

T.C.  
FIRAT UNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

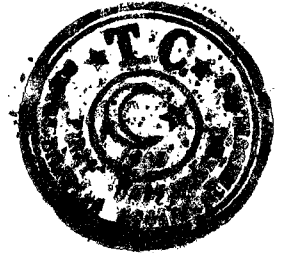
ULUOYA'NIN UYGULAMALI HİDROGRAFYASI

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)  
COĞRAFYA ANABİLİM DALI

HALİL GÜNEK  
FİZİKİ COĞRAFYA ARAŞTIRMA GÖREVLİSİ

T. C.  
Yükseköğretim Kurulu  
Dokümantasyon Merkezi  
TEZ YÖNETİCİSİ: YRD.DOÇ.DR. SAADETTİN TONBUL

ELAZIĞ-1990



## ÖNSÖZ

İnsan hayatında suyun önemli bir yerinin bulunduğu bir gerçektir. Dünya nüfusunun fazlalaşması ile su ve bundan elde edilen enerjiye olan ihtiyaç her geçen gün daha da artmaktadır. Bu çalışmada Uluova Havzasını gerek yealtı ve gerekse yerüstü suları açısından gösterdiği potansiyelin ortaya konulması ve konunun çeşitli yönlerden değerlendirilmesi amaçlandırılmıştır. Böyle bir yola başvururken, konu, fiziki coğrafyanın kendine özgü prensipleri ve yaklaşımı doğrultusunda ele alınmıştır.

Bana böyle bir araştırmada yol gösteren ve tez danışmanlığımı üstlenen sayın hocam Yrd.Doç.DR. Saadettin TONBUL'a burada teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, bana çalışma ortamı sağlayan sayın hocam Prof.Dr. H. Hilmi KARABÖRAN'a, sahada ve haritalar üzerinde özellikle akarsu nicel analizleri ile ilgili yapılacak konular hakkında bana yardımcı olan ve metod gösteren sayın hocam Prof.Dr. İbrahim ATALAY'a teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Yine çalışmam sırasında gerekli ilgi ve yardımlarını esirgemeyen yöre sakinlerine, dökümanları temin etmede zorluk çıkartılmayarak bizzat yardımcı olan DSİ IX. ve Köyhizmetleri IX. bölge mensuplarına teşekkür ederim.

Halil GÜNEK

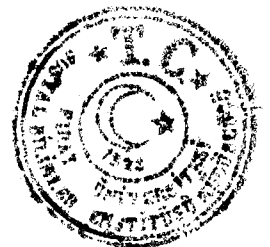
OCAK-1990

Elazığ



## İÇİNDEKİLER

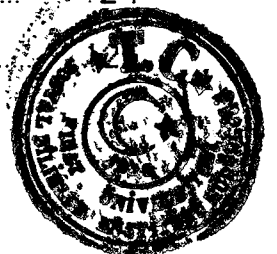
	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	11
İÇİNDEKİLER.....	111
1. GİRİŞ.....	
1.1. ÇALIŞMA ALANININ YERİ, SINIRLARI VE GENEL ÖZELLİKLERİ	1
1.2. DAHA ÖNCE YAPILAN ÇALIŞMALAR .....	3
1.3. METOT VE MALZEME .....	5
2. İNCELEME ALANININ GENEL FİZİKİ COĞRAFYA ÖZEL- LİKLERİ .....	7
2.1. YAPI .....	7
2.1.1. PALEZOİK-MEZOZOİK .....	8
2.1.2. MEZOZOİK .....	8
2.1.3. MEZOZOİK-TERSİYER .....	10
2.1.4. TERSİYER .....	11
2.1.5. KUVATERNER .....	13
2.1.6. YÖRENİN BAŞLICA TEKTONİK ÖZELLİKLERİ .....	14
2.2. LİTOLOJİ .....	15
2.2.1. VOLKANİTLER .....	15
2.2.2. VOLKANO SEDİMANTERLER .....	17
2.2.3. SEDİMENTLER .....	18
2.3. JEOMORFOLOJİ .....	21
2.3.1. DAĞLIK ALANLAR .....	22
2.3.2. FLATOLAR .....	25



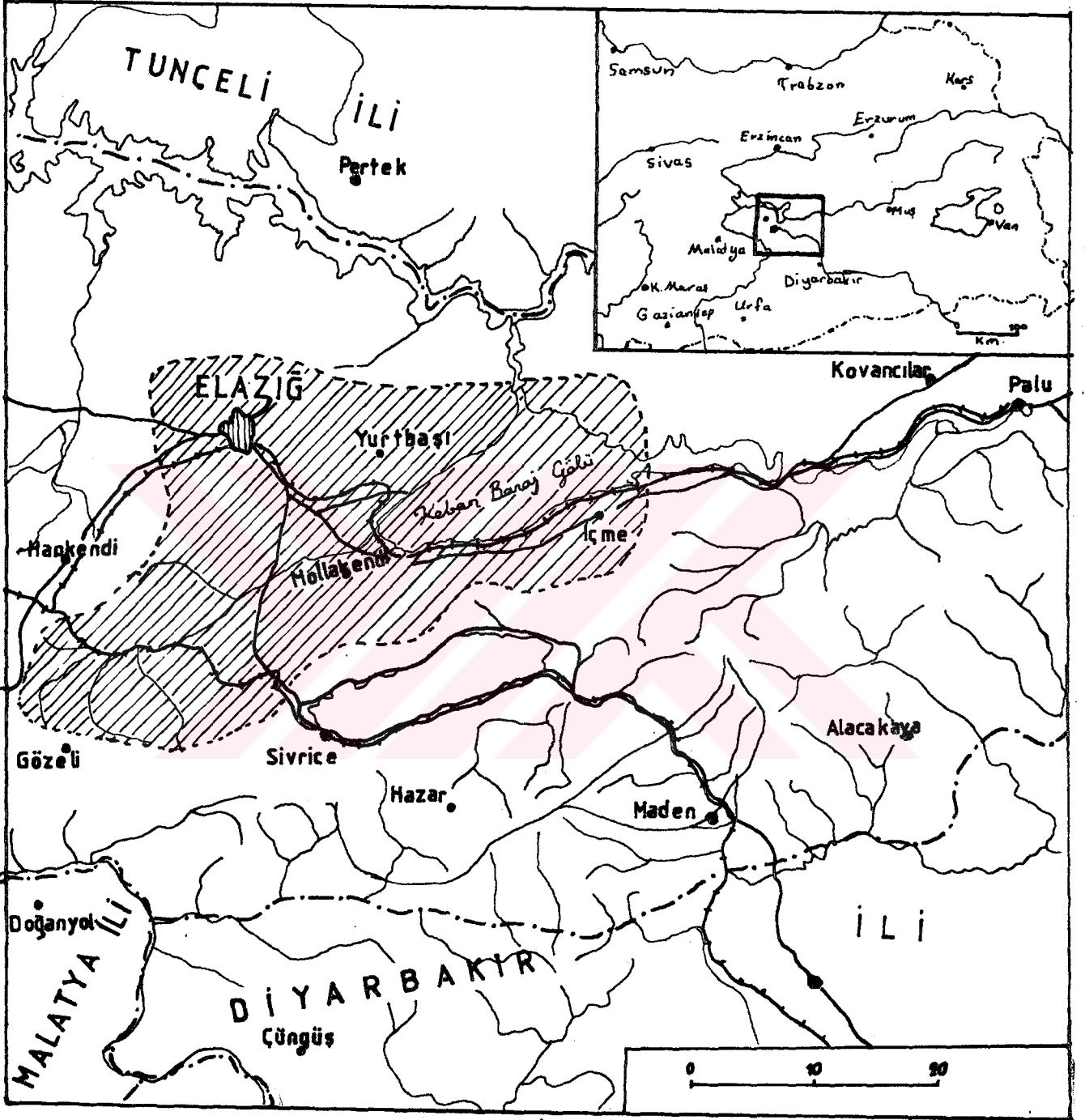
2.3.3. OVALAR .....	26
2.3.4. YÖRENİN JEOMORFOLOJİK GELİŞİMİ .....	30
2.4. İKLİM .....	32
2.4.1. SICAKLIK .....	33
2.4.3. BUHARLAŞMA, NEM VE RÜZGAR .....	36
2.4.2. YAĞIŞ .....	39
2.4.4. YAĞIŞ ETKİNLİĞİ .....	43
2.5. TOPRAK .....	46
2.5.1. ZONAL TOPRAKLAR .....	46
2.5.2. İNTRAZONAL TOPRAKLAR .....	48
2.5.3. AZONAL TOPRAKLAR .....	49
2.6. BİTKİ ÖRTÜSÜ .....	51
<b>3. UYGULAMALI HİDROGRAFYA .....</b>	<b>54</b>
3.1. AKARSULAR .....	54
3.2. AKARSU HİDROLOJİSİ .....	55
3.2.1. HİDROLOJİK DEVRE .....	55
3.2.1.1. YÜZEYSEL AKIM-YAĞIŞ İLİŞKİSİ .....	56
3.2.1.2. EVAPOTRANSPIRASYON .....	59
3.2.1.3. İNFİLİTRASYON .....	60
3.2.1.4. SAĞANAK YAĞIŞLAR VE AKIM .....	61
3.2.1.5. AKIM .....	63
3.2.2. AKARSU REJİMLERİ VE TİPLERİ .....	67
3.2.2.1. AKARSU REJİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER .....	67
3.2.2.2. AKARSU REJİM TİPİ .....	



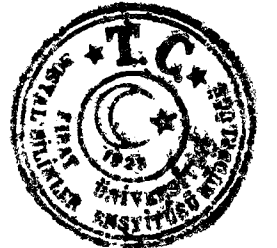
3.3. AKARSU EROZYONU .....	72
3.3.1. EROZYONU ETKİLEYEN FAKTÖRLER .....	73
3.3.2. EROZYON SINIFLARI .....	76
3.4. AKARSU HAVZALARININ NİCELİK ANALİZLERİ .....	79
3.4.1. DERE SIRALARI VE DİZİLERİ .....	82
3.4.2. AKARSU UZUNLUĞU .....	86
3.4.3. HAVZA ALANLARI .....	89
3.4.4. DRENAJ AĞI YOĞUNLUĞU .....	91
3.4.5. AKARSULARIN YATAK EĞİMİ .....	94
3.4.6. AKARSULARIN YAMAÇ EĞİMİ .....	94
3.5. DRENAJ AĞININ KURULUŞU-GELİŞİMİ VE DRENAJ TİPLERİ ....	100
3.5.1. DRENAJ AĞININ KURULUŞU VE GELİŞİMİ .....	100
3.5.2. DRENAJ TİPLERİ .....	102
3.6. YERALTI SULARI .....	103
3.6.1. YERALTI SUYUNUN OLUŞUMU VE AKİFERELER .....	103
3.6.2. YERALTI SUYU HAREKETİ VE AKIMI .....	104
3.6.3. YERALTI SUYUNUN KALİTESİ .....	105
3.7. KUYULAR .....	106
3.8. KAYNAKLAR .....	108
3.9. KEBAN BARAJ GÖLÜ .....	111
3.10. SULARDAN FAYDALANMA .....	112
<b>4. SONUÇ</b> .....	<b>114</b>
KAYNAKLAR .....	117
ŞEKİLLERİN LİSTESİ .....	122
TABLolar LİSTESİ .....	123
HARİTALAR LİSTESİ .....	124
FOTOĞRAFLAR .....	



# LOKASYON HARİTASI



HARİTA : 1



## 1. GİRİŞ

### 1.1. ÇALIŞMA ALANININ YERİ, SINIRLARI VE GENEL ÖZELLİKLERİ

İncelemeye konu olan Uluova Havzası, Doğu Anadolu'nun yukarı Fırat bölümünde yer alır. Tabanını Uluova ve Elazığ ovasının işgal ettiği bu havzanın çerçevesini, kuzeybatıda Uluova ile Hankendi ovasını birbirinden ayıran Meryem Dağı, batıda Bulutlu Dağı, güneyde Sivrice, Çelemlik, Master dağları, kuzeyde ise Hasret Dağı ve Elazığ ovasının kuzeyinde bulunan Harput Platosu meydana getirir. Havza, idari bakımdan Elazığ il sınırları içinde yer alır.

Sınır tesbitinde, inceleme sahasının hidrolojik bir bütünlük meydana getirmesi, diğer bir ifade ile, hidrolojik bir havza olması özelliği gözönünde bulundurulmuştur. Gerçekten, havza taban kısmı (Uluova ve Elazığ ovası) ile bunu çevreleyen nisbeten yüksek dağ ve platolar, hidrolojik ve morfolojik bakımdan bir ünite meydana getirmektedir. Keban Baraj Gölü ve Uluova tabanı çevreden gelen akarsulara mevzi taban rolü oynarlar. Böylece araştırma alanının sınırları, komşu alçak sahalara dökülen akarsularla, havza akarsularının kaynak noktalarını birbirinden ayıran su bölümleri hattından geçer.

Sınırlarını kabaca belirtmeye çalıştığımız Uluova havzası, Güneydoğu Torosların kuzey kenarı boyunca uzanan, Elbistan-Yan oluşu içerisinde bulunmaktadır (YÜCEL, 1987). Burada KD-GB yönünde uzanmakta olan havza, Meryem Dağı'ndan doğuya doğru uzanan bir eşik alan ile birbirinden farklı yükseklik göstererek iki kısma ayrılmaktadır.

Bunlardan kuzeyde bulunan ve içerisinde Elazığ şehrinin de yer aldığı Elazığ ovası 36, km<sup>2</sup> 'lik bir alana sahip olup, 950-1050 m. yükseklikte

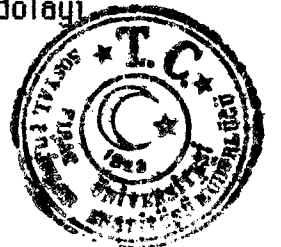


çukurluktur. Güneyde Uluova ismini taşıyan ikinci ova ise 350-370 km<sup>2</sup> lik bir alan kaplar ve 850-900 m. arasında yüksekliğindedir. Bu ova elips şeklinde olup, tabanı derin alüvyonlarla dolmuştur. Bu iki çukurluk Elazığ ovası güneydoğusunda yer alan Gümüşkavak Boğazı ile birbirine bağlanmaktadır.

Uluova, kuzeyde bulunan bir yarma vadi (Murat Boğazı) ile dış dreneje bağlanır. Böylece hidrografik bir havza olan araştırma alanı kapalı bir havza durumundan kurtulmuştur.

Uygulamalı hidrografiya açısından önemli özellikler taşıyan inceleme alanının en önemli akarsuyu Harinket Çayıdır. Harinket Çayı, Uluova'nın tabanına yerleşmiş olup, Uluova'nın güneybatısındaki yan dereleri ve Elazığ ovasının sularını toplayan Elazığ Çayı'nın sularını alarak Keban Baraj Gölü'ne boşaltır. Böylece araştırma alanın suları Keban Baraj Gölü'nden çıkan Fırat Nehri vasıtasıyla Basra Körfezi'ne dahil olur. Elazığ ve Uluova çevresinde yer alan yüksek kesimlerden doğan akarsular, araziye birçok yerde oldukça derin bir şekilde parçalanmıştır. Akarsu şebekesi, hemen her yerde ovaya yönelmiş olup, bütünüyle bu akarsular sentripetal bir drenaj ağı oluştururlar.

Yükselti, eğim, morfolojik özellikler, iklim ve bitki örtüsüne bağlı olarak, Sivrece ve Çelemlik dağlarının havzaya bakan kuzey yamaçlarında ve Hasret Dağı'nın güney yamaçları ile Elazığ ovasının kuzeyinde bulunan dik fay yamaçları boyunca, geçirimsizliğin düşük, bitki örtüsünün zayıf, eğimin fazla olması nedeniyle, buradaki çatallanma oranı yüksek olup, boyları kısa, yatak eğimleri fazla olan akarsular belirlemektedir. Bu alanlarda yüzeysel akışa geçen su miktarının fazla olmasından dolayı





akarsular, bol miktarda malzeme taşımaktadır. Bu taşıdıkları malzemeyi, uğramış oldukları eğim kırıklığı ve geçirgenliğin artmasından dolayı, hemen ova tabanlarının kenarında biriktirmektedirler. Bu birikinti alanları bir su deposu görevi görmektedir. Havzanın yüksek kesimini oluşturan alanlarda geçirimsiz zeminler bulunduğu gibi, geçirimli zeminler de vardır. Bunlar üzerinde kurulmuş bulunan akarsuların boyu uzun, çatallama oranları düşük ve havza alanları geniştir. Geçirgenlikten dolayı yüzeysel akışa geçen su miktarı az olduğundan bu alanlardaki akarsular genellikle katı halde az miktarda malzeme taşırlar. Yine, geçirgenliğin iyi olduğu bu sahalarda, sızan suların geçirimsiz zeminlerle olan kontakları boyunca kaynaklar oluşmaktadır.

Ayrıca, araştırma alanımızda 110 km<sup>2</sup>. gibi geniş bir alan işgal eden Keban Baraj Gölü bulunmaktadır. Keban Baraj Gölü'nün altında genellikle tarımsal önemi büyük alanlar kalmıştır. Fakat, bugün Keban Baraj Gölü'nden geri kalan sahanın sulanması ile ova tarımı bu kaybını bir dereceye kadar telafi etmektedir.

## 1.2. DAHA ÖNCE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Araştırma sahasında, devlet kuruluşları tarafından yöre halkının su ve enerji ihtiyaçlarını karşılamak amacı ile yapılmış bazı çalışmalar dışında, Uluova ve çevresinin hidrolojik-hidrografik özelliklerini ortaya koyan detaylı bir çalışma yoktur. Ancak, Türkiye'nin akarsu sistemleri ve rejimleri üzerinde yapılmış çeşitli araştırmalarda, dolaylı yoldan da olsa araştırma alanımızın bazı hidrolojik özelliklerine kısmen değinilmiştir.



Bunlardan ilkini AKYOL tarafından yapılmış iki çalışma oluşturur. Birinci çalışmada (1947), bölgemiz de dahil, ülkemizdeki akarsuların ana hatları ile kuruluş ve gelişmesine değinilmiştir . Yazar ikinci makalesinde (1949) ise, daha çok akarsularımızın rejim özellikleri üzerinde durmuş ve rejim üzerinde etkili olan geometrik, morfolojik, jeolojik ve biyotik faktörlere değinerek, çeşitli akaçlama havzaları için ortak sonuçlar çıkartmaya çalışmıştır.

Fırat Nehri'nin rejim özellikleri üzerine değerli bilgiler vermiş olan YÜCEL (1955), Fırat Nehri'nin akım rejimini "Karlı-ova" tipine dahil etmiştir.

ERİNÇ ve BİLGİN'in birlikte kaleme aldıkları makalede (1956), Türkiye'deki belli başlı drenaj tipleri gözden geçirilmiştir. Türkiye'nin drenaj tipleri yönünden çok zengin olduğu belirtilmiştir.

ERİNÇ (1957), Türkiye'deki akarsu rejimlerini incelediği makalesinde, Doğu Anadolu bölge akarsularının, özellikle Fırat'ın rejmi üzerinde de durmuş ve Kemaliye'deki istasyonun verilerine dayanarak bu akarsu "pluvio-nival rejimi" tipi gösterdiğini işaret etmiştir.

STRAHLER (1957) tarafından yazılmış olup, ARPAT-YILMAZ, tarafından türkçeye çevrilen ve "Akaçlama Havzalarının Jeomorfoloji İncelemelerinde Nicel Çözümlenmeler" adını taşıyan araştırma, sahamızla doğrudan ilgili olmasa da, araştırma konumuzla yakın bağlantı içinde olup, akarsu havzalarındaki nicelik analizleri hakkında genel bilgiler bulunmaktadır.

DSİ (1970)'nin hazırlamış olduğu bir raporda Uluova'nın hidro-jeolojik, özellikle yeraltısuyu konusunda önemli bilgiler yer almaktadır.



ÖZTEKİN-EROL (1970), Türkiye'deki akarsu rejimleri üzerinde yağış, yerçekli ve yapının etkilerini incelemişlerdir.

AKKAN (1972), "Elazığ ve Keban Barajı Çevresinde Coğrafya Araştırmaları" adlı makalesinde yörenin hidrografik özelliklerine de değinmiştir.

AKKAN, (1974), yılında kaleme aldığı makalesinde, Türkiye'de akarsulardan çeşitli açılardan yararlanma konusu üzerinde durmaktadır.

Uluova'nın beşeri ve ekonomi özellikleri hakkında doktora çalışması yapmış olan SERGÜN (1975), ovanın hidrolojik özellikleri üzerine kısmen de olsa bazı bilgi vermektedir.

ATALAY (1978), tarafından yapılan bir araştırmada, ülkemiz akarsularının bol miktarda katı halde malzeme taşıdıkları belirtilmiştir.

ATALAY'ın (1986), "Uygulamalı Hidrografya" adlı çalışmasında konumuzla ilgili çok değerli teorik bilgiler bulunmaktadır. Çalışmamızda bu temel kaynaktan geniş ölçüde faydalanılmıştır.

TONBUL'un doktora araştırması da (1985), çalışma alanını doğrudan kapsamasa da, bu yöredeki alanların çeşitli özellikleri hakkında önemli bilgiler vermektedir. Çalışmada bu kaynaktan da genişçe faydalanılmıştır.

### 1.3. METOD VE MALZEME

Uluova Havzası'nın uygulamalı hidrografya özellikleri ortaya konulurken, önce sahanın hidrolojik özellikleri üzerinde etkili olan yapı, litoloji, jeomorfoloji, iklim, toprak ve bitki örtüsü faktörleri gözden geçirilmiştir.

Jeoloji haritasının yapımında temel harita olarak 1/200.000 ölçekli TPAO (1984) haritası ve sahamız içinde küçük alanlar halinde araştırma



yapan ÖZKUL (1982); ERDEM (1987); TÜRKMEN (1988) haritalarından faydalanılmıştır. Ayrıca bu kaynaklar da gözönünde tutularak, bunun yanında bizzat arazide yapılan gözlemlere dayanılarak, inceleme alanının litoloji haritası çizilmiştir.

Relief özellikleri ile ilgili olarak yapılan eğim haritasında, önce inceleme sahasını içine alan 1/100.000 ölçekli izohipsli harita bir kenarı 1 cm olan karelere bölünmüş ve her bir kareye isabet eden izohips sayısı bulunmuştur. Sonra bu sahalara dereceli olarak taranmıştır.

Vadi yoğunluğu haritasının yapımında ise ölçmeler 1/100.000 ölçekli topografya haritasının üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Araştırma alanında bulunan akarsuların nicelik analizleri için gerekli olan sayısal değerleri elde etmek amacıyla, sahanın 1/25.000 ölçekli haritaları üzerinde bulunan akarsuların boyları, yatak eğimleri, uzunlukları ve havza alanları ayrı ayrı hesaplanmıştır. Fakat harita büyük olduğundan çalışmaya konulmamış ancak elde edilen değerler grafik ve tablolar halinde araştırmada yer almaktadır.



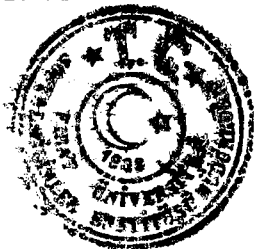
## 2. İNCELEME ALANININ GENEL FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

### 2.1. YAPI

Toros orojenik kuşağının doğu bölümünde yer alan Uluova ve çevresinde birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü jeolojik zamana ait araziler bulunmaktadır. Bu araziler bölgeye özgü stratigrafik özellikler gösterir yeni araştırmaların ortaya koyduğuna göre (PERİNÇEK, 1979 a, 1979 b, 1980; ŞENGÖR- YILMAZ, 1983 ve diğerleri), paletektonik yönden oldukça aktif bir dönem geçirmiş olan yöre, allokton ve paraallokton birimlerden meydana gelmiştir. Buna rağmen yöre, üst kretase yaşlı Yüksekova karmaşığı ile Palezoik-Mezozoik yaşlı Keban metamorfikleri arasındaki ilişki hariç, stratigrafik yönden az çok düzenli bir istif sunmaktadır.

İnceleme alanındaki en alt birimi Yüksekova karmaşığı oluşturur. Yüksekova karmaşığı üzerine tektonik olarak gelen Keban metamorfikleri çeşitli boyutta panolar halindedir. Keban metamorfikleri ve Yüksekova karmaşığı üst Meastirchtien'den Oligosen'e kadar çıkan, eşit olmayan şekilde çökelmiş bir platform örtüsü tarafından örtülür. Diğer paraallokton birim olan üst Meastirchtien yaşlı Harami formasyonu ile üst Eosen-Oligosen yaşlı Kırkgeçit formasyonları, Yüksekova karmaşığı üzerine transgresif olarak gelmektedir. Orta Eosen yaşlı Maden karmaşığı yerel bir havzada oluşmuş olup, üzerine Yüksekova karmaşığı tektonik olarak gelmektedir. Kırkgeçit formasyonu ise daha çok çanakları doldurmuştur. Yörede önemli yer kaplar ve her tarafta kendinden daha yaşlı birimler üzerine belirgin diskordanslarla gelmektedir (Harita 3).

Neotektonik hareketlerle beliren depresyon tabanlarını doldurmuş Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Karabakır formasyonu, arazide genellikle alçak topoğrafyalar oluşturan gölsel-flüvyatil çökeller ve bazaltlarla; vadi ve



ova tabanlarında bulunan alüvyonlar ise kum, çakıl, marn, kil ve siltlerle temsil edilir. Ova tabanlarında bulunan alüvyonlar çok derin bir örtü oluşturmaktadır.

Araştırma alanında, çeşitli jeolojik devirlerde oluşmuş formasyonlar, yaşlıdan gence doğru ele alınarak, kısaca açıklanacaktır.

### *2.1.1. PALEZOİK-MEZOZOİK*

Palezoik-Mezozoik dönemi inceleme alanında "Keban Metamorfikleri" ile temsil edilir. Elazığ ovasının güneybatısında Meryem Dağı ile batısındaki Keklik tepe ve Tilki tepede önemli yer tutmakta olan bu seri, tipik litolojik özellikleri ile Keban dolaylarındaki dağlık alanlarda görülen aynı birimden ayrılırlar. Keban yöresindeki istif alttan üste doğru mermer, rekristelize kireçtaşı, kalkışist, metakonglomera ve filitlerden oluştuğu halde, (KIPMAN, 1976, 1981; ÖZGÜL 1981), araştırma alanındaki birim dolomitik seviyeler içeren mermerlerden meydana gelmiştir (TONBUL, 1985).

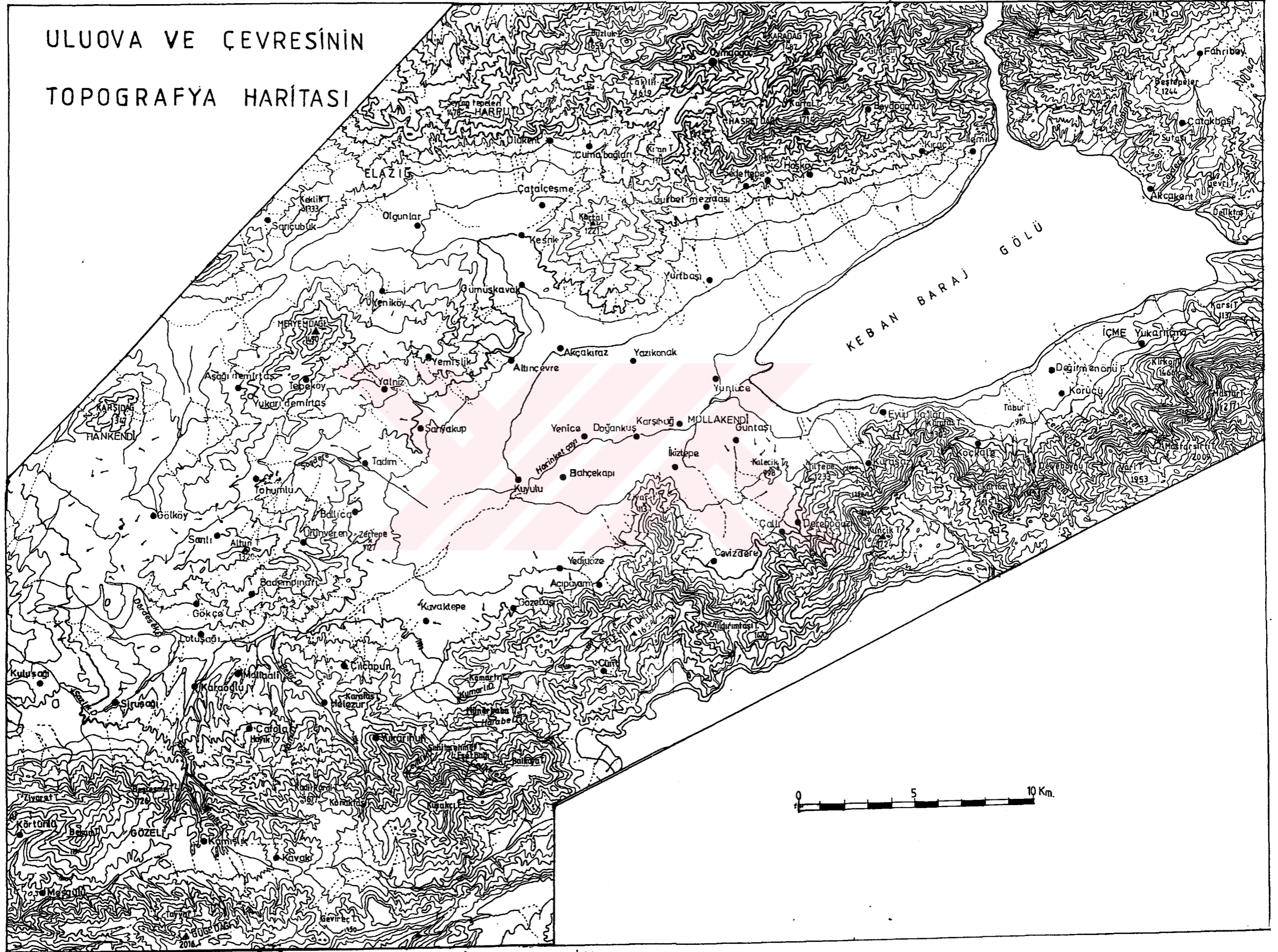
Araştırma alanındaki mermerler, Yüksekova karmaşığı üzerinde sürüklenim halinde bulunmaktadır. Bu mermerlerin üzerine ise Üst Eosen-Oligosen yaşlı Kırkgeçit ve Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Karabakır formasyonuna ait sedimentler kırıntılar ve bazaltlar diskordans olarak gelmektedir (Harita 3).

Mermerlerin yaşı hakkında kesin bilgi olmamasına rağmen yörede çalışan araştırmacılar, Keban metamorfiklerinin yaşını genellikle Palezoik-Mezozoik'e dahil etmişlerdir (KIPMAN, 1976, 1981; ÖZGÜL, 1981).

### *2.1.2. MEZOZOİK*

Bu zamana ait "Yüksekova Karmaşığı" inceleme alanında geniş alanlar

# ULUOVA VE ÇEVRESİNİN TOPOGRAFYA HARİTASI



HARİTA: 2

kaplar. Ayrıca, dar alanlı olarak "Harami Formasyonuna" ait mostralar da dikkati çeker. Çoğunlukla bazik, ultrabazik ve sedimentlerden oluşan Yüksekova karmaşığının tipik mostraları PERİNÇEK, (1978) tarafından Hakkari'nin Yüksekova İlçesi kuzeyinde gözlenerek, "Yüksekova karmaşığı" olarak tanımlanmıştır. Araştırma alanında Yüksekova karmaşığı, andezit, bazalt, bazaltik yastık lavlar, aglomera, şeyl ve volkanik malzemeli kumtaşı ardalanması şeklinde görülmektedir.

Araştırma alanı içinde en yaygın formasyonu oluşturan Yüksekova karmaşığı, güneydeki Kamışlık ve Çelemlik dağlarında geniş olarak yüzeylenir ve ovanın güney kenarı boyunca kesintisiz olarak Korucu Köyü'ne kadar devam eder. Diğer görüldüğü sahalar ise doğuda İçme Köyü ve Hendek Dağı dolayları, Elazığ Ovası'nın kuzey ve güney kenarı, Harput dolayları ile Uluova'nın kuzey kenarıdır.

Yüksekova karmaşığı yapısal olarak yöremizdeki en alt birimi oluşturmaktadır. Araştırma alanı içinde karmaşığın temelli görülmez. Birim araştırma alanının güneydoğusunda ve güneyinde Maden karmaşığı, Korucu Köyü güneyinde Hazar grubu üzerine sürüklenimli olarak gelmektedir. Birimin üstünde ise Keban metamorfikleri bindirmeli, Harami, Kırkgeçit, Karabakır ve Palu formasyonları ise açısal bir diskordansla bulunmaktadır (Harita 3).

Birime içinde görülen karakteristik fosillere dayanarak, Kampanien-Alt Meastirchtien yaşı verilmiştir (PERİNÇEK, 1978).

İnceleme alanında som kalkerlerle temsil edilen Harami formasyonunun tipik mostraları ERDOĞAN (1975) tarafından, Adıyaman'a bağlı Gölbaşı ilçesi kuzeyindeki Harami Köyü çevresinde görülerek adlandırılı-





mıştır. Allakton sürüklenim kütlelerinin üzerine çökelen ve iç basın çökellerinin ilki olan birim, altta klasikler üstte karbonatlar olmak üzere iki litoloji sunar. Araştırma alanı içinde sınırlı bir alan kaplayan bu formasyon, Elazığ ilinin kuzeyindeki Harput Kalesi'nin bulunduğu yerde ve eşit sahada, Tadım Köyü batısında Yüksekova karmaşığı üzerine öbek öbek bloklar halinde yayılmış durumdadır. Sığ deniz şartlarında çökelen bu birim oldukça beyaz kalın katmalı çok sert ve kısmen kristalize kireçtaşlarından oluşmuştur. Yüksekova karmaşığı üzerine transgrasif olarak gelen bu birim, Kırkgeçit ve Karabakır formasyonları tarafından diskordansla örtülmektedir. Birimden derlenmiş fosiller Üst Meastirchtien yaşını vermektedir (ERDOĞAN, 1975).

### 2.1.3. MEOZOİK-TERSİYER

İnceleme alanında bu döneme ait sadece "Hazar Gurubu Formasyonu" bulunmaktadır. Hazar gurubu kayaları, inceleme alanında, konglomeratik kumtaşı, çamurtaşı ve kireçtaşları ile temsil edilmektedir. Bu grup en tipik olarak Hazar Gölü kuzeyi ve kuzeydoğusunda yüzeylenir ve adını burdan alır. Hazar gurubu araştırma alanında Korucu ve Değirmenönü köylerinin güneyi ile Dereboğazı ve Cevizdere köyleri güneyinde bir hat boyunca yüzlek verir. Araştırma alanında Hazar grubu, Guleman grubu üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır. Birim genel olarak Maden karmaşığına ait kayalar tarafından uyumlu olarak örtülmekle birlikte, burada bu iki birim yer yer yanal geçiş göstermektedir (ERDEM, 1987). Dereboğazı Köyü güneyindeki kesimde Yüksekova karmaşığı Hazar gurubu üzerine bindirmelidir (Harita 3). Sahada inceleme yapan araştırmacılar tarafından bu formasyon Üst Meastirchtien-Alt Eosen olarak yaşlandırılır-

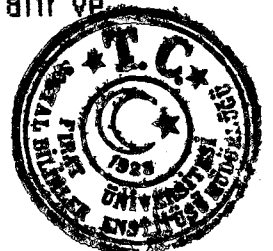


miştir (AKTAŞ ve ROBERTSON, 1984).

#### 2.1.4. TERSİYER

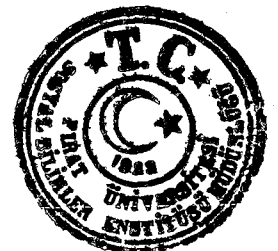
Maden karmaşığı, Kırkgeçit, Karabakır ve Palu formasyonları ile temsil edilir. Araştırma alanında andezit, bazalt, bazaltik yastık lavlar, çamurtaşları, şeyl, pembe kireçtaşları, gri kireçtaşları ve volkanik sedimantlardan oluşan Maden karmaşığı, ilk defa PERİNÇEK (1979) tarafından Elazığ Maden ilçesi ve dolaylarında görölerek "Maden karmaşığı" olarak adlandırılmıştır. Araştırma alanında, Maden karmaşığına ait birimler Korucu, Koçkale, Karasaz köylerinin güneyinde ve Master Dağı'nın bulunduğu sahalarda yüzeylenir. Karmaşığına ait birimler çoğunlukla tektonik taban ve tavan ilişkisi içindedir. Genellikle Guleman grubu üzerinde diskordans veya tektonik dokunak oluşturan Maden karmaşığı, Hazar grubuna ait sedimentlerle yanal geçiş gösterir. Yüksekova karmaşığı bir bindirme hattı ile bunların üzerine gelmiştir. PERİNÇEK (1979) birime Orta Eosen yaşını vermiştir.

Genelde kırıntılardan oluşan Kırkgeçit formasyonu , geniş alanlarda çökelmiş iç çanak oluşuklarından biri olarak tanımlanır. Araştırma alanında kumtaşı, marn, kil ve kireçtaşlarından oluşan bu birim TPAO'nun Başkale ekibince (1979) Van'ın Kırkgeçit ilçesi çevresinde görölerek tanımlanmıştır. Araştırma alanında, Kırkgeçit formasyonu, Hankendi Ovasını Uluova'dan ayıran eşik saha boyunca, Harput bucağı merkezi ile Buzluk Mağarası arasında , Hasret Dağında doğu ve batıya doğru uzantılar halinde görölmektedir. Bu sahalardan başka Keban Baraj Gölünün kuzeydoğusunda görölmektedir. Hankendi Ovasını Uluovadan ayıran eşik sahada, Kırkgeçit formasyonu Yüksekova karmaşığı üzerinde yer alır ve



Karabakır formasyonu tarafından diskordans olarak örtülür. Harput bucağı merkezi ile Buzluk Mağarası arasında kalan kısımda, güneye doğru eğimli olan istif, bazı yerlerde Haram formasyonu bazı yerlerde ise Yüksekova karmaşığına ait kayalar üzerinde açılı bir diskordansla durmaktadır. Kuzeybatıda Kavak tepeden çıkan bazaltlar birimin üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Hasret Dağı' nın bulunduğu kesimde Yüksekova karmaşığını örtmektedirler. Uluova kuzeydoğusunda bulunanlar ise bir bindirme ile Karabakır formasyonu üzerine sürüklenmiştir. Elazığ-Palu yöresinde inceleme yapan NAZ (1979) tarafından derlenmiş olan fosillere dayanılarak birime Eosen-Oligosen yaşı verilmiştir.

Karabakır formasyonu araştırma alanında kireçtaşı, kumtaşı, kil, marn ve gevşek tutturulmuş çakıltası gibi gölssel tortullar, flüvyatil-karasal konglomeralar ve bazaltlarla temsil edilmektedir. NAZ (1979) tarafından Pertek ilçesi batısında Karabakır Köyü dolaylarında tipik kesiti görülerek kireçtaşı, tuf, aglomera ile bazalt ardalanmasından meydana gelen istife bu ad verilmiştir. Araştırma alanında Karabakır formasyonuna ait gölssel çökeller Elazığ Ovası'nın etrafını çevreler durumdadır. Doğuda ise Güneyçayırı, Pekinik köyleri arasında uzanmaktadır. Bu alanda bulunan Karabakır formasyonu kendinden daha yaşlı formasyonlar üzerinde yataya yakın bir durumda bulunur. Flüvyatil-karasal konglomeralar, bazı yerlerde Yüksekova karmaşığı, bazı yerlerde ise Kırkgeçit formasyonu üzerine açılı bir diskordansla gelir. Konglomeralar genelde kuzeye doğru eğimlidir (TOMBUL, 1985). Elemanları bütünüyle Yüksekova karmaşığından türemiş ve bağlayıcı bir madde ile gevşek bir



şekilde tutturulmuştur. Karabakır formasyonunu üst katını oluşturan bazaltlar, araştırma alanında Gümüşkavak boğazının batısında güneye doğru "T" harfi şekli halini alarak güneydoğu-kuzeybatı yönünde uzanmakta ve Yemişlik Köyü'ne kadar devam etmektedir. Uluovanın batısında Altınçevre Köyü'nün kuzeyinde küçük bir parça halinde Yalnız köyü batısında görülen bazaltlar, bazalt-tüf istifi şeklinde ortaya çıkmaktadır. Burada sivri bir volkan konisinden çıkan bazaltlar, Yüksekova karmaşığına ait andezitleri kesmiş ve kuzeyde Elazığ Ovası, güneyde ise Uluovaya doğru akmaktadır. Bu alandaki bazaltlar daha doğudaki Kurugir tepe civarında yerlerini tüflere bırakır. Kırmızı renkli yer yer tabakalanma gösteren ve yanık bir durumdaki tüfler, açılan ocaklarla işletilmektedir (TONBUL, 1985). Bu sahada Yüksekova karmaşığını örtmüşlerdir. Araştırma alanını da içine alan yörede çalışan araştırmacı NAZ,(1979) yöreden toplamış olduğu fosillere, litolojik ve dokunak ilişkilerinin özelliklerine dayanarak birime Üst Miyosen yaşını vermiştir.

Araştırma alanında yer yer organize olmuş, kötü boylanmış zayıf çimento konglomeralar ve çapraz tabakalı kaba taneli kumtaşlarından teşekkül etmiş olan Palu formasyonu ilk olarak Palu yöresinde ÇETİNDAG (1985) tarafından görülmüş ve birim "Palu formasyonu" olarak adlandırılmıştır. Bu formasyon araştırma sahasının doğusunda Fahribey Köyü dolaylarında geniş bir yayılma gösterir. Ayrıca Keban Baraj Gölü kuzey kenarında küçük bir mostra vermekte olan formasyon, Kırkgeçit ve Karabakır formasyonlarını açısız diskordansla örtmektedir. Bunlara Phyo-kuvaterner yaşı verilmiştir (ÇETİNDAG, 1985).



