelişen başlıca heyelân sahalarına Çatak Köyü güneybatısında, Çorum Barajı kuzeyinde, Çorum Samsun yolu güneyinde, Çorum Çimento fabrikası kuzeyinde, Çalıca Köyü batısında, Çobandivanı Köyü doğusunda, Ağaçalı Köyü kuzeydoğusunda, Küçükpalabıyık Köyü batısında, Yeşilyayla ile Kirazlıpınar Köyleri arasında, Mollahasan Köyü çevresinde ve Koyunağılı Köyü güneyinde rastlanır.

2- Kretase Yaşlı Birimler Üzerinde Meydana Gelen Heyelânlar

Çalışma alanında kretase yaşlı araziler üzerinde haritalanmış 18 adet heyelân bulunmaktadır (37.498 m²) . Bunların tümü kayma türünde olup aktif heyelânlardır. En büyüğü 0,7 km², en küçüğü ise 0,05 km² dir. Kretase yaşlı arazilerde gelişen heyelânların toplam heyelânlar içindeki payı % 16, 46 dır.

Heyelânlı sahalardaki zeminin litolojik özellikleri ofiyolit ve melanjlardan müteşekkil olup, bunların yanında serpantin, kireçtaşı ve killi kireçtaşlarına da rastlanılır.

Sahadaki bu heyelânların dağılışıma bakıldığında daha çok havzanın batısında yoğunlaştığı görülür. Bunlardan en geniş alanda etkili olanı Köseadağ'ın havzaya dönük doğu yamacında gelişmiştir. Bu heyelân sahası İsmail Köyü'nün yaklaşık 1,5 km güneybatısında olup Kretase yaşlı melanjlara üzerindeki kahverengi orman toprağında ortaya çıkmıştır.

Tablo 16**Çorum Havzası'nda Kretase Yaşlı Birimlerdeki Heyelânlı Sahaların Yeri ve Zemin Özellikleri**

No	Boylam	Enlem	Türü	Aktivite	Litoloji	Devir	Toprak	Mevki	Alan m ²
1	34°39'32"	40°26'49"	Kayma	Aktif	Kireçtaşı	Üst Kretase	Kahverengi orman	-	267757
2	34°41'10"	40°27'1"	Kayma	Aktif	Kireçtaşı	Üst Kretase	Kahverengi orman	-	53693
3	34°47'54"	40°37'29"	Kayma	Aktif	Melanj	Kretase	Kahverengi orman	-	687147
4	34°41'32"	40°28'24"	Kayma	Aktif	Melanj	Kretase	Kahverengi orman	-	148089
5	34°40'19"	40°27'54"	Kayma	Aktif	Melanj	Kretase	Kahverengi orman	-	69640
6	34°39'51"	40°28'0"	Kayma	Aktif	Melanj	Kretase	Kahverengi orman	-	83358
7	34°40'38"	40°28'3"	Kayma	Aktif	Melanj	Kretase	Kahverengi orman	Karaosmanoğulları Köyü	102953
8	34°40'13"	40°28'14"	Kayma	Aktif	Melanj	Kretase	Kahverengi orman	-	90405
9	34°40'29"	40°24'51"	Kayma	Aktif	Ofiyolit	Jurasik Kretase	Kahverengi orman	-	217218
10	34°39'43"	40°24'56"	Kayma	Aktif	Ofiyolit	Jurasik Kretase	Kahverengi orman	-	96959
11	34°38'29"	40°25'10"	Kayma	Aktif	Ofiyolit	Jurasik Kretase	Kahverengi orman	-	248223
12	34°39'10"	40°24'14"	Kayma	Aktif	Ofiyolit	Jurasik Kretase	Kahverengi orman	Büğüroğlu	115275
13	34°37'23"	40°24'36"	Kayma	Aktif	Ofiyolit	Jurasik Kretase	Kahverengi orman	Misler Ovacığı	291049
14	34°37'30"	40°23'13"	Kayma	Aktif	Ofiyolit	Jurasik Kretase	Kahverengi orman	-	121263
15	34°38'51"	40°22'56"	Kayma	Aktif	Ofiyolit	Jurasik Kretase	Kahverengi orman	-	238147
16	34°39'48"	40°23'8"	Kayma	Aktif	Ofiyolit	Jurasik Kretase	Kahverengi orman	Yenihayat Köyü	502058
17	34°46'51"	40°13'27"	Kayma	Aktif	Serpantin	Jurasik Kretase	Kahverengi step	-	97023
18	35°11'1"	40°24'26"	Kayma	Aktif	Kireçtaşı	Alt Kretase	Kahverengi step	Üçköy-Çıkrık Yolu	319537

Diğer önemli heyelân sahaları Kireçocağı, Karaosmanoğulları, Delibekiroğlu ve Köşrelik köylerinin batısı ile su bölümü hattı arasında kalan sahadır. Buradaki, heyelân sahalarında zemin killi kireçtaşları ve yer yer melanjlardır. Buradaki toprak kahverengi orman toprağıdır. Yine aynı hattın yaklaşık 5 km güneyindeki yamaçlarda yer alan Büğüroğlu ve Mislerovacığı köyleri ile daha güneyde Yenihayat, Ertuğrulköy ve

Evcikuzkışla köyleri çevresi önemli heyelân alanlarıdır. Buraki zeminler ise Jurasik kretase yaşlı araziler üzerindeki kahverengi orman topraklarıdır. Bunların dışında oldukça sınırlı alanlarda görülen bu heyelânlardan birisi de Üçköy doğusunda yer alır. Buradaki heyelân alt kretase yaşlı kireçtaşları üzerindeki kahverengi orman topraklarında meydana gelmiştir. Diğer önemli bir saha da Alaca yakınlarındaki Çevreli ve İbrahim köyleri arasında sahadır. Buradaki heyelânlar ise Jurasik kretase yaşlı serpantinler üzerindeki kahverengi step topraklarında meydana gelmiştir.

3- Eosen Yaşlı Birimler Üzerinde Meydana Gelen Heyelânlar

Çalışma alanında Eosen yaşlı araziler üzerinde gelişen heyelânlar 3,7 km² alan kaplamaktadır. Bu heyelânların en büyüğü 0,4 km², en küçüğü ise 0,04 km² alan kaplamaktadır. Haritalanmış 21 adet heyelân mevcut olup, bunlarda 7 tanesi aktif 14 tanesi eski heyelândır. heyelânların yalnızca bir tanesi kriş kayma akma diğerleri kayma türündedir. Aktif ve eski tüm heyelânlar lütesiyen yaşlı piroklastik kayalar üzerinde meydana gelmiştir.



Foto 18 : Eskiköy Batısında Eosen Yaşlı Birimler Üzerinde Meydana Gelen Eski Heyelanlar

Tablo 17
Çorum Havzası'nda Eosen Yaşlı Birimlerdeki Heyelânlı Sahaların Yeri
ve Zemin Özellikleri

No	Boylam	Enlem	Türü	Aktivite	Litoloji	Devir	Toprak	Etkilenen Mevki	Alan m ²
1	35°12',53"	40°23',19"	Kayma	Eski	Piroklastik kaya	Lütesiyen (Eosen)	kahverengi orman	Y. Sarılık Köyü	132096
2	35°10',21"	40°22',55"	Kayma	Aktif	Piroklastik kaya	Lütesiyen (Eosen)	kahverengi step	-	317490
3	35°9',26"	40°22',34"	Kayma	Aktif	Piroklastik kaya	Lütesiyen (Eosen)	kahverengi orman	-	123286
4	35°10',9"	40°22',26"	Kayma	Aktif	Piroklastik kaya	Lütesiyen (Eosen)	kahverengi step	-	372402
5	35°10',38"	40°22',31"	Kayma	Aktif	Piroklastik kaya	Lütesiyen (Eosen)	kahverengi orman	-	249726
6	35°4',1"	40°16',58"	Kayma	Aktif	Piroklastik kaya	Lütesiyen (Eosen)	kahverengi orman	Örencik Köyü	284787
7	35°5',16"	40°25',57"	Krip kayma Akma	Aktif	Piroklastik kaya	Lütesiyen (Eosen)	kahverengi orman	Mollahasan Köyü	40000
8	35°1',24"	40°22',44"	Kayma	Eski	Piroklastik kaya	Lütesiyen (Eosen)	kahverengi step	Sarıkkaya Çalica Yolu	87846
9	35°8',32"	40°21',59"	Kayma	Eski	Piroklastik kaya	Lütesiyen (Eosen)	kahverengi orman	-	174654
10	35°9',0"	40°22',37"	Kayma	Eski	Piroklastik kaya	Lütesiyen (Eosen)	kahverengi step	-	126172
11	35°8',55"	40°22',48"	Kayma	Eski	Piroklastik kaya	Lütesiyen (Eosen)	kahverengi step	-	50625
12	35°9',6"	40°23',17"	Kayma	Eski	Piroklastik kaya	Lütesiyen (Eosen)	kahverengi step	-	178559
13	35°9',35"	40°23',29"	Kayma	Eski	Piroklastik kaya	Lütesiyen (Eosen)	kahverengi step	-	280692
14	35°10',31"	40°23',41"	Kayma	Eski	Piroklastik kaya	Lütesiyen (Eosen)	kahverengi orman	-	141349
15	35°11',15"	40°23',44"	Kayma	Eski	Piroklastik kaya	Lütesiyen (Eosen)	kahverengi orman	-	106569
16	35°12',8"	40°22',28"	Kayma	Eski	Piroklastik kaya	Lütesiyen (Eosen)	kahverengi orman	-	119920
17	35°12',24"	40°22',25"	Kayma	Eski	Piroklastik kaya	Lütesiyen (Eosen)	kahverengi orman	Çorum Ortaköy yolu	79006
18	35°13',15"	40°22',49"	Kayma	Eski	Piroklastik kaya	Lütesiyen (Eosen)	kahverengi step	İbek Köyü	235650
19	35°12',52"	40°23',54"	Kayma	Eski	Piroklastik kaya	Lütesiyen (Eosen)	kahverengi step	-	166916
20	35°5',37"	40°19',11"	Kayma	Eski	Piroklastik kaya	Lütesiyen (Eosen)	kahverengi orman	Yeşil Yayla köyü	198857
21	35°13',16"	40°22',30"	Kayma	Aktif	Piroklastik kaya	Lütesiyen (Eosen)	kahverengi step	Çorum Ortaköy Yolu	

Havza içindeki Eosen yaşlı araziler üzerinde gelişen heyelân alanlarının dağılışıma bakıldığında tümünün havzanın doğu kesiminde toplandığı görülür. Bu heyelânların

tamamına yakını Örencik ve İbek köyleri etrafında yer alır. Bu sahanın dışında Mollahasan Köyü güneyi, Yeşilyayla Köyü güneyi, Çalkışla Köyü güneyi ve Çalica Köyü güneydoğusu diğer önemli Eosen yaşlı araziler üzerinde gelişen heyelân sahalarıdır.

4- Miosen - Pliosen Yaşlı Birimler Üzerinde Meydana Gelen Heyelânlar

Sahada neojenin Miosen ve Pliosen yaşlı arazileri üzerinde gelişen bu heyelânlar 11,5 km² alan kaplamaktadır. Bu değer havzadaki toplam heyelân alanlarının % 55 ine karşılık gelmektedir. Miosen Pliosen yaşlı araziler üzerinde meydana gelen heyelânların en büyüğü 1,7 km², en küçüğü ise 0,03 km² alan kaplamaktadır. Bu birimler üzerinde 42 adet heyelân haritalanmış olup bunlardan 16 sısı eski, 26 sısı ise aktif heyelânlardır. heyelânların tamamı kayma türünde olup, çakıl-kum-kireç ve alçıtaşı üzerinde gelişmiştir.



Foto 19 : Çorum Güneydoğusunda Üst Miosen – Pliosen Yaşlı Kum-Çamurtaşı Birimleri Üzerinde Meydana Gelen Heyelânlar

Miosen Pliosen yaşlı araziler üzerinde gelişen heyelânların yerleşim birimlerine yakınlıkları da dikkat çekmektedir. Bunlardan en önemlileri, Toki yerleşmesi etrafı Bahçelievler Mahallesi doğusu, Çalica Çorum yolu kenarı, Çalkışla, Sazak, Ahmetoğlan ve yaydığın köyleri çevresi, Küçük Sanayi sitesi çevresi ve Mislerovacığ Köyü güneyindeki heyelân sahalarıdır.

Tablo 18
Çorum Havzası'nda Miosen Pliosen Yaşlı Birimlerdeki Heyelânlı
Sahaların Yeri ve Zemin Özellikleri

No	Boylam	Enlem	Türü	Aktive	Litoloji	Devir	Toprak	Mevki	Alan m ²
1	34°53',19"	40°31',55"	kayma	aktif	jips	üst Oligosen	kahverengi step	Toki	36997
2	34°53',58"	40°31',55"	Kayma	aktif	Çakıl kum çamurtaşı	üst Oligosen	kahverengi step	Toki	61839
3	34°53',31"	40°31',14"	Kayma	aktif	Çakıl kum çamurtaşı	üst Oligosen	kahverengi step	Toki	60095
4	34°53',51"	40°30',34"	Kayma	aktif	Çakıl kum çamurtaşı	üst Oligosen	kahverengi step	-	109004
5	34°55',24"	40°31',27"	Kayma	aktif	Çakıl kum çamurtaşı	üst Oligosen	kahverengi step	K. sanayi sitesi	43530
6	34°57',6"	40°31',3"	kayma	eski	Çakıl kum çamurtaşı	üst Oligosen	kahverengi step	-	222240
7	34°56',22"	40°31',5"	kayma	eski	Çakıl kum çamurtaşı	üst Oligosen	kahverengi step	Yaydığın Köyü	233520
8	34°59',49"	40°33',18"	kayma	aktif	Çakıl kum çamurtaşı	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	Bahçelievler doğusu	129728
9	34°59',31"	40°33',31"	kayma	aktif	Çakıl kum çamurtaşı	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	Bahçelievler doğusu	72843
10	34°59',7"	40°33',28"	kayma	aktif	Çakıl kum çamurtaşı	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	Bahçelievler doğusu	32708
11	35°2',53"	40°26',31"	kayma	aktif	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	Çalica Çorum Yolu	255362
12	35°2',26"	40°26',25"	kayma	aktif	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	-	178249
13	35°4',53"	40°25',53"	kayma	aktif	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	-	77570
14	35°4',56"	40°25',7"	kayma	aktif	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	-	125035
15	35°6',53"	40°25',35"	kayma	aktif	Çamur kum kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	-	89926
16	35°6',15"	40°23',24"	kayma	aktif	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	-	1780255
17	35°4',4"	40°22',56"	kayma	aktif	Çamur kum kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	-	260855
18	35°6',34"	40°23',59"	kayma	aktif	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	-	103178

Tablo 18 'in Devamı

19	35°,7',4"	40°,24',14"	kayma	aktif	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	-	133162
20	34°,43',6"	40°,25',9"	kayma	aktif	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi orman	-	79844
21	34°,38',4"	40°,24',24"	kayma	aktif	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi orman	-	56171
22	34°,38',17"	40°,24',29"	kayma	aktif	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi orman	-	139639
23	34°,37',41"	40°,24',4"	kayma	aktif	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi orman	-	123328
24	34°,36',51"	40°,23',46"	kayma	aktif	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi orman	-	321788
25	34°,37',22"	40°,23',43"	kayma	aktif	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi orman	-	79541
26	34°,37',24"	40°,23',58"	kayma	aktif	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi orman	-	101728
27	34°,36',34"	40°,23',13"	kayma	aktif	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi orman	-	104973
28	35°,4',6"	40°,25',46"	kayma	eski	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	-	226709
29	35°,5',17"	40°,25',3"	kayma	eski	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	-	1630053
30	35°,0',49"	40°,23',24"	kayma	eski	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi orman	Çalkışla Köyü	174116
31	35°,0',50"	40°,22',59"	kayma	eski	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi orman	Çalkışla Köyü	118700
32	35°,0',30"	40°,23',17"	kayma	eski	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi orman	Çalkışla Köyü	223645
33	35°,5',13"	40°,24',34"	kayma	eski	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	-	387733
34	35°,4',55"	40°,23',26"	kayma	aktif	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	-	87347
35	35°,5',6"	40°,23',39"	kayma	eski	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	Sazak Köyü	758954
36	35°,7',22"	40°,23',45"	kayma	eski	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	Ahmetoğlan Köyü	1584104
37	35°,6',10"	40°,23',56"	kayma	eski	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	-	191710
38	35°,5',8"	40°,24',1"	kayma	eski	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	Sazak Köyü	353613
39	35°,4',53"	40°,24',15"	kayma	eski	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	-	174627
40	35°,6',36"	40°,24',15"	kayma	eski	Kum çamur kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	-	169040
41	35°,4',31"	40°,22',42"	kayma	eski	Çamur kum kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	-	308097
42	35°,7',9"	40°,26',6"	kayma	eski	Çamur kum kirectası	üst Miosen Pliosen	kahverengi step	-	71148

Heyelân sahasında hâkim bitki örtüsü bozkır formasyonuna ait mevsimlik ve çok yıllık ot türleridir. Bunlardan yalnızca Hamdiköy ve Mislerovacığı güneyindeki heyelân sahalarda meşe topluluklarına rastlanır. Bu heyelânlardan 11 tanesi kahverengi orman toprağı, 31 tanesi de kahverengi step toprağı üzerinde gelişmiştir.

IV- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ EROZYONLARI

Sağanak halinde aşırı yağışlar ve bazen kar erimelerinin iştiraki ile meydana gelen seller özellikle çıplak dağlık sahalarda şiddetli erozyona, sebep olur. Böylece gevşetilen zeminde koparılan unsurlar çamur ve kaya seli halinde eğimin azaldığı yerlere doğru sürüklenir. Çukur yerler de zamanla bir alüvyonlaşma ve bunun sonucunda da alüvyal ovalar meydana gelir. Yeryüzü'ndeki bugünkü ovaların çoğu tektonik depresyonların çukur alanlarının alüvyonlarla dolmasıyla meydana gelmiştir. Ovaların verimli sahaları olduğu da bilinen bir gerçektir. Ancak bilinmelidir ki bu jeomorfolojik gelişim başlangıcı erozyona dayanmaktadır. Ancak günümüzde erozyona bugün doğal âfet gözüyle bakılmaktadır.¹⁰⁶ Özetle erozyon yeryüzünde ana kaya üzerindeki toprağın çeşitli nedenlerle aşınarak taşınması olayıdır.¹⁰⁷

A- ÇORUM HAVZASI 'NDA SU EROZYONU OLUŞUMU

Su erozyonu yağmur ve eriyen kar sularının bitki örtüsünden yoksun bulunan eğimli arazide toprağın aşındırılıp taşınması olayıdır.¹⁰⁸



Foto 20 : Damla Erozyonu (Foto, coğrafyaciyiz.com)

¹⁰⁶ SELÇUK BİRİCİK, A., 2009, A.g.e. s. 424, İstanbul

¹⁰⁷ AVCI, H., ALTAŞ, Y., 2006, Sel ve Taşkınları Önlemede Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Uygulamaları I. Ulusal Taşkın sempozyumu Tebliğler Kitabı, s.176, D.S.İ., Ankara

¹⁰⁸ ÇELEBİ, H., 1971, Toprak Erozyonu, Ata. Üniv. Yay. No: 90, s.45, Erzurum

Damla erozyonu (Drop erosion), Yağmur damlalarının çarparak zeminden unsur koparmaları şeklinde kendini gösteren aşındırma şeklidir. Özellikle toprak aşınması bakımından hazırlayıcı bir rol oynar. Etkisi, damlanın kinetik enerjisi (boyut, düşme hızı) ve zemin yapısı ile ilgilidir.¹⁰⁹

Yüzeysel erozyon (Sheet erosion), eğimli arazilerde ve bitki örtüsünden yoksul toprağın, yağmur damlalarının darbe etkisi sonucu, tabakalar halinde yıkanarak taşınmasına denir.¹¹⁰ Topografya yüzeyini kaplayarak akan yağış sularının meydana getirdiği aşındırma türüdür. Yamaçların işlenmesinde ve şekillenmesinde rol oynayan başlıca süreçlerden biridir. Etkisi, yüzeysel akışın kütlesi ve hızı ile doğru orantılıdır.¹¹¹



Foto 21 : Yozgat Kolanlı Köyü Kuzeyinde Yüzeysel Erozyon Oluşumu

Oluk erozyonu, (Rill erosion), suyun aşağı doğru akararak ince kanalcıklar oluşturmasına, onları genişletip derinleştirmesini yani arazi üzerinde bir elin parmakları arasındaki gibi oluklar açmasına denir. Toprağa sızamayan yağışın, yüzey akışa geçen

¹⁰⁹ ERİNÇ, S., 2000, Jeomorfoloji I., Der Yay., s.383, İstanbul

¹¹⁰ GÜÇER, C., DOĞAN, O., 1976, Su Erozyonu Nedenleri Oluşumu ve Ünlversal Denklemi ile Toprak Kayıplarının Saptanması, Toprak Su Genel Müd. Yay No: 41 , s.2. Ankara

¹¹¹ ERİNÇ, S., 2000, A.g.e., s.383

kısmın bir bölümü yüzeydeki çukurlarda toplanır, bir kısmı da arazinin direnci düşük, gevşek yapıdaki kesimlerden akarak ince kanalcıklar oluşturur. Bu incecik kanalcıklar içerisinde eğim aşağı doğru akmaya başlayan yüzey akış suyu, akış yolu boyunca giderek artan bir oyma ve taşıma gücü kazanır. Bu su, akış yolu üzerindeki her alanda ki toprak kütesini gevşetir, onları oyar ve toprak parçacıklarını yerlerinden koparır.¹¹²



Foto 22 : Yozgat Darıc ve Kolanlı Köyleri Arasında Oluk ve Oyuntu Erozyonu Gelişimi

Oyuntu erozyonu (Gully erosion), Olukların birleşmesi sonucu daha geniş kanallar meydana gelmekte, su bunların içinde daha fazla hacim kazanmakta ve buna bağlı olarak hız ve aşınım gücü artmakta. Kanal içinde ani bir düşüş meydana gelirse, suyun enerjisi o noktada artar ve böylece aşındırma hızlanacak, kanalın genişliği ve derinliği artmasına ve yukarı doğru ilerlemesine neden olacaktır. Normal toprak işleme

¹¹² GÜÇER, C., DOĞAN, O., 1976, A.g.e., s.5.

aletleriyle düzlenemeyecek kadar derinleşmiş olan kanallara oyuntu erozyonu adı verilmektedir.¹¹³

Çizgisel erozyon (Linear erosion), Bir çığırda veya vâdide toplanan yağış suyunun yani asıl akarsuların yaptıkları aşındırmayı belirtir.¹¹⁴ Yüzeysel akıma geçen sular arazinin eğim şartlarına uygun olarak ilkönce küçük kanalcıklardan akarlar, suyun aşındırma gücü ile bu kanalcıklar yağışın şiddetine, eğimin durumuna, zemini oluşturan ana malzemenin litolojik özelliklerine göre genişlemeye başlarlar. Akarsuların geriye doğru aşındırma faaliyetine bağlı olarak bu kanalcıkların boyları uzar.¹¹⁵ Ana akarsu yatağı üzerinde gelişen bu erozyon çizgisel (linear) erozyon olarak bilinir.



Foto 23 : Çorum Sazköyü Kuzeyinde Meydana Gelen Çizgisel (linear) Erozyon Görüntüsü

¹¹³ AKALAN, İ., 1975,, Erozyon Toprak Muhafaza Çiftlik ve Mera Planlaması, Ankara Üniv., Ziraat Fakültesi Yay. No: 457, s.12.

¹¹⁴ ERİNÇ, S., 2000, A. g.e, s.383

¹¹⁵ ATALAY, İ., 1986, A.g.e., s.41

B- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NDE EROZYON OLUŞUMUNA ETKİ EDEN FAKTÖRLER

Su erozyonu, suyun dispersif etkisi ve taşıma gücü dolayısıyla meydana gelmektedir. Eğer yüzey akış olmasa idi erozyon da olmazdı. Diğer taraftan yağmur damlaları disperse olan toprağa vurmamış ve akan suyun yüzeyden akarken dispersiyona sebep olan etkisi önlenememiş olsa erozyon meydana gelemez. Maalesef, bazı öyle intensif yağışlar olmaktadır ki, en geçirgen topraklar dahi bu yağışları absorbe etmeye muktedir olamamaktadırlar. Bunun sonucu olarak yüzey akış ve çoğunlukla erozyonu meydana gelmektedir.¹¹⁶

Ülkemizde jeolojik yapı nedeniyle en fazla erozyona uğrayan alanlar Kretase ve Eosen yaşındaki flişler, epimetamorfik yeşil renkli kloritli şistler, grafit ve talk şistler, siltli, killi, çakıllı neojen depolar, kumlu çakıllı depolar, volkanik kül, tuf ve kum depoları gelmektedir.¹¹⁷ Çalışma alanında da bu litolojik birimlerden özellikle kumlu, killi, ve çakıllı neojen dolguların geniş yer tutması Çorum Havzası'nda erozyonu artıran unsurlardan biridir.

Meyil karakteristikleri de yüzey akış ve erozyonun miktarının tayininde önemli bir faktördür. Düz arazilerde erozyon problemi mevcut değildir. Fakat topografyanın hafif dalgalı bir durum arz ettiği yerlerde erozyon ciddiyet kazanmaya başlar. Meyilin derecesi ve uzunluğu, erozyon ve yüzey akışla ilgili olan iki önemli faktördür. Bununla birlikte meyilin yeknesaklığı, uygun erozyon kontrol pratiklerinin uygulanma kolaylığını tayin eder.¹¹⁸ Çalışma alanındaki arazilerin % 46 sı düze yakın (0-3°), % 22 si hafif eğimli (3-6°), % 20 si orta derecede eğimli (6-12°) arazilerden oluşurken % 11 i yüksek eğim derecesine sahip alanlardan oluşmaktadır.

Genel olarak Çorum Havzası hafif ve orta derece de eğime sahip bir havza görünümünde olmasına rağmen havzanın kuzeybatısında ve Çorum ile Alaca arasındaki dağlık sahada eğim oldukça yüksek değerlere ulaşmaktadır. Netekim bu alanlar erozyon şiddetinin de en yüksek olduğu sahalara karşılık gelir.

¹¹⁶ AKALAN, İ., 1973, Toprak Fiziği, A. Ü. Zir. Fak. Yay. No. 527, s.426, Ankara

¹¹⁷ D.P.T., 1990, VI. Beş yıllık kalkınma Planı Ormanlık ÖİK Raporu, Ankara
T.C. Başbakanlık DPT Yay No: 2201-ÖİK: 350, s.28, Ankara

¹¹⁸ AKALAN, İ., 1973, A.g.e., s.434

Killer üzerinde erozyonla taşınan materyalin karakteri analiz edilmiş ve kum, kil ve mil gibi tekstürel fraksiyonlardan ziyade agregatların taşındığı anlaşılmıştır. Bu agregatların çapları ekseriya iri kumlarından daha büyük bulunmuştur. Gevşek agregatların sıkışmış yüzeylere oranla daha fazla erozyona maruz kaldıklarını, açığa çıkmış killi alt topraklarda müşahade etmek mümkündür. Böyle bir alan ıslanmışında, taneler daha fazla sıkışır ve koherens artar. Bu durumda yüzey akış yoğunluğu az olur. Uzun süren birkaç kurak devrede birkaç kısa sağnak olduğu takdirde, yüzey gevşer ve iri agregatlar teşekkül eder. Müteakip şiddetli yağışlar, bu gevşek agregatları, alttaki sıkışık katman üzerinden kaydırarak taşır. Bu tip yüzey şartlarına ilaveten, orta meyilli arazilerdeki fazla milli topraklarda ekseriya rastlanan ekstrem ıslaklık durumu da vardır. Düşük yoğunluğa sahip yağışların devamı müddetince bu topraklar su ile doyarlar ve taneler arasındaki kohezyon çok azalır. Böylece erozyon çok şiddetli bir hal alır.¹¹⁹

Havza topraklarının yaklaşık % 13 ü kil, mil, silt, kum, ve çakıl gibi gevşek tekstürel özellikler gösteren unsurlar ihtiva eden alüvyal ve kolüvyal topraklardan müteşekkildir. Bu durum havza genelinde erozyon şiddetini belirleyen unsurlardan biridir. Çalışma alanındaki toprakların % 9 u alüvyal topraklardan, % 4 ü kolüvyal topraklardan, % 0,19 u çıplak kaya ve molozlardan, % 55 i kahverengi step topraklardan, % 4 ü kireçsiz kahverengi topraklardan, % 3 ü kırmızı kahverengi topraklardan, % 25 i kahverengi orman topraklarından, % 0, 04 ü podzolik topraklardan, % 0,02 si tuzlu alkali topraklardan, % 0,17 si de hidromorfik topraklardan meydana gelmektedir.

Yüzey akışı ve erozyona etki yapan önemli bir diğer faktör de iklim unsurlarından yağış, sıcaklık ve rüzgârdır. Yağışlar, şüphesiz en önemli olanlarıdır. Sıcaklık, yüzey akışlarına ve erozyona, toprak rutubetini yağışlar arasında değiştirmek, yağışın yağmur veya kar şeklinde düşmesini etkilemek ve toprağı muayyen bir derinliğe kadar dondurarak absorpsiyon kapasitesini azaltmak suretiyle etkili olmaktadır. Rüzgârlar esas itibariyle yağmur damlalarının toprağı vuruş açısını ve vuruş hızını tayin etmektedirler.¹²⁰ Havzadaki yağışların büyük ölçüde yağmur şeklinde olması ve ilkbahar-yaz aylarında meydana gelen bu yağmurların ani sağanaklar şeklinde olması

¹¹⁹ AKALAN, İ., 1973, A.g.e., s.454

¹²⁰ AKALAN, İ., 1973, A.g.e., s.428

doğrudan damla erozyonu ortaya çıkaran etkidir. Ancak havzada genellikle ilkbahar ve yaz aylarında görülen bu şiddetli sağanak şeklindeki yağışların kısa süreli olduğu bilinmektedir.

Yapılan bir araştırmaya göre, kışın yaprağını döken ağaçlardan oluşan bir karışık ormanda 18 cm'lik bir toprak tabakası teorik olarak 575 bin yılda erozyonla yok olurken, mera ve çayırlarda bu süre 82 bin yıl olarak hesaplanmıştır. Aynı toprak tabakası tamamen çıplak olduğu takdirde, aynı koşullarda bu toprak tabakasının erozyonla taşınıp gitmesi sadece 18 yılda gerçekleşmektedir.¹²¹

Tablo 19

Alçak Bir Bitki (Çalı - Ot) Örtüsünün Erozyona Karşı Sağladığı Koruma

Bitki Örtüsüyle Kaplı Alanın Oranı (%)	Sağanak Yağış (mm)	Yüzeysel Akış Oranı (%)	Toprak Erozyonu (kg/ha)
75	60	2	100
10	60	73	10.000

Kaynak: GÖRCELİOĞLU, E., 2004

Yoğun çim örtüsü veya orman iyi bir vejetatif örtüdür. İklim, topografya ve toprağın erozyona olan hassasiyetini azaltır. Bütün arazileri devamlı olarak yalnız ot veya orman örtüsü altında bulundurmamak mümkün değildir. Daha fazla gelir getiren diğer mahsulleri yetiştirmek de gerekir. Diğer mahsuller de ekilmiş olursa vejetasyon, erozyon kontrolünde önemli bir rol oynar.¹²²

Turan-Önasya Florası, memleketimizde en geniş yer tutan flora bölgesidir. Bütün İç, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'yu kaplar.¹²³ Çalışma alanı da geneli itibariyle bu flora bölgesi içerisinde yer almaktadır. Havzada hâkim bitki örtüsü otsu step türlerinden oluşmakla birlikte yükseltinin arttığı sahalarda meşe ve karaçam ormanları da oldukça

¹²¹ GÖRCELİOĞLU, E., 2004, Orman Yolları Erozyon İlişkileri, İ.Ü.O.F Yay.no.476, s.43, İstanbul

¹²² AKALAN, İ., 1973, A.g.e., s.437

¹²³ ERİNÇ, S., 1977, Vejetasyon Coğrafyası, İ.Ü.Coğ. Enst. Yay., s. 133, İstanbul

önemli alanlarlar kaplamaktadır. Bunlardan özellikle meşeler, yayılış alanı ve tür çeşitliliği bakımından oldukça dikkat çekicidir. Bunlar içerisinde İspir Meşesi gibi Anadolu'da endemik olan türlere de rastlanır.

Çalışma alanında erozyon şiddetinin özellikle ani sağanak yağışların arttığı ilkbahar ve yaz aylarında yüksek olduğu bilinmektedir. Ancak çalışma alanının bu evre büyük bir bölümünün otsu step bitkileri ve tarım ürünleriyle kaplı olması erozyon şiddetini önemli ölçüde azaltmaktadır. Bu bakımdan yaz sonunda ve sonbaharda düşen yağışlar, şiddetiyle de orantılı olmak üzere, vejetasyon yoğunluğu en düşük evre olması münasebetiyle en çok toprak kaybına neden olan yağışlardır.

Erozyonda otlatmanın da önemli etkisi vardır. Mera bitki örtüsü daha düzenli gelişmesi için otlanmaya, hayvanların da otlamaya ihtiyacı vardır. Ancak her tür hayvanın değişik otlama tarzı ile en iyi otladığı bir bitki örtüsü vardır. Bunların etkilenişi de farklıdır. Gerek kurak, gerekse nemli sahalarda otlatma şiddeti arttıkça yağış sularının toprağın derinliklerine işleme (infiltrasyon) oranı azalmakta ve yüzey akışı ile taşınan sediment miktarı artmaktadır. Otlayan hayvanlar tırnakları vasıtasıyla toprağı sıkıştırarak infiltrasyon oranını azaltır ve strüktürü bozarak toprağı parçalanmaya uygun hale getirir. Böylece topraklar gerek rüzgâr, gerekse su erozyonuna karşı hassaslaşır.¹²⁴ Ormansızlaşmanın da önemli nedenlerden biri hayvan otlatmalarıdır. Bilindiği gibi ormanlar hayvanların otlatma alanları olmadığı gibi kanunen de zorunlu haller dışında hayvan otlatmak yasaktır. Otlamalar sonucu erozyonu önleyen bitki örtüsü azalmakta ve neticesinde erozyon da artmaktadır. Hayvanlar, ormanda dahil her yerde dolaşmakta ve dolayısıyla yeşil alanlarımız bundan zarar görmektedir. Özellikle de keçilerin ormanlara zarar verdiği bilinen bir gerçektir.¹²⁵

Ormanda arada bir meydana gelen yangınlar ve pek sık tekrarlanmayan kontrollü yakmalar, yüzeysel akış yaratmamakta ve erozyona neden olmamaktadır. Tekrarlanan ve ölü örtü ile humusu yok eden kontrollü yakmalar ise önemli miktarda

¹²⁴ www.tema.org.tr/CevreKutuphanesi/Pdf., (Mera Erozyon İlişkisi s.10)

¹²⁵ AYDEMİR, A., 1993, Toprak Erozyonu ve Toprak Reformu, Yurt yay., s.36, İstanbul

yüzeysel akış oluşturabilmekte dolayısıyla erozyona ve sediment oluşumuna yol açabilmektedir¹²⁶.

Erozyonla etkili bir mücadelede intansif tarım yöntemlerinin uygulanabilirliğinin artırılması gerekir. Bu nedenle öncelikle arazi kabiliyet sınıflarının tesbit edilip arazilerin tarımda en uygun kullanım alanının belirlenmesi ve bu doğrultuda üretim yapılması büyük önem arz etmektedir.

Tablo 20

Çorum Havzası'nda Arazi Kâbiliyet Sınıfları ve Bunların Kullanım Biçimleri.

Arazi Yetenek Sınıfı	Kullanım Biçimi	Havzada Kapladığı Alan (km²)	Havzada Kapladığı Alan (%)
I. Sınıf Araziler	Tarımsal Üretimde (en iyi)	467	13, 4
II. Sınıf Araziler	Tarımsal Üretimde (iyi-orta)	404, 6	11, 6
III. Sınıf Araziler	Tarımsal Üretimde (orta)	589, 8	16, 9
IV. Sınıf Araziler	Tarımsal Üretimde (yetersiz)	470, 4	13, 4
V. Sınıf Araziler	Özel Sınıf	2, 1	0, 06
VI. Sınıf Araziler	Orman, Çayır, Mera, Fundalık	527, 1	15, 6
VII. Sınıf Araziler	Orman, Çayır, Mera, Fundalık	975, 5	27, 9
VIII. Sınıf Araziler	Şehir, Sanayi, Turizm ve Diğer	6,7	0, 2
Diğer Araziler	Tanımsız, Su Yüzeyi v.s	60	1,7

Mera ve ormanların tahrîbatındaki diğer önemli hususlar, yerleşme alanı, tarım alanı, endüstri tesisi, turizm tesisi, maden ocağı ve yol alanı gereksinimlerinin bitki örtüsü tahrîbatına neden olacak şekilde karşılanmasıdır.

Bilindiği gibi ülkemizde intansif tarım metodları yaygın olmadığından arazinin sürümü, işlenmesi, sulanması sırasında ve hasat sonrasında toprağın verimli üst kısmının korunmasını hedefleyici doğrultuda uygulamalara pek rastlanmaz.

¹²⁶ GÖRCELİOĞLU, E. - 1999, Ormanların Erozyon ve Sedimentasyona Etkileri
İ. Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B Cilt: 47 s. 5., İstanbul

Öncelikle yakıt tasarrufu sağlaması ve yapılacak işin süresini kısaltması nedeniyle sürümün ülkemizde çoğunlukla eğim yönüne paralel olduğu görülür bu tür sürümlerin önleyici yasal uygulamalar da bulunmaktadır. Bir yaptırım da bulunmamaktadır.

Günümüzde tarım bitkilerinin yabancı otlardan temizlenmesi el ve çapa ile değil, sıra üzeri ekilmiş bitki aralıklarında toprağı kazıyan makineler yardımıyla yapılır, bu da sürüme benzer bir etki yaratmaktadır. Yanlış çapalama tekniğı hem toprağın üst kısmının taşınmasına hem de bitkinin suyu yeterince alamamasına neden olur.

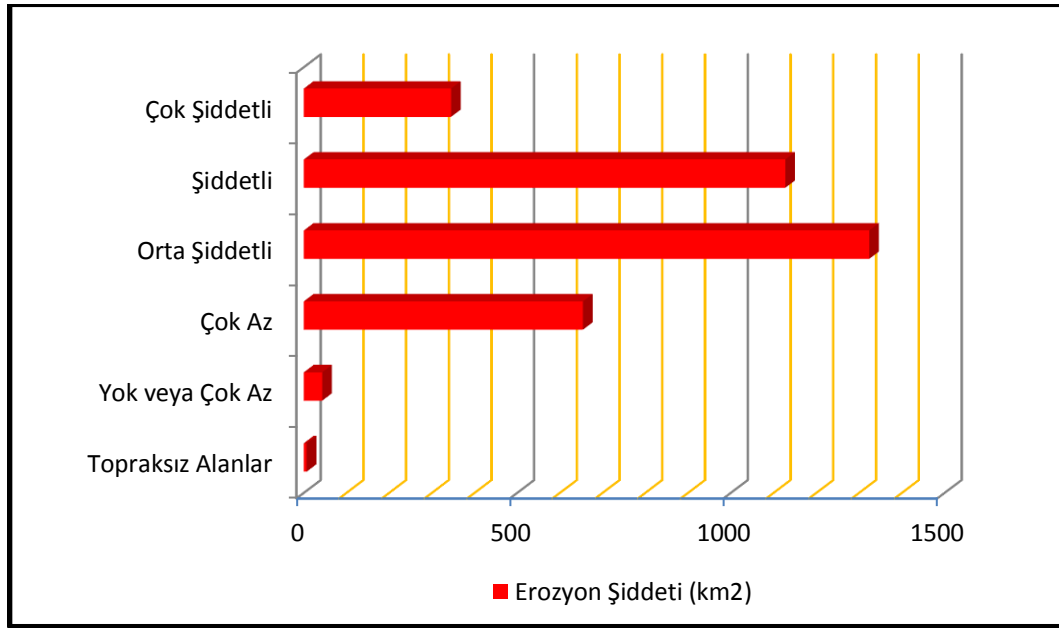
Sulamanın verimi artırması nedeniyle ülkemizde eğimli arazilerde bile salma sulamanın yapıldığını görmekteyiz. Ülkemiz ziraatinde eğimin, sulama yöntemini belirleyici başlıca unsur olarak görülmeşi, bu yolla toprak kaybını oldukça yükseltmektedir.



