

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
ORTADOĞU ARAŞTIRMALARI ENSTİTÜSÜ
ORTADOĞU COĞRAFYASI ANABİLİM DALI

URMİYE GÖLÜ HAVZASI'NIN (İRAN) FİZİKİ COĞRAFYASI

Yüksek Lisans Tezi

Adem KIRÇIÇEK

İstanbul, 2010

T.C.
MARMARA ÜNİVERSİTESİ
ORTADOĞU ARAŞTIRMALARI ENSTİTÜSÜ
ORTADOĞU COĞRAFYASI ANABİLİM DALI

URMİYE GÖLÜ HAVZASI'NIN (İRAN) FİZİKİ COĞRAFYASI

Yüksek Lisans Tezi


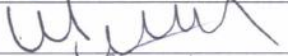

Adem KIRÇIÇEK

Danışman: PROF. DR. NURTEN GÜNAL

İstanbul, 2010

TEZ ONAYI

Enstitümüzün, Ortadoğu Coğrafyası Anabilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimi gören 301100120070002 no. lu Adem Kırçıçek'in hazırladığı "Urmiye Gölü Havzasının (İran) Fiziki Coğrafyası" konulu yüksek lisans tezi ile ilgili tez savunması ve sözlü sınavı Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin 15. maddesi uyarınca 23.09.2010 tarihinde saat 16:00'da yapılmış sorulan sorulara alınan cevaplar sonucunda adayın tezinin *K. Güllü* ne OYBİRLİĞİ/~~OYÇOKLUĞU~~YLA karar verilmiştir.

JÜRİ ÜYESİ	KANAATI	İMZA
Prof. Dr. Nurten GÜNAL	<i>K. Güllü</i>	
Prof. Dr. Meral AVCI	<i>K. Güllü</i>	
Yard. Doç. Dr. Hülya KAYALI	<i>K. Güllü</i>	

ÖZET

URMIYE GÖLÜ HAVZASI'NIN (İRAN) FİZİKİ COĞRAFYASI

Urmiye Gölü Havzası İran'ın kuzeybatısında İran Azerbaycan'ı olarak isimlendirilen bölgede yer almaktadır. Taban kısmında, denizden 1274 m. yüksekteki Urmiye Gölü'nün bulunduğu çalışma bölgesi, 52.210 km² alana sahiptir. Çalışma alanı Neojen ve Kuaterner dönemlerinde meydana gelen tektonik faaliyetlerden büyük ölçüde etkilenmiştir. Sehend ve Sebelan Dağları'nın volkanik aktiviteleri sonucunda yüzey şekillerinin çeşitliliği artmıştır. Kuaterner döneminde meydana gelen iklim değişimleri ve Urmiye Gölü'ndeki seviye değişimleri nedeniyle flüvyal topografya şekilleri polijenik bir karakter kazanmıştır. Havzanın sıcaklık ve yağış değerleri ortalamalarından, yarı kurak iklime sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bitki örtüsünün büyük çoğunluğunu stepler oluşturmaktadır. İklim salınımları ve beşeri müdahaleler sonucunda bitki örtüsünün asli yapısında büyük ölçüde değişiklikler yaşanmıştır. Dünyanın ikinci büyük tuz gölü olan Urmiye Gölü, İran'ın da en büyük gölüdür. Günümüzde Urmiye Gölü'nün seviyesinde önemli değişimler yaşanmaktadır.

Çalışma alanı yüzey şekilleri açısından genç bir topografyaya sahiptir. Yarı kurak iklim özelliklerinin görüldüğü havzada bitki örtüsünün büyük çoğunluğunu stepler oluşturmaktadır. Urmiye Gölü'ndeki seviye değişimleri iklim salınımları ve beşeri müdahalelerden etkilenmektedir.

ABSTRACT

PHYSICAL GEOGRAPHY OF THE BASIN OF LAKE URMIA

The basin of Lake Urmia is located in the region called Iranian Azerbaijan at the northwest of Iran. The study area in which Lake Urmia exists at 1274 m of elevation at the sole section has 52,210 km² of area. The study area was affected largely from the tectonic activities in the Neocene and Quaternary periods. The variety of the surface forms were increased due to the volcanic activities of the Mount Sahand and Mount Sabalan. Fluvial topography forms gained a polygenic character due to the climate changes in the Quaternary period and the level changes in Lake Urmia. It is understood from the averages of temperatures and precipitation that it has semi-dry climate. The vast majority of flora consists of steppes. Climate changes and human interventions caused the original nature of the flora to the great extent. Lake Urmia as the second largest salt lake in the World is the largest lake in Iran. In our age there are considerable changes in the level of Lake Urmia.

The study area has a young topography in terms of surface forms. In the basin in which semidry climate is dominant considerable part of the flora consists of steppes. The level changes of Urmia are affected from the climate changes and human interventions.

ÖNSÖZ

“Urmiye Gölü Havzası’nın (İran) Fiziki Coğrafyası” başlığını taşıyan bu çalışma yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır. Çalışma alanına iki kez gidilerek, araştırmalar yapılmıştır. Havzanın fiziki coğrafya açısından daha fazla tanınmasına katkıda bulunmak amacıyla tezi hazırlamış bulunmaktayız. Tez çalışması altı bölümden oluşmaktadır. Tezde sırasıyla, jeoloji, jeomorfoloji, iklim, toprak, bitki örtüsü ve hidrografya bölümleri bulunmaktadır.

Marmara Üniversitesi Ortadoğu Araştırmaları Enstitüsü, Ortadoğu Coğrafyası Anabilim Dalı’nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanan bu çalışmayı yöneten ve araştırmalarımın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen danışman hocam sayın Prof. Dr. Nurten GÜNAL’a en içten teşekkürlerimi sunarım. Lisans döneminde yetişmemde emeği geçen ve tez aşamasında yakından ilgilenen değerli hocam Prof. Dr. Ali SELÇUK BİRİCİK’e teşekkür ederim. Tahran’da, Payam Nur Üniversitesi’nin konuk evinde kalmama vesile olan Doğu Dilleri hocası Prof. Dr. Ali TEMİZEL’e ve Payam Nur Üniversitesi’nde Yakınçağ Tarihi hocası olan Prof. Dr. Muhammed Reza NASİRİ’ye şükranlarımı sunarım. Havzaya ait topografya haritalarının teminini sağlayan Tahran Üniversitesi Coğrafya Fakültesi Beşeri Coğrafya Bölümü başkanı Prof. Dr. Motiei LANGROODİ’ye ve jeoloji haritalarının eksik paftalarının teminini sağlayan İran Jeoloji Kurumu’nun Tebriz Şubesi’nde mühendis olan jeolog KADİRZADE’ye teşekkür ederim. Tebriz’de kaldığım süre içerisinde olumlu görüş ve düşüncelerinden yararlandığım, yardımlarını esirgemeyen Tebriz Üniversitesi Coğrafya Bölümü’nden Prof. Dr. Muhammed ZAHERİ’ye ve Tebriz Valiliği’nde görevli sayın Ferzin HADİPOUR’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Arazi çalışmaları sırasında biran olsun yalnız bırakmayan, ailesini ve arkadaşlarını yakından tanıma fırsatını bulduğum değerli arkadaşım Ahmet BAHADİRİYE teşekkürü bir borç bilirim. Tez çalışması sırasında tanıma fırsatını bulduğum ve zaman zaman görüş ve düşüncelerinden yararlandığım İrfan AKAR’a ve Mehmet Emin SÖZMEZ’e en içten duygularla teşekkür ederim.

İstanbul, 2010

Adem KIRÇIÇEK

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
TABLO LİSTESİ	viii
ŞEKİL LİSTESİ	x
FOTOĞRAF LİSTESİ	xv
GİRİŞ	1
Araştırma Sahasının Yeri, Sınırları ve Genel Özellikleri.....	2
Önceki Çalışmalar.....	4
Materyal ve Metot.....	5
1- JEOLJİK ÖZELLİKLER	6
1.1- Litoloji.....	6
1.1.1- Prekambrien Formasyonlar.....	6
1.1.2- Paleozoik Formasyonlar.....	7
1.1.3- Mesozoik Formasyonlar.....	9
1.1.4- Tersiyer Formasyonlar.....	11
1.1.5- Kuaterner Formasyonlar.....	13
1.2- Tektonik Özellikler.....	14
1.2.1- Faylar ve Depremler.....	15
2- JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER	21
2.1- Genel Özellikler.....	21
2.2- Urmiye Gölü Havzası'nın Jeomorfolojik Özelliklerinin Oluşmasında Etkili Olan Faktörler.....	21

2.2.1- Yükselti.....	21
2.2.2- Eğim.....	23
2.2.3- Bakı.....	24
2.3- Jeomorfolojik Birimler.....	25
2.3.1- Dağlık Alanlar.....	25
2.3.1.1- Sehend Volkanik Dağı.....	25
2.3.1.2- Sebelan Volkanik Dağı.....	32
2.3.1.3- Bozkuş Dağları.....	34
2.3.1.4- Mişov Dağları.....	36
2.3.1.5- Kuzeybatı Zagros Dağları.....	39
2.3.2- Platolar.....	41
2.3.3- Ovalar.....	43
2.3.3.1- Tebriz Ovası.....	43
2.3.3.2- Serab Ovası.....	46
2.3.3.3- Selmas Ovası.....	47
2.3.3.4- Urmiye Ovası.....	48
2.3.3.5- Zerrineh ve Simineh Ovaları.....	50
2.3.4- Flüvyal Şekiller.....	51
2.3.4.1- Vadi Tipleri ve Oluşum Süreçleri.....	52
2.3.4.2- Birikinti Konileri ve Yel pazeleri.....	55
2.3.4.3- Akarsu Taraçaları.....	56
2.3.5- Karstlaşma ve Karstik Şekiller.....	56
2.3.6- Kurak ve Yarı Kurak Topografya Şekilleri.....	57
2.3.6.1- Tafoni ve Kovuklu Aşınım Şekilleri.....	57
2.3.6.2- Kumullar.....	60
2.3.6.3- Playa.....	61
2.3.7- Glasyal ve Periglasiyal Şekiller.....	63
2.4- Kütle Hareketleri.....	64
2.5- Yapısal Jeomorfoloji Unsurları.....	65

3- URMİYE GÖLÜ HAVZASI'NIN İKLİM ÖZELLİKLERİ..... 67

3.1- Genel Hava Dolaşımı ve Hava Kütleleri.....	67
---	----

3.2- Coğrafi Faktörler.....	68
3.3- İklim Elemanları.....	69
3.3.1- Sıcaklık.....	69
3.3.2- Nem ve Yağış.....	78
3.3.3- Basınç ve Rüzgârlar.....	85
3.4- Yağış Etkinliği ve İklim Tipi.....	89
4- URMİYE GÖLÜ HAVZASI'NIN TOPRAK ÖZELLİKLERİ.....	100
5- URMİYE GÖLÜ HAVZASI'NIN BİTKİ ÖRTÜSÜ ÖZELLİKLERİ.....	107
5.1- İç Batı İran Stepleri Sahası.....	107
5.2- Antropojen Stepler Sahası (Ağaçlı Stepler Sahası).....	107
5.3- Alpin Çayırlar Sahası.....	109
5.4- Tuzcul Bitkiler (Halofitler) Sahası.....	110
6- URMİYE GÖLÜ HAVZASI'NIN HİDROGRAFİK ÖZELLİKLERİ.....	111
6.1- Akarsular.....	111
6.1.1- Akarsuların Akım ve Rejim Özellikleri.....	111
6.1.2- Drenaj Tipleri.....	114
6.2- Akarsu Havzalarının Sayısal Analizleri.....	116
6.2.1- Akarsu Havzalarının Şekil Özellikleri.....	116
6.2.2- Havzaların Çatallanma Oranları.....	116
6.3- Göller.....	117
6.3.1- Urmıye Gölü.....	118
6.3.2- Urmıye Gölü'nün Oluşumu.....	120
6.3.3- Urmıye Gölü'nün Kimyasal Özellikleri.....	122
6.3.4- Urmıye Gölü'nün Seviye Değişimleri.....	125
6.3.5- Diğer Göller.....	132
6.4- Yeraltı Suları.....	132
6.5- Kaynaklar.....	136
6.6- Sulak Alanlar.....	137

6.7- Kanatlar.....	137
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	139
KAYNAKÇA.....	142

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1: Kuzey Tebriz Fayı'nda meydana gelen önemli depremler.

Tablo 3.1: Urmiye meteoroloji istasyonunda ortalama sıcaklık, maksimum ve minimum sıcaklık ortalamaları.

Tablo 3.2: Tebriz meteoroloji istasyonunda ortalama sıcaklık, maksimum ve minimum sıcaklık ortalamaları.

Tablo 3.3: Sakız meteoroloji istasyonunda ortalama sıcaklık, maksimum ve minimum sıcaklık ortalamaları.

Tablo 3.4: Takab meteoroloji istasyonunda ortalama sıcaklık, maksimum ve minimum sıcaklık ortalamaları.

Tablo 3.5: Ghoshchi meteoroloji istasyonunda ortalama sıcaklık, maksimum ve minimum sıcaklık ortalamaları.

Tablo 3.6: Khaltpou meteoroloji istasyonunda ortalama sıcaklık, maksimum ve minimum sıcaklık ortalamaları.

Tablo 3.7: Miyandoab meteoroloji istasyonunda ortalama sıcaklık, maksimum ve minimum sıcaklık ortalamaları.

Tablo 3.8: Mahabad meteoroloji istasyonunda ortalama sıcaklık, maksimum ve minimum sıcaklık ortalamaları.

Tablo 3.9: Maregheh meteoroloji istasyonunda ortalama sıcaklık, maksimum ve minimum sıcaklık ortalamaları.

Tablo 3.10: Serab meteoroloji istasyonunda ortalama sıcaklık, maksimum ve minimum sıcaklık ortalamaları.

Tablo 3.11: Urmiye Gölü Havzasındaki meteoroloji istasyonlarının yağış değerleri.

Tablo 3.12: Thornthwaite metoduna göre Serab'ın su bilançosu.

Tablo 3.13: Thornthwaite metoduna göre Khaltpou'n su bilançosu.

Tablo 3.14: Thornthwaite metoduna göre Ghoshchi'nin su bilançosu.

Tablo 3.15: Thornthwaite metoduna göre Sakız'ın su bilançosu.

Tablo 3.16: Thornthwaite metoduna göre Mahabad'ın su bilançosu.

Tablo 3.17: Thornthwaite metoduna göre Takap'ın su bilançosu.

Tablo 3.18: Thornthwaite metoduna göre Maregheh'in su bilançosu.

Tablo 3.18: Thornthwaite metoduna göre Urmiye'nin su bilançosu.

Tablo 3.19: Thornthwaite metoduna göre Miyandoab'ın su bilançosu.

Tablo 3.20: Thornthwaite metoduna göre Tebriz'in su bilançosu.

Tablo 6.1:Urmiye Gölü Havzası'ndaki başlıca akarsuların akım miktarları ve havza alanları.

Tablo 6.2: Urmiye Gölü çevresindeki alanlardan alınan su numune örneklerinin kimyasal analiz sonuçları

Tablo 6.3: Urmiye Gölü Havzası'nda yer alan barajlar

ŞEKİL LİSTESİ

- Şekil 1:** Urmiye Gölü Havzası'nın Lokasyon Haritası
- Şekil 1.1:** Urmiye Gölü Havzası'nın Jeoloji Haritası
- Şekil 1.2:** İran'ın Ana Tektonik Kuşakları
- Şekil 1.3:** Urmiye Gölü Havzası'ndaki Fay Hatları
- Şekil 2.1:** Urmiye Gölü Havzası'nın Sayısal Yükselti Haritası
- Şekil 2.2:** Urmiye Gölü Havzası'nın Eğim Haritası
- Şekil 2.3:** Urmiye Gölü Havzası'nın Bakı Haritası
- Şekil 2.4:** Sehend Dağı'nın sayısal yüksekli modeli.
- Şekil 2.5:** Sehend Dağı'nın kuzeybatı kesiminin uydu görüntüsü
- Şekil 2.6:** Sebelan Dağı ve çevresindeki alanların sayısal yükselti modeli.
- Şekil 2.7:** Bozkuş Dağları'nın sayısal yükselti modeli
- Şekil 2.8:** Mişov Dağları'nın sayısal yükselti modeli.
- Şekil 2.9:** Serab Ovası (Landsat ETM)
- Şekil 2.10:** Selmas Ovası (Landsat ETM)
- Şekil 2.11:** Urmiye Ovası (Landsat ETM)
- Şekil 3.1:** Urmiye meteoroloji istasyonunun sıcaklık diyagramı.
- Şekil 3.2:** Tebriz meteoroloji istasyonunun sıcaklık diyagramı.
- Şekil 3.3:** Sakız meteoroloji istasyonunun sıcaklık diyagramı.
- Şekil 3.4:** Takab meteoroloji istasyonunun sıcaklık diyagramı.

Şekil 3.5: Ghoshchi meteoroloji istasyonunun sıcaklık diyagramı.

Şekil 3.6: Khaltpou meteoroloji istasyonunun sıcaklık diyagramı.

Şekil 3.7: Miyandoab meteoroloji istasyonunun sıcaklık diyagramı.

Şekil 3.8: Mahabad meteoroloji istasyonunun sıcaklık diyagramı.

Şekil 3.9: Maregheh meteoroloji istasyonunun sıcaklık diyagramı.

Şekil 3.10: Serab meteoroloji istasyonunun sıcaklık diyagramı.

Şekil 3.11: Tebriz, Urmiye ve Sakız meteoroloji istasyonlarına ait uzun yıllar sıcaklık ortalamaları grafiği

Şekil 3.12: Urmiye Gölü Havzası'ndaki meteoroloji istasyonlarının bağıl nem diyagramı.

Şekil 3.13: Urmiye meteoroloji istasyonunda aylık ortalama yağış.

Şekil 3.14: Tebriz meteoroloji istasyonunda aylık ortalama yağış.

Şekil 3.15: Sakız meteoroloji istasyonunda aylık ortalama yağış.

Şekil 3.16: Takap meteoroloji istasyonunda aylık ortalama yağış.

Şekil 3.17: Ghoshshi meteoroloji istasyonunda aylık ortalama yağış.

Şekil 3.18: Khaltpou meteoroloji istasyonunda aylık ortalama yağış.

Şekil 3.19: Miyandoab meteoroloji istasyonunda aylık ortalama yağış.

Şekil 3.20: Mahabad meteoroloji istasyonunda aylık ortalama yağış.

Şekil 3.21: Maregheh meteoroloji istasyonunda aylık ortalama yağış.

Şekil 3.22: Serab meteoroloji istasyonunda aylık ortalama yağış.

Şekil 3.23: Urmiye Gölü Havzası'ndaki meteoroloji istasyonlarının aylık ortalama yağış değerleri.

Şekil 3.24: Tebriz, Urmiye, Sakız, Serab meteoroloji istasyonlarının uzun yıllar ait yağış grafikleri

Şekil 3.25: Urmiye meteoroloji istasyonunda hâkim rüzgâr yönleri.

Şekil 3.26: Tebriz meteoroloji istasyonunda hâkim rüzgâr yönü.

Şekil 3.27: Mahabad meteoroloji istasyonunda hâkim rüzgâr yönü.

Şekil 3.28: Serab meteoroloji istasyonunda hâkim rüzgâr yönleri.

Şekil 3.29: Sakız meteoroloji istasyonunda hâkim rüzgâr yönü.

Şekil 3.30: Takab meteoroloji istasyonunda hâkim rüzgâr yönü.

Şekil 3.31: Serab'ın su bilançosu diyagramı.

Şekil 3.32: Khaltpou'n su bilançosu diyagramı.

Şekil 3.33: Ghoshchi'nin su bilançosu diyagramı.

Şekil 3.34: Sakız'ın su bilançosu diyagramı.

Şekil 3.35: Mahabad'ın su bilançosu diyagramı.

Şekil 3.36: Takap'ın su bilançosu diyagramı.

Şekil 3.37: Maregheh'in su bilançosu diyagramı.

Şekil 3.38: Urmiye'nin su bilançosu diyagramı.

Şekil 3.39: Miyandoab'ın su bilançosu diyagramı.

Şekil 3.40: Tebriz'in su bilançosu diyagramı.

Şekil 4.1 : Urmiye Gölü Havzası'nın Toprak Haritası

Şekil 6.1: Urmiye Gölü'nü besleyen akarsuların, göle katkılarının yüzde oranları.

Şekil 6.2: Zerrineh Çayı'nın yıllık ortalama akım grafiği (21 yıl)

Şekil 6.3: Simineh Çayı'nın yıllık ortalama akım grafiği (24 yıl)

Şekil 6.4: Godar Çayı'nın yıllık ortalama akım grafiği

Şekil 6.5 : Urmiye Gölü Havzası'nda Yerel Akarsu Havzalarının Sınırları

Şekil 6.6: Zerrineh Çayı'nın çatallanma miktarı

Şekil 6.7: Acıçay Çayı'nın çatallanma miktarı

Şekil 6.8: Simineh Çayı'nın çatallanma miktarı

Şekil 6.9: Urmiye Gölü'ndeki tuzluluk dağılışı.