### *2.1.5. KUVATERNER*

Araştırma alanında, Uluova ile Elazığ Ovası tabanlarında ve bunların çevresinde bulunan birikinti koni ve yelpazelerini oluşturan alüvyonlar sahada oldukça geniş bir yer kaplamaktadır. Bunlar ova tabanlarında kum, kil ve silt gibi ince malzemelerden oluşmuştur. Birikinti koni ve yelpazeleri ise daha kaba elemanlardan meydana gelmiştir. DSİ (1972) tarafından Uluova da yapılan jeolojik ve jeofizik rezistivite etüdülerine göre, ovanın teşekkülünde rol oynayan iki adet fayın arasında kalan kuvaternerin kalınlığı, ovanın güneybatısında 100 m. olup, kuzeydoğuya doğru artarak Yazıkonak Köyü dolaylarında 300 m. 'ye ulaşır. Bu alandan doğuya doğru kuvaternerin kalınlığı devamlı artma gösterir ve Murat Nehri dolaylarında 400 m.'yi geçer.

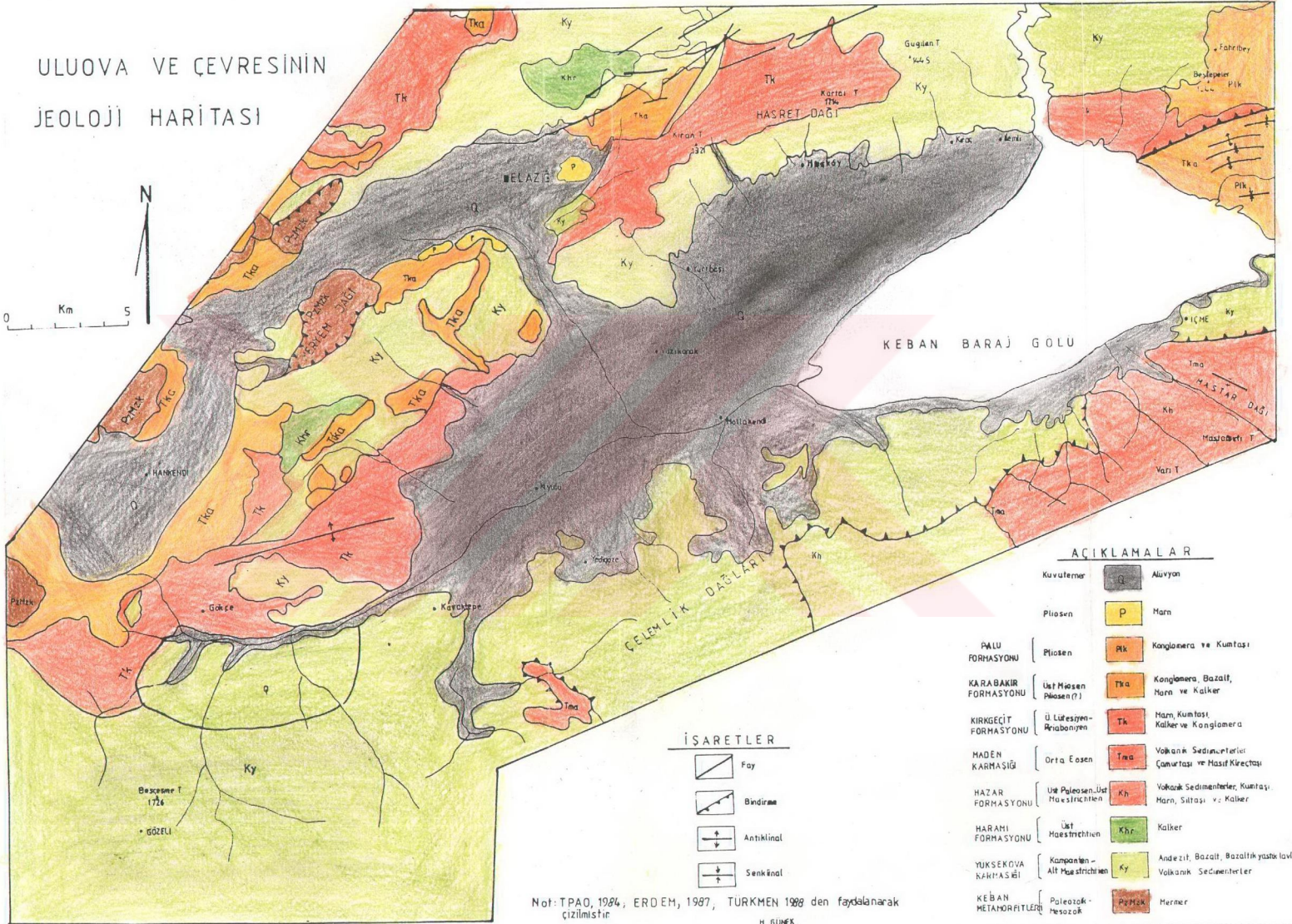
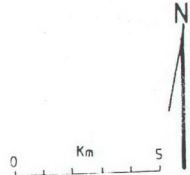
### *2.1.6. YÖRENİN BAŞLICA TEKTONİK ÖZELLİKLERİ*

Araştırma alanı Toros orojenik kuşağına dahil olup, bu kuşağın doğu bölümünde yer alır. Yöre aynı zamanda Doğu Torosların ön cephesini oluşturan "Güneydoğu Anadolu Sürüklenim Kuşağının" sınırları içinde bulunur. Alp orojenezin etkilerinin görüldüğü yöre paleotektonik yönden oldukça hareketli bir dönem yaşamıştır. Alt kretaseden Alt Miyosen sonlarına kadar olan hemen bütün tektonik hareketlerden etkilenmiş, kuşak içinde sahamıza dahil birimler birden fazla ekaylanmış, dilimlenmiş ve kuzeye dalımlı naplara ayrılmıştır. Alt Miyosen sonunda Arap ve Avrasya levhalarının Bitlis kenet kuşağı boyunca çarpışması sonucu "Neotektonik dönemi" olarak adlandırılan dönem başlamış ve bu dönemde yatay hareketler durmuş, dikey hareketler ön plana geçmiştir (TONBUL, 1985).

Araştırma alanında kıvrımlı ve kırılı yapılar bulunmaktadır. Kıvrımlı yapılar Uluovanın güneybatısında bir antikinal, kuzeydoğuda dar bir sahada



# ULUOVA VE ÇEVRESİNİN JEOLOJİ HARİTASI



## AÇIKLAMALAR

Kuvaterner	Q	Alüvyon
Pliosen	P	Marl
PAU FORMASYONU	Pk	Konglomera ve Kumtaşı
KARABAKIR FORMASYONU	Tka	Konglomera, Bazalt, Marl ve Kalker
KIRGECİT FORMASYONU	Tk	Marl, Kumtaşı, Kalker ve Konglomera
MADEN KARMAŞIĞI	Tma	Volkanik Sedimentler, Çamurtaşı ve Hafif Kireçtaşı
HAZAR FORMASYONU	Kh	Volkanik Sedimentler, Kumtaşı, Marl, Silttaşı v. Kalker
HARAMI FORMASYONU	Khr	Kalker
YUKSEKOVA KARMAŞIĞI	Ky	Andezit, Bazalt, Bazaltik yataklar, Volkanik Sedimentler
KEBAN METAMORFİZLERİ	PzPfx	Mermer

## İSARETLER

	Fay
	Bünye
	Antiklinal
	Sinklinal

Not: TPAO, 1984; ERDEM, 1987; TÜRKMEN 1988 den faydalanarak çizilmiştir

H. GÜNEK

küçük çaplı antikinal ve sentikinal olarak belirir. Uluova ve Elazığ Ovası birer senkinale karşılık gelirken, çevredeki dağlık alanlar antikinal oluştururlar (AKKAN,1972). Kırıklı yapıların en belirginini Uluovanın güneyinde 20-25 km. bir hat boyunca uzanan bindirme hattıdır. Elazığ Ovası'nın kuzeyinde bulunan faylar ve DSİ (1970) tarafından ova tabanında tesbit edilmiş örtülü faylar yer almaktadır.

## 2.2. LİTOLOJİ

Bir sahanın morfolojik şekillenmesinde etkili olan faktörlerden biri de litolojidir. Litoloji, sahip olduğu porozite, permabilite ve direnci ile akarsu şekillenmesi, yüzeysel akışa geçen su miktarı ve akım şeklinde etkili olur. Araştırma alanındaki farklı litolijilerin yayılımları, araziye yapılan çalışmalar sonunda haritaya geçirilmiştir (Harita 4)<sup>(1)</sup>. Aşağıda bunlar kısaca açıklanacaktır.

### 2.2.1. VOLKANİTLER

Araştırma alanında volkanitler geniş yer kaplamaktadır. Volkanitlerin büyük çoğunluğunu oluşturan andezitler, Uluova'nın güneyinde geniş yayılım göstermektedir. Bunların diğer yayılım alanları ise Uluova'nın kuzeyinde Meryem Dağı'ndan doğuya doğru Murat Boğazı'na kadar uzanan saha ile Elazığ Ovası'nın kuzeyidir. Uluova'nın güneyinde İçme Köyü ve Hendek Dağı dolaylarında bulunan andezitler, oldukça kırıklı ve çatlaklı bir yapıya sahip olup, gri ve açık yeşil renkleri ile burada yer alan bazaltlardan kolayca ayrılır. Andezitler, bazaltlara göre daha az ayrışmışlardır. Bunlarda

(1) Litolojik birimler haritalanırken en çok ve geniş yayılım gösteren birimler gözönünde tutulmuştur.



bulunan çok miktardaki gaz boşlukları, kalsit ve zeolit minarelleri ile dolmuştur (ERDEM, 1987). Ayrıca, bu sahada granitler dar alanlar kaplandığından haritalanmamıştır. Granitler beyazımsı gri renkte olup tamamen ayrılmışlardır. Uluova'nın güneyinde Korucu, Koçkale ve Karasaz köyleri dolaylarında bulunan andezitler arazide genellikle yeşil-grimsi ve yeşil renklerde görülmektedir. Bu yeşil renk, altresyon başlangıcındaki propillitleşmeden ileri gelmektedir. Çıplak gözle bakıldığında ince hamur içinde dağılmış beyaz renkli plajiyoklaz fenokristal görülmektedir (ERDEM, 1987). Yukarıda belirtilen alanların dışında bulunan andezitler litolojik olarak aynı özellikleri gösterir. Fakat bunların asidik bir mağma ürünü olan diyorit, granodiyoritlerle yer yer sil ve dayk sokulumları şeklinde kesildiği izlenmiştir (TPAD, 1984). Bu sahada bulunan andezitlerin içinde yer yer gevşek tutturulmuş volkanik sedimenterler, bazaltlar, bazaltik yastık lavlar, anglomeralar ve serpantinler görülmektedir. Andezitler ayrışma ve aşınmaya karşı dirençli olduklarından belirgin topografya oluşturmaktadır.

Araştırma alanında yaygınlık gösteren bir diğer volkanik kayaç bazalt, Uluova'nın kuzeyinde Murat Nehri'nin yerleştiği boğaz çevresinde ve Elazığ Ovası ile Uluova arasındaki eşik sahada Meryem Dağı doğusunda kalan alanlarda görülür. Arazide bazaltlar kahverengiden siyaha kadar farklı renkler sunmaktadır. Bazı yerlerde tamamen masif ve ince taneli olan bazaltlar, bazı yerlerde ise gaz boşluklu ve gözeneklidir. Ancak bu gaz boşlukları, kalsit ve zeolit gibi ikincil minarelleri ile kısmen veya tamamen doldurulmuştur. Bazaltları kesen ince diyabaz daykları görülmektedir (ERDEM, 1987). Bazaltlar kırıklı ve çatlaklı bir yapıya sahip oldukları için geçirgenlikleri daha fazladır. Meryem Dağı doğusunda kalan





bazaltlar, bazalt-tür istifi şeklindedir. Burada görülen bazaltlarda gaz boşlukları ikincil minerallerle dolmamıştır. Bazı yerlerde gaz boşlukları çok artmakta olup, bazaltlar pomzataşı olarak görülmektedir. Özellikle bu alanda aşınma ve ayrışmaya karşı andezitlerden daha dirençsiz ve geçirimsizlikleri daha fazladır. Uluovanın güneyinde Gözebaşı, Yedigöze ve Acıpayam köyleri ile Uluovanın kuzeydoğusunda Fahribey Köyü dolaylarında bazaltik yastık lavlar görülür<sup>(2)</sup>. Bazaltik asit lavlar tüp ve elips şeklinde olup yastıkların boyu 10 cm. 'den 1,5 m.'ye kadar farklılıklar göstermektedir. Üstüst yığılı yastık şeklinde lavlar birbirini sarmakta olup bunların aralarını dolduran herhangi bir çimento malzemesi bulunmamaktadır. Merkez kısmı kristalli bir yapıya sahip olup, bu yapı kabuğa doğru gittikçe bozulmakta ve dış kabukta sadece hamur ve camsı malzeme olarak görülmektedir. Kırmızı renkli olan bu kayalar aşınmaya uğramışlardır.

### *2.2.2. VOLKANO SEDİMANTERLER*

Araştırma sahasında Uluovanın güneyinde Korucu Köyü'nden Cevizdere Köyü'ne kadar olan alanda ince bir şerit boyunca parçalar halinde Volcano sedimentler görülmektedir. Bunlar arazide genellikle kahve renkli ve tabakalı olup, malzemesinin büyük bir kısmını volkanik kırıntılar oluşturmaktadır. Kırıntıların tane boyu kum boyutundan bloka kadar değişmektedir. Bunların çoğunluğunu kumtaşları oluşturmaktadır.

(2) Bu kayaların bulunduğu alanlar litoloji haritasında andezit olarak gösterilmiştir. Çünkü bazaltik yastık lavlar bu alanlarda andezitler içinde görülür.



Kumtaşları volkanik malzemeler , silisleşmiş, sık kıvrımlı, bol çatlaklı olup, bu çatlaklar kalsitle dolmuştur. Kumtaşları bol çatlaklı, geçirgen, aşınma ve ayrışmaya karşı dirençsiz olduklarından, bunların üzerine gelen geçirimsiz ve dirençli aglomera tabakaları topografyada sert çıkıntılar oluşturmaktadır. Bunların arasında çamurtaşı da bulunmaktadır. Volkanitler içinde dağınık halde bulunan inceleme alanındaki diğer volkano sedimanterler ise Uluova ve Elazığ Ovası kuzeyindeki alandır. Uluova'nın güneyinde olduğu gibi aglomera, şeyl ve orta kalın tabakalı sert kumtaşları ile temsil edilmektedir. Aglomeralar genellikle gri renkli olup, taneleri oldukça iyi yuvarlanmıştır (TÜRKMEN, 1988).

### 2.2.3. SEDİMENTLER

Araştırma sahasının batısında Meryem Dağı, Keklik Tepe, Karşı Dağ ve Tilki Tepe'de mermerler bulunur. Mermerler dayanıklı olduklarından topografyada belirgin şekiller oluşturmaktadır. Mermerler oldukça iri billurlu, sert, sık dokulu, kırılma yüzeyi pürüzlü ve keskin köşeli, kırıklı bir litolojiye sahiptirler. Çatlaklı, yarıklı ve eklemli bir yapıya sahip olmalarından dolayı, bu eklem ve çatlaklardan dolaşan sular bünyelerindeki  $FeO_2$ 'nin çökmesi sonucunda oldukça beyaz renkte olan mermerlerin yüzeyleri kırmızımsı pembemsi bir renk kazanmıştır. Mermerler iyi derecede karstlaşma gösterirler. İyi geçirgenlik özelliklerinden dolayı yüzeyde susuz tepeler oluştururken alttaki Yüksekova karmaşığı ile olan kontaklardan oldukça verimli kaynaklar çıkmaktadır. Genellikle kıvrımlı bir yapıya sahip olan mermerlerde, düzenli tabakalaşma görülmez. Tabandan başlayarak yukarıya doğru tam kristalize mermerlerde hafif kristalize



mermerlere doğru bir geçiş izlenmektedir (TONBUL, 1985). Yöredeki bir diğer sediment gurubunu kalkerler meydana getirir. Araştırma sahasında geniş bir alan kaplayan Uluova'nın güneyinde Master Dağı ile Cevizdere Köyü arasında görülen kalkerlere, ayrıca Elazığ Ovası ile Uluova arasındaki eşik alanda Meryem Dağı dolay ve Elazığ Ovası'nın çevresinde rastlamakta olup, bunlar doğuya doğru Hasret Dağını da içine alacak şekilde uzanırlar. Harput Kalesinin bulunduğu saha ile Tadım Köyü batısında Mangal tepesi oluşturan kalkerlerin renkleri oldukça beyaz, kalın katmanlı, çok sert ve kısmen kristalize kireçtaşlarından oluşup som bir yapı gösterirler. Uluova'nın güneyinde Değirmenönü ve Korucu köyleri dolayında ve batıda Cevizdere Köyü çevresinde görülen pembe-gri renkli kireçtaşları; kumtaşı tabaka ve bantları ile değişimlidir. Bunlar kalsit damarlı olup, kum miktarı yer yer artma ve azalma gösterir. Kumun arttığı yerlerden sonra şeyller gelir. Tektonizma ile küçük kıvrımlı ve kırıklı bir yapı kazanmışlardır. Uluova'nın güneydoğusunda Master Tepe'yi oluşturan gri kireçtaşları, beyaz renkli, kompakt çatlaklı ve kırıklıdır. Kil ve marnlar üzerinde bulunup 4-5 m veya daha kalın katmanlı olan kalkerler topografyada korniş teşekkül eder. Bunların taze yüzeyi bej, çürümüş sarımsı, bol fosil içeren ve porselemsi bol algılı ince ve kalın tabakaların ardalanması şeklinde devam eden bir istif gösterir. Kireçtaşları beyaz renkli, kompakt çatlaklı ve kırıklıdır. Çatlak ve kırıklar kalsitle dolmuştur. Elazığ Ovası'nın çevresi bütünüyle göl kalkerlerinden oluşmaktadır. Bu kalker beyaz renkli, yumrulu ve boşluklu bir özellik gösterir. Araştırma alanında görülen bütün kalkerler iyi geçirgendirler. Bundan dolayı yüzeyde susuz yapılar oluşturmakta olmaları rağmen geçirimsiz zeminlerle oluşturdukları kontaklarda kaynaklar



teşekkül etmekte, bu kaynak akımları kalkerin kalınlığı ile orantılı olarak artmaktadır. Ayrıca kalkerler arasında bol miktarda bulunan kumtaşları bu geçirgenliği artırmaktadır.

Araştırma alanında kumtaşlarına da yaygın olarak rastlanır. Uluova'nın kuzeybatısında Altınçevre dolaylarında sade bir litoloje topluluğu halinde görülen kumtaşları, kiltası ve masif kireçtaşlarının bulunduğu alanlarda da parçalar halinde görülürler. Gri renkli olan kumtaşları sert olup iyi tabakalanma gösterirler. Bunlar bol çatlaklıdır ve butlaklar, kalsitle dolmuştur. İnce tabakalı sık çimentolu olan kumtaşları aşınmaya karşı dirençli ve geçirgenlikleri nisbeten iyidir.

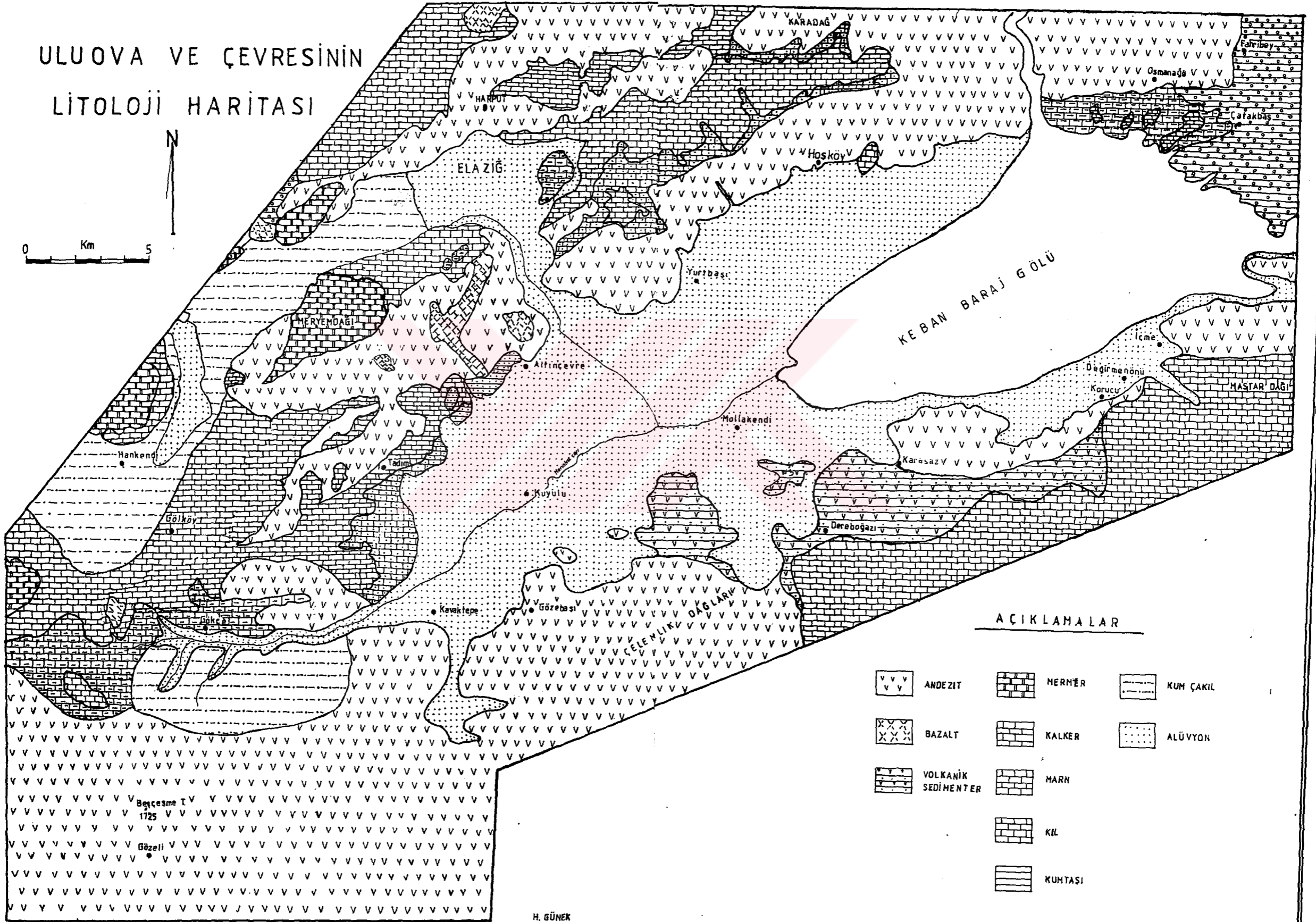
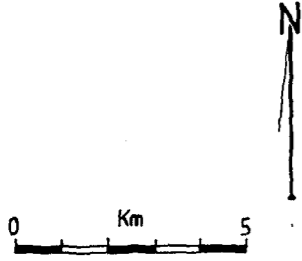
Uluova'nın batısında ve kuzeyinde kireçtaşları etrafında ince bir şerit halinde görülmekte olan kireçtaşlarına, sahanın diğer kesimlerinde de parçalar halinde rastlanmaktadır. Sarımsı yeşil ve açık bir renkte olan killer bol çatlaklıdır. Bu çatlaklar jipsle dolmuştur. Geçirimsiz olan kiltaları aşınmaya karşı dirençleri düşük olduğundan dolayı buldukları alanlarda topografya çok parçalanmış bir görünüm sunmaktadır.

Uluova'nın kuzeydoğusunda, Elazığ Ovası'nın çevresinde parçalar halinde ve Hünkendi Ovası ile Uluova arasındaki eşik sahada Tutkan Köyü çevresinde marnlar görülür. Marnlar, genellikle gri, koyu gri renklidir. Bazı seviyelerde masif bazı seviyelerde ise ince tabakalanmalar göstermektedir. Bunların üzerinde aşınmadan korunmuş kireç taşları bulunmaktadır. Geçirimsiz olan marnlar aşınmaya karşı dirençsizdirler.

Uluova'nın kuzeydoğusunda konglomeralar geniş yayılım alanı gösterirler. Genellikle kırmızı renkli olup, andezit, bazalt, kumtaşı ve kireçtaşı tanelerinden oluşmuştur. Bazı yerlerde kalın tabakalar



# ULUOVA VE ÇEVRESİNİN LİTOLOJİ HARİTASI



H. GÜNER

çimentolu, köşeli matriks destekli olan konglomeralar iyi boylanmışdır. Bu bölgede bazı konglomeralar yuvarlaklaşmış elemanlı olup, iyi bir boylanma göstermektedirler. Zayıf çimentolu olduklarından dolayı geçirkenlikleri iyi, aşınmaya karşı dirençleri düşüktür. Geçirgenlikleri iyi olduğundan, üzerindeki akarsu yoğunluğu da düşüktür.

Kum, çakıl, kil ve siltten meydana gelmiş olan alüvyonlar, yamaç molozları, birikinti konileri, inceleme alanında oldukça geniş yer kaplarlar. Uluova'da 8-10 km. genişliğinde 35 km. uzunluğunda bir alan kaplayan alüvyonlar Elazığ Ovası'nda 3 km. genişliğinde, 10 km. uzunluğundadır. Ova tabanlarına doğru inildikçe metaryellerin boyu küçülmekte, buna karşılık birikinti koni ve yelpazelerinde üst kesime doğru gidildikçe büyümektedir. Geçirgenlikleri iyi olan bu alanlar, sahaya düşen yağışın bir kısmını ve çevreden gelen sel sularının sızmasından dolayı büyük miktarda su depo etmektedirler. Depo edilen suların bir kısmı birikinti koni ve yelpazeleri eteklerinde kaynak olarak çıkar. Geriye kalan kısmı ise çevre halkı kuyu ve sondaj yolu ile çekerek faydalanmaktadır.

### 2.3. JEOMORFOLOJİ

Elazığ ve Uluova depresyonları Güneydoğu Toroslar kıvrım sisteminin kuzey kenarında bulunur. Alp orojenik kuşağı içindeki bu alanda ayrıca Elbistan, Malatya, Uluova, Bingöl, Muş, Van Gölü ve Gevhar depresyonları yer alır. Bunlar birbirinden alçak eşik sahalarla ayrılmıştır. Dolayısıyla Elazığ ve Uluova, bu tektonik çöküntü havzaları ile büyük benzerlik gösterirler (ERİNÇ, 1953)

Elazığ Ovası ile Uluova gelişim yönünden aynı ünitedir. Buna karşılık,



"Elazığ Ovası, Uluova'dan, yontukdüzün çökmeye uğramış kesimdeki eski yükseltilere tekabül ettiği için bugün alüvyal örtünün dışında kalan bir eşik alanla ayrılmaktadır" (AKKAN, 1972). Kuzeyde bulunan Elazığ Ovası'nın uzunluğu 12-13 km., genişliği ise 3-3.5 km. arasında olup, 35-36 km<sup>2</sup>. alan kaplar. Ovanın yüksekliği 950-1050 m. arasında değişmektedir. Buna karşılık güneyde yer alan Uluova daha büyük olup, uzun ekseni 35 km., genişliği 10-12 km. dir. Ovanın alanı 360-370 km<sup>2</sup>. dir. Ovanın yüksekliği ise 845 m<sup>(3)</sup> ile 1000 m. arasında değişmektedir. Bu ovanın yaklaşık 1/3'e karşılık gelen 110 km<sup>2</sup>.si Keban Baraj Gölü suları altında kalmıştır. Uluova'nın çevresini güneyde Master Dağı (2171 m.), Çelemlik (1658 m.) ve Sivrice (1908 m.) dağları, kuzeyde Hasret Dağı (1621 m.), batıda ise bir plato olan eşik alan ile Meryem Dağı (1471 m.) yükseklikleri oluşturmaktadır. Elazığ Ovası'nın ise, kuzeyinde çarpılarak yükselmiş bir aşınım yüzeyi ve güneyinde Ululova ile olan eşik saha bulunmaktadır. Uluova ile Elazığ Ovası ve bunların morfoljik ünite olarak beirmesini sağlayan çevredeki dağ ve platolar sahası teker teker ele alınarak jeomorfolojik özellikleri kısaca izah edilecektir. İnceleme alanında şu morfolojik bölümler ayırdedilmektedir (Harita 5).

- Dağlık alanlar
- Plato alanları
- Ovalar

### 2.3.1. DAĞLIK ALANLAR

İnceleme alanında Uluova ve Elazığ Ovası'nın kenarlarında yer alan

(3). Keban Baraj Gölü tarafından işgal edilmeden ovanın en alçak kısmı 800 m. dolaylarındadır.



dağlık alanlar KD-GB yönünde uzanırlar. Bu alanlar Uluova'nın kuzeyinde Hasret Dağı, güneyde ise Master, Çelemlik, Sivrice dağları, ayrıca Elazığ Ovası ile Uluova arasında bulunan Meryem Dağı'ndan oluşur.

Hasret Dağı Uluova'yı kuzeyde sınırlar. Hasret Dağında batıda 1621 m. olan yükseklik doğuda Kartal Tepe'de 1724 m. ye ulaşır. Doğuya doğru alçalan dağlık alanın yükseklik değeri Murat Boğazı dolaylarında 1200 m. ye kadar düşmektedir. Bu kütlede temelde Yüksekova karmaşığı (Üst kretase) bulunmakta olup üst kesimde ise Eosen-Oligosen çökelleri yer almaktadır. Fakat üst kesimdeki çökellere Murat Boğazı dolaylarında rastlanmamaktadır. Bu dağlık alanın yamaç eğimleri %15-45 arasında değişen diklikler oluşturmaktadır. Bu dik yamaçlar, akarsular tarafından derince yarılmıştır.

Elazığ Ovası'nı Uluova'dan ayıran eşik saha üzerinde bulunan veya Elazığ Ovası'nı güneybatıdan çevreleyen Meryem Dağı 1471 m. yüksekliğindedir. Meryem Dağı Palezoik-Mezozoik yaşlı mermerlerden meydana gelmektedir. Mermerler aşınmaya karşı dirençli olduklarından, topografyada belirgin bir şekil oluşturmaktadır. Yapıların kırıklı ve çatlaklı olmasından dolayı silik bir drenaj ağı gelişmiştir.

Araştırma alanının güneyinde KD-GB yönünde uzanan dağlık alan batıda Sivrice dağları ile başlar. Sivrice dağları Beşçeşme Tepe 1726 m. 'ye, Uşakçı Tepe 1908 m. 'ye ulaşır. Bu yükseltiden sonra hızla alçalan kütle Diyarbakır-Elazığ kara ve demiryollarının geçtiği Kazgediği geçidindeki tepelik alanda 1280 m. 'ye kadar iner. Sivrice Dağı Yüksekova karmaşığı (Üst kretase) volkanitlerinden oluşmaktadır. Bu saha %15-45 arasında değişen eğim gruplarına sahip olup, akarsularla derince yarılmıştır.





Çelemlik Dağı'nın üzerinde belli başlı tepeler batıdan doğuya doğru Ziyaret Tepe 1658 m., Yıldırımtaş Tepe 1470 m., Kevani Tepe 1647 m. ve Kuncik Tepe 1724 m. dir. Bu yükseklikler dikkate alındığında kuzeyde bulunan 850 m. yüksekliğindeki Uluova'dan nisbi yükseklik farkı 650-850 m. yi bulmaktadır. Eğimi fazla olan bu saha, akarsular tarafından derince yarılmıştır. Çelemlik dağları, batıda Yüksekova karmaşığına (Üst kretase) ait volkanitler üzerine yerleşmiş andezitik ve bazaltik yastık lavlar ile volkanik sedimentlerden oluşmaktadır. Daha doğuda Hazar grubu (Üst Maestrichien-Paleosen) ile Maden karmaşığına (Orta Eosen) ait çökeller bulunmaktadır. Çelemlik dağları farklı yapılardan oluştuğu için topografyada farklı görünüşler kazanmıştır. Kalkerli sahalar üzerinde seyrek bir akarsu şebekesi gelişmiştir. Burada parçalanma az, fakat derindir. Buna karşılık Yüksekova karmaşığında oluşan parçalanma fazla ve akarsu şebekesi yoğundur.

Tamamen Maden karmaşığı (Orta Eosen) ve Hazar grubu' (Maestrichien-Paleosen) na ait çökellerden meydana gelmiş olan Mastar Dağı'nın başlıca yükseklikleri Vari Tepe (1953 m.), Mastarsırtı Tepe (2009 m.) ve Mastar Tepe (2171 m.) dir. Bu yükseklikler esas alınır sa kuzeyde bulunan 850 m. yüksekliğindeki Uluova ile dağlık kütle arasındaki nisbi fark çoğu yerde 1200 m.'yi aşmaktadır. Bu kadar nisbi yüksekliğe 7-10 km. gibi kısa bir mesafede ulaşıldığından yamaç eğimi %30-50 arasında yüksek değer göstermektedir. Yapı geçirgen olduğundan üzerindeki akarsu drenaj ağı zayıf bir şekildedir. Yer yer derin vadilere de rastlanır.



### 2.3.2. FLATOLAR

Araştırma alanında bulunan platolar' buldukları yerlere göre alçak ve yüksek olmak üzere iki kısma ayrılabilir.

Elazığ Ovası'nın kuzeyindeki yüksek plato alanı, üzerinde Harput bucağının da bulunduğu yüksek plato, 1250-1650 m. yükseklikte bir aşınım yüzeyine tekabül eder. Bu kütle yükselirken çarpılmış ve güneye meyillenmiştir. Çarpılmış olan kütle, ova tabanından dik yamaçlarla ayrılır. Bu yamaçların dik oluşunda fayların etkisi büyüktür(AKKAN, 1972). Faylarla fazla eğim kazanan yamaçlar ve plato alanı akarsular tarafından derince yarılmıştır. Elazığ Ovası'nın kuzeyinde bulunan platonun temelinde Yüksekova karmaşığı (Üst kretase) volkanikleri bulunur. Yüksekova karmaşığı üzerinde Harami formasyonu (Üst Maeshtirechien) ve Kırkgeçit formasyonuna (Üst Eosen-Oligosen) ait çökeller bulunmaktadır. Kırkgeçit formasyonuna ait çökeller aşınıp silik topografyalar oluşturmalarına karşılık, Harami formasyonuna ait som kalkerler belirgin topografyalar oluşturmaktadır. Diğer yüksek platolar ise Sivrice ve Çelemlik dağlarının yüksek kesimlerinde görülür ve birer aşınım yüzeylerine karşılık gelir. Bu yüzeyler iki alanda da 1500-2000 m. yükseklik arasında görülmektedir. Bunlar da akarsular tarafından derince yarılmıştır.

Araştırma sahasında Uluova ile Elazığ ovası ve Uluova ile Hankendi ovası arasındaki eşit alanlar alçak platolara karşılık gelir. Bu platoların yüksekliği 1100-1200 m. arasındadır. Bu sahalar Yüksekova karmaşığı (Üst kretase) andezitleri, Kırkgeçit formasyonuna ( Üst Eosen-Oligosen) ait çökeller ve dislokasyon hattı boyunca çıkmış bazalt akıntıları ve Miyosen karasal çökelleri üzerinde uzanır. Bu plato sahaları üzerinde Kurgu Tepe



1313 m., Sedeftepe 1208 m., Tohum Tepe 1218 m. gibi yükseltiler yer alır. Bu platoların görüldüğü diğer bir alan ise Uluova'nın doğusunda Keban Baraj Gölü çevresidir. Bu plato alanları 1100-1300 m. ler arasında yükseklik göstermektedir. Bu alandaki yapının çoğunluğunu Kırkgeçit sedimentlerini oluşturmaktadır.

### 2.3.3. OVALAR

Araştırma sahasımızda bulunan Uluova ve Elazığ ovaları oluşum bakımından her ne kadar aynı ünite iseler de morfolojik olarak farklı üniteler oldukları için bunları ayrı ayrı açıklamaya çalışacağız.

Uluova'nın kuzeybatısında yer alan Elazığ ovası KD-GB yönünde yörenin genel tektonik uzanışına uygunluk göstererek uzanan küçük bir ovadır. Denizden yüksekliği 950-1050 m. arasında değişir. Uzun eksen 12-13 km. genişliği 3-3.5 km. arasında olan ova 35-36 km<sup>2</sup>. lik bir alan kaplamaktadır.

Elazığ ovası, DSİ (1970) tarafından yapılmış olan jeolojik ve jeofizik sondajlara göre tabanında kuzey kenara paralel ve "Örtü tabakasını etkilememiş faylar" bulunur. Bu faylar, AKKAN (1972) tarafından Pliosen yaşı ile yaşlandırılmıştır. Harput bucağının üzerinde bulunduğu aşınım yüzeyi yükselip ve güneye doğru çarpılırken teşekkül etmiş olan bu faylar, Elazığ ovasının bir depresyon olarak derinleşmesine sebep olmuştur. Bundan sonra birikme başlamıştır. Diğer bir ifadeyle, faylar örtü tabakasından önce teşekkül etmiştir (AKKAN, 1972).

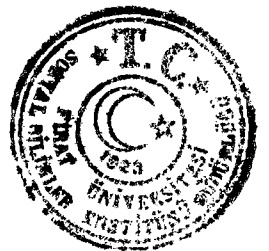
Elazığ ovasının kuzeyinde, kuzeydoğuda Ulukent'ten başlayıp güneybatıda Kekliktepe'ye kadar uzanan 8-9 km. uzunluğunda bir dağeteği ovası



(Piedmont) bulunmaktadır. Bu dağeteği ovası kuzeyde bulunan dik yamaçlardan kısa boylu akarsuların taşımış oldukları yükü, ova kenarında uğradıkları eğim kırıklığı sonucu bırakmaları ile oluşmuştur. Yine bu dağeteği kuşağından dolayı ova tabanı kuzeyden güneye doğru bir eğim kazanmıştır. Ovanın güney kenarında bulunan birikinti koni ve yelpazeleri çok sınırlı yer kaplamaktadırlar. Kenar sahadaki ofyolitik seriden iyice ufalanarak getirilmiş olan killer, tabanda geniş yayılma gösteren bir zon oluştururlar. Bu zon üzerine gelen birikinti yelpazeleri kum, çakıl gibi iyi geçirgen bir yapıya sahiptirler. Birikinti konileri ile kil tabakasınının kesiştiği zonda birikinti konilerinin yapılarından dolayı sızan sular kaynak olarak çıkmaktadır. Bu kesişme zonu aynı zamanda ova tabanında bir kaynak kuşağı oluşturmaktadır (AKKAN, 1972).

Elazığ ovasının tabanında kalınlığı yer yer değişen kalın bir alüvyal dolgu tesbit edilmiştir. DSİ (1970) tarafından yapılan sondajlara göre alüvyal örtü altında yamaçlarda alfore eden Eosen filiş ve Neojen kalkerlerinin ova tabanındaki devamı görülmektedir. Bu da ovanın; aşınımın yüzeyi yükselirken çarpılması sonucunda teşekkül etmiş olduğunu ortaya koymaktadır. Ancak daha önce sözünü ettiğimiz örtülü fayların da depresyonu belirmesinde payı büyük olmuştur.

Elazığ ovasının suları; Elazığ çayı tarafından drene edilmektedir. Elazığ çayı Gümüşkavak boğazını geçerek sularını Harinket çayına boşaltmaktadır. Gümüşkavak boğazı iki depresyon arasında eşik sahada yerleşmiş klasik tarife uygun bir "yarma vadi" olarak tanımlanabilir. "Boğazın görünüşü her ne kadar epijenik bir yarma vadi intibanı veriyorsa da , eşiği teşkil eden, Eosen filiş tabanları üzerinde akarsu çakıllarına



rastlanmaması; Epijenik olarak açılacak bir boğazın derinleşmesinden sonra, gerisinde olması gereken boşalmayı ifade eden izlerin bulunmaması, boğazın epijenez yoluyla açılabileceği intibanı zayıflatmaktadır. Buna karşılık boğazın daha alçakta bulunan Uluova'ya dönük akarsuların vadilerini, geriye doğru oyma sonucunda açması gerekir" (AKKAN, 1972, s.178).

Güneydoğu Torosların kuzey kenarında KD-GB yönünde uzanarak, Torosların genel tektonik yönüne ve Hazar depresyonunun doğrultusuna uygunluk gösteren Uluova'nın sınırları oldukça belirgindir. Kuzeybatıda Meryem Dağı eşiği sahası ile Elazığ ovası'ndan ayrılır. Kuzeyde Hasret Dağı, güneyde Mastar, Çelemlik ve Sivrice Dağları dizisi bulunur. Böylece ova morfolojik bir ünite oluşturmaktadır. Bu ovanın yüksekliği 850-1000 m. arasında değişmekte olup, uzun eksenini 35 km., genişliği 10,15 km. dir. Ova 360-370 km<sup>2</sup>. alan kaplamaktadır. Bu alanın 110 km<sup>2</sup>. si Keban Baraj Gölü tarafından işgal edilmiştir.

Uluova kalın alüvyonlarla örtülü olup bu alüvyonlar altında DSİ (1966)'nin yapmış olduğu jeolojik ve jeofizik sondajlara göre çeşitli faylar tesbit edilmiştir. Buna rağmen ova senkinal karakteri gösteren bir çöküntü alanıdır (AKKAN, 1972). Uluova'daki kalın alüvyal örtünün derinliği ovanın uzanış yönünde artmaktadır. Güneybatıda 100 m. derinlikte alüvyal örtünün altında temel araziye geçildiği halde Yazıkonak Köyü dolaylarında ancak 300 m. den sonra temel araziye geçilmektedir. Daha doğuda bu örtü iyice artmakta olup, 400 m. derinlikte bile temel araziye geçilmemiştir. Bu da Uluova'da alüvyal örtünün ne kadar kalın olduğunu açıkça göstermektedir.

Uluova'nın tabanı ile ovayı çevreleyen yükseklikler arasında çeşitli birikinti koni ve yelpazeleri teşekkül etmiştir. Bunlardan ovanın

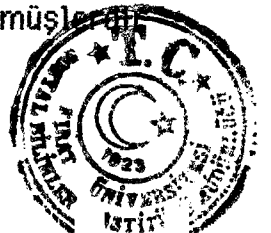


kuzeyinde bulunanların birbiri ile birleşmesi sonucu bir dağeteği ovası (Pietmont) teşekkül etmiştir. %5 lik eğime sahip olan bu dağeteği ovası, doğuda Keban Baraj Gölü dolaylarında başlayarak batıda Yurtbaşına kadar olan alanda 11-12 km. yayılır. Ovanın güney kenarında bulunan birikinti koni ve yelpazeleri, kuzeydekiler kadar gelişmemişlerdir. Bunların yamaç eğimleri daha fazla, kendilerini oluşturan materyaller daha kaba unsurlu olup, birbirlerinden ayrı olarak gelişmemiştir. Buna karşılık ovanın güneybatısında bulunan saha kenarında birikinti koni ve yelpazelerine rastlanmamaktadır. Bu olayın asıl sebebi ova tabanı ile eşik saha arasında yüksekliğin azlığı ve eğimin düşüklüğüdür.