Foto 24 : Osmaniye Köyü Yakınlarında Erozyon Kontrolüne Yönelik Taraçalandırma Uygulamasından Bir Görünüm

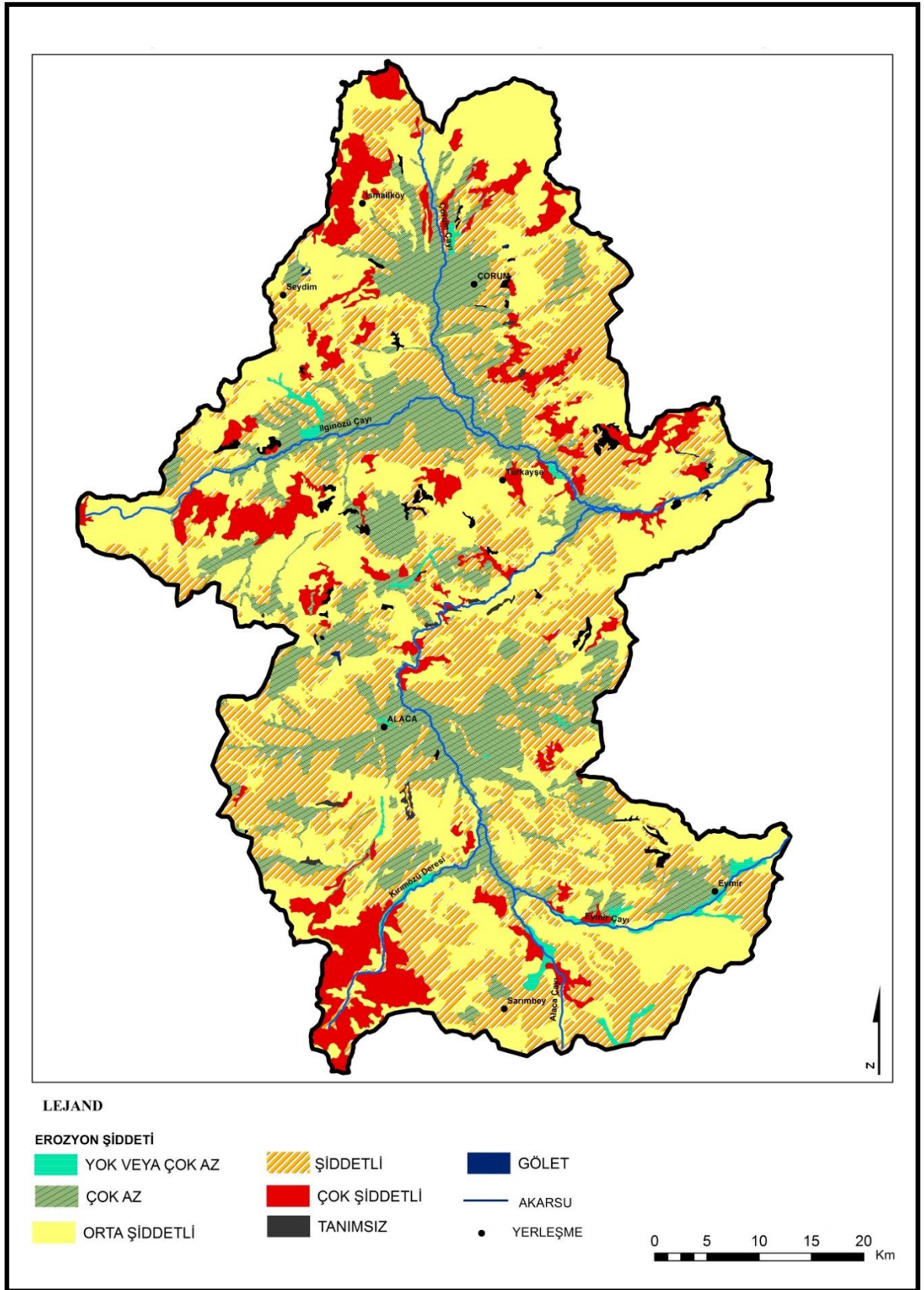
C- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NDE ETKİ DERECELERİNE GÖRE EROZYON ALANLARI

Yaptığımız çalışmada Çorum Havzası'nın yüksek erozyon tehdidi altında olduğu anlaşılmaktadır. Havzanın özellikle eğim koşulları, litolojik yapısı, iklimi, ve bitki örtüsü erozyon duyarlılığını en fazla etkileyen unsurlar olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışma alanındaki kayaçların % 55'inden fazlasının neojene ait gevşek dokulu kil, kum, çakıl ve kireçli, jipsli kayaçlardan oluşması, orta ve yüksek eğim derecesi olarak tanımlanmış arazilerin havzanın yaklaşık % 53'ünü alan kaplaması, günlük ve yıllık sıcaklık farkı yüksek, yağışların belli mevsimlerde toplandığı, zaman zaman da şiddetli sağanakların görüldüğü, yarı kurak iklim tipinde olması ve bitki örtüsünün daha ziyade mevsimlik ve düşük yoğunluklu step formasyonuna ait ot topluluklarından meydana gelmesi erozyon etkinliğinin yüksek olmasına neden olmuştur.



Şekil 27 : Çorum Havzası'nda Erozyon Şiddetinin Alansal Büyüklükleri.

Havzadaki toprakların büyük bir bölümü şiddetli ve orta şiddetli erozyona maruz kalan alanlar içerisinde yer alır. Bu alanların havza içindeki kapladığı alanlar 2400 km² civarındadır. Çok şiddetli erozyon alanlarında 300 km² nin üzerinde olduğu bilindiğine göre havzanın genel olarak erozyon tehdidinde olduğunu söylemek mümkündür.



Şekil 28 : Çorum Havzasında Erozyon Şiddetinin Dağılışı. (Çorum İli Arazi Varlığı Haritasından Faydalanarak Arc Gİs 9,3 ile Yeniden düzenlenmiştir)

Havzada erozyona maruz kalan toprakların çok geniş alanlar kaplaması topografik yapısının doğrudan bir neticesi olmakla birlikte şübhesiz iklim ve bitki örtüsünün payı çok büyüktür. Daha önce değinildiği üzere insan faaliyetleri de bu hususta önemli bir yere sahiptir.

1- Birinci Derece (Çok Şiddetli) Erozyon Alanları

Çalışma alanında çok şiddetli erozyon alanı olarak tanımlanmış araziler 345,03 km² alan kaplamaktadır. Bu alanlar havza yüzölçümünün % 9,9 una karşılık gelir. Çok şiddetli erozyon alanlarının havza içindeki dağılışına bakıldığında genel olarak havzanın kuzeyinde yoğunlaştığı ve havzanın merkezi kesimlerinden uzaklaştıkça artış gösterdiği dikkati çeker. Bu durum havzada eğim unsurunun erozyon derecesini belirleme hususunda ne denli öneme sahip olduğunu da göstermektedir.

Havzada Çok şiddetli erozyona maruz kalan arazilerin başında havzanın kuzeydoğusunda aynı zamanda Köseadağ'ın da en yüksek kesimlerini teşkil eden oldukça eğimli yamaçları ile Alagöz Dağı'nın su bölümü hattına yakın yüksek yamaçları gelir. Yine bu alanlarda olduğu gibi yükselti ve eğim derecesinin çok şiddetli erozyona sebep olduğu önemli bir diğer saha ise Kırırlar Dağı'nın güney yamacıdır. Netekim havzada eğim derecesi en yüksek yer de burasıdır. Bu arazilerin yanında yine yüksek eğimli yamaçlara karşılık gelen çok şiddetli erozyon alanları Evciler Ortakışla, Büyük ve Küçük Gülücek, Türkayşe ve Göcenovacığı köylerinin doğu kesimleri ile güneyde Kırımoğlu Deresi'nin yukarı çığırlarıdır. Havzada bu alanların dışında kalan ve aynı şiddette erozyona maruz kalmış arazilerde eğim unsuru yanında bitki örtüsünden yoksunluk ile bitki örtüsünün çok seyrek, cılız ot formasyonundaki bitkilerden meydana gelmesi önemli bir diğer etken olmuştur.

2- İkinci Derece (Şiddetli) Erozyon Alanları

Havzada Şiddetli erozyon alanları olarak haritalanmış araziler 1127,2 km² alan kaplamaktadır. Bu alanlar havza yüzölçümünün % 32, 2 sine karşılık gelir. Havzadaki çok şiddetli erozyon alanlarının akarsu vâdî tabanlarının hemen kenarındaki yamaçlarda yoğunlaştığı dikkati çeker. Bu alanların havza genelinde eğimli araziler ile yine bu eğimli arazilerin zaman zaman da nadasa bırakılmak suretiyle tahıl tarımı yapılan

kesimleri olduğu dikkati çekmektedir. Bununla birlikte önemli bir kısmı da tarım yapılamayacak derecede eğimlidir. Bu araziler üzerindeki doğal bitki örtüsünün de genellikle alçak seviyelerde seyrek ot toplulukları yüksek seviyelerde de seyrek meşelikler olduğu görülmektedir.

Şiddetli erozyon alanlarının çalışma alanında geniş yer tuttuğu sahaların başında kuzeyde Çorum Çayı'na karışan Dana Deresi, Sulu Dere, Deliklikayalar Deresi ile Çorum güneyindeki Derinçay vâdîlerinin yamaçlarıdır. Güneyde ise Kırkgöz Deresi, Tereli Dere, Büyükçayır Deresi ve Tavuk Deresi vâdî tabanlarının kenarındaki eğimli yamaçlar ve havzanın en güneyindeki Sarımbey Deresi ve ona karışan yan kollarının oluşturduğu vâdî yamaçlarıdır.

3- Üçüncü Derece (Orta Şiddetli) Erozyon Alanları

Çorum havzasında orta dereceli erozyon alanları 1323,9 km² alan kaplamaktadır. Bu araziler havza yüzölçümünün % 37, 8 ine karşılık gelir. Havzada en geniş etki alanına sahip olan orta dereceli erozyon alanlarının dağılışına bakıldığında genel olarak havza içindeki nisbeten eğimin azaldığı yerlere karşılı gelse de bu araziler, akarsu vâdîlerinin yukarı çığırlarındaki vâdî tabanlarına doğru az eğimlenmiş, yüksek seviyelerdeki eski aşınım düzlükleridir. Bununla birlikte havzanın kenar kesimlerinde eğimli olmasına rağmen bitki örtüsünün sıklaştığı alanlar da bu arazilere karşılık gelebilmektedir.

Havzada orta şiddetli erozyon alanlarının en geniş yer tuttuğu sahaların başında Dana Dresi ve Kınık derelerinin güneyinde yeralan eski aşınım düzlükleri, Ilgınözü Deresini yukarı çığırlarında yeralan Koramçın Deresi çevresi, Alacairmak Deresi'nin yukarı çığırlarındaki Özdere Çevresi ve Alaca Çayının Çorum Çayına karıştığı Cemilbey Mevkinin doğusundaki vâdî tabanına yakın yamaçlar ile havza kuzeyinde Hamalıçay, Acısu ve Üçoluk Derelerinin yukarı çığırlarındaki hafif eğimli düzlükler ile Kuzeydoğuda Eğercidağı'ndan Çorum Şehri doğusuna kadar olan hat boyunca su bölümü çizgisine yakın kesimlerdir. Güneyde Alaca Ovası çevresinde nisbeten daha az alan kaplayan bu araziler Eymir Deresi'nin güneyindeki yamaçlar ile Havza güneydoğusundaki su bölümü hattı çevresinde yoğunlaşmaktadır

4- Dördüncü Derece (Çok Az Şiddetli) Erozyon Alanları

Havzada çok az erozyon şiddetine sâhîp olarak tanımlanmış araziler 654,02 km² alan kaplamaktadır. Bu araziler havza yüzölçümünün % 18,7 sine karşılık gelir. Bu arazilerin çalışma alanındaki dağılışlarına bakıldığında daha çok Ova tabanlarındaki alçak ve düze yakın alanlar ile ana akarsular vâdileri ve yan kollarının aşağı çığırlarına karşılık gelmektedir.

Havzada çok az erozyon şiddetine sahip alanlarda sulu tarım yapıldığı ve hemen tamamının bağ, bahçe ve endüstri bitkileri ile yer yer tahıl tarımına ayrıldığı görülmektedir. Bu arazilerin en geniş yer tuttuğu alanların başında Çorum Ovası, Ovasaray ovası, Bozboğa ovası, Alaca Ovası ve Eymirözü Deresinin yukarı çığırları gelmektedir. Bunların dışında daha dar alanlar kaplamakla birlikte havzadaki hemen tüm akarsu vâdilerinin aşağı çığırlarındaki az eğimli taban kesimlerinde görülmektedir.

5- Beşinci Derece (Yok veya Çok Az Şiddetli) Erozyon Alanları

Çalışma alanında yok veya çok az erozyon alanı olarak tanımlanmış alanlar 43,2 km² alan kaplamaktadır. Bu alanlar havza yüzölçümünün % 1,2 sine karşılık gelir. Havza içinde en az alan kaplayan bu araziler havza içinde dağınık olarak rastlanmakta ve tümü vâdî tabanlarındaki düz alanlara karşılık gelmektedir.

Havzada en az erozyondan etkilenen alanların başlıcaları, Çorum Ovası kuzeyinde Bayat Köyü doğusundan itibaren akarsu vâdîsi boyunca bir şerit halinde uzanan düzlükler, Kınık Deresi vâdî tabanının Bozboğa Ovası'na kadar olan kesimi, Derinçay'ın güneyinden Sarılık Köprüsüne kadar olan düzlükler, Özdere'nin Tevfikiye ve Koyunağılı köyleri civârındaki tabanı, Alaca yakınlarındaki Evcî Köyü ile Büyüksöğüt köyleri arasındaki düzlükler, Kırımözü Deresinin Karacalar Köyü'ne yakın olan vâdî tabanı, Sarımbey Deresi vâdî tabanının Darıca köyüne yakın kesimleri ve Eymirözü Deresinin tüm vâdî tabanında yer alır.

İKİNCİ BÖLÜM

ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NİN KLİMATİK VE HİDROLOJİK DURUMU' NUN DOĞAL ÂFETLER AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

I- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NİN GENEL ÖZELLİKLERİ

A- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NİN KLİMATİK ÖZELLİKLERİ

1- Sıcaklık

Sıcaklık iklimin en önemli elemanıdır. İklimin diğer iki önemli elemanı olan basınç ve yağış da bir bakıma sıcaklığa tabîdir. Netekim bu iki elemanın küre üzerindeki dağılışında sıcaklığın büyük tesiri vardır. Hava esas itibari ile güneşin gönderdiği bazı ışınların tesiri ile ısınmaktadır. Güneş radyasyonu atmosferi geçerken kısmen tutulur ve değişmeye uğrar. Atmosferde ki mevcut maddeler ışınları geçirecekleri yerde tutar veya yansır.¹²⁷ Ayrıca yeryüzünün aldığı ısı miktarı coğrafi enlemine, güneşin ufuk üzerindeki yükseltisine , atmosfere, yükseltiye, yer şekillerine, kara ve deniz dağılışına , bitki örtüsüne ve hava kütleleri ile rüzgârlara bağlı olarak her yerde aynı değildir.¹²⁸

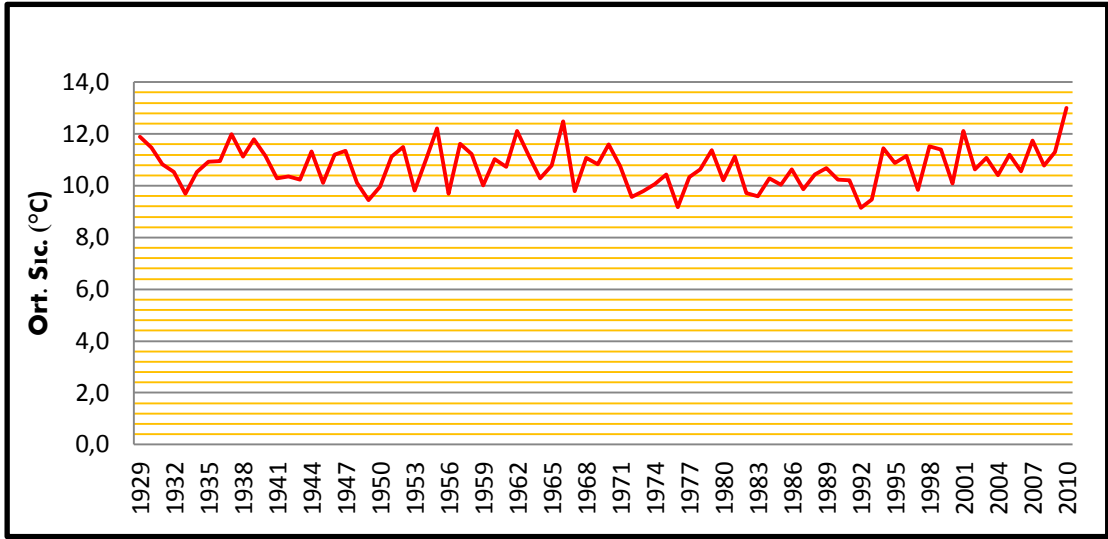
Yıllık Ortalama Sıcaklıklar

Çalışma alanında Çorum Merkez Meteoroloji İstasyonu'nun yıllık sıcaklık ortalamalarına ait verilerden 13°C ile 9,1°C arasında yıllık sıcaklık ortalamalarının

¹²⁷ ARDEL, A., v.d., 1969, Klimatoloji Tatbikatı, Taş Matbaası, s.7, 16, İstanbul.

¹²⁸ DÖNMEZ, Y., 1990, Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları, İ.Ü. Basımevi, Yay No: 3648, s.12 , İstanbul.

görüldüğü anlaşılmaktadır. 1929 dan 2011 yılına kadar 82 yıllık rasat süresi içinde Çorum ilinin sıcaklığını birbirinden farklı dört döneme ayırmak mümkündür. Birinci dönem 1929 dan 1950 yılına kadar olan dönemdir ki, bu dönemin tüm yılların ortalaması olan 10,8°C lik ortalamaya yakın fakat sıcak bir dönem olarak karşımıza çıkmaktadır. İkinci dönem ise 1950'den 1970 yılına kadar olan yüksek sıcaklık ortalamalarının görüldüğü periyottur ve bu dönemin son 10 yılında sıcaklık ortalamaları oldukça yüksektir. Üçüncü dönem ise 1970 yılından 1995 yılına kadar olan daha düşük ortalamaların yaşandığı soğuk bir periyottur. Son dönem ise 1995'ten günümüze kadar olan ve daha sıcak ortalamaların görüldüğü dönemdir. Rasat süresi boyunca yıllık ortalama sıcaklıkların seyri incelendiğinde genel olarak yaklaşık 20 yıllık uzun periyotlar ve iki üç yıllık kısa periyotlarla sıcaklık salınımlarının ortaya çıktığı anlaşılmaktadır.

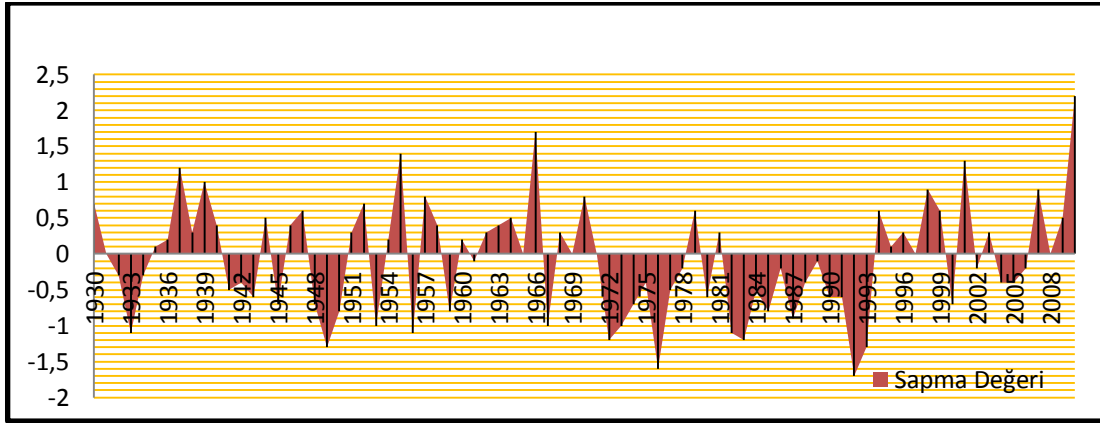


Şekil 29 : Çorum Meteoroloji İstasyonu'nda Yıllık Ortalama Sıcaklıkların Değişimi.

Araştırma alanının sıcaklık değerlerinde ki sapmalar Çorum Merkez İstasyonu verileri üzerinden değerlendirilmiştir. Grafikte de görüldüğü üzere 82 yıllık ortalama sıcaklık değerinden pozitif ve negatif yönde sık sık sapmalar meydana gelmiştir. Bu sapmalar, 1929'dan 1970'li yıllara kadar ortalama ikişer ve üçer yıllık periyotlar halinde yüksek ve düşük ısınma dönemleri olarak gerçekleşmiş ancak 1970'li yılların başından 1990'lı yılların ilk çeyreğine kadar iki yıl dışında (1979 ve 1981) sürekli negatif yönde sapmaların görülmüştür. Bu dönemin bitiminden 1999 yılına kadar pozitif yönde

sapmalarla sıcak bir dönem ve ardından 2000’li yıllarda birer ve ikişer yıllık periyotlarla pozitif ve negatif yönde sapmalar birbirini takip etmiştir.

Çalışma alanındaki istasyonlarda yıllar arasındaki sıcaklık değişiminde önemli farklılıklar göze çarpar. 1929’dan 2011 yılı sonuna kadar yapılan sıcaklık rasatlarında 82 yıllık ortalama sıcaklığın 10.8 °C olduğu tespit edilmiştir. Bu yıllar arasında en yüksek pozitif yönlü sıcaklık sapmaları 1966 yılında 1,7°C ve 2010 yılında 2,2°C olmuş, negatif sıcaklık sapmaları ise en fazla 1976 yılında 1,6°C ve 1992 de 1,7°C olarak gerçekleşmiştir. Rasat yapılan bu süre içinde 34 yıl pozitif yönde sapma meydana gelirken 43 yıl negatif yönlü sapma gerçekleşmiştir. Beş yıl ise ortalama değerden sapma meydana gelmemiştir.



Şekil 30 : Çorum Meteoroloji İstasyonu’nda Yıllık Sıcaklık Ortalamalarının Sapma Eğilimleri (C⁰)

Çorum Merkez İstasyonu’na ait 82 yılın ortalama değerinden, farklı yönlerde uzaklaşma periyotlarının 2,3 yıl olduğu anlaşılmaktadır. Negatif yönde sıcaklık sapmalarının en belirgin olarak görüldüğü yıllar 1933, 1949, 1956, 1972, 1976, 1982 ve 1992 yılları iken pozitif yönde sapmaların belirgin olduğu yıllar 1937, 1955, 1966, 2001 ve 2010 yılları olmuştur.

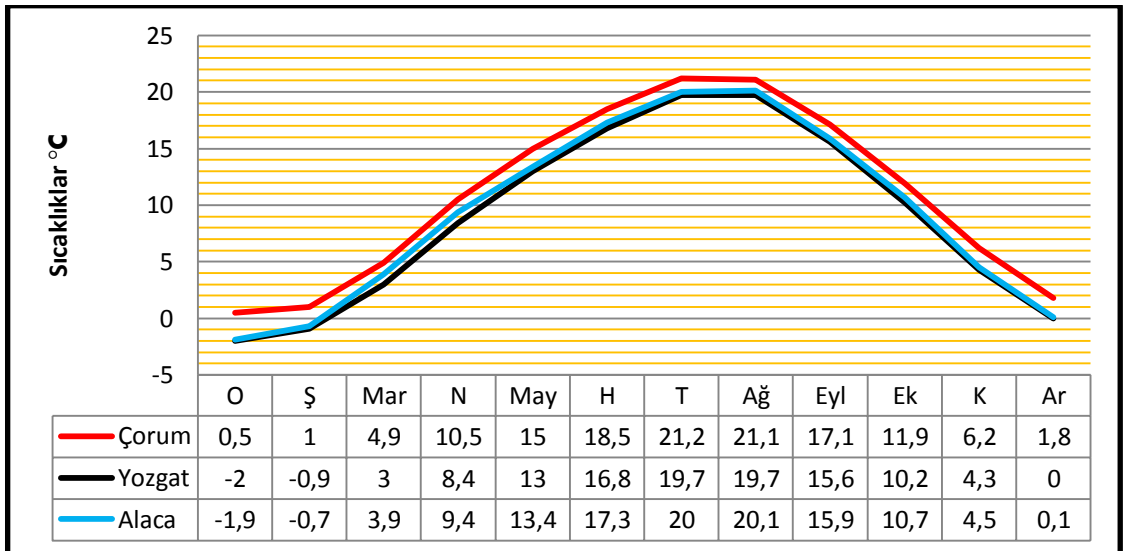
Aylık Ortalama Sıcaklıklar - Termik Rejim

Sıcaklığın sene içinde veya mevsimler arasında gösterdiği değişimlere sıcaklık rejimi denir¹²⁹. Hava sıcaklığının yıl içindeki değişimleri de yine daha çok güneşlenmenin kontrolündedir. Çünkü Aralık ayından Hazirana doğru Kuzey Yarım

¹²⁹ DÖNMEZ, Y., 1990., A.g.e, s.60

Küre'ye güneş ışınları gittikçe daha dik gelir. Bunun sonucu olarak güneşten alınan günlük enerji miktarı da gittikçe artar. Kışın ilk aylarında bu enerji artışına karşın yerden sıcaklık kaybı henüz güneşlenme değerinden çok olduğu için havanın soğuması sürer, ilkbahara doğru gelen enerji değeri günlük ışıma değerini aşar. Bu enerji fazlası yerde ve havada depo edilmeye yani yer ve hava ısınmaya başlar. Yurdumuzda halk arasında cemre düşmesi diye anılan bu olay ısınmanın hissedilir hale gelmesini anlatan bir kavramdır. Bilindiği üzere cemrelerin sırayla 20 Şubat'ta havaya, 27 Şubat'ta suya ve 5 Mart'ta toprağa düştüğü kabul edilir. Bu biçimde gittikçe artarak güneşten alınan enerji 21 Haziran'da en yüksek değerini bulduktan sonra azalmaya başladığı halde havanın ısınma olayı 1-2 ay sonraya kadar sürer. Böylece yıllık sıcaklık gidişi de güneşten gelen enerji değerine bağlı olarak az çok düzenli bir biçimde azalıp çoğalmaktadır.¹³⁰

Çalışma alanı içindeki istasyonlar ile buraya en yakın istasyon verileri arasında ki farklar incelendiğinde havza içinde kısa sayılabilecek mesafede bile aylık sıcaklıkların değişiminde ve ortalama değerlerde farklılıklar görülmektedir. Örneğin kuşucuşu 40 km mesafede bulunan Çorum ile Alaca istasyonları arasında bu farklılık Ocak ayında 2 °C yi geçmektedir ki bu değer iklimik etkileri bakımından oldukça önemlidir. Temmuz ayında ise fark 1°C civârındadır.



Şekil 31 : Çalışma Alanı ve Yakın Çevresindeki Bazı İstasyonlara Ait Termik Rejim Diyagramı.

¹³⁰ EROL, O., 2008, Genel Klimatoloji, s.86, Çantay Kitabevi, İstanbul

Alaca İstasyonu aylık ortalama değerleri ve termik rejim bakımından Yozgat İstasyonu'na daha yakın değerler gösterdiği anlaşılmaktadır. Çorum'da en sıcak ay 21,2°C ile Temmuz iken Alaca'da 20,1°C ile Ağustostur. Bu durum Alaca'nın yükseltisi nedeniyle ısınmasının gecikmesinden kaynaklanmaktadır. En soğuk aylar ise her üç istasyonda da Ocak olduğu fakat Çorum'dan Yozgat'a doğru ortalama değerlerin düştüğü ve kış koşullarının da sertleştiği görülmektedir.

Tablo 21

Çorum Meteoroloji İstasyonu'nda Mevsimlik Sıcaklık Ortalamaları.

Mevsimler	Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Ortalama sıc. (°C)	0,8	10,1	20,3	11,7
En düşük sıc. ort. (°C)	-3,5	3,2	11,3	4,6
En yüksek sıc. ort (°C)	5,5	16,9	28	19

Çorum İstasyonu'nda mevsimlik sıcaklık değerleri de termik rejimin ve iklim özelliklerinin yıl içindeki seyirlerinin anlaşılması bakımından önemlidir. Çorum'da kış ayları ortalamasından elde edilen sıcaklık değeri 0,8°C iken yaz aylarında bu değer 20 °C nin üzerine çıkmış, ilkbahar ve sonbahar aylarının sıcaklık değerleri ise birbirine yakın olsa da ısı birikiminin de etkisi ile sonbahar aylarının ilkbahardan daha sıcak olduğu anlaşılır.

Sıcaklık Amplitüdü

Sıcaklık gün içinde değiştiği gibi seneyi teşkil eden aylarda da aynı seyri takip etmez. Sene içindeki en sıcak ayın ortalaması ile en soğuk ayın ortalaması arasındaki sıcaklık farkına amplitüd denir. Amplitüd, bir yerin iklim tipinin belirmesinde önemli bir faktördür. Sıcaklık farkının fazlalığı karasallığı, azlığı ise denizin tesirini yansıtır.¹³¹

Ülkemizde yıllık ve günlük sıcaklık farkları incelendiğinde çalışma alanındaki istasyonlara ait amplitüd değerleri de daha anlamlı hale gelecektir. Batıdan kuzeydoğuya ve kıyılardan iç kısımlara gidildikçe sıcaklık farklarının gittikçe

¹³¹ DÖNMEZ, Y., 1990, a.g.e., s.54, 55

şiddetlendiği, sıcak ve soğuk mevsimler arasındaki geçiş devrelerinin kısaldığı ve genel olarak yıllık amplitüdün arttığı açıkça görülmektedir. Bu şartlar altında yıllık fark kıyılarda en küçüktür. Kıyı istasyonlarının hiç birinde değeri 20°C aşmaz. Fakat en küçük yıllık fark, deniz tesirlerinin en kuvvetle tezahür ettiği ve ayrıca kış esnasında fönlü devrelerin ortalama sıcaklığı yükselttiği Doğu Karadeniz kıyılarına rastlar (15-16°C). İç kısımlara geçişle birlikte yıllık fark 20 °C nin üstüne çıkar ve bu sahada doğuya gidildikçe kuvvetlenerek Kuzeydoğu Anadolu'da 30 °C yi bulur.¹³²

Tablo 22

Çorum, Yozgat ve Alaca'ya Ait Aylık Sıcaklık Ortalamaları ve Amplitüd Değerleri

İstasyonlar	Yıllık Sıcaklık Ortalamaları °C	İndirgenmiş Sıcaklıklar °C	Amplitüd °C	Deniz Seviyesinden Yükseklik
Çorum (1929-2011)	10,8	14,7	21,7	776 m.
Alaca (1975-2008)	9,3	13,9	22,0	925 m.
Yozgat (1975-2011)	8,9	15,4	21,7	1298 m.

Çorum İstasyonu'nda ise aylık amplitüd değerinin 21,7°C, Alaca'da 22°C ve Yozgat'ta 21,7°C olduğu görülür. Bir yerin karasallık derecesi hakkında fikir veren bu değerler yaklaşık 500 metre yükselti farkı bulunan Yozgat ve Çorum istasyonlarında aynı olması dikkat çekicidir.

Yıllık sıcaklık farkları bakımından anlaşılıyor ki, Çorum'un temsil ettiği Yeşilirmak bölgesi kıyıda Samsun'la içerde Sivas arasında bir geçiş özelliği gösteriyor.¹³³

2- Basınç

Atmosferi teşkil eden gazların bir ağırlığı vardır ve bu ağırlık atmosferin altındaki ve içindeki cisimler üzerine bir baskı yapar, yani bir basınç halinde kendini hissettirir. Yükseltiye, sıcaklığa, ve coğrafi enleme bağlı olarak basıncın değişmesi, her yer için aynı olan belli bir normal basınç değerinin ortaya konmasını güçleştirir. Buna

¹³² ERİNÇ, S., 1996, Klimatoloji ve Metodları, Alfa Yay., s.320, İstanbul

¹³³ GÜRSOY, C., R., 1957, Samsun Gerisinde Karadeniz İntikal İklimi, A.Ü. DTCF Coğrafya Dergisi Cilt. 8, s.118, Ankara

rağmen bir çıkış noktası olarak, 45⁰ coğrafi enleminde deniz seviyesinde, 15 °C sıcaklıkta 760 mm veya 1013 mb normal basınç olarak kabul edilir ve 760 mm'nin altında olan basınç değerlerine alçak basınç, üstünde olan basınç değerlerine de yüksek basınç denir.¹³⁴

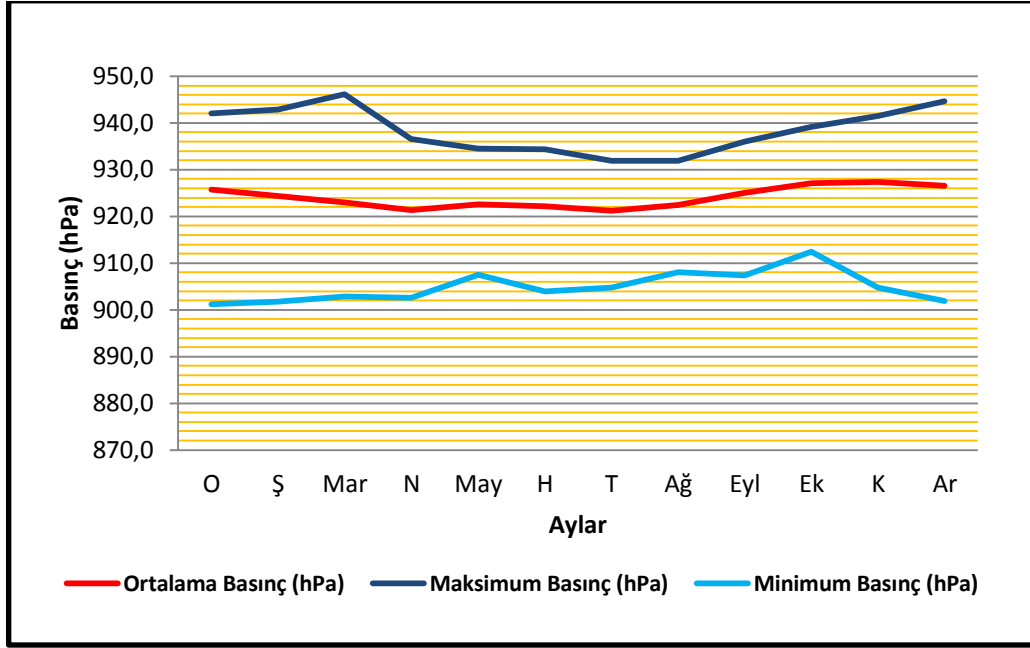
Tablo 23
1975-2011 Yılları Arasında Çorum Meteoroloji İstasyonu'na Ait Aylık Basınç
Değerlerinin Değişimi.

Aylar	O	Ş	Mar	N	May	H	T	Ağ	Eyl	Ek	K	Ar
Ortalama (hPa)	925,7	924,4	923,0	921,4	922,6	922,2	921,2	922,4	925,0	927,1	927,4	926,6
En yüksek (hPa)	942,0	942,8	946,2	936,5	934,5	934,3	931,9	931,9	936,0	939,2	941,5	944,7
En düşük (hPa)	901,2	901,8	902,8	902,6	907,5	903,9	904,8	908,0	907,4	912,5	904,8	901,9

Çalışma sahasının basınç durumunun değerlendirilmesinde Çorum merkez İstasyonu'nun 36 yıllık (1975-2011) rasat verileri kullanılmıştır. İstasyona ait bu veriler incelendiğinde ortalama basınç değerlerinin 924.1 hPa, yıllık en yüksek basınç değerlerinin 938.5 hPa ve yıllık en düşük basınç değerlerinin 904.9 hPa olduğu anlaşılmaktadır. Ortalama basıncın aylara dağılışı bakıldığında Eylül'den Şubat'a kadar olan tüm ayların ortalamasının 925 hPa'nın üzerinde olduğu Şubattan Eylül'e kadar ise daha düşük değerler gösterdiği görülmektedir. Yine aylık ortalama basınç değerlerinden en yüksek basınç değerine sahip ayın 927.4 hPa ile Kasım ayı olduğu en düşük basınç değerine sahip ayında 921.2 hPa ile Temmuz ayı olduğu anlaşılmaktadır.

İlkbahar ve yaz aylarında Kuzey Afrika Dinamik Yüksek Basıncı'nın ülkemiz üzerindeki tesiri nedeniyle, sıcaklıklar artmasına rağmen basınçlarda ani düşüşler yaşanmamaktadır.

¹³⁴ DÖNMEZ, Y., 1990, a.g.e., s.81



Şekil 32 : Çorum İstasyonu'nda Basınç Değerlerinin Aylık Değişimi.

Çorum'da basıncın kış döneminde yüksek seyretmesi mevsimsel termik nedenlerden kaynaklanır. Ayrıca karasallık derecesi de soğumanın hızlı ve erken gerçekleşmesine neden olduğundan basınç değerlerindeki hızlı artış Eylül ayından itibaren başlar. Netekim ilkbahar ve yaz aylarında 921 ve 922 hPa seviyelerinde seyreden aylık ortalama basınçlar Eylülde aniden 925 hPa düzeyine ulaşır. Ekim ve Kasım aylarında basıncın yükselmeye devam ettiği fakat Aralık ayından itibaren düşmeye başlayarak Ocakta Eylül ayındaki seviyesine gerilediği görülür. Ocak ve Şubattan başlayarak ilkbahar ve yaz aylarında basıncın düşüşü kış aylarındaki artışa göre daha yavaş ve düzenli seyreder.

3- Rüzgârlar

Farklı basınç özelliklerine sahip yerler arasında meydana gelen yatay hava akımları olarak bilinen rüzgârın çalışma sahamız içerisinde etkinliğinin değerlendirilmesinde Çorum Meteoroloji İstasyonu'na ait 1975-2011 yılları arasındaki 36 yıllık rasat verileri değerlendirilerek izah edilmeye çalışılmıştır.

Rüzgâr Hızı

Rüzgârı hızı hava kütesinin hareket hızıdır. Bu hız saniyede metre veya saatte kilometre olarak ifade olunur. Bir yerde rüzgârın hızlı esmesi hava olaylarının güçlü geliştiğini gösteren bir işarettir. Buna fırtına denilir. Fırtınaların iklimsel etkileri yanında canlılar veya eşyalar üzerinde de yıkıcı etkileri vardır. Rüzgârın hızının anlaşılması için Bofor Ölçeği kullanılır. Bir çizelge olan bu ölçek rüzgârı yer yüzündeki cisimler üzerinde yaptığı etkilerine göre, rüzgâr hızının tahminine yarar.¹³⁵

Çorum İstasyonunun rüzgârın gün içindeki farklı vakitlere ait rasatlarından elde edilen sonuçlara göre, rüzgârın hızı gün içinde ve aylara göre oldukça önemli sayılabilecek değişiklikler göstermektedir.