Şekil 6.11: Urmiye Gölü'nün aylık seviye değişimleri(1971- 2004).

Şekil 6.12: Urmiye Gölü'nün 1850 – 1970 yılları arasındaki seviye değişimleri grafiği

Şekil 6.13: Urmiye Gölü'nün uzun yıllar ortalama göl seviyesi grafiği.

Şekil 6.14: Urmiye Gölü'nün uzun yıllar ortalama maksimum ve minimum göl seviyesi grafiği. (1964 – 2006)

Şekil 6.15: Urmiye Gölü'nün Modis ve Landsat uydu görüntülerinden yararlanarak hesaplanmış değişik tarihlerdeki alanı.

Şekil 6.16: Hazar Denizi'nden Urmiye Gölü'ne su getirme nakli projesi.

Şekil 6.17: Sehend Dağı kuzey yamaçlarında yer alan Saidabad köyünün yakınlarındaki 19 adet sondaj kuyusunun uzun yıllık seviye değişimleri.

Şekil 6.18: Azer şehir bölgesindeki sondaj kuyularının 10 yıllık periyottaki seviye değişimleri.

Şekil 6.19: Tasuj ovasındaki sondaj kuyularının seviye değişimleri.

Şekil 6.20: Urmiye Gölü Havzası'ndaki başlıca kaynaklar.

Şekil 6.21: Urmiye Gölü'nün güneyindeki sulak alanlar.

Şekil 6.22: Urmiye Gölü Havzası'nda kanatların dağılışı.

FOTOĞRAF LİSTESİ

Foto 2.1: Sehend Dağı'nın zirve kısımlarındaki taşlık alanlar.

Foto 2.2: Merkez kraterin kuzey bölümü ve batısındaki Sultan Dağı.

Foto 2.3: Sehend Dağı'nın merkezinde bulunan krateri. Arka planda doğudaki yüksek zirveler görülmektedir.

Foto 2.4: Tebriz şehrinin güneyinde bulunan yol yarmasındaki volkanik unsurlar. Volkanik unsurların farklılığı devreselliği göstermesi bakımından önemlidir.

Foto 2.5: Tebriz'den Kandovan köyüne giden yolun doğu yamacında ki farklı dönemde oluşmuş ve tektonik hareketlerden etkilenmiş tüfler.

Foto 2.6: Sehend Dağı'nın Merkez kraterinden güneye, Sufi Çayı vadisine bakış.

Foto 2.7: Sehend Dağı'nın merkez kraterinden batıya, Almalu Çayı vadisine bakış.

Foto 2.8: Sehend Dağı'nın merkezi kısmının doğusunda kalan yüksek zirveleri.

Foto 2.9: Sehend Dağı'nın batı eteklerinde kurulmuş Kandovan Köyü'ndeki peri bacaları.

Foto 2.10: Serab Şehri'nden, Serab Ovası'nın ve Bozkuş Dağları'nın orta bölümünün görünüşü.

Foto 2.11: Mişov Dağları'nın güney eteklerinden geçen Tasuj Fayı.

Foto 2.12: Mişov Dağları'nın batı kesimin, güney yamaçlarındaki eğimlenmiş tabakalar.

Foto 2.13: Esendere sınır kapısı ile Urmiye Şehri arasındaki yolun, yüksek kesimlerdeki monoklinal yapılı güney yamaçları.

Foto 2.14: Urmiye Gölü'nün kuzeybatısında yer alan Karabağ Yarımadası'nda civarındaki yol yarmasında, derinlik kayaçların yüzeye sokulmasıyla oluşmuş kontak metamorfizme yüzeyleri.

Foto 2.15: Urmiye Gölü'nün batısında bulunan dağlık alandan bir görüntü. Doğu batı eksenli kıvrımlı kütlelerin güney yamaçlarında Nazlı Çay vadisini bulunmaktadır.

Foto 2.16: Sehend Dağı'nın batı eteklerindeki plato alanı ve Osku Çayı vadisi.

Foto 2.17: Bukan şehrinin batısında, aşınımdan arta kalan tepeler

Foto 2.18: Tebriz kentinin doğusunda, Serab – Tebriz yolunun güney bölümünden Acıçay vadisinin ve Senend Dağı'nın zirve kısımlarının görünüşü.

Foto 2.19: Tebriz Ovası'nın güneydoğu bölümü ve taraça seviyeleri.

Foto 2.20: Tebriz Ovası'nın batı bölümü.

Foto 2.21: Acıçay Akarsuyu'nun çekik seviyesi.

Foto 2.22: Tebriz Ovası'nın batı bölümlerinde, bataklık sahaların yakınlarında çorak sahalar ortaya çıkmaktadır.

Foto 2.23: Selmas Ovası'nın kuzeydoğu bölümleri ve yonca tarlası görülmektedir. Arka planda kavak ve meyve ağaçlarıyla, ayçiçeği tarlaları bulunmaktadır.

Foto 2.24: Urmiye Ovası'nın kuzey bölümünden Bezudağ'ın zirvelerinin görünüşü. Ön planda ayçiçeği tarlaları bulunmaktadır.

Foto 2.25: Urmiye Gölü'nün ortasından geçen Urmiye – Tebriz yolunun, Urmiye Şehri tarafında ki başlangıç kısmından güneyde bakış.

Foto 2.26: Osku Çayı'nın 2000 metreden yukarıdaki “V” şeklindeki vadi tabanı.

Foto 2.27: Osku Çayı'nın Tebriz ovasına açıldığı bölümdeki taşkın ovası ve alüvyon dolgulu vadisi.

Foto 2.28 : Mahabad Akarsuyu'nun alüvyon vadi tabanı ve yamaçlarındaki aşınım yüzeyleri.

Foto 2.29 : Urmiye Gölü'nün kuzeybatısında bulunan Karabağ Yarımadası'nın göle bakan güneybatı kıyılarında faylanma sonucunda, yüksekte kalan blokta vadi asılı halde kalarak şelale oluşturmuştur

Foto 2.30: Urmiye Gölü'nün batısında bulunan Kahriz Çayı'nın asimetrik vadisi. Yaz mevsimi nedeniyle çayın suyu kurumuştur.

Foto 2.31: Anestavan köyünün kurulu olduğu birikinti konisi ve koninin oluşmasına neden olan Tasuj fayı.

Foto 2.32: Volkanik kayalardan bulunduğu zeminde, gelişim aşamasındaki alveoller.

Foto 2.33: Volkanik kayalarda gelişmiş tafoni şekilleri.

Foto 2.34: Tebriz'in batısında bulunan yol yarmasındaki tüfler üzerindeki nişler.

Foto 2.35: Karabağ Yarımadası'nın doğusunda tabaka cephelerinin açığa çıktığı kesimlerde az dirençli marnlı killi tabakalar boyunca oluşmuş sıralı alveoller.

Foto 2.36: Urmiye Gölü kıyısında su seviyesinin alçalması sonucu, tabanda biriken tuz tabakası ortaya çıkmaktadır.

Foto 2.37: Göl kıyısında volkanik kayaların aşınmasıyla ortaya çıkmış bulunan kumullar.

Foto 2.38: A)-Playa ile ova arasındaki kısımda bulunan çorak alanlar. B)-Playa tabanı tuz kristalleriyle kaplıdır.

Foto 2.39: Göl kıyılarına yaklaştıkça tabandaki tuz kristalleri kabuk oluşturmaktadır.

Foto 2.40: A)-Playa ile göl kıyılarının birleştiği saha. B)- Gölün bazı kıyılarında biriken çamur tabakası.

Foto 2.41: Sehend Dağı'nın 3100 metrelerindeki donma özölme sonucunda oluşmuş kaya parçaları.

Foto 2.42: Sehend Dağı'nın eteklerinde eğimin arttığı yamaçlarda toprak kayması yaşanmaktadır.

Foto 2.43: Tabaka başlarının yüzeye çıktığı kısımlarda mekanik parçalanma artmaktadır.

Foto 2.44: A)- Karabağ Yarımadası'nın doğu kıyılarında monoklinal yapı ve şahit tepeler. B)- Kuesta alınları.

Foto 2.45: Doksan dereceye yakın eğimli duran tabakalar üzerinde oluşmuş zirve veya kret.

Foto 5.1: Vadilerde yer alan ağaç toplulukları. Dağların zirve kısımları genellikle ağaçtan yoksundur.

Foto 5.2: Sehend Dağı'nın 3000 metreden yüksek kesimlerimde bulunan oban yastıkları.

Foto 5.3: Sehend Dağı'nın 3000 metre civarındaki batı yamaçlarında ki gevenler.

Foto 5.4: Urmiye Gölü yakınların da tuzlu sahalara adapte olmuş ılgınlar. Boyları 5 ila 30 cm arasında değişmektedir

Foto 6.1: Urmiye Gölü'nün güneybatı kıyıları.

Foto 6.2: Urmiye Gölü'nün kuzeybatı kıyıları.

Foto 6.3: Urmiye Gölü'nün kuzeydoğu kıyıları. Göl kıyısında Şerefhane Köyü bulunmaktadır

Foto 6.4: Karabağ Yarımadası'nın doğu ucunda yer alan Miosen kalkerleri ve alt kısımda yer alan kil ve çakıl ardalaşmalı tabakalar.

Foto 6.5: Urmiye Gölü'ndeki dalga etkinliği ve seviye alçalması sonucunda kıyıda biriken tuz tabakaları.

Foto 6.6: Urmiye Gölü'nün aylar arasındaki seviye farklılığı kıyılarda görülebilmektedir. Arka planda yapımı devam eden yolun orta kesimindeki köprü görülmektedir.

Foto 6.7: Urmiye Gölü'ndeki seviye azalmaları nedeniyle, gölün sığ bölgelerinde çekilme fazla olmaktadır.

Foto 6.8: Kısrov Şehrin doğusunda bulunan 1.-2. ve 3. taraça seviyeleri.

GİRİŞ

Urmiye Gölü Havzası'nın (İran) Fiziki Coğrafyası isimli yüksek lisans çalışmamızda sahanın fiziki coğrafya özelliklerinin ortaya konulması amaçlanmaktadır. Çalışma sahasının büyük olması bunu zorunlu kılmıştır. Pleistosen döneminden günümüze kadar iklim salınımları nedeniyle deniz ve göl seviyelerinde, glasiyal ve periglasiyal sahaların sınırlarında önemli değişimler meydana gelmiştir. Aynı zamanda doğal bitki örtüsünde iklim salınımları nedeniyle ve beşeri müdahaleler neticesinde değişimler yaşanmıştır. Bunun yanında Kuaterner dönemi volkanik faaliyetin etkileri ve izleri tazeliğini korumaktadır. Urmiye Gölü Havzası sözünü ettiğimiz hususların görüldüğü polijenik topografya unsurlarını taşımaktadır. İran'ın önemli volkanik dağlarından olan ve zirve kesimlerinde glasiyal şekillerin bulunduğu Sebelan Dağı'nın (4814 m) bir bölümü havza sınırları içinde bulunmaktadır. İran'da bir diğer önemli volkanik kütle olan Sehend Dağı'nın (3707 m) büyük bir bölümü havza sınırları içinde yer almaktadır. Urmiye Gölü'nün seviye değişimleri nedeniyle, akarsuların yatak eğimleri değişmiş buna bağlı olarak da aşındırma ve biriktirme faaliyetlerinde farklılıklar meydana gelmiştir. Göldeki seviye değişimleri günümüzde devam ederek beşeri unsurları etkilemektedir. İklim özellikleri bakımından yarı kurak bir saha özelliği gösteren çalışma alanında rüzgar aşındırmasının etkili olduğu şekiller bulunmaktadır.

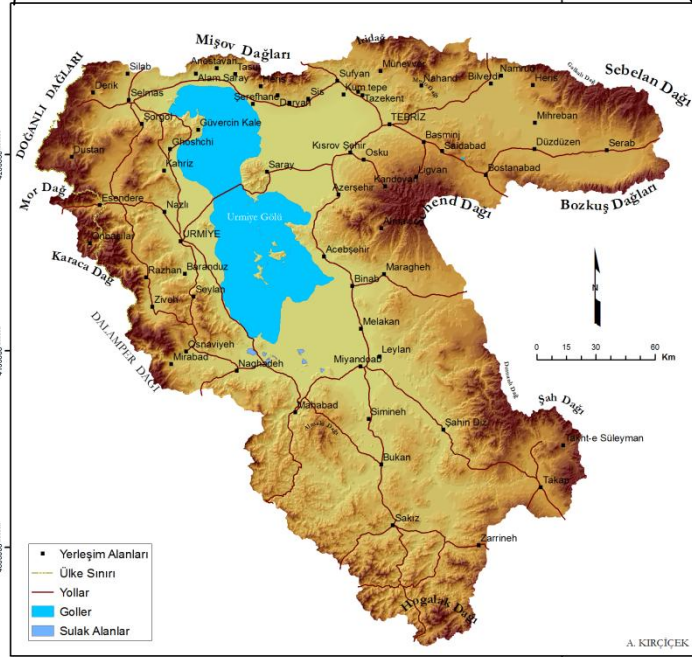
Tez konusu olarak bu bölgeyi seçmemizin temel nedenlerinden birisi, bu sahanın farklı coğrafi özellikleri bir arada bulundurmasından kaynaklanmaktadır. Sahada yarı kurak topografya şekilleri görülebileceği gibi geçmişte ki yağışlı dönemden kalma flüvyal şekilleri ve Pleistosen Urmiye Gölü seviyesine ait taraça depolarını görebilmekte mümkündür. Bunun yanında havzanın bitki örtüsü özellikleri bakımından, geçmiş dönemlerden farklı özellikler taşıması ve bunun iklim salınımlarıyla ilgisi bizim açımızdan ilgi çekici bir başka konu olmuştur. Sahada çalışma yapmamızın bir başka nedeni de Urmiye Gölü'nde yaşanan seviye değişimleridir. Özellikle son yıllarda kapalı havzalarda bulunan göllerde yaşanan seviye değişimleri ve bunların nedenleri konusunda çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Urmiye Gölü'nde seviye değişimleri konusunda çeşitli araştırmalara konu olmuştur. Bu çalışmalarda daha çok göl ele alınırken, havza bazında çalışılmamıştır. Biz havzanın fiziki coğrafya özelliklerini

ortaya koyarak yaşanan süreçleri bütün olarak görmeye çalıştık. Bu amaçla “Urmiye Gölü Havzası’nın fiziki coğrafyası” isimli tezi hazırlamış bulunmaktayız. Bu sahayı tez konusu seçmemizin bir diğer nedeni de bölgede yaşayan insanların büyük çoğunluğunun Azeri Türklerinden oluşmasındandır. Arazi çalışmaları esnasında ulaşım ve konaklama açısından bölgede yaşayan insanlarla sorunsuz bir şekilde iletişim kurulabilmektedir.

Araştırma Sahasının Yeri, Sınırları ve Genel Özellikleri

İran’ın kuzey batı kesiminde yer alan çalışma sahası, genel olarak 35°45’ ile 38°30’ kuzey paralelleri ve 44°15’ ile 47°50’ doğu meridyenleri arasında bulunmaktadır. Kapalı havza özelliğinde olan çalışma sahasının batı sınırı aynı zamanda Türkiye-İran sınırını da oluşturmaktadır. Havzanın toplam yüzölçümü, hesaplamalarımıza göre 52.210 km²’dir. Bu alanın 462 km²’si (% 0,8) Türkiye sınırları içerisinde kalmaktadır.

Havzanın kuzeydoğusunda krateri havza dışında kalan Sebelan Dağı (4814 m) bulunmaktadır. Sebelan Dağı’ndan batıya doğru Eosen döneminde oluşmuş volkanik kütleler bu kesimdeki diğer önemli yükseltileri oluşturmaktadır. Urmiye Gölü’nün kuzeyinde ise Mişov Dağları (3155 m) havzayı Aras nehrinin kollarından ayırmaktadır. Ayrıca bu bölümde Selmas - Hoy şehirleri arasında havzadaki en alçak eşik sahası bulunmaktadır. Kuzeybatıda Türkiye-İran sınırını oluşturan Doğanlı Dağları (3468 m) bulunmaktadır. Havzanın batı bölümü Büyük Zap nehri ve onun kolları tarafından oluşturulan su bölümü çizgisiyle sınırlandırılmıştır. Türkiye sınırları içerisinde Esendere sınır kapısının kuzeybatısında Mor Dağı (3807 m) batı kesiminin en yüksek noktasıdır. Havzanın güneybatısını Küçük Zap nehrinin kolları sınırlandırmaktadır. Havzanın güney sınırı, yükseltileri 3000 metreyi bulan volkanik ve metamorfik kayaların zirvelerinden geçen su bölümü çizgisi tarafından sınırlandırmaktadır. Havzanın doğusunda Sehend Volkanik Dağı (3707 m) bulunmaktadır. Ayrıca bu bölümde su bölümü çizgisini, İran’ın önemli akarsularından biri olan Kızılözen’in kollarından ayıran 2500 metreden yüksek dağlar bulunmaktadır. Havzanın doğusunun da Bozkuş Dağları (3302 m) bulunmaktadır.



Şekil 1: Urmie Gölü Havzası'nın Lokasyon Haritası

Çalışma sahasının da Prekambrien'den günümüze bir çok jeolojik formasyon yer almaktadır. Bunların dağılışlarına baktığımızda en fazla havzada Neojen ve Kuaterner formasyonların geniş alan kapladıklarını görmekteyiz. Çalışma alanı Neojen ve Kuaterner dönemlerinde meydana gelen tektonik faaliyetlerden büyük ölçüde

etkilenmiştir. Tektonik faaliyetler sonucunda havzada etkili olan, faylar ortaya çıkmıştır. Sehend ve Sebelan Dağları'nın volkanik aktiviteleri sonucunda yüzey şekillerinin çeşitliliği artmıştır. Kuaterner döneminde meydana gelen iklim değişimleri ve Urmiye Gölü'ndeki seviye değişimleri nedeniyle flüvyal topografya şekilleri polijenik bir karakter kazanmıştır. Havzanın sıcaklık ve yağış değerleri ortalamalarından, yarı kurak iklime sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bitki örtüsünün büyük çoğunluğunu stepler oluşturmaktadır. Bunun yanında iklim salınımları ve beşeri müdahaleler sonucunda bitki örtüsünün asli yapısında büyük ölçüde değişiklikler yaşanmıştır. Yarı kurak iklim şartları akarsuların rejim ve debilerine yansımıştır. Havzada bulunan en önemli akarsu Zerrineh akarsuyudur. Havzanın tabanında, denizden 1274 m yüksekteki Urmiye Gölü bulunmaktadır. Dünyanın ikinci büyük tuz gölü olan Urmiye, İran'ın da en büyük gölüdür.

Önceki Çalışmalar

Tez alanıyla ilgili yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunu, Urmiye Gölü oluşturmaktadır. Bu çalışmalar daha çok göldeki seviye değişimleri ve gölün kimyasal özelliklerini konu alan makalelerdir. Havzanın tamamını konu alan fiziki coğrafya çalışmaları olmamakla birlikte lokal alanlarla ilgili çalışmalar bulunmaktadır.

Djamchid Djodari Eivazi (1973): Eivazi'nin "Tebriz Ovası ve Çevresinin Jeomorfolojisi" isimli doktora çalışması, yararlanılan önemli kaynaklardan birisidir. Bu çalışmada Tebriz ovası ve çevresinin jeomorfolojisi hakkında ayrıntılı bilgiler verilmiştir.

Cevad Zamani Hargalani (1975): Hargalani "Tebriz'in Kuzeybatısındaki Mişov Dağları'nın Strüktür ve jeomorfolojik Etüdü (İran)" isimli doktora çalışmasında Mişov Dağları'nın bulunduğu sahanın fiziki coğrafyası hakkında bilgiler vermektedir.

Manuel Berberian İran Jeolojik Araştırmaları Merkezi adına havzayla ilgili birçok araştırma yapmıştır. Havzayla ilgili, çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan jeolojik ve tektonik çalışmaların tamamında Berberian'nın çalışmaları esas alınmıştır. Bizde havzanın jeolojisini ve tektoniğini açıklarken Berberian'dan yararlandık.

Tohid Malekzadeh (2007): Malekzadeh "İran'ın Kuzeybatısı (Azerbaycan) ve Doğu Anadolu Depremelliğinin İncelenmesi ve Karşılaştırılması" doktora çalışmasında havzanın tektonik yapısı ve önemli faylarla ilgili bilgiler vermektedir.

Mostafa Shahrabi (1994): Shahrabi "Seas and Lakes of İnan" İnan Jeolojik Araştırmaları Merkezi adına yapmış olduğu çalışmada Urmiye Gölü'nün oluşumu, kimyasal özellikleri ve jeolojik özellikleri hakkında bilgiler vermektedir.