Elazığ ovasında sözünü ettiğimiz kil tabakası Uluova'da da bulunmakta olup, aynı özellikler burada da kaynak zonu meydana getirmektedir. Bu kaynak zonunun %90'ı bugün Keban Baraj Gölü altında kalmıştır.

Uluova'nın eğimi genel uzanışına uymaktadır. Ovanın uzun eksenine yerleşmiş bulunan Harinket çayı Uluova'nın sularını drane etmektedir. Batıda ovaya bir boğazla açılan Harinket çayı, kendisinin meydana getirmiş olduğu birikinti yelpazesini yarararak ovayı boydan boya kateder ve Mollakendi Köyü kuzeyinde Keban Baraj Gölüne dökülür. Ovanın bu yönde eğimi % 0.3 gibi düşük bir değere karşılık gelir.

Toros kıvrım sisteminin bu yöredeki uzanışı KD-GB dir. Uluova'nın kuzeydoğusunda bu uzanışı K-G yönünde dik olarak kesen Murat Nehri, bir boğaz oluşturmuştur. Bu boğazın oluşumu hakkında değişik fikirler ileri sürülmektedir. Daha önceki araştırmacıların bir kısmı, akarsuyun bu kesimde dislokasyon hatlarına uyduğunu, bazıları kaptürün rol oynadığını belirtirken bir kısmı da antesedant boğaz olduğu fikrini ileri sürmüşlerdir.



(ERİNÇ,1953). SERGÜN (1975) de Murat'ın Munzur suyu ile birleştiği kesimde 1000 m. yüksekliğindeki plato sahası içindeki gömük mendereslere ve bunların meydana getirdiği taraçalara dayanarak, bu boğazın bir epijenik boğaz olduğunu ileri sürmüştür.

#### *2.3.4. JEO-MORFOLOJİK GELİŞİM*

Araştırma alanımız, güneydoğu Toros kıvrım kuşağının kuzey kenarında bulunmaktadır. Sahada Palezoik-Mezozoik den kuyaternere kadar olan farklı formasyonlar bulunur.

Tektonik bakımdan Alp orojenezine katılmış olan araştırma alanımız, bugünküne benzer ilk şeklini İaramiyen orojenik fazı ile kazanmış olup, Uluova ve Elazığ çukurlukları bu dönemde bir senkinal halinde teşekkül etmiştir. Araştırma alanındaki en eski birim, araştırmacıların muhtemelen Paleozoik-Mezozoik olarak yaşlandırdığı Keban Metamorfittleridir. Fakat bunlar araştırma alanımıza başka sahalardan sürüklenimle gelmiş olup, daha genç birimler üzerinde bindirmeli olarak görülmektedir. İkinci zamanın ilk devrelerine ait arazilerin bulunmayışı, uzun bir zaman sahanın kara halinde kaldığını göstermektedir. İkinci zaman sonunda kretase denizleri bölgeye yerleşmiş, bu denizlerin tabanlarında Yüksekova karmaşığı olarak adlandırılan volkanitler ve çökeller birikmiştir (PERİNÇEK-ÖZKAYA, 1982; YAZGAN ve diğerleri, 1983). Bu karmaşık kompakt ve kıvrımlı bir yapılanma göstermekte olup, sahanın bugünkü morfolojik şekillenmesinde temel teşkil eder. Kretase sonlarında orojenik deformatiyonlara bağlı olarak denizler güneye doğru gerilemiştir. Yine bu deformatiyonlara bağlı olarak Uluovanın kuzey ile güneyinde bulunan dağlık



alanlarla Meryem Dağı, birer antikinal durumu alırken, Uluova ve Elazığ çukurlukları birer senkinal şeklinde belirmiştir. Bölge Üst Maeshtirec-hien'de bir transgresyona maruz kalmış ve bu şartlar altında araştırma sahamızın kuzeyinde sığ deniz koşullarında Harami formasyonu, güneyde derin deniz koşullarında Hazar formasyonu çökelmiştir (TPAO, 1984).

Paleosen denizlerinin kuzey kıyısı, Master-Çelemlik dağlarının bulunduğu yerde idi ve bugünkü Uluova Elazığ depresyonları ile çevresi de kara halindeydi. Eosen başlarında ise bölge tekrar sığ denizlerle işgal edilmiştir. Yörenin genel tektonik uzanışına uyum gösteren Maden karmaşığı bu sığ denizlerde depolanmıştır. Üst Eosen'de yeniden beliren bir trans-gresyonla bölgemizin alçak kesimleri sular tarafından işgal edilmiştir. Oligosen'e kadar devam eden transgresyonda sahada Kırkgeçit formasyonu çökelmiştir. Araştırma alanımız Oligosen ve Alt Miyosen'de kara halinde bulunmaktadır. Çünkü yörede bu dönemlere ait depolar yoktur.

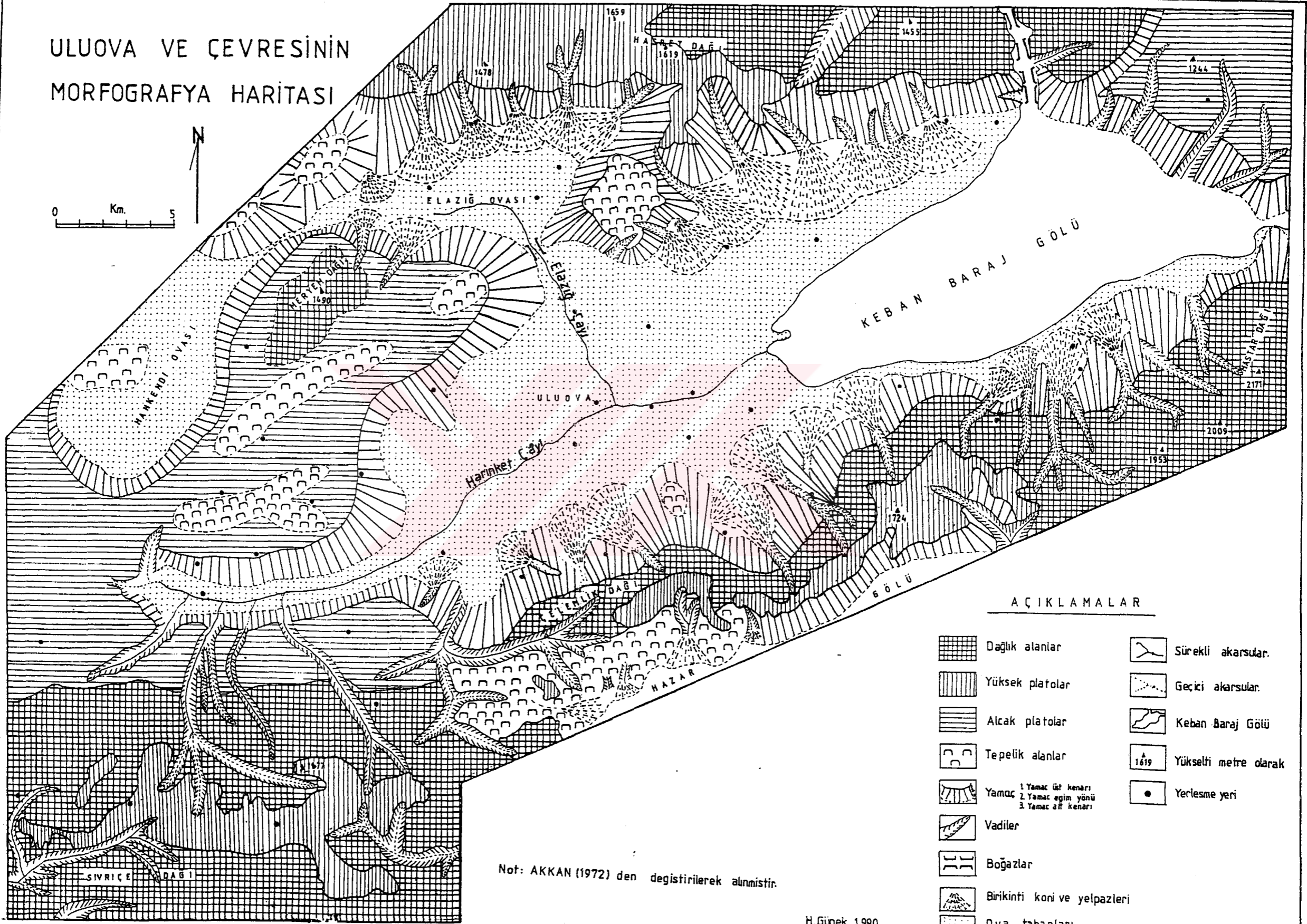
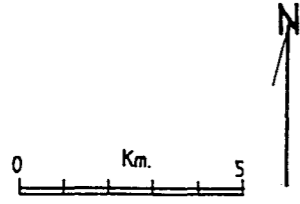
Orta Miyosen başlarında beliren tektonik hareketlerle Arap ve Avrasya kıtaları arasındaki okyanusal litosferin kaybolması ve kıta kıta çarpışmasının gerçekleşmesiyle, Türkiye'de tektonik rejim değişikliği olmuş, Paleotektonik rejim sona ermiş ve Neotektonik dönem başlamıştır (ŞENGÖR, 1980).

Orta Miyosen'de başlayan bu tektonik devre ile bölgedeki tektonik hareketler dikey şeklini almıştır. Bu dönemin başlamasıyla birlikte, sahamızda daha önce birer senkinal olarak belirmiş olan Uluova ve Elazığ çukurlukları, faylanmaya bağlı olarak iyice derinleşmiş ve bunların





# ULUOVA VE ÇEVRESİNİN MORFOGRAFYA HARİTASI



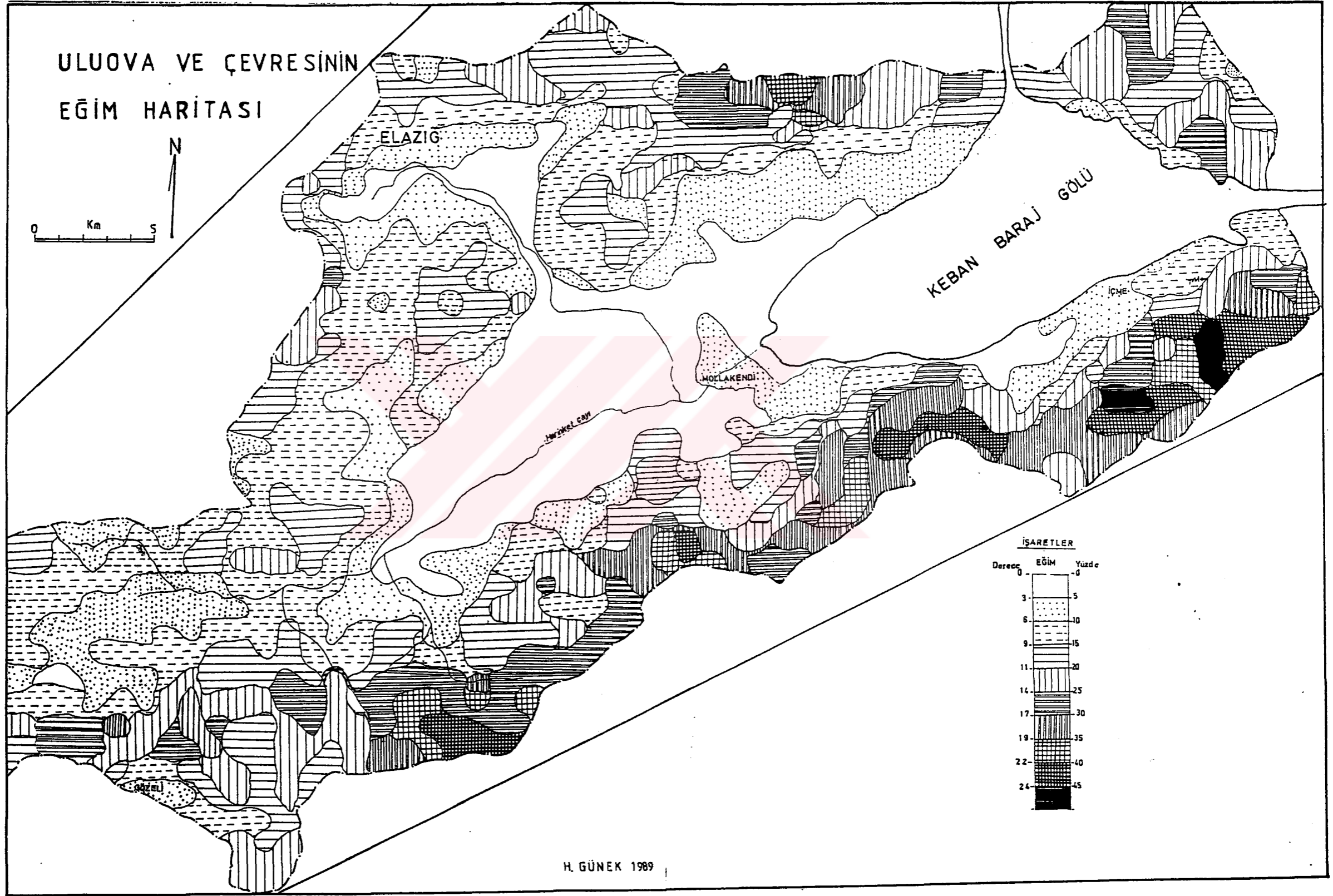
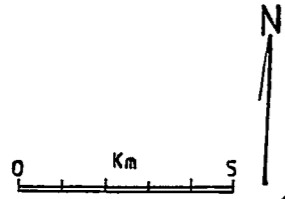
## AÇIKLAMALAR

- |  |   |  |                       |
|--|---|--|-----------------------|
|  | Dağlık alanlar  |  | Sürekli akarsular.    |
|  | Yüksek platolar   |  | Geçici akarsular.     |
|  | Alcak platolar  |  | Keban Baraj Gölü      |
|  | Tepelik alanlar   |  | Yükselti metre olarak |
|  | Yamaç<br>1. Yamaç üst kenarı<br>2. Yamaç eğim yönü<br>3. Yamaç alt kenarı |  | Yerleşme yeri         |
|  | Vadiler   |  |                       |
|  | Boğazlar  |  |                       |
|  | Birikinti koni ve yelpazeleri   |  |                       |
|  | Ova tabanları   |  |                       |

Not: AKKAN (1972) den değiştirilerek alınmıştır.

H. Günek 1990

ULUOVA VE ÇEVRESİNİN  
EĞİM HARİTASI



İŞARETLER

Derece	EĞİM	Yüzdü
0		0
3		5
6		10
9		15
11		20
14		25
17		30
19		35
22		40
24		45

H. GÜNEK 1989

tabanları Karabakır formasyonu tarafından örtülmüştür. Ayrıca bu dönemdeki sıkışmanın sonunda, açılan dislokasyon hatları boyunca yoğun volkanizma faaliyetleri meydana gelmiştir.

Pliyosen'de sıkışmanın etkisi ile, Orta Miyosende teşekkül eden faylar gençleşirken, sahada yeni faylar oluşmuş ve depresyon alanları iyice çökmüşler. Bu alanlarda Pliyosen gölleri teşekkül etmiştir. Kuvaternerde dış draneje bağlanan Uluova çukurluğunda Pliyosen çökelleri boşalmıştır. Fakat daha sonra dış draneje bağlanan Elazığ ovası tabanında bu çökeller bulunmaktadır.

Uluova ve Elazığ Ovasının tabanları ise Kuvatern dönemine ait alüvyonlarla kaplıdır.

#### 2.4. İKLİM

Uluova'nın iklimi, içerisinde yer aldığı Doğu Anadolu'nun karasal ikliminin genel karakterleri dışında oldukça farklı özelliklere sahiptir. Bu farklılık Uluova'nın bir depresyona karşılık gelmesi ile Doğu Anadolu'nun bütününe göre oldukça alçak bir yüksekliğe sahip olmasından ileri gelir (TANOĞLU, 1947). Bilindiği gibi Doğu Anadolu'da dağlar, platolar ve depresyonlar, kısa mesafelerde birbirlerinden ayrılan geniş bölgeler oluşturur. Bu morfolojik ünitelerin meydana getirdiği arızalı relief ve büyük bir yükseklik farkları, iklimin çeşitlilik yönünde karakter kazanmasında başlıca nedendir. İşte Doğu Anadolu Bölgesi içerisinde yer alan ve morfolojik yapısı bakımından tektonik bir ova olan Uluova'da orografik yapının ve yükselti farklarının tesiri ile genel iklim elemanlarında meydana gelen değişimler (ERİNÇ, 1953), araştırma alanımızın ikliminin



mahalli bir özellik kazanmasına sebep olmuştur. Yörenin bu iklimi aynı zamanda hidrografiya üzerinde de etkili olmuştur.

Bu konu ile ilgili olarak AKKAN (1972); SERGÜN (1975) ve TONBUL (1985)'in çalışmalarına başvurmak suretiyle, alanımızın iklim elemanları üzerinde kısaca durulacaktır. Fakat sıcaklık, yağış, nisbi nem, buharlaşma ve rüzgar gibi faktörler, yörenin hidrografiya özellikleri ile yakın ilişkili olduğu için, bunlar daha detaylı ele alınacaktır.

#### 2.4.1. SICAKLIK

Elazığ'da 1937-1987 rasat değerlerine göre yıllık ortalama sıcaklık  $13.4^{\circ}\text{C}$  dir (Tablo1. Şekil 1.). Aylara ait ortalama sıcaklık değerleri  $-0,1$  ile  $27.1^{\circ}\text{C}$  arasında değişir. En soğuk ay Ocak ( $-0.1^{\circ}\text{C}$ ), en sıcak ay ise Temmuz ( $27.1^{\circ}\text{C}$ ) dur. Ağustos ayı sıcaklığı da Temmuz'a yaklaşır. Yaz ayları ve Eylül sıcaklığı  $20^{\circ}\text{C}$ 'nin üzerindedir (Haziran:  $25.2^{\circ}\text{C}$ , Temmuz:  $27.1^{\circ}\text{C}$ , Ağustos:  $26.3^{\circ}\text{C}$ , Eylül:  $22.2^{\circ}\text{C}$ ).

Termik rejim diyagramında görüldüğü gibi Ocak ayı ortalarından Mart ayına kadar sıcaklık yavaş yavaş yükselmesine rağmen, Mart'tan sonra hızla artar ve bu artış, Temmuz'a kadar devam eder. Temmuz ayında sonra başlayan sıcaklık alçalması, Ağustos'da farkedilmez. Eylül'den sonra alçalma hızlanarak ocak ayına kadar sürer. Yaz mevsiminde ortalama sıcaklık  $25.6^{\circ}\text{C}$  gibi yüksek bir değere ulaşır. Kış mevsimi ise  $1.3^{\circ}\text{C}$  sıcaklığı ile Doğu Anadolu'daki diğer merkezlere oranla daha ılık geçmektedir. Bununla birlikte, Kış mevsimindeki düşük sıcaklıklar, yıllık ortalamanın düşük olarak belirmesine sebep olur. Sonbahar mevsimi  $14.6^{\circ}\text{C}$  lik ortalama sıcaklık ile  $11,3^{\circ}\text{C}$  ortalama sıcaklık gösteren

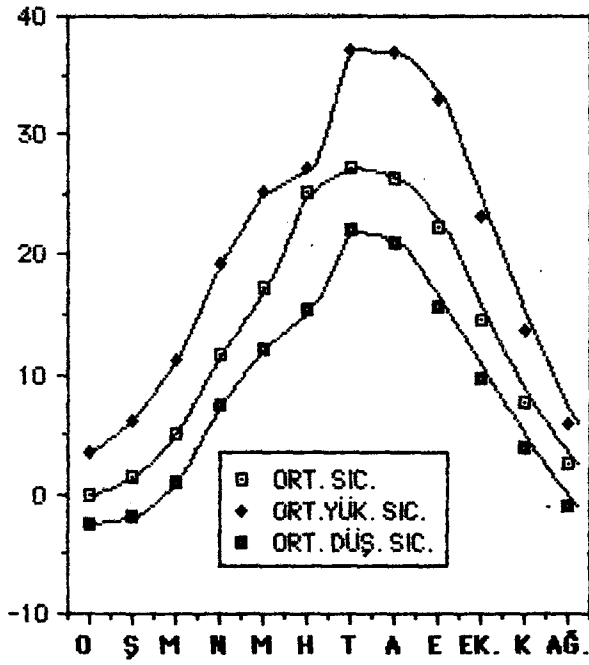


ilkbahar mevsiminden daha sıcaktır.

Yıllık ortalama sıcaklığın aylık dağılışını gösteren (Şekil 1.) grafiğe bakılınca, eğimin dik şekilde yükselip alçaldığı görülmektedir. Bu da araştırma sahasımızda sıcaklığın mevsimlere göre çok farklı olduğunu gösterir.

Araştırma alanında ortalama düşük ve ortalama yüksek sıcaklıklar, yıllık ortalama sıcaklığa büyük bir benzerlik göstermektedir (Tablo.1, Şekil 1.). Yıllık ortalama sıcaklıklara paralel olarak takip eden ortalama düşük değerlerin bu paralelliği, ancak Haziran'da fark  $10^{\circ}\text{C}$  ye çıkarak bozulmaktadır. Bu paralellik her ne kadar yaz aylarında tam olarak görülüyorsa da, Eylül'den sonra belirginleşmektedir. Yüksek sıcaklıklardaki paralellik ortalama sıcaklığa göre bir ay daha geç bozulmaktadır. Fakat, Temmuz, Ağustos ve Eylül boyunca ortalama  $10^{\circ}\text{C}$  lik fark devam etmektedir. İnceleme alanında yaz ayları, yüksek ortalama sıcaklıkları ile, Türkiye'nin Güneydoğu ve Akdeniz bölgesinden sonra en sıcak yöresini teşkil etmektedir. Ortalama düşük sıcaklıklarda ise her üç kış ayı da  $0^{\circ}\text{C}$  nin altına düşmektedir. Buna karşılık en düşük sıcaklığın yaz aylarındaki ortalamaları, ortalama sıcaklıkta  $10^{\circ}\text{C}$  gibi bir fazlalık gösterir. Temmuz ayı maksimum ortalama ile ocak ayı minimum ortalama sıcaklığı arasındaki fark  $38.5^{\circ}\text{C}$  gibi yüksek bir değer göstermektedir. Mutlak minimumlar ve maksimumlar, ortalama sıcaklıklara paralellik göstererek, bir yükseliş ve alçalış eğrisi şeklinde görülürler. Bu bölgede 1949 yılının Temmuz ayında görülen  $42^{\circ}\text{C}$  lik mutlak maksimum değeri, Doğu Anadolu'nun başka hiçbir yerinde görülmemiştir (DMİGM Bülteni, 1974). Mutlak minimumlar ortalama sıcaklıklara paralellik göstermesine rağmen



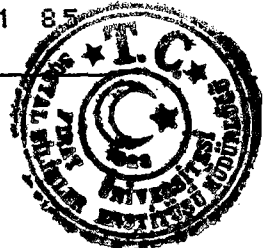


Şekil : 1-Elazığ'da Yıllık Ortalama, Ortalama Yüksek, Ortalama Düşük Sıcaklıkların Yıllık Gidişi

yükseliş ve düşüşleri mutlak maksimumlar kadar düzgün değildir. Özellikle kış'tan yaz'a geçişte bazı aylarda duraklamalar gözlenmekte, fakat yaz'dan kış'a geçişte düzenli bir düşüş görülmektedir. Elazığ'da 1972 yılının Ocak ayında görülen  $-22.6^{\circ}\text{C}$  lik sıcaklık en düşük sıcaklıktır.

**Tablo 1.** Elazığ'da yıllık ortalama, ortalama yüksek, ortalama düşük sıcaklıkların yıllık gidişi.

İklim eleman/aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Yıllık ort.sic. °C	-0.1	1.4	5.1	11.6	17.2	25	27	26.3	22.2	14.5	7.7	2.6	13.4
Ort.yük.sic.	3.4	6.2	11.3	19.2	25	27	37	36.8	33	23	13.7	6	20.1
Ort.düş.sic.	-2.5	-2	1	7.4	12	15.4	22	21	15.7	9.8	4	-1	8.5



1937-1985 yılları arasındaki dönemin ortalamalarına göre inceleme alanında yılda 81.8 gün don olayına rastlanmaktadır (Şekil 2.). Araştırma alanında yılın yedi ayında don olayı görülmemektedir. Don olayı Ekimde başlamakta Ocak ayına kadar devamlı bir artış, Ocak'dan sonra da devamlı bir azalışla Nisan ayına kadar devam etmektedir. İlk don olayı 14 Ekim'de başlamakta, son don olayı da Nisan'ın ikinci yarısında görülmektedir. Sonbahar ve ilkbahar aylarındaki donlu gün sayısı 19 olduğu halde kış aylarında bu değer 62 dir.



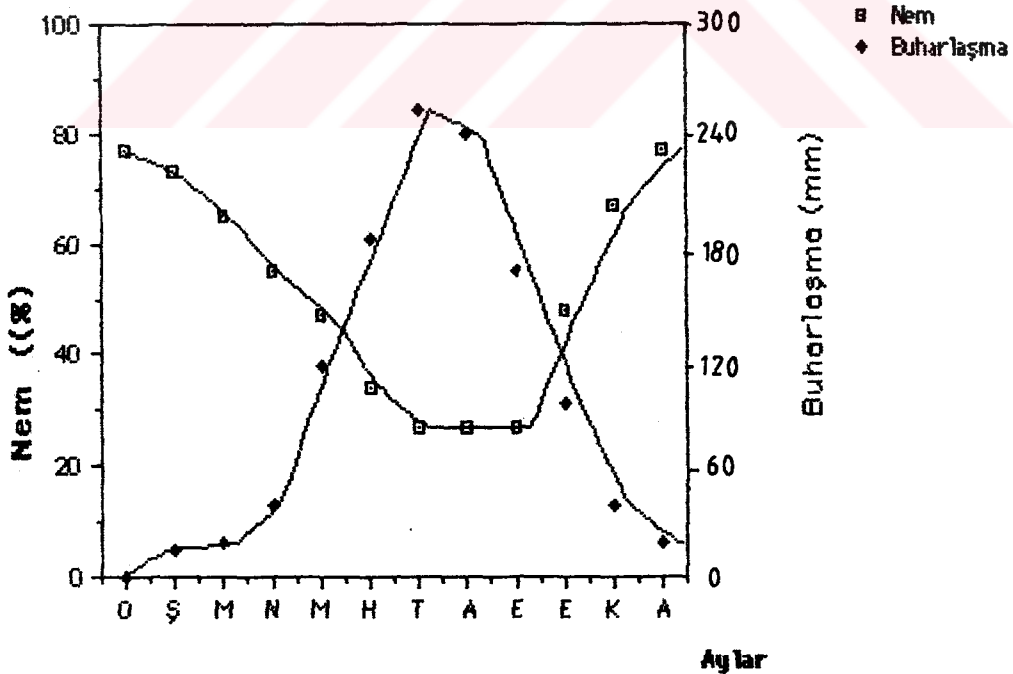
Şekil : 2- Elazığ'da Donlu Günlerin Ortalama Aylık Dağılımı

#### 2.4.2. BUHARLAŞMA, NEM VE RÜZGAR

Araştırma alanının ortalama yıllık buharlaşma miktarı 1278.6 mm. dir (DGMİ, 1974). Ortalama buharlaşmanın aylara dağılışı, Şekil 5. diyagra-



mından faydalanılarak açıklanmaya çalışılmıştır. Diyagramın oldukça sade bir yapıda olması, yıl içindeki ortalama buharlaşma gidişinin düzenli olduğunu göstermektedir. Buharlaşma Ocak ayında minimum değerdedir. Bu aydan sonra yavaş yavaş yükselmeye başlar, bu yükselme Mayıs ayında sıcaklığın artışı ile birlikte hızlı bir artış göstererek Temmuz ayında Maksimum değere ulaşır. Ağustos ayında da Temmuz değerine yakın bir değer görülür. Bundan sonra, Kasım'a kadar hızlı bir düşüş gösterir. Kasım ayından sonraki düşüş daha yavaştır ve bu düşüş Ocak ayına kadar devam ederek Ocak ayında minimum değere ulaşır. Yaz mevsiminde buharlaşma çok fazladır. Kışın ise çok azdır. Buharlaşmanın sıcaklıkla çok yakın ilişkisi vardır.



Şekil : 3-Elazığ'da Yıllık Nisbi Nem ve Buharlaşmanın Aylık Gidişi





Bağıl nemin yıllık gidişi sıcaklığın yıllık gidişinin bir simetrisini oluşturmakta olup, maksimum değerlere soğuk, minimum değerlere sıcak dönemlerde erişilir. Araştırma sahamızda yıllık ortalama nisbi nem %52.7 ile oldukça düşük bir değer göstermektedir (Şekil 3).

Elazığ meteoroloji istasyonu 1949-1985 dönemi arasındaki 36 yıllık değerlerinden faydalanarak 16 günde esen rüzgarların esiş frekanslarının yüzdeleri hesaplanarak bir tablo hazırlanmıştır (Tablo 2.). Hazırlanan bu **Tablo 2.** Elazığ'da aylık rüzgar frekansları (%).

Yön./Ay.	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Ort.
N	6.1	6.6	5.9	6.2	5.1	5.8	7.9	6.8	7.9	10	8.5	6	8.8
NNE	4.5	4.3	5.0	3.7	3.7	5.0	4.0	4.7	4.7	6.9	7.8	5.3	4.8
NE	9.4	3.6	4.8	4.9	4.1	2.2	3.0	1.8	4.0	4.4	5.9	4.4	3.9
ENE	10.8	8.9	7.2	8.8	6.3	2.7	1.6	2.1	3.0	4.5	10.2	12.2	6.2
E	13.5	10	8.2	8.0	6.3	2.2	1.8	1.4	2.1	7.1	7.8	13.3	6.3
ESE	11.8	10.3	7.8	9.3	7.7	4.0	1.4	2.3	2.4	4.4	7.2	11.5	6.3
SE	2.7	5.8	6.2	5.5	5.5	2.4	1.9	1.6	2.3	3.9	5.9	5.9	4.2
SSE	5.7	4.9	4.5	5.6	4.3	3.0	1.6	2.7	3.7	3.7	6.1	5.4	4.1
S	4.0	3.0	5.3	5.2	7.4	4.1	3.0	2.7	4.0	3.7	2.7	3.5	4.1
SSW	2.4	3.3	2.8	3.7	3.7	3.3	2.6	4.5	3.3	3.8	2.9	3.3	3.3
SW	1.8	3.2	2.6	2.5	4.4	2.3	3.1	3.6	3.6	3.8	2.8	2.0	3.0
WSW	3.6	3.4	4.0	4.6	5.5	6.0	5.5	6.4	5.8	4.2	3.4	3.3	4.7
W	3.5	4.6	5.6	5.6	8.2	9.0	8.5	8.3	10	7.9	6.2	3.1	6.8
WNW	7.8	9.2	9.2	7.5	9.5	18	19.8	19	14.4	14	6.8	6.5	12
NW	8.7	13	12	10.5	9.0	15.4	20	18	14.2	11	7.0	5.3	12.3
NNW	7.2	9.8	5.6	7.5	8.8	14	17	14	13	9.0	8.5	9.0	10.7



tabloya göre etkin rüzgar yönü kuzeydir. Kuzey yönden esen rüzgarlar bütün yönlerden esen rüzgarların %56.7'sini meydana getirirler. Kuzey sektörde esen rüzgarların hakimiyeti bütün yıl boyunca değildir. Kışın doğu sektörlü rüzgarlar hakim duruma geçer ve bunlar %35.8'lik bir değere sahiptirler (TONBUL 1985).

### 2.4.3. YAĞIŞ

Elazığ'da 1931-1985 yılları arasındaki rasat değerlerine göre yıllık ortalama yağış 429.1 mm. dir. Yağışın aylara dağılışı düzensizdir (Tablo 3 Şekil 6). Aylık yağış ortalaması 1 mm. ile 67 mm. arasında değişmektedir. En yağışlı ay Nisan (67 mm.), en kurak ay ise Ağustos (1mm.) dir. Ağustos'tan sonra yağışlar artmaya başlar Nisan'a kadar devam eden bu artış, Nisan'da yağış en yüksek değere ulaşır. Nisan'dan Haziran'a kadar yavaş yavaş düşüş gösteren yağış, Haziran'dan sonra hızlı bir alçalma ile

**Tablo 3** Elazığ'da ortalama yağışların yıllık gidişi, yağışlı gün sayısı, maksimum yağış ve yağış şiddeti.

İklim elemanı/aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Yıllık ort.yağ. mm.	42	46	55	67	54	14	2.5	1	10	38	51	44	430
Yıllık ort. yağ.gün.s.	12.4	12	11.4	11	10	3.5	1	0.6	2	6	9	11.5	90.4
Günlük ençok yağ.m.	48	57	41	80	50	36	18	12	21	43	39	39	80
Yağış Şiddeti	3.7	3.9	4.7	6	5.5	4	2.3	1.6	5.6	6	5.8	4	4.7



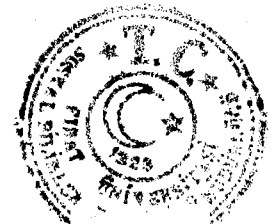
Ağustos ayında en düşük değere ulaşır. İlbahar en yağışlı, Yaz ise en kurak mevsimdir. İlbahar aylarının toplam yağış miktarı 176.5 mm. olup, yıllık yağışta payı %41.2 dir. Yaz aylarının toplam yağış toplamı 15.5 olup, yıllık yağışta %4 gibi düşük bir paya sahiptir. Kış Sonbahara nazaran daha yağışlıdır. Kış aylarının toplam yağış miktarı 135.8 mm. olup, yıllık ortalamada % 31.7 lik paya; Sonbahar aylarının toplam yağışı ise 90.3 mm. olup, %23 lük paya karşılık gelmektedir (Şekil 4).

Elazığ'ın 1929-1987 arası rasat değerlerine göre yıllık yağışlı gün sayısı fazla değildir (Tablo 3.) Yıl içinde yağışlı gün sayısının en yüksek değerine Ocak ayında ulaşılmaktadır. Buna karşılık en fazla yağış alan Nisan ayı beşinci sırayı almaktadır. Beş ay yağışlı gün sayısı bakımından birbirinden büyük fark göstermezler (Ocak:12.4, Şubat:12, Mart:11.4, Nisan:11, Aralık:11.5). Ağustos ayı yağışlı gün sayısı bakımından minimum değere sahiptir. Kabaca Ağustos'a kadar yağışlı gün sayısında bir düşüş görülmektedir. Ağustos'dan itibaren artmaya başlayan yağışlı gün sayısı Ocak ayında maksimum değere ulaşır. Ortalama 90.4 gün olan yıllık değer 35.7 günü Kış mevsiminde, 33 günü İlbahar'da, 16.3 günü Sonbahar'da , 5.2 günü de Yaz mevsiminde görülür(Şekil 5.)

Genel olarak belirtmek gerekirse sahamızda yıl içindeki yıllık yağış şiddeti oldukça düşüktür. Yörede en yüksek yağış şiddetine Sonbahar'da 5.8 değeri ile rastlanmaktadır<sup>(4)</sup>. Bunu 5.4 gibi yakın bir değerle İlbahar izler. Kış yağışları Sonbahar'dan fazla olmasına rağmen bu mevsimde yağışlı gün sayısının fazla olmasından dolayı 3.9 gibi düşük bir değer

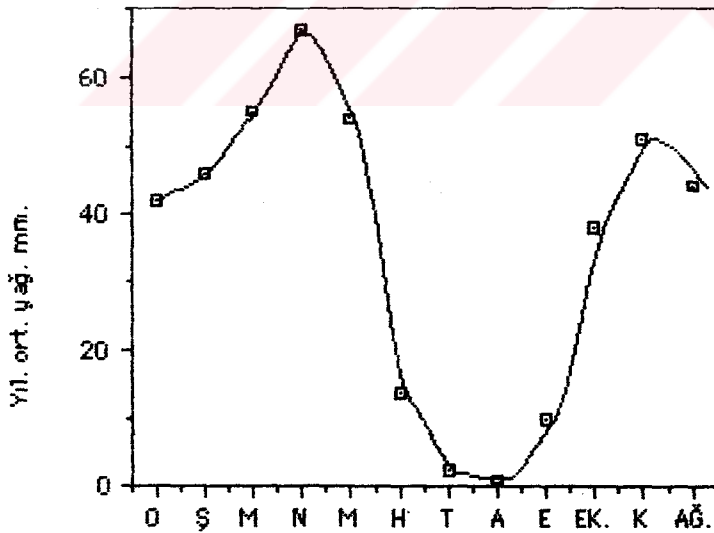
---

(4). Yağış şiddeti, aylık ortalama yağışın, yağışlı gün sayısına bölünmesiyle bulunur.



olmasına sebep olmuştur. Yaz 2.9 ile en düşük değere sahiptir (Tablo 2.) Yöredeki yağışlar genelde düşük şiddetli olmasına rağmen en yüksek yağış değerlerine bakıldığı zaman, yılın pek çok ayında bazen bir günde düşen yağış tutarının o ayın toplam yağış miktarından fazla olduğu görülmektedir.

Elazığ'da sağanak yağış frekansı oldukça düşüktür. 1931-1985 dönemindeki 5159 günlük yağıştan 82'si 25 mm.'nin üzerindedir (Tablo 4) Diğer bir ifade ile sağanak yağışlar günlük yağışların ancak %1.6'sını oluşturmaktadır. Sağanak karakterde olmayan yağışların adedi ise 5077 (%98.4) dir. Sağanak yağışların 79'u az şiddetli, 3'ü şiddetli yağıştır. Araştırma alanında rasat dönemi içinde çok şiddetli yağışlara rastlanmamıştır. Sağanak yağışların en yüksek olduğu mevsim ilkbahardır. Bu mevsimin frekansı 35 tir. Sonbahar mevsimi ilkbahara göre daha az bir



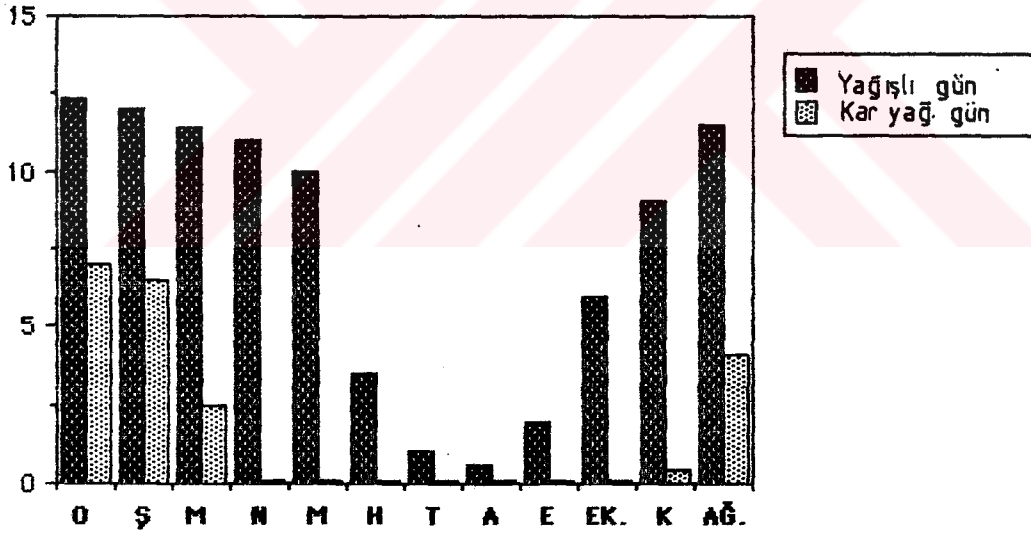
Şeki 6 Elazığ da Yıllık Yağışların Aylık Gidişi



**Tablo 4.** Sağanak yağışların frekans ve şiddeti

Sağanak olmayan yağ.	25 mm.den az	5077	%98.4
	25-50 mm. az şid.	79	%1.5
Sağanak	50-100 mm. şid.	3	%0.1
	100 mm. çok şid.	-	-

değerle 27 dir. Kış mevsimi 19 günlük bir değer gösterirken, Yaz 1 günle en düşük değere sahiptir.



**Şekil : 5 - Elazığ'da Yıllık Yağışlı ve Kar Yağışlı Günler**



Araştırma alanında yıllık ortalama kar yağışlı gün 20 olarak tesbit edilmiştir. Araştırma alanımızda kar yağışları ortalama olarak Kasım sonunda başlamakta ve Mart ortalarına kadar sürmektedir. Bu duruma göre araştırma alanında kar yağışının görülebileceği dönem dört ay olarak belirlenmektedir. Fakat Kasım ve Mart aylarındaki kar yağışlı gün sayısı ancak 3 günü bulur. Kar yağışlı devre içinde birinci sırada Ocak ve Şubat ayları bulunur. Aralık da bu iki kış ayına yakın bir değer göstererek Kış mevsimindeki kar yağışları yıllık kar yağışlarının % 85 gibi yüksek bir miktarını kapsar. Elazığ'da kar yağışlı günler, yağışlı günlerin ancak dörtte birini oluştururlar (Şekil 5) Ocak ve Şubat'ta görülen yağışlı günlerin yarısından fazlası kar yağışlı gün olarak görülmektedir. Aralık ayında bu durum yağışlı günlerin 1/3'ne, Mart ayında ise 1/4'ne karşılık gelmektedir. Elazığ ve Uluova çevresinde karla örtülü gün sayısı 33.3 olarak tesbit edilmiştir. Bu değer yılın beş ayına dağılmıştır.

#### 2.4.4. YAĞIŞ ETKİNLİĞİ

Bir yerin yağış etkinliğini ortaya koymak için araştırmacılar tarafından bir çok formüller kullanılmıştır. Bunlardan yağış ve sıcaklık ilişkisine dayanan De Mertonne, Köppen ve Türkiye şartlarını en iyi şekilde yansıtan ERİNÇ formülleri ile yağış buharlaşma ilişkisine dayanan Thorntwait formülleri kullanılarak konu açıklanmaya çalışılmıştır(TONBUL, 1985, S. 228).

Köppen (1922) formülü yöreye uygulandığında, yıllık yağışlarını %65'i nemli devrede görülmesine karşılık, soğuk veya sıcak mevsimlerin hiçbirinde yağışların %70'den fazla olmadığı anlaşılır. Bu nedenle yöre step



iklimi dışında kalmakta, yani nemli iklimler içinde bulunmakta ve iklim tipi (Csak) olarak ortaya çıkmaktadır.