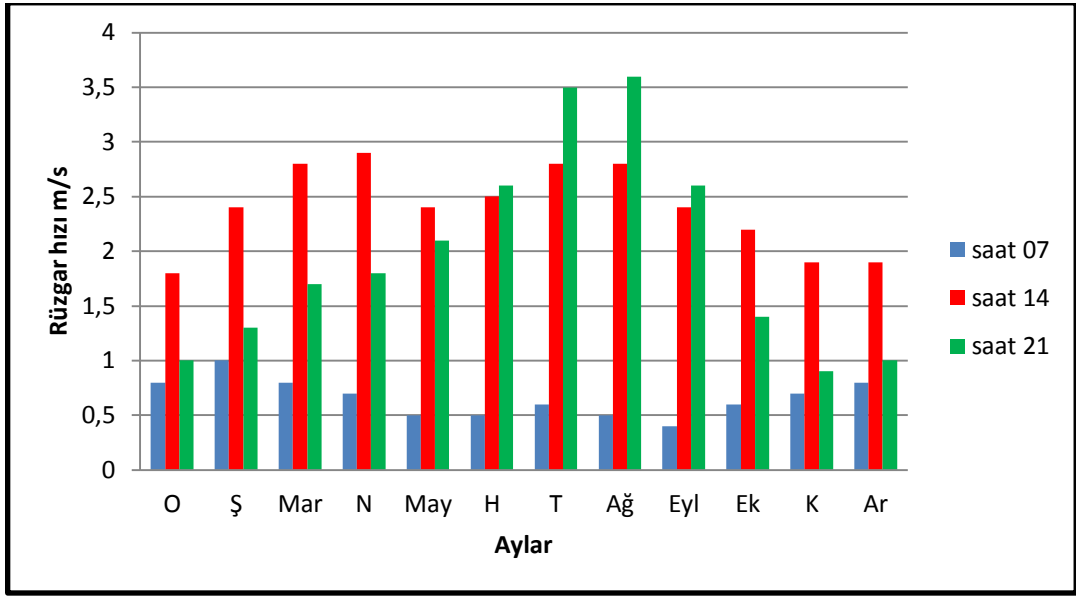
Rüzgârın saat 7’de, 14’te ve 21’deki ölçümleri esas alınarak oluşturulan grafikte en fazla dikkati çeken durumun yılın büyük bir bölümünde öğlen saatlerinde rüzgâr hızının artması ve sabahın ilk saatlerinde daha hafif esmesidir. Akşam yapılan rasatlarda ise (21.00) yine rüzgâr şiddetinin öğle vakitleri kadar olmasa da sabaha nispeten daha şiddetli olduğu görülmektedir.

Çalışma alanında sabah saatlerindeki rüzgâr şiddetinin Mayıstan Ekime kadar 0,5 m/s hızın altında oldukça hafif estiği, Ekimden itibaren ise bu vakitlerde rüzgâr hızının yükseldiği, Şubatta da 1m/s ile maksimum değere ulaştığı görülür.

Öğle vakitlerinde Mart, Nisan ve Temmuz ile Ağustos aylarında rüzgâr hızının artarak 3 m/s ye yaklaştığı görülürken kış aylarında öğle vakitlerinin rüzgâr şiddeti bakımından daha sakin olduğu hızın da 2 m/s’nin altına indiği görülür.

Akşam vakitlerinde yapılan rasatlarda ise en dikkat çekici durum bu vakitteki rüzgâr şiddetinin diğer saatlere oranla yıl içinde daha değişken karakter göstermesidir. Mesela Kasım ayında 1 m/s’nin altında olan rüzgâr hızı kış bahar ve yaz aylarında sürekli artarak Ağustos’ta 3,6 m/s ortalamasına ulaşır. Bu değer ile Ağustos ayında saat 21’deki rüzgâr şiddeti hem bu vaktin yıl içindeki en yüksek seviyesine hem de diğer vakitler içinde en yüksek hız ortalamasına ulaşmıştır.

¹³⁵ EROL, O., 2008, a.g.e., s.126, 127



Şekil 33 : Çorum Meteoroloji İstasyonu'nda Rüzgâr Hızının Gün İçindeki Ortalama Esiş Hızlarının Aylık Değişimi.

Alaca İstasyonu'nda günün farklı vakitlerinde rüzgârın hız değişimini ve bu vakitlerde yıl içindeki rüzgâr hızı seyrini incelediğimizde Çorum İstasyonu'na göre rüzgâr hızının daha düzenli bir rejime sahip olduğu anlaşılır.

Alaca'da yılın tamamında rüzgârın en hızlı estiği vakit öğle vakti (14.00) olmuş bu durum yıl boyunca hiç değişmemiş ancak kış aylarında bu vakitlerde ki rüzgâr hızı 1,5m/s nin altına inerken ilkbahar ve yaz aylarında 2m/s civârında aylık hız ortalaması ile esiş göstermiştir.

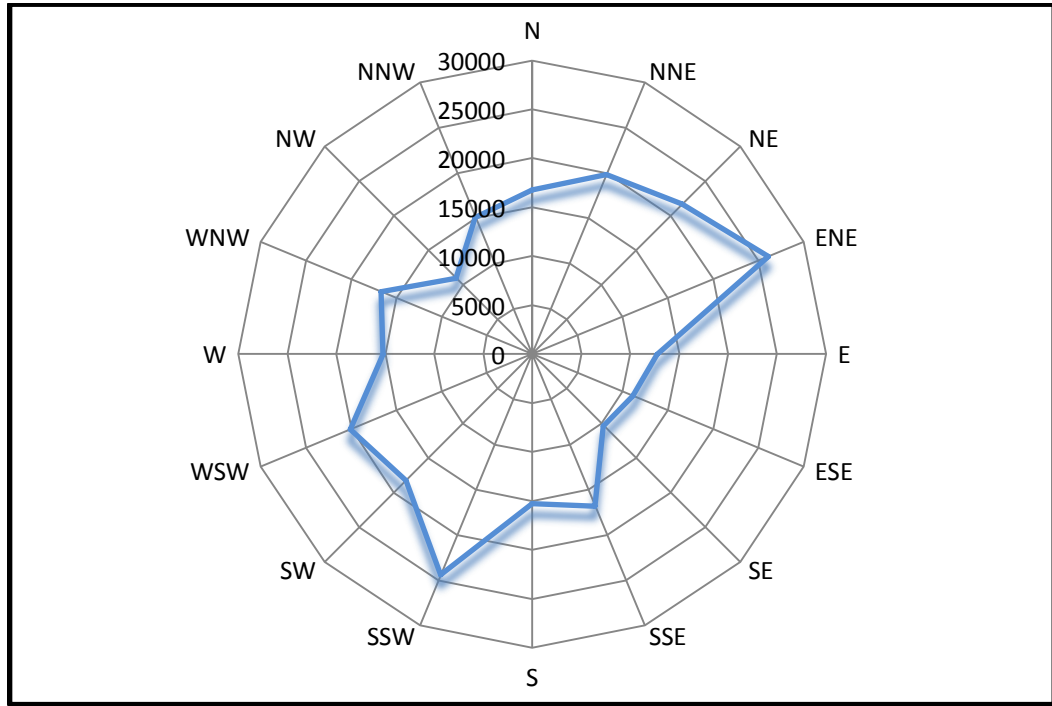
Bu istasyonda rüzgâr hızının en yavaş olduğu vakit ise sabah vakitleri olmuş (7.00) bu durum yıl boyunca ortalama değerler bakımından neredeyse hiç değişikliğe uğramamıştır. Ancak Ekim ve Kasım aylarında 0,5 m/s nin altına inmiştir. Diğer tüm aylarda da 1m/sn'nin üzerine çıkmamıştır. Bu saatlerdeki rasat ortalamalarının en yüksek olduğu ay 0,7 m/s ile Şubat ve Mart ayları olmuştur.

Rüzgâr Yönleri

İnceleme alanında rüzgârların esiş yönlerine ait değerler aylık ve yıllık olarak tespit edilmiş, bu verileri anlaşılır kılmak amacıyla mevsimlik ve yıllık ortalama değerler rüzgâr frekans gülleri ile gösterilmiştir.

Daha önce de belirtildiği gibi Çorum Havzası'nın kendisine özgü topografya koşulları saha üzerinde meydana gelen alçak hava akımlarının yönü üzerinde belirleyici olmuştur. Netekim Çorum havzası il merkezinin de üzerinde yer aldığı Çorum Ovası'nın etrafındaki, nisbi yükseltisi yer yer 1000 metreye yaklaşan, dağlar tarafından kuşatılmıştır. Bu dağlar kuzeye doğru daralarak kapanan güneyden de doğu-batı doğrultusunda uzanarak birbirine temas eden konumda olduklarından üçgen görünümünde bir havzayı meydana getirmiştir. Bu havza kuzeydoğu ve güneybatı kenarlarında iki boğazla dışarıya açıldığından rüzgârlar da bu boğazlara kanalize olarak havzaya girme olanağına sahip olmuş, böylece bu yönlerden yıl içindeki esiş sayıları fazla olduğundan rüzgâr frekans grafiği de kuzeydoğu- güneybatı doğrultulu bir görünüm almıştır.

Bilindiği gibi rüzgârın yönü üzerinde yerel topografik unsurlardan başka bu unsurları da çevreleyen daha geniş bölgesel orografya ve irtifa koşulları ile memleketimiz üzerinde etkili olan büyük hava akımlarının etkileri de göz önünde bulundurulursa rüzgâr yönünde meydana gelen mevsimsel farklılığın nedenleri daha anlaşılacaktır.



Şekil 34 : Çorum İstasyonu'nda Yıllık Rüzgâr Frekans Gülü.

Havzanın batısında kuzeydoğu güney batı doğrultusunda yer yer 30 km yi bulan tabanıyla Kızılırmak vâdîsi uzanır. Kuzeybatıda Ilgaz Dağları, kuzeyde Canik Dağları ile Karadeniz havzası ve güneyde Bozok Platosu ile güneybatıda Delice ve Sungurlu ovalarının kuşattığı havza her ne kadar yerel hava akımlarına karşı korunaklı olsa da kış aylarında Anadolu'daki kontinentalitenin de etkisi ile termik yüksek basınç alanı özelliği gösteren orta Anadolu'dan alçak basınç alanı olan Karadeniz'e doğru meydana gelen hava akımlarının güzergahı haline gelmiştir. Netekim kış aylarında hâkim rüzgâr yönü de güneybatıdır.

İlk Bahar ve sonbahar aylarında ise yıllık ortalama esiş yönlerinden elde edilen grafiklere benzeyen bir esiş yönü ortaya çıkar, bu durum özellikle basınç değişiminin fazla olduğu yaz ve kış aylarındaki farklılıktan ziyade yerel hava akımları ve oroğrafik koşulların tayin ettiği yönler şeklinde izah edilebilir.

4- Nem ve Yağış

Çalışma alanında bulunan istasyonlardan Çorum Merkez ve Alaca Meteoroloji İstasyonu'nun rasatlarından yararlanarak elde edilen nemlilik koşullarının uzun süreli ortalamaları, sahanın iklimik koşullarının değerlendirilmesi ile özellikle Karadeniz ile Orta Anadolu bölgelerinin geçiş alanında yer alması bakımından kontinentalite derecesinin tespitinde önemli bir yere sahiptir.

Tablo 24

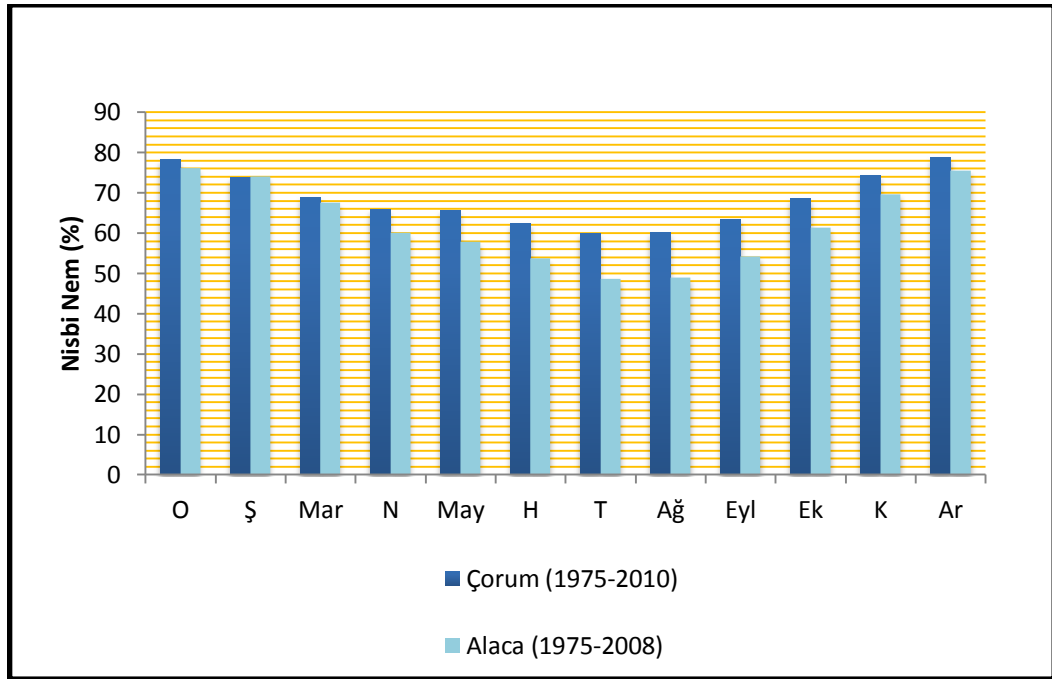
Çorum ve Alaca İstasyonlarında Ortalama Evopotranspirasyon Aylık Değişimi

Evopotransp.	O	Ş	Mar	N	May	H	T	Ağ	Eyl	Ek	K	Ar	Yıllık
Çorum(mm)	0	2	17	46	86	95	126	115	70	51	20	3	631
Alaca(mm)	0	0	12	45,1	73,2	104	123,5	116,4	72	46	12,8	0	605

Çalışma alanında yer alan bu istasyonlardan Çorum'da 1975- 2011 yıllarına ait rasatlarda ortalama yıllık nisbi nem oranı % 68,3 olmuş, 1975- 2008 yılları arasında kapsayan Alaca Meteoroloji İstasyonu verilerine göre ise Alaca' da uzun yıllar ortalama nisbi nem oranı % 62,3 olmuştur. Örneğin havzanın güneydeki Ankara'da % 60 ve kuzeydeki Samsun'da % 72 nem oranı ile kıyaslandığında sahanın nemlilik açısından

yeri de ortaya çıkar ki; bu bakımdan da deniz tesirinin kontinentaliteden daha etkili olduğu anlaşılır. Ayrıca her iki istasyonun da bu bakımdan, Erinç tarafından tesbit edilen¹³⁶ 40° N enleminin % 70'lik ortalama nem oranı ile mukayese edildiğinde karasallık şiddetinin Anadolu'nun iç kısımları kadar belirgin olmadığı da ortaya çıkmaktadır.

Sahadaki istasyonların nemlilik durumu kıyaslandığında Çorum İstasyonu'nun Şubat ayı hariç, tüm aylarda Alaca İstasyonu'ndan daha fazla nem oranına sahip olduğu görülür. Çorum'da Aralık ayında % 78,7 ile Temmuzda % 59,9 arasında değişen değerler görülürken Alaca'da bu değer Ocakta %76,1 ile Temmuzda % 48,7 arasındadır. Her iki istasyonda da nem oranı ilkbahar ve sonbahar aylarında birbirine yakın değerler gösterir buna karşın kış aylarında nisbî nemin yükseldiği yazın ise düştüğü görülür ancak Mart ve Kasım aylarında bu değerler mevsimsel ortalamanın oldukça üstündedir. Bu durum sıcaklık düşüşünün nisbî nem üzerindeki tesiri ile açıklanabilir.



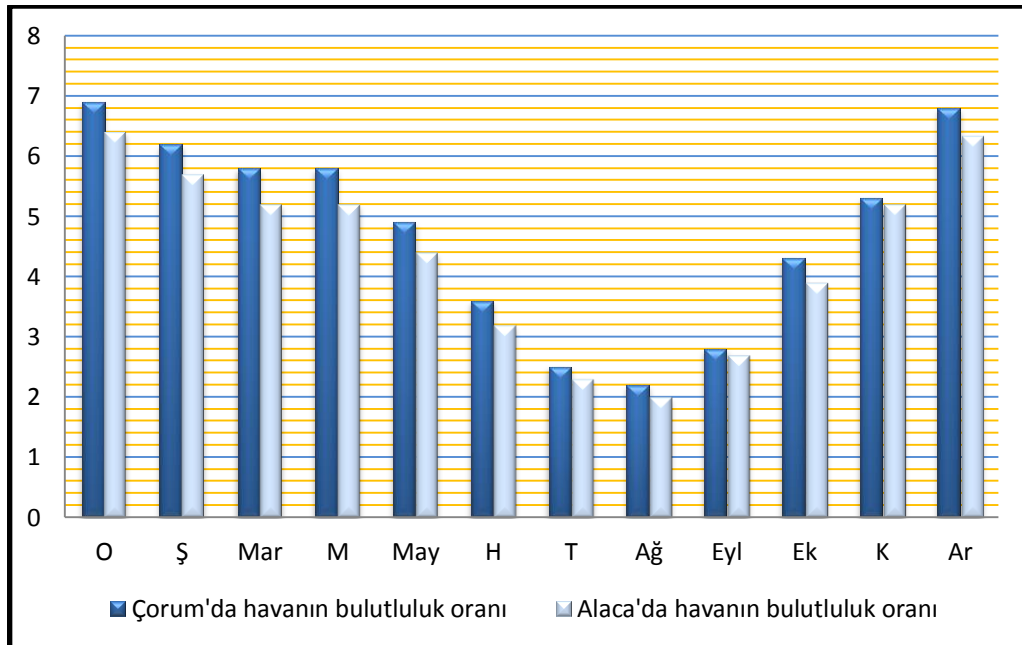
Şekil 35 : Çorum ve Alaca İstasyonlarında Nisbi Nemin Aylık Değişimi.

¹³⁶ ERİNÇ, S., 1996, a.g.e., s.105

Gökyüzünü kaplayan bulutların miktarı, tümü 10 veya 8 olarak kabul edilen gökyüzüne oranlanarak belirlenir. Gökyüzünün yarısı bulutlarla kaplıysa bulutluluk 10 da 5 tir. Açık günde bulutluluk oranı 0 ila 2, bulutlu günde bu oran 2 ila 8, kapalı günde ise 8 ila 10 dur.

Çorum'da bulutluluk oranı yıllık ortalama 4,8 dir. Bulutluluk oranının kış aylarında yüksek olduğu , bu durumun baharda da azalarak devam ettiği görülür. Netekim yılın altı ayında bu oran yarıdan fazladır (5'in üzerindedir). Ekim ve Mayıs aylarında da bu orana yaklaşıldığından hemen hemen yılın sekiz ayında yüksek bulutluluk derecesine sahip olduğu anlaşılır. Bu bakımdan en yüksek kapalılık oranı 6,9 ile Ocak ayı iken en az bulutlu ay 2,2 lik derecesi ile Ağustos ayı olmuştur.

Alaca İstasyonu'nda ise Çorum'dan daha az bulutlanmanın olduğu anlaşılmaktadır. Alaca'da 4,4 olan yıllık bulutluluk oranı Ocak ayında 6,4 ile en yüksek düzeye ulaşır en düşük oran 2,0 ile Ağustos ayı olarak karşımıza çıkmaktadır. İki istasyon arasındaki bu farklılık yıllık yağış miktarının, günlük ve yıllık sıcaklık farkının ve karasallık derecelerinin de farklı olmalarında belirleyici olmuştur.



Şekil 36 : Çorum ve Alaca İstasyonlarında Aylık Ortalama Bulutluluk Oranı.

Havza sis oluşumu ve sisin meydana gelme sıklığı bakımından da önemli bir yere sahiptir Sisin meydana geldiği dönem ile hava kirliliğinin arttığı dönemlerin benzerlik göstermesi tehlike arz etmektedir.

Bilindiği üzere sisli havalarda atmosferdeki SO₂, H₂O ile birleşerek H₂SO₄'ü oluşturmakta ve insan sağlığı açısından tehlike oluşturmaktadır. Ülkemizde hemen bütün coğrafi bölgelerde topografik koşullar da sis oluşumunu hazırlamaktadır. Topografik koşulların sebep olduğu sisler Ankara, Çorum, Tokat gibi merkezlerde çok belirgin biçimde görülmektedir.¹³⁷

Çalışma alanında yer alan istasyonlardan Çorum Merkez İstasyonu'nda yıl içindeki sisli gün sayısı 17,2 gündür. Bu değer Alaca'da ise 33,9 gün olarak gerçekleşmiştir. Bu durum yıllara göre farklılık göstermekle birlikte yılların ortalamasını yansıtması bakımından önemlidir. Burada Alaca İstasyonu'nun Çorum'dan çok yüksek değerlere ulaşması özellikle dikkat çekicidir. Netekim Şubat Mart ve Nisan aylarında bu fark iki katı aşmıştır. Bununla birlikte Çorum ve Alaca'da sissin en fazla olduğu aylar aynı değildir. Çorum'da ortalama 4,5 gün ile Aralık en sisli ay iken Alaca'da 7,2 gün ile Ocak en sisli ay olmuştur.

Çorum Meteoroloji İstasyonu'nun 1929'dan 2011 yılına sonuna kadar yaptığı rasatlarda Çorum'un yıllık ortalama 429 mm yağış değerine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Son 33 yıllık verilerinden elde ettiğimiz sonuca göre bu değer Alaca İstasyonu'nda 369,5 mm olmuştur. Her iki istasyonda, yağış miktarı açısından farklılıklar olsa da yağış rejimleri oldukça benzerlik gösterir. Netekim hem Çorum'da hem Alaca'da en yağışlı ay Mayıs'tır. En az yağış ise Çorum'da Ağustos ayında Alaca'da Temmuz ayında meydana gelmektedir. İstasyonlarda Ağustostan sonra yağışlar artmaya başlar. Bu durum Aralık ayına kadar devam eder. Aralıktan sonra ise düşmeye başlayan yağışlar Mart ayından itibaren tekrar yükselir ve takip eden aylarda Haziranda dâhil olmak üzere oldukça paralellik gösterir.

İki istasyon arasındaki yağış bakımından en önemli farklılık Temmuz ayında meydana gelir ve bu ayda Çorum'a Alaca'daki yağışın iki katına yakını düşer. Bir başka hususta Mayıs'tan sonraki en yağışlı aylarının farklı olmasıdır. Bu ay Çorum'da Haziran iken Alaca'da Nisandır.

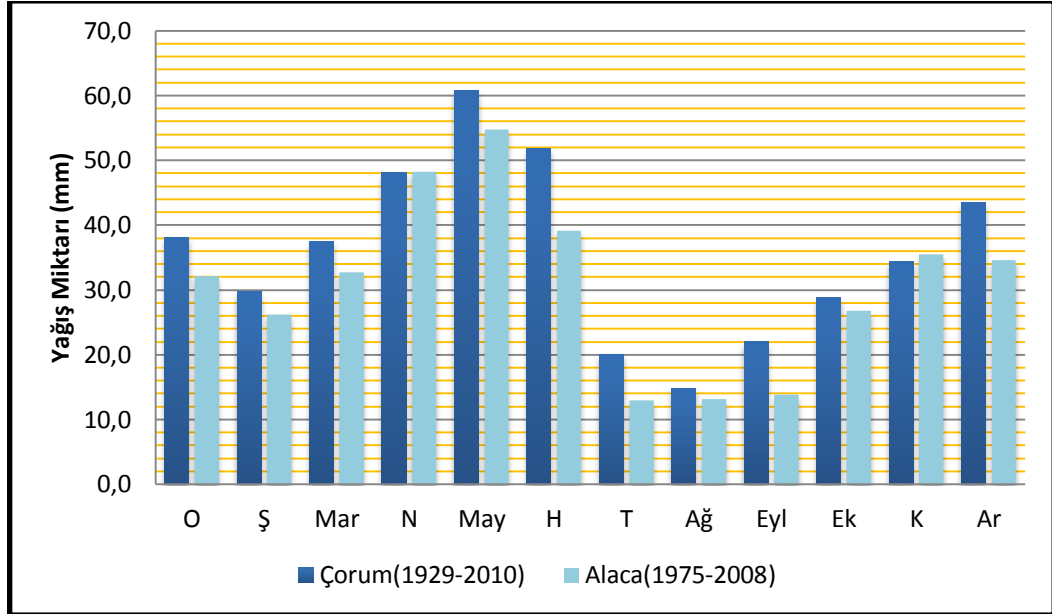
¹³⁷ GARİPAĞAOĞLU, N., 2002, Türkiye'de Hava Kirliliği ve Coğrafi Esasları, s.54 - 55, Arya Yay., İstanbul

Tablo 25

Çorum ve Alaca İstasyonlarında Ortalama Yağışın Aylık Değişimi.

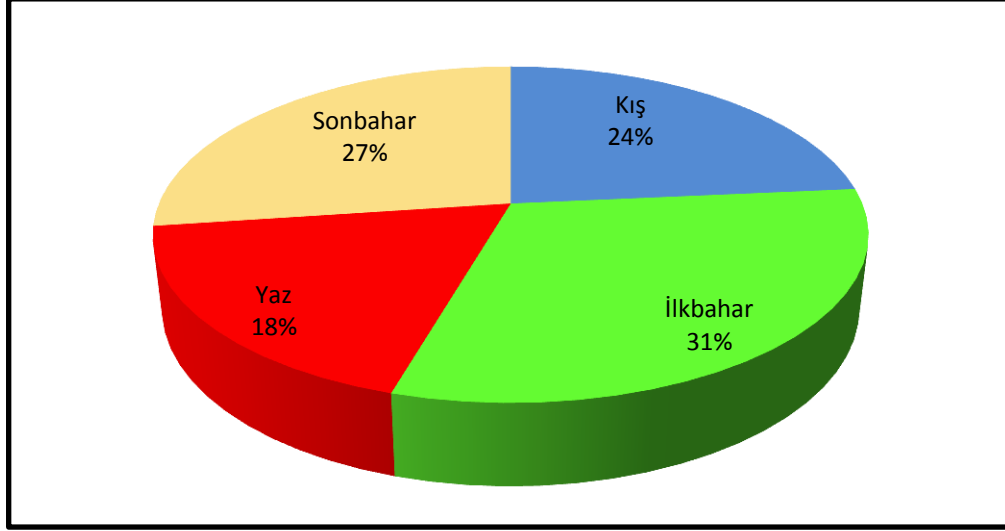
Yağış miktarı	O	Ş	Mar	N	May	H	T	Ağ	Eyl	Ek	K	Ar	Yıllık
Çorum(mm)	38,1	29,8	37,4	48,2	60,7	51,9	20,0	14,8	21,9	28,7	34,3	43,4	429,2
Alaca(mm)	32,1	26,2	32,7	48,2	54,7	39,1	12,9	13,1	13,8	26,7	35,4	34,6	369,5

Çorum'da Mart, Nisan ve Mayıs aylarındaki yağışın yıl içerisinde ki toplam yağışlara oranı % 31 ile en yüksek seviyede iken Eylül, Ekim ve Kasım aylarının da % 27 ile bu seviyeye oldukça yaklaştığı görülür. En kuru mevsim olan yaz aylarında da yıllık toplam yağışın beşte birine yakınının değerinde yağışın düşmesi sahada belirgin bir kurak dönemin görülmediğini gösterir. Bu yönüyle orta Anadolu'nun kontinental şartlarından az da olsa uzaklaştığı fakat bununla birlikte Karadeniz'in her mevsim yağışlı, nemli koşullarının da yaşanmadığı böylece yağış rejimi bakımından bir geçiş alanı özelliği gösterdiği anlaşılmaktadır.



Şekil 37 : Çorum ve Alaca İstasyonlarında Yağışın Aylara Dağılımı.

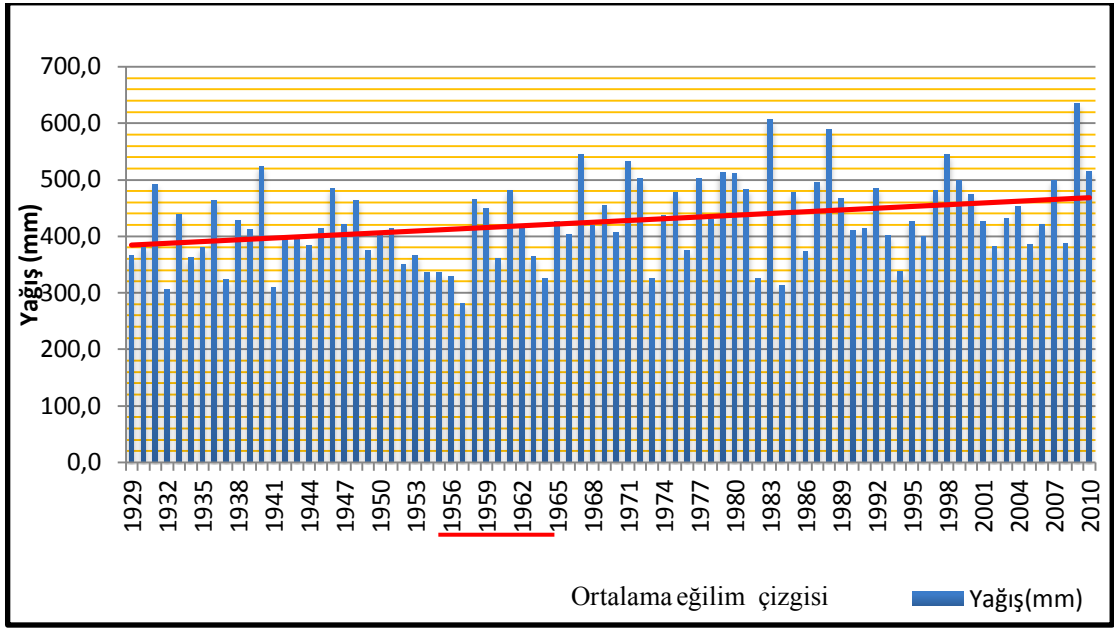
Sahada yağışın mevsimlere dağılışı hem yağış rejiminin bilinmesi hem de iklimin genel karakteristiği hakkında fikir vermesi bakımından önemlidir. Bu yönüyle Çorum İstasyonu'nda yağışların mevsimlere dağılışı Alaca'ya göre daha düzenli olsa da en yağışlı mevsimin ilkbahar ve en kurak mevsimin yaz olması tipik bir karasal iklimin yağış reğimine sahip olduğunu da gösterir.



Şekil 38 : Çorum İstasyonu'nda Yağışın Mevsimlere Dağılımı.

Alaca İstasyonu'nda yağışın mevsimlere dağılışı da komşu meteoroloji istasyonları ile kıyaslandığında daha güneydeki karasallığın belirgin olduğu Yozgat İstasyonu ile benzeştiği görülür. Yağışların ilkbahar aylarında yoğunluğunun arttığı buna karşılık sonbaharda azalarak, yaz aylarına çok yaklaştığı görülür. Kış yağışlarının ise Çorum İstasyonu'nun aksine yağışın nisbi olarak daha fazla olduğu böylece mevsimler arasındaki düzensizliğin belirginleştiği ve içinde yer aldığı İç Anadolu Bölgesi'nin karasal iklim özelliklerini yansıttığı görülür.

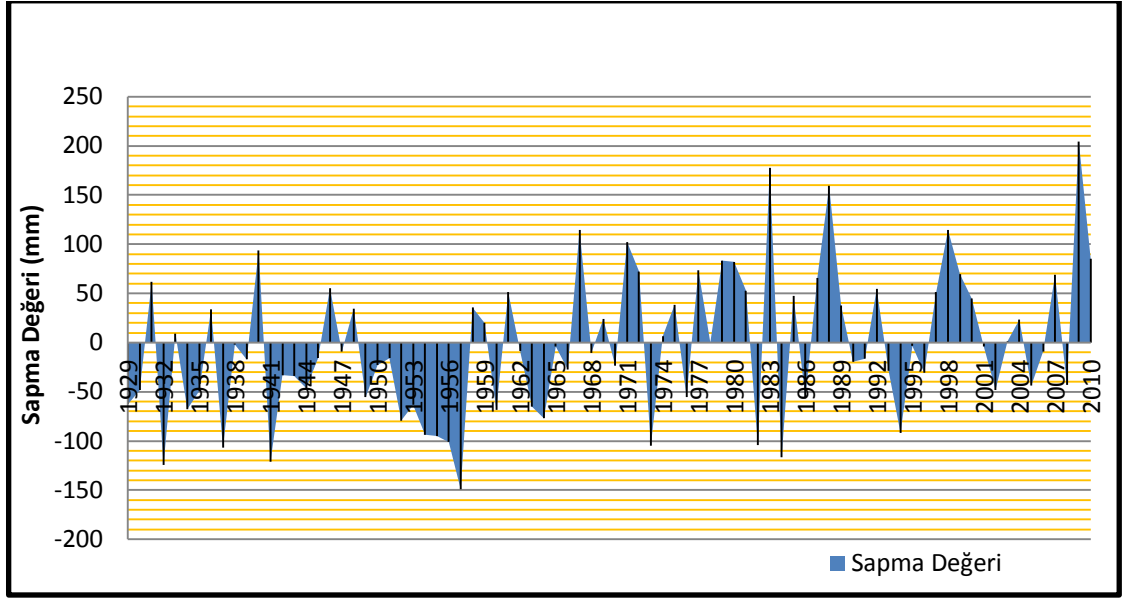
Çorum Meteoroloji İstasyonu'nda yağış rasatlarının başladığı 1929 dan 2011 yılına kadar en fazla 633 mm (2009) ile en az 280 mm (1957) arasında değişen yıllık ortalama yağışlar görülmüştür.



Şekil 39 : Çorum Meteoroloji İstasyonu’nda Yağışın Yıllık Değişimi

Yağışın yıllara dağılışına bakıldığında özellikle 1960 yılına kadar yağışların düşük olduğu ve özellikle de 1950 li yıllarda en kurak periyodun yaşandığı anlaşılmaktadır. 1958’den itibaren yıllık yağış ortalamalarında önemli artışlar görülmeye başlanmış, bazı yıllar ortalama değerlerin altına inse de geneli itibari ile bu yağışlı dönem uzun yıllar devam etmiştir. Özellikle 1970’li yıllarda yıllık 500 mm’nin üzerinde yağış görülme sıklığı artmıştır. Bununla birlikte aynı dönemlerde sıcaklık değerlerinin de düşük seyretmesi dikkat çekmektedir. İstasyonda en kurak yıllar sırasıyla 1957, 1932 ve 1941, en yağışlı yıllar ise sırasıyla 2009, 1982 ve 1988 yılları olmuştur. Yağışları dönemlere ayırmak gerekirse, iki büyük döneme ayrılabilceği gibi bunlar içinde daha kısa dönemli salınımlar da görülmüştür. Kabaca rasatların başladığı 1929 ile 1965 arası kurak ve 1965 sonrası yağışlı dönem olarak ayırt edilebilir.

Çalışma alanında yağış koşullarının tarihsel süreç içerisindeki değişimi ve ortalama değerden sapma eğilimi sahanın iklimik koşullarının ortaya konulması ve özellikle zirâî faaliyet risklerinin belirlenmesi açısından hayati önem arz etmektedir.



Şekil 40 : Çorum İstasyonu'nda Yıllık Ortalama Yağışların Sapma Eğilimi.

Yıllık ortalama yağışların sapma derecesini gösteren grafikte de görüldüğü üzere rasatların başlangıç döneminin ilk 30 yılındaki 4-5 yıl dışında yağışlar ortalama değerin altında kalmıştır. Bu bakımdan özellikle 1957 yılının -150 mm'lik sapmayla en kurak yıl olduğu yine 1941, 1937 ve 1932 yıllarının da negatif yönde yüksek sapma değerlerine ulaştığı, bu nedenle de uzun bir kurak periyodun yaşandığı anlaşılır. Takip eden dönemde ise 2-3 yıllık yağışlı ve kurak evreler birbirini takip etsede pozitif yönde sapma değerleri yüksek olmuştur.

1980'den sonra ise 200 mm'ye yaklaşan pozitif sapma değerleri ilk defa görülmeye başlanmıştır, özellikle 1982 ve 2009 yıllarında görülen sapma değerleri daha önce hiç yaşanmamıştır. Bu durum yağışların son yıllarda daha çok ortalamanın üstünde değerler gösterdiğini de ortaya koyar. Fakat 1960'lı yıllardan bu yana her ne kadar yağış ortalamaları artsa da kısa periyotlarda yağış salınımlarının da sıklaştığı dikkati çekmektedir.

B- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NİN HİDROGRAFİK DURUMU

Bu kısımda Çorum ve Alaca çaylarının akım, rejim ve morfometrik özellikleri ele alınmıştır. Sahanın bu kapsamdaki özelliklerinin, sel, taşkın ve seyelan ile ilgili yönleri ve diğer hidrografik birimlerin genel özelliklerinin analiz edilmesine katkı sağlaması amaçlanmıştır.

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü tarafından araştırma sahamızda ve yakın çevresinde yağış rasatları Çorum'da 1929 dan 2011 yılına kadar, Alaca'da ise 1975 ten 2008 yılına kadar yapılmıştır. Bu rasatlar neticesinde Çorum'da yıllık ortalama 429 mm, Alaca'da ise 369,5 mm yağış tespit edilmiştir. Söz konusu istasyonlarda yağış miktarında yıldan yıla önemli değişiklikler meydana gelebilmektedir. Bazı yıllarda ortalama değerden yaklaşık 200 mm pozitif ve negatif yönde sapmalar meydana gelebilmektedir. Bununla birlikte mevsimler arasında da düzensizlikler tesbit edilmiştir. Netekim Thorntwaite yöntemiyle yaptığımız su bilançosu hesabı sonucunda sahanın kurak, az nemli iklimler sınıfında olduğu anlaşılmaktadır.

Çorum Çayı üzerinde DSİ tarafından çok sayıda akım gözlem istasyonu kurulmuş ancak veri sürekliliğinin olmayışı ve zamanla kapanmaları nedeniyle bu istasyonlardan sadece 4 tanesi üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır. Bunlardan elde edilen veriler su yılı esaslı göz önünde bulundurularak yağışın aylık ve yıllık ortalama değerleri ile yağış - akış ilişkileri ve akım rejimleri tesbit edilmeye çalışılmıştır.

Çorum ve Alaca çaylarının su toplama havzasının alansal ölçümleri, bütün olarak ve alt havzalara bölünerek ele alınmış, aynı şekilde bu akarsuların drenaj ağlarının kuruluşu ve gelişimi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Havzanın akarsuları, gölleri, barajları sulama tesisleri ve taşkın kontrol tesisleri gibi mevcut su yapıları DSİ verilerinden ve arazi çalışmalarından faydalanılarak ortaya konulmaya çalışılmıştır.

1- Akarsular

a- Çorum Çayı

Çorum Çayı 10 alt havzadan oluşan yaklaşık 3.500 km² lik su toplama havzasına sahiptir. Kuzeybatı- Güneydoğu doğrultulu bir kanalda uzanan ana kolun yönünü Ezinepazarı Fayı'nın geçtiği çöküntü oluğu tayin etmiştir. Çorum Çayı, Derindere ile Ilgınözü Çaylarının birleşiminden meydana gelmiş sürekli akım gösteren Yeşilirmak Nehri'nin kollarından biridir. Derindereye kuzeyden Hamamlıçay Deresi, Yakacıkönü Deresi ve Serpin Deresi ile batıdan Dana Deresi katılır. Ilgınözü Çayı'na ise Güneyden Hatap Çayı ve Ahiilyas Çayı, batıdan da Kınık ve Savransuyu Dereleri katılır ve Ilgınözü Çayı da Güveçli Köyü yakınlarında Derindere ile birleşir.