Yukarıda ki çalışmaların yanında havzanın belirli bölgeleriyle ilgili olarak yapılan çeşitli makalelerde bulunmaktadır. Makalelerde havzanın fiziki coğrafya özellikleriyle ilgili farklı konular incelenmektedir.

Materyal ve Metot

Tez çalışması hazırlık, arazi gözlemleri ve bilgi-belgelerin değerlendirildiği büro çalışmalarını kapsayan baslıca üç aşamada tamamlanmıştır. Birinci aşamayı arazi incelemesi öncesi, hazırlık çalışmaları oluşturmaktadır. Çalışmanın başlangıç aşamasında sahanın genel değerlendirilmesi ve havza sınırının tespiti yapılmıştır. Arazi öncesi çalışmaların temeli topografya, jeoloji haritaları ve ilgili literatürün toplanmasına dayanmaktadır. Bu konuda çeşitli ulusal ve uluslar arası dergilere ulaşılarak yayın taraması yapılmıştır. Toplanan literatür değerlendirilerek gerekli notlar çıkarılmıştır. Elde edilen literatür ve haritalar doğrultusunda, problemlerli sahaler belirlenerek arazi çalışmalarında bu alanlara daha fazla zaman ayrılması planlanmıştır. Çalışmanın ikinci aşamasını arazi gezi ve gözlemleri oluşturmaktadır. İlk arazi çalışması ön arazi etüdü şeklinde yapılmıştır. Çalışmanın amacına uygun olarak çok sayıda fotoğraf çekilmiştir. Arazi çalışmaları safhaları bittikten sonra ilk olarak harita çizimlerine başlanılmıştır. Harita analizlerinde ArcGIS 9.1 ve Erdas Imagine 9.1 programları kullanıldı. Sahanın uydu görüntüleri www.glcapp.umiacs.umd.edu internet adresinden her bir bant teker teker indirilerek ERDAS uzaktan algılama yazılımı kullanılarak bantlar birleştirilmiştir. Harita çizimlerinden sonra iklim verilerinin analizi yapılarak tablo ve grafiklerin çizimleri tamamlandı. Üçüncü aşamada büro çalışmalarıyla tez tamamlanmıştır.

1- JEOLJİK ÖZELLİKLER

1.1- LİTOLOJİ

Çalışma sahasında bulunan formasyonlar eskiden yeniye doğru genel hatlarıyla açıklanmaya çalışılmıştır(Şekil:1.1).

1.1.1- Prekambrien Formasyonlar

Prekambrien döneminde oluşmuş kayalar metamorfikler, çok az metamorfik olanlar ve magmatik kayalar olmak üç gruba ayrılmaktadır. Bunların litolojik ve petrografik yönden incelenmeleri Merkezi İran'ın Prekambriyen boyunca sığ bir denizle kaplı olduğunu ve sedimanların, bu sığ denizde çöktiklerini göstermiştir. Prekambrien döneminde Assyntic veya Baikalian orojenezini sonucunda güçlü bir aşınım yaşanmıştır. Bu orojenezin bir sonucu olarak Prekambrien kayalar, İfrakambrien döneminden aşıl uyumsuzlukla ayrılmıştır.¹ İfrakambrien'in sığ denizi, karasal ve lagüner çökelleri, Prekambrien kayalarını kuşatmakta ve onlar üzerinde diskordan olarak bulunmaktadır. İfrakambrien sedimantasyonu esnasında ülkenin tümünün, tektonik yönden sakin olduğunu ve sadece birkaç epirojenik hareketin vuku bulunduğunu göstermektedir. Bu dönemde bir miktar volkanik aktiviteye de rastlanır.²

Genel olarak Prekambrien sahalar havzanın güney batısında yer alan Zagros Dağları'nın doğrultusuna paralel olarak bulunmaktadır. Prekambrien araziler çalışma sahasında güneydoğu-kuzeybatı doğrultusunda uzanmaktadır. Havzanın doğu bölümünde Prekambrien araziler bulunmamaktadır. Çalışma alanında en geniş Prekambrien araziler Sakız Şehri'nin güney doğusundan başlayıp, Mahabad Şehri'nin güney doğusuna kadar uzanan sahada yer almaktadır. Bu alan aynı zamanda havzanın güney batısını oluşturmaktadır. Takap ve Şahin Diz şehirlerinin doğu bölümlerindeki yüksek alanlarda, Osnaviyeh Şehri'nin çevresindeki yüksek alanlarda, Urmiye Şehri'nin batısında Türkiye- İran sınırındaki Çimen, Dalamper ve Karaca dağlarının bulunduğu alanlarda, Urmiye ve Selmas şehirlerinin arasındaki yüksek alanlarda, Urmiye Gölü'nün

¹ Berberian, Manuel. **A Brief Geological Description of North – Central İran**, Geological Surver of İran, rapor no: 29, 1974, s.128

² Berberian, Manuel. **An Explanatory Note on the First Seismotectonic Map of İran; A Seismotectonic Review of the Country**, Geological Surver of İran, rapor no:39, 1976, s.60

kuzeyinde bulunan Mişov dağlarının yüksek kesimlerinde Prekambrien araziler bulunmaktadır.

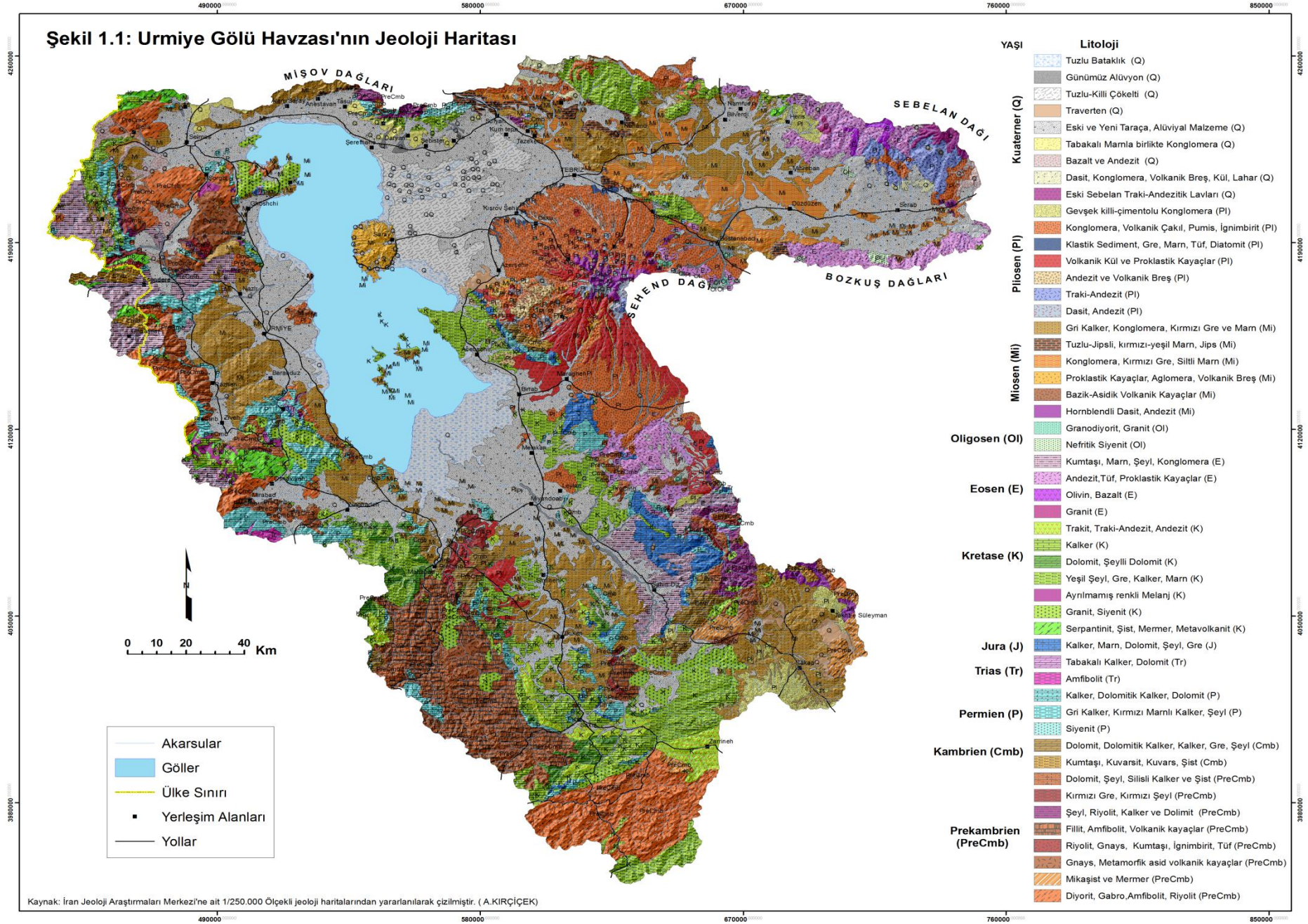
Havzada bulunan Prekambrien arazilerin büyük bölümü metamorfik kayalar tarafından temsil edilmektedir. Temelde amfibolit, metamorfik diyabaz, gnays, mikaşist, arduaz gibi metamorfik kayalar bulunmaktadır. Ayrıca bu kayalarla birlikte ara katkılı olarak mermer, metamorfik riyolit ve şist bulunmaktadır. Temelde bulunan metamorfik kayalar çeşitli formasyonlarca örtülmüştür. Çalışma alanına ait 1/250.000 ölçekli jeoloji haritasında belirli kayaç gruplarına özel formasyon ismi verilmiştir. Prekambrien döneminde birbirinden farklı formasyonlar bulunmaktadır. Şeyl, metamorfik riyolit, arduaz serisinden oluşan Kahar formasyonu Prekambrien'in birinci yarısında oluşmuştur. Prekambrien'in ikinci döneminde kristalize kayalar üç farklı formasyonla temsil edilmektedir. Kahar formasyonu ile diskordans olarak bulunan Selvana formasyonu arduaz, perlit, gre ve tuf gibi kayalardan oluşmaktadır. Masif çörtlü rekristalize dolomitlerden oluşan Soltaniyeh formasyonu Urmiye Gölü'nün güneydoğu ve güneybatı bölümünde bulunan yüksek alanlarda mostra vermiştir. Bu formasyonla birlikte bulunan Barut formasyonu ise altere çört, rekristalize dolomit ve mikalı şeyl'den oluşmaktadır.

1.1.2- Paleozoik Formasyonlar

Çalışma sahasında bulunan Paleozoik formasyonlar Kambrien ve Permien devirlerinde oluşmuş arazilerce temsil edilmektedir. Paleozoik araziler havzanın her yerinde Prekambrien arazileriyle birlikte bulunmaktadır.

Kambrien: Kambrien arazilerinin geniş alan kapladığı sahalara Şahin Diz Şehri'nin güneydoğusundaki yüksek alanlarda rastlanılmaktadır. Mahabad Şehri'nin 10 km doğusundaki sahalarda Kambrien araziler Prekambrien arazilerle birlikte yüksek alanları oluşturmaktadır. Esendere'nin 25 km kuzeybatısında yer alan Mor Dağı'nın büyük bir bölümü Kambrien arazilerince temsil edilmektedir. Kambrien arazilere Urmiye Gölü'nün kuzeyindeki yüksek kesimleri oluşturan Mişov Dağları'nın merkezi kısımlarında ve Sufyan Şehri'nin güneydoğusunda yer alan Moro Dağı'nın merkezi kısımlarında da rastlanılmaktadır. Acebşehir Kenti'nin 15 km kuzeydoğusunda Sehend

Şekil 1.1: Urmیه Gölü Havzası'nın Jeoloji Haritası



Dağı'nın etek kısmında tektonik hareketler sonucunda Kambriyen araziler yüzeylenmiştir. Kambriyen devrine ait kayaçlar iki farklı formasyonla isimlendirilmektedir. Temelde gre, kuvarsit, kırmızı beyaz kuvarstan oluşan Lalun formasyonu bulunmaktadır. Mila formasyonu ise dolomit, dolomitik kalker ve mikalı şeylden oluşmaktadır.

Permien: Permien araziler Bukan ve Sakız şehirlerinin arasında kalan sahada parçalı bir yayılım göstermektedir. Osnaviyeh Şehri'nin çevresinde kalan yüksek kesimlerde Permien arazisi geniş alanlar kaplar. Urmiye Şehri'nin kuzeybatısında kalan yüksek alanlarda ve Mişov Dağları'nın güney yamaçlarında Permien arazilerini görmek mümkündür. Permien arazileri de iki farklı formasyonla isimlendirilmektedir. Gre ve kuvarsitik greden oluşan Dorud formasyonu alt kısımda bulunmaktadır. Tüm alanlarda Dorud formasyonu ile birlikte bulunan ve kalınlığı Dorud formasyonundan fazla olan Ruteh formasyonu ise kalker ve dolomitik kalkerden oluşmaktadır.

1.1.3- Mesozoik Formasyonlar

Orta Trias'tan sonra Merkezi İran'ın birçok kısmında, tektonik hareketler nedeniyle oldukça keskin açısız diskordanslar meydana gelmiştir. Radyolarit – ofiyolit kompleksi, Üst Jura granit sokulumları, Lara – Midyan sintektonik bölgesel metamorfizma izlerini Merkezi İran'ın bazı bölümlerinde görmek mümkündür.³ Mesozoik formasyonların tamamı havzada bulunmaktadır. Fakat Trias ve Jura arazilerinin alanları darken özellikle Kretase arazileri geniş alanlar kaplar.

Trias: Trias formasyonları sınırlı alanlarda görülmektedir. Şain Diz Şehri'nin kuzey doğusundaki yüksek dağlık alanlarda Trias formasyonları görülmektedir. Sufyan Şehri'nin güneydoğusunda bulunan Moro Dağı'nın batı yamaçları Trias formasyonlarının görüldüğü diğer önemli sahayı oluşturur. Trias arazileri Elikan formasyonu adı verilen dolomit ve masif kalker kayaçlarından oluşmaktadır.

³ Berberian, Manuel. 1976, A.g.e. s.63

Jura: Jura arazilerinin büyük bölümü Urmiye Gölü'nün güneydoğu bölümünde bulunmaktadır. Diğer bölgelerde bulunan Jura arazilerinin kapladığı alan önemsizdir. Jura formasyonları Azer Şehir ve Şahin Diz kentleri arasında kalan alanda genel olarak güneydoğu kuzeybatı doğrultusunda aralıklarla yer almaktadır. Jura dönemine ait kayaçlar iki farklı formasyonla isimlendirilmiştir. Söz konusu formasyonlar tüm havzada birlikte bulunmaktadır. Önce oluşan Shemshak formasyonu marnlı kalker, marn ve gre gibi tortul kayaçlardan oluşurken, Lar formasyonu kalker ve dolomitik kalkerden oluşmaktadır.

Kretase: Kretase döneminde bölgesel transregresyon olayı gerçekleşmiştir. Kretase sisteminin tabanında güçlü bir açılmal uyumsuzluk bulunmaktadır. Sedimentasyon temelde kırmızı çakıltaşı – kumtaşı ünitesiyle başlamıştır. Üst kısımlarda ise kalkerli kayaçlar bulunmaktadır. Üst kretase döneminde kararsız bir sedimentasyon ortamını yansıtan bazı stratigrafik boşluk ve uyumsuzluklar yer almaktadır. Yerel tektonik olayların sonucunda bu durumun çıktığı anlaşılmaktadır. Bu dönemde ayrıca volkanik aktivitede gözlenmiştir.⁴

Mesozoik formasyonlarının büyük bölümü Kretase arazilerimce temsil edilmektedir. Kretase arazilerini havzanın bir çok yerinde parçalar halinde görmek mümkündür. Özellikle Urmiye Gölü'nün güneyinde bulunan sahalarda Kretase arazileri geniş alanlar kaplar. Kretase döneminde oluşmuş saf kalker araziler Tizkuh formasyonu olarak isimlendirilmiştir. Tizkuh formasyonu Sakız Şehri'nin çevresindeki sahalarda geniş yayılım gösterir. Kretase arazilerinin bir kısmı da yeşil şeyl, gre, dolomit ve kalker'den oluşan kayaçlarca temsil edilmektedir. Havzada Kretase döneminde oluşmuş bazalt, andezit, trakit gibi dış püskürük kayaçlar yanında, granit ve siyenit gibi iç püskürük kayaçları görmek mümkündür. Ayrıca Kretase döneminde oluşmuş gnays, şist, mermer ve serpantin gibi metamorfik kayaçlarda bulunmaktadır.

⁴ Berberian, Manuel. 1976, A.g.e. s.67

1.1.4- Tersiyer Formasyonlar

Tersiyer'e ait birimler daha yaşlı kayalar üzerinde diskordans olarak bazalt, konglomera, kumtaşı birimleriyle başlar. Bu birimi volkanik orijinli ve başlıca andezitik lavlarla, dasitik tüfleri içeren bir birim takip eder ki bu birim, İran'ın geçmişinde bilinen en şiddetli ve belirgin bir volkanik aktiviteyi temsil eder. Bunu rejyonel bir regresyon safhası izler. Onu takiben de Alp orojenezine ilgili bir kıvrımlanma fazı (Pireneen) etkin olur. Bu hareketler bir post-orojenik magmatizmayla birlikte gerçekleşmiştir. Neojen, İran'ın büyük bir kısmında karasaldır. Tersiyer formasyonları Alp Orojenezinden kalma, bölgesel bir açılma diskordans yüzeyinin üzerinde yer alırlar. Eosen'de ortaya çıkan volkanik aktivite Neojen ve Kuaterner'de devam etmiş ve andezitik kayaların oluşmasını sağlamıştır.⁵

Tersiyer formasyonlarını Palaosen dışında havzada görmek mümkündür. Özellikle Miosen ve Pliosen arazileri kayaların özellikleri ve kapladıkları alan bakımından dikkat çekicidir.

Eosen: Havzada Eosen arazileri daha çok yüksek alanlarda görülmektedir. Serab Şehri'nin güneyinde yer alan Bozkuş Dağları'nın büyük bir bölümü Eosen formasyonları tarafından temsil edilmektedir. Bozkuş Dağları'ndaki Eosen arazileri andezit ve piroklastik kayalardan oluşmaktadır. Serab Şehri'nin 25 km kuzeyinde yer alan Galkalı Dağı ve çevresindeki yüksek alanlarda Eosen dönemine ait traki-andezit, traki-bazalt ve ignimbirit gibi volkanik kayalarca oluşturulmuştur. Eosen arazilerinin oluşturduğu bir diğer bölge, Türkiye sınırında yer alan Mor Dağı ve çevresindeki yüksek sahalarda bulunmaktadır. Bu bölgede bulunan Eosen arazileri gre, marn, şeyl ve konglomera kayalarından oluşmaktadır. Şahin Diz Şehri'nin çevresinde de Eosen arazileri bulunmaktadır. Buradaki Eosen arazileri konglomeralardan oluşmaktadır.

Oligosen: Havzada Oligosen formasyonları çok sınırlı alanda görülmektedir. Çalışma sahasındaki Oligosen formasyonlarını granit, siyenit ve grano-diyorit gibi iç püskürük kayalar oluşturmaktadır. Bozkuş Dağları'nın orta bölümünde, Sehend Dağı'nın kuzeydoğu yamaçlarında Oligosen arazilerini bulunmaktadır.

⁵ Berberian, Manuel. 1976, A.g.e. s.68-70

Miosen: Urmiye Gölü Havzası'nın oluşumunda Neojen döneminin önemi büyüktür. Neojen dönemi arazileri, havzanın büyük bir bölümünde Miosen formasyonlarınca temsil edilmektedir. Miosen arazileri Prekambrien arazileriyle birlikte Kuaterner formasyonlarının ardından havzada geniş yayılış alanına sahiptir. Takap Şehri'nden, Urmiye Şehri'nin batısına kadar genel olarak kuzeybatı güneydoğu doğrultusunda bir kuşak halinde Miosen arazileri geniş alanlar kaplar. Bu alandaki Miosen arazilerine Kum formasyonu denilmektedir. Kum formasyonu kırmızı gre, marn, kalker ile konglomeradan oluşmaktadır. Kum formasyonunun görüldüğü bir diğer alan Tebriz Kenti'nin kuzey kesimidir. Tebriz Kenti'nin doğusundan, Serab Ovası'nın batısına kadar olan saha Miosen arazilerinin geniş alan kapladığı bir diğer bölgedir. Bu alanda kırmızı gre, konglomera ve siltli marn kayaçları yaygındır. Söz konusu sahada yer alan Mihreban Köyü çevresinde, özellikle batısında geniş alan kaplayan jipsli marn ve gre'den oluşan kayaçlar dikkat çekicidir. Miosen dönemi jipsli kayaçların görüldüğü bir başka saha Sufyan Şehri'nin kuzeyidir. Bu alanda bulunan jipsli kayaçlar tuzlu-jipsli yeşil marnlarla birlikte bulunmaktadır. Miosen dönemi arazilerinin bulunduğu bir diğer dikkat çekici sahada Sehend Dağı'nın (3707 m) zirve kesimleridir. Sehend Dağı'nın 3000 metreden yüksek birçok zirvesi bulunmaktadır. Bu bölgelerde hornblentli dasit ve andezit kayaçları yer almaktadır.