De Martonne (1942) formülü yöreye uygulandığında, yıllık kuraklık indisi 19.0 olarak belirmektedir. Yani araştırma alanı yarı kurak sınırı içinde bulunmakta, fakat yarı kurak-yarı nemli sınırı olan 20 değerine oldukça yakınlık göstermektedir (Şekil 7).

Thorntwait formülüne göre yörenin yıllık indisi -6 dir ve bu değere göre ise, araştırma alanı kurak-yarı nemli sahada yer almaktadır.

Eriç formülüne göre ise yıllık kuraklık indisi 23.5 dir ve bu değere göre araştırma alanı yarı nemli sınır içinde bulunur.

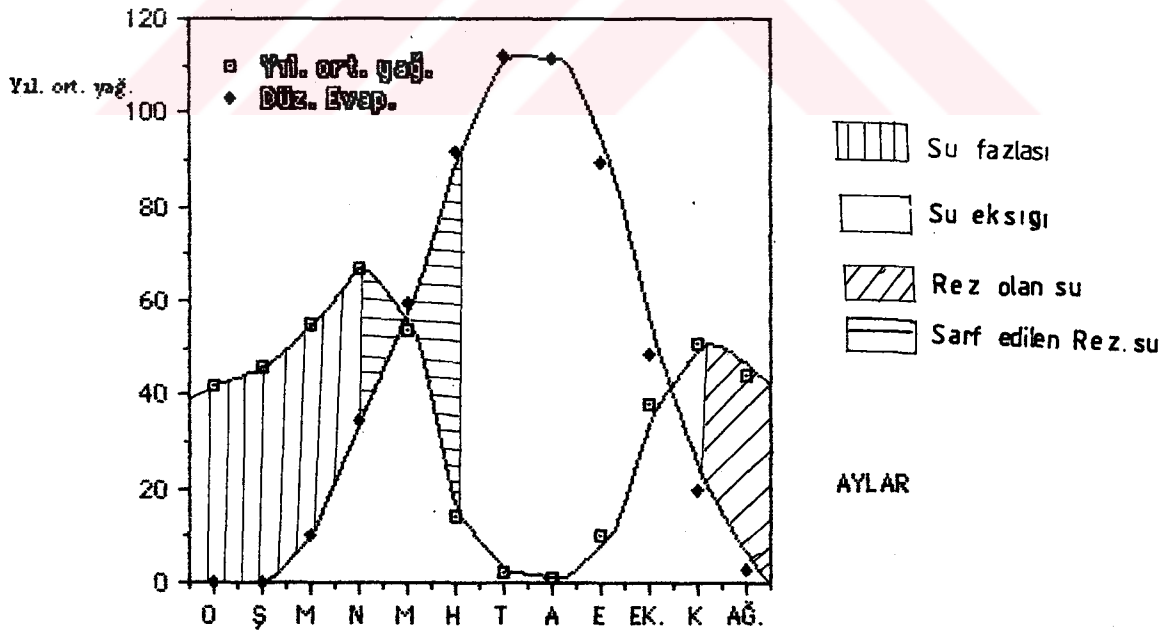
Yıl içinde yağış etkinliğinin gidişini göstermek için su bilançosu hazırlanmış ve değerleri bir diyagrama aktarılmıştır (Tablo 5.Şekil 7.) Diyagramda görüldüğü gibi, yörede Kasım ayı başlarından itibaren yağışlar, potansiyel evapotransrasyondan fazla olmaya, dolayısıyla toprakta su depo edilmeye başlanmaktadır. Fakat bu iki ayda (Kasım-Aralık) toprakta depo edilen su miktarı ile toprak doymamıştır. Ocak ayında da yağışların potansiyel evapotransrasyondan fazla olması ile doymuş duruma ancak Ocak ayından itibaren gelinir. Bu durum Şubat, Mart ve Nisan aylarında da devam eder. Mayıs ayında sıcaklığın artmasıyla potansiyel evapotransrasyon değerleri yağıştan daha fazla bir değer göstererek birikmiş su sarfiyatı başlar. Haziran ayında da bu durum devam eder. Temmuz ayında birikmiş su 0'a iner ve topraktan su eksikliği görülmeye başlar. Bu su eksikliği Kasım ayına kadar devam eder. Kasım-Mayıs arası aylarda yağış yeterli olduğu halde Temmuz-Ekim arasındaki dönemde bir yağış yetersizliği vardır.



**Tablo 5. Elazığ'ın Su Bilançosu**

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Y
Ort. Sic.(°C)	-1.5	0.0	4.9	11.7	17.4	22.3	27.2	26.9	22.0	14.6	7.8	1.3	12.9
Sic. İndisi	0.0	0.0	0.97	3.62	6.61	9.95	12.9	12.7	9.42	5.07	1.9	0.13	63.5
Bürüt P.E.(mm)	0	0	12	41	70	108	140	138	105	57	23	3	697
Düzeltilmiş P.E.	0	0	10.2	34.8	59.5	91.8	11.9	117.3	89.2	48.4	19.6	2.6	592
Yağış(mm)	44	47	57	69	55	14	2.5	1.3	8	37	52	46	434
Rezerv su	100	100	100	100	95	18	0	0	0	0	32	76	-
Rez. su Değş.	24	0	0	0	-5	-77	-18	0	0	0	32	44	-
Eksik Su	0	0	0	0	0	0	98	116	81	11	0	0	306
Fazla Su	20	47	47	33	0	0	0	0	0	0	0	0	147
Hakiki Evap	0	0	10	35	59	92	21	13	8	38	19	3	285
Akıntı	10	28	38	35	18	9	43	2	1	0.5	0.3	0.1	147
A. Yağ. göre Aç.	34	18	19	33	37	6	-1.7	-0.8	7.1	37	51	47	385

**Data from "ORT.SIC."**



**Şekil : 7 - Elazığ'da Su Bilançosu Diagramı**





Buraya kadar yazılanlardan şu sonuçlar çıkarılabilir; Saha yarı nemli karakter taşımakta, fakat yarı kurak sınıra oldukça yakın bir özellik göstermektedir. Yılın çoğu nemli ya da yarı nemlidir. Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül ayları kurak geçmektedir. Sulamanın Haziran ayı ortalarına doğru başlaması ve Eylül ayı sonuna kadar devam etmesi, yukarıda anlatılanlar, doğrulamaktadır (TONBUL, 1985, 247).

## 2.5. TOPRAK

Araştırma alanının toprakları ve bunların coğrafi dağılımı incelenirken önceki çalışmalardan ve çeşitli devlet kuruluşlarının dökümanlarından faydalanılmıştır<sup>(5)</sup>. Ayrıca belirtilen çalışmalardan faydalanarak toprak haritası hazırlanmıştır (Harita 6). Araştırma alanımızda bulunan hakim toprak tipleri "1949 Toprak Sınıflandırma Sistemi" olarak bilinen klasik toprak sistemine göre yapılmış; zonal, azonal ve intrazonal takımlar şeklinde ele alınmış ve dağılışı alanları gösterilmiştir.

### 2.5.1. ZONAL TOPRAKLAR

ABC horizonuna sahip olan veya normal profil gelişmesi gösteren zonal topraklar drenajı iyi, düz ve hafif eğimli alanlarda bölgenin iklim ve bitki örtüsü şartlarına göre olur, Ana materyal, topografya ve zaman gibi faktörlerin ise ikinci planda kaldığı bu toprak grubundan araştırma alanından Kahverengi, kırmızımsı kahverengi ve kalkersiz kahverengi toprak tipleri görülmektedir.

---

(5) SERGÜN ,Ü.,1975, "Beşeri Coğrafya Açısından Bir Araştırma Uluova".İst. Coğ. Enst. Yay.No. 82, s.33, İstanbul.

1978 1/100 ölçekli "Elazığ İli Toprak Kaynağı Envanter Haritası" Ankara.

TONBUL, S.,1987, Elazığ Batısının Toprak Coğrafyası ,F.Ü Sos. Bil. Derg., s.233. Elazığ.



Araştırma alanında en yaygın toprak tipini oluşturan kahverengi topraklar, Uluova'nın kuzeybatısındaki eşik alan, Uluova'nın kuzeyinde ve Elazığ ovasının kuzey ve güneyinde görülürler. Ortalama yüksekliği 950-1300 m. arasında olan bu alanlarda topografya, dalgalı ve orta eğimlidir. Yıllık yağış 400-500 mm. olup, ortalama sıcaklık 11-14°C arasındadır. Anakayanın dağılışına bağlı olarak gelişmemişlerdir. Fakat anakaya değiştikçe toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinde değişimler meydana gelmektedir. Normal oluşumlarında ABC profilli görülür. Erozyona uğrayan kesimlerde ise A(B)C horizonları ayırt edilir. Dağlık bölgelerde bunlar genellikle sığdırlar. Ayrışmış anakayadan teşekkül eden C horizonu 30 cm. den fazladır. Fizyolojik derinlikleri 30-150 cm. arasında değişmektedir. Bu topraklar genellikle taşlıdır. pH 7-8 arasında değişmektedir. Bunların kireçliliği az veya orta durumda olup ağır bünyelidirler. Yörenin. iklim vejetasyon ilişkilerine göre şekillenmesi gereken hakim toprak tipinin kestane renkli topraklar olması gerekirken, bitki örtüsünün geniş ölçüde tahribine bağlı olarak, kalsifikasyon olayı kendini daha belirgin olarak göstermiş ve bu durum kahverengi topraklara geçişi hızlandırmıştır (TONBUL, 1985 s.310).

Araştırma alanındaki zonal toprakların ikinci yaygın tipini kırmızımsı kahverengi topraklar oluşturur. Bu topraklar Uluova'nın güneyinde Kamışlık, Çelemlik ve Master dağlarında görülmektedir. Araştırma alanındaki bu toprakların renginde belirgin bir kırmızılık dikkati çekmektedir. Topraklar bu özellikleri ile diğer topraklardan kolayca ayırdedilmektedirler. Kırmızımsı kahverenkli toprakların bu rengi üzerinde muhtemelen feldis-



batların bileşimdeki demirin oksitlenmesi etkili olmuştur (TONBUL, 1981). Bu toprakların bulunduğu alanlar genellikle mera olarak kullanılmaktadır. Kırmızımsı kahverengi topraklar genelde iyi bir profil gelişimi göstermeyen, A(B)C horizonlu topraklar olup, toprak derinliği çoğunlukla sığdır. Ancak hafif eğimli alanlarda 40-50 cm derinlik göstermektedirler. Anakayanın ayrışmasından teşekkül etmiş bulunan C horizonu iyi gelişmiştir. Geçirgen olan topraklarda pH 7 ile 8 arasında değişmekte olup, bunların kireçliliği az ve ağır bünyelidirler. Yapılarında %50'ye yakın taş bulunmaktadır. Zonal topraklar içinde bulunan kalkersiz kahverengi topraklar yöremizin %3.3 lük bir alanını kaplar. Bu topraklar Uluova'nın kuzeydoğusunda ve Harput dolayındaki yüksek platolar üzerinde görülürler. Söz konusu topraklar kahverengi ve kırmızımsı kahverenkli topraklarla genelde ortak iklim, relief hatta vejetasyon özelliklerine sahiptirler. Sığ yapıdaki bu topraklar belirgin bir horizonlaşma göstermezler, ancak eğimli alanlarda horizonlaşma görülmektedir. Aşırı taşlık görülen bu topraklarda, erozyon aktif olup, buralar mera olarak kullanılmaktadır. Ağır bünyeli olan bu topraklar kireçsizdir.

### *2.5.2. INTRAZONAL*

AC horizonlarına sahip olan bu topraklar, anakaya, drenaj ve topografya şartlarına göre oluşurlar. Araştırma alanında bu toprak grubundan yalnızca Yüksek Dağ-Çayır toprakları görülmektedir.

Bu topraklar dağların yüksek kesimlerinde, düze yakın veya düz alanda oluşmuşlardır. Araştırma alanında Çelemlik ve Master dağlarının yüksek kesimlerinde yer alan bu topraklarda, hakim vejetasyonu supalpın bitkiler



oluşturur. Bazı sahalarda pedojenez için uygun olduğu halde iklim şartlarının elverişli olmaması, pedojenezin hızını düşürmektedir. Bu nedenle toprak gelişimi bir zonlaşma göstermemekte ve intrazonal bir karakter taşımaktadır (TONBUL, 1985,s.214). BunlarAC horizonlu topraklar olmasına rağmen belirgin bir A horizonuna rastlanmaz. Hemen hemen bütün yüzey çeşitli boyuttaki taş kırıntıları ile kaplanmıştır. Toprak yüzeyi grimsi bir renk gösterir, yağışın fazlalığına bağlı olarak bu alanlarda yıkanma fazladır. Dolayısıyla bu toprakların asit bir reaksiyon göstermesi gerekir. pH'ları 5-6 civarındadır.

### *2.5.3. AZONAL TOPRAKLAR*

Devamlı olarak aşınmaya, taşkın ve millenmeye uğrayan alanlarda toprak oluşumu için yeterli zaman geçmediğinden, toprak profilinde horizonlaşma meydana gelmemektedir. Başka bir anlatımla, devamlı veya aralıklı olarak devam eden erozyon, taşkın ve millenme toprak oluşumunda zaman faktörünü silmektedir. Azonal topraklardan araştırma alanında, alüvyal, kolloviyal ve litozolik toprak tiplerine rastlanır.

Araştırma alanında Uluova'nın kuzey ve güneyi ile Elazığ ovası'nın kuzeyinde yer almış olan kolloviyal topraklar %9.5 gibi bir alan kaplar. Bu topraklar dağlık-tepelik araziden taban araziye geçişteki etek şeritleri ve eski birikinti konileri üzerinde gelişmişlerdir. Belirgin bir horizonlaşma göstermekle beraber, profilde iki ayrı kat açık olarak görülür. Üst katlarda hafif bünyeli olan bu topraklar, alt katta ağır bünyelidir. Kireç miktarı ana materyale bağlı olarak değişmektedir. Fizyolojik derinliği çok fazla olan bu topraklarda geçirgenlik iyidir. Bazı sahalarda adeta terra rossa renginde



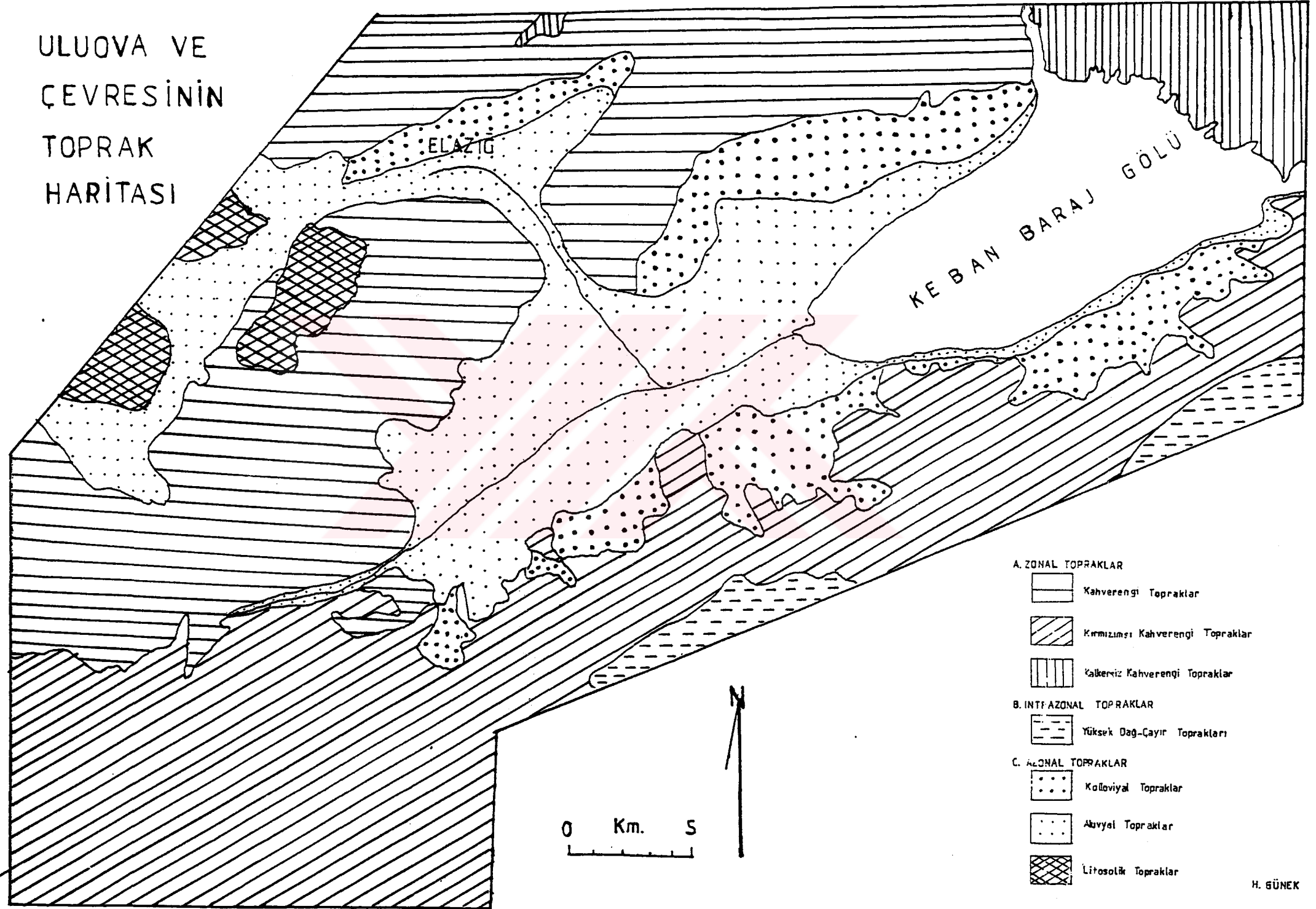
koyu kırmızılığa sahip olan bu toprakların rengini bugünkü iklimle açıklamak oldukça güçtür. Bu durum Plestosenin daha yağışlı ve sıcak özelliğe sahip pluvyal dönem izlerini taşımaktadır (TONBUL, 1985 s.345).

Araştırma alanında Uluova ve Elazığ ovasının tabanlarında bulunan alüvyal topraklar %21.2 lik bir alan kaplar. Alüvyal toprakların kaynağını oluşturan sedimentler, çevredeki dağlık alanların değişik türdeki ana materyalinden meydana gelmiştir. Bu nedenle yer yer farklılıklar göstermektedirler. Ana materyaldeki farklılıklar toprağın fiziksel özellikleri üzerinde etkili olmuştur. Bu alanda geniş ölçüde sulamaya dayalı tarım yapılmaktadır. Genellikle ince bir A horizonuna sahip, kireç miktarı az ve organik madde bakımından zengin oldukları alanlarda renkler koyu kahverengidir. İyi gelişmediği yörelerde anakayanın karakterini yansıtır, orta derecede organik maddeye sahiptirler. pH'ları üst katlara doğru azalmakta tuzluluk gibi bir problemleri olmamakta, kil miktarının artmasına bağlı olarak üst katlardan alt katlara doğru bünye ağırlaşmaktadır.

Araştırma alanımızda Meryem Dağı ve Kekliktepe'deki Paleozoik-Mezozoik yaşlı mermerlerin üzerinde gelişen litosoller ise %2.8 lik bir alan kaplarlar. Genellikle A(C) horizonlu olan bu topraklarda ince bir A horizonu görülmektedir. A horizonunun kalınlığı eğime göre değişir, organik maddenin düşük olmasına bağlı olarak açık renkli olan bu topraklar daha çok anakayanın rengini yansıtırlar. Bazı yerlerde A horizonu altında kil birikimi dikkati çeker. Yüksek derecede taş ihtiva ettiklerinden dolayı kaba bünyelidirler.



ULUOVA VE  
ÇEVRESİNİN  
TOPRAK  
HARİTASI



HARİTA: 6

## 2.6. BITKİ ÖRTÜSÜ

Bir alandaki bitki topluluğunun özelliği oradaki fiziki coğrafya faktörlerine bağlıdır. Fiziki coğrafya şartları ise iklim, toprak ve relief gibi faktörlerden meydana gelmiş bir bütündür. Bu açıdan bakıldığında yöremiz, orman yetişmesine elverişli bir durum gösterir. Bu ormanlar yöre ikliminin sıcak yaz ve soğuk kış özelliklerini yansıtan veya yörenin iklim şartlarına kendini uydurmuş kesrofil (kuru) ormanlar olması gerekirken; bugün araştırma alanımızın büyük kesimi ormandan yoksul geniş ölçüde tarım alanlarına dönüştürülmüş step görünümündedir (TONBUL, 1985 s.355). Araştırma alanımızda ormanlar, tahrip edilmedikleri yerlerde 1000 m.'nin biraz üzerinde başlayıp, 2000 m.'ye kadar çıkarlar. Yani bu formasyon, dağlık alanların zirve bölümleri hariç hemen her tarafta görülmektedir. Uluova'nın güneybatısında Sivrice dağlarının eteklerinde küçük topluluklar oluşturan meşeler, alçak kesimlerde tahripten dolayı daha kısa boylu olup, çalılışmış meşeler halindedir. Mastar ve Çelemlik dağlarında çok seyrek olarak meşeler görülür. Eşik alan ve Uluova'nın kuzeyinde bulunan sahalarda ise ardıçlar görülmektedir.

Araştırma alanımızda bulunan "Meşe- Ardıç Ormanları" içinde meşe türlerinden en fazla yaygınlık gösterenler mazi meşesi (*Quercus infectoria*), palamut meşesi (*q.aegilops*), brant meşesi (*q.brantii*), tüylü meşe (*q. pubescens*) ve saçlı meşe (*q.cerris*) dir. Ardıç türleri ise katran ardıç (*juniperus oxycedrus*) ve adi ardıçtır (*juniperus exekisa*). Bu orman sahalarında meşe ve ardıç türlerinden başka bazı yabancı meyve türleri, (yabancı armut, yabancı kiraz, yabancı badem), sakız, çitlenbik, yabancı



göl, kara ağaç ve cehri gibi ağaçlara da rastlanmaktadır (TONBUL, 1987 s.212).

Ayrıca araştırma sahasındaki aşırı otlatmadan dolayı, hayvanların sevdiği otlar fazla tüketilmiş, hayvanların yemediği ve diğer otlar sahada hakim duruma geçmiştir. Aşırı otlatmanın yanında dik yamaçlarda toprağın taşınıp gitmesinden dolayı, bitki örtüsü de zayıf bir görünüm kazanmıştır.

1900-2000 m.lerden sonra kuru orman elemanları kaybolmaktadır. Bu yükseklikten sonra özellikle gevenin yaygın olduğu dikenli bitkiler orman katının yerini almaktadır. Araştırma alanında bu kat içinde bulunan saha çok dardır. Fakat bu katta topluluklar oluşturan dikenli bitkiler yalnız bu katın karakteristik bitkileri değildir. Örneğin bu katta yayılım gösteren bitkilerden geven alanda 1300-1400 m. ye kadar inerken, kengerler ise 1500 m.ye kadar inmektedirler.

Uluova havzası hemen bütünüyle doğal orman sınırı içinde kalmasına rağmen, bugün bu sahanın küçük bir alanını kaplayan çalılışmış meşelikler dışında, yöre tamamıyla step formasyonu ile örtülmektedir. Araştırma alanındaki yaygın step görünüşü iklim ve edafik şartların doğal sonucu olmayıp, beşeri etkilerin yolaçtığı bir durumdur (TONBUL, 1989).

Araştırma alanında stepin en fazla yaygın olduğu alanlar, Elazığ ve Uluova depresyonudur. Bunlar dışında plato alanları ve fazla eğimli olmayan dağlık alanların yamaçları da tek tük ağaçların görüldüğü step manzarasına sahiptir. "Yöredeki step alanlarının en yaygın bitki türlerini, ilkbahar nemli aylarda yeşerip ömürlerini kısa bir sürede tamamlayan ephemer bitkiler ile, bir yıllık (annuelle) bitkiler oluşturur. Bunlar içinde





en yaygın türler şunlardır; Altın çiçeği (*allyssum campastre*), Çoban çantası (*capsella bursa pastoris*), Dügün çiçeği (*ranunculu*), Gelincik (*papaver*), Sütleyen (*euphorbia*), Yavşan otu (*artemisa*), Lale (*tunipa*), Kavuncu otu (*adoris*), Lohusa otu (*aristolochia mauroum*), Safran (*crocus*), Üzerlik (*pagamum harmala*), Karanfil (*draanthus*) Ayrik (*agropyien*), Ballıbaba otu (*Açilla nona*) dur." (TONBUL, 1989, s.221).

Genelde step alanlarında yeraltı suyunun yüksek ve edafik şartların iyi olduğu akarsu boylarında gür ve higrofit karakterli bir bitki topluluğu gelişmiştir. Gelişen bu formasyon, akarsu boylarında dar ve uzun şeritler halinde uzanır. Bu nemcil formasyonu meydana getiren bitkiler ise, Beyaz söğüt (*salix alba*), Yabani kızılıcık (*cornus arstralis*), Kavak (*populus euphratica*), İğde (*Elaegnus*), Zakkum (*nerium oleander*), Böğürtlen (*Rubus fruticosüs*), Nane (*mantha*), Yabani asma (*vitis vinifera*), Ilgın (*Tamerix*) Ayı üzümü (*vaccinium vitis*), Ceviz (*juglans*) ve Çınar (*platunus orientalis*) dır (TONBUL, 1989, s.222).

Anadolunun birçok yerinde olduğu gibi, Elazığ çevresinde de yerleşme oldukça eski tarihlere kadar uzanmaktadır. Yine araştırma alanına yakın bulunan Ergani bakır madeni ve Keban simli kurşunları eskiden beri işletilmektedir. Bu dönemlerde madenleri işletmek için tek enerji kaynağının odun olduğu gözönünde tutulursa, çok eskiden beri ormanların tahrip edildiği anlaşılır. Ayrıca orman tahribinden sonra çevreye yerleşen ot formasyonu da aşırı otlatmadan dolayı devamlı tahrip edilmektedir.



### 3. UYGULAMALI HİDROGRAFYA

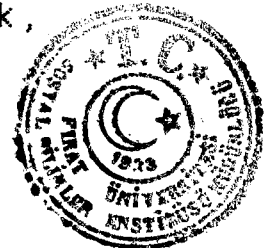
#### 3.1. AKARSULAR

Uluova ve çevresi, esas itibariyle Fırat Nehri Havzası'nın sınırları içinde bulunmakta ve sahanın suları Fırat Nehri üzerinde kurulan Keban Baraj Gölüne dökülmektedir. Dolayısıyla sahamızdan drene edilen sular Fırat Nehri vasıtasıyla Basra Körfezi'ne dökülmektedir.

Uluova'nın ana drenejini sağlayan Harinket Çayı araştırma sahamızın güneybatısında Sivrice dağlarının eteklerindeki Baki, Bekir, Lotuşağı gibi birçok sayıdaki yan derenin birleşmesiyle doğar. Daha sonra Uluova'nın güneybatısında ovaya açılmakta olan akarsu, buradan itibaren kuzeydoğu yönde menderesler çizerek akar ve Yenice Köyü dolaylarında Elazığ Çayı'nı da alarak Yünlüce Köyü dolaylarında Keban Baraj Gölüne dökülmektedir. Harinket Çayı'nın drenaj alanı 1044 km<sup>2</sup>. olup, çayın yatak eğimi ortalama %1 civarındadır. Yaz aylarında kuruyan çay, Kuyulu Köyü doğusundan itibaren sulamadan dönen suları drene etmektedir. Ayrıca ovaya girişte yatağı çok sığdır. Derinliği ortalama 0.5 m., genişliği 50-100 m. dolaylarındadır. Yenice Köyü dolaylarında ise yatak derinliği 2.-2.5 m. ye çıkmakta, buna karşılık genişliği 10-15 m. ye düşmektedir.

Elazığ ovasının güneyde Olgunlar ve Gümüşkavak kaynaklarından doğan, Elazığ Çayı ise, önce batı-doğu doğrultusunda akar. Yenikapı'dan itibaren güneydoğuya yönelir. Daha sonra Gümüşkavak Köyü mevkindeki dar boğazdan Uluova'ya geçer. Yapılan yatak düzeltmeleri ile çayın Yenice Köyü doğusunda Harinket Çayı'na dökülmesi sağlanmıştır.

Uluova'nın kuzey, batı ve güney tarafları çıplak dağ ve tepelerle çevrildiğinden, yağışlı devrelerde topografik eğime uygun olarak ,



buralardaki yan dereler vasıtasıyla sel suları ovaya inmektedir. Bazı yan derelerin yatakları taşkınları önleyecek kapasitede bulunmasına rağmen, kenarlarda büyük bir kısmının oldukça sığ bir yatağa sahip olduğu görülmüştür. Yağışlar daha çok yaygın bir durumda ovaya dahil olmaktadır. Derelerin üst kesimlere doğru yatak eğimleri artmaktadır.

Araştırma alanımızda bulunan ve Harinket ile Elazığ çaylarına katılan başlıca yan dereler ise şunlardır: Uluova'nın kuzeyindeki yamaçlardan Eskibeyyurdu, Karakayalar, Pınar, Taşlı, Bahçi, Kara, Derin, Tuztaşları, Kurt, Oklar ve Çayırılık dereleri doğar. Batıdaki yamaçta; Altınçevre ve Gözebaşı köyleri arasında yer alan yan dereler, Zekerya, Ballı, Harman, Şeytan, Kunrit yan dereleri yer alır. Güney yamaçlarda ise Kösepinar, Daldik, Dağardı, Değirmen, Eskibağlar, Kilise, Gındıkem, Cellikom, Besker ve Geban dereleri bulunmaktadır.

### **3.2. AKARSU HİDROLOJİSİ**

Bir yatak boyunca büyüklü küçüklü akan suya akarsu denilmektedir. Bir drenaj ağının anakolunu veya drenaj sisteminin büyük kolunu belirtmek için genellikle nehir kelimesi kullanılmaktadır. Jeomorfolojik yönden bu kelime, bir yatak içerisinde kanalize olmuş akışı ifade etmektedir (ATALAY, 1986). Bu bölüm, yeryüzünde su dolaşımını ifade eden hidrolojik devre ve akarsuların akım yılı içinde gösterdiği akım değişmelerini ifade eden akarsu rejimi olmak üzere iki ana başlık altında incelenecektir.

#### **3.2.1. HİDROLOJİK DEVRE**

Suyun yeryüzünün çeşitli kısımları arasında durmadan dönüp dolaşmasına hidrolojik devre denilmektedir. Nitekim yeryüzüne düşen yağışların



bir kısmı yüzeysel akıma geçerek akarsuları besler; bir kısmı yeraltı suyuna karışır, bir bölümü de çeşitli yollardan buharlaşır. Bu olayların herbiri hidrolojik devrenin bir unsurudur. Yukarıda sayılan bu unsurlar aşağıda açıklanmaya çalışılacaktır.

### *3.2.1.1. YÜZEYSEL AKIM-YAĞIŞ İLİŞKİSİ*

Yüzeysel akım, havzaya düşen yağıştan, sızan, buharlaşan, bitkiler ve araziler (çukur, bataklık) 'den arda kalan miktarının eğim yönünde akmasını ifade eder. Yüzeysel akım üzerinde çeşitli faktörler etkili olup, en önemlileri yağış şiddeti ve şekli (yağmur, kar, dolu), yüzey örtü durumu, pürüzlülüğü, eğim, toprak ve ana materyalin geçirgenlik durumudur (ATALAY, 1986). Bu faktörlerin araştırma alanımızda yüzeysel akıma olan etkileri kısaca açıklanacaktır.

Araştırma alanımızda sadece, belirli aralıklarla akım rasatları yapan Harinket Çayı üzerindeki Haceri Köprüsü (1959-1961) ve Kehli Köprüsü (1963-1964) akım istasyonları bulunmaktadır. Haceri istasyonuna Hazar Santrali suları karıştığından, bu istasyonun değerlerini kullanamadık. Kehli Köprüsü değerleri ise kısa olmasına rağmen, araştırma sahamızın yağış ve akım ilişkileri ancak bu istasyonun 1963-1964 yılları akım değeri ile aynı dönemdeki yağışlar alınarak araştırma alanımızdaki yağış-akım ilişkisi açıklanmaya çalışılmıştır. Akım rasatların yapıldığı yıllarda yağış sırasıyla 572 mm. ve 395 mm. olarak ölçülmüştür. Aynı yıllarda ölçülen akım ise 80 mm. ve 70 mm. dir (DMİGM Bülteni, 1974, DSİ akım rasat yıllığı, 1965). Düşen yağışlarla akım arasındaki bağlantıya bakıldığında 522 mm. lik yağışa karşılık gelen 80 mm. lik akım, yağışın %14'ünü oluştur



maktadır. Fakat 395 mm. lik yağışa tekabül eden 70 mm. lik akım ise yağışın %17'sine karşılık gelmektedir. Gerçekte oranlarda görülen bu farklılıklar üzerinde öncelikle yağış şiddeti etkili olmaktadır. Akımın yağışların %14'üne karşılık geldiği dönemde 20 mm. veya 20 mm.'den fazla olarak görülen günlük yağışlar, yıllık yağışın %21'ni oluşturmaktadır. Buna karşılık yağışların %17'sini oluşturan akımın görüldüğü yılda ise bu değer %28'e yükselir<sup>(1)</sup>. Bu da yağış şiddetinin akım üzerinde etkisini gösterir.

Araştırma sahasının yüzeysel akım-yağış ilişkilerini daha iyi ortaya koymak için amprik formül<sup>(2)</sup> yardımıyla düzenlemiş olduğumuz akım grafiğine (Şekil 8) baktığımızda, 30 mm.lik yağışa karşılık gelen akım 1 mm. olduğu halde, bu yağışın iki katı olan 60 mm. lik yağışa karşılık gelen akımın 12 mm. olduğu görülür. Akım miktarını oranladığımız zaman aradaki farkın çok büyük olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu da yağış şiddetinin akım üzerindeki etkisini açıkça ifade etmektedir.

(1) Yağış şiddeti için 20 mm. üzerindeki değerlerin alınmasının sebebi budeğerin araştırma alanında akım olarak belirecek değerlere karşılık gelmesindedir

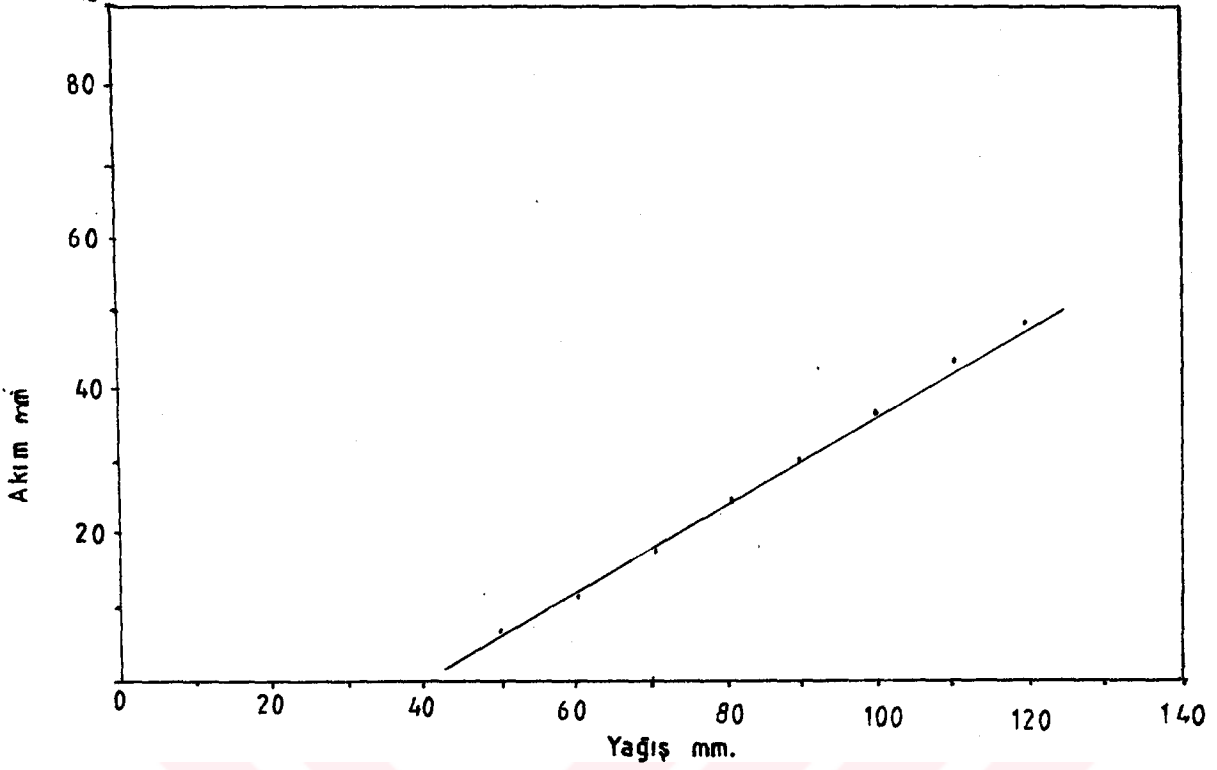
$$(2) \quad Re = \frac{(R - (200/N) + 2)^2}{R + (800/N) - 8}$$

Re= Akışa geçen yağış miktarı

R= Yağış miktarı

N= Zeminin hidrolojik durumu



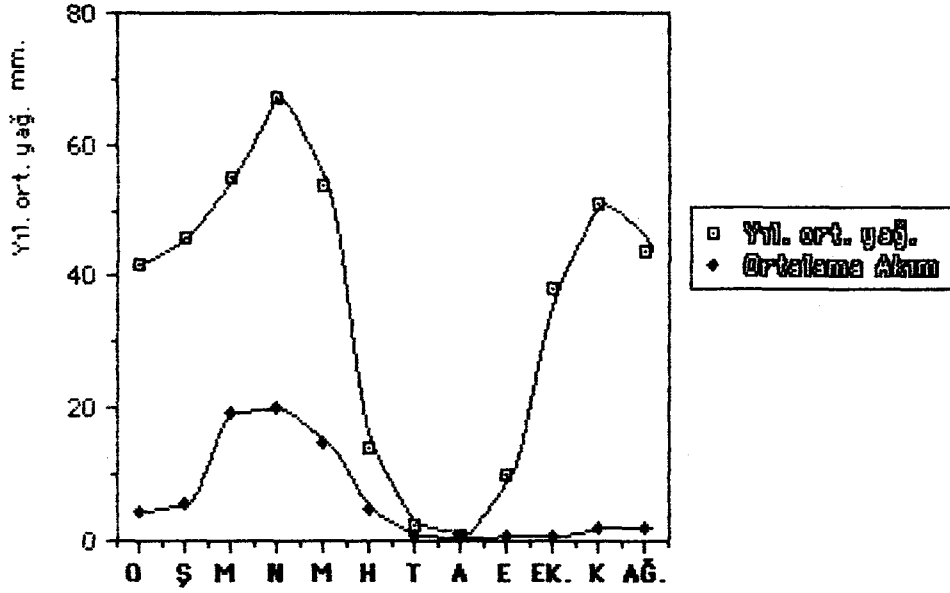


Şekil: 8 - Uluova'da Yağışla Yüzeysel Akım Arasındaki İlişki

Araştırma sahasında görülen Yaz kuraklığından sonra Eylül ayında yağışlarda bir artma başlar. Fakat zeminde su açığı olduğundan yağışdaki bu artış akıma yansımaz. Ancak Şubat ayında zemin suya duyar ve bu dönemden sonra düşen yağışlar büyük ölçüde akıma yansır (Şekil 9).

Araştırma alanımızda eğimin %20'den fazla olduğu sahalara yörelinin %40'ını oluşturmaktadır (Bak.Eğim Haritası). Fazla eğime sahip olan bu alanlarda bitki örtüsü zayıf, toprak ağır bünyeli olup, bu durum yüzeysel akımın fazla olmasına yol açmaktadır. Buna karşılık ova tabanları kum, çakıl gibi geçirgen litolojiden oluşup, çok düşük bir eğime sahiptir. Yamaçlardan gelen sular ova tabanında uğradıkları eğim kırıklığından ve porozluktan dolayı büyük ölçüde kaybolmaktadır. Ancak ilkbahar





Şekil 9. Harinket Cayı Akım Yağış İlişkisi

aylarında, diğer bir anlatımla yeraltı su seviyesinin yüksek olduğu dönemlerde sızma azaldığından ova tabanlarında yüzeysel akıma geçen miktarda nisbeten bir artış görülmektedir.

### 3.2.1.2. EVAPOTRASPASYON

Yeryüzüne düşen yağış sularının çıplak alandan buharlaşması (evaporasyon) ve bitkilerinin yaprak ve gövdelerinde terleme suretiyle (transpirasyon) atmosfere dönen su miktarına veya iki şekilde meydana gelen olaya evapotranspirasyon denilmektedir (ATALAY, 1986). Çıplak zemin üzerinde meydana gelen buharlaşmayı etkileyen faktörler, yüzeyin rengi, pürüzlülük ve eğimdir. Daha önce de belirtildiği gibi araştırma alanımızda %20'den yüksek eğime sahip olan fazla eğimli alanlar, %40 gibi büyük değer gösterir. Burada kayalık ve çıplak alanlar geniş yer kaplar



Bitki örtüsü ise tarhripten dolayı çok seyrek ve cılızdır. Eğimli yamaçlarda sığ topraklar gelişmiştir. Belirtilen bu özellikler ve araştırma alanımızda 110 km<sup>2</sup>. lik alan kaplayan Keban Baraj Gölü gibi faktörler buharlaşmayı artırır. Buna karşılık, Kışın sıcaklığın düşük ve sahanın 33.3 gün karla örtülü olması buharlaşmayı azaltır. Çünkü açık yüzeyde buharlaşma 46 iken, kar örtüsünde buharlaşma 6 olarak hesaplanmıştır (ÇEPEL, 1978).

Transpirasyon; Sahada bulunan bitkilerin terlemesi ile meydana gelen buharlaşma olduğundan, bu buharlaşma havzadaki nemle ilgilidir. Fakat buharlaşma miktarı nemin yanında sıcaklık ve rüzgarla da büyük bir bağlantı içindedir. Araştırma sahanızın nem durumu iklim kısmında incelenirken nemin sıcaklıkla simetrik bir gidiş izlediği belirtilmişti (Şekil 3). Araştırma alanımız nem miktarı bakımından Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nden sonra Türkiye'nin en düşük değere sahip bir yöresidir. Yazın artan sıcaklıklarla birlikte nem miktarı düşmekte ve bu düşüşe bağlı olarak terleme artmaktadır. Araştırma alanında özellikle ova tabanlarında derin kök sistemine sahip olan bitkiler vasıtasıyla transpirasyon artmaktadır. Nitekim araştırma alanındaki evapotranspirasyon 1287.6 mm. gibi yüksek bir değer gösterir (TONBUL, 1985).