Foto 25 : Derinçay'ın Sarılık Köprüsünden Görünümü

Çorum Çayı'nın anakolu olan Derinçay, Çorum İl merkezi batısından güneye doğru akan Derin Dere ve Ovasaray Ovası batısından gelen Ilgınözü derelerinin birleşiminden sonra Ovasaray Ovası'nda doğuya doğru yönelerek Cemilbey önlerinde Sacayak Vâdîsi'nde Alaca Çayı ile birleşir ve Çorum Çatsuyu adını alır. Bu kesime kadar Çorum Çayı su toplama alanı havza içinde 1693 km² yüzölçümle toplam havza

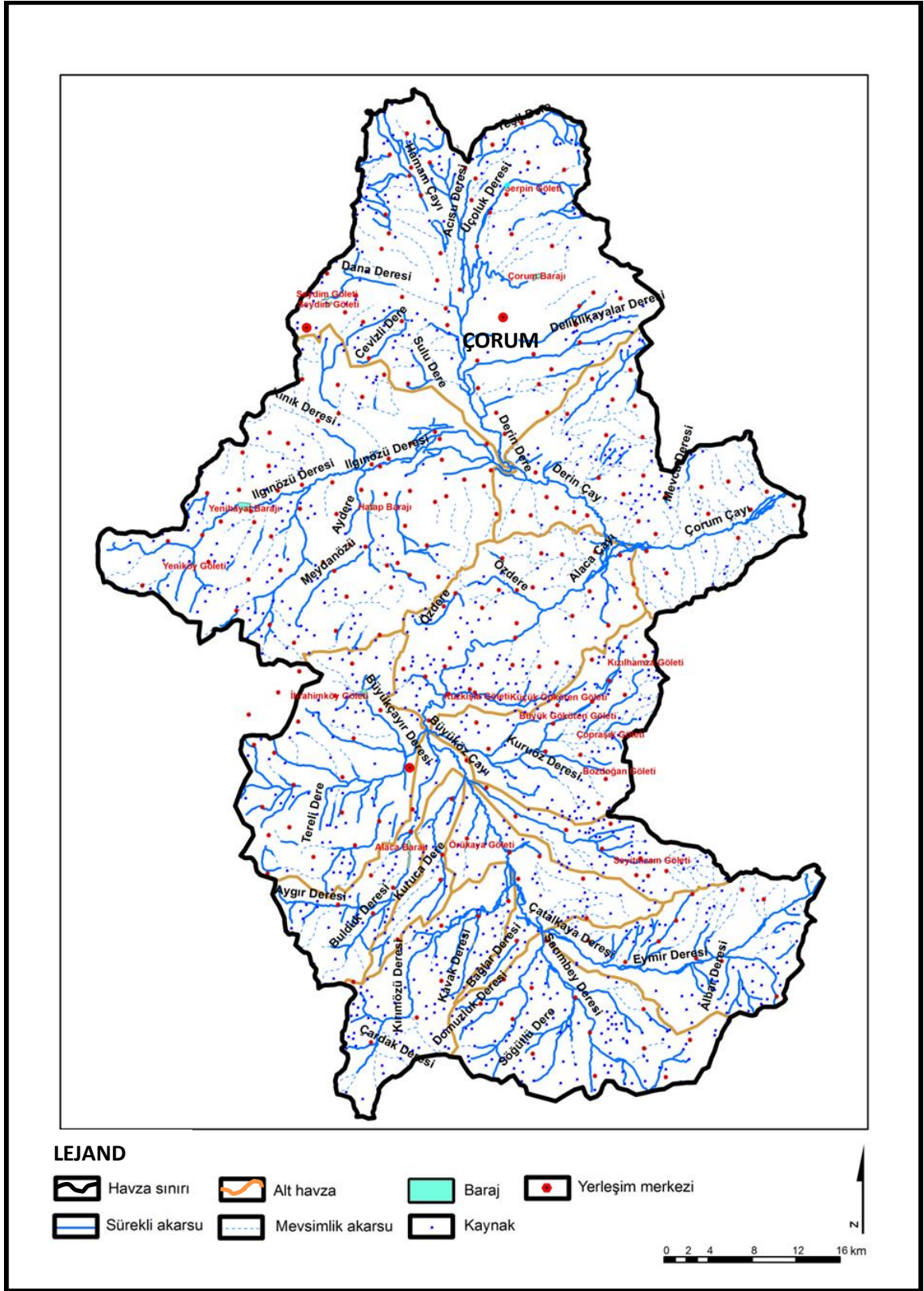
alanının % 48,4 ünü oluşturur. Alaca Çayı Havzası ise 1803 km² lik alanı ile havza yüzölçümünün % 51, 6 sını oluşturur.

Tablo 26

Çorum Çayı Havzasındaki Alt Havzaların Alansal Dağılımı.

	Alt Havza Adı	Alan (km²)	Havza İçindeki Oranı (%)
1	Derindere Havzası	660	18,9
2	Çorum Çayı Anakol	363	10,4
3	İlgmözü Deresi	670	19,2
4	Kötüosman Deresi	280	8
5	Çaylamık Deresi	205	5,9
6	Kuruca Dere	54	1,5
7	Kırımözü Deresi	177	5,1
8	Eymir Deresi	220	6,3
9	Darboğaz Deresi	97	2,8
10	Sarımbey Dersi	230	6,6
11	Alaca Çayı Anakol	540	15,4
	Çorum Çayı Havza Topl.	3 496	100

Çorum Çayı Hidrolojik Havzasının günümüzdeki jeomorfolojik görünümünü kazanmasında tektonik süreçlerin etkisi büyüktür. Netekim Çorum Çayı anakolu Ezinepazarı fayı üzerinde oluşan derin tektonik oluk içerisine yerleşmiştir. Topoğrafya üzerine yerleşen akarsu ağının kuruluş ve gelişiminde tektonizmanın ve diğer jeomorfolojik gelişim süreçlerine etki eden faktörlerin yanında litolojik unsurların dirençlerinin de payı büyüktür.



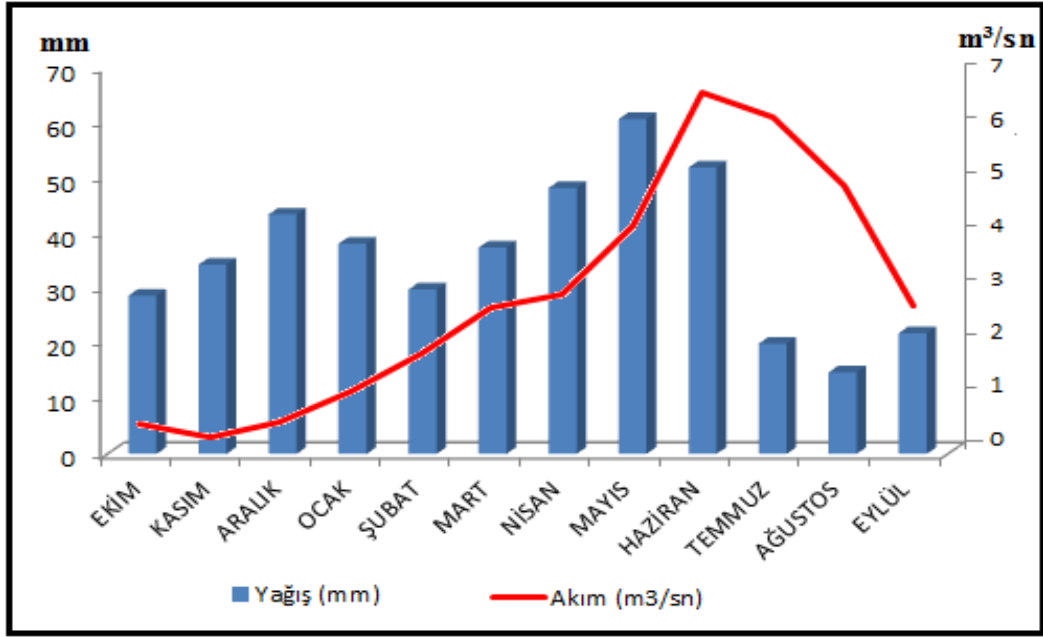
Şekil 41 : Çorum Havzası ve Yakın Çevresinin Hidrografiya Haritası
(1/ 100 000 Ölçekli Topografya Haritasından Arc Gıs 9,3 İle Elde Edilmiştir.)



Foto 26 : Çorum Çatsuyu'nun Gökçepınar Köyü Mevkînden Görünümü

Sahanın jeomorfolojik özellikleri konusunda da değinildiği üzere saha neojen dönem sonlarına kadar kapalı bir göl tabanı iken Kuaternerde dış drenaja açılmış ve havzadaki sular yerel kaide seviyesinden çok daha derin tektonik bir oluk içine boşalmaya başlamıştır. Böylece göle boşalan yan dereler yatağını hızla derine kazarak taraçalı bir görünüm kazanmıştır. Havzada genellikle göl çevrelerinde görülen neojenin sentripetal drenaj ağı, Kuaternerde boşalan göl tabanında birleşerek dandritik ve yarı paralel bir drenaj sistemini meydana getirmiştir. Çorum Çayı havzasının genel görünümü ve özellikle yukarı çığırları böyle iken anakolun Çorum ve Ovasaray ovalarından sonra Cemilbey kasabası önlerinde doğuya yöneldiği Ezinepazarı Fayı içindeki kesimlerinde vâdî yamaçlarındaki dikliğin de etkisiyle paralel ve yarı paralel olarak nitelendirilebilecek drenaj ağı meydana gelmiştir.

Çorum Çayı üzerinde yatak eğimi ortalama 1° nin altındadır ancak Sırıklı – Cemilbey arasındaki kesimde 5° yi bulur. Çorum Çayı'nın ana kollarından biri olan Ilgınözü Çayı'nda da orta çığırlarlarda $1-2^{\circ}$ arasında iken Bozboğa Ovası'ndaki kesimde 1° nin altına düşer. Yukarı çığırlarda ise yer yer 5° lik eğim kırıklıklarına rastlanır.



Şekil 42 : Çorum Çayı Sarılık İstasyonu'nun Uzun Yıllar Akım Değerleri İle Çorum'un Aylık Ortalama Yağış Değerlerinin Karşılaştırılması. (D.S.İ 2000)

Çorum Çayı ana kol ve yan kolları üzerindeki akarsuların akım istatistiklerinden elde ettiğimiz verilerden akarsuyun aşağı kesimleri ile yukarı mecrâlarında farklı rejimlerin var olduğu anlaşılmaktadır. Netekim Çorum Çayı anakolu aşağı mecrâları üzerinde yer alan Sarılık İstasyonu'nda akımın yağışların artmaya başladığı Aralık ayından itibaren yükseldiği görülür. Karların erimeye başladığı ilkbahar aylarında akım grafiğinde hızlı bir yükselme gözlemlenirken yağmur şeklindeki yağışların artmasıyla birlikte Nisan ve Mayıs ayında bu artış hızının da attığı, yağışların oldukça az düştüğü Temmuz ve Ağustos aylarında ise akımın azalmaya başladığı ancak yine de ilkbahardaki seviyesini koruduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla yağmur şeklindeki yağışların akım üzerinde kar erimelerine göre daha etkili olduğu, bununla birlikte yağışın çok düştüğü dönemlerde de akımın bir süre daha yüksek seyretmesi nedeniyle yer altı kaynaklarından beslendiği anlaşılmaktadır. Bütün bunlar Çorum Çayı'nın *karlı ova rejimli* akarsular sınıfına girdiğini göstermektedir.

Tablo 27**Çorum Çayı (Sarılık İstasyonu) ve Hatap Çayı Akım Değerlerinin Aylık Değişimi.**

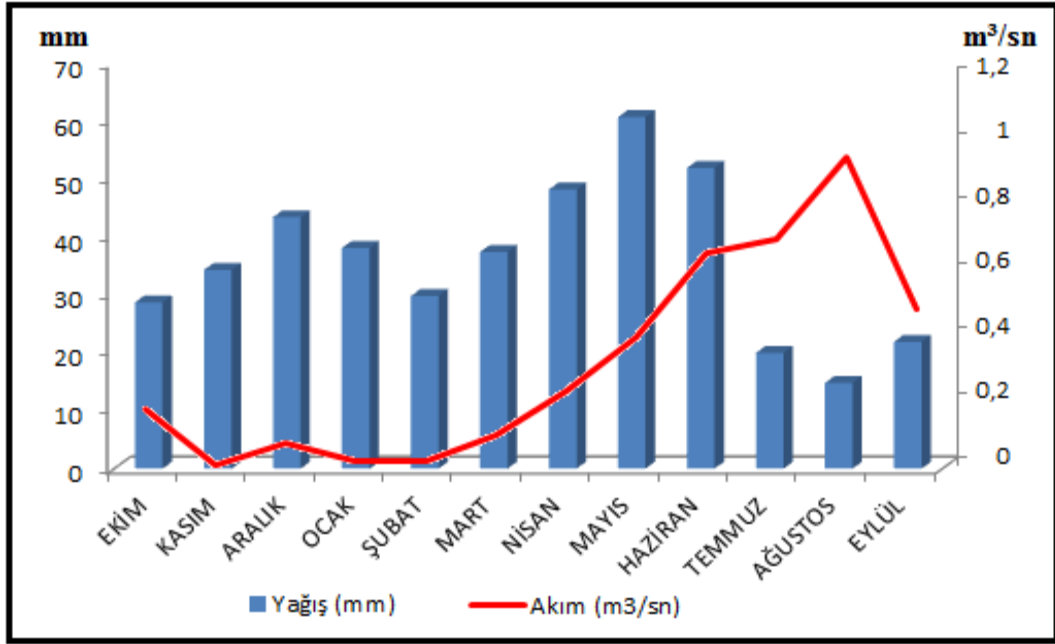
	Ek	K	Ar	O	Ş	Mar	N	May	H	T	Ağ	Eyl	Yıllık
Çorum Yağış (mm)	28,7	34,3	43,4	38,1	29,8	37,4	48,2	60,7	51,9	20	14,8	21,9	429,2
Çorum Çayı- Sarılık İst. Akım (m ³ /sn)	0,501	0,282	0,553	1,108	1,817	2,663	2,926	4,178	6,641	6,192	4,912	2,705	2,873
Çorum Hatap Çayı- Akım (m ³ /sn)	0,189	0,0175	0,084	0,029	0,028	0,109	0,246	0,414	0,669	0,718	0,969	0,501	0,336

D.S.İ Akım Yıllığı (2000)

Çorum Çayı yan kollarından Hatap Çayı üzerinde yaptığımız araştırmada ise anakoldan farklı bir rejimin ortaya çıktığı görülmüştür. Hatap Çayı üzerinde yer alan akım gözlem istasyonu anakoldan yaklaşık 200 metre daha yüksek kotta bulunmakla birlikte oldukça yüksek ve kuzeye dönük dulda yamaçlardan suyunu toplamaktadır. Bu yan kolun yükselti eğim ve bakı özelliklerinin etkisiyle yağmurla birlikte kar yağışları ve kar erimelerinin etkili olduğu anlaşılır. Kasımdan Marta kadar kar yağışı ve don olayının etkisi ile akımın azaldığı Marttan sonra kar erimleri ile birlikte akımın yükseldiği Haziran ve Temmuz aylarında suyunu topladığı dağlık alanlarda yağışların artmasıyla akımın da arttığı bu yönüyle yukarı mecrâların karlı *yağmurlu karma rejimli* akarsular sınıfına girdiği anlaşılmaktadır.

Ayrıca havzada Apaydın (1997) tarafından yağış akış ilişkisi de yapılan bir araştırmada akarsuların mabdan mansaba doğru gidildikçe ve yağış alanları büyüdükçe akım verimlerinin azaldığı da saptanmıştır. Akım verimlerindeki bu azalmanın nedenini akışa geçecek suların bir kısmının baraj ve göletlerde depolanması, havzanın özellikle ova kısmında yer altı suyuna sızma, akarsulardan ve yer altı suyundan sulama ve buharlaşma-terleme kayıplarının fazlalığı ile açıklanmaktadır.¹³⁸

¹³⁸ ATEŞ, 2002, A.g.e., s.69, 71

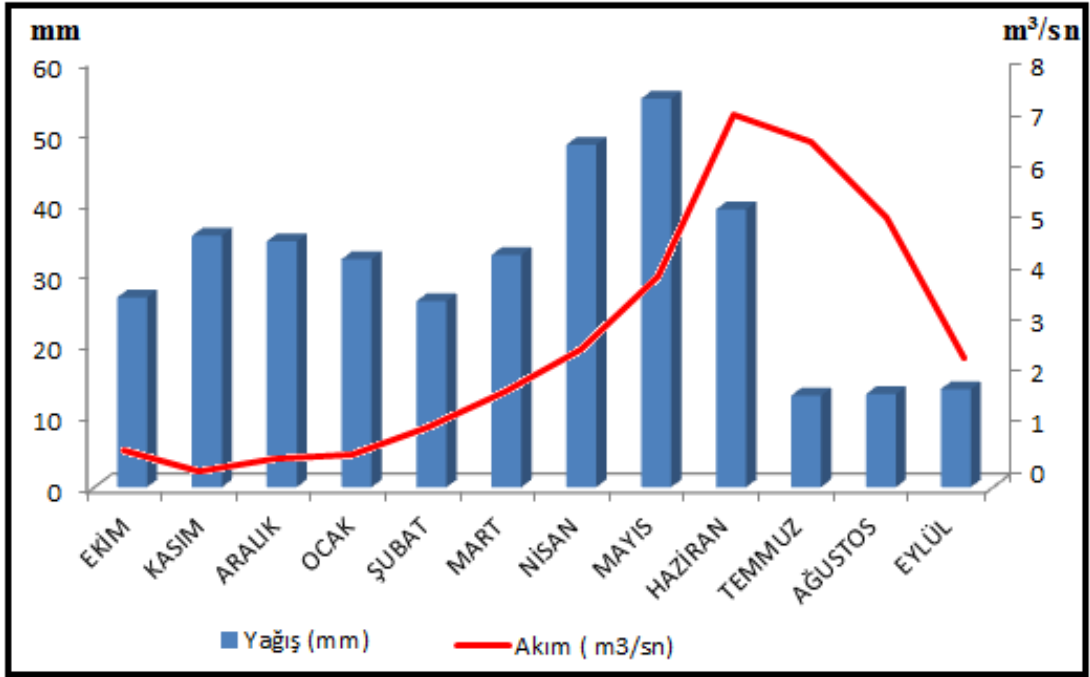


Şekil 43 : Çorum Hatap Çayı'nın Uzun Yıllar Akım Değerleri İle Çorum'un Aylık Ortalama Yağış Değerlerinin Karşılaştırılması. (D.S.İ Akım Yıllığı 2000).

b- Alaca Çayı

Alaca Çayı ise Yozgat kuzeyindeki Sarımbey, Kırımözü ve Eymir dereleri ile Alaca güneyindeki Darboğaz, Çaylamık, Kurucadere, Çatalkaya ve Kötüosman derelerinin suyunu alarak Alaca kuzeyinde kuzeydoğuya yönelip Cemilbey yakınlarında birkaç kola ayrılarak farklı yerlerde Çorum çayıyla birleşirler. Bu kesim havza içinde 1803 km² alan ile toplam havza yüzölçümünün % 51,6 sını oluşturur.

Alaca Çayı Hidrolojik Havzasının bugünkü görünümü kazanmasında ve drenaj sisteminin oluşmasında havzanın büyük bir bölümünü kaplayan neojen karasal dolguların ve bu birimi çevreleyen kuzey-güney yönlü dağ sıraları ile bu jeomorfolojik birimlerin uzanışıyla paralel doğrultulu uzanış gösteren Alaca Çayı'nın önemi büyüktür. Özellikle jeomorfolojik ünite ve litolojik birimin belirleyici olduğu havzada dandritik ve yarı paralel drenaj sistemi ortaya çıkmıştır.



Şekil 44 : Alaca Çayı'nın Uzun Yıllar Akım Değerleri İle Alaca'nın Aylık Ortalama Yağış Değerlerinin Karşılaştırılması. (D.S.İ Akım Yıllığı 2000)



Foto 27 : Alaca Çayı Anakol'un Hışır Köyü Mevkînden Bir Görünümü

Alaca Çayı üzerindeki Koçhisar Köyü mevkinde yeralan akım gözlem İstasyonu ile Alaca Meteoroloji İstasyonu'ndan elde ettiğimiz verilere göre yağış -akım ilişkisi ve akarsu rejimi bakımından Çorum Çayı ile benzer özellikler gösterdiği anlaşılmaktadır. Alaca Çayı'nda sonbahar ve kış aylarında akımın düştüğü buna karşılık ilkbahar başlarında hem kar erimeleri hem de yağmur şeklindeki yağışların artmasıyla akımın da hızla yükseldiği anlaşılmaktadır.

Tablo 28
Alaca Çayı'nda Koçhisar ve B. Söğütözü İstasyonlarında Akım Değerlerinin Aylık Değişimi

	Ek	K	Ar	O	Ş	Mar	N	May	H	T	Ağ	Eyl	Yılık
Alaca Yağış (mm)	26,7	35,4	34,6	32,1	26,2	32,7	48,2	54,7	39,1	12,9	13,1	13,8	369,5
Alaca Ç. Koçhisar İst. Akım (m ³ /sn)	0,781	0,369	0,625	0,698	1,209	1,917	2,757	4,188	7,34	6,823	5,352	2,583	2,887
Alaca Ç. B. Söğütözü İst. Akım (m ³ /sn)	0,112	0,057	0,086	0,137	0,256	0,515	0,728	0,783	1,449	1,264	1,027	0,393	0,567

D.S.İ Akım Yıllığı (2000)

Çorum Çayı ve kollarından farklı olarak Alaca Çayı'nda toplam yağış miktarındaki yağışın azlığı ve buharlaşma şiddetinin de etkisiyle yazın akarsu debisinin daha hızlı düşerek hemen hemen kuruma noktasına yaklaştığı görülür. Bu bakımdan Alaca Çayı'nın karlı ova rejimli sular sınıfına girdiği ancak akarsu rejimi üzerinde yağmur şeklindeki yağışların kara göre daha belirleyici olduğu anlaşılmaktadır.

2- Baraj ve Göletler

a- Çorum Barajı

Çomar Deresi üzerinde 1977 yılında sulama ve içme suyu temini maksatlı yapılan barajın talvegden yüksekliği 41,7 metredir. Barajın su hacmi 6 hm³ ve yüzey alanı 0, 56 km² dir. Baraj net 480 ha sulama alanına sahiptir.

Çorum Barajı, Çorum kentinin hemen kuzeyinde, 878 metre kotta, kil çekirdekli kaya dolgu tipindedir. Barajın kendi yağış alanı 21 km² iken, yağış alanı 30,5 km² olan

derelerin suları, 6.600 metre uzunluğunda olan derivasyon kanalıyla sağ sahilden rezervuara verilerek baraj yağış havzası 51, 5 km² ye çıkarılmıştır. Yeni Hayat Barajı'nın devreye girmesiyle baraj içme suyu amaçlı kullanılmamakta, yalnız rekreasyon amaçlı hizmet vermektedir.¹³⁹



Foto 28 : Çorum Barajı Doğusundan Bir Görünüm

b- Hatap Barajı

Hatap Çayı üzerinde sulama ve içme suyu temini amaçlı kurulmuş, öncelikle Çorum Şeker Fabrikası'nın su temini göz önünde bulundurularak 1995 yılında inşası başlamış, 2009 yılında da yapımı tamamlanmıştır. Barajın gövdesi kil çekirdekli, membada yarı geçirimli mansapta kaya dolgu tipinde olup talvegden yüksekliği 42 metre, yüzey alanı 1,02 km² ve 11,6 hm³ su hacmine sahiptir. Gölün brüt sulama alanı 2253 ha dır.

¹³⁹ ATEŞ, Ş., v.d 2002, A.g.e., s.71



Foto 29 : Hatap Barajı'nın Kuzeyden Görünümü

c- Yenihayat Barajı

Baraj Çorum Çayı'nın ana kollarında biri olan Ilgınözü Deresi yukarı çığırlarında İçme suyu temini maksatlı yapılmış olup, inşası 1977 yılında tamamlanmıştır. Baraj gövdesi toprak dolgu tipindedir. Barajın talvegden yüksekliği 52,3 metre, yüzey alanı 1,35 km² ve su hacmi 26,70 hm³ dür.



Foto 30 : Yenihayat Barajı Kuzeybatısından Görünüm

d- Alaca Barajı

Büyük Sögütözü Çayı üzerinde sulama amaçlı olarak yapılan ve 1984 yılında inşası tamamlanan barajın gövdesi kaya dolgu tipinde olup talvegden yüksekliği 44,3 metre ve yüzey alanı 0,72 km² dir.1300 ha net sulama alanına sahip olan barajın aktif su hacmi 1,25 hm³ tür.

e- Koçhisar Barajı

Alaca İlçesine bağlı Koçhisar Köyü'nün 1km membamda Büyüköz Çayı üzerinde sulama suyu temini maksatlı olarak yapılmıştır. Brüt 14.618 ha sulama alanına sahip olan barajın gövdesi kil çekirdekli geçirimli kum-çakıl dolgu tipindedir.Barajın yüzey alanı 12 km² olup talvegden yüksekliği 37,40 metre ve su hacmi 161 hm³ tür.



Foto 31 : Koçhisar Barajı'nın Güneybatısından Bir Görünüm

f- Evcienikişla Göleti

Çorum güneyinde Kayalıöz Deresi üzerinde sulama suyu temini maksatlı yapılan barajın inşası 1971 yılında tamamlanmıştır. Göletin gövdesi homojen dolgu tipindedir. Talvegden yüksekliği 15 metre olan göletin aktif su hacmi 0,241 hm³ olup brüt 60 ha sulama alanına sahiptir.

g- Seydim Göletleri

Seydim I. Göleti Çorum Merkez İlçe'ye bağlı Seydim Kasabası yakınlarında Çorum- İskilip Yolu'nun 20. km'sinde Dana Deresi yukarı çığırında içme suyu temini maksatlı yapılmıştır. Göletin inşası 1973 yılında tamamlanarak hizmete açılmıştır. Göletin gövdesi homojen dolgu tipinde olup talvegden yüksekliği 16 metre ve aktif su hacmi 0, 653 hm³ tür.



Foto 32 : Seydim I. Göleti (Solda) ve Seydim II. Göleti (Sağda)

Seydim II. Göleti, I. göletin güneyinde yer alır. Dana Deresi yukarı çığırında içme suyu temini maksadıyla yapılan gölet 1975 yılında hizmete girmiştir. Gövdesi homojen dolgu tipindedir. Göletin talvegden yüksekliği 15 metre ve aktif su hacmi 0,902 hm³ tür.

h- Serpin Göleti

Derindere'nin yan kolu olan Serpin Deresi yukarı çığırında yer alan Serpin Göleti'nin aktif su hacmi 0,4 hm³ olup talvegden 21 metre yüksekliğe sahiptir. Göletin gövdesi homojen toprak dolgu tipindedir.

i- Alaca Geven Göleti

Alaca Çayı yan kollarından Kurt Deresi üzerinde 1976 yılında sulama suyu temini maksadıyla yapılmış olan gölet, brüt 30 ha sulama alanına sahiptir. Göletin gövdesi homojen dolgu tipinde olup, yüzeyinin talvegden yüksekliği 15 metre ve aktif su hacmi 0,331 hm³ tür.

j- Alaca Bozdoğan Göleti

Alaca İnceöz Deresi üzerinde sulama suyu temini maksatlı olarak yapılan göletin inşası 1981 yılında tamamlanarak hizmete girmiştir. Baraj brüt 65 ha sulama alanına sahiptir. Göletin gövdesi homojen dolgu tipinde olup gölet yüzeyinin talvegden yüksekliği 15 metredir. Göletin aktif su hacmi 0, 544 hmn³ tür.

k- Alacahüyük Göleti

Alaca Çayı'nın yan kolu olan Kalehisar Deresi üzerinde sulama suyu temini maksatlı yapılan göletin inşası 1979 yılında tamamlanarak hizmete açılmıştır. Göletin gövdesi homojen dolgu tipindedir. Gölet yüzeyinin talvegden yüksekliği 13,4 metre olup aktif su hacmi 0,188 hm³ tür.

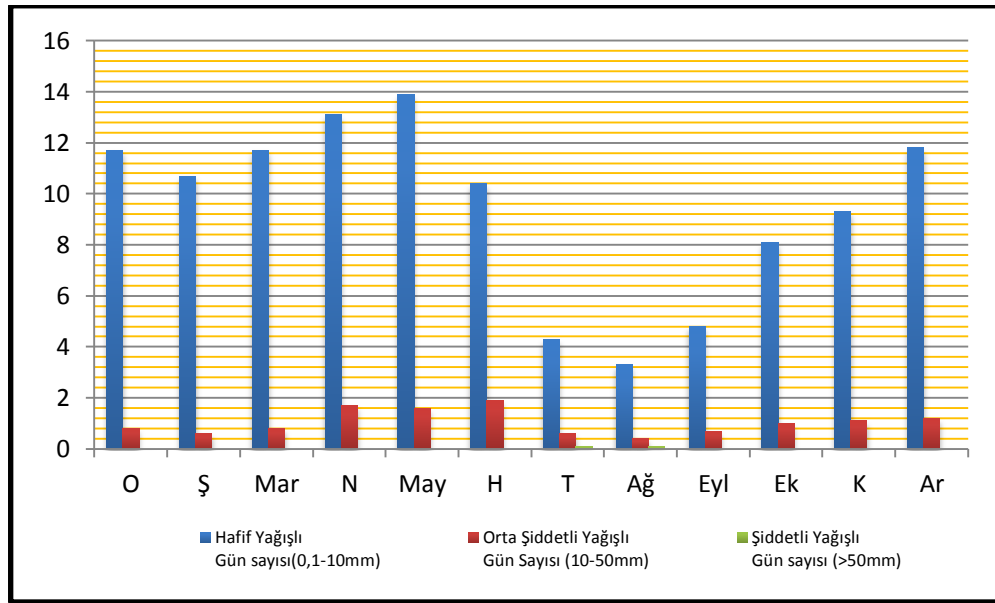
l- Alaca Sincan Göleti

Çete Deresi üzerinde sulama suyu temini maksatlı yapılan gölet 1991 yılında inşası tamamlanarak hizmete açılmıştır. Gövdesi homojen dolgu tipinde olup gölet yüzeyinin talvegden yüksekliği 23, 35 metre ve aktif su hacmi 0,56 hm³ tür.

II- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NDE ŞİDDETLİ YAĞIŞLAR VE FEYEZÂN OLAYLARI

A- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİNDE ŞİDDETLİ YAĞIŞLAR

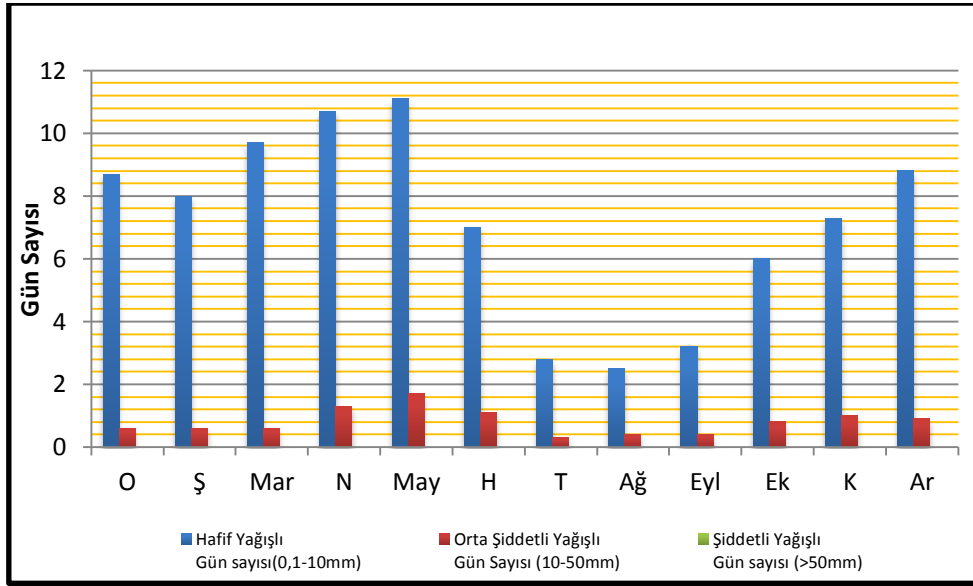
Çalışma alanında yağışlar daha çok hafif şiddette olup, şiddetli yağışlı gün sayısı yok denecek kadar azdır. Çorum İstasyonu'nda yıllık 0,1 mm ile 10 mm arasındaki hafif yağışlı gün sayısı toplamı 113 gün, 10 mm ile 50 mm arasındaki orta şiddetli yağışlı gün sayısı 12,4 gün ve 50 mm den fazla şiddetli yağışlı gün sayısı 0,2 gün olmuştur.



Şekil 45 : Çorum'da Yağış Şiddetinin Aylara Göre Değişimi

Hafif yağışlar sırasıyla en fazla Nisan, Mayıs, Aralık ve Ocak aylarında, orta şiddetli yağışlar sırasıyla en fazla Haziran, Nisan ve Mayıs aylarında, şiddetli yağışlar da sırasıyla Temmuz ve Ağustos aylarında gerçekleşmekte olup, gün içinde 50 mm'den fazla yağışın bu son iki ay dışında görülmediği anlaşılmaktadır. Bu nedenle özellikle Temmuz ve Ağustos ayları sel ve su baskınları yönünden riskli dönemlerdir.

Alaca'da yağışlar daha çok hafif şiddettedir. Alaca İstasyonu'nda yıllık 0,1 mm ile 10 mm arasındaki hafif yağışlı gün sayısı toplamı 85,8 gün, ve 10 mm ile 50 mm arasındaki orta şiddetli yağışlı gün sayısı 9,7 gün iken 50 mm den fazla yağışlı güne rastlanılmamaktadır. Alaca'da rasat süresi boyunca hafif şiddetli yağışlar sırasıyla en çok 11,1 gün ile Mayıs'ta ve 10,7 gün ile Nisan ayında iken orta şiddete ki yağışlar en çok 1,7 gün ile Mayıs'ta ve 1,3 gün ile Nisan'da yaşandığı anlaşılmaktadır.



Şekil 46 : Alaca'da Yağış Şiddetinin Aylara Göre Değişimi

Dolu daha çok serin sıcak bölgelerde çok güçlü dikey hava hareketlerinin sonucu oluşan kümülonimbus bulutlarından doğan bir katı yağış şeklidir.¹⁴⁰ Ülkemizde en fazla dolu âfeti gözlenen illerimiz Kars Ankara ve Konya'dır. Bu illerimizin sınırları içerisinde yıllık dolu âfeti gözlenme sıklığı 1,2 dir. Antalya, Adıyaman, Çorum, Malatya ve Sivas civârında her yıl ortalama 1 dolu âfeti meydana gelmektedir. Türkiye ortalaması ise 0,31 dir.¹⁴¹

Çorum'da ilkbahar ve yaz aylarının tümünde dolu yağışlarına rastlanılabilmekte iken kış aylarında konveksiyonel yağışların meydana gelmemesi nedeniyle görülmemektedir. Özellikle Mart ayından Hazirana kadar dolu görülme sıklığı artar. Netekim ortalama 0,6 gün Haziran ayında dolu yağışlı gün tesbit edilmiş, Temmuz ve

¹⁴⁰ EROL, O., 2008, a.g.e, s.250

¹⁴¹ CEYLAN, A., 2007, Meteorolojik Karakterli Bir Âfet, Türkiye'de Dolu Yağışları ve Zararları, Ank. Üniv., Sos Bil. Ens., Doktora Tezi, Ankara

Ağustosta ise oldukça seyrek görülmüştür. Sonbaharda ise dolu olayına rastlanılmamaktadır. Alaca’da ise çok daha seyrek görülen dolu yağışı en fazla Mayıs ayında ortalama 0,2 gün olarak tesbit edilmiştir.

Tablo 29

Çorum ve Alaca İstasyonlarında Ortalama Dolu Yağışlı Gün Sayılarının Aylık Değişimi.

Dolu Yağışları	O	Ş	Mar	N	May	H	T	Ağ	Eyl	Ek	K	Ar	Yıllık
Çorum (1975-2011)	-	-	0.2	0.4	0.4	0.6	0.1	0.1	0.1	-	-	-	1,9
Alaca (1975-2008)	-	-	-	0.1	0.2	0.1							0,4



Foto 33 : Çorum’da Nisan ve Mayıs Aylarında Ağaçların Çiçeklerini Dökerek Ürün Kaybına Neden Olan Dolu Yağışları

Ülkemizde kar yağışlı gün sayısı, karla örtülü gün sayısı ve kar kalınlığı, kar yağışı miktarı, hava sıcaklığına bağlı olarak bölgelere göre farklılık gösterir. Ülkemizde karla örtülü gün sayısı meteoroloji istasyonlarının olduğu yerlerde 0 ile 130 gün arasında, 2500 metreyi aşan dağların özellikle kuytu ve kuzeye bakan yamaçlarında 300 güne kadar uzar. Karla örtülü gün sayısı, İç Anadolu’da 30-40 gün arasına çıkar, Ankara 35, Konya 28, Karaman 35, Cihanbeyli ve Aksaray 34, Kırıkkale 20 gündür.¹⁴²

Tablo 30

Çorum İstasyonu’nda Ortalama Karın Yerde Kalma Süresi, Maksimum Kar Kalınlığı ve Kar Yağışlı Gün Sayısının Aylık Değişimi.

Çorum (1975-2011)	O	Ş	Mar	N	May	H	T	Ağ	Eyl	Ek	K	Ar	Yıllık
Karın Yerde Kalma Süresi	10.1	7.5	2.7	0.3	-	-	-	-	-	-	0.9	5.4	26.9
Max. Kar Kalınlığı (cm)	34	37	18	8	-	-	-	-	-	-	9	35	37
Kar Yağışlı Gün Sayısı	9.0	7.7	5.2	1.0	-	-	-	-	-	0.1	2.3	5.8	31

Çalışma alanındaki istasyonlarda Ekimden Mayıs’a kadar 8 ay içerisinde kar yağışları görülebilmektedir. Fakat kar yağışlı gün sayıları ilkbahar ve sonbahar aylarında oldukça düşüktür. Mesela Çorum’da Ekim ayında tüm yılların ortalama değeri 0,1 gün olarak Kasım’da 2,3 gün olarak tespit edilmiştir. İlkbaharda ise Nisan da 1 gün kar yağışlı gün ortalaması tespit edilmiştir. En fazla kar yağışlı ay ise ortalama 9 gün ile Ocak ayı olurken bu ayı 7,7 gün ile Şubat takip eder. Mart ayındaki kar yağışlı günler 5,2 gün ile Aralık ayına yaklaşır. Yıllık toplamda ise 31 gün kadar yağış meydana gelmiştir.

Alaca’da ise kar yağışlı gün sayısı Çoruma göre daha azdır. Burada en fazla yağışa sahip ay 5,8 gün ile Ocak ve 4,9 gün ile Şubat ayı olmuştur. Bu aylardan sonra ise 4 er gün civârında ortalama kar yağışlı gün sayısı ile Mart ve Aralık gelir. Kar yağışının yaşandığı diğer aylarda ise yağışlar son derece az meydana gelmiştir.

¹⁴² ATALAY, İ., 2010 : Uygulamalı Klimatoloji, META Basım, s.502 İzmir.

Çalışma alanında kar kalınlığı ise en yüksek seviyesine Şubatta ulaşır ve bu ayda ortalama en yüksek kar kalınlığı 37 cm olarak tesbit edilmiş onu sırasıyla 35 cm ile Aralık ve 34 cm ile Ocak ayı takip etmiştir.