Urmiye Gölü'nün doğusunda, Tebriz şehrinin güneybatısında eski ismiyle Şahi Yarımadası, yeni ismiyle İslam Yarımadası yer almaktadır. İslam yarımadasının büyük bir bölümünde Miosen dönemine ait piroklastik kayaçlar, aglomera ve volkanik breşten oluşan kayaçlar bulunmaktadır. Söz konusu kayaçlar Azer Şehir Kenti'nin 10 km güneyinde de görülmektedir.

Pliosen: Havzada yer alan Pliosen arazilerinin büyük çoğunluğu volkanizma sonucunda oluşmuştur. Pliosen formasyonlarının en geniş yayılış alanı Sehend Dağı ve çevresindedir. Sehend Dağı'nın etek kısımlarında konglomera, aglomera, süngertaşı ve ignimbiritler geniş alanlar kaplarken, zirve kesimlerine doğru dasit ve andezitler ile volkanik kül ve piroklastik kayaçlar göze çarpmaktadır.

Volkanik kül ve piroklastik kayaçların görüldüğü bir diğer saha ise Mahabad Şehri'nin 20 km doğusunda yer alan Almalu Dağı'dır.(2229 m) Sebelan Dağı'nın (4814

m) güneybatı eteklerinde, Pliosen dönemi oluşmuş konglomera, aglomera, süngertaşı, ignimbirit ve traki-andezit kayalar bulunmaktadı. Bu alanda bulunan volkanik kayalar Serab Şehri'nin 13 km kuzeyine kadar yayılış gösterir. Pliosen dönemi formasyonunu Haris Köyü çevresindeki alanlarda kum, silt ve kilden oluşan göl deposu oluşturmaktadır. Urmiye Gölü ile Urmiye Şehri arasında önemli bir yükselti olan Bezu Dağ'ın (1947 m) etek kısımları Pliosen dönemi tuf, gre ve altere konglomeradan oluşmaktadır. Takab Şehri'nin güneyinde Pliosen dönemi gevşek killi çimentolu konglomeralar geniş alan kaplar. Pliosen döneminde oluşmuş en dikkat çekici araziler Sehend Dağı'nın batı bölümündeki etek kısımlarında görülmektedir. 1360 – 1400 metre arasında Azerşehir'den Tebriz'e kadar devam eden konglomera, gre, tuf, marn ve diatomitlerden oluşan kayalar, Pliosen döneminde oluşmuştur.

1.1.5- Kuaterner Formasyonlar

Kuaterner formasyonları çalışma bölgesinde en geniş yayılış alanına sahiptir. Özellikle ovalarda ve vadi eğimlerinin az olduğu sahalarda geniş alan kaplar. Bu alanlarda bol miktarda alüvyon malzeme birikmiştir. Söz konusu alüvyon malzeme kil, kum ve çakıllardan oluşur. Alüvyon malzeme Tebriz, Urmiye, Selmas, Tasuj, Serab, Zerrine ve Simineh ovalarının oluşumunda rol oynamıştır. Tebriz, Mahabad ve Miyandoab ovalarında alüvyon malzeme kalın depolar oluşturmuştur. Urmiye Gölü'nde Kuaterner'de büyük seviye değişimleri yaşanmıştır. Göldeki su seviyesi günümüzde iyice azalmış ve geriye tuzlu- killi depoların bulunduğu alanlar kalmıştır. Tebriz ovası ile Urmiye Gölü arasındaki tuzlu – killi depoların olduğu alan kevir karakterindedir.⁶ Göldeki seviye değişimlerine bağlı olarak bu sahanın büyüklüğü değişmektedir. Havzada Kuaterner'in ilk dönemine ait volkanik alanlarda bulunmaktadı. Serab Şehrin'in kuzeydoğu kesiminde Sebelan Dağı'nın eteklerinde traki-andezit, dasit, volkanik breş ve tuf gibi volkanik kayalar görülmektedir. Selmas Kenti'nin batısında Türkiye – İran sınırında Kuaterner dönemi bazalt ve andezit kayalar bulunmaktadı.

Çalışma alanında bulunan aktüel travertenler Kuaterner oluşumlarıdır. Azer Şehir'in batısındaki sahada travertenler oluşumlarını sürdürmektedir. Travertenlerin görüldüğü diğer önemli saha Takab Şehri'nin kuzey doğusudur.

⁶ Erinç, Sırrı. **Jeomorfoloji II**, Güncelleştirenler A.Ertek ve C.Güneysu,3. Basım, İstanbul: Der Yayınları, 2001, s.60.

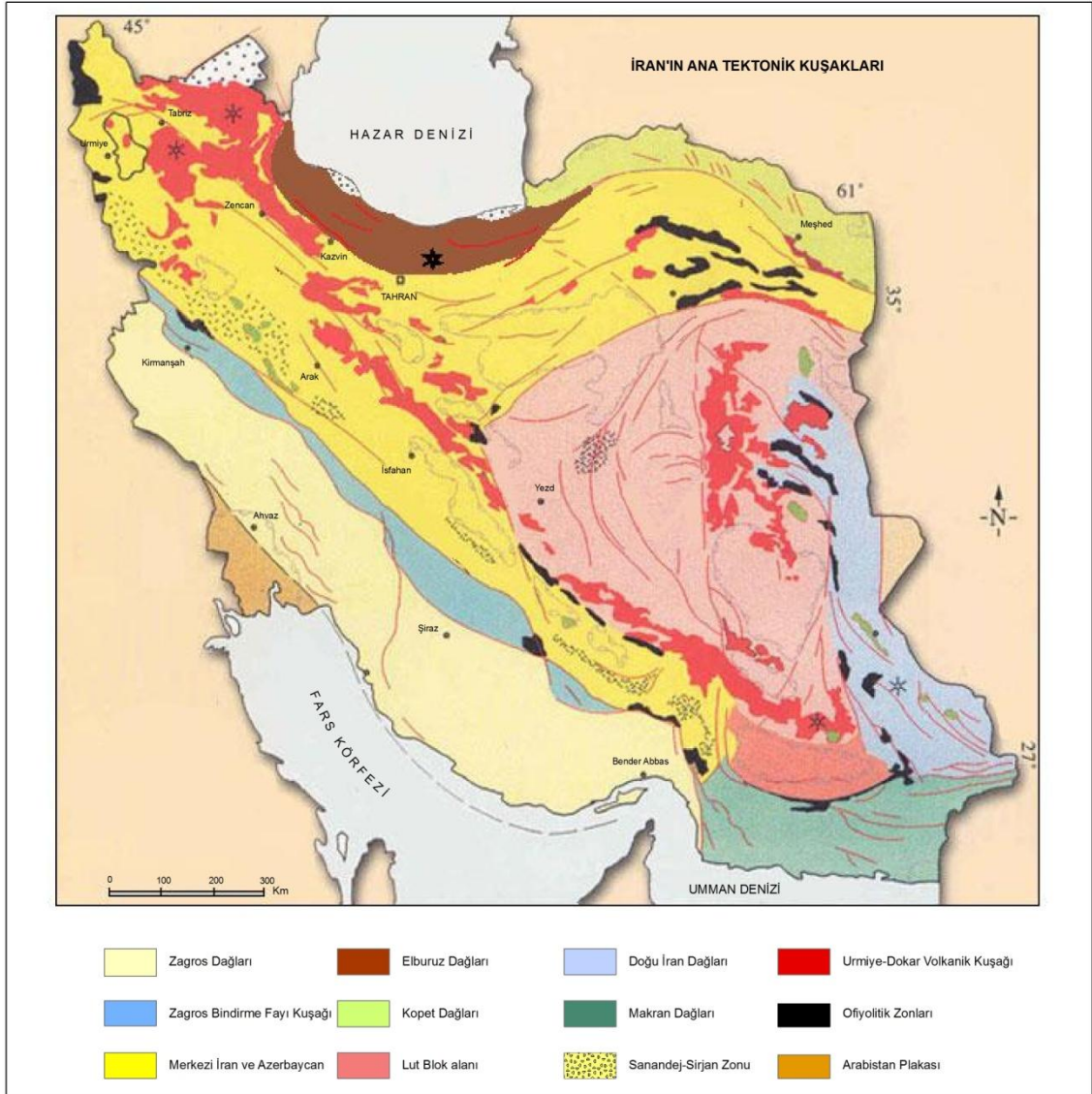
1.2- TEKTONİK ÖZELLİKLER

İran'ın jeolojik ve tektonik yapısını şekillendiren özgün birimler sıradağlardır. Bu sıradağlar, güneybatıdaki Arap Kalkanı ile kuzeydoğudaki Turan Platosu arasında yer alırlar. İran'ın tektonik gelişimine ait çalışmalar 20. yüzyılda artmıştır. Özellikle İran ulusal petrol şirketi ve İran Jeolojik Araştırmalar Merkezi'nin çalışmaları önemlidir. Yapılan çalışmalar sonucunda İran'da; jeolojik oluşum, litolojik ve tektonik özellikleri birbirinden farklı, tektonik kuşakların varlığı kesinlik kazanmıştır. Bu birimler:

- 1- Zagros Dağları
 - a) Zagros Kıvrım Kuşağı,
 - b) Zagros Bindirme Fayı Kuşağı
- 2- Elburuz Dağları
- 3- Kopet Dağları
- 4- Merkezi İran ve Azerbaycan Bölümü
 - a) Urmiye – Dokar Volkanik Kuşağı
 - b) Sanandaj- Sirjan Zonu
- 5- Lut Bloğu
- 6- Doğu İran Dağları
- 7- Makran Dağları
- 8- Ofiyolitik Zonlar. ⁷(Şekil:1,2)

Urmiye Gölü Havzası; Merkezi İran ve Azerbaycan olarak ifade edilen bölümün, Azerbaycan kısmını oluşturmaktadır. Urmiye – Dokar volkanik kuşağı ve bu kuşağa paralel şekilde, güneyinde uzanan Sanandaj – Sirjan zonu Urmiye Gölü'nün güneyindeki sahaları kapsamaktadırlar.

⁷ <http://www.ngdir.ir/GeoportalInfo/SubjectInfoDetail.asp?PID=18&index=1> (Erişim tarihi 05.05.2010)



Şekil 1.2: İran'ın Ana Tektonik Kuşakları.⁸

1.2.1- Faylar ve Depremler

Levha tektoniği olayı fayların oluşmasında en önemli nedenlerden birisidir. Çalışma sahamızın da içinde bulunduğu İran Azerbaycanı olarak ifade edilen bölgeyi, güney güneybatıya hareket eden Turan Levhası ile kuzey kuzeydoğuya hareket eden Arabistan Levhası etkilemektedir. Arabistan Levhası güney batıdan Zagros Dağları'nın

⁸ <http://www.ngdir.ir/GeoportalInfo/SubjectInfoDetail.asp?PID=18&index=1> (Erişim tarihi 05.05.2010)

altına dalarken Azerbaycan'ın yapısını etkilemektedir. Bu levhanın hareket hızı son araştırmalara göre yılda 4,5 cm olarak hesaplanmıştır. Bu hareket sonucu elde edilen enerjinin yarısı Zagros Dağları'nda, kalanında Merkezi İran ve Azerbaycan Bölümü'nde, Elburuz ve Kopet Dağları'nda ortadan kalkmaktadır. Günümüzde Azerbaycan mikrolevhası kuzey – kuzeydoğu yönünde hareket etmektedir. Kuaterner faylanma ve depremleri, volkanlar ve sıcak sular, bu hareketin sonucu olarak değerlendirilebilir.⁹

İran'ın dağlık bölgelerinde yer kabuğunun kalın olması nedeniyle gravite değerleri eksi yönde artmaktadır. İzostasi haritasının incelenmesi Azerbaycan'ın doğu ve batısında izostatik dengenin buzulduğunu fakat orta Azerbaycan'da bu dengenin mevcut olduğunu göstermektedir.¹⁰

Urmiye Gölü Havzası'ndaki önemli faylar şunlardır; (Şekil: 1.3)

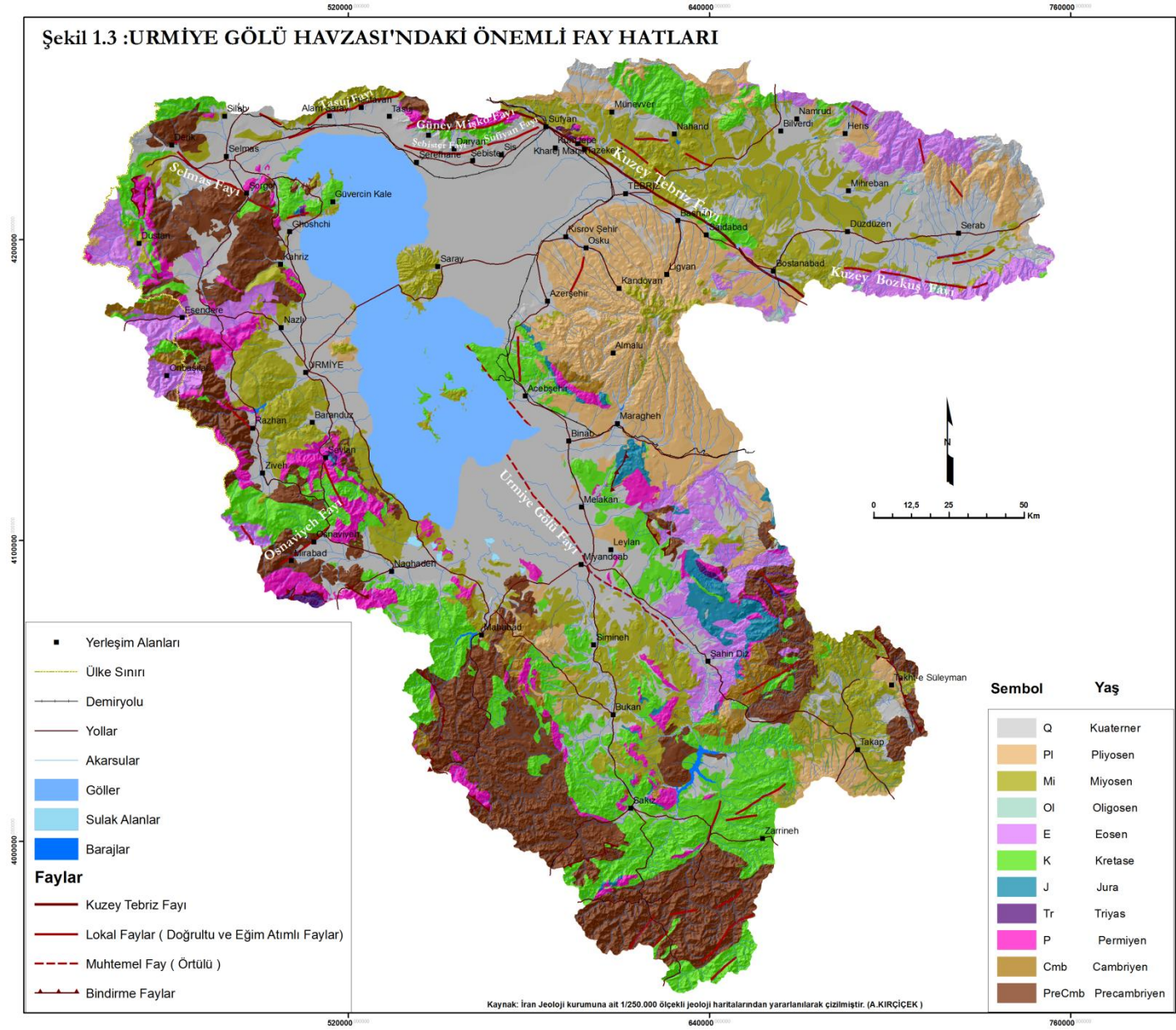
- 1- Kuzey Tebriz Fayı
- 2- Urmiye Gölü Fayı
- 3- Selmas Fayı
- 4- Güney Mişov Fayı
- 5- Tasuj Fayı
- 6- Osnaviyeh Fayı
- 7- Düzdüzen Fayı
- 8- Kuzey Bozkuş Fayı
- 9- Sufyan ve Şebister Fayları

1- Kuzey Tebriz Fayı

Urmiye Gölü Havzası ve yakın çevresinde etkili olan, Kuzey Tebriz Fayı (NTF) Kuzeybatı İran'ın önemli faylarından birisidir. Tebriz Şehri'nin güney batısında yer alan Miyaneh'den başlayan fay hattı, Bostanabad Şehri'nden geçerek Tebriz il merkezinin kuzeyinden, Sufyan Şehri'nin kuzey batısına kadar devam eder.

⁹ Malekzadeh, Tohid. **İran'ın Kuzeybatısı (Azerbaycan) ve Doğu Anadolu Depremelliğinin İncelenmesi ve Karşılaştırılması**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2007, s.9-10.

¹⁰ Malekzadeh, Tohid. 2007, A.g.e. s.15.



Uzunluğu 210 km olan Kuzey Tebriz Fayı, doğrultu atımlı sağ yanal yönlü ve ters atımlı bileşenlere sahiptir. Kuzey Tebriz Fay hattı üç segmente ayrılmaktadır. Bostanabad'dan Sufyan kadar uzanan orta segment, Kuzey Tebriz fay ile ilişkili olan Kuzey Mişov Fayı'yla birlikte Türkiye'de Doğubayazıt ve Ağrı Faylarına birleşen segment ve Bostanabad'ın güneydoğusunda Serab faylarına birleşen segment. Tebriz Fay hattı kuzeybatıya doğru Sufyan ve Tasuj faylarına bağlanmaktadır. Güneydoğuya doğru ise Bozkuş, Düzdüzen ve Serab faylarına bağlanmaktadır.¹¹

M. Berberian'ın belirttiğine göre ilk olarak Kuzey Tebriz Fayı Devoniyen'de oluşmaya başlamıştır. Bu kırık hat Zencan'dan başlayıp kafkaslara kadar devam etmektedir. Faylanma sonucunda kuzeyde kalan bölge yükselmeye güney bölge ise çökmeye başlamıştır.¹² Kuaterner döneminde fay hattı etkinliğine devam etmiş ve bir çok deprem üretmiştir.

Kuzey Tebriz Fayı'nın orta segmenti tamamiyle Urmiye Gölü Havzası'da kalmaktadır. Orta bölümdeki genel kırılma sistemi, sağa basamaklı çoklu sıçramalı geometriye sahiptir. Sağ atım genlik aralığı geniş vadilerde 100 metre, genç vadilerde 25 – 30 metre (Taze Kent Köyü), küçük derelerde ise 3 – 5 metre arasında değişmektedir. Düşey hareketler ise 10 metreden 2 -3 metreye kadar değişir. Yaklaşık olarak yatay hareketler düşeylerin 2 ile 7 katından fazladır. Söz konusu orta zonda Taze Kent köyü ve Tebriz eski havalanı civarında küçük ve orta ölçekte çek-ayır çöküntülerinin oluşumu görülmektedir. Tebriz fay zonunda en az atım oranı yılda 1.5 – 2.0 mm. olarak belirlenmiştir.¹³

Tebriz ve çevresinde büyüklükleri 7.0 dan yukarı en az 6 tahripkar deprem meydana gelmiştir ve şehir ağır hasar görmüştür. Bu depremlerin ortalama tekrarlama müddeti yaklaşık 225 – 230 yıldır. Son büyük deprem 18.yy'da gerçekleşmiştir ve gelecekte tahripkar bir deprem beklenmektedir. Günümüze doğru 50 yıllık müddetinde cihaz kayıtlarında depremlerin çoğunun 3.9 ile 4.7 arasında ve derinlikleri 7 – 20 km

¹¹ Berberian, Manuel. **Seismic Source of the Transcaucasian Historical Earthquakes**, <http://www.manuelberberian.com/Publications%201971-2006.htm> (Erişim tarihi 25/05/2010), s.255-256.