### *3.2.1.3. INFILTRASYON KAPASİTESİ*

Birim zamanda zemine sızabilecek su miktarı infiltrasyon olarak ifade edilmektedir. Herhangi bir sahadaki sızma kapasitesi, o sahaya düşen yağmur suyu miktarından; akış, buharlaşma, terleme, interserpsiyon, göllenme ve kullanma gibi çeşitli yollarla olan toplam su kaybindan arda





kalan miktardır. Sızmayı etkileyen faktörler, zeminin tane büyüklüğü, geçirgenlik, başlangıç nemliliği, bitki örtüsü, organik maddeler, zeminin yüzey durumu, zeminde bulunan havanın ve toprağın işleme durumu olarak sıralanabilir. Araştırma sahamızdaki toprakların %60'ı ağır bünyeli (DSİ, 1969) ve %40'ının eğimi % 20 den yüksek fazla eğimli alanlardan oluştuğundan dolayı sızma düşüktür. Fakat kum, çakıl gibi ana materyalden oluşan ve eğimi çok düşük olan ova tabanlarında geçirgenlik iyi olduğundan sızma fazladır. Sahamızın yüksek kesimlerinde bulunan kalkerli alanlar ise iyi geçirgen olduklarından dolayı, buralara düşen yağışların büyük kısmı sızmaktadır. Araştırma alanımız bitki örtüsü yönünden de farklılıklar göstermektedir. Dağlık kesimlerde zayıf bir bitki örtüsü görüldüğü için bu alanlara düşen yağışlarda engellenme olmamakta ve bundan dolayı sızma, düşük bir değer göstermektedir. Fakat ova tabanlarında nisbeten kültür bitkileri bir yoğunluk meydana getirmekte böylece sızmanın artmasına sebep olmaktadır. Yamaçlarda bulunan alanlarda aşırı hayvan otlatılmasından dolayı oluşan izler toprak, gözenekliliğini düşürmektedirler

Sonuç olarak şunu diyebiliriz: Bitki örtüsünün zayıf, eğimin fazla, toprağın sıg ve ağır bünyeli olduğu çevredeki dağlık alanlarda sızma düşüktür. Fakat ova tabanları, birikinti koni ve yelpazeleri ile yüksek kesimdeki kalkerli alanlarda sızma yüksek bir değer göstermektedir. Ayrıca tarım yapılan alanlarda da toprak işlendiğinden sızma artmaktadır.

#### *3.2.1.4. SAĞANAK YAĞIŞLAR VE AKIM*

Düşen yağışlar infiltrasyon kapasitesini aşınca yüzeysel akıma geçer. Genel olarak birkaç mm. lik yağışlar bitkiler tarafından tutulduğundan ve



kısa sürede buharlaşmaya uğradığından dolayı yüzeysel akıma geçmezler. Ancak kısa süreli sağanaklar ve uzun süre yağışlar akıma geçerler (ATALAY, 1986). Araştırma alanımızda 5159 yağışlı günün 3670'i, yani %71'i 0.1-5 mm. dir. Bunlar yüzeysel akıma geçmez. Sadece 520 adet olan 15 mm.den yüksek %10.2 lik gibi büyük bir paya sahip olan yağışlar, yüzeysel akıma geçen yağışlardır.

Daha önce de belirttiğimiz gibi yüzeysel akım üzerinde yalnızca yağış şiddeti ve şekli etkili değildir. Bunun yanında litoloji, topografya ve havzanın şekli de önemlidir. İnceleme alanındaki bu faktörleri kısaca şöyle açıklayabiliriz: Araştırma alanımızda ovaların kenarlarını çevreleyen dağlık alanların yüksekliği 1300-1900 m. arasında değişmektedir. Teorik olarak, artan bu yükseklikle birlikte, yağış fazlaşmakta, sıcaklık düşmekte, dolayısıyla yüzeysel akışa geçen su miktarı artmaktadır.

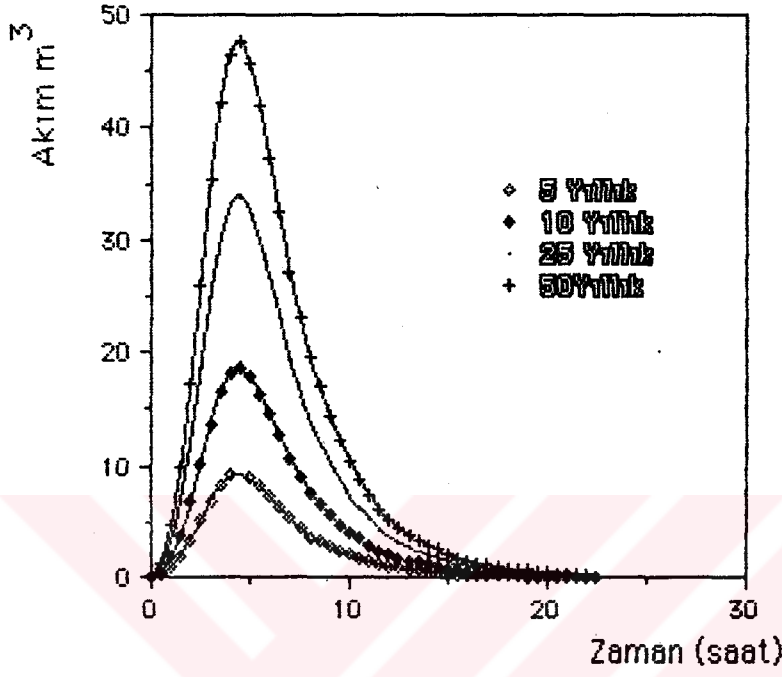
Akarsu havzalarının şekline gelince, ileride de belirtileceği gibi, bunlar, genellikle aşağı mecralarında dar, üst kısımlarda ise geniştir. Şekil ve sayısal yönden<sup>(4)</sup> dar ve uzun görünümde olmalarına rağmen geniş havza karakterindedirler. Yani suları aynı anda ana akarsuya ulaşmakta ve taşkın oluşturabilmektedir. Bu durum taşkın hidrografında açıkça görülmektedir (Şekil 10).

Araştırma alanının yüksek kesimlerinde bulunan kalkerli sahalar ile ova tabanlarında akarsu yoğunluğu zayıftır. Fakat bu alanların dışındaki kesimlerde eğimden ve zeminin geçirimsiz olmasından dolayı yoğun bir akarsu şebekesi gelişmiştir (Harita 9). Görülen bu yoğun drenaj ağı yağışın yüzeysel akışa geçmesini hızlandırmaktadır.

(4) Havzanın sayısal ifadesi; A havza alanı, L esas akarsuyun boyuna uzunluğu olmak üzere

$L^2/A$  şeklinde tanımlanan boyutsuz bir katsayıdır. Bu değer büyüdükçe havza dar ve uzun olur.





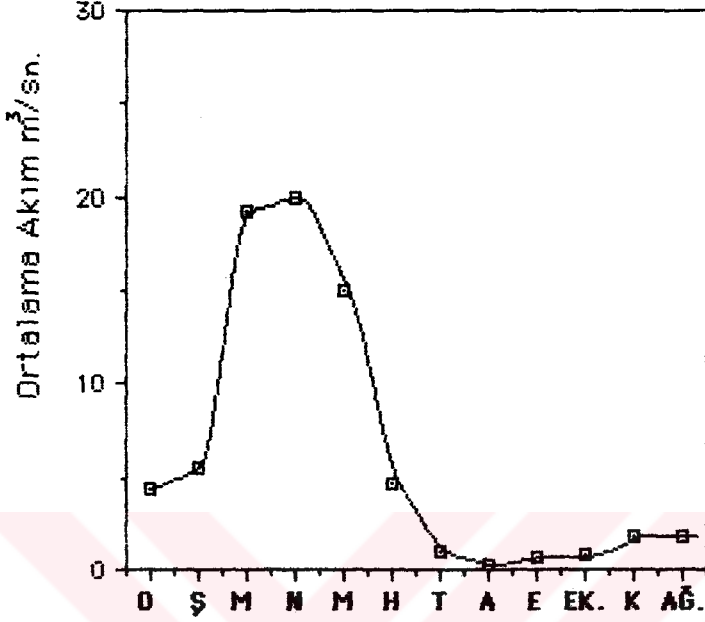
Şekil 10. Harinket Çayı'nın Taşkın Hidrografı

### 3.2.1.5. AKIM

Daha önce de belirtildiği gibi, araştırma sahasında Harinket Çayı üzerinde yapılan akım rasatları çok az ve kısadır. Fakat, başka kullanabileceğimiz değerler olmadığı için, sihatli olmasa da bir fikir vermek bakımından Harinket Çayı üzerinde Kehli Köprüsü'nde 1963-1964 yılları arasında ölçüm yapan istasyonun akım değerleri kullanılarak akarsu akımı hakkında bilgi edinebilmek için bir hidrograf çizilmiştir (Şekil 9.). Yine bu istasyondaki değerler yardımıyla nisbi akım  $2.38 \text{ L/sn/km}^2$  olarak hesaplanmıştır.

Kehli Köprüsü değerlerine göre, Harinket Çayı'nın ortalama akımı





Şekil 11. Harinket Çayının Akım Hidrografı

1.44 m<sup>3</sup>/sn gibi düşük bir değer göstermektedir. Bununla birlikte zaman zaman ortalama değerlerin çok üstünde ve altında değerler (mutlak maksimum 145 m<sup>3</sup>/sn, mutlak minimum 0.007 m<sup>3</sup>/sn) de tesbit edilmiştir.

Kehli köprüsü değerlerine göre çizilmiş hidrografa baktığımızda, Ekim ayında yağışlarda artma olduğu halde bu yükselme akıma yansımamaktadır. Çünkü bu yağışlar Yaz kuraklığı ile topraktan meydana gelen su açığını kapatmak için toprak nemine harcanmaktadır. Yavaş yavaş yükselen yağışlar ancak Şubat ayında toprakta yeterli nem sağlandıktan sonra akış üzerinde etkisini göstermektedir. Şubat, Murat, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında yağışlarla akım arasında bir paralellik görülür. Mayıs ayından sonra yağışlarda görülen azalma akıma da yansımaktadır. Fakat yağışın çok



az olduğu yaz döneminde akım düşük bir değerde de olsa devam etektedir. Bu ise akarsuyun o dönemde yeraltısuyu ile beslendiğini göstermektedir. Araştırma sahasının infiltrasyon kapasitesi, havza şekli ve diğer özelliklerini de açıklamak için , Harinket Çayı'nın taşkın hidrografı çizilmiştir (Şekil 10.). Bu taşkın hidrografına baktığımız zaman eğrinin yükselen tarafı birdenbire dik şekil almaktadır. Bu, havzamızın infiltrasyon kapasitesinin düşük olduğunu ve yüzeysel akımın kısa sürede oluştuğunu göstermektedir. Eğimin alçalan kısmı yine çıkıştaki dikliğe yakın bir hızla düşmekte ve kısa sürede sona ermektedir. Bu ise sahanın depolama kapasitesinin düşük olduğunu göstermektedir.

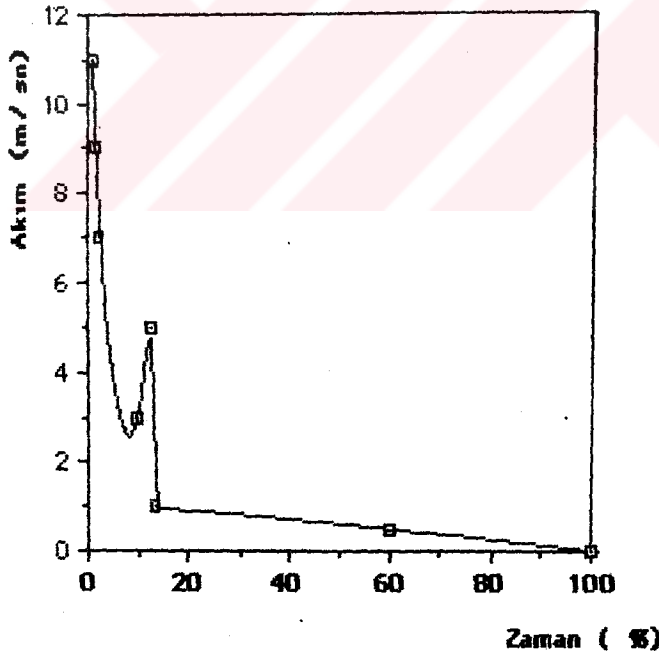
Diğer taraftan, Kehli Köprüsü akım değerleri kısa olmasına rağmen bu değerlerin yardımıyla çizilmiş olan akım süresi eğrisi, konu ile ilgili açıklamalar yapılmasına az da olsa yardımcı olmaktadır (Şekil 11.). Buna göre akımların %60 gibi büyük bir kısmını oluşturan  $0.50 \text{ m}^3/\text{sn.}$  de küçük olan akımlar dikkati çekmektedir. Bu değerden sonra  $13.5 \text{ m}^3/\text{sn.}$  ile  $0.50 \text{ m}^3/\text{sn.}$  arasındaki akımlar gelmektedir. Akımların %12'sini oluşturan 3-5  $\text{m}^3/\text{sn.}$  lik akımlar da önemlidir. Geriye kalan akım miktarları yüzde olarak bir miktar ifade etmezler, fakat ortalamaların çok üzerinde akım gösterdikleri için önemlidirler.

Araştırma alanı, daha önce de belirtildiği gibi, farklı iki morfolojik üniteden oluşmaktadır. Ova tabanları geçirgen ve az eğimlidir. Dağlık kesimler ise eğimli, bitki örtüsü yönünden zayıf ve sığ bir toprak yapısına sahiptir. Bundan dolayı dağlık alanlara düşen yağışlar çabucak akıma geçmektedir. Ayrıca ova tabanında ve yamaçlarda, sızmanın artmasıyla

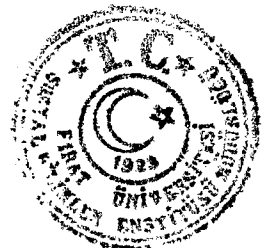


birlikte kaybolmaktadırlar. Ancak ova tabanının sızma kapasitesini aşan felaket tipindeki sağanaklar ve uzun süreli yağışlar az da olsa görülmektedir. İlkbahar mevsiminde ova tabanlarındaki yeraltısuyu seviyesinin yüksek olmasından dolayı, yüzeysel akışların yeraltı suyunun beslenmesi söz konusu değildir. Bundan dolayı bu dönemdeki akımlar 3-5 m<sup>3</sup>/sn gibi yüksek bir değerle %12.2 lik oranı oluşturmaktadır. Bu değerlere yakın olan akımlar ise, yeraltısuyu seviyesinin alçaldığı ve yeraltı su seviyesinin yükselmeye başladığı dönemlere rastlamaktadır.

Araştırma alanımızda %60 lık gibi büyük bir oran gösteren düşük değerli akımlar büyük ölçüde yeraltısuyu ile ilgilidir. Çünkü yeraltısuyu



Şekil 11. Harinket Çayının Akım Süre Eğrisi ( 1963- 1964 )



yavaş ve düzenli bir akım göstermektedir. DSİ (1972) tarafından yapılan araştırmaya göre, Harinket Çayınının yeraltısuyu ile beslenmesi  $0.40 \text{ m}^3/\text{sn}$  dir.

### *3.2.2. AKARSU REJİMİ VE TİPLERİ*

Akarsuların yıl içinde gösterdiği değişmeye rejim denilmektedir. Başka bir anlatımla, akarsu yatağındaki akımın yıl boyunca gösterdiği seviye değişmeleri, o akarsuyun akım özelliklerini ve rejim tiplerini ortaya çıkarmaktadır (ATALAY, 1986).

#### *3.2.2.1. AKARSU REJİMİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER*

Akım değişmeleri üzerinde iklim, zeminin litolojik karakteri, jeomorfolojik özellikler ile yeraltısuyu, kaynaklar, bitki örtüsü ve biyotik faktörler rol oynamaktadır. Bu faktörler kısaca açıklanmaya çalışılacaktır.

Havzada hüküm süren iklim faktörleri akarsu rejimini, önemli ölçüde etkilemektedir. Özellikle iklimin bir elemanı olan yağış, akarsuların rejimi üzerinde rol oynayan en önemli faktördür. Bilindiği gibi yağmur sularının buharlaşma, sızma, arazi ve bitki örtüsü tarafından tutulan kısımdan arda kalan miktarı, doğrudan doğruya yüzeysel akıma geçmektedir. Akışa geçen su miktarını etkileyen faktörlerden olan, yağışın aylar ve mevsimlere dağılışı, düşüş şekli ve şiddeti akım üzerinde etkili olmaktadır.

Araştırma alanımızda ortalama yağış 430 mm. dir. Bu yağışların mevsimlere dağılışına baktığımızda, %40.7'lik oranı ile ilkbahar yağışlı mevsim özelliği gösterir. Yaz mevsimi ise %3.4 lık değerle kurak mevsimdir (Şekil 4).



Yağışlar çoğunlukla yağmur halinde görülmektedir. Yalnızca yıllık yağışların %35'ini oluşturan kış yağışlarının bir kısmı kar olarak düşmektedir. Buna karşılık yağış şiddetinin en yüksek olduğu dönem Sonbahardır. Akımların yüksek olduğu dönem ise İlbahardır. Çünkü İlbaharda zemin suya doymakta ve sıcaklığın artmasıyla yüksek kesimde bulunan kar örtüsü eriyip akışa geçmektedir. Düşen yağışların belli bir kısmı kaybolmaktadır. Kaybolan ve akışa geçen miktarın oranlanmasıyla akış eksikliği tesbit edilir.

$$\text{Akış katsayısı} = \frac{\text{Yıllık akım miktarı (mm) } 75}{\text{Yıllık yağış miktarı (mm) } 430} = \text{-----} = 0.17$$

Buna göre, tesbit ettiğimiz sabit sayının 1 den çok uzak olması, sahamızın yarı kurak bir bölge olmasından ileri gelmektedir. Ayrıca sahamızın yapısı da su kaybı üzerinde etkili olmaktadır. Bu konu "Jeomorfoloji" bölümünde açıklandığı için burada ayrıca açıklamaya gerek görülmemiştir.

İklim elemanlarından sıcaklığın da rejim üzerinde etkisi vardır. Araştırma alanımızda sıcak ve uzun bir Yaz dönemi bulunmaktadır. Bundan dolayı, bu mevsimde toprakta su açığı artmakta ve düşen Sonbahar yağışları da akıştan ziyade bu açığı kapatmaya harcanmaktadır.

Akarsuların rejimi üzerinde litolojik özelliklerin de etkisi önemlidir. Araştırma sahamızı bu yönde tetkik ettiğimizde (Bkz. Litoloji Haritası), sahanın güneybatısında Master dağından batıya doğru Çelemlik dağına kadar uzanan alan kireçtaşlarından oluşmaktadır. Burada geçirgenlikten



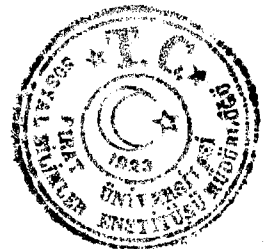


dolayı akış düşüktür. Aynı şekilde Uluova'nın kuzeyinde Hasret Dağı, Elazığ ovasının kuzeyinde Harput dolayları, Uluova'nın batısında Tadım dolayları, Kekliktepe, Meryem Dağı gibi kalker-mermerlerden oluşan sahalarda. Uluova'nın kuzeydoğusunda bulunan konglomeralar ve Elazığ ovası çevresindeki gevşek malzemeli formasyonlar ile alüvyondan meydana gelen ova tabanları iyi geçirgen olduklarından buralarda yüzeysel akış çok düşüktür.

Buna karşılık araştırma alanımızda bulunan volkanitler, marn ve killerin geçirgenliği çok düşüktür. Bunlardan volkanitler dik yamaçlar oluşturmaktadır. Bu özelliklerden dolayı düşen yağışlar hemen yüzeysel akıma geçmektedir.

Sonuç olarak şunu söyleyebiliriz : Araştırma sahasında bulunan geririmsiz alanlar, düşen yağışların akışa geçmesini sağlar ve bunlar pik olarak hidrografda belirir. Fakat geçirimli zeminler ise akarsuların yeraltısuyu ile beslenmesini sağlamak ve bu alanda akarsu akışında düzenlilik görülmektedir.

Araştırma alanımız, morfolojik olarak ova tabanları ve bunları çevreleyen dağlık veya plato alanlar olmak üzere farklı iki ünite oluşturmaktadır. Ova tabanlarının çevresinde bulunan dağlık alanlar %15 üzerinde eğime sahiptir. Bu alanlarda akarsu havzaları her ne kadar sayısal olarak dar ve uzun havza özelliği gösterse de daha çok geniş havza karakteri taşımaktadırlar. Bundan dolayı bu sahalara düşen yağışların büyük bir kısmı yüzeysel akışa geçer. Buna karşılık eğimi düşük olan ova tabanlarında akarsu yüzeysel akışa geçemediği için yeraltısuyunu beslemez.

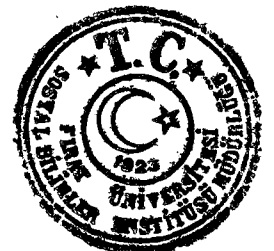


Sonuç olarak şunu söyleyebiliriz: Dağlık alanlarda eğimin fazla olması, akarsu havzalarının geniş karakter taşıması, yüzeysel akımın hızlı olmasını ve akarsu akımına çabuk yansımaları sağlar. Fakat, ova tabanındaki düşük eğimden dolayı, yeraltısuyu besleyen yağışlar birçok yeraltısuyunun akarsuyu beslemesi sözkonusu olduğu dönemlerde akıma geçmekte ve daha düzenli bir akımın oluşmasını sağlamaktadırlar.

Araştırma alanında morfolojik açıdan görülen farklılıklar, bitki örtüsüne de yansımıştır. Nitekim yüksek kesimlerde cılız bir ot formasyonu veya çalılışmış meşe ve ardıç toplulukları görülür. Ova tabanlarında ise daha çok meyve ağaçları yer alır. Yapraklı olan bu ağaçlar düşen yağışların bir miktarını, hatta düşük şiddetli olan yağmur sularının hemen hemen hepsini tutmaktadır. Tutulan bu yağmurlar ise çoğunlukla buharlaşmaktadır.

Sonuç olarak diyebiliriz ki; yağışlarda bitki örtüsü tarafından yağmur sularının tutulması çok azdır veya hiç yoktur. Bundan dolayı dağlık alanlarda düşen yağışların büyük bir miktarı akışa geçerek akarsu akımına hemen yansır. Ova tabanında ise düşen yağışların bitkiler tarafından tutulup buharlaşması, yağışın akarsu akımına etkisini azaltmaktadır.

Yamaçlarda eğimin fazla ve toprakların sığ olmasından dolayı yeraltısuyundan söz edilmemektedir. Yeraltısuyu ancak birikinti koni ve yelpazeleri ile ova tabanları için sözkonusudur. Yeraltısuyunun akarsular üzerinde etkisi iki şekilde görülmektedir. Bunlardan biri yeraltısuyu seviyesinin yükselmesiyle sızmanın azalması ve yüzeysel akışın artmasıdır.



Bu durum sahanızda ancak Şubat ayında zeminin suya doymasıyla gerçekleşir. İkinci durum ise akarsuyun yeraltısuyu tarafından beslenmesidir. Bu durumda, akarsu seviyesinin yeraltı seviyesinin altına düştüğü dönem olan Haziran ayında başlar. Bu miktar DSİ /1972) tarafından  $13 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{yıl}$  olarak hesaplanmıştır.

Araştırma alanının havza tabanlarının kenarında, orman örtüsünün tahrip edilmesi ve aşırı hayvan otlatmaktan dolayı izler oluşmaktadır. Bu izlerin fazla sıkışması toprağın gözenekliliğini kaybettirmektedir. Bundan dolayı bu sahalara düşen yağışlar hızla yüzeysel akışa geçmekte ve akım rejiminde aynı şekilde yükselme ve düşmelere yolaçmaktadır. Ova tabanlarında ise, açılan arteziyen kuyularının yeraltı seviyesini düşürüp, yeraltısuyunun akımı beslemesi olayını zayıflattıkları bir gerçektir. Ova tabanında arteziyen kuyuları tarafından çekilen toplam su miktarı  $38 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{yıl}$  dir.

### *3.2.2.2. REJİM TİPİ*

Araştırma alanımızda bulunan ve havzanın sularını drane eden Harinket Çayı basit rejimli bir akarsudur. Su seviyesi yıl içinde bir yükselme ve bir alçalma gösterir. Ortalama akımın en yüksek olduğu ay Nisan, en düşük olduğu ay ise Ağustos'tur. Eylül'den sonra su seviyesi yavaş yavaş yükselme gösterir. Akım Şubat'tan itibaren hızla artarak Nisan ayında maksimum değere erişir. Nisan-Temmuz aylar arasında hızla alçalan akım, Temmuz'dan sonra yavaş yavaş alçalarak Ağustos'ta en düşük değere ulaşır (Şekil 11).



Bu özellikleri ile Harinket Çayı'nın rejim tipi yağmurlu Akdeniz rejimine büyük uygunluk göstermektedir<sup>(5)</sup>. İklim bu rejim üzerinde en önemli rolü oynamaktadır. Gerçekten su seviyesinin yüksek olduğu dönemde yağışlar fazla, buna karşılık sıcaklık nisbeten düşüktür. Su seviyesinin düşük olduğu dönemde ise yağışlar çok az, sıcaklık ve dolayısıyla buharlaşma yüksektir.

### 3.3. AKARSU EROZYONU

Akarsuların en önemli faaliyetlerinden biri de suyun etkisiyle meydana gelen erozyon olayıdır. Akarsuların oluşturduğu erozyonun şiddeti ve topografyayı şekillendirmedeki rolü, flüvyal topografya üzerinde rahatlıkla anlaşılmaktadır.

Araştırma alanımızda erozyonu etkileyen iklim, topografya, bitki örtüsü, toprak ve litolojik faktörler kısaca açıklanmaya çalışılmıştır. Ayrıca toprak, litoloji ve eğim haritalarından faydalanılarak sahanın erozyon haritası çizilmiştir (Harita 8).

#### 3.3.1. EROZYONU ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Erozyonu etkileyen en önemli iklim faktörü sağanak yağışlardır. Özellikle ilkbaharda karların eridiği devrede vuku bulan sağanak yağmurlar, toprakların taşınması yönünde büyük öneme sahiptirler. Bu dönemde toprağın infiltrasyon kapasitesinin düşük olması, yağmurlardan yüzeysel akıma geçen su miktarının artmasına sebep olmaktadır. Buna bağlı olarak bitki

---

(5) İklim kısmında da anlatıldığı gibi sahanın iklimi de değişmiş bir Akdeniz iklimi özelliği göstermektedir (TONBUL, 1965).



örtüsü, zayıf olan dik eğimli yamaçlarda yüzeysel akışa geçen suların kanalizasyon olmasının, aşındırma ve taşınmayı kolaylaştırmaktadır (ATALAY, 1975).

Gerçekten yüzeysel akışa geçen suyun, toprak aşınmasında ve taşınmasındaki rolü büyüktür. Yüzeysel akış-yağış ilişkisi, yüzeysel akış-yağış başlığı altında daha önce de ele alındığı için burada tekrar edilmesi gerekli görülmemiştir.

Toprak erozyona tesir eden en önemli topografik faktör ise eğim ve yamaç uzunluğudur. Erozyon düz alanlar için söz konusu olmadığı halde eğimle orantılı olarak şiddeti artar.

Araştırma alanımızda ova tabanlarını çevreleyen yüksek kesimlerin genellikle akarsular tarafından parçalanmış ve fazla eğimli olması erozyon

**Tablo 6.** Eğim grupları ve yüzdeleri

<u>Eğim Grupları (%)</u>	<u>Yüzde Miktarları</u>
0-5	25
5-10	17
10-15	18
15-20	13
20-25	10
25-30	7
30-35	5
35-40	2
40-45	2
45 den fazla	1

Toplam : 100

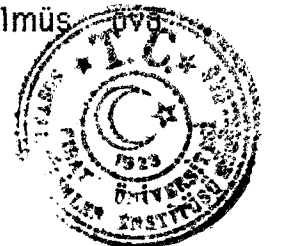


yönünden önemlidir. Tarafımızdan çizilen eğim haritası ile (Harita 7) eğim grupları tablosuna baktığımızda %20'den yüksek eğimlere sahip olan fazla eğimli alanlar sahanın %40'nın kaplamaktadır (Bu oranlama dağlık alanlar için yapılmış %90'ı bulur).

Eğim grupları erozyon yönünden değerlendirildiğinde, araştırma alanının %40'ının (dağlık sahalar için olunca bu oran % 90 dır) erozyona uğrayacağı anlaşılır. Dağlık kesimlerin fazla eğimli olması, yüzeysel akışa geçen suyun hızını artırmakta, bu yüzden yüzeysel akış da fazla olmaktadır. Ayrıca eğimi %20'den fazla olan yamaçlarda suyun kanalize olması, çözülmüş materyalin taşınmasını hızlandırmaktadır (ATALAY, 1975).

Araştırma alanımızın eğim ve erozyon haritaları karşılaştırıldığında, toprak aşınmasıyla eğim arasında sıkı bir ilişki olduğu görülmektedir. Eğimin %5-15 arasında olduğu alanlarda erozyon az, %20 den fazla olduğu alanlarda ise şiddetli veya çok şiddetli olarak görülmektedir.

Diğer taraftan inceleme alanının bitki örtüsü insan tarafından tahrip edilmiştir. Bugün araştırma alanımızda orman örtüsü hemen hemen yoktur. Yalnızca araştırma alanımızın güneybatısında Sivrice dağlarının yamaçlarında bozuk meşelikler küçük topluluklar halinde görülür. Bunların dışındaki dağlık sahalar orman örtüsünden tamamen yoksun veya oldukça zayıftır. Ayrıca bu antropojen step alanlarındaki otsu türler de hayvan otlatma vs. gibi nedenlerle oldukça zayıflamıştır. Böylece, bitki örtüsünün toprağın hidrolojik dengesini düzenleme, yağışı ve toprağı tutma, yağmur darbesi tesirine karşı koruma gibi bir çok etkileri azalmıştır. Bunun için dağlık alanlarda erozyon şiddetli ve çok şiddetli olarak görülmektedir. Buna karşılık geniş ölçüde tarım alanlarına dönüştürülmüş tabanlarında erozyon yok denecek kadar azdır.



Araştırma alanımızda aşınmaya karşı direnci düşük olan sahalar, Eosen-Oligosen yaşlı Kirkgeçit formasyonları ile Üst Miyosen yaşlı formasyonlarının görüldüğü sahalardır. Buralar eğim haritasında görüldüğü gibi, eğimlerinin düşük olmasına rağmen şiddetli erozyon sahaları içinde yer alırlar. Özellikle araştırma sahasımızda bulunan Kirkgeçit formasyonu kalker, kil ve marn tabakalarından oluşmaktadır. Bu formasyonun üst kısmında bulunan geçirimli kalker tabakası, aşındıktan sonra altta bulunan geçirimsiz ve kolay taşınan ince materyalli kil ve marn tabakaları yüzeylenmektedir. Bu alanda düşen yağışların büyük kısmı akışa geçmektedir. Bundan dolayı da bu alanlarda erozyon şiddetli olarak belirmektedir.

Araştırma alanımızda bulunan andezit ve bazaltların görüldüğü kesimler %25'in üzerinde bir eğime sahiptir. Buralarda erozyonun daha fazla olması gerekirken bu kayaların kehozyona karşı gösterdikleri dirençten dolayı, gerekli olandan daha düşük derecede erozyon görülmektedir. Yine araştırma alanımızda bulunan dayanıklı kalkerler aşınmaya karşı dirençli olduklarından, çok şiddetli erozyona yalnız %35'i üzerinde eğime sahip olan alanlarda rastlanmaktadır. Ayrıca eğimli yamaçlarda açılan tarım alanları, aşırı otlatma gibi faktörler de erozyonun artması üzerinde rol oynarlar.

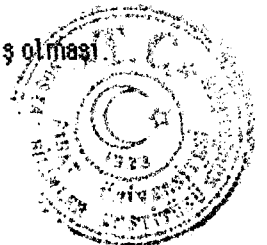
### 3.3.2. EROZYON SINIFLARI

Yapmış olduğumuz erozyon haritasında araştırma sahasında bulunan erozyon dört gruba ayrılarak değerlendirilmiştir (6).

(6) Normal erozyon, toprağın %25'inden azı taşınmış.

Şiddetli erozyon, toprağın %25'inden fazlası, %50'den az miktarının taşınmış olması.

Çok şiddetli, toprağın %50'den fazlası taşınmış.

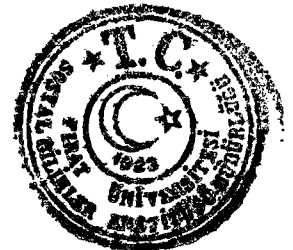


Yok veya az erozyon; Uluova, Elazığ ovalarının tabanlarındaki geniş alanlardır. Orta şiddette erozyon, ova tabanların kenarlarında bulunan birikinti koni ve yelpazeleri ile Uluova'nın batısında bulunan eşik saha ve Kamışlık Dağı'ndaki aşınım yüzeyleri üzerinde görülmektedir.

Şiddetli erozyon, Uluova'yı kuzeyde ve güneyde çevreleyen dağlık alanların %20'den yüksek eğime sahip olan fazla eğimli kesimlerinde, Elazığ ovasının kuzeyinde ve güneyinde küçük bir yayılım göstermektedir. Çok şiddetli erozyon, araştırma alanımızın güneyinde Master Dağı'nın çok eğimli olan kesimleri ile Çelemik Dağı'nın eğimli alanlarında görülmektedir.

### **3.4. AKARSU HAVZALARININ NİCELLİK ANALİZLERİ**

Bir akarsu veya nehir havzası, ana akarsu ve kolları tarafından drane edilen sahayı temsil etmektedir. Başka bir ifade ile, havza yağış ve kaynak sularının aynı mecraya aktığı, su bölümü ayrımı denilen sırtlarla çevrili olan su çekim alanıdır (ATALAY, 1986). Drenaj havzasının kendi içinde, ayrıca drenaj havzasının birbiri ile karşılaştırılmasının yapılması için akarsu havzasındaki kollarının uzunlukları, kapladıkları alanlar, yatak eğimleri ve diğer özellikler dikkate alınır. Strahler tarafından teklif edilen bu modele göre, böyle bir inceleme ve değerlendirmede, havzadaki dereler büyüklüğüne göre bir hiyerarşik düzen dahilinde sıralamaya tabi tutulur. Yani küçük dereler birinci sıraya, iki küçük derenin birleştiği dere ikinci sıraya, iki ikinci derenin birleştiği dere üçüncü sıraya gelmek üzere, böylece bir akarsu havzasında sıralama sistemine göre 4, 5, 6, ... olarak devam etmektedir.





Drenaj alanında bulunan çeşitli büyüklükteki dereler yukarıda belirtilen dizi veya sıralama sistemine göre birbirleriyle sıkı bağlantı içindedirler. Araştırma alanımızda bulunan akarsuların her sıradaki kollarının sayısı, uzunluğu, kapladığı alan ve yatak eğimleri ayrı ayrı ölçülmüş ve reliefle olan ilişkileri araştırılıp logaritmik diyagramlara işlenmiştir. Bunlar ayrı ayrı açıklanmağa çalışılacaktır.

### 3.4.1. DERE SIRALARI VE DİZİLERİ

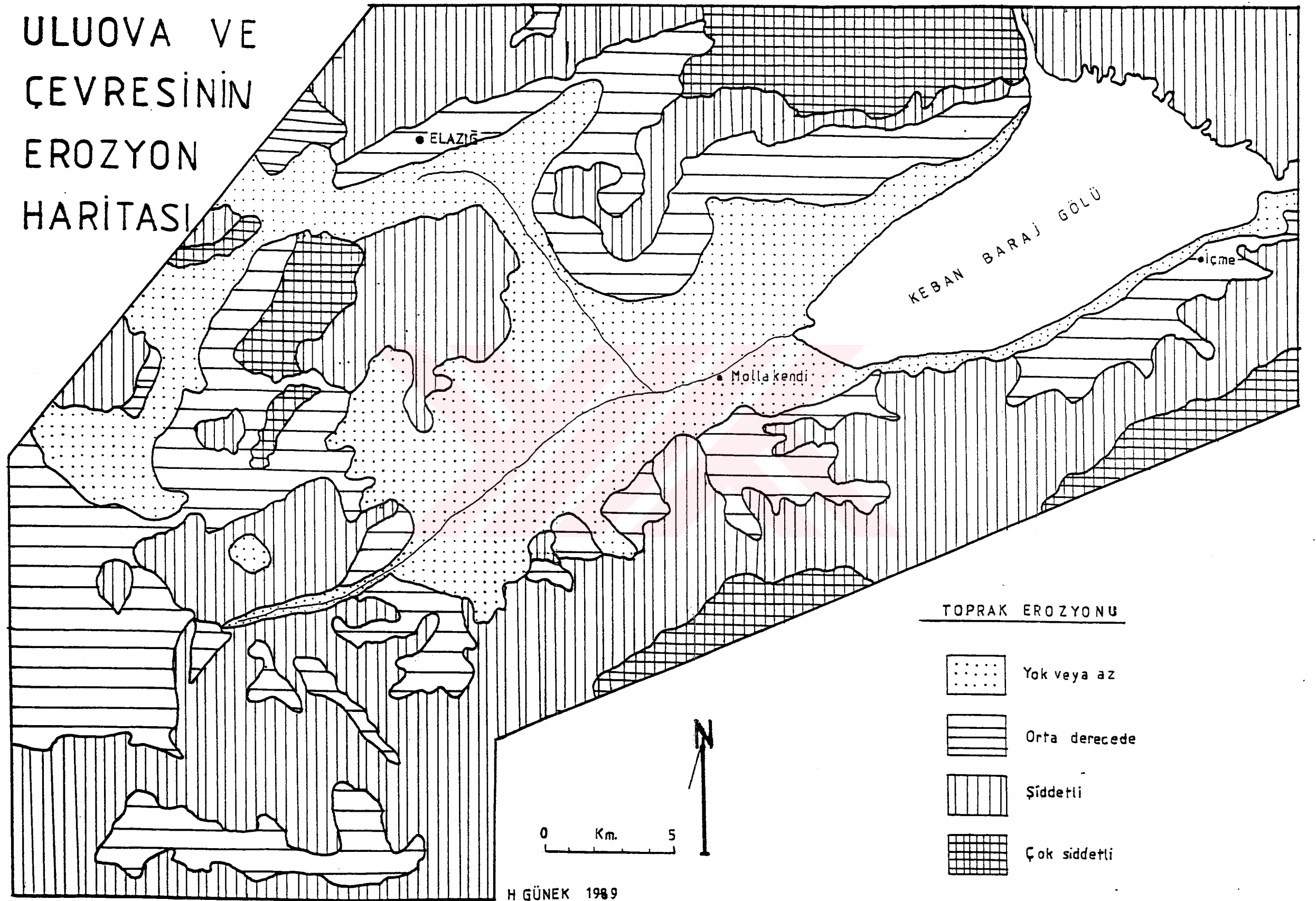
Akarsu sisteminin lineer özelliklerini kapsayan ilk değerlendirme, inceleme yatak sistemlerinin dallanma-çatallama bileşimini incelemeye dayanmaktadır. Bu konunun başında belirtildiği gibi akarsular bütün kolları veya yatakları büyüklüğüne göre sıralamaya tabi tutulur. Böylece sıralama sistemi ortaya konur (ATALAY, 1986). Araştırma alanında bulunan akarsuların çatallanma oranı (6) ayrı ayrı hesaplanmış ve bunlar değişik sonuç vermişlerdir. Buna göre, Uluova'nın güneybatısından doğan ve ovayı GB-KD doğrultusunda boydan boya geçen ana akarsu durumundaki Harinket Çayı'nın çatallanma oranı 3.6 olarak hesaplanmıştır. Uluova'nın kuzeydoğusunda bulunan konglomeralar, ovanın güneyinde bulunan kalker ve ova tabanları kenarlarında bulunan birikinti koni ve yelpazeleri üzerinde 2-2.2 arasında çatallama görülür. Elazığ ovasının kuzey kenarında bulunan sahada ise fay yamaçları üzerinde çatallanma oranı 4.5-5 arasındadır. Bu değerler- den de anlaşılacağı gibi, Harinket Çayı havzasındaki derelerin çatallama oranları değişik değerler sunmaktadır (Tablo 7-16).

(6)  $R_b = N_u / (N_u + 1)$

R<sub>b</sub> : Çatallama oranı, N: Belli sıradaki parçaların sayısı, u: Akarsu parçalarının sayısı



# ULUOVA VE ÇEVRESİNİN EROZYON HARİTASI



İklim ve anakaya aynı olunca akarsu ağının gelişme safhaları düzenli bir şekilde olmakta ve bir prensibe bağlanabilmektedir. Dere sayıları kanunundan söz eden HORTON, "en yüksek dizide tek bir sayı ile başlayan ve alt sıraya doğru birbirlerini izleyen akarsu kollarının parçaları, sabit bir çatalanma oranına göre artan bir geometrik diziyi oluşturmaya temayül gösterir" demektedir (ATALAY, 1986).

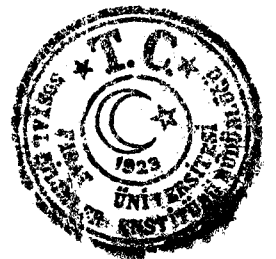
HORTON'UN formüle<sup>(7)</sup> etmiş olduğu dere sayıları kanuna göre Harinket Çayı'nın dere sayıları hesaplanınca, 604 olarak bulunan birinci dizideki dere sayısı tabloda 619 olarak ortaya çıkmaktadır. Görüldüğü gibi bu değerler de birbirine çok yakındır. Ayrıca ikinci bir formülle<sup>(8)</sup> havzadaki tüm akarsu kollarının sayısı tesbit edilebilir. Bu formülle Harinket Çayı'nın toplam dere sayısı 832 olarak hesaplanmış olup, tablodaki değeri ise 850 dir. Aradaki fark ana akarsuyun vadisi kenarına yerleşmiş bulunan kolların da sayılmasından ileri gelmektedir.