Foto 34 : Çorum İl Merkezi'nden Kar Görüntüsü (corumbulten.com)

B- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NDE FEYEZÂNA NEDEN OLAN FAKTÖRLER

Sürekli ve şiddetli sağanak hâlinde yağmur ve dolu yağışlarıyla veya oldukça kalın kar örtülerinin ânî erimesiyle oluşan suyun ya da bu ikisinin birleşmesiyle akışa geçen muazzam miktardaki suların, coşkun akışlı hâline sel denir. Çağlayanlı ve çalkantılı akış selin bir tür özelliği olup önüne geleni alıp götürür. Sel suları coşkun akışlı olmakla birlikte yatağına sığmaz ve taşar. Yerine göre ağaçları kökünden söker, büyük kaya bloklarını sürükleyerek uzun mesafelere taşır.¹⁴³ Yandere havzalarında şiddetli yağışların ardından meydana gelen taş, toprak vb. katı materyal taşıyan yüksek akışlara sel, sellerin birleşmesiyle daha büyük akarsu yataklarında oluşan ve çevredeki

¹⁴³ SELÇUK BİRİCİK, A., 2009, a.g.e s.323-331-332

yayvan arazide su ve ince boyutlu sediment baskınlarına neden olan yüksek akışlara taşkın denilmektedir.¹⁴⁴

Taşkınların meydana getirdiği başlıca zararlar şunlardır. Binaların, sanat yapılarının, ağaçların yıkılması, araç gerecin sürüklenmesi, kıyı oyulmaları, yüzeysel verimli toprak tabakasının sürüklenmesi ve akarsuyun yatak değiştirmesi, irili ufaklı taş ve molozlarla verimli toprak tabakasının örtülmesi, ana yatağının dolup suyun yön değiştirmesi, araç ve gereçlerin bir müddet veya tamamen kullanılamaz hale gelmesi, alçı, un, şeker ve benzeri maddelerin özelliklerini kaybetmeleri, araç ve gereçlerin paslanması, bitkilerde kök çürüklüğü veya boğulmaları, tarımsal arazilerin gereken zamanda işlenememesi, drenajın bozulması ve çoraklaşmanın meydana gelmesidir. Doğrudan doğruya oluşan zararların doğal sonucu olarak ortaya çıkan işsizlik, sosyal güvensizlik can kaybı sağlık problemleri gibi zararlar olup, hesaplanma, ve tarafsız ölçülerle kestirilmesi çok güçtür.¹⁴⁵

Bir akarsuyun su potansiyeli ve taşkın debileri, pike ulaşma zamanı, taşkınım devam süresi ile hacmi havzanın yüzölçümü ile orantılıdır.¹⁴⁶ Akarsuyun yüzeysel ve yeraltı beslenme havzasının büyük olması feyezânı hazırlayıcı bir faktör olarak algılanır. Netekim, akarsu havzasının büyük olması bir bakıma tâlî kollardan ana akarsu vâdisine tahliye edilen sularla akışta bir artışa ve böylece doğal yatağa sığmayan suların feyezânına sebep olabilir.¹⁴⁷ Havzanın şekli de önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Uzun ve dar akarsu havzalarında, yan akarsu kollarından ana akarsu koluna akım farklı zamanlarda kavuşmakta ve bu nedenle de ana kol üzerinde aniden akım yükselmesi olmamaktadır. Buna karşılık geniş, kare ve yuvarlak şeklinde olan havzalarda kollardan gelen akım ana kola aşağı yukarı aynı zamanda ulaştığı için akım aniden yükselmekte ve bu havzalarda sağanak yağışlardan hemen sonra taşkınlar meydana gelmektedir.¹⁴⁸ Çalışma alanı yaklaşık 3500 km² yüzölçümü ile orta büyüklükteki havza sınıfında değerlendirilebilir. Ayrıca Çorum ve Alaca çaylarının su toplama alanı daireden oldukça uzaklaşan bir geometrik görünüm arz eder. Genel

¹⁴⁴ AVCI, H., ALTAŞ, Y., 2006, Sel ve Taşkınları Önlemede Ağaçlandırma ve Erozyon kontrolü Uygulamaları, I. Ulusal Taşkın sempozyumu Tebliğler Kitabı, s.176, Ankara

¹⁴⁵ D.S.İ., 2006, I. Ulusal Taşkın Sempozyumu s.51, Ankara

¹⁴⁶ EKİNCİ, D., 2003, İhsaniye Deresi Havzası Taşkın Analizi, İ.Ü., Coğ. Der. Sayı.11, s.100, İstanbul

¹⁴⁷ SELÇUK BİRİCİK, A., 2009, a.g.e s.326

¹⁴⁸ ATALAY, İ., 1986, Uygulamalı Hidrografiya, Ege Üniv. Edeb. Fak. Yay. No.38, s.10, İzmir

itibariyle kuzey-güney doğrultusunda uzun ve yer yer de daralan şekli, havzadaki ana akarsu yatağı çevresinde meydana gelebilecek taşkınların süresini uzatabilecek niteliktedir.

Topografik olarak feyezâna uygun bir akarsu havzasında zemini oluşturan litolojik birimler permeabl (geçirimli) ise yüzeysel akış azalır; yeraltına sızma artar ve sonuçta feyezânın vukuu gerçekleşmez. Buna karşılık akarsu havzasını oluşturan litolojik birimler impermeabl (geçirimsiz) ise yüzeysel akış had safhâda gerçekleşecek; yeraltına sızma olmayacak ve sonuçta feyezânın vukuu kolaylaşacaktır. Feyezânla, akarsu havzasının rölyefi arasında da bir ilişki vardır. Özellikle akarsu vâdisinin enine ve boyuna profilleri, talveg boyunca eğim derecesi, vâdi tipi, dar ve derin vâdiler, geniş tabanlı vâdiler ve bu vâdilerin sona erdiği yerde bir ova tabanının varlığı - yokluğu gibi kriterler, üzerinde durulması gereken hususlardır. Nisbeten dar ve derin vâdi (kanyon vâdi) lerde feyezânın etkisi belirgin değildir. Vâdi içinde su düşey yönde yükselir; çevreye yayılamaz. Buna karşılık, yayvan tabanlı bir vâdi içinden geçen akarsu, çevresinde ova var ise diğer şartların uygunluğu ölçüsünce feyezân daha etkili olur.¹⁴⁹ Eğimi dışında ve diğer özellikleri benzer olan iki drenaj alanının taşkın hacimleri eşit olmasına rağmen eğimi fazla olanın taşkın sarfiyatı daha büyük, pike ulaşma ve taşkın süresi daha kısadır.¹⁵⁰ Çalışma alanındaki topografik unsurlar feyezâna zemin hazırlayacak nitelikte olduğu görülmektedir. Netekim Çorum, Ovasaray, Bozboğa ve Alaca ovalarının etrafı, eğim derecesi yüksek dağlarla çevrilidir. Bu ovalarını çevreleyen dağların yamaçlarından inen ve ana akarsuya bağlanan çok sayıda yan kol mevcuttur. Anakoların ise talveg hattında eğim derecesi düşüktür. Buna karşın havzadaki ovalara inen, yan derelerin aktığı zeminlerin daha çok geçirimli neojen dolgulardan müteşekkil olması taşkın süresini geciktiren ve taşkın riskini azda olsa azaltan unsur olduğu savunulabilir.

Herhangi bir akarsu iklimik bakımdan kendine hâs benzer özellikleri hâvî homojen bir zonda yer alabilir. Ya da farklı özellikler ihtiva eden, farklı iklimik zonlar içinde yer alabilir. Bu farklılık akış farklılığına sebep olur. Akarsuyun muhtelif mecrâlarında bu farklılık gözlenebilir. Diğer yandan homojenlik arz eden bir iklimik

¹⁴⁹ SELÇUK BİRİCİK, A., 2009, A.g.e., s.326

¹⁵⁰ EKİNCİ, D., 2003, A.g.e., s.102

zonda yer alan akarsuda yıl içinde mevsimlere göre farklı akışlar olabilir. Bu sebeble iklim unsurları arasında öncelikle yağış miktarları dikkate alınır. Kurak, Yarıkurak, Nemli ve Çok nemli sahaların herbirinde yağış miktarları farklıdır. Akarsular için yağış - akış arasında dâima bir ilişki vardır. İşte bu sebeble, feyezândan söz ederken yağış azamîlerinin akış azamîlerine yol açacağını söyleyebiliriz.¹⁵¹ Çorum Havzası'nda yaptığımız çalışmalarda taşkınların en çok Nisan Mayıs ve Haziran aylarında meydana geldiği ortaya çıkmıştır. Yine havzanın iklim unsurlarının ve iklim tipinin belirlenmesine yönelik olarak yaptığımız çalışmada havzanın yarı nemli iklimler sınıfında olduğu ve yağış-akış âzamîlerinin ilkbahar sonu ile yaz başlarında meydana geldiği anlaşılmaktadır. Yağış ve akış parametrelerinin taşkın dönemleri ile paralellik göstermesi SELÇUK BİRİCİK'inde bu hususta belirttiklerini destekler niteliktedir. Bu durum havzada taşkın risk dönemlerinin ortaya konulmasını kolaylaştırmaktadır.

Toprak örtüsünden yoksun olan ve bütünüyle çıplak kayalık zeminlerden oluşan bir akarsu havzasında, diğer şartların uygunluğu ölçüşünce yüzeysel akış hızlı ve dolayısı ile feyezânın vukuu kuvvetle muhtemeldir. Buna karşılık nisbeten kalın ve yaygın toprak örtüsünün bulunduğu bir akarsu havzasında ânî akışlar ve feyezân ihtimâli zayıftır, ya da gecikmeli olur. Çünkü Atmosfer'den düşen yağışın bir kısmı toprak tarafından tutulur; toprağın granülometrisine bağlı olarak toprak suyu oluşur. Ancak, toprak suya doygun hâle geldikten sonra yüzeysel akış gerçekleşir.¹⁵² Orman zonundaki küçük ve ormanlık havzalarda ölçülen ilkbahar yüzeysel akışları ve yıllık yüzeysel akışlar, ormandan yoksun havzalarda ölçülen değerlerin yaklaşık yarısı kadardır ve ormanlık havzaların yüzeysel akış katsayıları, ormandan yoksun havzalarinkinden 2 ila 4 kat daha küçüktür.¹⁵³

Çorum Havzası'daki zeminin yalnızca % 0,2 si çıplak kaya molozlardan meydana gelmektedir. Bu durum taşkın riski açısından olumlu olsa da havzadaki toprakların yüksek kil oranı ihtiva etmesi geçirgenliği düşürmekte bu da taşkın ihtimalini güçlendirmektedir. Her ne kadar havzanın bitki örtüsü bakımından çok elverişli olmadığı görülse de feyezânların umumiyetle en çok tekerrür ettiği evrelerde

¹⁵¹ SELÇUK BİRİCİK, A., 2009, A.g.e., s.327

¹⁵² SELÇUK BİRİCİK, A., 2009, A.g.e., s.327

¹⁵³ GÖRCELİOĞLU, E., 1995, Havzalarda Orman ve Otlak Alanları Amenajmanının Su Verimine ve Kalitesine Etkileri, İ.Ü., Orman Fak. Der. Cilt No.44 Sayı.3-4 sayfa.47, İstanbul

gerek doğal bozkır örtüsünün gür olması ve gerekse tarım bitkilerinin mevcudiyeti yüzey akışını asgariye indirmektedir.

Taşkınlarda ve ilkbahardaki yüksek akış dönemlerinde, orta ve büyük boyuttaki akarsu yatakları, nehir basenlerinin ormanlık bölümlerinden önemli miktarlarda baz akımı (yüzey altı akış) alırlar. Bu durumda yüksek akış ve taşkınlara, yağışlardan 4 ila 10 gün sonra görülür ve bunların hidrografları daha yayvan bir şekle sahiptir.¹⁵⁴ Çalışma alanında taşkın hidrografları incelendiğinde ilkbahardaki en yüksek akım günlerinin yüksek yağış miktarlarının hemen ardından meydana gelmediği, özellikle 1967 taşkınlarda da açıkça görülmektedir. Netekim 3-4 Nisan 1967'deki şiddetli yağışların ardından meydana gelen akış âzamîsi Çorum Çayı üzerindeki AGİ lerde 9 gün gecikmeli olarak (13 Nisanda) meydana gelmiştir.

Taşkınlara aşağı havzalarda bulunan yerleşim yerleri ve diğer kullanım alanlarının karşılaşabileceği en önemli tehlikelerden biridir. Sulak alanların kurutulması bu tehlikeyi ve sonuçlarını artıran etmenlerin başında gelmektedir.¹⁵⁵ Feyezân ile yeraltı sularının arasında da bir bağlantı vardır. Yeraltı sularının yüzeye yakın olması, yüzeysel akışın artışına, bu da feyezâna sebep olabilir. Yeraltı su seviyesinin alçalması ve derinlere inmesi hâlinde yüzey suları bu açığı kapatıncaya kadar yüzeysel akış olmayacağı gibi feyezânın gerçekleşmesi de mümkün olmayacaktır.¹⁵⁶ Havzanın yeraltı suyu bakımından zengin olmadığı bilinmektedir. Bu durum hem zemin özelliği hem de suyun aşırı kullanımı ile ilgilidir. Netekim bu hususta DSİ havzadaki suyun miktarı ve kalitesinin artması için 10 metreden daha derin kuyu açmanın yasaklandığını ve bu yasağın 2015'ten önce kalkmayacağını belirtmiştir.¹⁵⁷ Bu mevcut durum da feyezâna neden olan yüzey akışını azaltıcı bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır.

Drenaj ağının toplam uzunluğu ne kadar fazla ise akış farklı mecrâlara dağılacığından suyun akış hızı, miktarı ve enerjisi azalır; feyezân ihtimâli zayıflar. Çünkü, uzun mesafe kat eden akarsu sularda buharlaşma, toprak ve bitkiler tarafından tutulma ve yeraltına sızma sebebiyle kayıplar artar. Bu şartlar altında ana akarsuya fazla su intikâli olmayabilir. Beslenme yetersizliği varsa bu durum daha da belirginleşir ve

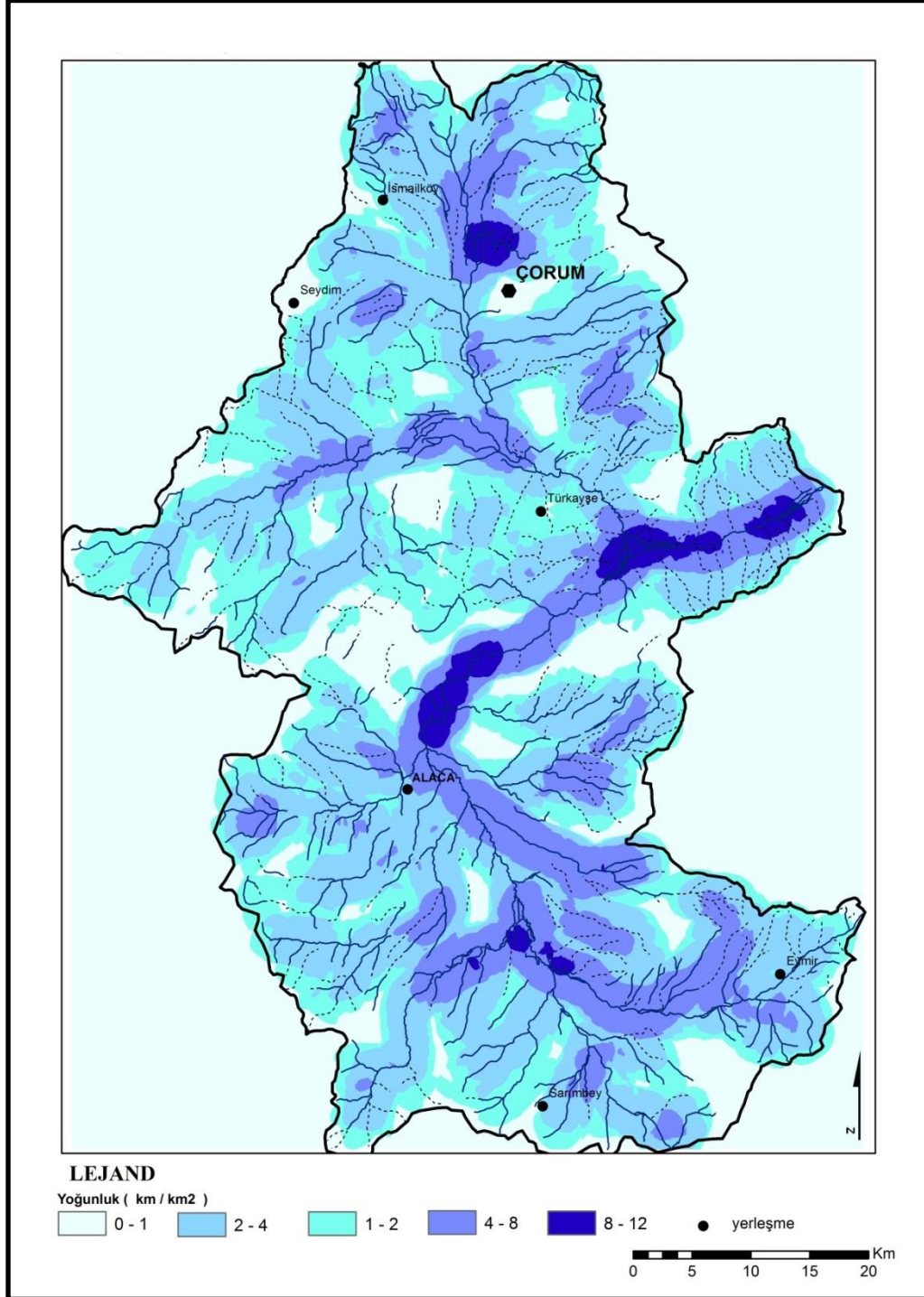
¹⁵⁴ GÖRCELİOĞLU, E., 1995, A.g.e., s.47

¹⁵⁵ KORKANÇ, S., 2004, Sulak Alanların Havza Sistemi İçindeki Yeri, ZKÜ Bartın Or. Fak. Der., S. 6, s.121, Bartın

¹⁵⁶ SELÇUK BİRİCİK, A., 2009, A.g.e., s.328

¹⁵⁷ www.corumhaber.net / Erişim 04.05.2012

feyezân ihtimâli ortadan kalkar. Buna karşılık yerine göre kısa boylu akarsularda feyezân sık sık tekrarlanabilir.¹⁵⁸



Şekil 47 : Çorum Çayı Havzası'nın Akarsu Drenaj Yoğunluğu.

¹⁵⁸ SELÇUK BİRİCİK, A., 2009, A.g.e., s.328

Çalışma alanında yaptığımız CBS tabanlı veri analizlerinde drenaj yoğunluğunun oldukça düşük olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışmamızda havzanın toplam drenaj ağı uzunluğu 2208 km ve havza alanı 3500 km² olarak bulunmuştur. Böylece 0,63 km/ km² drenaj ağı yoğunluğuna ulaşılmıştır. Bu değer havzanın taşkın riski hassasiyet durumu ortaya koyan unsurlardan biridir.

Akarsu yataklarının akışı engelleyecek biçimde kullanımı, yani sel ve taşkına hassas yerlerin yerleşime açılması, akarsu ve taşkın kontrol sistemlerinin yetersizliği, doğal bitki örtüsünün tahribi, yol yapımı gibi daha bir çok beşerî etkinlikler, sel âfetinin oluşmasına ve zararlarının artmasına neden olmaktadır. Daha önce belirtildiği gibi seller, değişik isimlerle anılmaktadır. Ancak bunların içinde akarsu selleri ile kıyı sellerinin doğal âfete daha kolay dönüşebilme özellikleri nedeniyle, ayrı bir yeri vardır.¹⁵⁹

Feyzânın husule gelmesinde beşerî faktörlerin ayrı ve önemli bir yeri vardır. Özellikle, akarsu havzaları ve yakın çevresini ilgilendiren feyzânlarda insanın rolü ihmâl edilemez. İnsan, bir bakıma akarsu havzasından azamî ölçüde yararlanmak için havza planlamasında bâzı tedbîrlere alır. Planlamada ve bâzan bunların uygulanmasında yapılan hatâlar (orman ağaçlarının tahribi, yok edilmesi, vb. gibi), telâfisi güç sonuçlara sebep olur. Akarsu vâdisinin eğimli yamaçlarında ziraî faaliyet yapılıyorsa, tarla Ekime hazırlanırken nihâî sürüş şeklinin eğim yönüne dik ve vâdiye paralel yönde olması hâlinde ânî akışlar ve feyzân bir ölçüde önlenmiş olur. Eğim yönünde sürüş şekli ise hem toprak akması, hem de erozyonu artırır, dolayısıyla feyzâna da yardımcı olur. Bu sebeple gerek mevsimlik bitkiler, gerekse çok yıllık bitkilerin yetiştirilmesinde vâdi yamaçlarında toprak örtüsü ve yumuşak litolojik birimler var ise teraslama sistemi uygulanmalıdır. Böylece, erozyon kısmen önlenmiş gibi zirâî faaliyette verimlilik artar ve ayrıca feyzân da kısmen önlenmiş olur.¹⁶⁰

¹⁵⁹ ŞAHİN, C., SİPAHİOĞLU, Ş., 2007 Doğal Âfetler ve Türkiye, Gündüz Eğitim Yay., s.127, Ankara

¹⁶⁰ SELÇUK BİRİCİK, A., 2009, A.g.e., s.328

C- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NDE MEYDANA GELEN BELLİ BAŞLI FEYEZAN OLAYLARI

Feyezân olaylarının meydana geldiği dönemlerin gerek yıllar bakımından gerekse mevsimler ve aylar bakımından ortaya konulması, muhtemel tekrarlanma riskinin bilinmesinde ve zararlarının azaltılıp önlenmesinde yardımcı olacak en önemli hususlardan biridir. Bu nedenle havza içinde ve yakın çevresinde meydana gelen önemli feyezân olayları ve etkileri ile birlikte istatistiksel analizi ortaya konulmaya çalışılmıştır.

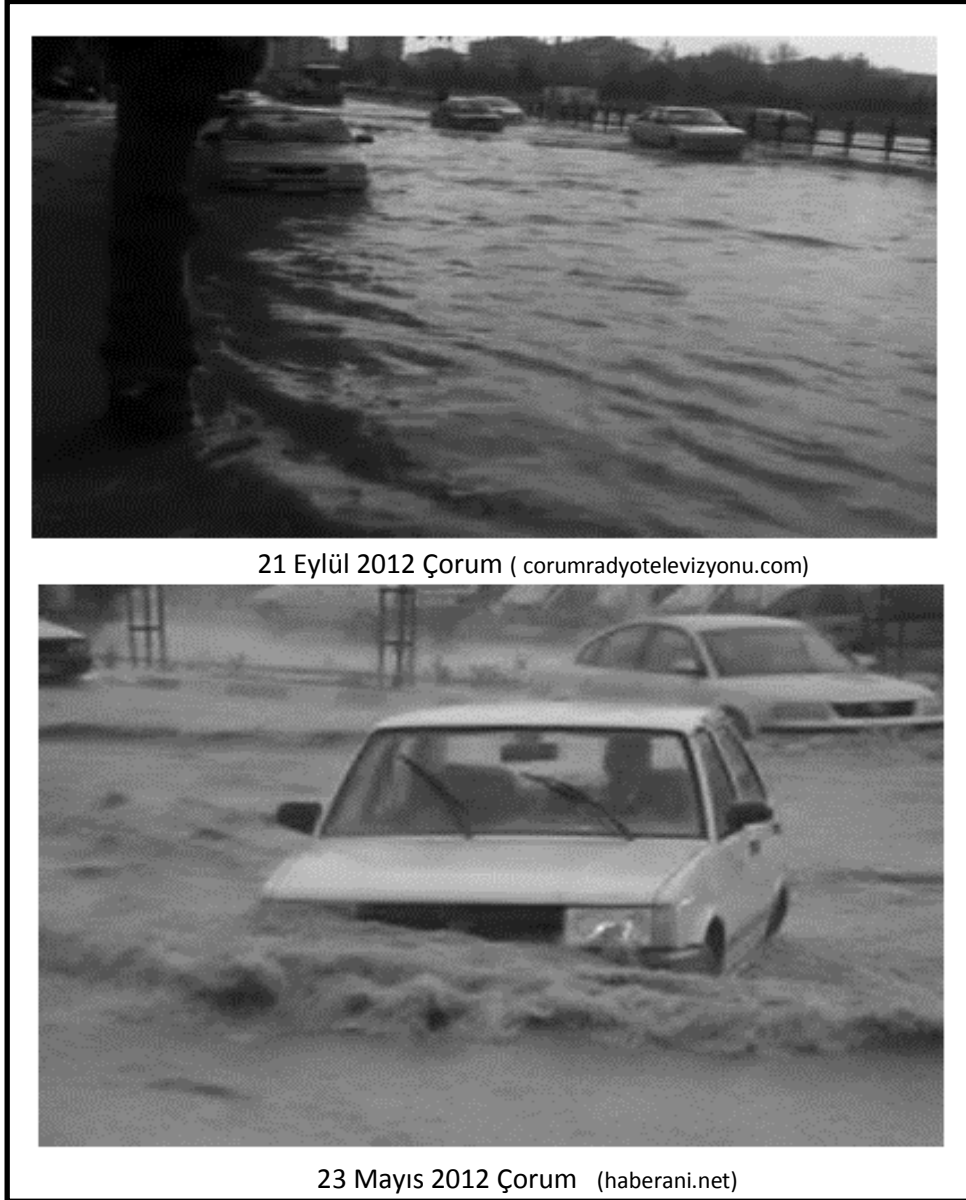


Foto 35 : Çorum İl Merkezi'nde Meydana Gelen Sel Olaylarından Görünümler

1- 3 ve 4 Haziran 1948 – Amasya ve Çorum Feyezânları

3 - 4 Haziran 1948 günü Amasya ve civârına şiddetli yağmurlar düşmüştür. 3 Haziran günü yağın çok şiddetli yağışlar Amasya civârındaki dereleri taşırılmıştır. Ertesi gün Amasya'da ölçülen yağış miktarı 67.6 mm dir. Bunun kısa bir süre içinde düştüğü anlaşılmaktadır. Merzifon'da aynı gün ölçülen yağış miktarı 48.2 mm. dir. Çorum'da aralıklı yağın yağmurlardan sonra 3 Haziran günü saat 18.00 den 21.00'e kadar yağın sürekli ve şiddetli yağmurlar selleri husule getirmiştir. Bu seller şehri istilâ etmiş ve bir çok evi sular basmıştır. Selden etkilenen evlerde oturanlar çıkarılmışlar ve halk evlerine yerleştirilmişlerdir. Bu yağışlar Çorum'da da daha az şiddette kendisini göstermiş ve 4 Haziran günü 24.0 mm yağış meydana gelmiştir. Bu taşkında en çok can kaybı Amasya'da olmuştur. Ölü sayısı 92 kişidir.¹⁶¹

Tablo 31

3-4 Haziran 1948 – Amasya ve Çorum Feyezânlarının Meydana Geldiği Dönemlerdeki Günlük Yağış Değerleri.

Günler	MAYIS						HAZİRAN							
	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8
Çorum Yağış (mm)	-	2,4	3,3	3,6	5,7	2,3	8,3	12,0	-	24,0	-	-	9,6	-
Amasya Yağış (mm)	-	-	-	-	38,6	-	4,7	10,4	-	67,6	-	-	10,8	-

2- 12 Ağustos 1966 Amasya, Taşova, Merzifon Çevresi Feyezânları

12 Ağustos 1966 günü, yer yer değişmekle beraber, genellikle saat 0.00-04.00 arasında Deliçay, Girap, Darma, Mecitözü, Akören ve Çorum Çat derelerinin havzalarına düşen şiddetli sağanak yağışlar feyezâna sebep olmuştur. En yüksek günlük yağış 12.8.1966 günü Lâdik (107.5 mm), Mecitözü (65.1 mm) ve Çorum'da (33.8 mm) yağış kaydedilmiştir. Çorum Çatsuyu Küçükçapan Akım Rasat İstasyonu'nda taşkın günü bir seviye yükselmesi görülmemektedir. Ancak müteakip günlerde seviye yükselmeye başlamış ve 19 Ağustos 1966 günü 48.8 m³/sn lik bir azamî sarfiyat

¹⁶¹ D.S.İ, 1964, Taşkın Yılığ 1945-1954, D.S.İ Matbaası, s.267, Ankara

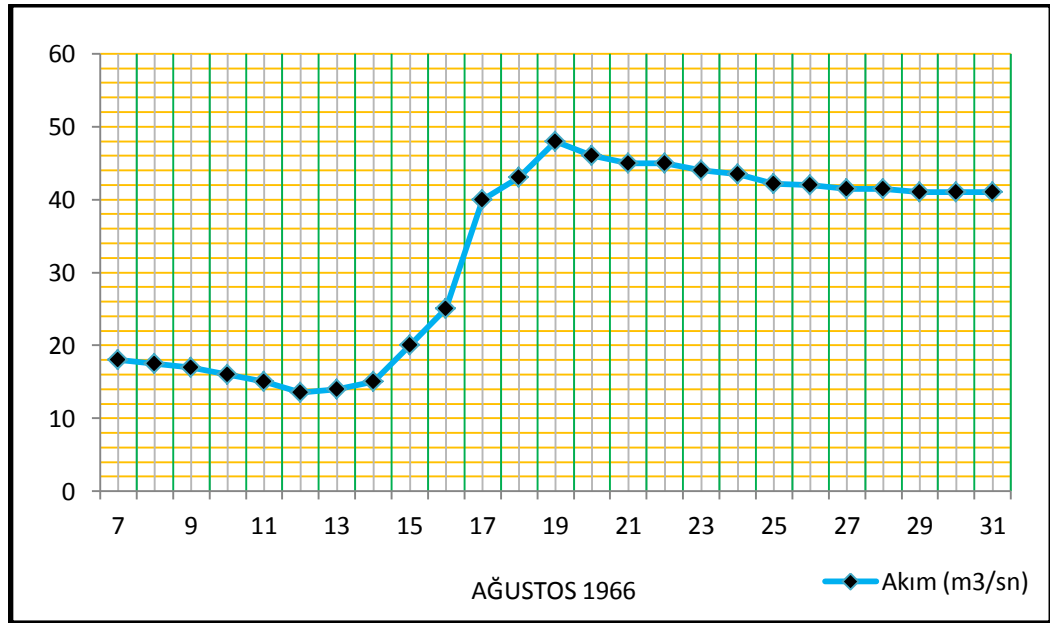
geçmiştir. Mecitözü Çayı üzerindeki Kaleboğazı akım rasat istasyonunda alınan en kesitte âzamî sarfiyat 108 m³/sn olarak bulunmuştur. Bu miktar sarfiyat Mecitözü Çayı'ndan bir de 1957 senesinde geçmiştir. Bu derenin yağış alanı 513,2 km² dir.¹⁶²

Tablo 32

12 Ağustos 1966 Amasya Taşova Merzifon Çevresi Feyezânının Meydana Geldiği Dönemlerdeki Günlük Yağış Değerleri.

Günler	1966 AĞUSTUS					
	10	11	12	13	14	15
Çorum Yağış (mm)	-	8,1	33,8	-	-	-
Merzifon Yağış (mm)	-	1,0	31,0	4,7	-	-

Feyezân Girap Deresi, Mecitözü Deresi, Kağrı Deresi, Darma Deresi, Çatalca Deresi ve Delice Deresi yakınındaki tarımsal alanda ve köylerde hasara sebep olmuştur.



Şekil 48 : Çorum Çayı Küçükçayan İstasyonu Taşkın Hidrografi (D.S.İ. 1966 Taşkın Yıllığı)

¹⁶² D.S.İ, 1970, Taşkın Yıllığı 1966, D.S.İ Matbaası, s.268, 273, Ankara

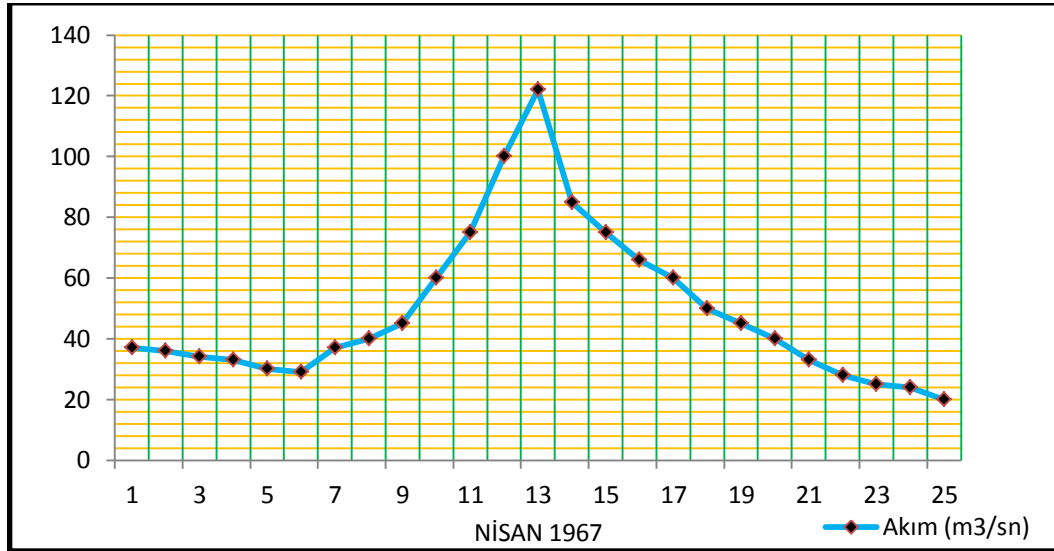
3- 3 - 4 Nisan ve 14 - 15 Mayıs 1967 Amasya - Çorum Çevresi Feyezânları

Amasya ve civârlarına Nisan - Mayıs 1967 aylarında düşen yağışlardan, Yeşilirmak ile kolları olan Çekerek ve Çorum Çat Çayı üzerinde yer yer taşkınlar olmuştur. Taşkın suları, Çekerek kolunun geçtiği Göynücek ilçesi ve köylerindeki vâdilerde ve Çekerek-Yeşilirmak kavşağındaki Geldingen Ovası'nda fazla miktarda zararlar meydana getirmişlerdir.¹⁶³

Tablo 33

3-4 Nisan 14-15 Mayıs 1967 Amasya - Çorum Çevresi Feyezânlarında Etkili Olan Akarsuların En Yüksek Akım Değerleri.

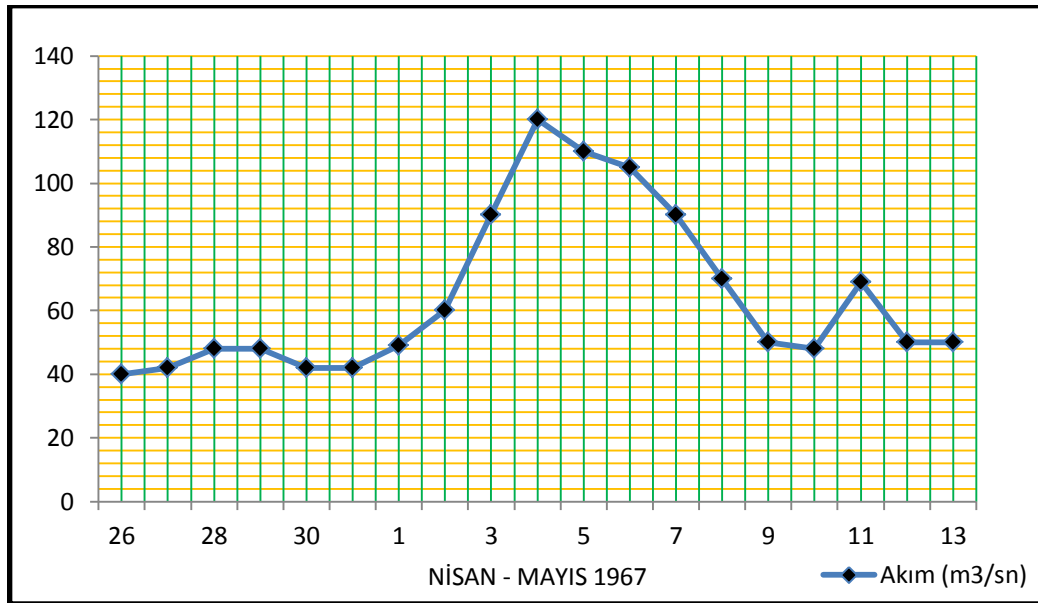
Akım Gözlem İstasyonu	5 Nisan Akım (m ³ /sn)	14 Mayıs Akım (m ³ /sn)
Çekerek Irmağı	386	150
Corum Çat Çayı	118	134
Mecitözü Çayı	29	34
Tersakan Çayı	127	50



Şekil 49 : Çorum Çayı Küçükçayan İstasyonu Taşkın Hidrografı (D.S.İ. 1967 Taşkın Yıllığı)

¹⁶³ D.S.İ, 1973, Taşkın Yıllığı 1967, D.S.İ Matbaası, s.159, Ankara

Taşkınlarla, sağanak yağışlar sebep olduğu kadar, kar erimelerinin de büyük rolü olmuştur. Normal olarak, havzada Mart ayında taşkınlar olmaktadır. Ancak, bu yılki kar tabakasının geçmiş yıllarinkine nispetle fazla olması taşkınların seviyesini normalin üstüne çıkarmıştır. Nisan başlarında yağmur yağışlarının başlaması ile taşkın şiddeti artmıştır. Havzada en yüksek yağış 4.4.1967 günü Ortaköy (45.5mm) Mazlumoğlu (45.5mm) ve Havza'da (38.9mm.); 12 Mayıs 1967 günü, Çorum'da (16,4 mm) 13.Mayıs 1967 günü Havza'da (17.3mm.) Ortaköy (11.2mm.) ve Gümüş'te (7.4mm) ve Çorum'da (6,4 mm) yağış kaydedilmiştir.¹⁶⁴



Şekil 50 : Çorum Çayı Küçükçayan İstasyonu Taşkın Hidrografi

Çorum Çayı'nın Çekerek Irmağı ile birleştiği Bektemür Köprüsü civârından başlayarak menbaa doğru Çulpara, Çayan, Aşağı Koyuncu, Kertme, Yeşilova, Karacuma, Emirbağ köyleri ile daha menbada Çorum köyleri arazilerine zarar vermiştir. Çulpara, Çayan Aşağı Koyuncu, Kertme, köylerine ait 250 dekar arazi su altında kalmıştır. 12 dekar buğday, 4 dekar arpa ve 2 dekar sebze ekili alan zarar görmüştür. 7 dekar pancar arazisinde de ekim yapılamamıştır.¹⁶⁵

¹⁶⁴ D.S.İ, 1973, Taşkın Yıllığı 1967, D.S.İ Matbaası, s.160, Ankara

¹⁶⁵ D.S.İ, 1973, Taşkın Yıllığı 1967, D.S.İ Matbaası, s.183, Ankara

Tablo 34**3-4 Nisan 1967 Amasya - Çorum Çevresi Feyezânlarının Meydana Geldiği
Dönemlerdeki Günlük Yağış Değerleri.**

Günler	NİSAN 1967									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Çorum Yağış (mm)	-	-	6,9	32,9	0,1	0,1	1,4	-	-	-
Cemilbey Yağış (mm)	-	-	6,6	37,3	1,4	-	1,3	3,4	-	-
Ortaköy Yağış (mm)	-	-	2,4	45,5	1,2	-	-	-	-	-

Tablo 35**12-13 Mayıs 1967 Amasya - Çorum Çevresi Feyezânlarının Meydana Geldiği
Dönemlerdeki Günlük Yağış Değerleri.**

Günler	MAYIS 1967											
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Çorum Yağış (mm)	0,4	5,3	0,1	0,3	-	26,6	13,5	0,2	3,4	16,4	6,4	0,3
Cemilbey Yağış (mm)	-	0,4	-	6,0	-	4,0	2,1	0,8	4,9	9,1	7,0	2,2
Mecitözü Yağış (mm)	-	6,4	12,8	-	0,5	6,4	-	7,9	3,1	11,4	5,4	-

Yeşilova Köyü'nde su altında kalan saha 125 dekar kadardır. 10 dekar buğday ve 5 dekar arpa mahsulü 2,5 dekar sebze mahsulü tahrip olmuştur. Randıman düşüşü sebebiyle 17 dekar pancarda, 38 dekar buğdayda, 10 dekar arpa'da 5 dekar sebze zarar oluşmuş, 22 dekar arazide tekrar işleme ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Karacuma Köyü'nde su altında kalan arazi 200 dekar kadardır. 40 dekar arazi kıyı erozyonu ile ve kısmen iri rüspla kaplanarak zayı olmuştur. 10 dekar pancar sahası ekilememiş bununla birlikte 20 dekar buğday mahsulü 6 dekar arpa mahsulü ve 4 dekar sebze mahsulü zarar görmüştür. Emirbağ Köyü'nde su altında kalan saha 500 dekadır. Bunun 80 dekarı rüsubatla kaplanarak ve kıyı erozu ile sürüklenerek kaybolmuştur. Kışlacık Köyü'nde su

altında kalan saha 300 dekar kadardır. 75 dekar arazi kıyı erozyonu ile veya rüsubla kaplanarak zayi olmuştur.¹⁶⁶



Foto 36 : 4 Nisan 1967 Günü Amasya- Çorum Yolu Üzerinde Helvacı Civarındaki Çağlayan (Çalan) Köprüsünün Görünüşü.