¹² Berberian, Manuel. 1976, A.g.e. s.404

¹³ Bayraktutan, M. Salih ve Diğerleri, **Active Faulting and Natural Hazards in Armenia, Eastern Turkey and Northwestern Iran**, **Tectonophysics**, 2004, s.213

arasında değiştiği grlmştr.¹⁴ Kuzey Tebriz Fay zonunda llen nemli depremler şunlardır; (Tablo: 1.1)

Yıl	Ay	Gn	Enlem	Boylam	Ms	Mesafe (Km)
855			38.10 K	46.30 D	6	6
1042	11	4	38.10 K	46.30 D	7.6	6
1304	11	7	38.50 K	45.50 D	6.7	83
1593			37.80 K	47.50 D	6.1	112
1641	2	5	37.90 K	46.10 D	6.8	23
1717	3	12	38.10 K	46.30 D	5.9	6
1721	4	26	37.90 K	46.70 D	7.7	42
1780	1	8	38.20 K	46.00 D	7.7	28
1786	10		38.30 K	45.60 D	6.3	64
1843	4	18	38.70 K	44.90 D	5.9	139
1879	3	22	37.80 K	47.90 D	6.7	147
1883	5	3	37.90 K	47.20 D	6.2	84
1900	2	24	38.45 K	44.87 D	5.4	129
1905	1	9	38.00 K	46.00 D	6.2	24
1930	5	6	38.15 K	44.65 D	7.2	141
1931	4	27	39.34 K	45.97 D	6.4	145
1934	2	22	38.23 K	45.04 D	5.7	109
1965	2	10	37.66 K	47.09 D	5	85
1968	6	9	39.07 K	46.09 D	5	114
1968	9	1	39.14 K	46.18 D	5.1	121
1981	7	23	37.14 K	45.23 D	5.6	136
1997	3	2	37.86 K	47.86 D	4.6	142

Tablo 1.1: Kuzey Tebriz Fayı'nda meydana gelen önemli depremler.¹⁵

2- Urmiye Gölü Fayı

Fay hattının Urmiye Gölü güneyinde kalan kısmı 1/100.000 ölçekli jeoloji haritasında muhtemel fay olarak gösterilmektedir. Urmiye Gölü Fayı şahindiz şehri'nin kuzeybatısından başlayarak Zerrineh akarsu vadisini takiben Urmiye Gölü'ne ulaşmaktadır. Söz konusu fay hattının Urmiye Gölü'ndeki izleri tam olarak belirgin değildir. Fay hattının Urmiye Gölü'nün kuzeyinde devam edip, Hoy şehri'nden geçerek Maku'ya kadar uzandığı söylenilmektedir. Fay hattı gölün içerisinden geçmesine rağmen, aletsel deprem verileri kayıt edilmiştir. (5 Kasım 1929 M=4,5, 8 Nisan 1930 M=5,2) Fayın oluşması nedeniyle gölün iki tarafında farklı jeoloji strüktürleri ve tektoniği oluşmuştur. Faylanma nedeniyle Urmiye Gölü oluşmuştur. Bu nedenle

¹⁴ Bayraktutan, M. Salih ve Diğerleri, 2004, A.g.e. s.214

¹⁵ H. Moghaddam, N. Fanaie ve H. Hamzehloo, **Uniform Hazard Response Spectra and Ground Motions for Tabriz, Scientia Iranica**, Vol.16, No.3, Haziran 2009, s.239

Berberian ve Goreyi Urmiye Gölü'nün bulunduğu alanı “Eski Urmiye ovası” olarak adlandırmışlardır.¹⁶

3- Selmas Fayı

Selmas Fayı Urmiye Gölü'nün kuzeybatında yer alan Selmas ovasının güneyinde bulunmaktadır. Selmas Fayı üzerinde 6 Mayıs 1930 tarihinde iki önemli deprem meydana gelmiştir. Öncü şok 6 Mayıs sabahında meydana gelmiştir. Deprem nedeniyle 5.4 şiddetinde enerji ortaya çıkmıştır. Deprem merkezinden itibaren 15 km çapındaki bir alanda hasar oluşmuş ve 25 kişi yaşamını yitirmiştir. Ana şok 6 Mayıs 1930 tarihinde meydana gelmiştir. Depremin şiddeti, 7.2 – 7.4 arasında olmuştur. Deprem Tebriz şehrinde ve Nahcivan ile Van gibi uzak bölgelerde de hissedilmiştir. Depremin merkezinden itibaren doğu – batı yönünde 40 km., kuzey – güney yönünde 20 km'lik bir alanda hasar oluşmuştur. Hasarın çoğu Selmas ovasında kurulmuş köylerde meydana gelmiş ve 2514 kişi yaşamını yitirmiştir. Ana şok sırasında iki farklı yerde faylanma meydana gelmiştir. Selmas ovasının güney bölümünde kuzeybatı – güneydoğu yönünde faylanma oluşmuştur. Selmas Fayı'da 4 m'lik sağ yanal atım meydana gelirken, 5 m'nin üzerinde dikey atım meydana gelmiştir. Selmas ovasının kuzeybatısında Derik köyü yakınlarında kuzeydoğu – güneybatı yönünde ikinci bir faylanma gerçekleşmiştir. Yaklaşık 1 m'lik sol yanal atım oluşmuştur. Her iki fay nedeniyle yakın çevrede yeni termal kaynaklar oluşmuş, mevcut termal kaynakların su seviyelerinde değişmeler yaşanmıştır. Her iki fay nedeniyle Selmas ovasının doğusundaki olanlarda yer değişimleri oluşmuştur. Deprem nedeniyle Türkiye ve Urmiye Gölü arasındaki bölgede bir çok artçı sarsıntı meydana gelmiş ve ikincil deformasyonlar oluşmuştur.¹⁷

¹⁶ Malekzadeh, Tohid. 2007, A.g.e. s.22

¹⁷ Berberian, Manuel. 1976, A.g.e. s.337

2- JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER

2.1- GENEL ÖZELLİKLER

Urmiye Gölü Havzası genel olarak yarı kurak iklim şartlarının sürdüğü bir sahada yer almaktadır. Yarı kurak topografya şekilleri özellikle gölün çevresindeki sahalarda net olarak görülebilmektedir. Bunun yanında havzanın geniş olması ve farklı litolojik özellikteki kayaçların varlığı, havzada yarı kurak topografya şekillerinden farklı unsurlarında bulunmasına neden olmuştur. Nitekim havzamızın batı ve güney bölümü Zagros Dağ silsilesi tarafından sınırlandırılmıştır. Söz konusu sahaların yükseltisi bazı kesimlerde 3000 metreyi aşmaktadır. Bu sahalardaki kalkerli kayaçların varlığı, karstik topografya şekillerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. İran'ın en önemli volkanik dağlarından olan Sehend ve Sebelan Dağları'nın havza sınırına yakın bölgelerde yer almaları ve bunların oluşumlarıyla ilgi volkanik alanların varlığı volkan topografyası açısından havzaya farklı bir özellik kazandırmıştır. Havzadaki yüksek kesimlerde buzul ve buzul çevresi şekilleri de görülebilmektedir. Havzanın tektonik açıdan hareketli bir sahada yer alması jeomorfolojik çeşitliliği arttıran bir başka unsurdur. Vadi şebekelerinin oluşumu ve Pleistosen dönemiyle ilişkisi dikkat çekici bir başka konudur.

2.2- URMİYEGÖLÜ HAVZASI'NIN JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN

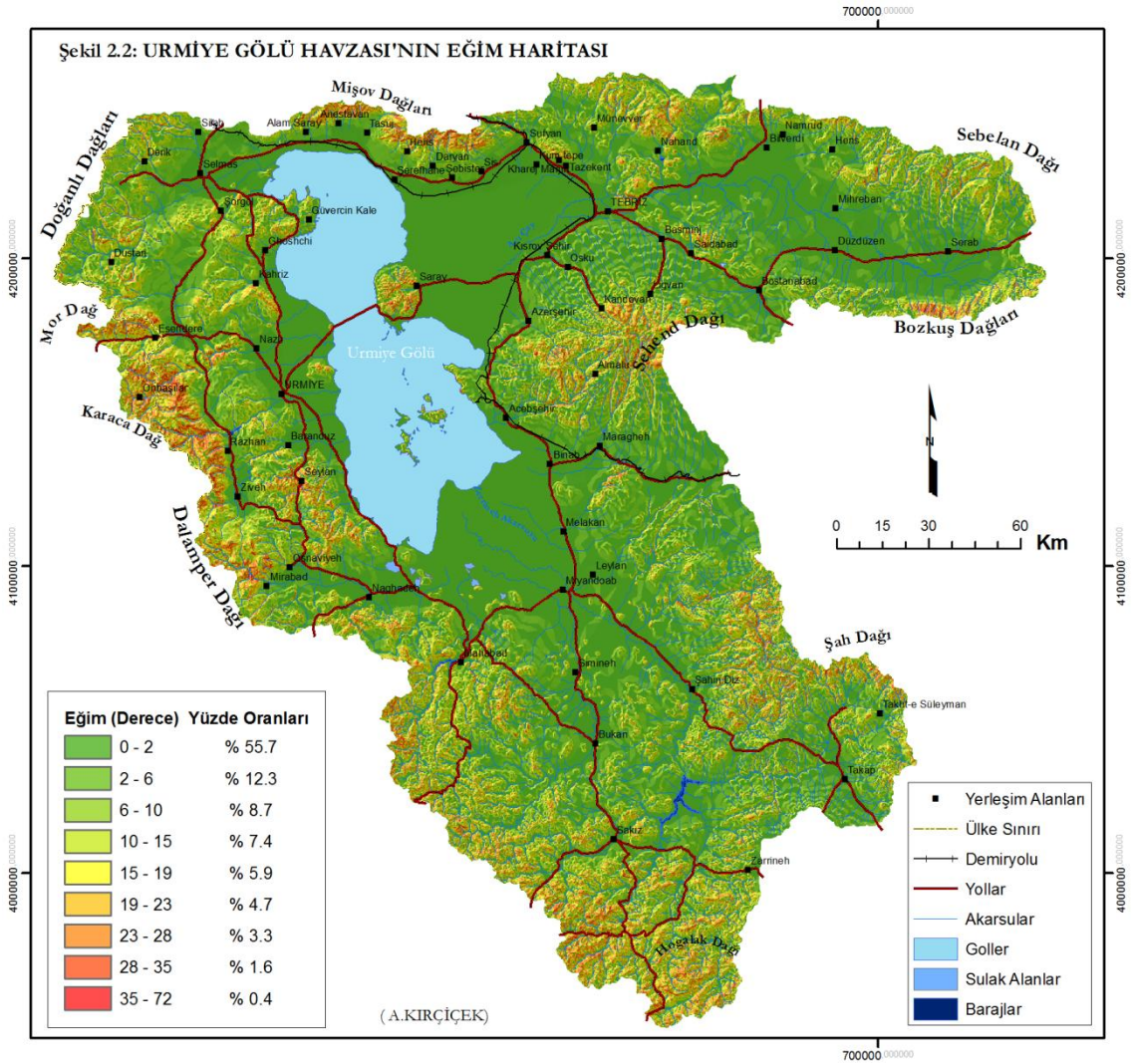
OLUŞMASINDA ETKİLİ OLAN FAKTÖRLER

2.2.1- Yükselti

Çalışma alanının çevresi yüksek dağlar tarafından sınırlandırılmıştır (Şekil:2.1). Havzanın en yüksek bölümlerini Sebelan Dağı'nın yamaçlarında görmekteyiz. Bu alanlarda yükselti 3800 metre civarındadır. Havzanın batı bölümünde Türkiye sınırındaki dağlık alanların yükseltileri 3000 metrenin üzerindedir. Sehend Dağı'nın merkezi kısımları 3000 metrenin üzerinde yer almaktadır. Urmiye Gölü'nün deniz seviyesinden 1274 metre yüksekte bulunması havzanın ortalama yükseltisinin fazla olduğunu göstermektedir.

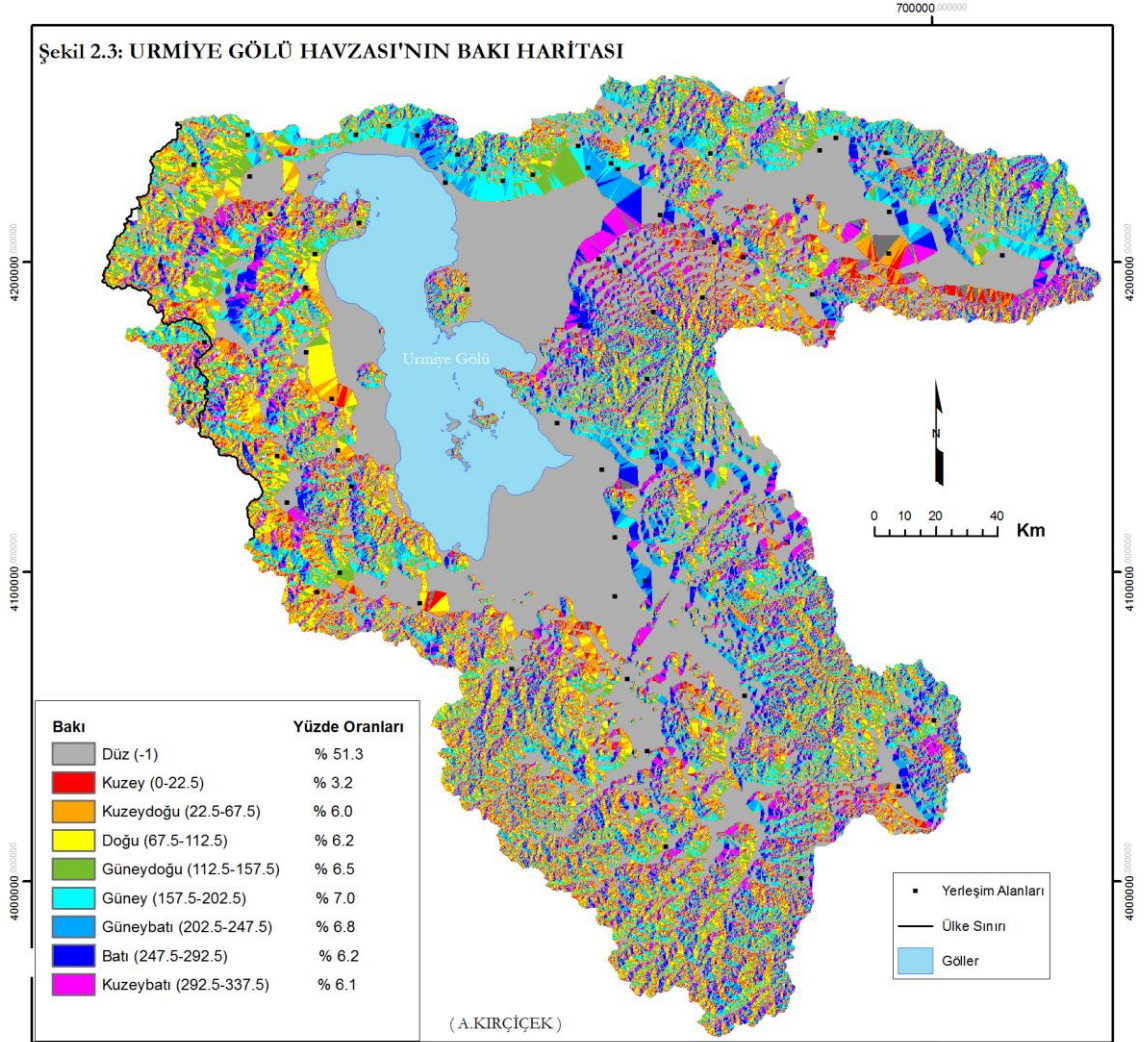
2.2.2- Eğim

Urmıye Gölü'nün çevresindeki düz alanlar yanında eğimin fazla olduğu sahalarda dikkat çekicidir. Bozkuş Dağları'nın kuzey yamaçları, Mişov Dağları'nın güney bölümleri ve Urmıye şehrinin batısında Türkiye – İran sınırındaki Dalamper, Karaca ve Mor Dağları'nın çevresindeki sahalarda da eğim değerleri artmaktadır. Eğim derecelerine baktığımızda, havzada 0-2 derece arasındaki eğimli sahalarda havzanın % 55,7'lik bölümünü oluşturduğunu görmekteyiz. Bu sahalarda havza tabanındaki ovalara ve hafif dalgalı yüzeylere denk gelmektedir. Çalışma alanında 2-6 derecelik eğime sahip sahalarda %12,3'lük bir orana sahiptir. Bu sahalarda daha çok akarsuların oluşturmuş olduğu birikinti koni ve yelpazeleri oluşturmaktadır. Eğimin 23 derece ve yukarısında olan sahalarda, havzada % 5,3'lük alan kaplamaktadır.



2.2.3- Bakı

Havzada düz ve düze yakın alanların oranı % 51,3'tür. Bu oranın ortaya çıkmasında havzada bulunan ovaların önemi büyüktür. Çalışma sahasında kuzeye bakan yamaçların toplam alan içindeki oranı ise % 3,2'dir. Kuzey yamaçlar bakı yönleri içinde en az alana sahiptir. Nem şartları açısından uygun koşullar taşıyan kuzey yamaçların toplam alan içindeki payının az olması, yarı kurak özelliklere sahip havza için, bitki gelişimi açısından olumsuz bir durum yaratmıştır. Diğer yönlerin bakı oranları birbirine çok yakındır. Kuzey, kuzeybatı ve kuzeydoğu yamaçların toplam oranı % 15,4'tür. Havzada güneye bakan yamaçların oranı ise % 7'dir.

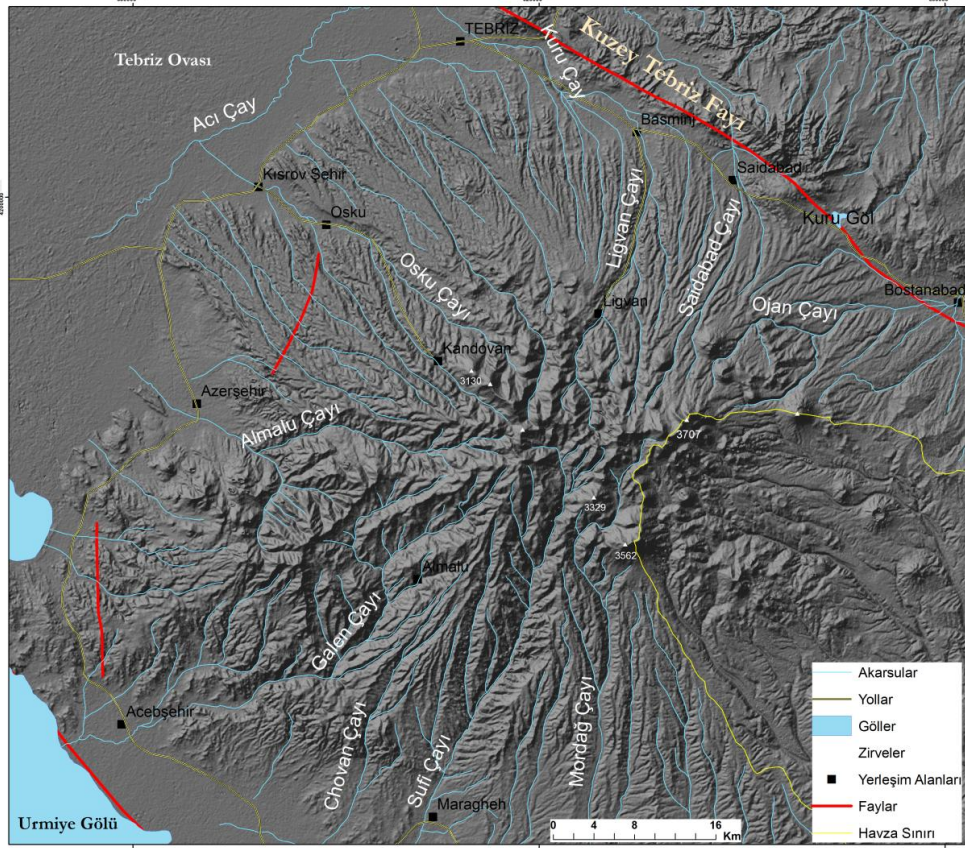


2.3- JEOMORFOLOJİK BİRİMLER

2.3.1- DAĞLIK ALANLAR

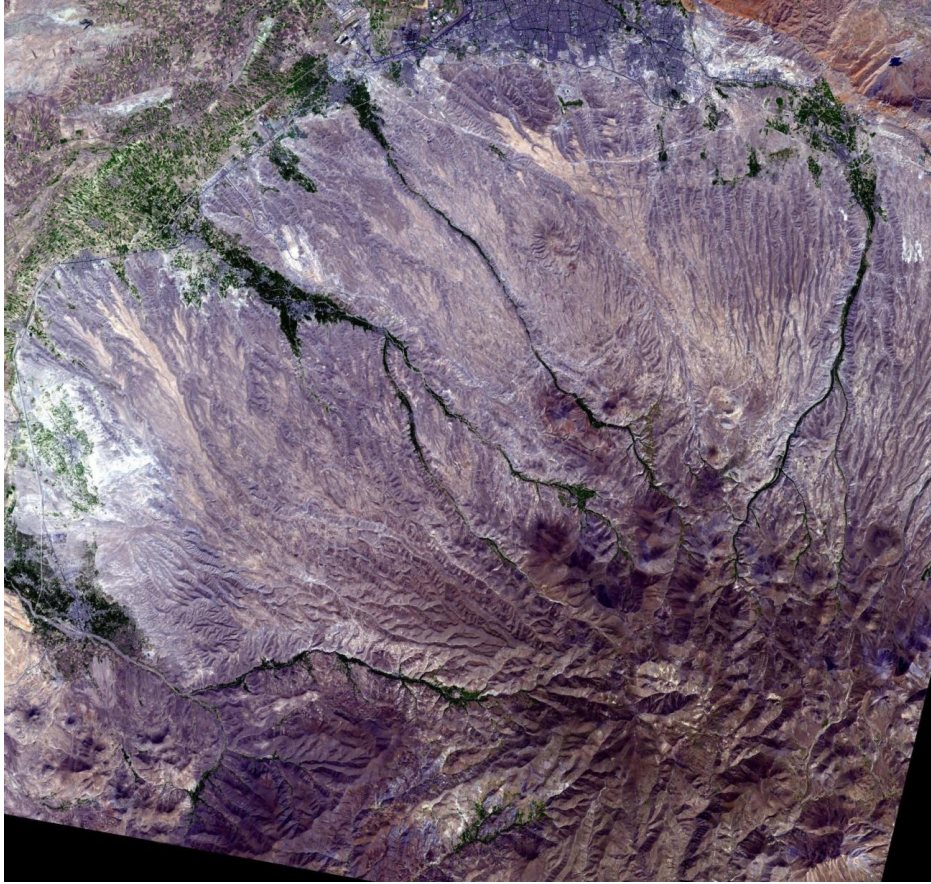
2.3.1.1- Sehend Volkanik Dağı

Sehend Dağı (3707 m) Urmiye Gölü'nün doğu kenarında ve Tebriz'in güneyinde yer almaktadır. Merkezi kısmı andezitlerin hâkim olduğu lavlardan oluşmuş dağlık ve arızalı bir rölyef teşkil eder. Dağlık bölümü kuzey güney istikametinde 20 - 25 km. kadar uzandığı fakat kütlelenin merkezinden geçen doğu batı hattı üzerinde 50 km kadar devam ettiği görülür. Tüfler ve gevşek konglomeralardan müteşekkil tabakalı yapı üzerinde gelişmiş platolar bu dağlık kısmı büyük bir halka şeklinde kuşatmaktadır. Sehend Dağı'nı kuzeybatısında Tebriz Ovası, batısında Urmiye Gölü, güneybatısında Maregheh Ovası bulunmaktadır. Kuzeydoğusu, Kuzey Tebriz Fayı'nın oluk sahasına kadar uzanmaktadır.