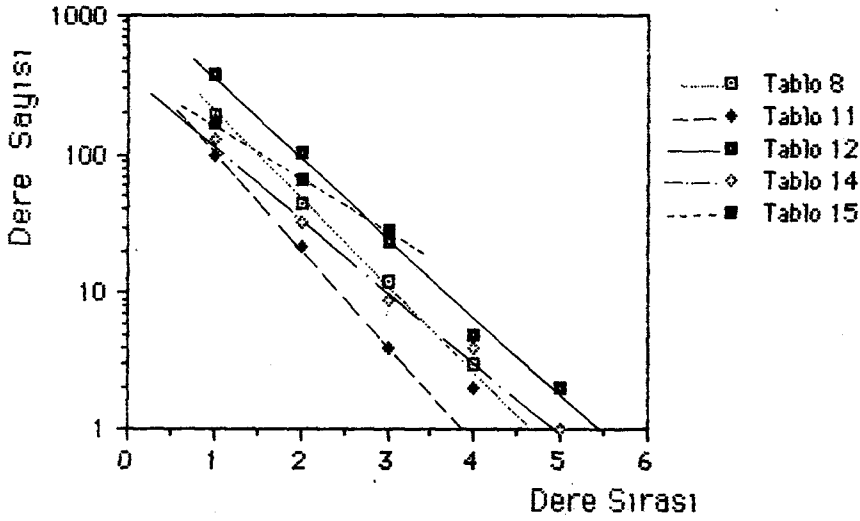
Diğer taraftan araştırma alanımızda bulunan akarsuların dere dizileri ve dere sayısı değerleri logaritmik diyagrama aktarıldığında düzgün bir hat oluşturdukları görülmektedir. Bu değerlere göre şu sonuçlar çıkmaktadır (Şekil 13 a,b).

---

(7)  $N_u = R_b(k-u)$  K: En büyük dizinin sırası (ATALAY, 1986).

(8)  $N_u = (R_b^k - 1) / (R_b - 1)$

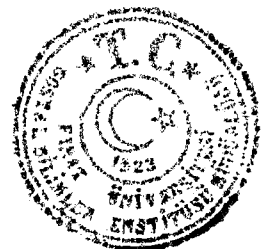




Şekil 13. a Dere Sıraları ve Dere Sayıları Grafiği

Araştırma alanının kuzeydoğusunda bulunan konglomeralar üzerinde gelişmiş olan akarsuların, geçirgenliğin iyi olmasından dolayı, buralardaki çatallanma oranı 2.7 gibi düşük bir değer gösterir. Bu akarsular ancak üçüncü diziye kadar bir dizi oluşturmaktadır. Bu durum ana akarsuya olan mesafenin kısa olmasından ileri gelmektedir.

Uluova'nın kuzeyinde bulunan akarsuların çoğunluğunda üçünü diziye kadar ulaşılır. 4 ve 5. diziye kadar dere oluşturanlar ise çok azdır ve bunların çoğu havzaı drene eden Harinket Çayı'na yetişmeden kaybolurlar. Bunların çatallanma oranlarına baktığımızda, oranın 3. diziye kadar yüksek olduğu fakat 3. diziden sonra düşüş gösterdiği görülmektedir. Bu durum eğimli ve geçinimsiz alanlarda gelişen akarsularda çatallanmanın yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Fakat akarsular ova tabanına inince eğim düşmekte ve geçirkenlik artmaktadır (Tablo 8.). Buna bağlı olarak da çatallanma oranı düşmektedir.

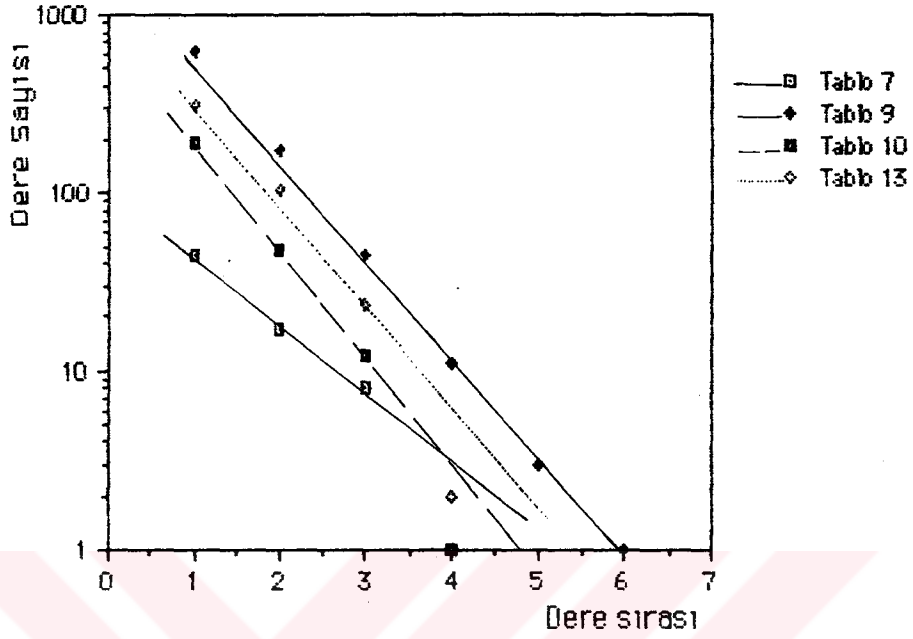


Elazığ ovasının kuzeyinde bulunan akarsular, yörede çatallanma oranları en yüksek olanlardır. Çatallanma oranının yüksek olması, geçirimsiz sahanın faylarla parçalanarak fazla eğim kazanmasından ileri gelmektedir. Bu sahada da Uluova'nın kuzeyinde olduğu gibi 3. diziden sonra çatallanma oranında bir düşüş görülmekte ve düşüşün sebebi Uluova'da anlatılanlarla aynı nedenlere dayanmaktadır (Tablo 11, Şekil 13.a).

Uluova'nın batısındaki yeşil alan üzerinde gelişmiş bulunan akarsularda çatallanma oranı 1. diziden ikinci diziye geçerken düşmektedir. Fakat üçüncü diziye geçirilirken çatallanma oranı artış göstermektedir. Bu artış, alandaki akarsuların geçirimli kalkerlerden sonra geçirimsiz olan kil, marn ve andezitler üzerine geçmesinden kaynaklanmaktadır. Aynı durum Uluova'nın güneyinde bulunan kalekerli sahalardan volkanik ve volkano sedimenterlere geçirilirken de dikkati çekmektedir. Burada 4. diziye varan akarsular azdır. Bu durum, 4. diziye gösteren regrasyon hattının çok altında olması şeklinde belirir (Tablo 12, Şekil 13 a)

Uluova'nın güneybatısındaki kesimde Harinket Çayı inceleme alanında 6. diziye kadar gelişbilmiş tek akarsudur. Buradaki akarsu bütün kesimde aynı anakaya üzerinde gelişmiştir. Bundan dolayı da çatallanma oranı sabittir. Regrasyon çizgisi oldukça düzgün bir hat oluşturmakla birlikte, 4. dizide bir sapma görülmekte ve durum ise, yapıdaki homojenliği bozan alandaki kum ve çakıllardan ileri gelmektedir (Tablo 9, Şekil 13 a).





Şekil 13. b Tablo 9,10,13,7,Dere Sıraları ve Sayıları Grafığı

Uluova'nın güneydoğusunda bulunan kalkerler üzerinde gelişmiş akarsularda çatallanma oranı düşüktür. Çatallanma oranının düşük olması yapının geçirgen olmasından ileri gelmektedir (Tablo 15).

Sonuç olarak diyebiliriz ki, inceleme alanındaki akarsuların çatallanma oranını etkileyen birinci faktör geçirgenliktir.

#### 3.4.2. AKARSU UZUNLUĞU

Araştırma alanında bulunan çeşitli derelere ait dizilerdeki parçaların ortalama uzunluğu, bir oranla birbirini takip ederler. Fakat bu oranlar sabit değildir. Aynı havzadaki diziler arasında farklı değerler alınmıştır.

Akarsuların boylarına baktığımızda, birinci dizideki kolların ortalama uzunluğunun en küçüğü olduğu görülür. Fakat bunların sayıları fazla



olduğundan sahada en fazla toplam uzunluğu oluşturmaktadırlar. Yani, birinci diziden itibaren dizi sırası büyüdükçe ortalama uzanışla bir artış görülmektedir. Fakat, dizi sayısında azalma olduğundan toplam uzunluklarda bir azalma gözlenmektedir (Tablo 7-15, Kolon 6.).

Bu konuda bir çok akarsu havzasında çalışan HORTON bu araştırmalarına dayanarak, "dere uzunlukları kanunu birbirini izleyen sıralardaki dere parçalarının kümülatif ortalama<sup>(9)</sup> uzunlukları, birinci sıradaki parçaların ortalama uzunlukları ile başlayan ve belli bir uzunluk oranına göre artan bir geometrik seri oluşturmaya temayül gösterir" demektedir (ATALAY, 1986).

Araştırma alanında bulunan akarsular için hazırlanan dere dizisi ile dere kümülatif ortalama uzunlukları logaritmik diyagram üzerinde gösterildiğinde, bunların düzgün bir regresyon hattı oluşturduğu görülmektedir (Şekil 14 a,b).

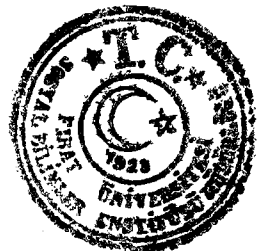
Buna göre HORTON'un dere uzunlukları kanunu inceleme alanımız için de geçerliliğini korumaktadır. Bu grafikler şöyle yorumlanabilir:

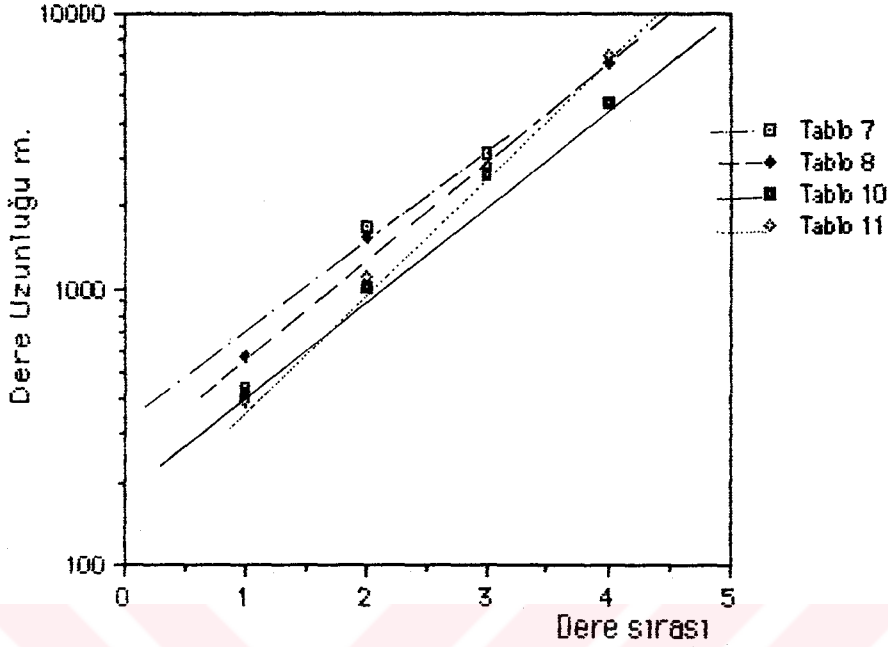
Uluova'nın kuzeydoğusunda konlomeraller üzerinde gelişmiş bulunan derelerin boyları nisbeten uzundu (Tablo 7, Şekil 14 a).

Bu alandaki derelerin boylarının uzun olması, ana kayanın geçirgenliği ve bitki örütüsünün zayıf olmasından ileri gelmektedir. Uluova'nın kuzeyinde bulunan dağlık alanlardaki derelerin ortalama uzunlukları da fazla görünmektedir (Tablo 8)

---

(9) "Kümülatif" kelimesi ikinci dizinin başlaması ile devamlı ilave edilen ortalama uzunluğu işaret etmektedir.

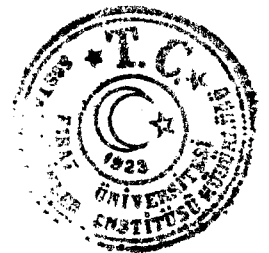




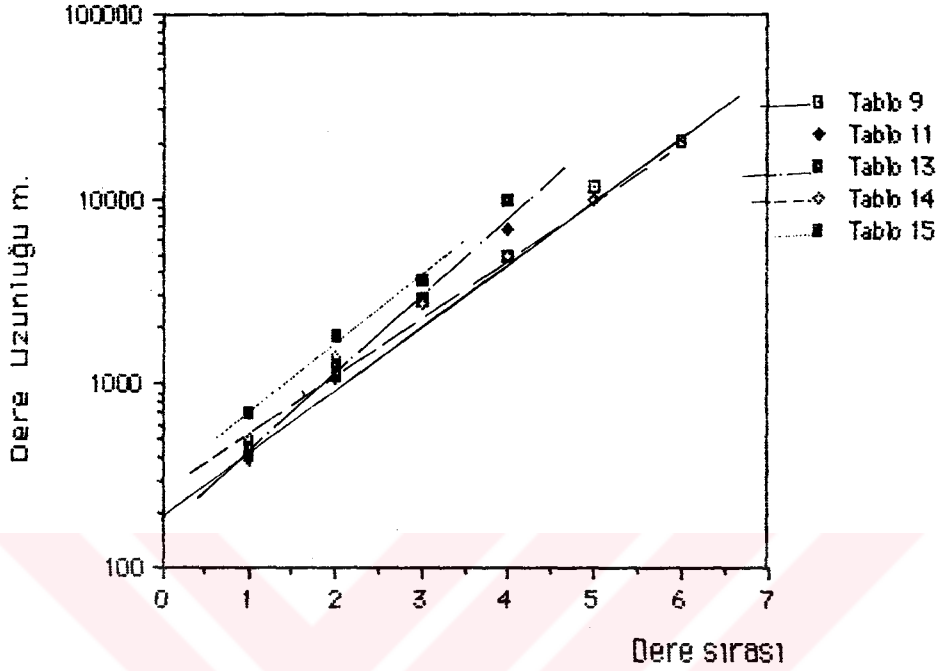
Şekil 14 a Tablo 7,8,10,12, 'deki Dere Uzunluğu ve Sıraları Grafığı

Fakat normalde buradaki derelerin uzunlukları kısadır. Bunların ortalama uzunluklarının büyük belirmesi, piedmont kuşağı üzerine yerleşmiş bulunan akarsuların da dağlık alanlardakinlerle birlikte aynı kategori içinde değerlendirilmesinden ileri gelmektedir. Ayrıca bu kısalık zeminin geçirimsiz olması, fazla eğim ve zayıf bitki örtüsünden de kaynaklanmaktadır. Elazığ ovasının kuzey ve kuzeydoğusunda bulunan derelerin ortalama boyları ise uzun olarak belirmektedir (Tablo 11.). Fakat Uluova'nın kuzeyindeki akarsular için açıklanan durumla bu sahadaki durum aynıdır. Bu alanda geçirimsiz zemin ve fazla eğim, belirtilen duruma yol açmaktadır.

Uluova'nın batısında bulunan eşik sahada dere boyları nisbeten uzundur. Burada dere boylarının uzun olması, kalkerli gibi geçirken alanla-







Şekil 14 b Tablo 9,11,13,14,15, Dere Uzunluğu ve Sırası Grafiği

rın bulunması, eğimin düşük olması ve bitki örtüsünün nisbeten sık bir şekilde yüzeyi örtmesinden kaynaklanmaktadır. Uluova'nın güneybatısında bulunan dere boyları da uzundur. Bu uzunluk, aynı havza içinde bulunan kum ve çakıl depolarının yanı sıra, geçirimsiz zemin üzerinde toprak yüzünü örtecek şekilde bir bitki örtüsünün hatta yer yer çalılışmış meşelerin bulunması ile ilgilidir (Tablo 9).

Master Dağı ve çevresinde bulunan dereler araştırma alanının en uzun boylu derelerini oluşturmaktadır. Bunların uzun olması, çok geçirgen kalkerli yapı ve fazla eğim nedeniyledir.

Sonuç olarak diyebiliriz ki inceleme alanındaki akarsu boylarını etkileyen faktörlerin başında geçirgenlik ve eğim gelmektedir. Diğer



tarafından yörede toplam uzunlukları en fazla olan dereler birinci dizideki derelerdir.

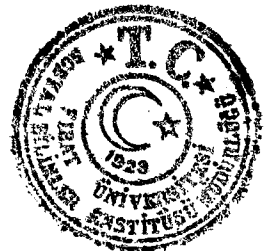
### 3.4.3. HAVZA ALANLARI

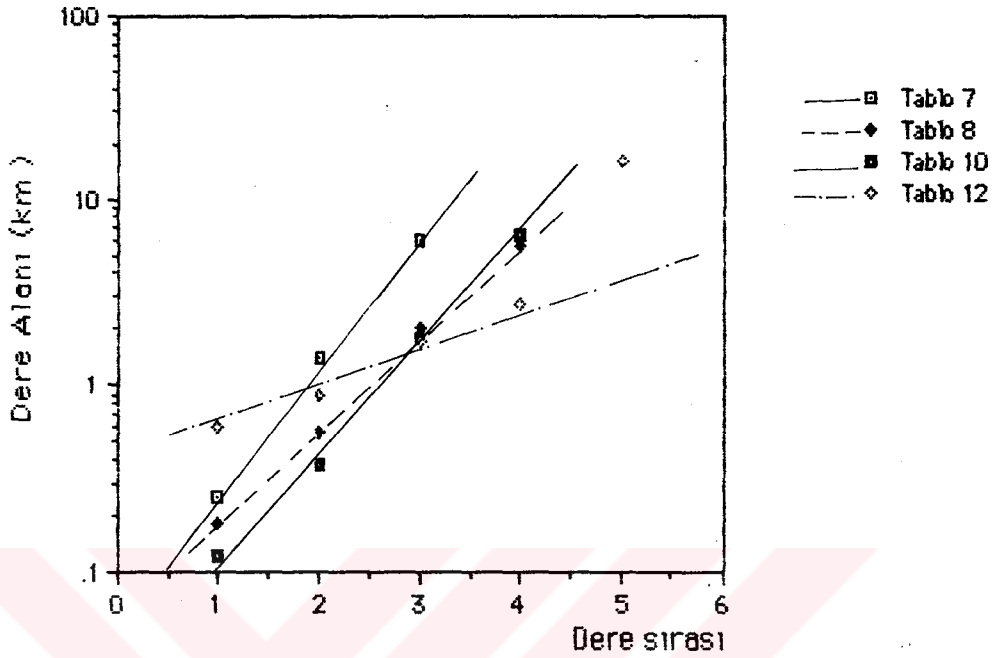
Hazırlanmış olduğumuz tablolara baktığımızda, dere dizileri ile bunların havza alanları arasında bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu ilişki dere sayıları ve dere uzunlukları ile bir çok yönden benzerlik göstermektedir. HORTON, havza alanları kanununu, "bir birimi takip eden dere dizilerinin ortalama havza alanları, birinci dizideki havzaların ortalama alanları ile başlayan ve belli orana göre artan geometrik seriyi oluşturmaya temayül gösterir" şeklinde ifade etmiştir (ATALAY, 1986).

Araştırma alanında bulunan havza alanlarının relief litoloji ve diğer özelliklerini açıklamak için, logaritmik diyagram üzerinde dere dizileri ile havza alanları işaretlenerek regresyon hatları elde edilmiştir (Şekil 15 a,b). Bunlar şu şekilde yorumlanmaktadır:

Uluova'nın kuzeydoğusundaki geçirgen konglomeralar üzerinde bulunan derelerin havza alanları geniştir (Tablo 7.). Alanların bu durumu havzanın geçirgen olması ve eğimin nisbeten düşük bulunmasından ileri gelmektedir.

Uluova ve Elazığ ovasının kuzeyinde bulunan derelerin havza alanlarının ortalamaları  $0.07-0.15 \text{ km}^2$  gibi oldukça küçük değerler göstermektedir (Tablo 8-11.). Oldukça küçük olan bu değerler sahanın geçirimsiz bir zemine sahip olması, bitki örtüsü bakımından zayıf bulunması ve eğim derecesinin yüksekliği gibi nedenlerden ileri gelmektedir. Bununla birlikte, Tablo 12,10 deki ortalamalara bakılınca değerler birinci dizide  $0.18 \text{ km}^2$  gibi nisbeten yüksek bir değer görülür.



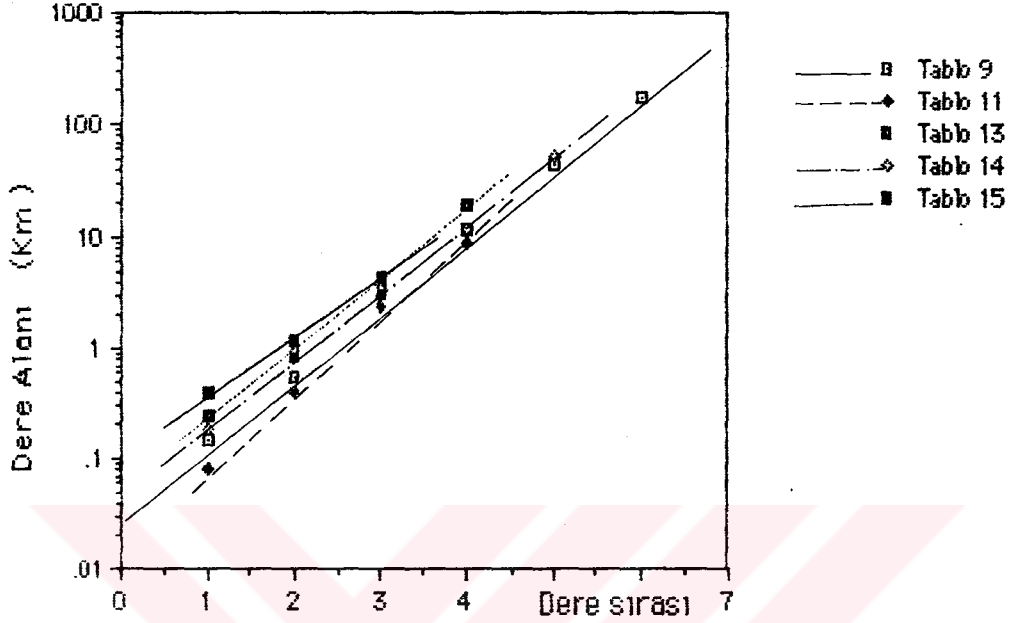


Şekil 15 a 7,8,10,12'deki Dere Alanları ve Sıraları Gırafığı

Bunun asıl nedeni, eğimi düşük olan geçirgen piedmont kuşağı üzerindeki değerlerin de bunlara katılmasından ileri gelmektedir. Dere dizileri ile dere havza alanlarının logaritmik diyagram üzerinde oluşturdukları regresyon hatlarına bakılınca her iki sahadaki dereler de birbirine paralel, dik eğimli bir doğru meydana getirdikleri görülür. Bu ise, dağlık alandan ova tabanlarına doğru inildikçe eğimin azalmasına, farklı litolojiden dolayı geçirgenliğin artmasıyla havza alanındaki büyümeye bağlanabilir (Şekil 15 a,b). Şekilde görüldüğü gibi, ikinci diziden üçüncü diziye geçildiğinde daha belirgin bir artış ortaya çıkmaktadır.

Elazığ ovasının kuzeyindeki fay dikliklerine yerleşmiş olan derelerin havza alanları Tablo 11'de görülmektedir. Buna göre birinci dizideki derelerin alanları oldukça küçüktür. Fakat aşağılara doğru litolojinin geçirgenli-





Şekil 15 Tablo 9, 11, 13, 14, 15'deki Dere Alanları ve Sıraları Grafiği

yapıya bürünmesi ve eğimin düşmesi, alanların daha geniş olmasını sağlaması bundan dolayı da bu havzaların oluşturduğu regrasyon hattı oldukça dik olarak belirmiştir (Şekil 15 a).

Uluova'nın batısındaki eşik alan üzerinde bulunan havzaların alanı ise Tablo 12 ve 13 de gösterilmektedir. Bu alanda birinci dizilerdeki havza alanları oldukça büyüktür. Belirtilen alanlardaki havzaların bu kadar geniş olmasının asıl sebebi, sahada bulunan kalkerli arazi ile ilişkilidir. Ayrıca eğim az olduğundan, havzadaki alanların birbirine olan oranları da düşüktür. Fakat, dördüncü diziden beşinci diziye geçildiğinde havza alanı oranlamasında 6 gibi büyük bir değer görülmektedir. Bu durum eşik alanın geçirimsiz andezit, kil ve marnlı yapısından, ovanın geçirimli zeminine geçişin bir sonucudur ve Şekil 15 b. de açıkça görülmektedir.



Uluova'nın güneybatısında bulunan havza alanları da Tablo 9 da gösterilmiştir. Buradaki havza alanlarının ortalamasının Tabloda belirtilen değerlerin gösterilmesine karşılık, arazide genellikle büyük farklılıklar görülmektedir. Normalde bu sahada yer alan havza alanlarının daha küçük olması beklenir. Fakat, sahada bulunan yüksek platoların daha az eğime sahip olması, bitki örtüsünün yer yer ağaç topluluklarından meydana gelmesi ve yüzeyi kapatacak şekilde ot formasyonunun gelişmesi, havza alanlarının büyümesine yol açmıştır. Uluova'nın güneyinde bulunan sahada eğimin düşük, zeminin geçirgen olması, havza alanlarının daha geniş olarak belirmesini sağlamıştır.

Sonuç olarak şunu diyebiliriz: Geçirgenlik düştükçe, eğim arttıkça ve bitki örtüsü zayıfladıkça havza alanı küçülmekte, bunun tersi durum söz konusu olduğunda havza alanı büyümektedir.

#### 3.4.4. DRENAJ AĞI YOĞUNLUĞU

Araştırma alanı, akarsularının oluşumları ve şebekeler meydana getirerek gelişmeleri sonucu, bunların oluşturduğu vadiler tarafından, önemli ölçüde parçalanmış bulunmaktadır. Vadi yoğunluğu sahanın her yerinde aynı değildir. Sahanın bazı yerleri vadiden yoksunken, bazı kesimleri bu yerlere oranla daha yüksek değerlere sahip bulunurlar (Harita 9.).

Araştırma alanında herşeyden önce, ova sahasıyla bunların çevresinde yer alan yüksek kesimler arasında bu açıdan belirgin bir fark vardır. Ovada vadi yoğunluğu düşük, buna karşılık çevredeki yüksek alanlarda fazladır. Uluova ve Elazığ ovasında vadi yoğunluğunda yoksul alanlar nisbeten fazla



yer kaplamaktadır. Bu alanlarda vadi yoğunluğu genellikle  $\text{km}^2$ . de 5 km. den düşüktür.

Ova tabanlarından çevreye doğru gidildikçe vadi yoğunluğu değerleri artar. Bununla beraber, bu sahalarda bazı farklılıklar da göze çarpar. Araştırma alanının güney, güneybatı ve kuzeyinde bulunan yüksek alanlar, Uluova'nın batısındaki eşik saha ile güneydoğuda bulunan Meryem Dağı dolaylarına oranla daha fazla parçalanmışlardır. Buna bağlı olarak Uluova'nın güney ve güneybatısında bulunan yüksek kesimlerde vadi yoğunluğu  $\text{km}^2$ . 'ye 19 km.'nin üzerindedir. Öyle ki bu alanlarda bazı kesimlerde yoğunluk  $\text{km}^2$ . de 30-35 km. 'yi bulmaktadır. Yine araştırma alanı kuzeyinde bulunan sahalarda, vadi yoğunluğu oldukça fazladır.  $\text{km}^2$ . 'de 15 km.'nin üzerinde olan vadi yoğunluğu, Uluova'nın kuzey yamaçlarında iyice belirginleşir ve  $\text{km}^2$ . 'de 20-30 üzerindeki değerler bir şerit oluştururlar. Elazığ ovasının kuzeyindeki saha da bu alanın bir devamı gibi görülmektedir.

Uluova'yı çevreleyen yüksek kesimler içinde vadi yoğunluğunun düşük olduğu sahalardan biri Uluova'nın batısında bulunan eşik sahadır. Burada, vadi yoğunluğu  $\text{km}^2$ . 'de 5-15 km. arasındaki alanlar geniş yer kaplar. Bunun dışındaki yoğunluk gruplarının görüldüğü kesimler ise çok azdır. Vadi yoğunluğunun düşük olduğu yerlerden biri de, Master Dağı'dır. Buradaki vadi yoğunluğu  $\text{km}^2$ . 'ye 10 km. gibi düşük bir değer göstermektedir. Araştırma alanımızın kuzeydoğusuna karşılık gelen kesimler de vadi yoğunluğunun düşük olduğu yerlerden biridir. Burada vadi yoğunluğu çoğunlukla  $\text{km}^2$ . 'ye 15 km.'nin altında olmakla birlikte, vadi yoğunluğunun  $\text{km}^2$ . de 20 km.'yi bulduğu sahalara da rastlanmaktadır.



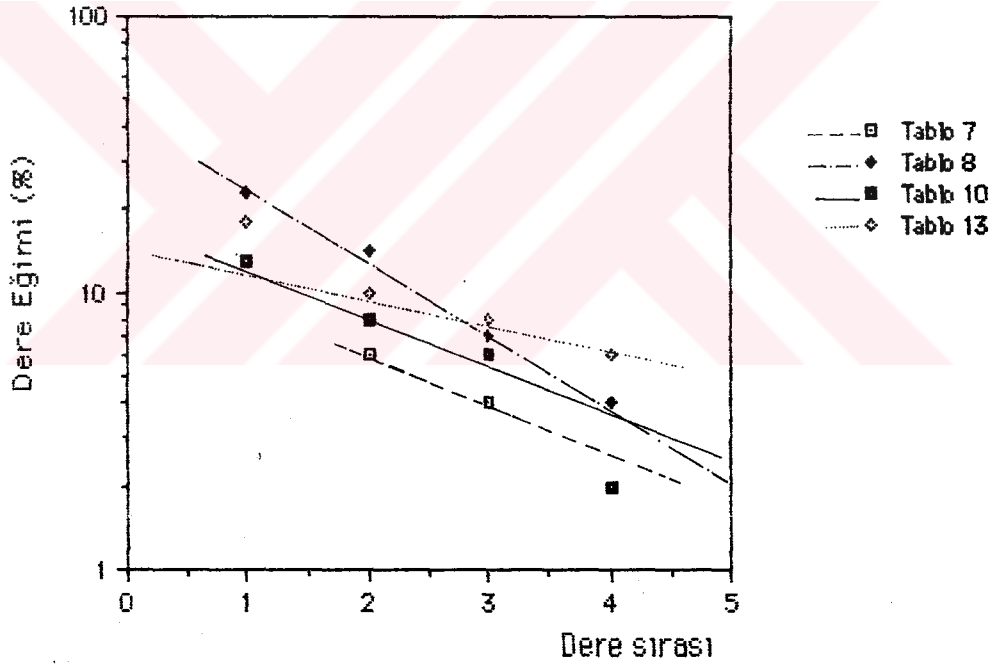
Görüldüğü gibi araştırma alanı vadilerle önemli derecede parçalanmıştır. Bununla birlikte, bu parçalanma her yerde aynı derecede değildir. Vadi yoğunluğu, yapı, jeomorfoloji, iklim ve bitki örtüsünün etki derecesine göre şekillenmektedir. Eğim değerlerinin az olduğu ovalarda (Harita 7), düşen yağış bir yatak boyunca kolaylıkla toplanmamaktadır. Ayrıca bu alanlardaki litolojinin genellikle kum ve çakıl gibi geçirgen zeminlerde meydana gelmesi nedeniyle sızma fazladır. Diğer taraftan bitkiler tarafından tutulan yağışın doğrudan buharlaşması gibi sebeplerde ova tabanlarında vadi yoğunluğunun düşük bir değer göstermesini sağlamıştır. Bununla birlikte, Elazığ ovasındaki vadi yoğunluğunun Uluova'ya göre biraz daha fazla olması, kuzeyde bulunan akarsuların ova tabanına doğru biraz daha fazla uzanmasından ileri gelmektedir. Ova tabanlarının kenarlarındaki yüksek alanlar ise, daha yüksek eğim değerlerine sahip olmaları, geçirimsiz yapı göstermeleri, fazla yağış almaları ve zayıf bitki örtüsüne sahip bulunmaları gibi özelliklerden dolayı yüksek bir vadi yoğunluğu değerine sahiptirler. Yüksek alanların kendi aralarında gösterdikleri yoğunluk farkı ise litoloji ve eğimin farklılık göstermesinden ileri gelmektedir.

#### *3.4.5. AKARSULARIN YATAK EĞİMİ*

Bilindiği gibi akarsuların yatak eğimleri tipik profili yukarıya doğru konkavdır ve akarsular geriye doğru aşındırma faaliyeti ile profillerini düzleştirmeye çalışırlar. Genellikle yatak eğimleri akarsu havzalarının üst bölümünden alt bölümüne doğru azalmaktadır (ATALAY, 1986). Araştırma



alanında bulunan havzaların yatak eğimlerini açıklamak için farklı dizilerin yatak eğimleri ayrı ayrı ölçülmüş ve bunların ortalaması hesaplanmıştır (Tablo 7-15). Akarsu dizilerinin yatak eğimleri birbirinden farklı, olmasına karşılık, aralarında önemli ilişkiler görülmektedir. Gerçekten akarsu yatak eğimlerinin birbiri ile olan ilişkileri logaritmik diyagramlara aktarılınca hepsinde dedüğüün regresyon hatları elde edilmektedir (Şekil 16 a,b). Bu durum aşağıda yorumlanmıştır.



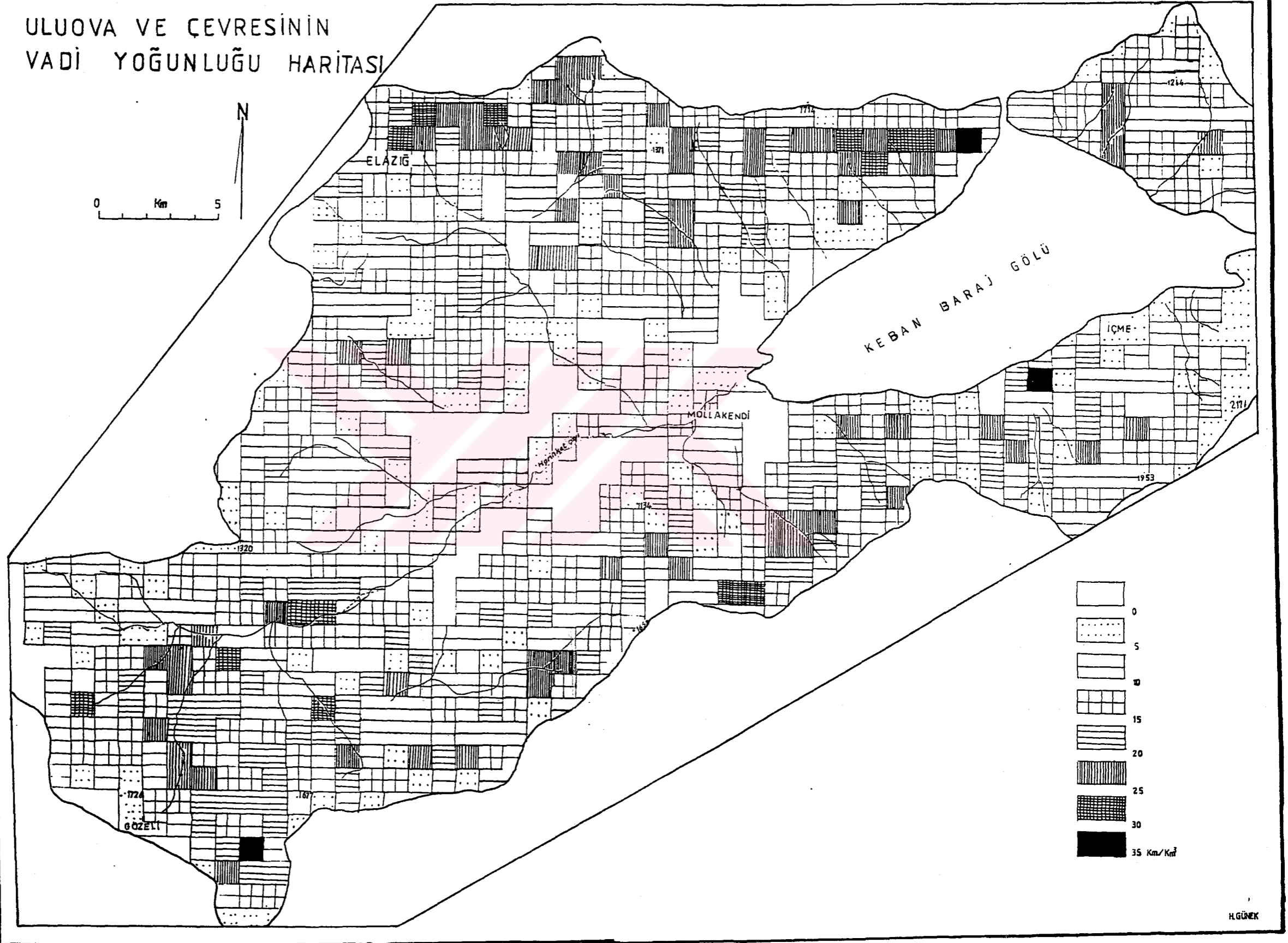
Şekil 16 a Tablo 7,8,11,13,'deki Dere Eğimleri ve Sıraları Grafığı

Uluova'nın kuzeyinde bulunan akarsuların yatak eğimleri, aşağılara doğru gidildikçe belirgin bir basıklık göstermektedir. Bu derelerin değerlerinin logaritmik diyagram üzerine yerleştirilmesi ile oluşan



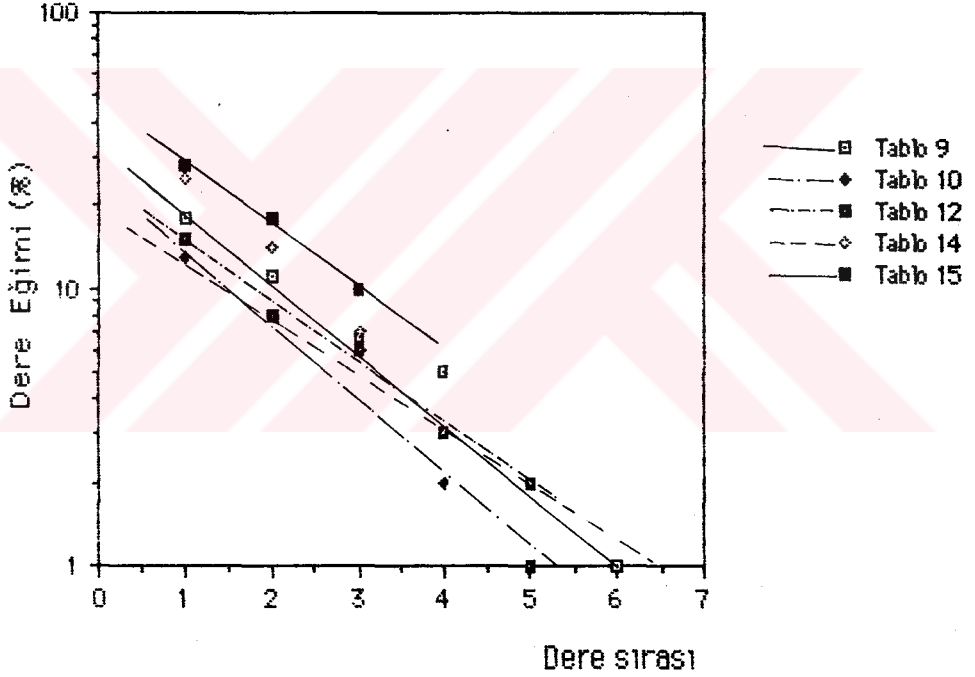


ULUOVA VE ÇEVRESİNİN  
VADI YOĞUNLUĞU HARİTASI



HARİTA : 9

Şekil 16 a. aşağıda görülmektedir. Şekilde değerler gayet düzgün bir hat oluşturmaktadır. Bununla birlikte hattın fazla eğimli olması, yöredeki genel eğimin fazla olduğu açıkça ifade etmektedir. Elazığ ovasının kuzeyinde bulunan dere dizileri de, yatak eğimlerinin fazla olmasından dolayı logaritmik diyagram üzerinde Uluova'nın kuzeyindeki derelerle paralellik gösterirler (Şekil 16 a).



Şekil 16 b Tablo 9,10,12,14,15,'deki Dere Eğimleri ve Sıraları Birliği

Uluova'nın batısındaki eşik saha üzerinde bulunan akarsuların yatakları, eğiminin düşük olmasından dolayı logaritmik diyagramda oluşturdukları regresyon hattı daha yatık bir eğim göstermektedir. Buradaki değerlerden özellikle beşinci dizide büyük bir sapma görülmektedir. Bu sapmanın asıl



sebebi ise litoloji değişikliğinden ileri gelmektedir. Elazığ ovasının güneydoğusunda bulunan dereler de aynı özellikler göstermektedir. Uluova'nın güneybatısı ve batısından kaynaklanan Harinket Çayı'na ait Şekil 16 b. 'ye bakıldığında elde edilen regresyon hattının gayet düzgün bir çizgi oluşturmakta olduğu görölmektedir.

Yukarıdaki şekillerde görölen özellikleri HORTON şöyle tanımlamaktadır."Belli bir havzada birbirini izleyen dere dizilerinin ortalama yatak, eğimi sabip eğim oranına göre azalmaya ve ters bir geometrik şekil oluşturmaya temayül gösterir"(ATALAY, 1986,9,125). Dolayısıyla araştırma alanındaki akarsu yatak eğimleri üzerinde yaptığımız çalışmalar bu konuda ortaya konan kanunun geçerli olduğunu göstermektedir.

#### 3.4.6. YAMAÇ EĞİMİ

Araştırma alanında bulunan akarsu yamaçlarının eğimi değişik alanlarda farklı değerler göstermesine karşılık, genellikle birinci dizideki dereler ril şeklindedir ve bu nedenle bunların yamaç eğimleri oldukça düşüktür. Bir sahada yatak eğimi ile yamaç eğimi arasındaki bağlantıyı vermek açısından ikinci akarsu dizisi ve hemen onun yatak eğimi dikkate alınır<sup>(10)</sup>. Araştırma alanında bu karşılaştırmayı yaptığımızda şu sonuçlar çıkmaktadır.