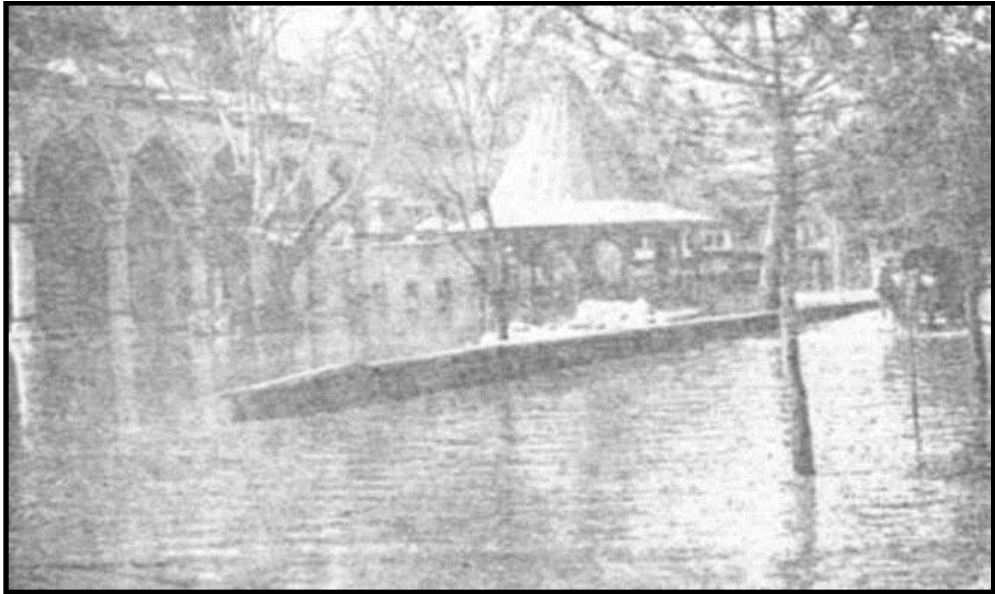


Foto 37 : 4 Nisan 1967 Günü Amasya İçinde Bayazıt Camii Önünden Geçen Ana Caddenin Su Altındaki Görünüşü.

¹⁶⁶ D.S.İ, 1973, Taşkın Yıllığı 1967, D.S.İ Matbaası, s.185, Ankara

4- 30 Nisan 1975 Amasya – Çorum Çevresi Feyezânları

Yeşilirmak Havzası'nda 2 Nisan 1975 günü başlayan yağışlar aralıklı olarak devam etmiş ve 30 Nisan 1975 günü en yüksek seviyeye ulaşmıştır Daha sonra azalan yağışlar 03 Mayıs 1975 gününe kadar zaman zaman devam etmiştir. Amasya Meteoroloji İstasyonunun verdiği bilgiye göre en şiddetli yağış 29 Nisan 1975 günü saat 15:10 da başlayarak 30 Nisan 1975 günü saat 08:58 e kadar sürekli olarak devam etmiştir. Taşkın tarihinde havzayı etkileyen meteoroloji istasyonlarının günlük toplam yağışları, yağış alanı ve civârındaki yağış istasyonlarının günlük yağış değerleri aşağıda verilmiştir.¹⁶⁷

Tablo 36

30 Nisan 1975 Amasya – Çorum Çevresi Feyezânlarının Meydana Geldiği Dönemlerdeki Günlük Yağış Değerleri.

Günler	NİSAN - 1975						MAYIS - 1975		
	25	26	27	28	29	30	1	2	3
Çorum Yağış (mm)	0,2	13,7	11,0	4,6	6,7	27,8	9,9	1,8	0,1
Amasya Yağış (mm)	0,6	10,4	1,2	6,5	12,8	32,1	4,3	1,5	0,1

Feyezân Yeşilirmak Havzası'nda çok geniş alanlarda etkili olmuştur. Çorum Havzası sularının da karıştığı Çekerek Irmağı ile Gümüşsuyu Deresi, Deliçay, Tersakan Çayı ve Salhançayı başlıca feyezân alanlarıdır. Feyezân can kaybına neden olmamış ancak çok sayıda hayvan telef olmuş ve tarım alanları zarar görmüştür. En fazla hasara uğrayan sahalar Kapıkaya, Kayabaşı ve Çiğdemlik köyleri olmuştur.

¹⁶⁷ D.S.İ., 1998, Türkiye Akarsuları Taşkın Yıllığı Cilt III. s.229, Ankara

5- 30 – 31 Ağustos 1979 Samsun (Havza), Amasya (Merzifon), Tokat (Turhal), Çorum (Mecitözü) Çevresi Feyezânları

30 Ağustos 1979 Günü saat 22:30 ile 31 Ağustos 1979 günü saat 03:00 arasında düşen şiddetli dolu ve sağanak yağış, Samsun-Havza, Amasya-Suluova- Merzifon, Tokat-Turhal ve Çorum-Mecitözü yöresinde can ve mal kaybına yol açan taşkınlara sebep olmuştur. Yeşilirmak havzasının çeşitli yörelerinde kısa süreli çok şiddetli dolu ve yağışlar genellikle yüksek kotlara düşmüş, küçük drenaj alanlı derelerde hacmi az fakat pikleri çok büyük debilerin geçmesine neden olmuştur.

30 Ağustos 1979 Günü sat 22:00 de başlayan şiddetli yağış ve dolunun Havza, Suluova, Amasya, Turhal, Mecitözü, Çorum ve Merzifon yörelerinin bilhassa yüksek tepelerinde miktar ve şiddet bakımından meteoroloji istasyonlarının kaydettiği yağışların çok üstünde olduğu yapılan soruşturmalar ve yaptığı tahribat sonucu anlaşılmaktadır. Bu yörelerde yapılan incelemelerde yağışlar Havza ve Suluova ilçeleri civârında saat 22:00 ile 22:30 saatleri arasında, Çorum İli ve Mecitözü İlçesi civârında saat 22:45 ile 23:15 saatleri arasında, Turhal ilçesi civârında ise 03:00 ile 03:15 saaleri arasında en etkili şekilde devam ettiği anlaşılmıştır.¹⁶⁸

Tablo 37

30-31 Ağustos 1979 Samsun, Amasya (Merzifon), Tokat (Turhal), Çorum (Mecitözü) Çevresi Feyezânlarının Meydana Geldiği Dönemlerdeki Günlük Yağış Değerleri.

	AĞUSTOS 1979		
Günler	29	30	31
Çorum Yağış (mm)	-	57,6	1,1
Mecitözü Yağış (mm)	-	27,9	7,3

Melegazi Deresi'nde 6,8 km² 'lik drenaj alanlı kesitte taşkın izlerinden Manning formülü ile hesap edilen taşkın debisi Q=61 m/s dir. Sülüklü Deresi'nde 3 km² drenaj alanlı kesitte Manning formülü ile hesaplanan taşkın debisi 0=28 m/s dir.

¹⁶⁸ D.S.İ., 1998, Türkiye Akarsuları Taşkın Yıllığı Cilt IV., s.261, Ankara

Gelinkaya Deresi'nde debi tespiti için kesit alınan yerde drenaj alanı 8.6 km² dir. Bu kesitte Manning formülü ile hesap edilen debi $Q = 72$ m/s dir. Tespit edilen bu debiler incelendiğinde çok küçük drenaj alanlarından çok büyük pik debiler tespit edilmiştir. Bu debilerin 500 yıllık yinelenmenin üzerinde olduğu kesindir.¹⁶⁹

Mecitözü'nde yamaçlardan ve kuru derelerden gelen taşkın suları Mecitözü'ne bağlı Köprübaşı, Konaç, Kozören, Hisarkavak, İbek, Tanrıvermiş, Kışlacık, Bekiş, Terken, Işıklı, Beyözü, Elmapınarı, Sarıhasan, Pınarbaşı, Gökçebel, Sülüklü, Dağsaray ve Sırçalı köylerinde zararlara neden olmuştur.¹⁷⁰

Çorum'da Şiddetli yağışlar sonucu Çorum Şehri'nin kuzeydoğusundaki tepelerden gelen Gelinkaya Deresi, doğusundan gelen Melekgazi Deresi ve Sülüklüdere, Nadık, Kuruçay ve Sigorta mahallelerinde, güneyde yer alan ve yetersiz yatağa sahip İçeridere ile İsmailpınarı dereleri, Gülabibey Mahallesi ve bağlarında, ayrıca Çoraklık bağları mevkilerinden gelen ve mansabı olmayan yan dereler ve yamaç suları binaların bodrum katlarına dolmuş, 16 yurttaşımızın yaşamlarını yitirmelerine sebep olmuş, büyük zararlar meydana getirmişlerdir.¹⁷¹

Çorum Çimento Fabrikasında taşkın etkisiyle 15 gün üretim yapılamamıştır. Şiddetli dolu kentin büyük binalarının batı cephesindeki camlarını kırmıştır. Çorum il merkezinde 7 ev yıkılmış. 23 ev ağır hasar görmüş. 20 ev orta hasar, 50 ev de hafif hasar görmüştür. 220 evin bodrum katlarına tamamen, 500 evin bodrum katlarına da kısmen su girmiştir. Çorum ili civârında 1790 küçükbaş hayvan, 65 büyükbaş hayvan ve 1500 kümes hayvanı telef olmuştur. Ayrıca Hacıahmetderesi, Ülkenpınarı, İnalözü, Buğdüz, Çeşmeören, Kılıçören, Sarışeyh, Burunköy, Gökdere ve Teslim köylerinde de ziraai zararlara sebebiyet vermiştir Çorum İli'nde hangi derenin hangi zararı yaptığını ayırmak mümkün olmamıştır. Çorum İli'nde taşkın yol açtığı toplam zarar 162 470 538 TL civarında olmuştur.¹⁷²

¹⁶⁹ D.S.İ., 1998, Türkiye Akarsuları Taşkın Yıllığı Cilt IV., s.263, Ankaa,

¹⁷⁰ D.S.İ., 1998, Türkiye Akarsuları Taşkın Yıllığı Cilt IV., s.263-264, Ankara

¹⁷¹ D.S.İ., 1998, Türkiye Akarsuları Taşkın Yıllığı Cilt IV., s.265, Ankara

¹⁷² D.S.İ., 1998, Türkiye Akarsuları Taşkın Yıllığı Cilt IV., s.265, Ankara

6- 14 Mayıs 1980 Amasya ve Çorum Çevresi Feyezânları

Havzada 08 Mayıs 1980 gününden itibaren başlayan yağışlar birkaç gün devam etmiştir. Taşkında etkili olan yağışlar 12-13 Mayıs 1980 günleri meydana gelmiş, 13 Mayıs 1980 gününden itibaren suların yükselmesine sebep olmuştur. Havzada yağış ölçümü yapan meteoroloji istasyonlarının çoğunda, taşkından önceki 5 günlük yağışların toplamı 36,0 mm yi geçmekte ve Soil Conservation Service'nin verdiği kriterlere göre "hidrolojik akış şartı II." gerçekleşmiştir.¹⁷³

Tablo 38

14 Mayıs 1980 Amasya ve Çorum Çevresi Feyezânlarının Meydana Geldiği Dönemlerdeki Günlük Yağış Değerleri.

Günler	MAYIS 1980							
	8	9	10	11	12	13	14	15
Çorum Yağış (mm)	1,7	1,0	0,6	-	0,7	32,6	11,8	3,3
Cemilbey Yağış (mm)	-	7,3	0,8	1,2	2,1	24,2	17,6	1,4
Amasya Yağış (mm)	0,2	2,0	1,4	0,1	4,1	22,0	5,0	0,2

Taşkın sahalarına gelen suları kontrol eden EİEİ ve DSİ akım gözlem istasyonlarından alınan bilgilere göre 13 Mayıs 1980 günü öğleden sonra sular yükselmeye başlamış. Tersakan Irmağı Boğazköy'de, Mecitözü Çayı Kaleboğazı'nda 14 Mayıs 1980 günü sabahı, Yeşilirmak, Çekerek ve Çorum Çatsuyu 14 Mayıs 1980 günü öğleden sonra pike ulaşmıştır. Yeşilirmak'ın Sütlüce'deki pik debisi 220 m³/sn, Çekerek Irmağı'nın Akçakeçili'deki pik debisi 362 m³/sn, Çorum Çatsuyu'nun Şeyhoğlundaki pik debisi 132 m³/sn Mecitözü Çayı'nın Kaleboğazı'ndaki pik debisi 36 m³/sn ve Tersakan Irmağı'nın Boğazköy'deki pik debisi 150 m³/sn olarak tespit edilmiştir. Çekerek Irmağı'nın Geldingen Ovası'ndaki pik debisi 520 m³/sn nin üzerine çıkmıştır. Amasya'nın mansabında bulunan Yeşilirmak Durucasu AGİ'de pik debi 16 Mayıs 1980 günü 722 m³/sn olarak tespit edilmiştir.¹⁷⁴

¹⁷³ D.S.İ., 1998, Türkiye Akarsuları Taşkın Yıllığı Cilt V. s.300, Ankara

¹⁷⁴ D.S.İ., 1998, Türkiye Akarsuları Taşkın Yıllığı Cilt V., s.301, Ankara

Taşkına neden olan akarsulardaki AGİ ların geçmiş yıllara ait anlık pik debilerinden yararlanılarak Gumbel Metodu'yla pik debilerin yinelenmeleri hesaplanmıştır. Buna göre Mecitözü Çayı Kaleboğazı'nda 3 yıllık, Tersakan Boğazköy'de ve Çorum Çatsuyu Şeyhoğlu'nda 11 yıllık, Çekerek Irmağı Akçakeçili'de 17 yıllık, Yeşilirmak Sütlücede 20 yıllık ve Durucasu'da 42 yıllık yinelenmeye uyduğu görülmüştür. Taşkın sularının Geldingen Ovası'nda depolanması Durucasu'da hem pik debinin gecikmesine hem de yinelenme yılının büyümesine sebep olmuştur.¹⁷⁵

Yeşilirmak anakolunda taşkın suları Yeşilirmak vâdîsinin Geldingen ovasına açıldığı yer olan Aksalur Köyü membaında kurblerden atlayarak arazilere zarar vermiştir. Çayköy mansabındaki kurbdan sağ sahile atlayan sular, sulama ana kanalı ile ırmak arasında yayılarak Çayköy, Karaköprü ve Belmebük Köyü arazilerine, Kızılca köprüsü mansabında sol sahile atlayan sular da Ovasaray Köyü arazisinde zararlara yol açmıştır.¹⁷⁶

D- ÇORUM HAVZASI AKARSULARININ AKIM FREKANSLARI

Frekans analizinin yeterli doğrulukta yapılabilmesi için uzun ve homojen verilere ihtiyaç vardır. Birçok durumda mevcut veriler rastgele değişkene ait riskin belirlenebilmesi için yeterli değildir. Frekans analizi ile söz konusu hidrolojik değişken ve onun oluşma olasılığı arasında bir grafik elde edilir. Bu grafik, verilerden elde edilen değişkenin istatistiksel toplamının en iyi tahmini olarak kabul edilir.¹⁷⁷

Çorum Havzası'nın feyezân riskinin ortaya konulmasında kullanılabilen uygun parametreler geçmiş yıllarda meydana gelmiş taşkın hidrografları ile bu taşkınların meydana geldiği döneme ait günlük yağış değerlerinin incelenmesi ve yağış-akış ilişkisinin öncelikle ortaya konulmasıdır.

¹⁷⁵ D.S.İ., 1998, Türkiye Akarsuları Taşkın Yıllığı Cilt V., s.301, Ankara

¹⁷⁶ D.S.İ., 1998, Türkiye Akarsuları Taşkın Yıllığı Cilt V., s.301, Ankara

¹⁷⁷ BAYAZIT, M., ÖNÖZ, B., 2008, Taşkın ve Kuraklık Hidrolojisi, s.44, İstanbul

Tablo 39

Çorum ve Alaca Çaylarında Uzun Yıllar Ortalama ve Âzami Akımlar ile Âzami Akımların Takvim Günleri

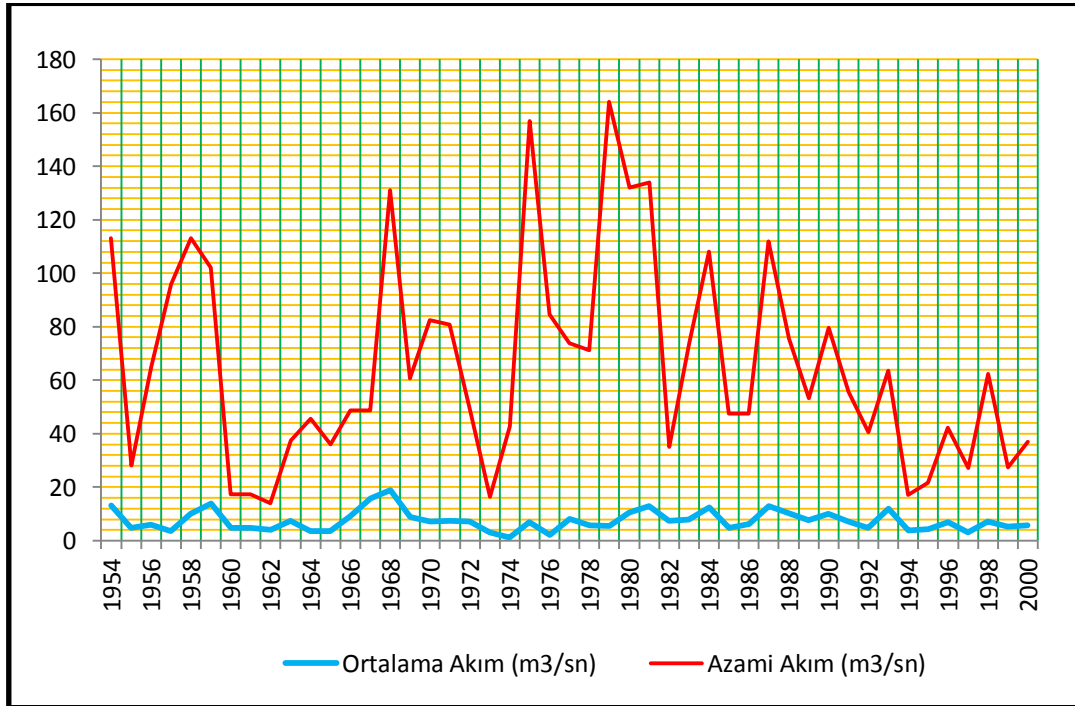
Yıllar	Çorum Çayı Ort. Akım	Çorum Çayı Âzamî Akım	Takvim Günü	Alaca Çayı Ort. Akım	Alaca Çayı Âzamî Akım	Takvim Günü
1960	4,79	17,4	100	-	-	-
1961	4,79	17,4	100	-	-	-
1962	4,05	14,1	68	-	-	-
1963	7,49	37,5	145	-	-	-
1964	3,5	45,7	198	-	-	-
1965	3,61	36,1	151	-	-	-
1966	9,18	48,8	19	-	-	-
1967	15,8	48,8	19	-	-	-
1968	18,8	131	93	-	-	-
1969	8,84	60,6	120	4,91	37,3	123
1970	7,17	82,5	44	3,87	34,5	43
1971	7,35	80,9	113	3,85	33,9	113
1972	7,16	48,8	187	3,6	44,8	185
1973	2,98	16,3	103	1,11	15,2	162
1974	1,23	42,8	147	0,377	2,34	77
1975	6,83	157	122	3,98	58,4	121
1976	2,08	84,7	85	5,43	122	139
1977	8,15	73,9	117	5,45	51,9	124
1978	5,76	71,2	53	3,21	17,8	115
1979	5,55	164	243	2,45	68,6	241
1980	10,4	132	135	5,47	63	133
1981	13	134	254	9,76	110	166
1982	7,3	35	158	3,88	24,3	348
1983	7,93	73,5	86	4,22	46,2	85
1984	12,4	108	107	7,18	50,5	106
1985	4,74	47,5	145	2,51	35	136
1986	6,21	47,5	314	3,59	24	8
1987	12,9	112	3	7,92	59,7	107
1988	10,2	75,6	63	7,86	38,3	63
1989	7,76	53,2	60	3,98	34	61
1990	9,94	79,6	132	3,98	-	-
1991	7,26	55,6	141	3,98	29,2	142
1992	4,85	40,6	179	-	-	-
1993	11,9	63,6	139	-	-	-
1994	3,88	17	78	-	-	-
1995	4,22	21,6	110	-	-	-
1996	6,93	42,3	111	-	-	-
1997	3,09	27,1	124	-	-	-
1998	7,07	62,4	143	-	-	-
1999	5,33	27,5	91	-	-	-
2000	5,76	36,9	147	-	-	-
ORTALAMALAR	7,35	62,7	120	4,45	45	127

*Akımlar, m³/saniye' dir.

Kaynak: D.S.İ, 2005, Su akımları Yıllık Ortalamalar ve Ekstremler (1935-2000)

Havzadaki tüm feyzânlarla ait hidrograflar ile günlük yağış değerleri incelenmiş ve *günlük 25 mm nin üzerindeki yağış değerlerinin risk oluşturduğu görülmüştür*. Fakat daha düşük değerlerin de zaman zaman taşkınlara neden olduğu görülmüştür. Özellikle kar erimeleri ve toprağın suya doygunluğu nedeniyle ilkbahar aylarının bu bakımdan risk oluşturduğu bilinmektedir. Netekim havzada 1960-2000 yılları arasındaki yıllık âzamî akım günleri istatistiklerine göre Nisan ve Mayıs aylarının bu periyottaki en çok âzamî akım tekrarının yaşandığı aylar olduğu tablo ve grafiklerle ortaya konulmuştur.

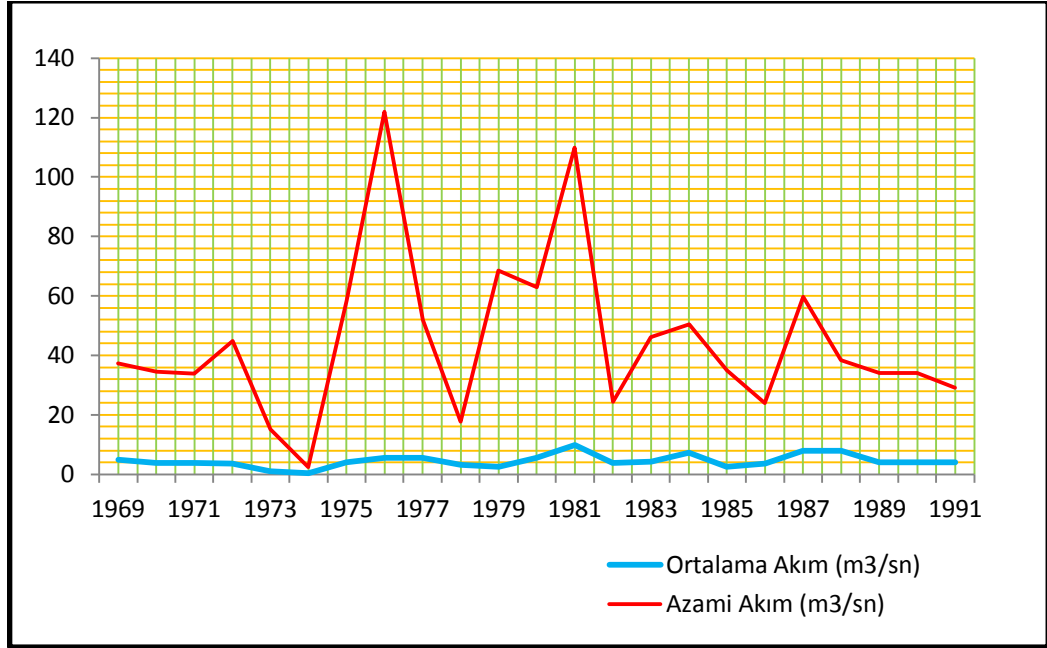
Tarihsel süreç içinde havzadaki âzamî akım frekanslarının seyri incelendiğinde, akımların belirgin sayılabilecek evrelere ayrıldığı görülmektedir. Özellikle 1975 yılına kadar bu evreler çok belirgin olmasa da 1975-1985 dönemi yağış âzamîleri bakımından en uç değerler gösteren dönem olmuştur. Buna karşın 1985 sonrası dönemde ise âzamî akımların seyrinde çok belirgin bir düşüş olduğu ve bir önceki akım âzamîlerinden oldukça uzaklaştığı anlaşılmaktadır.



Şekil 51 : Çorum Çayı'nda Ortalama ve Âzamî Akımların Yıllara Göre Değişimi (D.S.İ, 2005, Su akımları Yıllık Ortalamalar ve Ekstremler 1935-2000)

Çorum Havzası'ndaki iki önemli ana akarsu olan Çorum ve Alaca çaylarının akımları incelendiğinde hem yıllık hem de aylık âzamî akım frekanslarının paralellik

gösterdiği anlaşılmaktadır. Netekim bu iki akarsuyun su topladığı alanların iklimik, morfolojik ve zemin özellikleri bakımından benzer özellikler göstermesi bu hususta belirleyici olmuştur. Ancak bu durum her iki akarsuyun birleşerek Çorum Çat Suyu'nu oluşturduğu sahalarda birlikte eş zamanlı olarak büyük feyzânlara yol açma riskini artırmıştır.

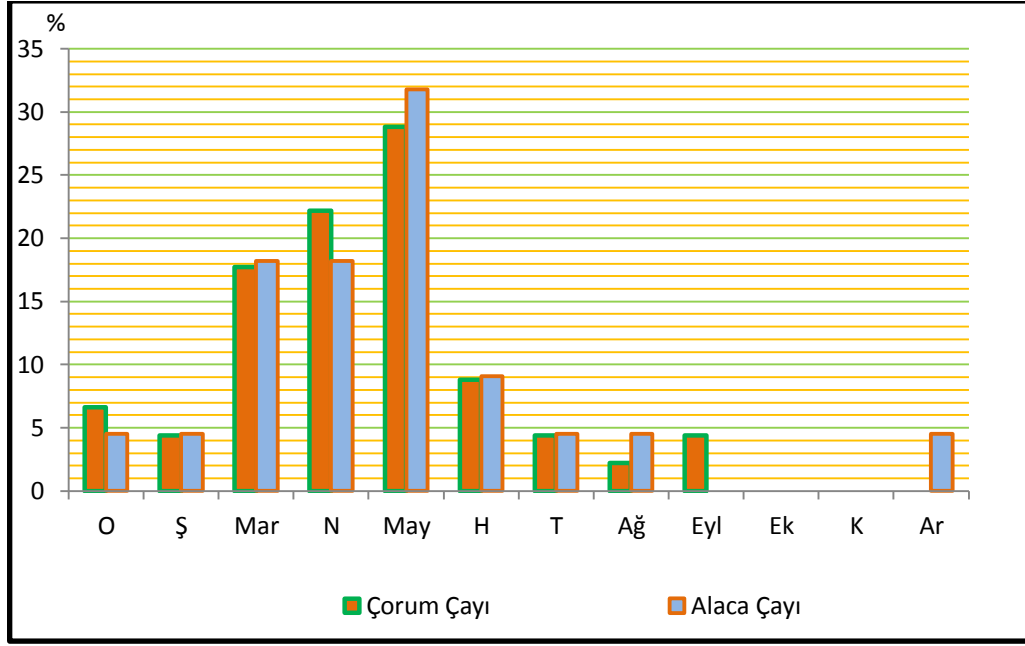


Şekil 52 : Alaca Çayı'nda Ortalama ve Âzamî Akımların Yıllara Göre Değişimi
(D.S.İ, 2005, Su akımları Yıllık Ortalamalar ve Ekstremler 1935-2000)

Çorum Çayı'nın 1960-2000 yılları arasındaki yıllık ortalama akımının 7,35 m³/sn ve yine bu zaman dilimi içindeki âzamî akım ortalamasının 67,3 m³/sn olduğu ve en yüksek âzamî akım gerçekleşme ihtimalinin istatistiksel olarak yılın 120. günü olduğu ortaya çıkmıştır.

Alaca Çayı'nın ise 1969-1991 yılları arasındaki akımları incelenmiş ve bu dönemdeki uzun yıllar ortalama akımının 4,45 m³/sn olduğu tesbit edilmiştir. Yine bu zaman dilimi içinde âzamî akım ortalamalarını 45 m³/sn olduğu anlaşılmaktadır. Alaca Çayı'nda âzamî akımların en yüksek gerçekleşme ihtimalinin yılın 127. günü ve bu tarihe yakın günler olduğu ortaya çıkmıştır.

Havzada yapmış olduğumuz analizler sonucunda Çorum Çayı'nda Ekim, Kasım ve Aralık aylarındaki akım âzamîlerinin hiçbir dönemde yıl içindeki en yüksek akım değerini oluşturmadığı ve bu itibarla da bu ayların taşkın riski açısından en düşük aylar olduğu, buna karşın Nisan ve Mayıs ayları da en fazla yağış âzamîlerinin tekrarlandığı aylar olması bakımından yüksek riske sahip dönemler olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 53 : Çorum ve Alaca Çaylarında Yıllık Âzamî Akımların Meydana Geldiği Aylara Göre Tekrarlama Oranlarının Dağılımı. (D.S.İ, 2005, Su akımları Yıllık Ortalamalar ve Ekstremler 1935-2000)

Alaca Çayı'nda ise Eylül, Ekim ve Kasım aylarındaki akım âzamîlerinin hiçbir dönemde yıl içindeki en yüksek akım değerlerini oluşturmadığı, bu nedenle de taşkın riskinin en düşük aylar olduğu görülmektedir. Buna karşın Mart, Nisan ve Mayıs aylarında yıl içindeki yağış âzamîlerinin en fazla tekrar ettiği dönemler olması bu dönemlerde taşkın ihtimalini güçlendirmektedir.

E- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİ'NDE SEL VE SU BASKINLARINI ÖNLEME ÇALIŞMALARI

Feyezânların kontrol altına alınması, vukuu muhtemel büyük âfetlerin önlenmesi anlamına gelir. Bu çerçevede dağlık ve dere havzalarının ıslâhı, çeşitli su yapılarının hatasız inşâsı gereklidir. Gölet ve barajların, feyezân kanalları ve şeddelerin yapımı,

feyezân suyunu biriktirme rezervuarlarının inşâsı önem arz eder. Unutulmamalıdır ki hatalı inşâ edilmiş barajların, göletlerin ve diğer su yapılarının yıkıldıkları ve böylece büyük felâketlere sebep oldukları bilinmektedir. Bu sebebledir ki, feyezânların gözetlenmeleri büyük önem arz etmektedir. Bunda şu hususlara dikkat edilmesi gereği vardır; Akarsu yatağının ne ölçüde derine kazılabileceği, akarsu yatağının ne ölçüde blok, çakıl ve kumlarla doldurulabileceği, sel ve feyezânla nebati toprağın ne ölçüde aşındırılıp süpürüleceği, zirâat sahalarının ne ölçüde blok, çakıl ve kumlarla örtülebileceği, köy, kasaba ve kentlerin sular tarafından işgali ile evlerin ve şâir binaların adacıklar hâline dönüşebileceği ve hattâ bir kısım binaların yıkılabileceği, meskûn alandaki yolların bir akarsu şebekesi hâline dönüşebileceği, vb. gibi hususların bilinmesi gerekir.¹⁷⁸

Taşkınların önlenmesinde barajların ve setlerin önemi büyüktür bunların yanında ayrıca yapılması gereken başlıca önlemler şunlardır;

-Akarsuyun yukarı havzalarında ve yağış alanı içinde teraslama yapılmalıdır. Yağış alanı içindeki arazi üzerinde teraslar şeklinde düzenleme yapılarak, arazinin yüzey eğimi azaltılır ve yağışın yüzeysel akışa geçişi geciktirilir. Bu da akan suyun sürüklenme gücünü azaltarak erozyonu önemli ölçüde azaltır. Netekim bunlar dere tabanında oyulmayı önlemek, dere içinde mevcut rüsubatı olduğu yerde muhafaza etmek amacı ile yapılır.

-Sel kapanları yapılmalıdır. Sel kapanları taşkın akımını geçici olarak tutan, çıkış debisini küçülterek sönmüleyen alçak barajlardır.

-Gerekli yerlere mahmuzlar yapılmalıdır. Bunlar akarsu yatağında kıyı erozyonunu önlemek veya geciktirmek ve taşkın kontrolü için nehir akımını yönlendirerek düzgün bir akım sağlamak amacı ile akarsu yataklarının kıyılarında akım yönüne dik veya amacına göre belirli açılarla yerleştirilen yapılarıdır. Mahmuzlar, akarsu yataklarını daraltarak ve yarattıkları yeni kıyı hattıyla düzensiz akan nehir akımını şişirerek, akarsuyun düzenli akmasını sağlar ve arkasında rusubat çökeltimini sağlayarak, yeni düzenlenmiş akarsu şeddeleri yaratırlar.

¹⁷⁸ SELÇUK BİRİCİK, A., 2009,A.g.e, s.333, 334



Foto 38 : Nadık Deresi Üzerinde Bulunan Tersip Bendinden Bir Görünüm

-Sel ve su baskınlarında rüsubatın çevreye ve barajlara zarar vermemesi için tersip bentlerinin yapılmalıdır.

-Taşkın önlemede önemli hususlardan biri de akarsu yukarı havzalarında yapılan tahribatı en aza indirmek amacı ile bu sahaları ağaçlandırmak, mevcut orman, mera ve çayırın işletmelerini ve bakımını yapmaktır.¹⁷⁹

Havzanın güney kesiminde Alaca Belediyesi tarafından Eskiypar Deresinin toplam 1.800 metre uzunluğundaki dere yatağında taş duvar ıslah çalışmaları hızla devam etmektedir. Derenin ıslah çalışmasının tamamlanmasıyla birlikte belediye burada ikinci bir çalışma başlatarak dere kenarına sosyal içerikli bir park alanı yapılmasını

¹⁷⁹ D.S.İ 2004, Şartnamesi Islah yapıları uygulama projeleri Yapım İşi Genel Teknik Şartnamesi, Proje ve İnşaat Dairesi s.3-10, Ankara

planlamaktadır. Ayrıca, parkın mahalle bağlantılarının da uygun ahşap köprülerle sağlanacağı düşünülmektedir.¹⁸⁰



Foto 39 : Çorum Merkez Gülabibey Mahallesi Taşkın Koruma ve Erozyon Rüşubat Kontrol Yapılarından Bir Görünüm



Foto 40 : Çorum Merkez Nadık Deresi'nde Taşkın Kontrol Duvarı

¹⁸⁰ alaca.bel.tr (Erişim 24.05.2012)

Tablo 40**Çorum Havzası Taşkın Koruma Erozyon ve Rusubat Kontrol Tesisleri**

Taşkın Tesisi	Yeri	Koruma Alanı (ha)	Yerleşim Alanı (adet)
Melegazi Deresi	Çorum	-	1
Teslim Köyü Taş. Rüs. Kont.	Çorum	-	1
Narlı Taşkın Koruma	Çorum	-	1
Gürcü Köyü Arazi Taş. Kont.	Çorum	113 ha	1
Şeyh Mustafa Köyü Taş. Arz. Kont.	Çorum	140 ha	1
Hamamlı Çay Köy Arz. Taş. Kor.	Çorum	10 ha	1
Şehiriçi Taş. Kor.	Çorum	-	1
Ovasaray Taş. Kor.	Çorum	-	1
Ahilyas Taş. Kor.	Çorum	-	1
Kınık Köyü Arz. Taş. Kor.	Çorum	95	1
Beydili Köyü Taş. Kor.	Çorum	-	1
Melegazi Deresi Islahı	Çorum	150	1
Ahmetoğlan Köyü ve Arz. Kont.	Çorum	6	1
Ova Karapınar Köyü ve Arz. Taş. Kont.	Çorum	300	1
Kireçocağı Köyü Taş. Kont.	Çorum	-	1
Pınarözü Köyü Taş. Kor.	Çorum	-	1
Melegazi Deresi Islahı	Çorum	-	1
Melegazi Deresi ıslahı	Çorum	-	1
İl Merkezi Ilıca Deresi Islahı	Çorum	-	1
Kınık Köyü Taş. Kor.	Çorum	-	1
Gülabibey Mah. ve Arz. Taş. Kor.	Çorum	20	1
Çorum- Merkez Gülabibey Mahallesi 1. Kısım Taşkın Koruma	Çorum	-	1
Çorum-Merkez melegazi Deresi İkmali Taşkın Koruma	Çorum	-	1
Çorum-Merkez Sülüklü deresi ikmal Taşkın Koruma	Çorum	-	1
Eskiyapar Köyü Taş Kor.	Alaca	-	1
Akviran Köyü ve Arz. Taş. Kor.	Alaca	-	1
Alaca Deresi Islahı	Alaca	-	1
Kuyuluş Köyü Arz. Taş. Kor.	Alaca	-	1
Karatepe Köyü Arz. Taş. Kor.	Alaca	-	1
İsahacılı Köyü Arz. Taş. Kor.	Alaca	-	1
Büyükhırka Köyü Arz. Taş. Kor.	Alaca	-	1
Alaca Şehiriçi Yan Dereler Islahı	Alaca	-	1

dsi.gov.tr (Erişim:28.03.2011)



Foto 41 : Yozgat Darıcı Köyü İçinde Taşkın Riski Yüksek Olan ve Çevresinde Çok Sayıda Yapı Bulunan Sarımbey Deresi'nden Bir Görünüm

Çalışma alanında özellikle de Çorum il Merkezi'nde sel ve su baskınlarına neden olan doğusundaki dereler önemli ölçüde ıslah edilmiştir. Havza içindeki Islah çalışması yapılan tüm taşkın koruma tesislerinin listesi aşağıda verilmiştir. Bununla birlikte inşasına devam edilen tesisler DSİ'nin 2010 yılı Faaliyet raporunda şöyle özetlenmiştir. Çorum-Merkez Melegazi Deresi ikmali çalışmalarında 1.292 m çift taraflı taban kaplamalı duvar ve 3 adet plak geçiş yapılmıştır, il merkezi taşkından korunması amaçlanmıştır. Çorum Merkez Gülabibey Mahallesi 1. kısım işi ihale sürecindedir. Çorum Merkez Abdalata Köyü Karadere taşkın koruma işi tamamlanmıştır. 737 m çift taraflı taşkın koruma duvarı, 4 adet plak geçiş ve 1 adet kaya geçidi yapılmıştır. Çorum Alaca İlçe Merkezi taşkın koruma işi devam etmektedir. 73 metre tek taraflı taşkın koruma duvarı yapılmıştır.¹⁸¹

¹⁸¹ D.S.İ., 2011, 2010 Yılı Faaliyet Raporu, s.130, Ankara

III- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİNDE FIRTINA VE KASIRGALAR

Türkiye'de Tropikal Fırtınalar'ın dışında, çok küçük boyutta da olsa, hemen her tür fırtına, özellikle de orta kuşağın cephesel siklonik fırtınaları, şimşekli gök gürültülü fırtınalar, tornadolar - hortumlar görülmektedir. Ancak bu fırtınaların çok büyük bir kısmı, başka bir yerde oluştuğundan sonra belirli bir yol kat ederek geldiklerinden, küçük ve orta boyutta olan fırtınalardır. Bunlar özellikle de kışın daha sık görülmektedir. Fırtınaların etkisiyle ülkemizde, çok şiddetli rüzgârlara ve kuvvetli yağışlara bağlı olarak oluşan, deniz kabarması, sel, çığ, tipi, ve heyelân gibi olayların sonucunda büyük can ve mal kayıplarının görüldüğü âfetler yaşanmaktadır. Ancak bu atmosferik tehlikelerin âfet haline dönüşmesinde insanların çeşitli etkinliklerinin de çok önemli bir etken olduğunu belirtmek gerekir.¹⁸²

Çalışma alanında 1970 yılından bu yana ölçülen en şiddetli fırtına 19 Mart 1981 tarihinde meydana gelmiştir. Bu fırtınanın saatteki hızı 117 km olarak tesbit edilmiştir. Bu fırtınanın Bofor Skalasındaki değeri 11 dir. Bu şiddetteki fırtınalar geniş çapta hasara neden olabilecek niteliktedir. Bu yönüyle havzada doğal âfete dönüşecek fırtınaların meydana gelme olasılığının bulunduğu anlaşılmaktadır. Aynı zamanda aylık en hızlı rüzgâr esme ortalamalarının verildiği tabloda hem Alaca'da hem de Çorum'da bu bakımdan en riskli ayın Mart olduğu dikkati çekmektedir. Tablonun ekstremelerde olduğu gibi ortalamalarda da aynı ayı işaret etmesi anlamlıdır.