Şekil 2.4: Sehend Dağı'nın sayısal yükseklik modeli.

Volkanik dağın kuzey bölümlerinde Acıçay'ın kollarının oluşturmuş olduğu vadiler bulunmaktadır. Ligyan Çayı bu bölümün en önemli akarsuyudur. Dağlık alanın kuzeybatı bölümünde yer alan Osku Çayı ve onun oluşturmuş olduğu vadi jeomorfolojik açıdan ilginç özellikler taşımaktadır. Sehend Dağı'nın batı bölümü, Azer Şehir'den geçen Almalu Çayı tarafından işlenmektedir. Dağlık alanın güney bölümünde, batıdan doğuya doğru sırasıyla Galen, Chovan, Sufi ve Mordağ çayları bulunmaktadır. Ayrıca küçük dereler ve bunların kollarından oluşan akarsu şebekeleri de sahanın işlenmesinde rol oynamaktadır. Sehend kütlesinde volkanik faaliyetlerinin sona ermesinden bu yana geniş ölçüde aşınmalar olmuş, derin vadilerin açılmış bulunduğu yer yer keskin sırtların belirdiği, bir volkan topografyası ortaya çıkmıştır.



Şekil 2.5: Sehend Dağı'nın kuzeybatı kesiminin uydu görüntüsü.¹⁸

¹⁸ <http://ava.jpl.nasa.gov/public/2000/09/16/20000916080435-label.jpg> (Erişim tarihi 04.02.2009)

Sehend Dağı'nın 2500 metreden yukarda ki seviyelerinde eğim değerlerinin arttığı ve dağın kraterinin bulunduğu merkezi kısımlar yer almaktadır. Sehend volkan kütleli orta seviyelerinden eteklerine kadar yayvan bir yapıya sahiptir. Bu nedenle etek kısımları plato görünümündedir. Özellikle alçak seviyelerindeki bitki örtüsünün seyrek ve kurakçıl olması ve bu kısımdaki litolojik yapının büyük bölümünün tüf, kül, aglomera ve süngertaşı oluşması bu durumun ortaya çıkmasını hızlandırmıştır. Sehend Dağı'nın birçok zirveden oluşan merkezi bir bölümü bulunmaktadır. Merkezi bölümün mekanik aşınması, büyük ölçüde kayaların parçalanmaları, kopmaları ve aşağılara uçmaları şeklinde olmaktadır. Burada gece ile gündüz arasındaki büyük sıcaklık farkı, şiddetli güneşlenme ve ardından gelen ısınmalar nedeniyle kayalar, geniş ölçüde parçalanmış, küçük parçalara ayrılmışlardır. Bazı dik yamaçlı doruk alanlarında parçalanmış kayaların ve taşların yer değiştirmeleri net olarak görülebilmektedir.



Foto 2.1: Sehend Dağı'nın zirve kısımlarındaki taşlık alanlar.

Kütlenin merkezi kısmı derinliği 600 – 700 metreyi bulan vadilerle parçalanmıştır. Merkezi kısımda en yüksek zirve biraz doğuda yer alır. Bu dağın doğusunda 3500 metre (Harem Dağı), batıda 3620 metre ve güneyde 3562 metre gibi irtifaları bulan yüksek zirveler bulunmaktadır. Bu yükseltiler batıya doğru azalmakta fakat buna rağmen Sultan Dağı (3376 m) ve 3326 metre gibi yüksek zirveli dağlar dikkati çekmektedir. Sehend Dağı'nın merkezi bölümünün çevresindeki alanlarda birçok parazit konisi bulunmaktadır. Özellikle doğu bölümde yer alan parazit vakan konileri halen şekillerini büyük ölçüde muhafaza etmektedirler. Sehend volkanik dağ oluşum itibariyle stratovulkan grubu içerisinde yer alır.



Foto 2.2: Merkez kraterin kuzey bölümü ve batısındaki Sultan Dağı.



Foto 2.3: Sehend Dağı'nın merkezinde bulunan krateri. Arka planda doğudaki yüksek zirveler görülmektedir.

Sehend volkanik kütlesi oldukça geniş bir alan kaplamaktadır. Bölgede bulunan kuzeybatı güneydoğu yönündeki kırık hatlarla bağlantılı olarak büyük miktarda volkanik malzemenin çıktığı anlaşılmaktadır. Volkanizmanın uzun süre etkili olduğu fakat daha sonraki bazı münferit konilerin meydana gelmesi sebebiyle birden fazla safhada oluştuğu ve volkanik yapıya “polijenik” bir karakter kazandırdığı söylenebilir.¹⁹

¹⁹ Eivazi, Djamchid Djodari. **Tebriz Ovası ve Çevresinin Jeomorfolojisi**, İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Fiziki Coğrafya Kürsüsü, (Basılmamış Doktora Tezi), 1973, s.51.



Foto 2.4: Tebriz şehrinin güneyinde bulunan yol yarmasındaki volkanik unsurlar. Volkanik unsurların farklılığı devreselliği göstermesi bakımından önemlidir.

Rieben bu volkanizmanın başlangıcını Üst Miosen olarak ifade etmiştir.²⁰ Bölgedeki balık fosillerinin bulunması, volkanizmanın denizel ortamını etkilediğini göstermektedir. Bir başka deyişle başlangıçta Sehend Dağı bir denizin ortasında bulunmaktaymış.²¹

Sehend volkanik dağı sırasıyla şu jeomorfolojik gelişim aşamalarından geçmiştir:²²

1- Birinci aşamada Miosen sonlarından en geç Pliosen'e kadar devam eden volkanik faaliyetle oluşmuştur.

2- Bu safhada büyük hacimde yığılmış volkanik malzeme akarsular tarafından aşındırılmış ve kütlenin çevresinde depo edilmiştir. Bu depolama önce göllerde olmuş, fakat daha sonra bu göllerin dolmasıyla karasal bir karakter almıştır.

3- Sehend kütlesinin çevresinde bugün geniş bir halka halinde görülen sahadaki tüflü serinin yükselmelerle meyillendiği, disloke olduğu ve yer yer kırıldığı

²⁰ Eivazi, Djamchid Djodari. 1973, A.g.e. s.52.

²¹ Malekzadeh, Tohid. 2007, A.g.e. s.5.

²² Eivazi, Djamchid Djodari. 1973, A.g.e. s.53

görülür(Foto:2.5). Bu müşahedeler birikme safhasından sonra tektonik hareketlerin vuku bulunduğunu göstermektedir.

4- Bu aşınım safhasını takiben bazı yükselmelerin olduğu satırların meyillenmiş olmasından anlaşılmaktadır.



Foto 2.5: Tebriz'den Kandovan köyüne giden yolun, doğu yamacındaki farklı dönemde oluşmuş ve tektonik hareketlerden etkilenmiş tüfler.



Foto 2.6: Sehend Dağı'nın merkez kraterinden güneye, Sufi Çayı vadisine bakış.



Foto 2.7: Sehend Dağı'nın merkez kraterinden batıya, Almalu ayı vadisine bakış.



Foto 2.8: Sehend Dağı'nın merkezi kısmının doğusunda kalan yüksek zirveleri.

Sehend Dağı'nın etek kısımlarında, yağışların fazla olduğu dönemlerde yüzeysel sellenmeler de görölmektedir. Bu kesimlerde bulunan bitki örtüsünün daha çok kurakçıl karakterdeki steplerden oluşması, yamaçların sel suları tarafından işlenmesini hızlandırmaktadır. Söz konusu özelliklerden dolayı bazı akarsu vadilerinin

yamaçlarında, ülkemizdeki kadar yaygın olmamakla birlikte küçük alanlı peri bacaları görülebilmektedir. Osku Çayı'nın kollu tarafından açılmış vadinin, Kandovan Köyü'nün bulunduğu doğu yamaçlarında, peri bacası örnekleri bulunmaktadır. Buradaki peri bacaları tüfler üzerinde oluşmuştur ve şapkaları bulunmamaktadır(Foto:2.9).



Foto 2.9: Sehend Dağı'nın batı eteklerinde kurulmuş Kandovan Köyü'ndeki peri bacaları

2.3.1.2- Sebelan Volkanik Dağı

Urmiye Gölü Havzası'nın kuzeydoğusunda bulunan ve İran'ın yükselti bakımından üçüncü büyük volkanik dağı olan Sebelan (4814 m) Erdebil kentinin batısında yer almaktadır. Kuzeybatısında termal kaynakların çıktığı Mesginşehir Kenti en önemli yerleşmelerden birisidir. Sebelan Dağı'nın büyük bir bölümü havza dışında bulunmaktadır. Urmiye Gölü Havzası'nın su bölümü çizgisi Sebelan Dağı'nın 3800 metre yükseltideki güneybatı eteklerinden geçmektedir. Güneybatı eteklerinde Acıçay akarsuyunun kolları buradaki suları toplamaktadır. Yükseltisinin fazla olmasından dolayı su kaynakları açısından zengindir. Özellikle kuzey kesimlerinde yer alan aktüel buzul alanları dikkat çekici özelliklerinden birisidir.

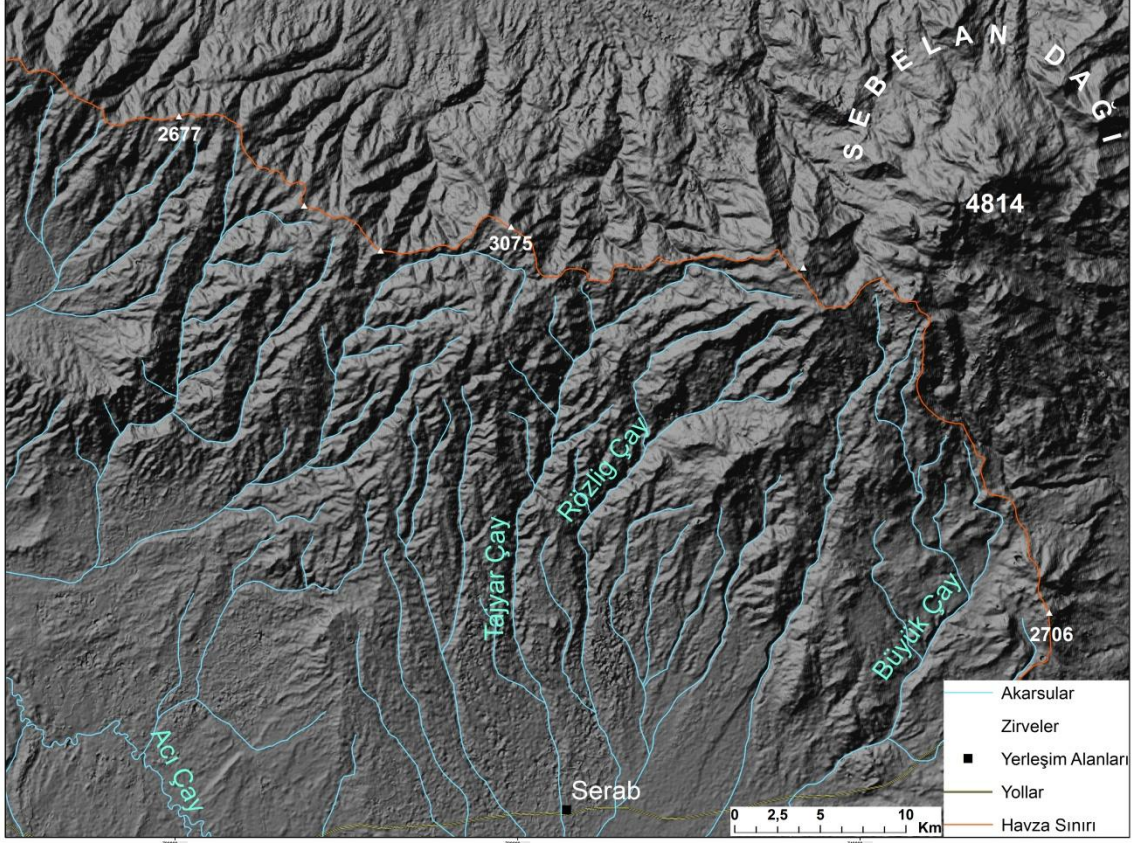
Büyük bir stratovulkan olan Sebelan Dağı Oligosen döneminde oluşmuş horst kütle üzerinde yer almaktadır. Zirve kısmında 15 metre derinliğinde krater gölü bulunmaktadır.²³ Bunun yanında zirve kısmın çevresinde 400 metre yükseltisinde, 12 km çapında bir depresyonun bulunması, çökme kalderası oluşumuna benzer bir yapı meydana gelmiştir. Merkezi kısımlarında traki-andezit ve dasit lavlardan meydana gelmiş kayaçlar bulunmaktadır. Bunun yanında lahar akıntılarını da çevresindeki alanlarda görmek mümkündür. Merkezi kısımda bulunan kayaçlar dört büyük stratigrafik birime ayrılmıştır. Bunlar artan yaş sırasına göre şu şekildedir.²⁴

- Kuaterner alüvyon, yelpaze ve taraça,
- Pleistosen sonrası traki-andezitik lav akıntıları, kubbe ve lahar,
- Pleistosen traki-dasitik, traki-andezitik kubbeler, lav akıntıları ve lahar.
- Pliosen öncesi traki-andezitik lavlar, tüfler ve piroklastik kayaçlar.

Sebelan Dağı'nın batı bölümünde yer alan yüksek kesimler Eosen dönemine ait andezit, piroklastik kayaçlar, tuf ve bazalttan oluşan volkanik yükseltilerdir. Litolojik yapısı farklılık gösteren bu yükseltiler Sebelan Dağı'nın batı eteklerinden başlayıp, Tebriz şehrinin kuzeyindeki yüksek alanlara kadar, doğu batı doğrultusunda devam etmektedirler. Söz konusu dağların oluşumlarında doğu batı ekseninde uzanan Eher fayının rolü büyüktür. Nitekim yükseltileri 3000 metreyi geçen bu dağlık bölgenin Eher Kenti'nin bulunduğu kuzey kesimdeki yamaçları, güney yamaçlarına nazaran daha eğimlidir. Söz konusu dağlık alan horst karakterindedir. Bu dağlık alanın güney yamaçlarında Acıçay'ın kolları bulunurken, kuzey bölümünde Aras nehrinin kolları bulunmaktadır.

²³ Moussavi, M.S. ve Diğerleri, A New Glacier Inventory of Iran, s.96.

²⁴ <http://pangea.stanford.edu/ERE/pdf/IGAstandard/SGW/2009/yousefi.pdf> (Erişim tarihi 03.05.2009)



Şekil 2.6: Sebelaan Dağı ve çevresindeki alanların sayısal yükselti modeli.

2.3.1.3- Bozkuş Dağları

Bozkuş Dağları Serab ve Düzdüzen ovalarının güneyinde bulunmaktadır. Batıda Bostanabad Şehri'nin 10 km doğusundan başlayıp, orta kesimde küçük bir yay çizerek kuzeydoğuya yönelmekte ve Erdebil'in batısında bulunan Nir Şehri'nin alüvyon ovalarında son bulmaktadır. Kuzeyinde bulunan Serab ve Düzdüzen alüvyon ovaları ile güneyinde bulunan Miyaneh alüvyon ovası arasında bu bölgede en önemli yükseltiyi oluşturmaktadır. Doğu batı doğrultusunda 90 km'lik uzunluğa sahipken, genişliği 15 km civarındadır. 3000 metrelik zirvelerin bulunduğu dağlık alanın en yüksek yeri, 3302 metreyle orta kesimde yer almaktadır. Bostanabad Şehri'nin bulunduğu batı bölümü Kuzey Tebriz Fayı tarafından sınırlandırılmıştır. Dağlık alanın kuzey etekleri doğu batı doğrultusunda uzanan Düzdüzen ve Kuzey Bozkuş fayları tarafından sınırlandırılmıştır. Güney yamaçlarını Miyaneh'in kuzeyinde bulunan geniş alüvyon ovasından, Güney Bozkuş fayı kesmektedir.

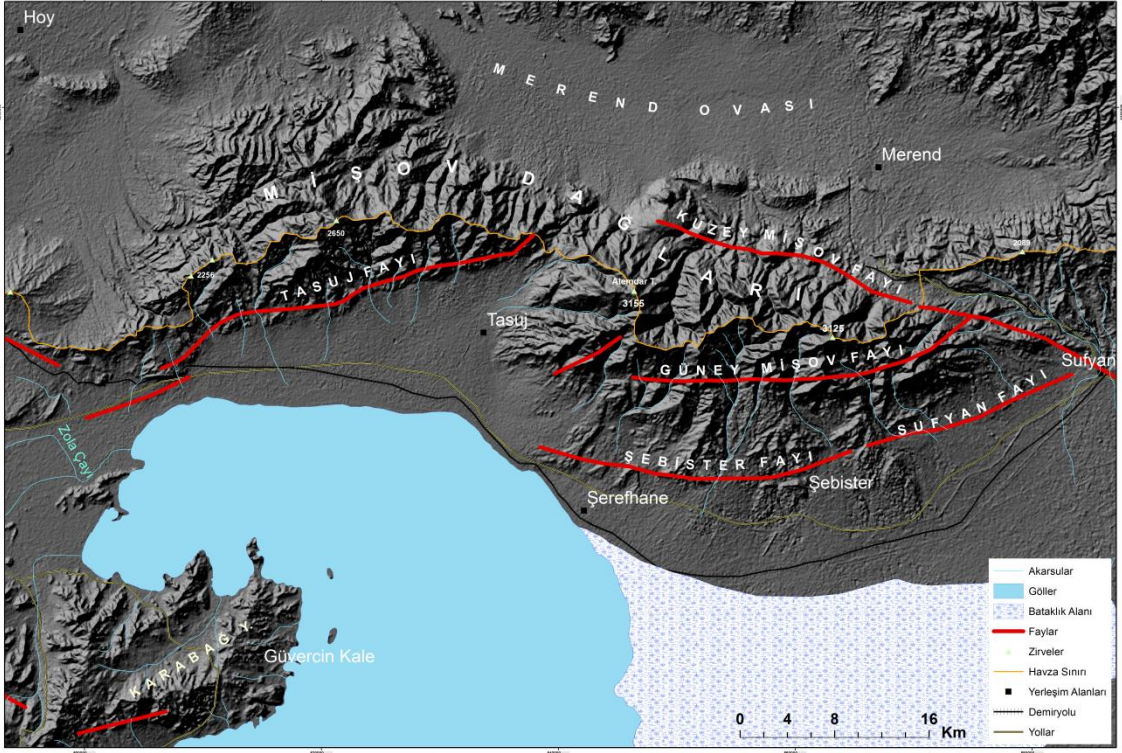
yükselmiş bir horst olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim kuzeydeki yamaçların eğim değerleri, güney yamaçlara nazaran daha fazladır. Tektonizma sonucunda yükselmeye uğramış bulunan Bozkuş Dağları, akarsular tarafından hızlı bir şekilde aşındırılmıştır. Aşındırılan malzeme, dağın kuzeyinde bulunan Serab Ovası ve güneyinde bulunan Miyaneh Ovası'nın oluşmasını sağlamıştır.