Uluova'nın kuzeyinde bulunan derelerde kil ve marnlar üzerine yerleşmiş olan akarsuların yamaçları, malzemenin kolay aşınıp taşınmasından dolayı %15 gibi düşük bir eğim gstermektedir. Fakat aynı alanda andezitler üzerinde bulunan akarsuların yamaç eğimi, litolojinin aşınmaya karşı gösterdiği dirençten dolayı %29 gibi yüksek bir değere sahiptir. Uluova'nın

(10) Bu konu hakkında geniş bilgi için bakınız: ATALAY (1986),



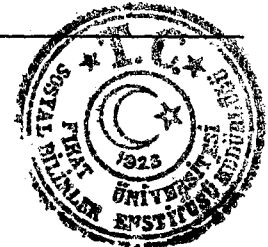
batısında bulunan eşik alan üzerinde yatak eğiminin düşük olmasından dolayı yamaç eğimi azdır. Ayrıca litolojinin bu sahalarda kolay aşınıp taşınabilen bir özellik göstermesi, bu alandaki yamaç eğiminin %14 gibi düşük bir değere sahip olmasına yol açmıştır.

Uluova'nın güney ve güneybatısında bulunan alanlarda akarsu yatak eğimlerinin nisbeten fazla, zeminin aşınmaya karşı dayanıklı olmasından dolayı yamaç eğimleri %24 gibi yüksek bir değer göstermektedir. Araştırma alanında vadi yamaç eğiminin en fazla olduğu, saha Uluova'nın güneydoğusunda bulunan Master Dağı ve çevresinde görülmektedir. Burada litoloji dayanıklı kalkerlerden oluşmaktadır. Yapı geçirgen olduğundan dolayı yüzeysel akıma geçen su miktarı düşmekte, böylece yamaç aşınması da zayıflamaktadır. Bu alanlarda yamaç eğimi %45 gibi yüksek bir değer gösterir.

Sonuç olarak, inceleme alanında vadi yamacının gelişmesi ve yatak eğimi, litolojiye ve iklime bağlı olarak değişmektedir.

**Tablo 7.** Keban Baraj Gölü'nün kuzeybatısında, Palu formasyonu üzerinde bulunan akarsulara ait Nicelik değerler.

Dere Sırası	Dere Sayısı	Çatallanma oranı	Parç. ort.uzn.	Kum uz. uz.	Parçalanma (km) Toplam	Uzunluk oranı	Ortalama Alanı	Alan oran	Ort. eğim	Eğim oranı
1	45		437	437	19.6		0.25		13.4	
		2.6				2.8		5.6		0.45
2	17		1235	1672	20.9		1.4		6	
		2				1.1		4.3		0.7
3	8		1427	3096	11.4		6.02		4.5	



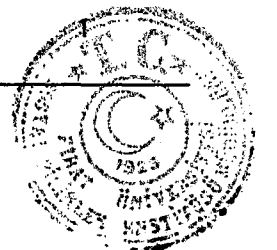
**Tablo 8.** Uluova'nın kuzeyinde bulunan akarsuların sayısal analizlerine ait değerler

Dere Sırası	Dere Sayısı	Çatallanma oranı	Parç. ort.uzn.	Kum uzun.	Parçalanma (km) Toplam	Uzunluk oranı	Ortalama alanı	Ala oran	Orta eğim	Eğim oranı
1	193		572	572	110.4		0.18		23	
		4.2				1.6		3.1		0.60
2	45		950	1522	42.7		0.56		14	
		3.8				1.3		4.6		0.52
3	12		1273	2795	15.3		2.05		7.3	
		2.5*				3		3		0.52
4	3		3834	6629	11.2		5.66		4	

\*Bu tabloda bulunan akarsuların tümü 4. diziye varmaz. Birçoğu 3. dizide kaldığından çatallanma oranı yalnız 4. diziyi oluşturan akarsular için yapılmıştır.

**Tablo 9** Harinket Çayı'na ait sayısal değerler

Dere Sırası	Dere Sayısı	Çatallanma oranı	Parç. ort.uzn.	Kum uzun.	Parçalanma (km) Toplam	Uzunluk oranı	Ortalama alanı	Ala oran	Orta eğim	Eğim oranı
1	619		420	420	259.9		0.15		18.3	
		3.6				1.6		3.7		0.61
2	172		685	1105	117.8		0.56		11.2	
		3.9				2.5		5.7		0.59
3	44		1718	2823	75		3.18		6.6	
		4				1.7		3.7		0.81
4	11		2176	4999	28		11.77		5.4	
		2.5*				2.3		3.8		0.37
5	3		6466	11665	19.3		44.94		2	
		2.5*				1.5		3.8		0.5
6	1		9000	20405	9		171.00			



**Tablo 10.** Elazığ ovasının güneydoğusunda bulunan akarsulara ait sayısal değerler

Dere Sırası	Dere Sayısı	Çatallanma oranı	Parç. ort.uzn.	Kum. uzn.	Parçalanma (km) Toplam	Uzunluk oranı	Ortalama alanı	Ala oran	Orta eğim	Eğim oranı
1	191	3.9	422	422	80.6	1.4	0.12	3.2	13	0.61
2	48	4	593	1015	28.4	2.6	0.38	4.7	8	0.75
3	12	3*	1600	2615	19.2	1.3	1.80	3.5	6	0.33
4	1		2100	4715	2.1		6.36		2	

**Tablo 11.** Elazığ ovasının kuzeyinde bulunan akarsuların sayısal değerleri.

Dere Sırası	Dere Sayısı	Çatallanma oranı	Parç. ort.uzn.	Kum. uzn.	Parçalanma (km) Toplam	Uzunluk oranı	Ortalama alanı	Ala oran	Orta eğim	Eğim oranı
1	100	4.5	391	391	39.1	2	0.08	5	15	0.62
2	22	5.5	707	1098	15.5	2.4	0.04	6.1	10	0.47
3	4	2	1700	2798	6.8	2.4	2.46	3.7	4.5	0.44
4	2		4160	6958	8.3		9.07		2	

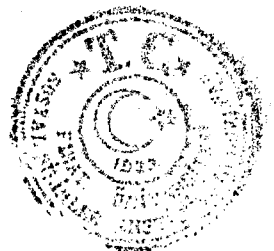


**Tablo 12.** Uluova'nın batısında bulunan eşik alandaki derelerin sayısal değeri.

Dere Sırası	Dere Sayısı	Çatallanma oranı	Parç. ort.uzn.	Kum uz. uz.	Parçalanma (km) Toplam	Uzunluk oranı	Ortalama alanı	Ala oran	Orta eğim	Eğim oranı
1	371	3.6	387	387	140.2	1.5	0.59	1.5	15	0.5
2	101	4.2	600	997	60.6	2.3	0.88	2	8	0.7
3	24	4.8	1390	2387	33.3	1.5	1.70	1.6	6	0.5
4	5	2.5	2110	4497	10.5	1.7	2.72	6	3	0.3
5	2		3600	8097	7.2		16.7		1	

**Tablo 13.** Uluova'nın güneyinde bulunan çöl derenin sayısal değerleri

Dere Sırası	Dere Sayısı	Çatallanma oranı	Parç. ort.uzn.	Kum uz. uz.	Parçalanma (km) Toplam	Uzunluk oranı	Ortalama alanı	Ala oran	Orta eğim	Eğim oranı
1	313	2.9	460	460	143.9	1.7	0.24	3.5	18	0.6
2	106	4.6	814	1274	86.8	2	0.87	5.9	10	0.8
3	23	4*	1670	2944	38.1	4	3.41	5.6	8	0.1
4	2		6800	9744	13.2		19.60		7	



**Tablo 14.** Uluova'nın güneyinde bulunan derelerin sayısal değerleri.

Dere Sırası	Dere Sayısı	Çatılanma oranı	Parç. ort.uzn.	Kum uz.	Parçalanma (km) Toplam	Uzunluk oranı	Ortalama alanı	Ala oran	Orta eğim	Eğim oranı
1	128		497	497	63.6		0.18		25	
		4				1.8		5.3		0.56
2	32		905	1402	29		0.97		14	
		3.5				1.4		3.6		0.50
3	9		1296	2697	18		3.54		7	
		2.3				1.7		3.6		0.42
4	4		2197	4895	12		11.51		3	
		4				2.2		5		0.66
5	1		4900	9795	4.9		51.73		2	

**Tablo 15.** Master Dağı ve çevresindeki kalkerli sahada bulunan akarsuların sayısal değerleri.

Dere Sırası	Dere Sayısı	Çatılanma oranı	Parç. ort.uzn.	Kum uz.	Parçalanma (km) Toplam	Uzunluk oranı	Ortalama alanı	Ala oran	Orta eğim	Eğim oranı
1	170		710	710	120.7		0.4		28	
		2.5				1.5		3		0.6
2	66		1100	1810	72.6		1.2		18	
		2.3				1.7		3.6		0.55
3	28		1900	3710	53.2		4.34		10	





### 3.5. DRENAJ AĞININ KURULUŞU, GELİŞİMİ VE DRENAJ TİPLERİ

Araştırma alanımızda akarsuların kuruluşunu etkileyen faktörler, morfolojik ve zeminin hidrolojik özellikleri olmak üzere iki grup halinde ele alınmıştır.

Morfolojik faktörler: Bölgede alpin orojenez sonlarında kırılmalara yol açan dikey hareketler gelişmiştir. Bu dikey hareketler sonunda yöredeki arazinin eğimi ve taban seviyesi önemli ölçüde değişmeğe uğramıştır. Uluova ve Elazığ ovasının bulunduğu alanlar çökmüş, bunları çevreleyen sahalardan yükselmesi ile, çevrede merkeze doğru yönelen akarsuların teşekülü sağlanmıştır. Bu yönelmeyi fay diklikleri kuvvetlendirmiştir. Böylece, sahanın morfolojik özelliklerine bağlı olarak akarsular yüksek alanlardan havza tabanlarına doğru genellikle doğrusal olarak yönelmişlerdir.

Zeminin hidrolojik durumu: Araştırma alanında drenaj ağının kuruluş ve gelişmesini, günümüzdeki suyun sızma şartları, yeraltısuyunun besleme ve boşalma durumu ile sel ve taşkın olaylarının oluşumu veya hidrolojik özellikler etkilemiş ve etkilemektedir (ATALAY, 1978). Araştırma alanında zeminin hidrolojik durumu daha önce yüzeysel akış kısmında belirtildiği için burada tekrar üzerinde durulmamıştır.

#### 3.5.1. AKARSLU AĞININ KURULUŞ VE GELİŞMESİ

Muhtemelen araştırma alanında ilk drenaj ağı Alp orojenezi esnasında havzamızın senklinal olarak belirlediği dönemde kurulmuştur. Daha sonra Miyosen'de Uluova ve Elazığ ovasının bulunduğu alanların çökmesi, bunları çevreleyen alanların yükselmesi sonucunda, yüksek sahalarda, Tersiyer



başlarında kurulmuş akarsulardan daha uzun boylu bir akarsu şebekesi gelişmiştir. Böylece ilk akarsu ağı havzaları çevreleyen yüksek sahalara konsekant olarak yerleşmiştir. Miyosen'de kurulan akarsular, sahadaki göl ve deniz seviyelerine göre yataklarını kazmış olmalıdırlar.

Pliyosen'de Uluova ve Elazığ ovasının tekrar çökerek bir göl durumunu kazanması ve dağlık alanların yükselmesi ile yüksek alanlardaki akarsular yataklarına iyice oturmaya başlamışlardır. Bu esnada zayıf zonlara yerleşen sübsekantlar da yataklarını derinleştirmişlerdir. Fay diklikleri üzerinde kısa boylu dereler gelişirken, fazla yarılmış vadi yamaçlarında kısa boylu inkonsekant dereler teşekkül etmiştir.

Kuvaternerde, Uluova'nın dış dreneje bağlanması ile, ovanın alçak kesimlerini işgal eden göl suları çekilmiştir. Uluova'yı drene eden Harinket Çayı, gölün çekilmesinden sonra boyunu uzatarak Murat Nehri'ne kavuşmuştur. Diğer taraftan, göl çekildikten sonra kara sahası haline gelen alanlarda yeni konsekant dereler gelişmiştir. Uluova dış dreneje bağlandıktan sonra bu alanda bulunan akarsuların geriye doğru aşındırma faaliyetleri ile Elazığ ovasında bulunan göl de kapılmış ve alan Elazığ Çayı tarafından Harinket Çayı'na bağlanmıştır (AKKAN, 1972).

Sonuç olarak, araştırma alanındaki ilk akarsu ağı, Alpin orojenezi esnasında senklinal olarak beliren havzanın çevresindeki yüksek alanlarda kısa boylu akarsular şeklinde kurulmuştur. Miyosen ve Pliyosendeki tektonik hareketlerle, dağlık alanlardaki akasular yataklarını iyice derinleştirmişlerdir. Kuvaterner başlarında havzanın dış dreneje bağlı olması ile havzayı işgal eden göl çekilmiş; yeni konsekantlar belirirken



sahamın güneybatısından doğan Harinket Çayı da boyunu uzatarak Murat Nehri'ne kavuşmuştur. Şu halde, yöredeki akarsular birden fazla devrenin izlerini taşımaktadır.

### *3.5.2. DRENALİ TIPLERİ*

Araştırma alanı bir bütün olarak ele alındığında, dağlık alanlardan Uluova ve Elazığ ovalarına doğru yönelen konsekant akarsuların oluşturduğu sentripedal bir akarsu ağı bulunmaktadır. Ovayı çevreleyen dağlık alanlardan ovaya akan akasular, birbirine paralel ve yarı paralel haldedir. Bu özellik, belirlenen alanların fazla eğimli oluşundan ileri gelmektedir. Eğim haritasında bu durum belirgin bir şekilde dikkati çekmektedir. Harinket çayının kabul havzasında ise, homojen yapıdan dolayı, dandritik drenaj ağı gelişmiştir (Harita 8 ).

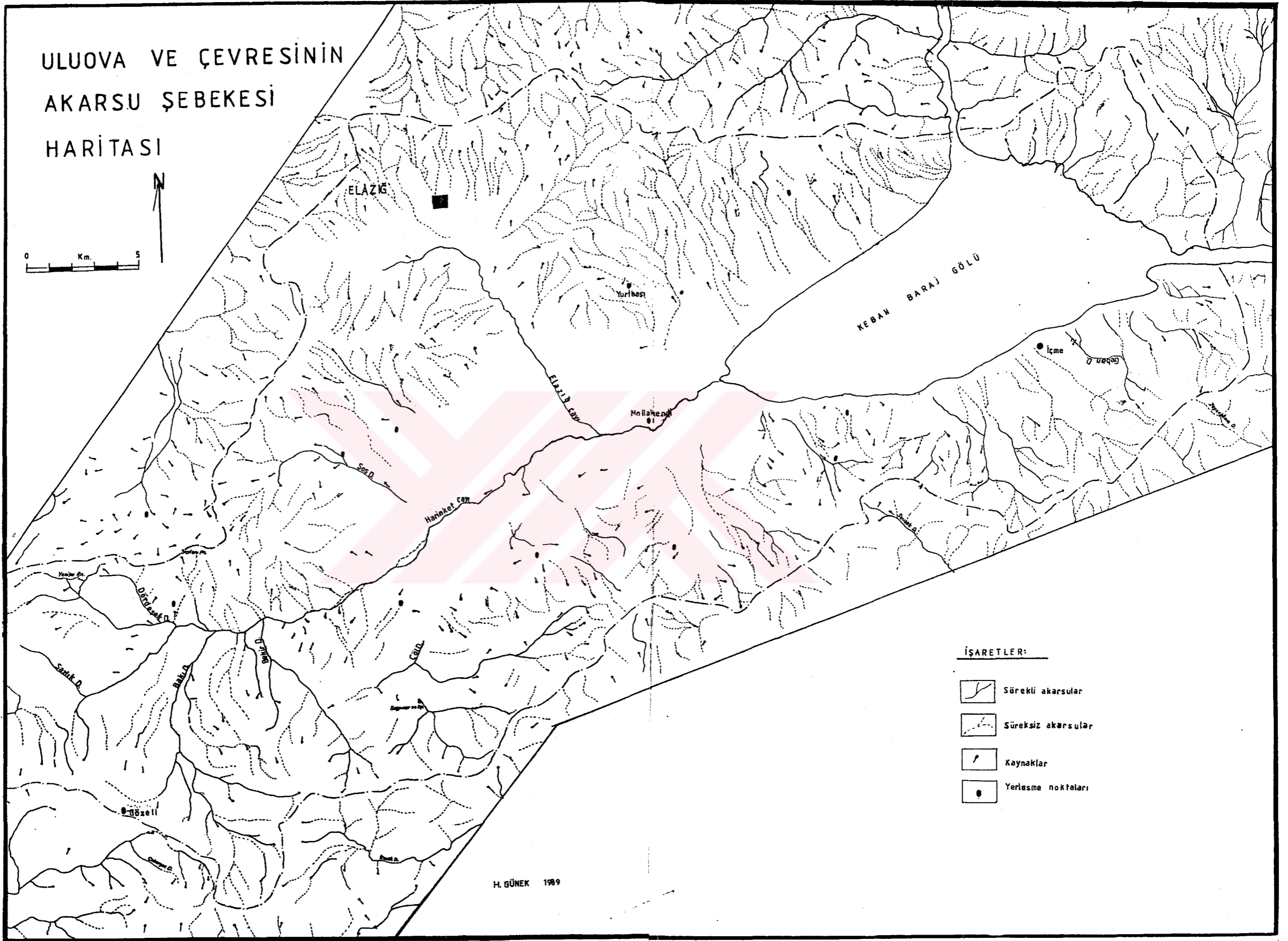
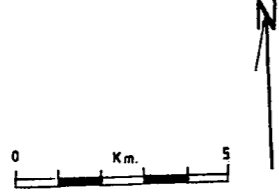
Ayrıca, Uluova'nın batısında bulunan eşik alan üzerindeki tepelik alanlarda radyal drenaj ağı görülmektedir. Bunlar, kuzeyde Elazığ ovasına, batıda Hankendi ovasına, doğuda ise Uluova'ya yönelmişlerdir.

Araştırma alanında bulunan akarsular morfolojik sistem yönünden sınıflandırılacak olursa: Uluova'yı boydan boya kateden ve Keban Baraj Gölüne karışan Harinket Çayı "boyuna akarsu", buna karşılık dağlık alanlardan havzaya doğru yönelen akasular "enine akarsular" özelliği taşımaktadır (AKYOL, 1947 ).

Sonuç olarak, araştırma alanında paralel, yarı paralel, sentripedal, radyal ve dandiritik akarsu ağları bulunmaktadır. Araştırma alanımız tektonik yönden aktif olduğundan, akarsular denge profiline ulaşmamışlardır. Bu yönde, araştırma sahasımızda Harinket Çayı dışındaki akarsular genç bir akarsu ağı meydana getirmektedir.



ULUOVA VE ÇEVRESİNİN  
AKARSU ŞEBEKESİ  
HARİTASI



İŞARETLER:

-  Sürekli akarsular
-  Süreksiz akarsular
-  Kaynaklar
-  Yerleşme noktaları

H. GÜNEK 1989

HARİTA: 10

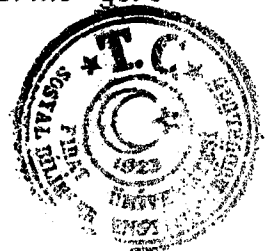
### 3.6. YERALTISUYU

#### 3.6.1. YERALTISUYUNUN OLUŞUMU VE AKİFERLER

DSİ (1969) tarafından Uluova'da yapılan jeofizik ve jeolojik sondaj sonuçlarına göre çizilmiş olan panel, diyagram yeraltısuyu durumu ve akiferler hakkında bilgi vermektedir (Harita 12, a,b,c,d). Ovalarda farklı derinliklerde bulunan kum ve çakıl depoları, zengin akifer yatakları oluştur- maktadır. Bu konuda DSİ (1970) tarafından yapılan ayrı bir değerlendiri- mede, Elazığ ovasının yeraltısuyu rezervi  $16.5 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl, Uluova'ninki ise  $74 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/yıl olarak hesaplanmıştır. Uluova'da bulunan kil tabakaları değişik alanlarda farklı genişlikte yayılım göstererek yeraltısuyu için geçirimsiz zemini oluşturmaktadır.

Elazığ ovasının kenarında, özellikle kuzeyinde, doğu-batı istikametinde uzanan birikinti koni ve yelpazeleri ile ova arasında uzanan kalın ve çok pürüzlü olan yapılar iyi geçirgendirler. Bu nedenle çevre tepelerden inen sel sularının bir kısmı süzülerek yeraltısuyu rezervuarına intikal eder. Yine ova tabanında yapı geçirgen olduğundan, düşen yağışların da büyük bir kısmı sızarak yeraltısuyunu beslemektedir.

Uluova 'da yeraltısuyu bakımından önemli formasyonlar, plio-kuvater- nerin kum ve çakıllarıdır. Plio-kuvaternerin kum ve çakılları, ova kenarında başlar; ovanın ortalarına doğru killi kum ve killi çakıl halinde devam eder. Sahada bulunan birikinti koni ve yelpazeleri de yeraltısuyu bakımından önemlidir. Yeraltısuyu bakımından önemli olan kil, kum ve çakıllar, ova ortasında bazı alanlarda kalın kil seviyeleriyle ortalanmaktadır. Sondaj kuyuları ve rezistivite ölçü değerlerine göre akifer kalınlıkları değişik değerler göstermektedir.

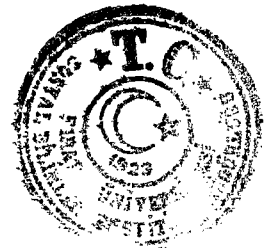


Harinket Çayı'nın ovaya giriş noktasından, Kuyulu Köyü'nün güneybatısına kadar kum, çakıl, killi kum, kumlu çakıllı kil seviyeleri serbest yeraltısuyu ihtiva ederler. Kuyulu Köyü'nün güneybatısından Keban Baraj Gölü'ne kadar olan alandaki yeraltısuyu ise basınçlı karakterdedir.

DSİ (1969) tarafından yapılan araştırmada, Uluova'da, üzerinde yeraltı suyu bulunduran ovadaki kil seviyeleri iki ayrı alanda yer almaktadır. Bunlardan ilki, doğuda Korucu Köyü dolayından ve batıda Gözbaş Köyü'ne kadar uzanan alanda mevzii olarak görülürler. Bu alanda köylülerin açtığı kuyularda, kil seviyesine karşılık gelen alanlarda, 6-7 m. derinlikte su elde edilebilmektedir. Bazan kil seviyesine karşılık gelmeyen alanlarda köylüler 12-13 m. derinlere indikleri halde su elde edemediklerini ifade etmektedirler. İkinci kil ortamı Yazıkonak Karşıbağ dolaylarında başlayıp, kuzeydoğu istikametinde yayılım göstermektedir. Bu seviye artezyen teşekkülünü sağlayan kil seviyesi olup, Çağlar-Sedeftepe köyleri arasında çekilen K-6 yönlü hattın (Şekil b) itibaren derinleşmeye başlayarak çanaklaşmakta ve bu çanaklaşma takriben 60 m. derinliğe erişmektedir. Kuzeydoğuya doğru gittikçe incelmekte olan kil tabakası, ovanın kuzeyinde Hoşköy ve Kırac dolaylarında yüzeyleyerek kaba malzemeyle kontak yapmaktadır. Bu nedenle, örneğin Hoşköy'de köylüler tarafından açılan kuyularda su elde edilememiştir. Ancak yeni derin kuyuların köylüler tarafından açılması sonucu, kuzeyde bulunan kil tabakası altındaki kum, çakıl tabakalarından rahatlıkla su elde edebilmektedir.

### *3.6.2. YERALTISUYU HAREKETİ VE AKIMI*

Uluova'da yeraltısuyunun akımı yamaç sahalardan ova tabanına doğru



olup, topografik eğime ve ovanın sularını drene eden Harinket Çayı'nın akış istikametine uygundur. Yeraltı suyunun akımı batı yamaçlarda batı-doğu, kuzey yamaçlarda kuzeybatı-güneydoğu, güney yamaçlarda, Molakendi'nin batısında güneybatı-kuzeydoğu, doğusunda ise güney yönündedir. Ovaya indikten sonra, yeraltısuyu akım yönü, ovanın yüzey sularının akım yönü olan güneybatı-kuzeydoğu yönüne almaktadır. Bütün ovada topografik eğimin durumu, yeraltı suyu akım yönünün Harinket Çayı'na doğru olmasını sağlamıştır. Elazığ ovasında yeraltısuyunun hareketi kuzeyden güneye doğru, yani eğim yönünde görülmekte ise de asıl hareket Elazığ Çayı'na doğrudur (Harita 11).

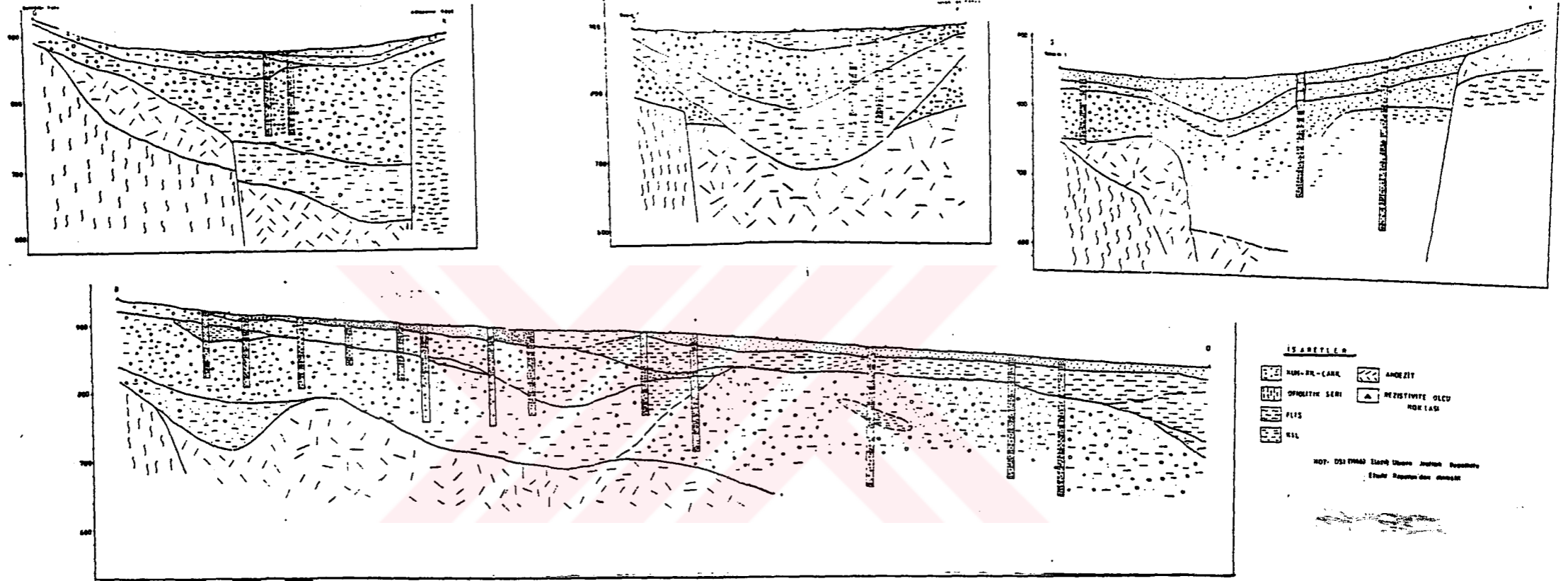
Birikinti koni ve yelpazelerinde hızlı olan yeraltısuyunun akım, hareketi, eğimin azaldığı ova tabanlarında nisbeten yavaşlar. Örneğin topografik eğimin çok az olduğu Kuyulu Köyü'nün güneybatısında, yeraltısuyu çok geniş bir bölgeye yayılmıştır ve bu yüzden ovadaki yeraltısuyu hareketinin en düşük olduğu saha burasıdır. Mollakendi-Sarpulu köyleri arasında, güney yamaçlardan, Yazıkonak-Akçakiraz köyleri arasında kuzey yamaçlardan ve güneybatıdan gelen yeraltısuyu akımları, araştırma alanında en hızlı olan sahalardır. Ovanın geri kalan kısımlarında ise yeraltısuyunun akım hızı genellikle ortadır (DSİ, 1972). Elazığ ovasındaki yeraltısuyu akım değerleri Uluova ile büyük benzerlik gösterirler. Elazığ ovasından Uluova'ya yeraltısuyu geçişi olmamaktadır.

### 3.5.3. YERALTI SU KİMYASI

Uluova ve Elazığ ovalarında açılan sondaj kuyularından alınan suların analizleri DSİ(1970) tarafından yaptırılmıştır. Bu analizlere göre



# ULUOVA'NIN D-B ve K-G YÖNÜDE JEOLÖJİK KESİTİ



HARITA : 12

JEOLÖJİK HARİTA



yeraltısuyu kimyası genel olarak şu özellikleri göstermektedir.

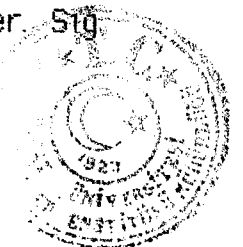
1. Sular bazik karakterdedir. pH'ları 7 'den büyüktür.
2. Elektrik geçirgenlik değerleri genellikle 500 mikroho(cm civarındadır.
3. Sular da kalsiyum bikarbonat  $Ca(HCO_3)_2$  tuzu hakimdir.
4. Su sertlikleri 20-30 FS<sup>D</sup> arasında değişmektedir.
- 5 Sular da, klora nazaran sodyum miktarı daha fazladır.

Bu özellikler genellikle andezit formasyonu ile temas eden suları karakterize etmektedir. Esasen akiferlerin beslenme sahası olan güney ve kuzey kısımlarda andezitler geniş olarak bulunmaktadır (Harita 10).

Sondaj kuyu sularının çoğunluğu, orta tuzlu ve az sodyumlu ( $C_2S_1$ ) gruba dahildirler. Yüksek tuzlu ve az sodyumlu ( $C_3S_1$ ) sular Uluova'da sadece Yurtbaşı Köyü ve batıda filiş formasyonundan beslenen kuyu sularındır. Sulama yönünden ova suları çok iyi ve iyi sular sınıfında yer alır.

### 3.7. KUYULAR

Uluova'da, halk tarafından açılan çok sayıda sığ kuyu bulunmaktadır. Bu kuyuların dağılımı oldukları alanlar şöyle sıralanabilir: Güneyde Gözebaşı ile Karasaz köyleri arasındaki alanlar kuyuların oldukça yoğun olduğu yerlerdir. Bu alan yeraltısuyu bölümünde de sözünü ettiğimiz muhtelif parçalar halindeki kil tabakasının bulunduğu sahaya karşılık gelmektedir. Bu sahada köylüler çoğunlukla 6-8 m. de su elde etmektedirler. Fakat bazan kil tabakasına karşılık gelemeyen alanlarda 10 m. 'ye kadar inildiği halde su alamadıklarını ifade etmektedirler. Sığ kuyuların yoğun olarak görüldüğü



diğer bir alan da Tadım Köyü dolaylarıdır. Bu alanda yüzeyde bulunan 5-6 m. kalınlığındaki kalker tabakaları altında marn veya kil bulunmaktadır ve bu kontaklarda açılan kuyulardan bol su elde edilmektedir. Köylüler bu yörede açmış oldukları 6-7 m. derinliğindeki kuyuları çoğunlukla içme suyu olarak kullanmaktadırlar. Yalnız Köyü arazisinde şahısların açmış olduğu 12-14 m. derinliğindeki kuyular ise sulamada kullanılmaktadır. Yine bu amaçla kuyulara ovanın kuzeyinde bulunan Yurtbaşı, Gurbetmezrası, Hoşköy ve Sedeftepe köylerinde de rastlanmaktadır. Gurbetmezrası köylüleri tarımda kullandıkları suyun büyük bir kısmını bu kuyulardan elde etmektedirler. Burada 25 adet sığ kuyu bulunmakta olup, kuyuları verimli olan şahıslar, suyunu başka şahıslara da satmaktadırlar. Hoşköy halkı daha önce açılan sığ kuyulardan su elde edememekteydiler. Fakat son yıllarda özel şirketlerin açmış oldukları 25-35 m. arasındaki kuyulardan su alabilmektedirler. Yani bu alanda bulunan kil tabakasının altına inilince su elde edilmektedir. Ayrıca, ova tabanında özellikle içme suyu olarak kullanılan çok sayıda sığ kuyular açılmıştır. Bu kuyuların derinliği 4-12 m. arasında değişmektedir.

Elazığ ovasında da şahıslar tarafından birçok sığ kuyu açılmıştır. Bu kuyular daha çok içme ve bahçe sulamada kullanılmakta olup, genellikle ova tabanının kenarında yer alırlar. Yine Elazığ ovasının doğusunda bulunan Kırkgeçit formasyonunun dahımlı olan kil tabakalarından yatay yöne Kerhizler yapılarak yeraltı suyu kesilmekte böylece tabaka yüzeyleri arasında hareket halinde olan sudan faydalanılmaktadır.

Bunlar dışından araştırma alanındaki ova tabanlarında çeşitli dönemlerde ve değişik amaçlarla birçok kuyu açılmıştır. Bugün Uluova



117 adet Toprak-su kooperatiflerinin ve 39 adet DSI'nin açmış olduğu toplam 156 kuyu bulunmaktadır. Bu kuyulardan toplam  $37-39 \times 10^6$  m<sup>3</sup> su çekilmektedir<sup>(11)</sup>. Bu kuyular 41-300 m. ler arasında değişik derinliklerde açılmış olup, çoğunluğu 100-150 m. arasındadır. Bu kuyuların 14'ü akan artezyendir. Bunların ortalama akımları 20-40 Lt/sn. arasındadır. Elazığ ovasında birkaç tane sondaj kuyusu bulunmakta olup, bu kuyuların çoğunluğu içme suyunda kullanılır. Uluova'da açılmış olan kuyular daha sığ olmalarına karşılık verimleri daha yüksektir. Ortalama akımları 30-50 Lt/sn. dir.

### 3.8.KAYNAKLAR

Araştırma alanı kaynak bakımından oldukça zengindir. Özellikle Karstik alanların geçirimsiz zeminlerle yaptığı kontaklardan, sahadaki çatlak yapılardan, dağ yamaçlarından, birikinti koni ve yelpazelerinin Uluova ve Elazığ ovasında bulunan kil tabakaları ile kesişen alanlardan çıkan çeşitli kaynaklar bulunmaktadır. Bunlar köken bakımından çatlak, karstik, yamaç veya serbest akifer kaynaklarıdır.

Araştırma alanında bulunan kaynaklardan en önemlisini karstik kaynaklar meydana getirir. Bunların dağılımları kalkerin yayılışı ile akımları ise tabakaların kalınlığı veya genişliği ile ilişki halindedir. Uluova'nın kuzeydoğusunda bulunan Master Dağı'ndaki Maden karmaşığına ait kalkerlerin Yüksekova karmaşığı ile oluşturdukları kontaklardan çeşitli

(11) DSI; 1989 yılı yeraltısuyu işletme faaliyeti dökümanlarından alınmıştır.



karstik kaynaklar çıkmaktadır. Bu kaynaklardan yukarı içme kaynağı 100 Lt/sn. gibi yüksek bir akım gösterir. Karstik kaynakların görüldüğü diğer bir alan da Uluova'nın batısında bulunan eşik sahadır. Bu alandaki kaynaklar, Keban metamorfitlelerine ait mermerler ve Hazar grubuna ait kalkerlerin Yüksekova andezitleri ile yapmış oldukları kontaklardan çıkmaktadır. Yine bu alanda Kırkgeçit formasyonuna ait kalkerlerin aynı formasyona ait kil veya marn tabaka yüzeyleri ile kesiştiği alanlardan çıkan çeşitli kaynaklar görülmektedir. Bu alandaki kalkerlerin kalınlığı, Uluova'nın güneydoğusunda bulunanlara göre daha ince olduğundan, çoğunlukla akımları daha az ve sürekli olmayan kaynaklar meydana gelmiştir. Tadım köyü civarındaki kalkerin kalınlığı ve yayılış alanı fazla olduğundan, buradan çıkan kaynak 50 Lt/sn. gibi bir akım ve süreklilik göstermektedir. Bu alandaki diğer kaynaklar ise kalkerin geçirimsiz litolojilerle yapmış olduğu zonlardan çıkan çoğunlukla küçük kaynaklardır.

Araştırma alanında yoğun bir dağılış gösteren yamaç kaynakları, ova tabanı kenarlarında bulunan dağlık alanların yamaç döküntülerinin topografya ile kesişmesi sonucu meydana gelmişlerdir. Bu kaynakların akımları 1Lt/sn. gibi düşük bir değer göstermektedir. Bu kaynakların oluşmasını sağlayan malzeme, iri taneli, iyi geçirgen ve hidrolojik eğimi fazladır. Bundan dolayı, düşen yağışlardan sızan sular yeraltında hızla hareket ettiğinden, akım rejimleri yağış rejimini çok yakından takip etmektedir (ÖZTEKİN-EROL, 1970). Nitekim iklim kısmında da belirtildiği gibi, sahada yağışlar Eylül'den itibaren artmaya başlamakta Mayıs'tan sonra düşmektedir. Çok yağışlı yıllarda bunların birçoğunun yazın



**Tablo 16.** Uluova ve Çevresinde Bulunan Bazı Önemli Kaynaklar (DSİ, 1970' den alınmıştır).

Kaynağın Adı	Adedi	Akımı (lt/sn)
Dipon göl	15	50
Kırkgözele	25	250
Soğuk Su	5	5
Şevşar	5	45
Gümüşkavak	6	25
Olgunlar	10	25
Çatalçeşme	6	25
Ulukent	15	30
Küçükmezra	3	10
Elazığ kaynakları ve çeşmeleri	25	45
Yukarı İçm	2	100
Kavaktepe	1	5
Gözebaşı	7	15
Kuyulu	7	10
Tadırm	2	60
Bahçekapı	3	10
Akçekiraz	4	20
Mollakendi	4	20
Güntaşı	3	17
Çağlar	5	13
Sedeftepe	15	25
Yeni Kapı	22	60
Altınçevre	3	10

TOPLAM: 178 915



kurumadığı, kurak yıllarda ise çok erken kurudukları görülmektedir. Bu kaynakların çoğu köylüler tarafından yapılmış olan havuzlarda toplanarak sulamada kullanılmaktadır.

Araştırma alanındaki ova tabanlarında bulunan kil tabakaları ile birikinti koni ve yelpazelerinin kesiştiği alanlardan kuşaklar şeklinde kaynaklar oluşmaktadır (AKKAN, 1972). Söz konusu kil tabakasının Uluova'da derinde bulunmasından dolayı, buradaki kaynak kuşağı çok belirgin değildir. Fakat Elazığ ovasında bu kaynaklar yoğun ve yüksek bir akıma sahiptirler. Bunlardan Dipsiz göl 50 Lt/sn., Kırkgöze 250 Lt/sn. akıma sahip kaynaklar olup, Elazığ Çayı'nı beslemektedirler.

Araştırma alanında bulunan fay kaynakları daha sınırlı olup, bunlar Elazığ ovasının kuzeyinde bulunan normal atımlı faylar ve Uluova'nın güneyinde bulunan bindirme kuşağından düşük akımlı veya sızıntılar şeklinde çıkmaktadır.

### 3.9. KEBAN BARAJ GÖLÜ

Keban Baraj Gölü'nün araştırma alanı içinde kalan kısmı oldukça geniş bir yer kaplamaktadır. Bu nedenle kısa da olsa Keban Baraj Gölü hakkında bazı bilgiler verilmeye çalışılmıştır.

Keban Baraj Gölü 1974 yılında baraj setinin inşaatı bittikten sonra, aynı yıl 4 ünite ile enerji üretimine başlamıştır. Baraj seti gerisinde 125 km. uzunluğunda, 68.7 km<sup>2</sup>. alanında, 3.6 milyar m<sup>3</sup>. hacminde olup Türkiye'nin en büyük yapay gölü meydana gelmiştir. Keban Baraj Gölü uşağı



havzası 64.100 km<sup>2</sup>. olup, 425 km. lik havza uzunluğuna ve 125 km. lik genişliğe sahiptir. Araştırmamıza konu olan Uluova havzası bu geniş yağış havzası içinde 1044 km<sup>2</sup>. gibi küçük bir alan kaplamasına karşılık, sahamız içinde bulunan göl ise 110 km<sup>2</sup>. gibi geniş bir yer kaplamaktadır. Keban Baraj Gölü'nün en düşük kotu 820, en yüksek kotu 845 dir. Baraj Gölünden sahamız içinde enerji kullanımından başka, Eyüp Bağlarında kurulan pompaj yardımı ile sulamada da faydalanılmaktadır. Sulamaya geçilmesinden dolayı Keban Baraj Gölü'ndeki seviye oynamaları araştırmamız için önemlidir. Fakat göl seviyesindeki oynamalar geniş bir alanın iklim, bitki, litoloji ve topografyası ile ilgili olduğu için bu konuda bir fikir yürütülememiştir.

Ayrıca, araştırma alanında Uluova'nın güneybatısında Harinket Çayı üzerinde öncelikle sulama amacıyla kullanılmak üzere bir gölet yapılması düşünülmektedir. Ayrıca bu gölet yardımıyla saha içinde bulunan Elazığ ilinin nüfusunun artmasıyla şehrin su ihtiyacını karşılanmak istenmektedir.

### **3.10. SULARDAN FAYDALANMA**

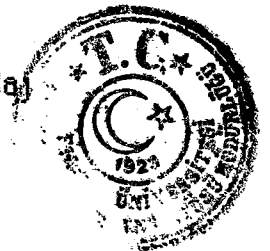
Araştırmanın bir çok yerinde de belirtildiği gibi, Uluova'nın tarımsal değeri yüksek olan arazisinin 1/3'ü Keban Baraj Gölü suları altında kalmıştır. Buna karşılık, bugün yapılan sulama nedeniyle, geri kalan alanın tarımsal değeri artmıştır. Çünkü bu sahalarda tarımda sulamaya geçilmek suretiyle daha verimli ve çeşitli ürünler yetiştirilmeye başlanmıştır. Bundan önceki bölümlerde Uluova'nın tabanının yeraltısuyu yönünden zengin olduğunu belirtmiştik. Ancak bu zenginlik daha çok ovanın kesimlerinde



olduğu için, ova kenarları yeraltısuyundan faydalanamamaktadır. Yerüstü suları hızla yüzeysel akışa geçip alanı terketmektedir. Yeraltısuları da bunlara yakın bir özellik gösterip, hidrolojik eğimi fazla ve porozitesi yüksek olan alanlardan, ova tabanına doğru hızla inmektedir. Böylece bu sulardan tarımda yeterince faydalanılamamaktadır.