Çorumda Bofor ölçeğine göre en hızlı esen rüzgâr ortalamalarının yılın bütün aylarında 9 'un üstünde olduğu görülmektedir. Bu da hemen hemen bütün aylarda binaların çatısını uçurabilecek şiddette fırtına potansiyelinin bulunduğunu göstermektedir. Yıl içerisinde ise bu ihtimalin en güçlü olduğu aylar Mart'tan sonra Mayıs ve Haziran olduğu anlaşılmaktadır. Alaca'da ise Mart ayı dışında hasara neden olabilecek fırtına riski oldukça düşüktür.

¹⁸² ŞAHİN, C., SİPAHİOĞLU, Ş., 2007, A.g.e., s.285,287

Tablo 41**Çorumda Aylık Fırtınalı ve Kuvvetli Rüzgârlı gün Sayılarının Değişimi**

Çorum (1975-2011)	O	Ş	Mar	N	May	H	T	Ağ	Eyl	Ek	K	Ar	Yıllık
Fırtınalı gün sayısı	0.3	0.9	1.0	1.5	1.3	1.2	0.7	0.6	0.7	0.3	0.6	0.7	9.8
Kuvvetli rüzgârlı gün sayısı	3.8	4.7	8.4	10.2	10.2	11.5	16.7	17.6	10.7	5.2	4.3	3.2	106,5

Araştırma sahasında Çorum Meteoroloji İstasyonu verilerinden elde edilen bilgilere göre kuvvetli rüzgârlı günler sayısı oldukça fazladır ancak, hasar yapabilecek fırtınalı günlere az rastlanır. Burada kuvvetli rüzgârlara daha çok ilkbahar ve yaz aylarında rastlanır. Ancak yaz aylarından özellikle Temmuz ve Ağustos aylarında bu durum uzun sürer. Bu iki ayın hemen hemen yarısından fazlasında kuvvetli rüzgârlar görülmektedir. Netekim Ağustos ayında 36 yıllık rasat döneminin ortalama değeri 17.6 gün kuvvetli rüzgârların estiği görülür. Aralık ve Ocak ayları ise kuvvetli rüzgârların en az yaşandığı dönemdir. Ocak ayında 3,2 ve Aralık ayında 3,8 gün ortalama kuvvetli rüzgârlı günler yaşanmaktadır.

Tablo 42**Çorum'da Aylık En Hızlı Esen Rüzgârların Bofor Skalasına Göre Dağılımı**

İstasyon	En Hızlı Esen Rüzgârın	O	Ş	Mar	N	May	H	T	Ağ	Eyl	Ek	K	Ar
Çorum (1975-2011)	Yönü	SW	SW	S	SW	W	WNW	WNW	N	WSW	SW	W	SW
	Hızı (km/h)	79,9	88,9	117	97,9	104,4	103,6	99	97,5	93,6	90	82,8	88,2
	Hızı (Bofor)	9	9	11	10	11	11	10	10	10	10	9	10
Alaca (1975-2008)	Yönü	S	NE	SW	S	E	W	W	NE	NE	SW	NW	NW
	Hızı (km/h)	44,2	33,8	68,4	33,8	33,8	24,1	33,8	24,1	33,8	55,8	33,8	44,2
	Hızı (Bofor)	6	5	8	5	5	4	5	4	5	7	4	6

Bofor 1- Esinti : Rüzgar hızı 1-5 km/h' dir. Rüzgarın yönü dumanın sürüklenmesinden belli olur.

Bofor 2- Hafif Rüzgar : Rüzgar hızı 6-11 km/h' dir : Yapraklar titreşir ve rüzgar insan teninde hissedilir.

Bofor 3- Tatlı Rüzgar : Rüzgar hızı 12-19 km/h' dir : İnce dalları devamlı hareket ettirir.

Bofor 4- Orta Rüzgar : Rüzgar hızı 20-28 km/h' dir : Küçük dalları hareket ettirir tozları ve kağıt parçalarını uçurur.

Bofor 5- Sert Rüzgar : Rüzgar hızı 29-38 km/h' dir : Küçük ağaçlar sallanmaya başlar, iç sularda dalgalanmalar olur.

Bofor 6- Kuvvetli Rüzgar : Rüzgar hızı 39-49 km/h' dir: Enerji ve haberleşme nakil hatlarındaki teller ses çıkarır.

Bofor 7- Fırtınamsı Rüzgar : Rüzgar hızı 50-61 km/h' dir : Rüzgara karşı yürümek güçleşir. Bütün ağaçlar sallanır

Bofor 8- Fırtına : Rüzgar hızı 62-74 km/h' dir : Ağaçların küçük dalları kırılır,

Bofor 9- Kuvvetli Fırtına : Rüzgar hızı 75-88 km/h' dir : Bacalar yıkılır, kiremitler uçar.

Bofor 10- Tam Fırtına : Rüzgar hızı 89-102 km/h' dir : Ağaçları kökünden söker, binalarda hasar meydana gelir.

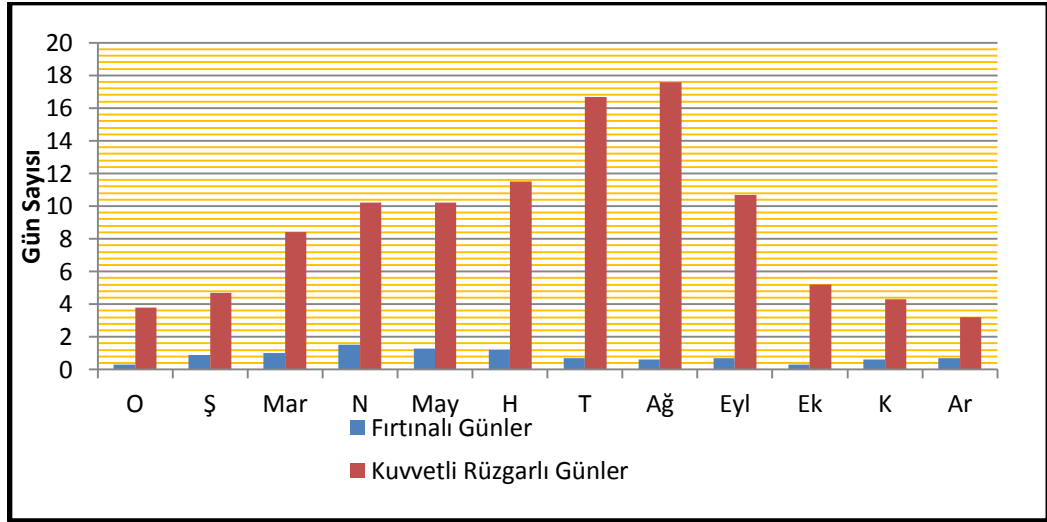
Bofor 11- Çok Şiddetli Fırtına : Rüzgar hızı 103-117 km/h' dir : Ender rastlanır ve çok büyük hasarlar meydana getirir.

Bofor 12- Orkan : Rüzgar hızı 118 km/h ve daha fazla : Karalarda görülmez, deniz tamamen bembeyaz olur.

Çorum ve Alaca Meteoroloji İstasyonlarında aylık maksimum rüzgar hızının Bofor Skalasında yeri incelendiğinde Alaca'da Orta rüzgar ile fırtına arasında rüzgarların görülebildiği buna karşın Çorum'da Kuvvetli fırtınadan çok şiddetli fırtınaya kadar rüzgarların görülebildiği anlaşılmaktadır.



Foto 42 : Çorum'da Farklı Zamanlarda Meydana Gelen Fırtına Görüntüleri



Şekil 54 : Çorum'da Aylık Kuvvetli Rüzgârlı ve Fırtınalı Günler

Çorum'da fırtınalı gün sayısı son derece azdır. Temmuzdan başlayarak Mart ayına kadar yılın 8 ayında ortalama bir günden daha az fırtınalı gün yaşanırken Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında bu değer bir günün üzerine çıksa da en yüksek değer 1,5 gün ile Nisan ayı olmuştur. Fırtınalı gün sayısı bakımından Nisan ilk sırada olsa da daha önce belirtildiği üzere fırtınaların şiddeti bakımından Mart ayı ilk sırada yer alır.

IV- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİNDE KURAKLIK

Dünyada kuraklığın çeşitli tanımları yapılmakla birlikte, bu tanımlarda daha çok meteorolojik mânâdaki kuraklık ifadeleri ön plana çıkmaktadır. Bu hususta genel kabul gören yağış yetersizliği veya aşırı buharlaşmaya neden olan yüksek sıcaklıkların mevcudiyeti kuraklığın en önemli iki unsurudur. Kuraklığın doğal sistemin unsurları üzerindeki etkileri de birbirinden farklıdır. Bu nedenle meteorolojik kuraklık beraberinde hidrolojik kuraklık ve tarımsal kuraklık kavramlarını da ortaya çıkarmıştır.

Yağış miktarının az olması kuraklığın başlıca nedenlerinden biridir. Yağışın yetersiz ve sıcaklığın yüksekliği nedeniyle buharlaşma fazla olduğu zaman kuraklık kendini iyice hissettirir.¹⁸³ Kuraklık belli bir süreçte gelişmekte ve geçici bir süre devam etmektedir. Kısacası kuraklık, belirli bir süreçte sıcaklık ve rüzgârın kurutucu etkisiyle ortaya çıkan buharlaşma ve evapotranspirasyon nedeniyle zeminde su açığının ortaya çıkması ve dolayısıyla da bu açığı karşılayacak yağışın gerçekleşmemesi olayıdır.¹⁸⁴

Pleistosen ve Holosen'deki iklim salınımları insanoğlunun yaşam serüvenini doğrudan etkileyen bir süreç olmuştur. Bu süreçler incelendiğinde kuraklık gibi iklim anomalileri doğal işleyişin bir parçası ve belki de gerekliliği olarak hep var olagelmıştır. Pleistosendeki glasiyal ve interglasiyal evreler ile postglasiyal evrede iklimlerde ve kısa süreli iklim anomalilerinde belli bir periyodun mevcudiyeti hususunda görüş birliği yoktur. Ancak bununla birlikte 3, 7, 11 ve 33 yıllık periyotların varlığı konusunda görüşler yaygındır. Holosende ise daha büyük ölçekli iklimik koşulların değişikliği ve uzun süreli iklim anomalilerindeki periyotlar incelendiğinde 400-450 yıllık bazı süreçler dikkati çekmektedir.

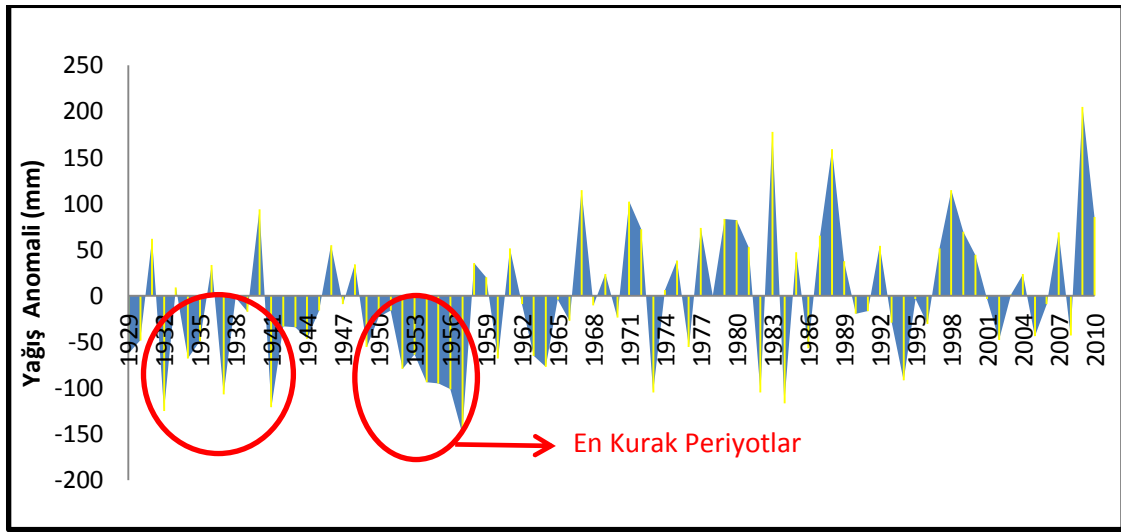
Günümüzden yaklaşık 2900-2450 yıl öncesi dönemde sıcaklıklar bu günkü ortalamadan çok daha düşük seyretmiştir. Aslında kısa süren bu dönemde buzullar orta enlemlere doğru ilerlemiş, vejetasyon kuşakları da ekvatora doğru çekilmiştir. M.S 800-1200 yıllar arasını kapsayan dönemde özellikle Avrupa'da sıcak bir evre yaşanmıştır.

¹⁸³ EROL, O., 2008, A.g.e., s.257

¹⁸⁴ ŞAHİN, C., SİPAHİOĞLU, Ş., 2007, A.g.e., s.309

Yine M.S 1400-1850 yıllar arası dönemde sıcaklıklar bu günküne göre 1-3 C⁰ düşerek küçük buzul çağı yaşanmıştır.¹⁸⁵

Çalışma alanında kuraklığı yıllık düşen yağış toplamı üzerinden değerlendirdiğimizde, bunlar içinde daha kısa dönemli salınımlar olsa da yağışların iki büyük döneme ayrılacağı görülmüştür. Kabaca rasatların başladığı 1929 ile 1970 arası dönem oldukça kurak ve 1970 sonrası yağışlı dönem olarak ayırt edilebilir.

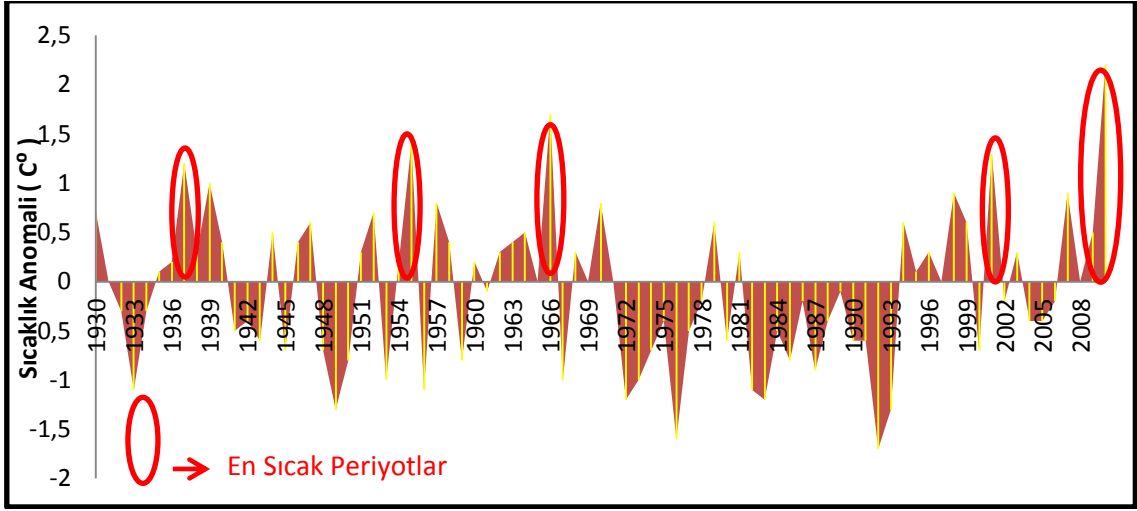


Şekil 55 : Çorum Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Çorum'da Yıllık Yağış Anomalileri

Kuraklığa etki eden unsurlardan biride yüksek sıcaklık ve buna bağlı olarak meydana gelen buharlaşmadır. Çalışma alanında yıllık sıcaklıklardaki kuraklığa neden olan yüksek sıcaklık anomalileri incelendiğinde 1936-1939 arası dönemde 1 C⁰ lik bir anomali, 1955, 1966 ve 2001 yıllarında 1,5 C⁰ lik bir anomali ve 2009 ve 2010 yıllarında ise 2 C⁰ lik bir anomali ortaya çıkmıştır.

Bu tesbitlerden de anlaşıldığı üzere normal değerinin çok üzerindeki yüksek sıcaklık ortalamalarının meydana geldiği hem yıl sayısında hem de anomalinin boyutundaki artışlar dikkat çekicidir.

¹⁸⁵ GÖNENÇGİL, B., 2008, Doğal Süreçler Açısından İklim Değişikliği ve İnsan, Çantay Kitabevi, s. 48-49, İstanbul



Şekil 56 : Çorum Meteoroloji İstasyonu Verilerine Göre Çorum'da Yıllık Sıcaklık Anomalileri

Sıcaklık ve yağışın yıllar itibariyle gösterdikleri anomaliler ve bu iki unsurun birbiriyle ilişkisi neticesinde kabaca 1970 – 1990 arası dönemi kapsayan yaklaşık 20 yıllık süre boyunca kuraklık etkisi hemen iç görülmemiş bunun dışındaki bütün evrelerde zaman zaman 2'şer, 3'er yıllık kurak evreler ortaya çıkmıştır. Burada en dikkat çekici husus havzada 1970 öncesinde kuraklığa neden olan en etkili unsur yağış yetersizliği iken 1990 sonrası kuraklıklar daha çok yüksek sıcaklık anomalilerinin kontrolünde ortaya çıkmıştır.

Tablo 43

Çorum ve Alaca'da Potansiyel Evapotranspirasyonun Aylık Değişimi

P.Evapotrans.	O	Ş	Mar	N	May	H	T	Ağ	Eyl	Ek	K	Ar	Yıllık
Çorum (mm)	0	2	17	46	86	95	126	115	70	51	20	3	631
Alaca (mm)	0	0	12	45,1	73,2	104	123,5	116,4	72	46	12,8	0	605

Çalışma alanında buharlaşma şiddeti aylara göre farklılık göstermekle birlikte yağış miktarının en düşük olduğu yaz aylarında oldukça yüksek seyretmesi nedeniyle havadaki nem açığını da beraberinde getirmektedir. Özellikle Alaca'da Haziran'dan itibaren Temmuz ve Ağustos aylarında Çorumda ise Temmuz ve Ağustos aylarında buharlaşma şiddeti bitkilerinde terlemesinde artışa neden olacağından bitkilerin su

tüketimi de artacaktır. Havadaki nem açığı ile birlikte bu evrede uzun süren yağış yetersizliği toprakta da yeraltına sızma, buharlaşma ve bitkiler tarafından kullanılması nedeniyle su açığı ortaya çıkaracaktır. Yağışların çok daha az olduğu Alaca'da bu bakımdan kuraklık Çorum'a göre daha şiddetli olması beklenirken yaz aylarında Alaca'nın daha serin olması Potansiyel Evapotranspirasyonun biraz daha düşük olmasını sağlamaktadır.

Tablo 44

Erinç Kuraklık İndisi'ne Göre Çorum ve Alaca'da Kuraklık İndis Değerleri

	O	Ş	Mar	N	May	H	T	Ağ	Eyl	Ek	K	Ar	Yıllık
Çorum (mm)	108,9	55,9	38,7	33,2	33,7	24,2	4,2	6,1	10,3	17,7	34	86,8	24,6
Alaca (mm)	137,6	68,3	37,7	35,1	31,4	18,8	5,6	5,6	6,7	16,7	37,3	83	22,5

Çorum ve Alaca İstasyonu verilerine göre her iki merkezde de Aralık, Ocak ve Şubat ayları çok nemlidir. Çünkü bu aylarda buharlaşma şiddeti düşük olduğundan özellikle organizmaların ihtiyacı olan su toprakta mevcuttur. Erinç Formülü'nden elde edilen sonuca göre kurak evre Alacada erken başlar. Netekim Çorum'da Haziran ayı yarı nemli aylar sınıfında iken Alacada bu ay Yarı Kurak ay olarak tesbit edilmiştir. Önemli bir başka bulgu da tam kurak ayların Alacada üç ay, Çorumda iki ay olarak gerçekleşmesidir. Netice itibariyle Çorum Yarı Nemli, Alaca ise Yarı Kurak iklim özelliği göstermektedir.

	O	Ş	Mar	N	May	H	T	Ağ	Eyl	Ek	K	Ar	Yıllık
Çorum	Çok Nemli	Çok Nemli	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Kurak	Yarı Kurak	Yarı Kurak	Yarı Kurak	Yarı Nemli	Çok Nemli	Yarı Nemli
Alaca	Çok Nemli	Çok Nemli	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Nemli	Yarı Kurak	Yarı Kurak	Yarı Kurak	Yarı Kurak	Yarı Kurak	Yarı Nemli	Çok Nemli	Yarı Kurak

Kurak
 Yarı Kurak
 Yarı Nemli
 Çok Nemli

Şekil 57 : Erinç Kuraklık İndisi'ne Göre Çorum ve Alaca'da Ayların Kuraklık Ve Nemlilik Durumu

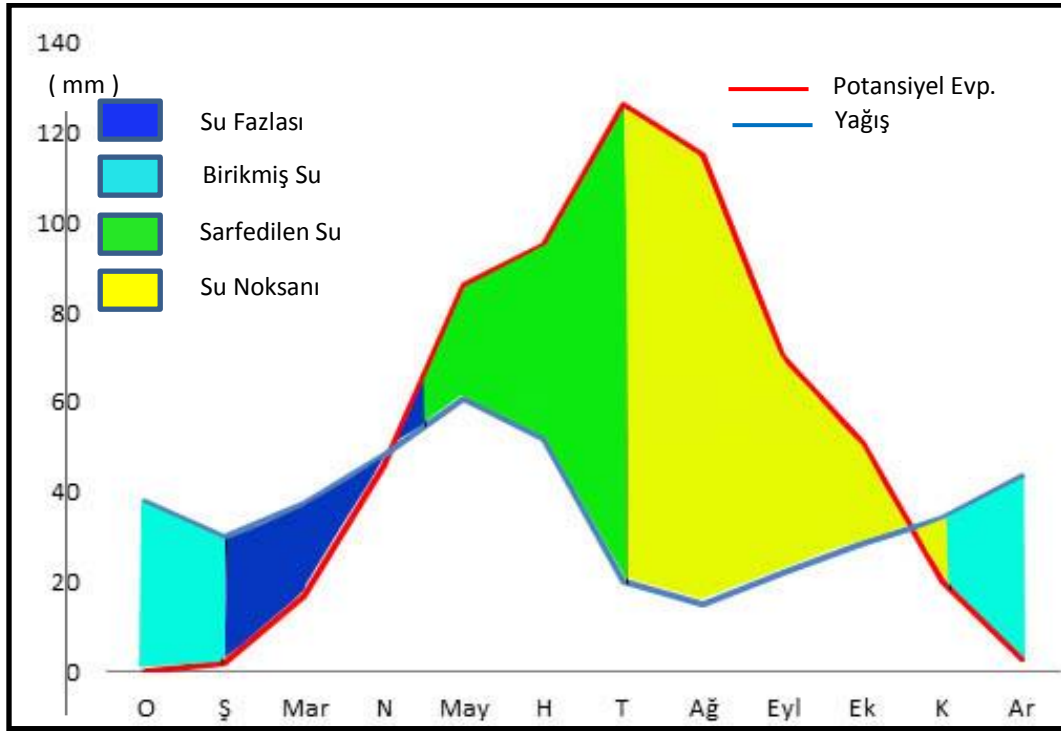
Tablo 45**Thornthwaite Metodu'na Göre Çorum'un Su Bilançosu**

ÇORUM	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık	-0,5	1,0	4,9	10,5	15	18,5	21,2	21,1	17,1	11,9	6,2	1,8	10,8
Sıcaklık İndisi	0	0,1	1	3,1	5,3	7,3	9	8,9	6,4	3,7	1,4	0,2	46,4
Düzeltilmemiş PE	0	2,5	17	42	66	73	97	96	70	51	25	4,3	
Enlem Düz.Kats.	0,8	0,8	1	1,1	1,3	1,3	1,3	1,2	1	1	0,8	0,8	
Düzeltilmiş PE	0	2	17	46	86	95	126	115	70	51	20	3	631
Yağış	38,1	29,8	37,4	48,2	60,7	51,9	20	14,8	21,9	28,7	34,3	43,4	429,2
Birikmiş Suyun Aylık Değişmesi	38,1	7,2	0	0	-25,3	-43,1	-31,6	0	0	0	14,3	40,4	
Birikmiş Su	92,8	100	100	100	74,7	31,6	0	0	0	0	14,3	54,7	
Hakiki Evtp.	0	2	17	46	86	95	51,6	14,8	21,9	28,7	20	3	386
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	74,4	100,2	48,1	22,3	0	0	256,5
Su Fazlası	0	21	20	2	0	0	0	0	0	0	0	0	43
Akış	0	11	16	9	4	2	1	0	0	0	0	0	43
Nemlilik Oranı	38,10	13,90	1,20	0,04	-0,29	-0,45	-0,84	-0,87	-0,68	-0,43	-0,71	13,46	

Tablo 46**Thornthwaite Metodu'na Göre Alaca'nın Su Bilançosu**

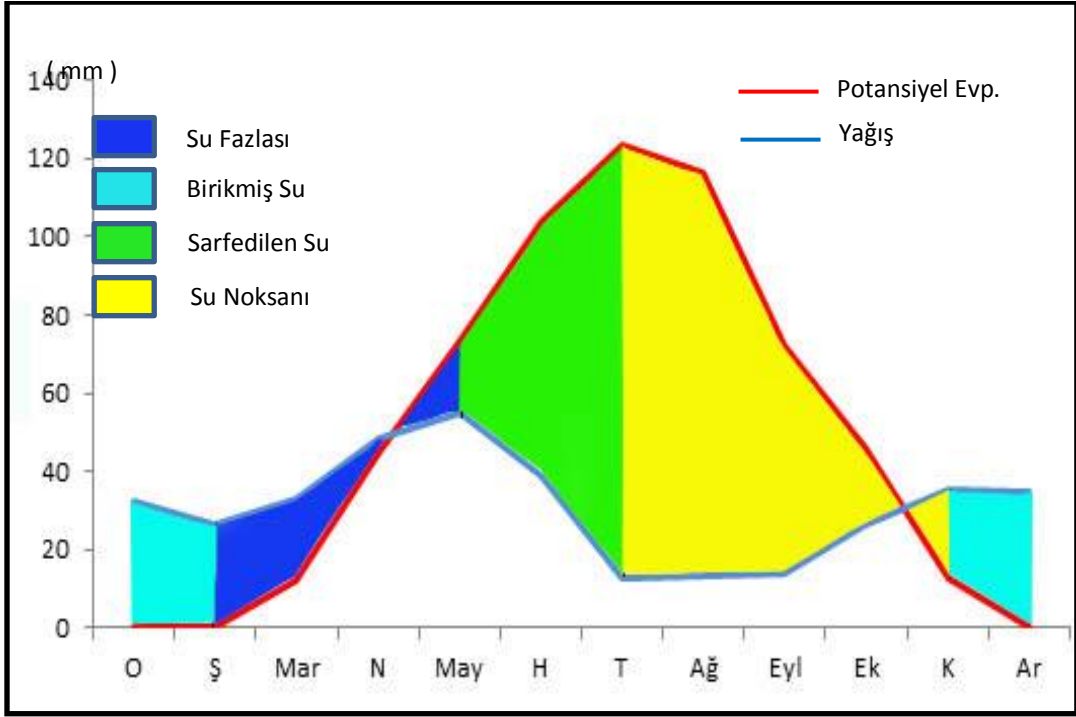
ALACA	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Sıcaklık	-1,9	-0,7	3,9	9,4	13,4	17,3	20,0	20,1	15,9	10,7	4,5	0,1	9,4
Sıcaklık İndisi	0	0	0,69	2,60	4,45	6,55	8,16	8,22	5,76	3,16	0,81	0	40,4
Düzeltilmemiş PE	0	0	12	41	61	80	95	97	72	46	16	0	
Enlem Düz. Kats.	0,8	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,2	1	1	0,8	0,8	
Düzeltilmiş PE	0	0	12	45,1	73,2	104	123,5	116,4	72	46	12,8	0	605
Yağış	32,1	26,2	32,7	48,2	54,7	39,1	12,9	13,1	13,8	26,7	35,4	34,6	369,5
Birikmiş Suyun Aylık Değişmesi	32,1	10,7	0	0	-18,5	-64,9	-16,6	0	0	0	22,6	34,6	
Birikmiş Su	89,3	100	100	100	81,5	16,6	0	0	0	0	22,6	57,2	567,2
Hakiki Evapotrans.	0	0	12	45,1	73,2	104	29,5	13,1	13,8	26,7	12,8	0	330,2
Su Noksanı	0	0	0	0	0	0	94	103,3	58,2	19,3	0	0	274,8
Su Fazlası	0	16	21	3	0	0	0	0	0	0	0	0	40
Akış	0	8	15	9	5	2	1	0	0	0	0	0	40
Nemlilik Oranı	0	0	1,72	0,06	-0,25	-0,62	-0,89	-0,88	-0,80	-0,41	1,76	0	

Kuraklıkla ilgili oldukça isabetli neticeler vermese nedeniyle Thornthwait Formülü ile sahadaki iki istasyonun su bilançoları hesaplanmış ve elde edilen sonuçların, diğer iklimik verilerin analizini ile çok uyumlu örtüştüğü görülmüştür. Bu formülün uygulanması özellikle her aya ait potansiyel evapotranspirasyonu, toprağın nemlilik oranını, su fazlasını, su noksanını, birikmiş suyun ve akışa geçen suyun miktarını vermesi nedeniyle oldukça kullanışlıdır.



Şekil 58 : Çorum'un Klimadiyagramı

Thornthwaite formülünden elde ettiğimiz sonuca göre Çorum İstasyonu ve çevresinde Kasım ayından Temmuz Ayına kadar toprakta birikmiş su mevcut olup özellikle de Şubat, Mart ve Nisan aylarında toprak suya tamamen doymuş olduğundan su fazlası bulunmaktadır. Toprakta sızma (akış) Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran aylarında meydana gelebilmektedir. Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında toprakta suyun yetersiz (su noksanı) olduğu anlaşılmaktadır. Bu itibarla Çorum'da Temmuzdan Kasıma kadar ciddi bir kuraklık olduğu, Şubat, Mart ve Nisan'ın ise nemli geçtiği, Kasım, Aralık, Ocak ve Mayıs aylarının ise yarı nemli olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 59 : Alaca'nın Klimadiyagramı

Alaca'nın da Çorum ile geneli itibariyle benzerlikler göstermesine rağmen değerlerde farklılıklar görülür. Alaca'da da Temmuz'dan Kasım'a kadar toprakta su noksanı mevcut olup buna mukâbil Şubat'tan Mayıs'a kadar toprak suya doymuş olduğundan su fazlası bulunmaktadır. Toprakta sızma (akış) Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran aylarında meydana gelebilmektedir. Dolayısı ile Alacada'da kurak ve nemli aylar Çorum ile aynıdır. Ancak nemlilik değerlerinde Çorum'un Alaca'dan daha avantajlı olduğu anlaşılmaktadır.

V- ÇORUM HAVZASI VE YAKIN ÇEVRESİNDE ORMAN YANGINLARI

Yıldırımlar, cam parçalarının optik özellik göstermesi, kuraklık, hafif ve sürekli rüzgârda kuru dalların birbirine sürtünmesi orman yangınlarına neden olan başlıca doğal nedenlerdir. Bilinçli olarak (ekonomik veya terör amaçlı v.b.) davranışlar ve istem dışı (sigara izmariti, piknik, kazalar v.b.) davranışlar ise başlıca beşeri nedenler olarak bilinir. Dünya'da görülen orman yangınlarının çok büyük bir kısmı, % 98.8 kadarı bilerek ya da istem dışı olarak insanların çeşitli etkinlikleri sonucu meydana gelmektedir. Bunun % 25 i dikkatsizlikten, % 34'ü ihmâl ve tedbirsizlikten, % 40 kadarı da kasıtlı olarak çıkartılan orman yangınlarıdır.¹⁸⁶



Foto 43 : Çorum Barajı Kuzeyindeki Piknik Alanı Çevresinde Meydana Gelen Orman Yangını Sonucu Oluşan Tahribatı

¹⁸⁶ ŞAHİN, C., SİPAHİOĞLU, Ş., 2007, A.g.e., s.376

Tablo 47

Çorum ve Türkiye’deki Orman Yangınlarının Karşılaştırılması

Yıllar	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Toplam
Türkiye’de Yangın Sayısı	2.177	1.762	1.530	2.227	2.829	2.135	1.793	1.861	1.954	18.268
Çorum’da Yangın Sayısı	8	13	6	14	21	10	10	17	7	106
Çorum’un Oranı (%)	0,4	0,7	0,4	0,6	0,7	0,5	0,6	0,9	0,4	0,6

(www.ogm.gov.tr ve Çorum Orman İşletme Müdürlüğü Verileri)

İç Anadolu steplerinin evvelce gevşek yapıda da olsa bir orman örtüsü ile kaplı bulunduğu ve zamanla bu ormanların insanlar tarafından tahrip edilerek bugünkü antropojen steplerin ortaya çıktığı kabul edilebilir.¹⁸⁷ Bu durum üzerinde insanın doğrudan tahribatı en önemli unsur olduğu bilinmekle birlikte yine başta sanayileşmenin bir tezahürü olan küresel ısınma ve iklim değişikliğinin de önemi büyüktür.

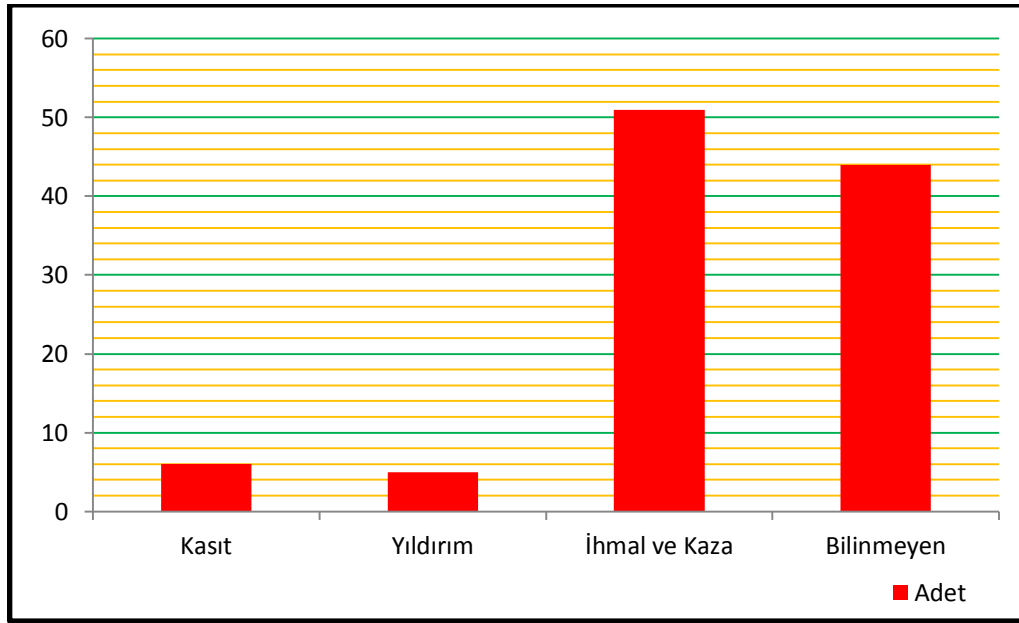


Foto 44 : Cemilbey Doğusunda Karadağ’ın Kuzey Yamaçlarında Tarla Açma Nedeniye Ortaya Çıkan Orman Tahribatı

¹⁸⁷ USLU, S., 1970, İç Anadolu'nun Ormansızlık Problemi, İ.Ü., Orman Fakültesi Dergisi cilt 20, s.123, İstanbul

Türkiye, küresel ısınmadan özellikle su kaynaklarının zayıflaması, orman yangınları, kuraklık ve çölleşme ile bunlara bağlı ekolojik bozulmalar gibi öngörülen olumsuz yönleriyle etkilenecektir ve küresel ısınmanın potansiyel etkileri açısından risk grubu ülkeler arasındadır.¹⁸⁸

Çorum'da Meydana gelen orman yangınları nedenleri bakımından incelendiğinde beşeri faktörlerden ihmal, dikkatsizlik ve kaza başta gelmektedir. Çalışma alanında ihmal ve dikkatsizlik sınıfında kabul edilen anız yangınları da bu gruptaki en önemli faktör olarak tesbit edilmiştir. Kasıtlı olarak yangına neden olan en önemli faktörler ise tarla veya yerleşim yeri açma amacıyla çıkarılan yangınlar olarak karşımıza çıkarken, doğal nedenlerden en önemlisi olan yıldırımlar; son on yılda yalnızca beş defa orman yangınına neden olmuştur. Bu nedenle çalışma alanındaki orman tahribatında insan faktörünün başlıca etken olduğu anlaşılmaktadır. Çorum'da meydana gelen orman yangınlarının % 5,7 si kasıt, % 4,7 si yıldırım, % 48,1 i ihmal ve kaza % 41,5 i de bilinmeyen nedenlerden kaynaklanmaktadır.