Foto 2.10: Serab Şehri'nden, Serab Ovası'nın ve Bozkuş Dağları'nın orta bölümünün görünüşü.

2.3.1.4- Mişov Dağları

Mişov Dağları, Urmiye Gölü kuzeyinde, Tebriz ile Hoy şehirleri arasında bulunmaktadır. Kuzeydeki Merend Ovası ile güneyindeki Urmiye Gölü arasında yüksek ve arızalı bir rölyef oluşturmaktadır. 80 km kadar uzunlukta ve yer yer 15 – 20 km genişlikte olan Mişov Dağları'nın en yüksek yeri Tasuj Şehri'nin 13 km kuzeydoğusunda yer almaktadır. Buradaki zirvenin ismi Alemdar Tepesi'dir (3155 m). Jeomorfolojik şekliyle kütleli bir görünüm arz eden Mişov Dağları, doğuda Sufyan – Merend yolunun geçtiği ve aynı zamanda Kuzey Tebriz Fayı'nın uzantısı olan Kuzey Mişov Fayı'nın yer aldığı oluk sahasından başlamaktadır. Batıda ise Selmas ve Hoy şehirleri arasındaki eşik sahasında son bulmaktadır. Mişov kütlesi kabaca doğu – batı istikametinde uzanır, üzerinde 2500 m yükseltiyi aşan tepeler bulunmaktadır. Mişov Dağları'nın kuzey ve güneyindeki ovaların yükseltisi 1300 – 1500 metre arasında değişmektedir. Bu ovalar genellikle, yeni ve eski alüvyonlarla, birikinti konileri ve tuzlu



Şekil 2.8: Mişov Dağları'nın sayısal yükselti modeli.

bataklık alanları ile kaplıdır. Dağlık alanın kuzey ve güneyi rölyef ve strüktür açısından farklılıklar göstermektedir. Mişov dağlarının orta bölümlerinde genellikle Paleozoik'e ait metamorfik şistlerden, billurlu kalkerlerden, intrüsv magmatik kayalardan, ayrıca kıvrımlı Trias, Jura ve Kretase formasyonlarından, bir de Oligo-Miosen'e ait gevşek kıvrımlı strüktürlerden meydana gelmiştir. Genellikle eskileri merkezi kısımlarda, yenileri ise kenarlarda olmak üzere değişik strüktürler, dağın esas orografik doğrultusuna uygun olarak, kabaca güneydoğudan kuzeybatıya doğru uzanırlar.²⁵

Mişov bölgesinin eski kristalen temeli, Hersiniyen Orojenezi ile şiddetle kıvrılmış ve kırılmış, sonradan bir peneplen safhası geçirek Alp Orojenezi'yle ve Pleistosen'de ki epirojenik hareketlerle bugünkü yükseltisine ulaşmıştır. Nitekim eski temele dağlık alanın en yüksek kısımlarında rastlanır. Plio - Pleistosen'de epirojenik hareketlerle toptan yükselmeye uğrayan bölgede, önemli değişiklikler meydana

²⁵ Hargalani, Cevad Zamani. **Tebriz'in Kuzeybatısındaki Mişov Dağları'nın Strüktür ve jeomorfolojik Etüdü (İran)**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Strüktür ve Yer altı Kaynakları, Coğrafyası Kürsüsü, 1975, s.13.

gelmiştir. Nitekim bu hareketler esnasında yeni dislokasyon hatlarının teşekkülünden ziyade eski faylar oynayarak gençleşmişlerdir. Bu hareketler sırasında bazı yerlerde yükselmeler, bazı yerlerde ise alçalmalar olmuştur. Bunun sonucunda Mişov Dağları büyük antiklinali bir horst haline gelip yükselirken, Urmiye Gölü'nün depresyonu da alçalmıştır.²⁶



Foto 2.11: Mişov Dağları'nın güney eteklerinden geçen Tasuj Fayı.



Foto 2.12: Mişov Dağları'nın batı kesimin, güney yamaçlarındaki eğimlenmiş tabakalar.

²⁶ Hargalani, Cevad Zamani. 1975, A.g.e. s.55.

2.3.1.5- Kuzeybatı Zagros Dağları

Urmiye Gölü Havzası'nın büyük bölümünü oluşturan, Urmiye Gölü'nün batısında ve güneyindeki alanlarda bulunan dağlık alanların büyük çoğunluğu Zagros dağlarının uzantılarını teşkil etmektedir. Toros Dağları'nın doğudaki devamı olan Zagros Dağları, oluşum itibariyle aynı özellikleri taşımaktadır. Bunun yanında Zagros Dağları'nın havzamızda kalan kısımlarının litolojik yapısında farklılıklar bulunmaktadır. Nitekim havzanın güneyinde yer alan yüksek dağlık sahaların ana yapısını, Prekambrien döneminde oluşmuş kristalize kütleler oluşturmaktadır. Ayrıca havzanın batısında, Selmas Şehri'nin batı bölümünde Türkiye – İran sınırının bulunduğu bölgede ofiyolitik kayalar geniş alanlar kaplar.

Havzanın güneyinin oluşturan Prekambrien masif sahaların yükseltisi dağlık alanların zirvelerine doğru artmaktadır. Bunun yanında birçok zirvenin yükseltisi 2500 metreyi geçmemektedir. Esas itibariyle kuzeybatı güneydoğu ekseninde, Zagros Dağları'na paralel uzanan söz konusu masif kütle, Zagros Dağları'nın oluşumu sırasında bütünüyle yükselmeye uğramıştır. Kristalize kayalardan oluştuğu için birçok bölümün de kırılmaya uğramıştır. Masif formasyonların çevresinde bulunan, özellikle Kretase dönemine ait kalker formasyonları akarsuların aşındırmasına daha çok maruz kalmıştır. Bu nedenle Zerrineh ve Simineh akarsuları zayıf mukavemet hatlarını ile kalkerlerin bulunduğu sahalarda, vadilerini zirve kısımlarının yakınlarına kadar derince yarmışlardır. Bu kısımda kalkerlerin saf halde bulunmayışı ve masif sahanın geçirimsiz olması yüzeysel aşınmayı hızlandırmıştır. Her ne kadar bu sahada tabakaların büyük çoğunluğunun yatay konumu bozulmuş olsa bile, söz konusu saha geniş anlamda plato görünümündedir. Havzanın güney doğusunda ki yüksek sahaların ana litolojik yapısını Eosen dönemi magmatik kayalar oluşturmaktadır. Bu nedenle diğer bölümden litolojik olarak, farklı özellikler gösterir.

Havzanın batısında bulunan dağlık alanların yükselteleri birçok alanda 3000 metrenin üzerindedir. Yamaç eğimlerinin bu bölümde fazla olması, genel anlamda kuzey güney yönünde uzanan dağlık alanların, kırılma şiddetinin fazla olduğunu göstermektedir. Yamaç eğimlerinin fazla olması ve kısa boylu akarsuların sahada yer alması bu durumun doğal sonucudur. Urmiye Gölü'nün batısında bulunan dağlık

alanların, batı yamaçlarındaki akarsular ığlı Suyu'nun (Büyük Zap) kollarını oluşturmaktadırlar. Doğu yamaçlardaki akarsular kısa boyludurlar.



Foto 2.13: Esendere sınır kapısı ile Urmiye Şehri arasındaki yolun, monoklinal yapılı güney yamaçları.



Foto 2.14: Urmiye Gölü'nün kuzeybatısında yer alan Karabağ Yarımadası yakınlarındaki yol yarmasında, derinlik kayaların yüzeye sokulmasıyla oluşmuş kontak metamorfizme yüzeyleri.



Foto 2.15: Urmiye Gölü'nün batısında bulunan dağlık alandan bir görüntü. Doğu batı eksenli kıvrımlı kütlelerin güney yamaçlarında Nazlı Çay vadisi bulunmaktadır.

2.3.2- PLATOLAR

Akarsu aşındırmasının fazla olduğu bazı bölümlerde plato sahaları ortaya çıkmıştır. Yukarıda ki bölümde de izah ettiğimiz gibi Urmiye Gölü'nün güney bölümlerinde geniş plato alanları bulunmaktadır. Aşınım satırlarının ve tabaka yüzeylerinin açık olarak görülebildiği bu sahalarda akarsuların aşındırma gücü yumuşak litolojik unsurların bulunduğu sahalarda daha fazla etkili olmaktadır. Aşındırmanın arttığı bölümlerde eğimli sahalarda ve dalgalı yüzeyler oluşmuştur.

Havzada plato sahalarının görülebildiği bir diğer sahaya Sehend Dağı'nın 2000 metreden alçak kısımlarında ki yamaçlarında rastlamaktayız. Eğimin az olduğu bu sahalarda gevşek dokulu malzemeden oluşmuş yüzeyler ve tüfler, akarsu aşındırmasını hızlandırmıştır.

Urmiye Şehri ile batısında bulunan yüksek dağlık saha arasındaki bölümlerde plato özelliği taşımaktadır. Buradaki akarsular, farklı doğrultuda uzanan kıvrım kütlelerine uyarak vadilerini kazmışlardır.

Serab Şehri ile Tebriz Kenti arasındaki, sahaların bazı bölümlerde, Acıçay ve kolları tarafından derince yarılmıştır. Özellikle Acıçay Boğazı'nın bulunduğu saha daha çok plato görünümündedir.



Foto 2.16: Sehend Dağı'nın batı eteklerindeki plato alanı ve Osku Çayı vadisi.



Foto 2.17: Bukan Şehri'nin batısında, aşınımdan arta kalan tepeler.



Foto 2.18: Tebriz Kenti'nin doğusunda, Serab – Tebriz yolunun güney bölümünden Acıçay vadisinin ve Sehend Dağı'nın zirve kısımlarının görünüşü.

2.3.3- OVALAR

2.3.3.1- Tebriz Ovası

Genel hatlarıyla üçgene benzeyen Tebriz Ovası batıda nispeten yakın devrede çekilmiş olan göl sularının altından çıkmış düz alüvyon sahalar ve bataklıklardan müteşekkildir. Bu suretle genişlemiş bulunan bu ova halen Urmiye Gölü'nün kıyılarına kadar kuzeydoğu – güneybatı istikametinde 65 km kadar ilerlemiş bulunmaktadır. Burada volkanik bir yapıya sahip olan İslam (Şahi) Yarımadası'nın karaya bağlanmasıyla meydana getirdiği tombolo karakterindeki bir çıkıntı oluşturan fakat esas itibariyle kuzey güney yönünde uzanan göl kıyıları, söz konusu üçgenin tabanını oluşturmaktadır. Tebriz Ovası'nın teşkil ettiği bu üçgenin kuzeydoğuya bakan kenarı, düz bir hat boyunca uzanan devamlı bir diklik tarafından sınırlandırılmıştır. Bu diklik kuzeybatıdan Sufyan vadisinden, üçgenin tepesini oluşturan Tebriz Şehri'nin doğusuna kadar çok bariz bir şekilde takip edilen yüksek yamaçlar arz eder. Nihayet üçgeni tamamlayan güneydoğu kenar ise hafifçe kavisli bir uzanış arz etmektedir. Nitekim güneydeki Sehend kütlesi üzerinde gelişmiş yüksek platoların bu alçak sahayı sınırlayan kenarları, Tebriz güneyinde önce doğu – batı istikametinde bir uzanış göstermekte, fakat daha sonra güneybatı yönünde son bulmaktadır.²⁷

Tebriz ovası çevresindeki alanlarda en fazla görülen litolojik birimler Neojen dönemine aittirler. Tebriz Şehri'nin kuzeydoğusunda yer alan yüksek kesimler Miosen dönemi marnlı kalker, jips ve killi unsurlardan oluşmaktadır. Neojen arazilerinin ikinci kısmını Pliosen depoları teşkil eder. Bunlar Tebriz doğusundaki oluk sahasını kuzeyden çevreleyen dislokasyon hattının güneyinden başlayan ve Tebriz Ovası'nın güney güneybatısındaki plato sahalarını kaplayan geniş örtüler halinde tespit edilmiştir. Pliosen depoları büyük kısmı ile içinde volkanik menşeli çakılların ve küçük unsurların yer aldığı kumlu ve tüflü bir seri halindedir. Ancak bu serinin en altında killerden müteşekkil tabakalar Pliosen depolarının taban kısmı olarak mevcuttur. Bu killi tabakalar ovayı güneyden tehdit eden dikliklerin alt kısımlarında yer yer aflöre etmektedir. Ovada yapılan sondajlarda ise alt ve üst Kuaterner'e ait ova dolgusunun altında killi ve marnlı seviyeler halinde devamları tespit edilmiştir. İçinde balık fosilleri

²⁷ Eivazi, Djamchid Djodari. 1973, A.g.e. s.2.

bulunduğu için bunlara balıklı Pliosen tabakaları denir. Bu killer göl fasiyesinde olup sarı ve gri renktedirler. İçinde çakıllar ve volkanik menşeli piroklastik maddeler bulunan bu killer ince tabakalaşma gösterirler. Bu balıklı killerden müteşekkil göl fasiyesli Pliosen depolarının kalınlığı 60 -70 metre civarındadır ve Tebriz Ovası'nda yapılan muhtelif sondajlarda ova dolgusu altında Miosen tabakaları başlamaktadır.²⁸



Foto 2.19: Tebriz Ovası'nın güneydoğu bölümü ve taraça seviyeleri.



Foto 2.20: Tebriz Ovası'nın batı bölümü.

²⁸ Eivazi, Djamchid Djodari. 1973, A.g.e. s.9.

Günümüzde Tebriz Ovası'na Acıçay Akarsuyu ve onun kolları tarafından bol miktarda alüvyon biriktirilmektedir. İlkbahar aylarında su seviyesi yükselen Acıçay, göle döküldüğü kısımda birçok kola ayrılmaktadır. Ayrıca ovada bulunan tarım alanlarını sulamak için birçok kanal açılmıştır.



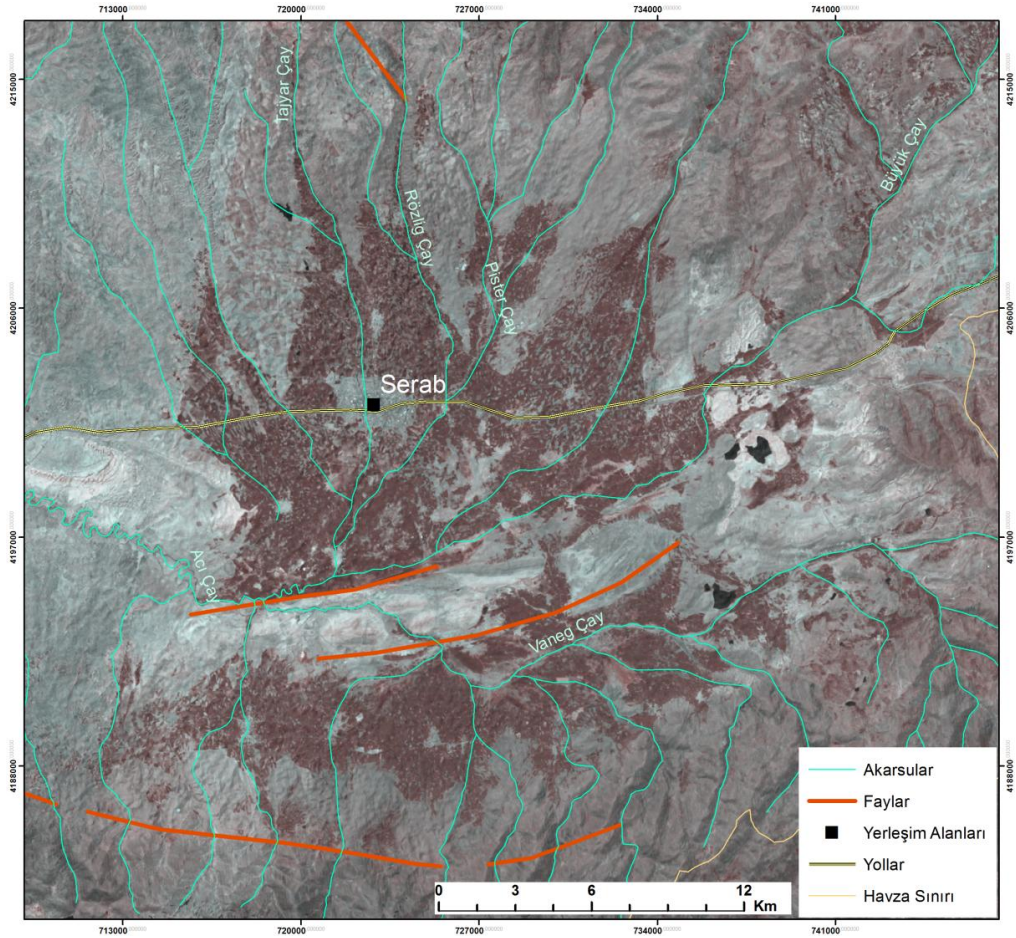
Foto 2.21: Acıçay Akarsuyu'nun çekik seviyesi.



Foto 2.22: Tebriz Ovası'nın batı bölümlerinde, bataklık sahaların yakınında çorak sahalara ortaya çıkmaktadır.

2.3.3.2- Serab Ovası

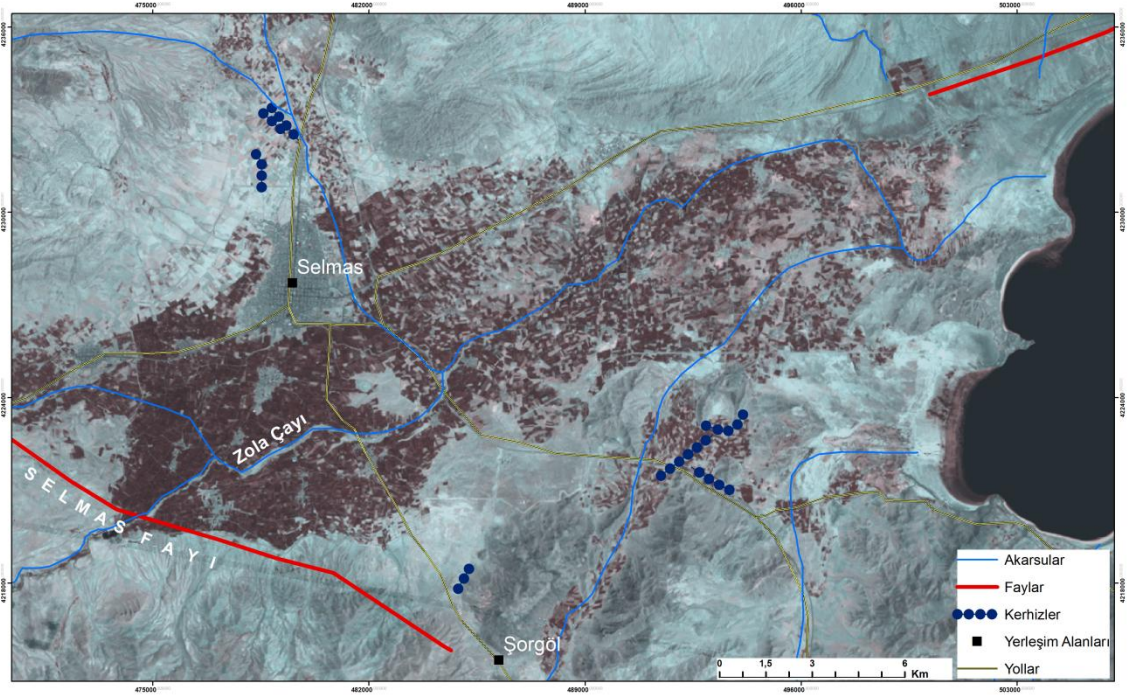
Merkezinde Serab Şehri'nin bulunduğu ova bu şehrin çevresindeki akarsuların getirmiş olduğu alüvyon malzeme ile doldurulmuştur. Alan olarak fazla büyük olmayan Serab Ovası tektonizma sonucunda oluşmuştur. Nitekim İran'a ait 1/2.500.000 ölçekli tektonik haritada Serab ovası ve çevresindeki alçak sahalar sübsidans havzası olarak gösterilmiştir. Serab Ovası'nın oluşumunu da sağlayan doğu batı eksenli çöküntü alanı, kuzeyinde ve güneyinde bulunan horst dağları arasında, bir graben sahası özelliği taşımaktadır. Çevresinde bulunan çaylar tarafından bol miktarda alüvyon malzeme biriktirilmekte olan Serab Ovası, batı bölümde Acıçay vadisi aracılığıyla Urmiye Gölü'ne sularını ulaştırmaktadır. Ovanın büyük bölümü alüvyon malzemelerden oluşmakla birlikte, orta bölümde doğu batı eksenli Miosen aşınım satırları bulunmaktadır.