Keban Baraj Gölü ve sondaj kuyularından elde edilen sularla ova tabanında, iki ayrı sulama alanı ve şekli görülmektedir. Ayrıca Keban Baraj Gölü ile sulanan alanların üst kesiminde bulunan sahalarda küçük parçalar halinde mahalli sulama yapılmaktadır(Harita 11). Burada sulamanın miktarı ve şekli açıklanmaya çalışılmıştır. Keban Baraj Gölü'nden Eyüpbağları Pompaj İstasyonu vasıtasıyla alınan su, 900 m. yüksekliğinde bir havuza aktarılmaktadır. Bu seviyeden sonra Hozetek Pompaj İstasyonundan 990 ve 950 m. yüksekliğe aktarılan sularla, ovanın 112 km<sup>2</sup>. gibi geniş bir alanı sulanmaktadır. Böylece Keban Baraj Gölü'nden yılda  $52 \times 10^6$  m<sup>3</sup>. su alınmaktadır. Bu miktara  $6 \times 10^3$  m<sup>3</sup> su da Hazar Santralinden katılmaktadır. Yukarıda belirtilen su miktarı Mayıs-Eylül ayları arasında çekilmektedir. Bu dönemde sahadaki su açığı 497 mm. olarak hesaplanmıştır. DSİ'nin (1972) alana verdiği su ile su açığı karşılaştırıldığında, 120 km<sup>2</sup>. alandaki su açığı  $50 \times 10^6$  m<sup>3</sup>. olduğu halde sulama ile verilen miktar  $58 \times 10^6$  m<sup>3</sup>. tür. Keban Baraj Gölü ile sulanan alanlarda yeraltısuyunun akımı hızlıdır. Böylece sulamadan dolayı sızan sular yeraltısuyunu beslemektedir.

İkinci sulama şekli ve alanı ise, ova ortasında bulunan ve sondaj





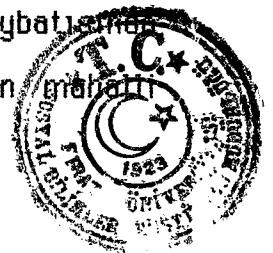
kuyuları ile sulanan sahadır. Bu alanda yeraltısuyu zengin ve rezervuarının fazla olmasından dolayı, sahada açılan kuyular vasıtası ile sulama yapılmaktadır. Sahada 117'si Toprak su kooperatifleri, 39'u DSİ tarafından işletilen toplam 156 kuyu bulunmaktadır. Bu işletme kuyularından 1989 yılında  $38 \times 10^6$  su çekilerek  $68 \text{ km}^2$  lik bir alan sulanmıştır. Bu alanlarda bitki su ihtiyacı, DSİ (1972)'nin hesaplamış olduğu 479 mm., su açığı ise 306 mm. olup toplam  $33 \times 10^6 \text{ m}^3$  tür. Böylece sahaya ihtiyacından fazla su verildiği görülmektedir. Keban Baraj Gölü'nün yapımı ve bu sahada 1988 de sulamaya geçilmesinden sonra Uluova'ya yeterince su temin edilmektedir.

**Tablo 17.** Uluova sulama sahasına ait su ihtiyaçları (Blaney-Firdle Metoduna göre, DSİ 1972 den alınmıştır).

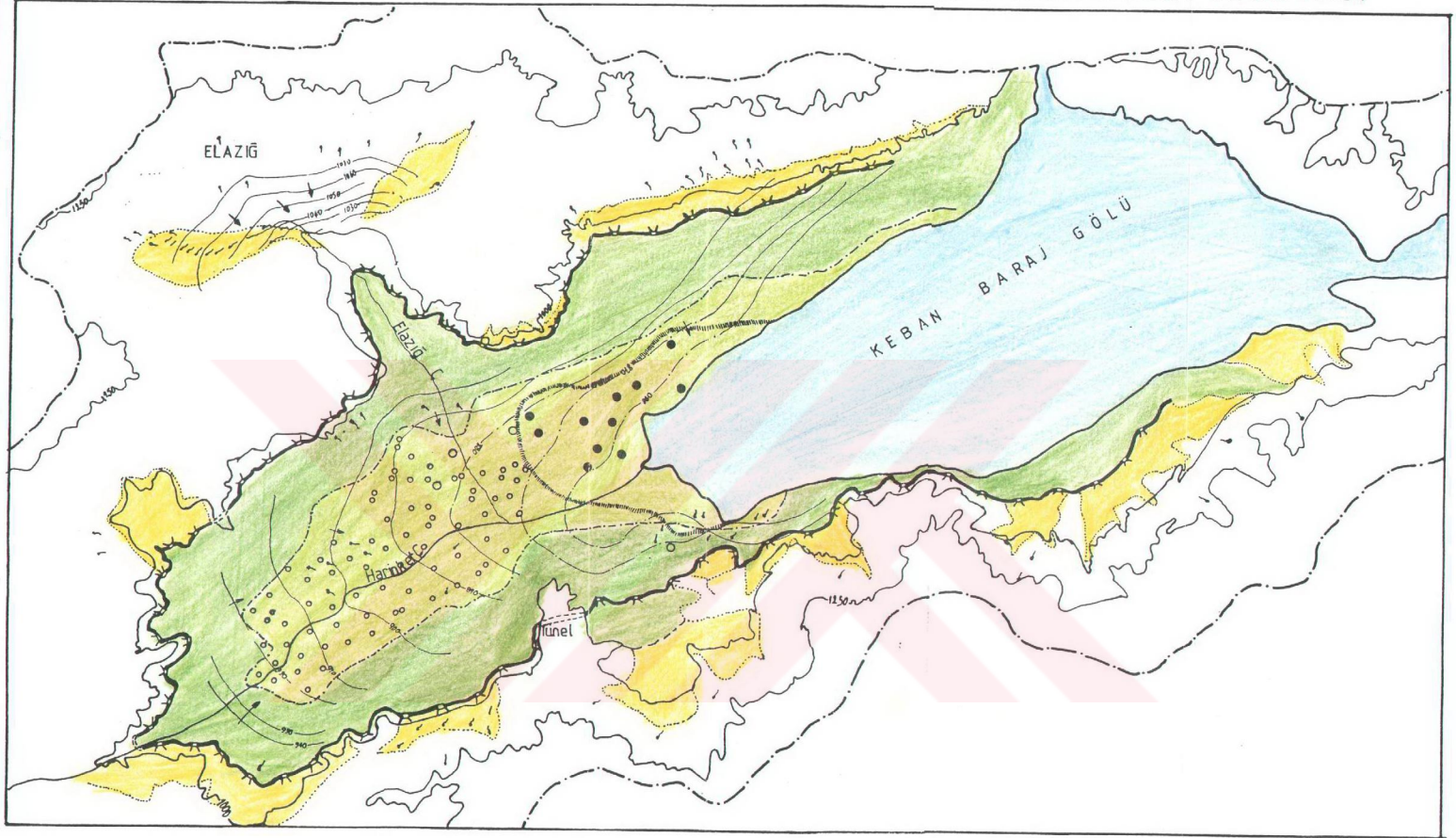
Aylar	Bitki Sulama Suyu ihtiyacı (mm)
Mayıs	20
Haziran	135
Temmuz	140
Ağustos	137
Eylül	47

Toplam: 479

Ayrıca bu sahaların dışında dağlık alanlardan kaynak olarak gelen sulardan faydalanılıp mahalli sulama yapılmaktadır. Bu sulama alanları Uluova'nın güneyinde kaynakların daha zengin olmasından dolayı kuzeye nazaran nisbeten fazladır. Bu alanlar kaynakların zenginlikleri ile doğru orantılı bir şekilde görülmektedir. Ayrıca Uluova'nın güneybatısında Harinket Çayı'nın ovaya açıldığı kesimde Harinket Çayı'ndan mahalli sulama yapılmaktadır (Harita 10.).







# ULUOVA VE ÇEVRESİNİN HİDROĞRAFYA VE SULARDAN FAYDALANMA HARİTASI



## İSARETLER

-  Elazığ Uluova Pompaj Sulaması
-  Yeraltısuyu Sulaması
-  Mahalli Sulama
-  Pompaj Sulama Ana Kanalı
-  Önemli Kaynaklar

-  Artezen Kuyuları
-  Akan Artezyen Kuyu Sahası Sınırı ve Akan Artezyenler
-  Yeraltısuyu Akış Yönü
-  Yeraltı Suyu Seviye Eğrileri

DSİ, 1970 ve 1989'dan geniş ölçüde faydalanarak hazırlanmıştır

H. GÜNEK. 1990

#### 4. SONUÇLAR

Uluova Havzası, jeomorfolojik ve hidrolojik bir havza olup, iki ana bölümden meydana gelmiştir. Bu ana bölümlerden ilkinin havza tabanı, diğerini ise onu çevreleyen yüksek kesimler oluşturur. Havzanın tabanına Uluova ve Elazığ ovası yerleşmiş ve bu iki ova birbirine bir boğazla bağlanmıştır.

Havza tabanı ile onun çevresini meydana getiren nisbeten yüksek sahalara, ana rolüf şekli, yükselti, litoloji, toprak, iklim ve bitki örtüsü bakımından birbirinden farklılıklar göstermektedir. Gerçekten, çevre alanlar yüksek eğimli, çoğunluğu geçirimsiz bir litolojiye sahip olup, bu alanlarda toprak sığ ve bitki örtüsü zayıf olarak belirmektedir. Buna karşılık ova tabanları daha alçak, düşük eğimli, geçirgenliği iyidir. Bu alanlarda toprakların özellikle fizyolojik derinliği fazla ve bitki örtüsü (kültür bitkileri) çevreye nazaran daha zengindir.

Havzada görülen bu farklılıklar uygulamada hidrografiya açısından önemli sonuçlar ortaya çıkarmaktadır. Ova tabanları az, buna karşılık dağlık alanlar ve plato sahalara derince parçalanmış olup, yüksek kesimlerde akarsu ağı daha yoğun olarak belirmiştir. Bu farklılığın belirmesinde en büyük rolü, zemini oluşturan kayaların permabilite özellikleri oynamıştır. Ayrıca, eğim derecesi, orografi ve yağış tutarı da oldukça etkili olmuştur.

Harinket Çayı, bölgenin fazla yağış almayışı ve ova tabanının da permabilitesinin yüksek olması sonucu az su akıtmaktadır. Çayın güneybatıda ovaya açılan kesimdeki dere Haziran'dan sonra kurumakta, ancak ovanın orta bölümünde sulamadan dönen sular ve bu alanda dere yatağının yeraltısuyu seviyesinin altına düşmesinden dolayı düşük bir akım görülmektedir.



Araştırma alanındaki akarsuların akım-rejim özellikleri üzerinde en büyük etkiyi iklim faktörleri yapmakta, infiltrasyon kapasitesi, eğim gibi faktörler ikinci planda kalmaktadır. Aynı zamanda sıcaklıktan çok yağış rejiminin etkisi altında olan yöre akarsularının yüksek akım gösterdikleri Mart, Nisan, Mayıs aylarında, özellikle ova tabanının yeraltı su seviyesi yükseldiği için, bu dönemlerde düşen yağışların şiddetine bağlı olarak akarsu akımı üzerinde pikler belirmektedir. Fakat yeraltı su seviyesinin düşük olduğu Kasım-Mart döneminde düşen yağışların akım üzerindeki etkileri hissedilmeyecek derecededir.

Nisbeten daha yüksek bir yağış gösteren dağlık alanların çoğunluğunu geçirimsiz ve eğimli alanlar oluşturur. Bundan dolayı düşen yağışlar hızlıca yüzeysel akışa geçer. Aynı zamanda ova tabanında karşılaştıkları düşük eğim ve geçirgenlikten dolayı sızarak yeraltı suyunu besler.

Akarsuların boyları, yamaç ve taban eğimleri, havza alanları ve çatallaşma gibi özellikleri eğim, bitki örtüsü, geçirgenlik, toprak ve iklime büyük ölçüde bağlılık göstermektedir. Nitekim havza tabanında seyrek olarak görülen akarsuların boyları uzun, havza alanları geniş, çatallaşma oranları ve yatak eğimleri çok azdır. Çevreyi oluşturan yüksek alanların geçirimsiz, bitki örtüsünden yoksun ve fazla eğimli alanlarında ise, çatallaşma yüksek boyları kısa, havza alanları dar ve yatak eğimleri yüksek olan akarsular gelişmiştir. Bu alanlarda akarsu taşıma gücü fazla olduğundan erozyon şiddetli, çok şiddetli olarak belirmektedir. Bununla birlikte yüksek kesimlerde bulunan geçirimsiz alanlarda yer yer çatallaşma



oranı düşük, boyları uzun, havza alanları geniş olan akarsular da bulunmaktadır. Buna göre akarsu nicelik özellikleri üzerinde en önemli rolü geçirgenlik oynamaktadır.

Yeraltısuyu açısından yöredeki en elverişli bölümleri Uluova ve Elazığ ovasıdır. İnceleme alanı yeraltısuyu bakımından zengin bir durum gösterir. Araştırma alanının morfolojik gelişmesine bağlı olarak, alüvyonların fazla yer tutması ve zemini oluşturan litolojinin permabilitesi yüksek kum, çakıl gibi kalın bir örtüden meydana gelmiş olması, yeraltısuyuna zengin bir karakter kazandırmıştır.

Araştırma alanında bulunan Keban Baraj Gölü her ne kadar geniş bir tarım alanını işgal etmiş ise de, geri kalan sahada sulamanın yapılmasıyla, tarım alanında verim artmış, ayrıca çeşitli ürünlerin ekilmesi sonucu belirtilen kayıp telafi edilmeye çalışılmıştır. Hazar Gölü'nden bir tünel ile Uluova'ya aktarılıp, üzerinde hidroelektrik santral kurulmuş olan göl suları sulamaya kullanışlı değildir. Fakat Keban Baraj Gölü'nde sulamaya geçildikten sonra Hazar Gölü'nün sularından da %10-20 arasında su kullanma imkanı doğmuştur.

Bugün araştırma alanında yapılmakta olan tarım, sulamadan yeterince payını almaktadır. Yörenin su kaynakları yeterince zengin olup, çeşitli sistemlerini kullanarak mevcut su potansiyeli en iyi şekilde değerlendirilmektedir.



## KAYNAKLAR

- AKKAN, E., 1972, *Elazığ ve Keban Barajı Çevresinde Coğrafya Araştırmaları*. Coğrafya Araş.Derg: 5-6, s.175-214.
- AKKAN, E. 1974, *Türkiye'de Akarsulardan Yararlanma* : Cumhuriyetin 50. Yıldönümünü Anma Kitabı. Ank.Üniv.DTCF. yay. No.239 s. 501-521. Ankara.
- AKYOL, İ.H., 1949, *Türkiye'de Akarsu Rejimleri*. Türk.Coğ.Derg. 6-8 (11-12), s.1-36.
- AKYOL, İ.H., 1974, *Türkiye'de Akarsu Sistemleri ve Rejimleri*. Türk. Coğ. Derg. 3(9-10), s. 1-36.
- ARDOS, M., 1964, *Türkiye Ovalarının Jeomorfolojisi*. cilt. I: İ.Ü. Edebiyat Fak. yay. 3199, İstanbul.
- ARPAT, E., -YILMAZ, Y. 1973, *Akçeltme Havzalarının Jeomorfoloji İncelememe Jeomorfoloji İncelemelerinde Nicel Çözümler*. Jeomorfoloji derg. 5. s.101-110.
- ARPAT, E., - ŞAROĞLU, F., 1975, *Türkiye'de Bazı Genç Tektonik Olaylar*. T.J.K. Bülteni, 18-1. s. 91-101.
- ATALAY, İ., 197, *Türkiye Akarsularında Taşınan Katı Materyal Miktarları*: Tabiat ve İnsan Derg. 11(2), s.15-21. devamı 11(3), s. 20-25.
- ATALAY, İ., 1978, *Akarsularımızda Taşınan Sediment Miktarları ve Akarsularımıza Sediment Veren Kaynaklar Hakkında İlk Not*. Ü. Edebiyat Fak. Araştırma Derg. 8, s.93-120.
- ATALAY, İ., 1978, *Erzurum Ovası ve Çevresinin Fiziki ve Uygulamalı Fiziki Coğrafyası*: Doçentlik Tezi (basılmamış), Erzurum.



- ATALAY, İ., 1979, Oltu Çayı Havzasında Beşeri, Morfolojik ve Jeolojik Faktörlerin Doğal Dengesinin Bozulmasına Olan Etkileri. E.Ü. Sos. Bil. Fak. Yay. No:11, İzmir.
- ATALAY, İ., 1986, Uygulamalı Hidrografiye-I: E.Ü. Edebiyat Fak. Yay. No. 38. İzmir.
- ATALAY, İ., 1987, Türkiye Jeomorfolojisine Giriş: E.Ü.Ed.Fak.Yay.No:9, İzmir.
- BEYAZIT, M., 1981, Hidrolojide İstatistik Yöntemler, İ.T.Ü. yayını. Kütüphanesi. s.1346, İstanbul.
- BEYAZIT, M., AVCI, İ., ŞEN, Z., 1987, Hidroloji Uygulamaları, İ.T.Ü. İstanbul
- CÖNTÜRK, H., 1958, *Rasyonel Formülle Menfez Dbilerinin hesabı*, Karayolları Bülteni, Sayı: 88.
- ÇELEBİ, H., Yüzeş Akışı ve Yüzeşsel Akış Miktarını hesaplama metodları, Atatürk Üniv.Yay., No:103, Erzurum.
- ÇEPEL, N., 1978, Orman Ekolojisi, İ.Ü. Fak.Yay., No:257. İstanbul.
- DSİ, 1966, Elazığ-Uluova jeofizik Rezistivite Etüd Raporu, Elazığ.
- DSİ, 1970, Elazığ-Uluova Projesi Uluova Yeraltısuyu ve Murat Pompaj Sulaması Revize Planlama Drenaj Raporu, Elazığ.
- DSİ, 1972, Elazığ-Uluova Eğübağları Pompaj Sulama Etüd. ve Arazi Planlama Raporu.
- DSİ, 1979, Elazığ Uluova Pompaj Sulaması Genel Vaziyet Planlama Haritası Elazığ.
- ERDEM, E., 1987, Elazığ Kartaldere Gölardı (Hazar Gölü D'su) Yöresinin Mağmatik Kayaçlarının Petrografik incelemeş, F.Ü. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış) Elazığ.
- ERGUVANLI, K., 1987, Yeraltısuları Jeolojisi (Hidroloji), İ.T.Ü. Yay., No. 23, İstanbul.



- ERİNÇ, S., 1953, Doğu Anadolu Coğrafyası: İ. Ü. Coğrafya Enst. Yay:15, İstanbul.
- ERİNÇ, S., ve BİLGİN, T., 1956, *Türkiye'de Drenaj Tipleri*: Coğ.Enst. Derg. 7, s.124-155.
- ERİNÇ, S., BİLGİN, T. 1956, *Türkiye'de Drenaj Tipleri*, İst. Üniv. Coğ.Enst. Derg. Cilt. 4. Sayı 7. Sayfa 124-156.
- ERİNÇ, S., 1957, *Türkiye'de Akarsu Rejimlerine Toplu Bakış*, Türk. Coğ. Derg. Cilt. 13. Sayı. 17. s. 93-117.
- ERİNÇ, S., 1971, *Jeomorfoloji cilt II. İ.Ü. Coğrafya Enst. Yay.: 28.*
- EROL, O., 1979, *Türkiye'de Neojen ve Kuvaterner Aşınım Dönemleri, Bu Dönemlerin Aşınım Yüzeyleri İte Yaşıt (korelan) Tortul-lara Göre Belirlenmesi*, Jeomorfoloji Derg. 8. s. 1-40.
- GÖRECELİOĞLU, A., 1982, *Türkiye'de Akarsu Havzalarının Sediment Verimini Etkileyen Başlıca İklim, Hava ve Akım Özellikleri İçinde Araştırmaları*: İ.Ü. Orman Fak. Yay. No.314, İstanbul.
- HOŞGÖREN, M.Y. 1979, *Hidrografyanın Ana Çizgileri, (Yeraltı suları, Kay-naklar, Akarsular)*. İst. Üniv. Coğ. Enst. Yay. No.111, İstanbul.
- HOŞGÖREN, Y.M., 1983, *Akhisar Havzası (jeomorfolojik ve tatbiki jeo-morfolojik etüd)*; İ.Ü. Edebiyat Fak. Yay.No:3088, İstanbul.
- İNANDIK, H., 1960, *Akarsularımızın Düzensizlik Katsayısı*, İst. Üniv. Coğ. Enst. Derg. Sayı.II, s. 43-50.
- İNANDIK, H., CÖNTÜRK, H., 1960, *Türkiye Akarsularının Bazı Hidrolojik Özellikleri*, Türk. Coğ. Derg. 16(20), s. 65-71.





- İNANDIK, H., Akarsular ve Göller, (Değiştirilmiş ikinci Baskı) İst. Üniv. Coğ. Enst. Yay. No. 26, İstanbul.
- İZBIRAK, R., 1969, Sular Coğrafyası, I (Yeraltı suları, kaynakları, içme ve Kullanma suları, Toprak sayım Düzenlenmesi), Doğuş Matb. ve Tic.A.Ş. Ankara.
- İZBIRAK, R., 1978, Hidrografiya (Akarsu ve Göller) A.Üniv. DTCF yayınları. No:123, Ankara.
- ÖZKUL, M., 1982, Güney Çayırı (Elazığ) Bölgesinin Sedimentolojisi, Yüksek Lisans Tezi (yayılanmamış), A.Ü. Fen Fak. Jeoloji Böl.
- ÖZTEKİN, N., EROL, O., 1970, Türkiye Akarsuları Rejimlerinde Yağış, Yerşekli ve Yapısını Etkis Jeomorfolojisi, Derg. Sayı.2 Ankara.
- ÖZYUVACI, N., 1976, Arnavutköy Deresi Yağış Havzasında Hidrolojik Durumu Etkileyen Bazı Toprak Su İlişkileri, İ. Ü. Orman Fak. Yay. No:221., İstanbul.
- PERİNÇEK, D., 1979, Palu-Karaboğan-Elazığ-Sivrice-Malatya Alanının Jeolojisi ve Petrol İmkanları. TPAD, Rap.No:1363, Ankara.
- PERİNÇEK, D., 1980, *Arabistan Kıtasının Kuzeyindeki Tektonik Evrimin Üzerinde Çökele İstifteki Etkileri*, Türkiye 5. Petrol Kongresi, Ankara.
- PERİNÇEK, D., ÖZKAYA, İ., 1981, *Arabistan Levhası Kuzey Kenarı Tektonik Evrimi*, H. Ü. Yerbilimleri, Sayı, 6. s. 91-101.
- SERGIN, Ü., 1975, Beşeri Coğrafya Açısından Bir Araştırma, Uluova, İst. Üniv. Coğ.Enst. Yay. No. 82, İstanbul.



- ŞENGÖR, A.M.C. 1980, Türkiye'nin Neotektoniğinin Esasları: TÜRK. Jeol. Kur. Yay. Ankara.
- ŞENGÖR, A.M.C. , ve YILMAZ, Y., 1983, Türkiye'de Tetis'in Evrimi: Levha Tektoniği Açısından Bir Yaklaşım: Türkiye Jeol.Kur. Yerbilimleri Özel Diz. No.1.Ankara.
- TONBUL, S., 1985, Kuzova-Hasandağı ve Çevresinin (Elazığ Batısının) Fiziki Coğrafyası, F.Ü. Sos. Bil. (Basılmamış Doktora Tezi), Elazığ.
- TONBUL, S., 1987, *Elazığ Batısının Bitki Örtüsü Özellikleri*, F.Ü. Sos. Bil. Dergi. Cilt. 1. (1), s.209-224.
- TONBUL, S., 1988, *Elazığ Batısının Toprak Coğrafyası*, F.Ü. Sos. Bil. Derg. Cilt. 3 (1) s.211-233.
- TUNÇDİLEK, N., 1954, *Eskişehir Ovasında Akarsuların Rejimi ve Yeraltısuyu Durumu*, İ. Ü. Coğr. Enst. Derg. Sayı: 5-6, s. 156-167.
- TÜRKMEN, İ., 1988, Palu-Çaybağı (Elazığ D'su) Yöresinin Sedimatolojik İncelemesi., Elazığ.
- YÜCEL, T., 1985, *Fırat Nehri'nin Rejimi Üzerine Bir Deneme*, A. Ü. DTC Dergi, Cilt. XIII, sayı 4, s. 95-111.



## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

- Şekil 1. Elazığ'da yıllık ortalama en yüksek ve düşük sıcaklıkların aylık gidişi.
- Şekil 2. Elazığ'da donlu günlerin yıl içinde dağılışı.
- Şekil 3. Elazığ'da nisbi nemin yıllık dağılışı.
- Şekil 4. Elazığ'da yıllık yağışın mevsimlere dağılışı.
- Şekil 5. Yağışlı ve kar yağışlı günler.
- Şekil 6. Yıllık yağışın aylara dağılışı.
- Şekil 7. Elazığ'da su bilançosu diyagramı.
- Şekil 8. Uluova'da yağışla yüzeyel akım arasındaki ilişki.
- Şekil 9. Uluova'da akım yağış ilişkisi.
- Şekil 10. Harinket Çayı'nın taşkın hidrografi.
- Şekil 11. Harinket Çayı'nın akım hidrografi.
- Şekil 12. Harinket Çayı'nın akım süresi eğrisi.
- Şekil 13a. Dere sıraları ve dere dizileri grafiği.
- Şekil 13b. Dere sıraları ve dere dizileri grafiği.
- Şekil 14a. Dere uzunlukları ve dere dizileri grafiği.
- Şekil 14 b. Dere uzunlukları ve dere dizileri grafiği.
- Şekil 15a. Dere havza alanları ve dere dizileri grafiği.
- Şekil 15b. Dere havza alanları ve dere dizileri grafiği.
- Şekil 16a. Akarsu yatak eğimleri ve dere dizileri.
- Şekil 16b. Akarsu yatak eğimleri ve dere dizileri.



## TABLULARIN LİSTESİ

- Tablo 1. Elazığ'da yıllık ortalama, en yüksek ve düşük sıcaklıkların aylık gidişi.
- Tablo 2. Elazığ'da aylık rüzgarların frekans tablosu.
- Tablo 3. Elazığ'da yıllık yağışın, yağışlı gün sayısı, maksimum yağış ve yağış şiddetinin aylık gidişi.
- Tablo 4. Elazığ'da sağanak yağış karakterleri.
- Tablo 5. Elazığ'da su bilançosu tablosu.
- Tablo 6. Erozyon grubları.
- Tablo 7. Keban Baraj Gölü KD'da Palu formasyonu üzerinde bulunan akarsulara ait nicelik değerler.
- Tablo 8. Uluova'nın kuzeyinde bulunan akarsulara ait sayısal değerler.
- Tablo 9. Harinket Çayı'na ait sayısal değerler.
- Tablo 10. Elazığ ovasının güneydoğusunda bulunan derele ait sayısal değerler.
- Tablo 11. Elazığ ovasının kuzeyinde bulunan akarsulara ait sayısal değerler.
- Tablo 12. Uluova'nın batısında bulunan eşik alana ait derelerin sayısal değeri.
- Tablo 13. Uluova'nın güneyinde bulunan çöl deresinin sayısal değerleri.
- Tablo 14. Uluova'nın güneyinde bulunan ovaların sayısal değerleri.
- Tablo 15. Master Dağı ve çevresinde bulunan derelerin sayısal değeri.
- Tablo 16. Uluova Havzasında bulunan bazı kaynaklar ve akımları.
- Tablo 17. Uluova'da bitkilerin su ihtiyacı.



## HARITALARIN LİSTESİ

- Harita 1. Lokasyon haritası.  
Harita 2. Uluova ve Çevresi Topografya haritası  
Harita 3. Uluova ve Çevresi Jeoloji haritası  
Harita 4. Uluova ve Çevresi Litoloji haritası  
Harita 5. Uluova ve Çevresi Morfografya haritası  
Harita 6. Uluova ve Çevresi Toprak Haritası  
Harita 7. Uluova ve Çevresi Eğim Haritası  
Harita 8. Uluova ve Çevresi Erozyon Haritası  
Harita 9. Uluova ve Çevresi Vadi yoğunluk haritası  
Harita 10. Uluova ve Çevresi Akarsu şebekesi haritası  
Harita 11. Uluova ve Çevresi Hidrografya ve akarsulardan faydalanma  
haritası.  
Harita 12. Uluova'nın jeolojik Kesit i





Foto 1. Uluova'nın Keban Baraj Gölü tarafında kaplanan kesimi. Fotoğraf Yukarı İçme köyü civarından kuzeye doğru çekilmiştir. Geri planda yapısını Yüksekova karmaşığının meydana getirdiği dağlık kütleinin oldukça parçalanmış durumu dikkati çekmektedir.

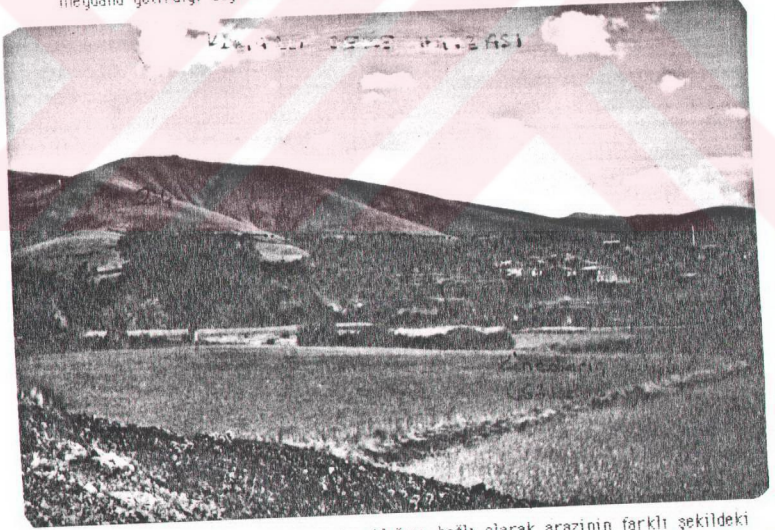


Foto 2. Gözebaşı köyü civarında eğim kırıklığına bağlı olarak arazinin farklı şekildeki parçalanma durumu



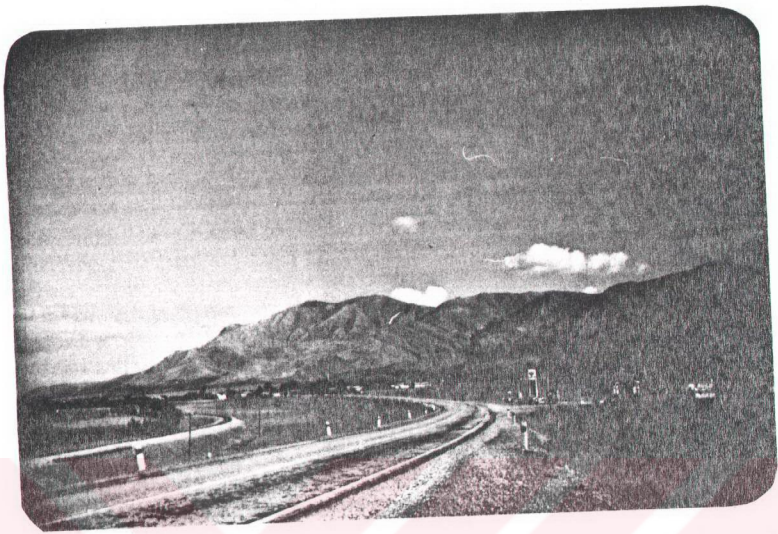


Foto 3 - Master Dağı ve onun batıya doğru olan uzantıları üzerinde derince yarılmış vadiler.

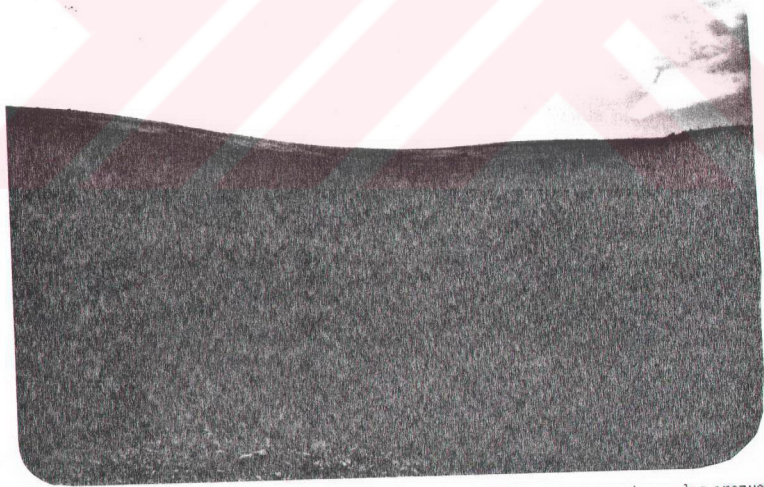


Foto 4 - Altınçevre Köyü dolaylarında eğim ve geçirimsizlikten dolayı meydana gelen erozyon.



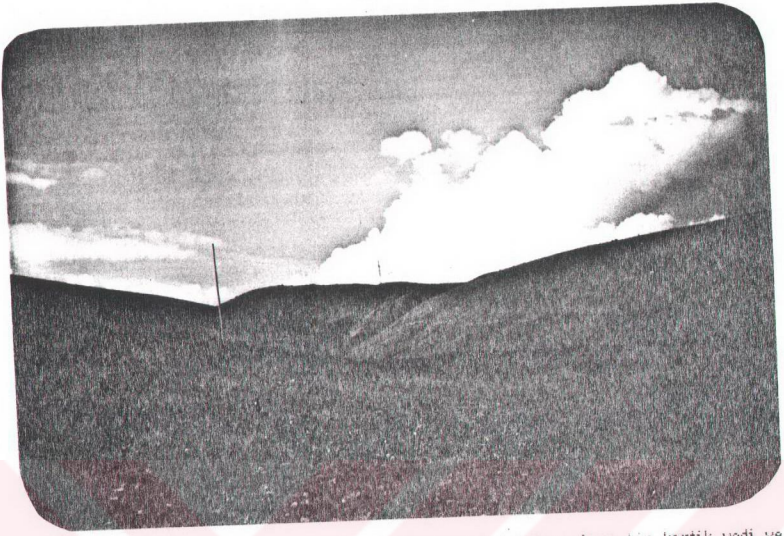


Foto 5 : Altınçevre Köyü civarında Kırkgeçit formasyonu içinde açılmış bir kertik vadi ve bunun yamaçları



Foto 6 : Tadımlı Köyü kuzeginde oldukça düşük eğimli plato yüzeyi üzerinde gelişmiş kalın toprak tabakası.





Foto 7. Korucu Köğü güneyinde Eskibağ Deresinin Uluova tabanına doğru yığılmış olduğu  
maizemeden meydana gelen birikinti konisi.

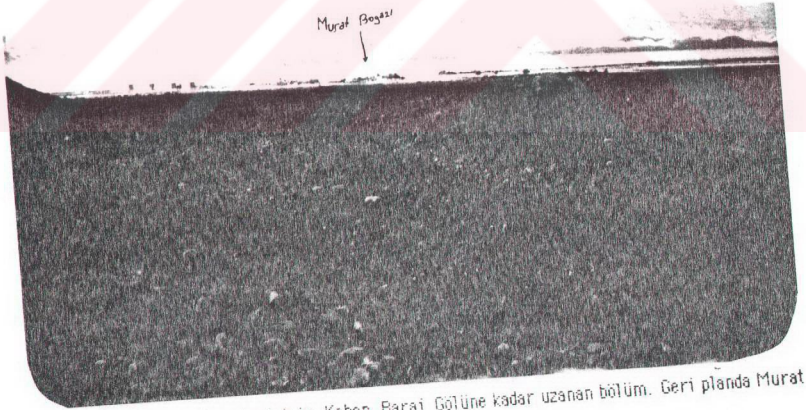


Foto 8. Aynı birikinti konisinin Keban Baraj Gölüne kadar uzanan bölüm. Geri planda Murat  
Boğazi görünmektedir.



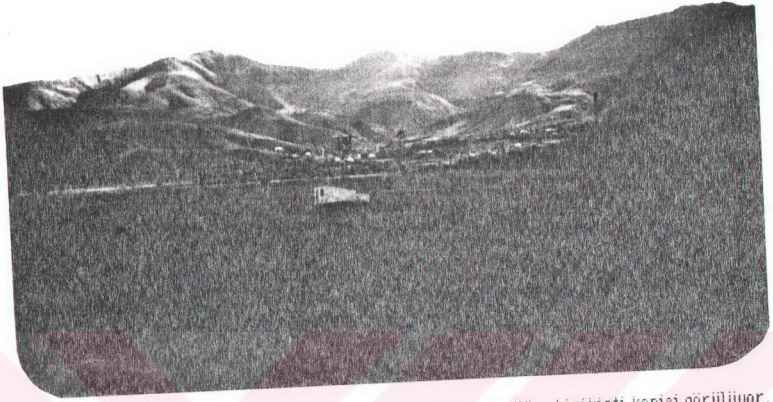


Foto 9 : Bahçekapı Köyünün de üzerinde kurulmuş olduğu bir diğer birikinti konisi görülüyor. Bu birikinti konisi üzerinde, taban suyunun elverişliliğine bağlı olarak, yoğun bir şekilde bahçe tarımı gelişmiştir.



Foto 10 : Kabaktepe birikinti yelpazesinin kum ocağı olarak işletilen kesimi ile geri planda bu birikinti yelpazesi üzerinde gür bir topluluk oluşturan bahçelikler.





Foto 11 : Eğıpbağlar Pompaj İstasyonu güneyinde gelişmiş bir diğer birikinti konisi.



Foto 12 : Harinket Çayı'nın güneybatıda Uluova havzası tabanına açıldığı kesim. Bu kesimde Harinket Çayı diğer bölümlere göre daha fazla akıma sahiptir (Fotoğraf Ekim ayı sonlarında çekilmiştir).





Foto 13 : Harinket Çayı'nın Kuyulu Köyü civarında geniş vadi tabanı ve susuz durumu görülüyor (Fotoğraf Ekim ayı sonlarında çekilmiştir).

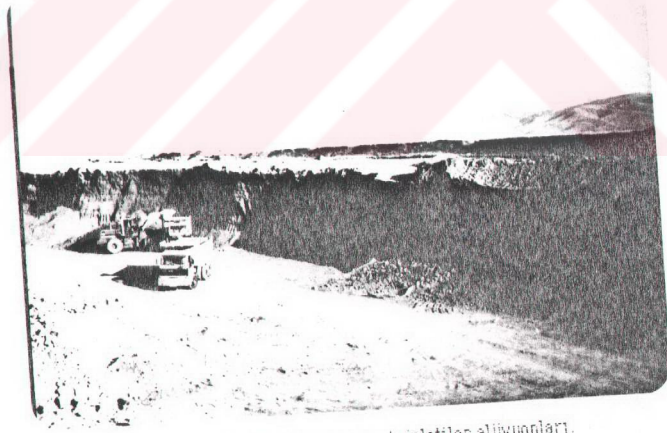


Foto 14 : Harinket Çayı'nın Kuyulu Köyü civarında işletilen alüvyonları.



Foto 15 : İcme köyü kaynağı. Bu kaynak kalkerlerle volkanitlerin kontağında çıkmış bir karstik kaynaktır.



Foto 16 : Bir diğer karstik kaynak. Tadırlı köyü kaynağı.



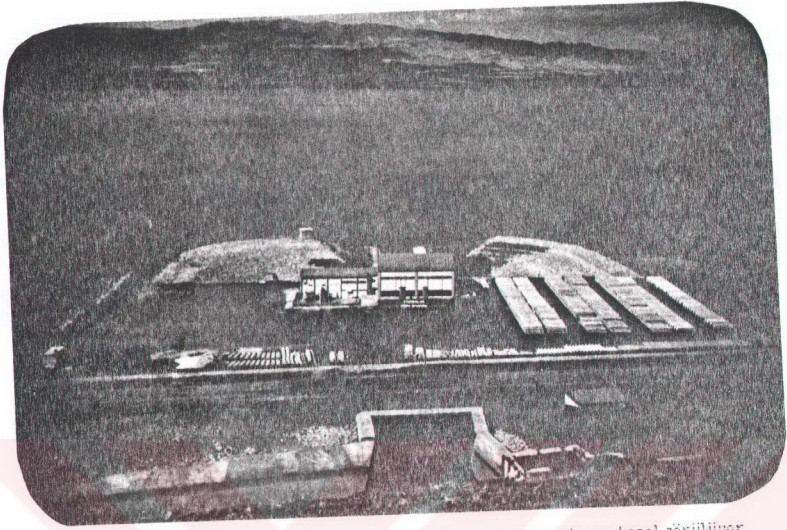


Foto 17 - Eğüpcbağları Pompaj istasyonu. Fotoğrafın ön planında ana kanal görülmüyor.



Foto 18 - Eğüpcbağları Pompaj istasyonundan Uluoova'nın güneydoğusuna doğru uzanan tali kanal, kanalın üzerindeki alanda aşırı otlatma ile oluşmuş izler.



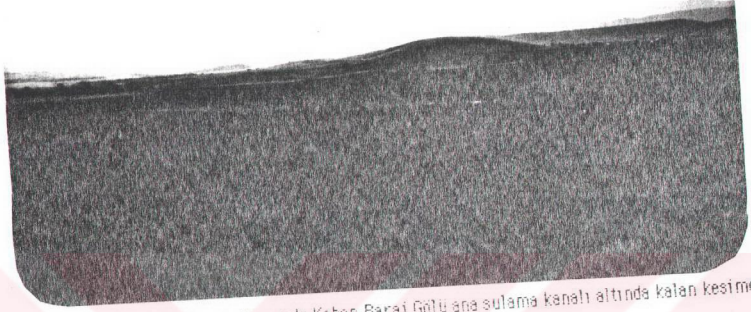


Foto 19 : Sarıyakup Köyü civarında Keban Baraj Gölü ana sulama kanalı altında kalan kesimde  
tun sulama yapabilmek için tesfiye edilmiş arazi.