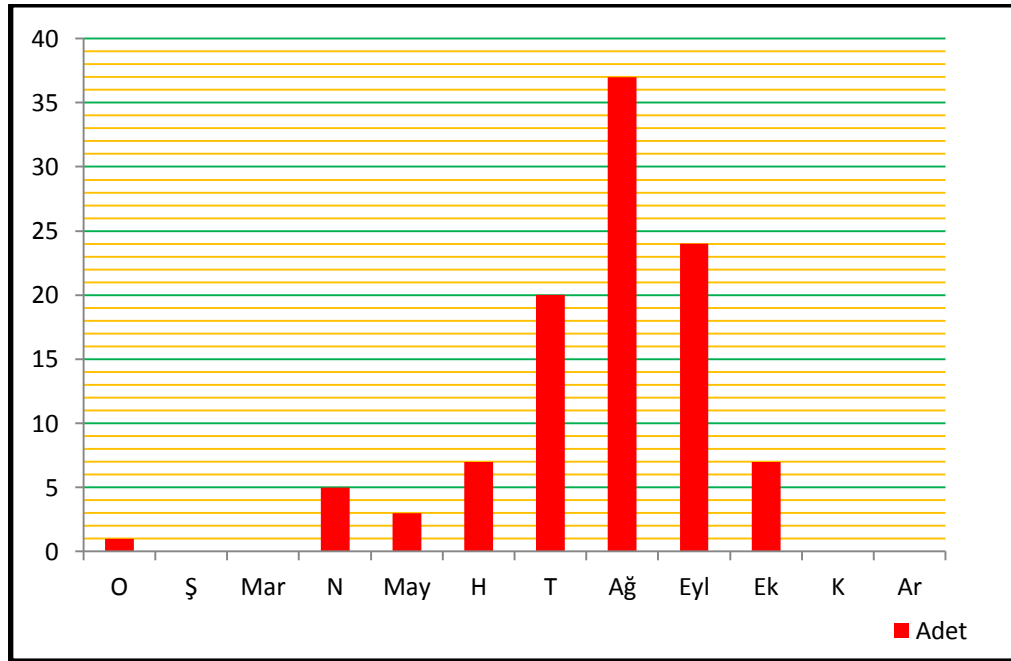


Şekil 60 : Çorum'da Son 10 yılda Meydana Gelen Orman Yangınlarının Çıkış Sebeplerine Göre Dağılımı.

¹⁸⁸ TÜRKEŞ M., 2000, Küresel İklim Değişikliği ve Olası Etkileri, Çevre Bakanlığı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Seminer Notları, s.13 , ÇKÖK Gn. Müd., Ankara.

Çalışma alanındaki orman yangınlarının en önemli nedenin insan faktörü olması ve doğal bir nedene bağlı olarak kendiliğinden meydana gelen yangınların ortalama yılda bir defanın bile altında oluşu nedeniyle yangınların hangi saatlerde, günlerde ve aylarda meydana geldiğinin tesbiti yangınları önleme çalışmalarında faydalı olacaktır. Bunun yanında yanan alanların haritalanması da bu hususta kolaylıklar sağlayacaktır. Bu amaçla yangınların zamana bağlı analizi yapıldığında, belli aylarda ve belli saatlerde ortaya çıktığı anlaşılmaktadır.

Çalışma alanında meydana gelen yangınlar en fazla Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında meydana gelmiş ve Ağustos ayındaki yangın sayısı belirgin bir şekilde diğer aylardan ayrılmaktadır. Bu yangınların haftanın günlerine dağılımı incelendiğinde pazar günleri ilk sırayı alırken pazartesi ve çarşamba günleri en az yangının görüldüğü günler olmuştur. Günün saatleri içerisinde ise daha çok öğleden sonraki saatlerin yangınların yoğunlaştığı saatler olduğu tesbit edilmiştir. Buna karşın sabah ve gece 22 den sonraki saatlerin anlamlı değerler göstermediği anlaşılmaktadır.



Şekil 61 : Çorum'da Meydana Gelen Orman Yangınlarının Aylara Göre Dağılımı

Orman yangınlarının yıllara dağılımını incelediğimizde iklimik koşullarla anlamlı bir ilişkisinin bulunmadığı görülmüştür. Bu durum sahada orman yangınlarında doğal faktörlerden çok beşeri etkinin hâkim olduğunu göstermektedir.



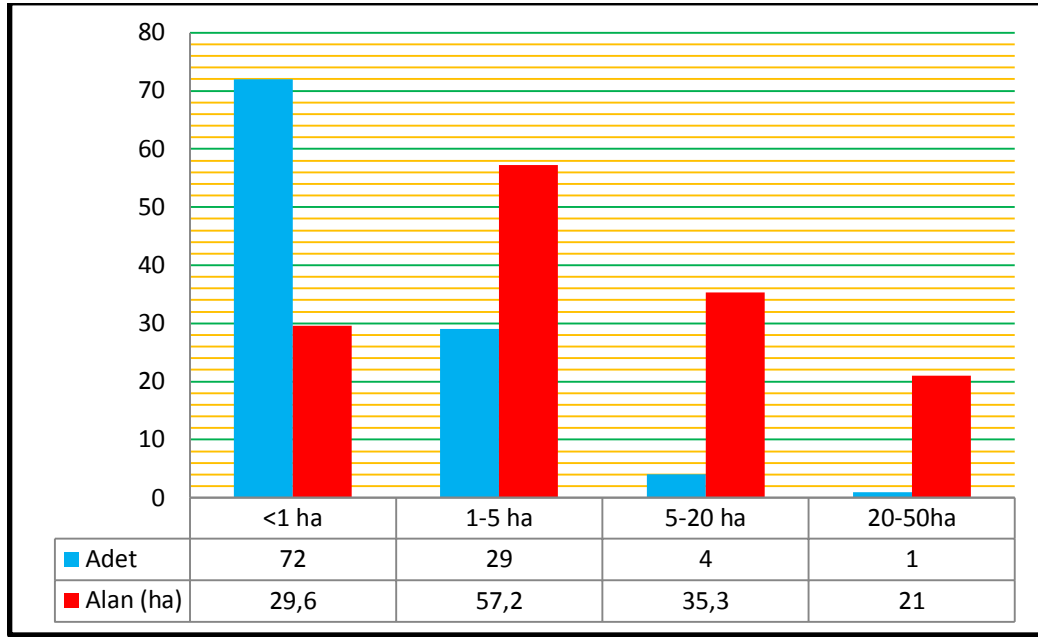
Foto 45 : Çorum Barajı Güneydoğusunda Meydana Gelen Kurumalar

Havzada meydana gelen orman yangınları yıldan yıla değişiklik göstermekle birlikte son on yıllık istatistikler incelendiğinde artış eğilimi olduğu söylenebilir. Ancak bu artış düzenli olmayıp bazı yıllarda düştüğü de görülmektedir bu nedenle her yılın kendi içinde özel nedenleri bu hususta belirleyici olmaktadır. Fakat yine de nüfusun yıldan yıla artışı, daha fazla yerleşim ve tarım alanına ihtiyaç duyulması ile ortaya çıkan kasıtlı yakma yanında kaza sonucu yangınlar da yine nüfus artışı ile ilişkilendirilebilir. Doğal nedenler içerisinde özellikle yaz aylarındaki maksimum sıcaklıkların burada önemli bir etken olabileceği yönünde bir değerlendirmeler yapılmış ancak bu hususta da doğrudan ilişki bulunmadığı anlaşılmıştır. Bunun dışında yıllar arasında düzenli bir değişime sebep olacak faktörler tesbit edilemediği gibi istatistiki olarak ta anlamlı artışlar meydana gelmemiştir. Netekim 2007 ve 2010 yılları hariç ortalama yılda 10 adet civarında yangın meydana gelmiştir. Bu itibarla sahadaki yangınlarda daha çok insan faktörünün etkili olduğu ve nedenlerin genellikle ihmal ve kaza sonucu meydana geldiği anlaşılmaktadır. Bu nedenle , kaza sonucu meydana gelen yangınlarla, yangını ortaya çıkaran ihmallerin neler olduğu konusunda halk bilinçlendirilmeli ve tedbirler en üst düzeye çıkarılmalıdır.



Şekil 62 : Çorum'da Meydana Gelen Orman Yangınlarının Yıllara Göre Dağılımı

Çorum'da meydana gelen orman yangınlarının etki alanları bakımından daha çok küçük çaplı yangınlar olduğu anlaşılmaktadır. Özellikle 1 hektardan küçük yangınların meydana geldiği görülmektedir. Bu gruptaki yangınlar sayıca fazla olmasına rağmen alan olarak yanan toplam yanan alanların % 20 sine karşılık gelmektedir. 1 ila 5 hektar arasında tahrip alanına sahip son 10 yılda 29 adet yangın meydana gelmiştir. Bu yangınlar sayıca bir önceki gruptan az olmasına rağmen toplam yanan alanların % 40 ını teşkil etmektedir. Aynı dönem içerisinde 5 ila 20 hektar arasında tahrip alanına sahip 4 adet yangın meydana gelmiştir. Bu yangınların toplam yanan alanlar içindeki oranı yaklaşık % 25 olmuştur. 20 hektardan daha büyük tahrip alanına sahip yalnızca 1 adet yangın meydana gelmiş ve bu yangının toplam yanan alanlar içindeki oranı % 15 tir.



Şekil 63 : Çorum'da Son 10 Yılda Meydana Gelen Orman Yangınlarının Büyüklüklerine Göre Dağılımı

Çalışma alanında bütün bu tahribatların yanında orman alanlarını koruma ve geliştirme adına yapılan çalışmalarda oldukça dikkat çekicidir. Yaptığımız çalışmada orman tahribatları ile bu tahribatların etkisini azaltma ve önleme çalışmaları arasındaki ilişkinin ortaya çıkarılabilmesi için söz konusu çalışmalar da incelenmiş ve istatistiki veriler karşılaştırılmıştır.

Tablo 48
2007 Yılında Çorum'da Orman Ürünleri Üretim Miktarları

Ürün	Miktar	Birim
Tomruk	5.284	m ³
Tel Direği	-	m ³
Yakacak Odun	62.851	Ster
Maden Direği	321	m ³
Sanayi Odunu	1.247	m ³
Lif Yonga Odunu	8.698	m ³
Kağıtlık Odun	829	m ³

Kaynak: Çorum İli ÇED Raporu, 2007, s.9

Boyu yaklaşık 9 metre ve çapı 50 cm olan çam ağacından 0,9 m³ kereste elde edilir. Bu ağaçta kerestelik olarak kullanılmayan ve odun olarak değerlendirilecek kısım ise yaklaşık 100 kg/adet tir. Dolayısı ile ortalama bir çam ağacının 1 m³ olduğu kabul edilebilir. Karaçamların 3 m x 1,5 m ortalama aralık değerinin yetiştirme koşulları için uygun olduğu bilinmektedir. Bu bakımdan ortalama 1 ha alandaki karaçam sayısı 2200 adet civârında olduğu kabul edilebilir. Çorum'da 2007 yılı istatistiklerine göre 79.230 m³ ağaç tüketildiği bilinmektedir. Bu da yılda yaklaşık 36 hektarlık bir karaçam ormanına tekabül eder. Yine yangınlar ile tarla ve yerleşime açma nedeniyle kaybedilen orman alanları da yılda 14,3 hektara karşılık gelmektedir. Toplam tahribatın boyutları 50 hektarı aşar. Bunlara kayıt altına alınamayanlar ile insanın neden olduğu kurumalar da eklenirse bu rakam daha da ciddi boyutlara ulaşır.

Tablo 49
Çorum'da Ağaçlandırma Yapılan Alanların Yıllara Göre Dağılımı

Yıllar	Ağaçlandırılan Alan (ha)
1946-1991	13.930
1992	261
1993	335
1994	-
1995	150
1996	201
1997	665
1998	227
1999	22
2000	150
2001	150
2002	300
2003	106
2004	200
2005	220
2006	1071
2007	-
2008	11
2009	343
2010	285
Toplam	18627
Yıllık Ortalama	286

Kaynak: Orman ve Su İşleri Bakanlığı Ormancılık İstatistikleri Yıllığı - 2010

Bütün bu tahribatlarla birlikte orman alanlarını koruma ve genişletme çalışmaları da oldukça önemli boyutlardadır. Netekim son 65 yılın istatistiklerine göre Çorum'da 18.627 hektar alan ağaçlandırılmıştır. Ağaçlandırılan alanın yıllık ortalama genişliği 286,5 hektardır. Bu alan tahrip edilen alanın yaklaşık 4 katıdır.

Çorumda toplam ormanlık alan 373.825 hektardır. 185.873 hektarı verimli, 187.952 hektarı verimsiz ormandır. Ormanların tamamı Devlet Ormanıdır. Bu ormanların 194.564 hektarı kuru ormanı ve 179.261 hektarı baltalık ormandır.¹⁸⁹



Foto 46 : Çorum İl Merkezi Kuzeyi'nde Erozyonu Önlemek Amacıyla Yapılan Taraçalandırma ve Ağaçlandırma Alanından Bir Görünüm

¹⁸⁹ ÇORUM VALİLİĞİ, 2007, Çorum İli ÇED Raporu, s.9

SONUÇ

Arazinin insan tarafından kullanımı ile doğal işleyiş bir ölçüde değişime uğratmış ve doğa sürekli kendini yeni koşullara adapte etme eğiliminde olmuştur. Bununla birlikte doğal işleyişin değişmeyen kanunlarının bilinmesi insana karşılıklı mücadelede üstünlük kazandırmıştır. İşte bu kanunlar doğada meydana gelebilecek felaketleri insana çoğu zaman önceden haber vermektedir. İnsanın bu günlük tecrübeleri ister yer (litosfer) ister atmosfer kaynaklı olsun doğa olaylarının genel işleyişine, periyodik değişimlerine, âfeti meydana getiren kritik değerlere, karmaşık etkileşim zincirlerine ve bunların bileşkesinden faydalanarak yapılacak analizlere ve varılacak sonuca ulaşmak için yeterli değildir. Bu bakımdan insanoğlunun doğal işleyişin meydana getirebileceği âfetlerden korunabilmesi için yalnızca gözlemleri ile yetinebilmesi ve bir netice elde etmesi mümkün olmadığı gibi kişisel çabalar ile tüm doğal koşulların izlenmesi, teknik ölçümleri ve veri üretimi de mümkün olmamaktadır. Bu görevleri üstlenmiş olan ve uzun yıllar boyunca elde ettiği verileri paylaşarak bu tür çalışmalara ışık tutan, bu bakımdan büyük öneme haiz kamu kuruluşlarımızdan elde edilen veriler ile bu verilerin analizi, haritalanması ve diğer bilimsel çalışmalardan yararlanarak havza hakkında Doğal Âfetlere dâir elde edilen başlıca neticeler şunlardır;

En eski litolojik oluşumlar prealpin döneme aittir. Bunlar Perm yaşlı kristalize kalkerlerdir. Havza sözkonusu dönemde denizle örtülüdür. Kretase Denizi'nin Paleosen'de çekilmeye başlamasıyla bölge karalaşmaya başlamıştır. Eosen'de tekrar transgresyona uğrayarak yeniden denizel ortama dönüşmüştür. Oligosen'de deniz çekilerek karalaşmaya başlayan bölge Miosen'de tekrar transgresyona uğramıştır.

Havzada karalaşma ve aşınım süreçleri Miosen sonlarında başlamış ancak günümüzdeki jeomorfolojik görünümün ana hatları Pliosen ve Kuaternerde şekillenmiştir.

Çorum Ovası ve çevresi Alp Orojenezi safhasında yükselen dağlar arasında kalmış kapalı bir göl görünümünde iken daha sonra havzadaki suların kapılma ile dışa tahliyesinin gerçekleştiği ve böylece Kuaternerde ova görünümünü aldığı

anlaşılmaktadır. Buna karşın Alaca Çevresi ise daha erken karasal ortam özelliği göstermektedir.

Havza yüzölçümünün yarısına yakını (% 46,7) düz ve düze yakın alanlardan oluşur. Sarp arazilerin kapladığı alan ise oldukça azdır.

Yerel kâide seviyesinin en alçak yeri Cemilbey Kasabası önlerinde 700 metreler civarında iken havzayı çevreleyen dağların yükseltisi 1800 metreyi aşar. En fazla alan kaplayan yükselti basamağı 1000 – 1300 metre aralığındadır. Bu yükselti kademesi aynı zamanda havza yüzölçümünün % 54 üne karşılık gelmektedir. Bu bakımdan Çorum Ovası ve Çorum Şehri ortalama 800 metre yükseltisi ile havzanın en alçak seviyelerinde yer almaktadır.

Çorum Havzasında 1929 dan 2012 yılına kadar olan 83 yıllık rasat döneminde yıllık sıcaklık ortalaması 10,8 °C olmuştur. Bu süre içerisinde en soğuk yıl 9,1 °C ve en sıcak yıl 13 °C olmuştur. Bununla birlikte 1990 lı yıllardan itibaren yıllık ortalama sıcaklıklarda çok belirgin bir artış meydana gelmiştir.

Havzadaki sığ topraktaki suyun (5 cm) Ekim ayından Nisan ayına kadar donma olasılığı mevcut iken, derin toprakta (20 cm) donma olasılığı Aralık ayından Mart ayına kadardır. Havzada 50 cm nin altındaki toprak suyunda yılın hiçbir ayında donma olasılığı bulunmamaktadır. Topraktaki suyun donması fizyolojik kuraklığa neden olduğundan bu sürelerin bilinmesi önem arz etmektedir. Bununla birlikte 100 cm nin altındaki toprakta kışın sıcaklıkların 9 °C ye yaklaşması konut ve seraların ısıtılması ve soğutulmasında bir çok ülkede olduğu gibi faydalanma imkanı sunmaktadır.

Çorum'da rüzgar en fazla KD ve GB dan esmektedir. Buna karşın Çorumdaki önemli bazı endüstri tesisleri bu istikametlerde yer almaktadır. Bunlardan özellikle Çimento Fabrikası (KD' da), Şeker Fabrikası ve Organize Sanayi Bölgesi (GB'da) kirleticilerinin şehir merkezine taşınması ihtimali en yüksek olan tesislerdendir.

Çorum'da 1929 ile 2012 yılları arasındaki dönemde yıllık yağış ortalaması 429 mm olmuştur. Bu değer Alaca'da 369 mm dir. Bu rasat süresi içerisinde en az yağış 1957 yılında 280 mm, en fazla yağış ise 2009 yılında 633 mm olmuştur.

Çorum'un kuraklık durumunu ortaya koymak maksadıyla Yağış Tesirlik İndisi, Sıcaklık Tesirlik İndisi, Nemlilik İndisi ile Üç Yaz Ayma Nisbet İndisi (Thornthwaite) hesaplanmış böylece Çorum'un; *Kurak, Az Nemli, Mezotermal, Su Fazlası Olmayan Yahut Pek Az Olan ve Deniz Tesirine Yakın İklim Tipi* olduğu sonucuna varılmıştır. Alaca'nın ise indis değerlerindeki küçük farklılıklara rağmen aynı iklim tipinde olduğu sonucuna varılmıştır.

Çorum ve Alaca Çaylarının su toplama alanlarından oluşan havza yaklaşık 3500 km² alan kaplamaktadır. Hem Çorum hem de Alaca Çaylarında akımın en yüksek olduğu ayın Mayıs ayı olduğu anlaşılmaktadır. Mayıs ayını Nisan ve Haziran ayları takip eder. Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları ise akımın en düşük olduğu aylardır.

Çorum Çayında 1960 – 2000 yıllarını kapsayan 40 yıllık dönemde ortalama akım seviyesinin en yüksek olduğu dönemin 120. Takvim günü civarında olduğu bu nedenle Nisan sonu ile Mayıs başının taşkın ihtimali bakımından riskli dönemlere karşılık geldiği anlaşılmaktadır. Alaca çayında ise azami akım bir hafta gecikmeli olarak 127. Takvim gününe karşılık gelmektedir.

Havzadaki taşkın analizlerinde yağış âzamisinin yaşanmasının ardından yağışların az da olsa devam etmesi halinde akış âzamisinin 8-9 gün gecikmeli olarak meydana gelebileceği görülmüştür. Bununla birlikte havzada günlük 20 - 25 mm yi aşan yağışların ardından kısa sürede akarsu yataklarında taşkınlar meydana gelği anlaşılmaktadır.

Çorum İl merkezi çevresinde Mart ayında güney, Mayıs ve Haziran aylarında ise batı sektörlü şiddetli rüzgar ve fırtınaların meydana gelebileceği Alacada ise daha az şiddetli olmak üzere Mart ve Ekim aylarında güneybatı sektörlü rüzgarların etkili olduğu anlaşılmaktadır. Çorumda bugüne kadar ölçülmüş en şiddetli rüzgar 117 km/h (Bofor 11) iken Alca'da 68,4 km/h tir (Bofor 8).

Sis olayının kışın hava kirliliği ile birlikte Hidrojensülfür gazının oluşumuna neden olması yanında diğer karbonlu ve kükürlü bileşiklerin ortamdaki uzaklaşmasına mani olması nedeniyle insan sağlığını tehdit ettiği bilinmektedir. Çorumda yılda ortalama 17 gün sis hadisesi meydana gelirken Alaca'da bu süre 33 gündür. Alacada Kasım Aralık ve Ocak ayları Çorumda ise Aralık ve Ocak ayı bu bakımdan risklidir.

Türkiye’de son 10 yılda meydana gelen orman yangınlarının % 0,6 sı Çorum’da meydana gelmiştir. Bu dönemde yangın sayısı 106 adettir. Bu yangınların meydana geliş nedenleri arasında en büyük pay % 48,1 ile ihmal kazadır. Yıldırım gibi doğal nedenlerin payı ise % 4,7 ile en az yangın meydana getiren nedenlerdir.

K.A.F Zonu’nun Tosya – Kargı- Ladik kesimi üzerinde meydana gelen Tahribkar, Yıkıcı veya Âfet boyutundaki depremlerin Çorum Havzası’nda da hasarlara neden olduğu anlaşılmaktadır. K.A.F Zonu’nun bu kesimi havzaya 50-60 km mesafede olup burada son yüzyıl içinde önemli hasarlara neden olan 6 adet büyük deprem meydana gelmiş, bunlardan en büyüğü XI şiddetinde ($M = 7.6$) 1943 yılında meydana gelen Tosya – Ladik Depremi’dir.

Her ne kadar havzanın deprenselliği üzerine yapılan çalışmalarda K.A.F Zonu’nun etkileri üzerinde durulsada havzayı ortadan bölen ve aktif olduğuna dair emâreler bulunan Ezinepazarı Fayı ile birlikte Salhançayı Fayı, Merzifon Fayı ve Mecitözü Fayları da havzada önemli hasarlar meydana getirebilecek faylar olduğu anlaşılmaktadır. Netekim 1996 yılında meydana gelen Salhançayı Depremi bu gerçeğin ilk işaretçisi olmuştur.

Havzada eski ve aktif oldukça fazla heyelân sahası mevcuttur. Bunlardan 102 tanesi haritalanacak boyutta olup bunların dışında çok sayıda küçük heyelânlar da bulunmaktadır. Haritalanmış olan büyük heyelân sahalarının 38 i eski, 63 ü ise aktiftir. Rapor edilen heyelân olayları komşu illerden Kastamonu, Çankırı, Sinop ve Amasya illerine göre sayıca daha fazladır. Bu netice üzerinde topraktaki kil oranının oldukça yüksek olması, heyelânlı sahaların beşeri yapılara ve faaliyet alanlarına yakın oluşu ve eğim koşullarının heyelân oluşumuna müsait olması etkili olmuştur.

Havzada şiddetli ve çok şiddetli erozyon alanlarının havza yüzölçümünün % 42 sine, orta şiddetteki erozyon alanlarının ise % 38 ine karşılık geldiği görülmüştür. Bu durumda havzanın % 80 i önemli ölçüde erozyon tehdidi altındadır. Ancak havzadaki arazilerin daha çok düz ve düze yakın alanlardan meydana gelmesi, sarp ve çok eğimli alanların yok denecek kadar az olması, söz konusu durumun eğim koşullarından çok zeminin litolojik yapısı, toprak yapısı ve bitki örtüsü ile zeminin şiddetli yağışların meydana geldiği dönemdeki karakteri ile açıklanabileceğini ortaya koymaktadır.

B İ B L İ Y O G R A F Y A

AKALAN, İ. - 1973 : **Toprak Fiziği**, A. Ü. Zir. Fak. Yay. No. 527, Ankara

AKALAN, İ. - 1975 : **Erozyon Toprak Muhafaza Çiftlik ve Mera Planlaması**, Üniv. Ziraat Fakültesi Yay. No: 457, Ankara

AKALAN, İ. – 1987 : **Toprak Bilgisi**, Ankara Üniv. Zir Fak. Yay. No:1058, Ankara

AKARSU, İ. – 1959 : **Çorum Bölgesi'nin Jeolojisi**, TJK Bülteni Sayı 7, Ankara

AKBABA, Y. – 2006 : **Kütle Hareketleri ve Oluşumları Ders Notu**

AKÇAY, A. E.,v.d – 2007 : **Türkiye Jeoloji Haritaları İ-33 Paftası**, M.T.A Yay., Ankara

AKÇAY, A. E., v.d. – 2008 : **Türkiye Jeoloji Haritaları İ-34 Paftası**,M.T.A Yay., Ankara

AKGÜN, A., TÜRK, N. – 2010 : **İki ve Çok Değişkenli İstatistik ve Sezgisel Tabanlı Heyelân Duyarlılık Modellerinin Karşılaştırılması: Ayvalık Örneği**, Jeoloji Mühendisliği Dergisi 34 (2)

AKYAZI, M., v.d. – 2006 : **Çorum Küçük Sanayi Sitesi ve Yaydığı Köyü Heyelân Risk Alanı Jeolojik ve Jeoteknik Etüt Çalışma Projesi**, G.O.P Üniv., KOMYER AR-GE, Tokat

APAYDIN, A. – 1997 : **Kireçtaşı Akiferlerinde Yağıştan Süzülmenin Hesabı Üzerine Bir Araştırma**; Trivas Kireçtaşları Çorum, TJK Bülteni, C.40, S.2, Ankara

ARDEL, A., v.d. – 1969 : **Klimatoloji Tatbikatı**, Taş Matbaası, İstanbul.

ARDOS, M. – 1979 : **Türkiye Jeomorfolojisinde Neotektonik**, İst. Üniv. Yay., İstanbul

ARDOS, M. – 1996 : **Jeolojik Temel Bilgiler**, Edebiyat Fak. Basımevi , İstanbul

ARDOS, M. – 1996 : **Türkiye’de Kuvaterner Jeomorfolojisi**, Çantay Kitabevi, İstanbul

ATABEY, E. – 2000 : **Deprem**, M.T.A Yay. No: 34 , Ankara

ATALAY, İ. – 1986 : **Uygulamalı Hidrografya**, Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yay. No.38, İzmir

ATALAY, İ. – 1987 : **Türkiye Jeomorfolojisine Giriş**, Ege Üniv. Edeb. Fak.Yay. No:9, İzmir

ATALAY, İ. – 1989 : **Toprak Coğrafyası**, Ege Üniv. Basımevi, İzmir

ATALAY, İ. – 2010 : **Uygulamalı Klimatoloji**, META Basım, İzmir.

ATEŞ, Ş.,v.d. – 2002 : **Çorum Kenti ile Merkez İlçesi’nin Yerbilim Verileri ve Doğal Âfet Kaynakları**, M.T.A. Jeoloji Etüdleri Dairesi, Ankara

AVCI, H., ALTAŞ, Y. – 2006 : **Sel ve Taşkınları Önlemede Ağaçlandırma ve Erozyon kontrolü Uygulamaları**, I. Ulusal Taşkın sempozyumu Tebliğler Kitabı, D.S.İ Yay., Ankara

AYDEMİR, A. – 1993 : **Toprak Erozyonu ve Toprak Reformu**, Yurt Yay., İstanbul

BAYAZIT, M., ÖNÖZ, B. – 2008 : **Taşkın ve Kuraklık Hidrolojisi**, Nobel Yay., İstanbul

BESBELLİ, B. – 2001 : **Bayat Amasya Arasında Yer Alan Eosen İstiflerinin Sedimenter Jeolojisi**, Ankara Üniv. Fen. Bil. Ens., Doktora Tezi, Ankara

CEYLAN, A. – 2007 : **Meteorolojik Karakterli Bir Âfet, Türkiye’de Dolu Yağışları ve Zararları**, Ank. Üniv., Sos Bil. Ens., Doktora Tezi, Ankara

ÇELEBİ, H. – 1971 : **Toprak Erozyonu**, Ata. Üniv. Yay. No: 90, Erzurum

ÇEPEL, N., vd. – 2000 : **Erozyonla Mücadele**, TEMA Yay, İstanbul

Çorum Valiliği, - 2007 : **İl Çevre Durum Raporu.**, Çorum

Çorum Valiliği, - 2003 : **Çorum İl Yıllığı**, Çorum

DEMİRTAŞ, R. – 1996 : **14 Ağustos 1996 Salhançayı (Çorum-Amasya) Depremi** Jeoloji Mühendisleri Odası Haber Bülteni, 96/3, Ankara

DİRİK, K. – 1994 : **KAF Transform Fay Zonu’nun Beşpınar Havza Kesimindeki Neotektonik Özellikleri**, M.T.A.Der. Sayı 116, Ankara

DİRİK, K. – 2004 : **Kastamonu İli ve Civârının Depremselliği**, KASYÖ-DER Kültür Dergisi, sayı.2, Ankara

DÖNMEZ, Y. – 1990 : **Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları**, İ.Ü. Basımevi yay. 3648, İstanbul.

D.P.T. – 1990 : **VI. Beş yıllık kalkınma Planı Ormancılık ÖİK Raporu**, T.C. Başbakanlık D.P.T. Yay No: 2201-ÖİK: 350, Ankara

D.S.İ. – 1964 : **Taşkın Yıllığı 1945-1954**, D.S.İ Matbaası, Ankara

D.S.İ. – 1970 : **Taşkın Yıllığı 1966**, D.S.İ Matbaası, Ankara

D.S.İ. – 1973 : **Taşkın Yıllığı 1967**, D.S.İ Matbaası, Ankara

D.S.İ. – 1978 : **Alaca Barajı Sulaması Planlama Raporu**, D.S.İ., Gen. Yay. No. 874, Ankara

D.S.İ. – 1998 : **Türkiye Akarsuları Taşkın Yıllığı Cilt III.**, Ankara

D.S.İ. – 1998 : **Türkiye Akarsuları Taşkın Yıllığı Cilt IV.**, Ankara

D.S.İ. – 1998 : **Türkiye Akarsuları Taşkın Yıllığı Cilt V.**, Ankara

D.S.İ. – 2004 : **İslah Yapıları Uygulama Projeleri Yapım İş Genel Teknik Şartnamesi**, D.S.İ. Proje ve İnşaat Dairesi, Ankara

D.S.İ. – 2006 : **I. Ulusal Taşkın Sempozyumu**, DSİ Yay. Ankara

D.S.İ. – 2011 : **2010 Yılı Faaliyet Raporu**, Ankara

DUMAN, T. Y., v.d. – 2007 : **Heyelân Envanteri Sinop Paftası İzahatnâmesi**, M.T.A Yay., Ankara

EGERAN, E., N., LAHN, E. – 1951 : **Kuzey ve Orta Anadolu'nun Tektonik Durumu Hakkında Not**, M.T.A. Dergisi Sayı 41, Ankara

EKİNCİ, D., 2003, **İhsaniye Deresi Havzası Taşkın Analizi**, İ.Ü., Coğ. Der. Sayı.11, İstanbul

ERİNÇ, S. – 1977 : **Vejetasyon Coğrafyası**, İ.Ü. Coğ. Enst. Yay., İstanbul

ERİNÇ, S. – 1996 : **Klimatoloji ve Metodları**, Alfa Yay., İstanbul

ERİNÇ, S. – 2000 : **Jeomorfoloji I.**, Der Yay. İstanbul

EROL, O. – 2008 : **Genel Klimatoloji**, Çantay Kitabevi, İstanbul

ERTURAÇ, M.K., TUYSUZ, O. – 2010 : **Amasya ve Çevresinin Depremselliği ve Deterministik Deprem Tehlike Analizi**, İ.T.Ü. Müh. Der., Cilt.9, Sayı:3, İstanbul

GARİPAĞAOĞLU, N. – 2002 : **Türkiye’de Hava Kirliliği ve Coğrafi Esasları**, Arya Yay., İstanbul

GENÇ, Ş.,v.d. – 1991 : **Merzifon Dolayının Jeolojisi**, Rap. No.9527, M.T.A. Yay., Ankara

GÖNENÇGİL, B. – 2008 : **Doğal Süreçler Açısından İklim Değişikliği ve İnsan**, Çantay Kitabevi, İstanbul

GÖRCELİOĞLU, E. – 1995 : **Havzalarda Orman ve Otlak Alanları Amenajmanının Su Verimine ve Kalitesine Etkileri**, İ.Ü. Orman Fak. Der. Cilt No.44 Sayı.3-4, İstanbul

GÖRCELİOĞLU, E. – 1999 : **Ormanların Erozyon ve Sedimentasyona Etkileri**, İ. Ü.Orman Fakültesi Dergisi Seri B Cilt: 47, İstanbul

GÖRCELİOĞLU, E. – 2004 : **Orman Yolları Erozyon İlişkileri**, İ.Ü.O.F Yay., No.476, İstanbul

GÜÇER, C., DOĞAN, O. – 1976 : **Su Erozyonu Nedenleri Oluşumu ve Üniversal Denklemi ile Toprak Kayıplarının Saptanması**, Toprak Su Gen.Müd. Genel Yay. No.41, Ankara

GÜLKAN, P.,vd. – 1993 : **En Son Verilere Göre Hazırlanan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası**, Rapor No: METU/EERC 93-01 , O.D.T.Ü Deprem Müh. Araştırma Merkezi, Ankara

GÜRSOY, C.R. – 1957 : **Samsun Gerisinde Karadeniz İntikal İklimi**, A.Ü. DTCF Coğrafya Dergisi Cilt. 8, Ankara

HOŞGÖREN, M.Y. – 2007 : **Jeomorfolojinin Ana Çizgileri I.**, Çantay Kitabevi, İstanbul

İLHAN, E. – 1976 : **Türkiye Jeolojisi**, Nuray Matbaası, Ankara

KARADENİZLİ, L.,v.d. – 2003 : **Çankırı Çorum Havzası Batı Kenarının Erken Orta Miosen Paleocoğrafik Evrimi**, M.T.A Der. Sayı 126, M.T.A Yay., Ankara

KEKEÇ, B., GÖKAY, M.K. – 2010 : **Farklı Kayaçlar Üzerinde Oluşturulan Yapay Titreşim Dalga Hareketlerinin İncelenmesi**, Dum. P. Üniv. Fen Bil. Der. Sayı 21, Kütahya

KETİN, İ. – 1962 : **1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası İzahnamesi**, Sinop Paftası, M.T.A. Enst, yay, Ankara

KETİN, İ. – 1963 : **Türkiye Jeolojik Haritası, Kayseri Paftası İzahnamesi**, M.T.A Yay., Ankara

KETİN, İ. – 1969 : **Kuzey Anadolu Fayı Hakkında**, MTA Dergisi Sayı 72, Ankara

KETİN, İ. – 1994 : **Genel Jeoloji**, İTÜ Vakfı Yay. İstanbul

KOÇMAN, A. – 1993 : **Türkiye İklimi**, Ege Üniv. Yay, İzmir

KORKANÇ, S. – 2004 : **Sulak Alanların Havza Sistemi İçindeki Yeri**, Z.K.Ü. Bartın Orman Fak. Der., Sayı.6, Bartın

LAHN, E. – 1939 : **Çorum Havzası'nda Yapılan Jeolojik Araştırmalar ve Çorum Şehrindeki Petrol Sızıntıları Hakkında Rapor**, No: 1038, M.T.A Ankara

LAHN, E. – 1940 : **Çorum'un Jeolojik Vaziyeti Hakkında Muhtıra**, Rap.No.1057, M.T.A Yay, Ankara

M.T.A., **1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası**, Çorum G-33 Paftası

M.T.A., **1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası**, Çorum G-34 Paftası

M.T.A., **1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası**, Çorum H-33 Paftası

M.T.A., **1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası**, Çorum H-34 Paftası

M.T.A., **1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası**, Yozgat İ-33 Paftası

M.T.A., **1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası**, Yozgat İ-34 Paftası

M.T.A., **1/100.000 Ölçekli Türkiye Topografya Haritası**, Çorum G-33 Paftası

M.T.A., **1/100.000 Ölçekli Türkiye Topografya Haritası**, Çorum G-34 Paftası

M.T.A., **1/100.000 Ölçekli Türkiye Topografya Haritası**, Çorum H-33 Paftası

M.T.A., **1/100.000 Ölçekli Türkiye Topografya Haritası**, Çorum H-34 Paftası

M.T.A., **1/100.000 Ölçekli Türkiye Topografya Haritası**, Yozgat İ-33 Paftası

M.T.A., **1/100.000 Ölçekli Türkiye Topografya Haritası**, Yozgat İ-34 Paftası

M.T.A., **1/500.000 Ölçekli Türkiye Heyelan Envanteri Haritası**, Sinop Paftası

M.T.A., **1/500.000 Ölçekli Türkiye Heyelan Envanter Haritası**, Kayseri Paftası

M.T.A. – 2008: **29 Mart Seydim Depremi Bilgi Notu**, Jeoloji Etütleri Dairesi,
Ankara

OCAKOĞLU F. – 1970 : **Çankırı-Çorum Havzasındaki Lütésiyeñ Yaşlı
Çökel Sistemlerinin Evrimi**, Hacettepe Üniv. Fen Bil. Ens, Doktora Tezi, Ankara

Orman ve Su İşleri Bakanlığı Ormancılık İstatistikleri Yıllığı, - 2010, Ankara

ÖNDER, N., YENTÜR, S. – 1999 : **Bitkilerin Büyüme, Gelişme, Farklılaşma ve Hareket Fizyolojisi**, İst. Üniv. Yay., İstanbul

ÖZDEMİR, H.,1978'den, EKİNCİ, D. - 2003 : **İhsaniye Deresi Havzası Taşkın Analizi**, İ.Ü., Coğ. Der. Sayı.11, İstanbul

ÖZMEN, B., NURLU, M. – 1999 : **Deprem Bölgeleri Haritası ile İlgili Bazı Bilgiler**, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Haber Bülteni Sayı 99/2-3, Ankara

ÖZTÜRK, M., A., SEÇMEN, Ö. – 1996 : **Bitki Ekolojisi**, İzmir

PAMİR, H. N., AKYOL, İ. H. – 1943 : **Çorum ve Erbaa Depremleri**, T.C.K. Türk Coğrafya Dergisi, Sayı 2, İstanbul

SAĞLAM, M. T.,v.d. – 1993 : **Toprak Bilimi**, Trakya Üniv.Basımevi., Edirne

SELÇUK BİRİCİK, A., – 2009 : **Fiziki Coğrafya – Jeomorfoloji İle Hidrolojinin Temel Prensipleri ve Araştırma Yöntemleri**, Gonca Yayınevi Cilt 1, İstanbul

ŞAHİN, C., SİPAHIOĞLU, Ş. – 2007 : **Doğal Âfetler ve Türkiye**, Gündüz Eğitim Yay., Ankara

ŞAROĞLU, F., vd. – 1987 : **Türkiye'nin Diri fayları ve Depremsellikleri**, MTA Jeo. Etüdüleri Dairesi, Ankara

TATAR, O.,v.d. – 2006 : **Kuzey Anadolu Fay Zonu - 1942 Erbaa-Niksar Depremi Yüzey Kırığı: Yeni Gözlemler**, ATAG10 Toplantı Sunumu, İzmir

TÜRKEŞ M. – 2000 : **Küresel İklim Değişikliği ve Olası Etkileri**, Çevre Bakanlığı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Seminer Notları, ÇKÖK Gn. Müd., Ankara.

USLU, S. – 1970 : İ.Ü., **İç Anadolu'nun Ormansızlık Problemi**,Orman Fakültesi Dergisi cilt 20, İstanbul

YAVAŞOĞLU, H. – 2009 : **KAF Orta Anadolu Bölümündeki Güncel Tektonik Aktivitenin Jeodezik Yöntemler ve Elastik Yarı Uzak Modelleme İle Belirlenmesi**, İ.T.Ü., Fen. Bil. Ens., Doktora Tezi, İstanbul

www.alaca.bel.tr

www.cografyaciyiz.com

www.corumhaber.net

www.deprem.gov.tr

www.dsi.gov.tr

www.eie.gov.tr

www.koeri.boun.edu.tr

www.mta.gov.tr

www.tema.org.tr

www.tosyamehmetakif.com