Şekil 2.9: Serab Ovası (Landsat ETM)

2.3.3.3- Selmas Ovası

Havzada yer alan alüvyon dolgulu ovalardan birisi olan Selmas ovası, Urmiye Gölü'nün kuzeybatısında bulunmaktadır. Göl kıyısındaki bataklık sahalardan başlayan Selmas ovası kuzeydoğu – güneybatı ekseninde 28 km metrelik bir uzunluğa sahiptir. Genişliği 6 -7 km arasında değişen ovanın kuzeybatı köşesinde Selmas Kenti yer almaktadır. Tektonik çöküntü ovası karakterindeki Selmas Ovası'nın oluşumunda güneybatı bölümde, KB – GD doğrultusunda uzanan Selmas Fayı'nın rolü büyüktür. Nitekim 6 Mayıs 1930 tarihinde meydana gelen 7.2 şiddetindeki deprem sonrasında ovanın doğu bölümünde deformasyonlar ve oturmalar görülmüştür. Ovası meydana getiren alüvyon dolgu malzemesi, kaynağını batı bölümde yer alan yüksek dağlık sahadan alan Zola Çayı ve kolları tarafından taşınmaktadır. Çevresinde akarsu kaynakları fazla olmamasına rağmen havzada bulunan en verimli ovalardan birisidir. Ovanın çevresindeki alanlarda, akarsu sıklığının az olmasından dolayı Selmas Şehrinin bulunduğu kuzeybatı kesiminde kanat kuyuları açılmıştır.



Şekil 2.10: Selmas Ovası (Landsat ETM)



Foto 2.23: Selmas Ovası'nın kuzeydoğu bölümleri ve yonca tarlası görülmektedir. Arka planda kavak ve meyve ağaçlarıyla, ayçiçeği tarlaları bulunmaktadır.

2.3.3.4- Urmiye Ovası

Batı bölümünde Urmiye şehrinin kurulu olduğu ova genel hatlarıyla kuzey güney yönünde 50 km uzunluğa sahipken, genişliği 20 – 25 km arasında değişmektedir. Urmiye şehrinin doğusunda yer alan Bezudağ volkanik kütlesi, söz konusu ovayı iki farklı üniteye ayırmıştır. Türkiye sınırındaki yüksek dağlardan doğan ve Urmiye Gölü'nün su kaynaklarının önemli bir kısmını oluşturan akarsular, bir yandan da alüvyon malzemeyle hızlı bir şekilde göl kıyılarını doldurmaktadırlar. Dağlık sahadan ovaya inen akarsular, eğimin azaldığı bölgelerde birçok kola ayrılarak, ova içlerinde ııınsal olarak dağılmaktadır. Havzada bulunan akarsuların sel karakterli olması bu durumun ortaya çıkmasına neden olmuştur. Ayrıca ovada yoğun bir şekilde tarım faaliyeti yapıldığı için akarsu vadilerinde birçok kanal açılarak akarsuların vadilerini değiştirmelerine neden olunmuştur. Ovanın kuzeyde kalan kısmında ovadaki en geniş beslenme alanına sahip Nazlı Çay bulunmaktadır. Nazlı Çay bu kısımda, Rouzeh Çayı ile birlikte önemli miktarda alüvyon malzemeyi biriktirmiştir. Ovanın orta bölümün de Urmiye kenti kurulmuştur. Kentin ortasından geçen Şehir Çayı bu bölümün önemli akarsularındandır. Orta bölümde 1947 metre yükseltide ki Bezudağ tüm ovaya hâkim bir röllyef oluşturmaktadır. Bezudağ'ın geçmişte bir ada olduğu anlaşılmaktadır. Çünkü Urmiye şehri ile Bazudağ arasında kalan sahanın yükseltisi 1310 metredir. Bundan dolayı Pleistosen Urmiye Gölü taraçalarının 1410 metrelerde görülmesi ve Pleistosen'den günümüze ovanın depo kalınlığının artması söz konusu dağlık kütlenin

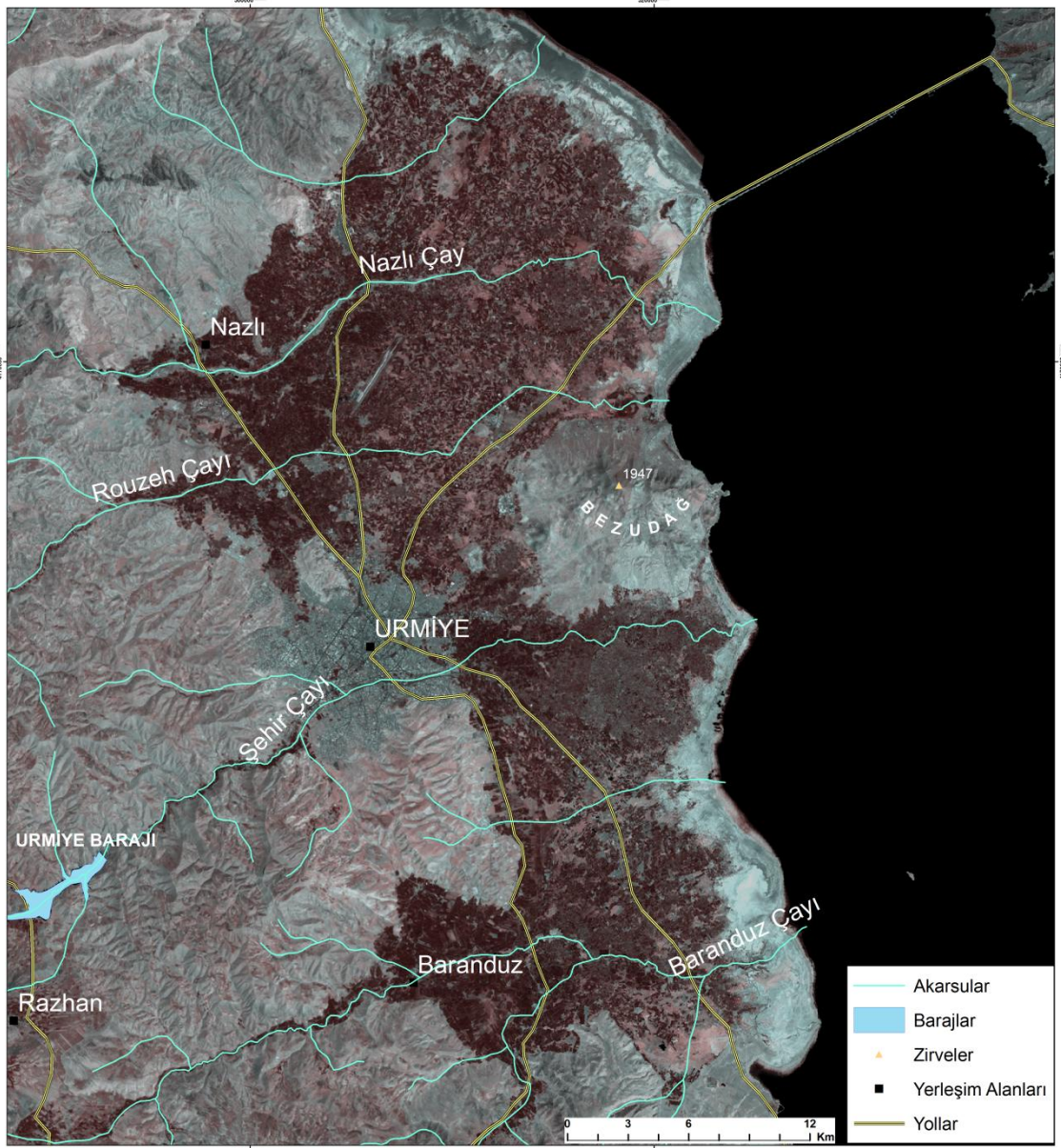
aslında bir tombolo olduğunu göstermektedir. Nitekim Bezudağ'ın merkezi kısımlarını Miosen döneminde oluşmuş, bazik asitik volkanik kayalar oluştururken, çevresindeki etek kısımlarında Miosen dönemi tuf, gre, marn ve konglomera gibi dentritik malzemeler bulunmaktadır. Bezudağ oluşum zamanı bakımından İslam Yarımadası'yla aynı özelliği taşımaktadır. Sonuç olarak başlangıçta daha yüksek bir rölyefe sahip bulunan Bezudağ büyük ölçüde aşınmış, aşınan malzemelerde etek kısımlarındaki alanlarda birikmiştir. Bu sonuçtan da anlaşılacağı üzere Urmiye Ovası'nın oluşumunda Bezudağ'ın dentritik malzemelerinin de rolü bulunmaktadır. Ovanın en güneyinde Barandüz Çayı ve onun oluşturmuş olduğu alüvyon depo yer almaktadır.



Foto 2.24: Urmiye Ovası'nın kuzey bölümünden Bezudağ'ın zirvelerinin görünüşü. Ön planda ayçiçeği tarlaları bulunmaktadır.



Foto 2.25: Urmiye Gölü'nün ortasından geçen Urmiye – Tebriz yolunun, Urmiye Şehri tarafında ki başlangıç kısmından güneyde bakış.



Şekil 2.11: Urmiye Ovası (Landsat ETM)

2.3.3.5- Zerrineh ve Simineh Ovaları

Urmiye Gölü güneyinde geniş alanlar kaplayan ve havzanın büyük ovalarından oluşan bu alana, ovanın oluşmasında büyük rol oynamış bulunan Zerrineh ve Simineh çaylarının ismini vermeyi uygun bulduk. Bunun yanında bu bölgedeki ova alanının teşekkülünde sırasıyla batıdan doğuya doğru Godar, Mahabad, Mordağ ve Sufi Çayları'nın da etkisi büyüktür. Ova oluşum şekli ve kökeni itibariyle Tebriz Ovasıyla benzer özellikler taşımaktadır. Tabanı kuzeye doğru geniş bir üçgen şeklindeki ovanın

alüvyon kalınlığı oldukça fazladır. Nitekim en kuzeyde Urmiye Gölü'yle birleştiği sahada delta şeklinde bir çıkıntı oluşturmaktadır. Ovayı oluşturan akarsular güney ve batı bölümlere gidildikçe, yükseltinin artmasıyla birlikte vadilerinin derin bir şekilde yarmış ve arızalı bir topografyanın ortaya çıkmasına neden olmuşlardır. Bu bölümde bulunan akarsular, yatak eğimlerinin azaldığı sahalarda alüvyon tabanlı vadiler oluşturmaktadırlar. Havzadaki en büyük su kaynağını oluşturan Zerrineh çayının alüvyon tavanlı vadisi oldukça geniştir. Nitekim bu kısımları da ovanın bir parçasını oluşturmaktadır. Faylanmayla oluştuğu bilinen, alüvyon tabanlı vadide Zerrineh çayının örgülü bir drenaj şebekesi bulunmaktadır.

Ovayı oluşturan toprakların özellikleri şöyledir.²⁹

1- Taşkın ovalarında eğimi % 0,5 -1 arasındaki, sel yarıntılarından oluşan derin ve ağır dokulu çok fazla tuzlu toprak.

2- Zerrineh Çayı'nın taşkın ovası. Eğimi % 1 – 2 dereceye yakın bazı bölümlerinde parçalar halinde çakıl bulunan derin ve ağır dokulu toprak.

3- Zerrineh Çayı'nın taşkın ovası. Eğim derecesi % 0,5 – 1 olan ağır ve derin toprak.

4- Tuzlu topraklar. Eğim dereceleri % 0 – 0,5 arasında değişen bataklık sahalarda ve tuzlu topraklar.

Ovada 160 metrelik çok katmanlı bir akifer sistemi bulunmaktadır. Zeminde çakılı seriler yer almaktadır. Bu seriler göle doğru küçülerek kum ve kile dönüşmektedir.³⁰ Toprak tiplerinden anlaşıldığı üzere göle doğru yaklaştıkça eğimin azalmasına bağlı olarak yer altı su seviyesi yükselmekte, akarsular toprağı yeterince yıkayamamakta ve toprak tuzlanmaktadır. Gölün yakınların da bu topraklar tuzlu alanları oluşturmaktadır.

2.3.4- FLÜVİYAL ŞEKİLLER

²⁹ Hesamy, Ali. *Modelling Impact of Change in Irrigated Land on Rivers Discharge and Recharge of Lake Urmia*, ITC, 2003, s.5

³⁰ Hesamy, Ali. 2003, A.g.e. s.11

Havza'nın bugünkü flüvyal özelliklerinin ortaya çıkmasında, özellikle Pliosen ve Pleistosen dönemindeki tektonik hareketler ile kapalı havzalarda, Kuaterner de meydana gelen iklim değişimlerine bağlı olarak Urmiye Gölü'ndeki su seviyesi değişimleri etkili olmuştur. Urmiye Gölü'nün Pleistose'nde sık sık seviye değiştirmesi, akarsuların daha enerjik faaliyet göstermesine ve yataklarını derince kazmasına, hatta sürempoze olarak gömülmesine, dolayısıyla topografyanın daha fazla parçalanmasına neden olmuştur. Nitekim havzanın farklı bölümlerinde bu devreden kalma birden fazla taraça göze çarpmaktadır.

Flüvyal şekillenmede etkili olan bir başka faktörde bitki örtüsüdür. Havzanın yarı kurak bir iklim özelliğine sahip olması kurakçıl karakterli bitki örtüsünün gelişimine imkan vermektedir. Bunun yanında bitki örtüsünün beşeri tesirlerle tahrip ediliyor olması, bitki gelişimi açısından bir başka sorundur. Özellikle eğimli yamaçlarda bitki örtüsünün büyük oranda ortadan kalktığını veya seyreltiğini görmekteyiz.

Bitki örtüsünün seyrek, yağışların az fakat yağış şiddetinin fazla olması, geniş aralıkla ayrılmış olan vadilerin şiddetli bir şekilde boşanan yağmur suları toparlamasına engel oluşturur. Yamaç eğimlerinin dik olması ve litolojik yapının bazı sahalarda geçirimsiz kayalardan oluşması sızmayı engelleyerek, yüzeysel akışın hızlanmasına neden olur. Bu şartlar altında sağanak suları yüzeyi kaplayacak bir şekilde eğimi takiben akmaya başlayarak şiddetli sellenmeleri meydana getirir.³¹

Yarı kurak bir havza olmasına rağmen, yukarıda açıklanan nedenlerden dolayı çalışma alanının topografik özelliklerini kazanmasında flüvyal etkenlerin önemi büyüktür.

2.3.4.1- Vadi Tipleri ve Oluşum Süreçleri

Neojen'den itibaren bölgede tektonik hareketler, önemli değişimlere neden olmuştur. Buna ilaveten Kuaterner' deki iklim değişimleri göl seviyesinde ve akarsu akımlarında önemli farklılıkların yaşanmasını sağlamıştır. Nitekim bölgede derin

³¹ Erinç, Sırrı. **Jeomorfoloji I**, Güncelleştirenler A.Ertek ve C.Güneysu 5. Basım, İstanbul: Der Yayınları, 2000, s.403.

yarılmış vadiler, günümüzde içlerinde akan zayıf debili akarsuların eseri olmaktan uzak görünmektedirler. Vadilerin oluşumu ve gelişimi üzerinde iklimle birlikte arazinin tektonik ve litolojik yapısı da etkili olmuştur. Havzada bulunan başlıca vadi çeşitleri şunlardır;

A) Eski temele gömülmüş sürempoze vadiler.

Acıçay eşiği ve boğazı: Acıçay, Tebriz Şehri'nin kuzeydoğusunda yüksek platolar içinde açılmış dar ve derin bir vadiyi takip ederek ortaya çıkar. Vanyar köprüsü ile akarsuyun ovaya açıldığı kısma kadar 12 km.yi bulan bir uzunlukta açılmış bu vadiyi kuzeydoğuda diğer bir depresyon sahasını Tebriz ovasına bağlamaktadır.³² Acıçay boğazı eşik sahasını oluşturan orta Miosen tabakaları ile eşiğin temelini oluşturan Paleozoik kütle içesine gömülmüştür. Oluşum şekliyle, Acıçay vadisi epijenik (Sürempoze) bir boğazdır.³³

B) “V” vadiler.

Bu tip vadilere çentik vadi adı verilir. Havzadaki eğimli sahalarda ve dağlık alanlarla en fazla görülen vadi şeklidir. Sehend Dağı'nın 2000 metreden yukarıda bulunan bölümlerinde “V” vadiler yaygındır. Bu vadiler, yükseltinin azaldığı bölümlerde yatık yamaçlı vadiler oluştururlar.

C) Tabanlı vadiler.

Havzada yaygın bir başka vadi türünü tabanlı vadiler oluşturmaktadır. Akarsuların dağlık sahadan, düz alanlara inen vadileri genellikle alüvyon tabanlı bir yatak oluşturmaktadır. Bu vadi örneklerini, Urmiye Gölü'nün çevresindeki plato alanlarında görmek mümkündür.

³² Eivazi, Djamchid Djodari. 1973, A.g.e. s.26.

³³ Eivazi, Djamchid Djodari. 1973, A.g.e. s.32.



Foto 2.26: Osku ayı'nın 2000 metreden yukarıdaki "V" Şeklindeki vadi tabanı.



Foto 2.27: Osku ayı'nın Tebriz ovasına açıldığı bölümdeki taşkın ovası ve alüvyon dolgulu vadisi.



Foto 2.28 : Mahabad Akarsuyu'nun alüvyon vadi tabanı ve yamaçlarındaki aşınım yüzeyleri.

Yukarıdaki vadi çeşitleri dışında havzanın muhtelif kısımlarında asimetrik vadileri görmek mümkündür. Bu vadilerin büyük bir bölümü yapı ve litolojik özelliklerden dolayı ortaya çıkmıştır. Havzadaki monoklinal yapıli sahalariin bulunduğu alanlarda bu vadi şeklini sıkça görmekteyiz. Çalışma alanında görülen bir başka vadi şeklide tektonik faaliyetler sonucu ortaya çıkmış bulunan asılı vadilerdir.



Foto 2.29 : Urmie Gölü'nün kuzeybatısında bulunan Karabağ Yarımadası'nın göle bakan güneybatı kıyılarındaki faylanma sonucunda, yüksekte kalan blokta vadi asılı halde kalarak şelale oluşturmuştur.



Foto 2.30: Urmie Gölü'nün batısında bulunan Kahriz Çayı'nın asimetrik vadisi. Yaz mevsimi nedeniyle çayın suyu kurumuştur.

2.3.4.2- Birikinti Konileri ve Yelpazeleri

Çalışma sahasının çeşitli kısımlarında birikinti konileri ve yelpazeleri bulunmaktadır. Bunlardan en önemlileri Tasuj birikinti konisi ve yelpazesi ile Bozkuş Dağları'nın kuzey yamaçlarındaki birikinti konileri ve yelpazeleridir.

Tasuj birikinti yelpazesi, Tasuj deresinin ovaya açıldığı kısımda yer almaktadır. Üst kısmında Tasuj kenti bulunan yelpazenin, eğimi bu kısımda 3 – 4 dereceyi bulmaktadır. Yelpazeyi sel karakterli dereler yarmış ve 1 – 2 metrelik taraçalar meydana getirmiştir.³⁴

Bozkuş Dağları'nın kuzey yamaçlarında, Acıçay'ın kolları tarafından oluşturulmuş birikinti konileri bulunmaktadır. Birikinti konileri Serab ovasının güney kenarıyla birleşmektedirler. Buradaki birikinti konilerinin oluşmasında Kuzey Bozkuş Fayı'nın aktivitesi etkili olmuştur.



Foto 2.31: Anestavan köyünün kurulu olduğu birikinti konisi ve koninin oluşmasına neden olan Tasuj fayı.

2.3.4.3- Akarsu Taraçaları

Havzada meydana gelen tektonik faaliyetler ve Pleistosen döneminde yaşanan iklim değişimleri nedeniyle, Urmiye Gölü'ndeki seviye değişimleri akarsuların vadi gelişimi etkilemiştir. Söz konusu nedenlerden dolayı bazı akarsu vadilerinin muhtelif kısımlarında oluşmuş bulunan akarsu taraçalarını görmek mümkündür.

2.3.5- KARTLAŞMA VE KARSTİK ŞEKİLLER

³⁴ Hargalani, Cevad Zamani. 1975, A.g.e. s.114.

Çalışma sahasında eriyebilen kayalardan kalker, dolomit, jips, tuz ve mermer bulunmaktadır. Fakat bunlardan kalker ve dolomit dışındakilerin alanları küçüktür. Bunun yanında söz konusu kayalar birçok sahada saf halde bulunmazlar. Saf halde bulunan kalker ve dolomit kayalarının da alanı oldukça sınırlıdır. Kalker ve dolomit kayalarının büyük bir bölümü Kuzeybatı Zagros Dağları'nın bulunduğu, havzanın güneyinde yer almaktadırlar. Burada bulunan kalkerli sahalar daha çok geçirimsiz Prekambrien arazilerinin kenar kısımlarında bulunurlar. Havzada jips ve kaya tuzu yataklarının bulunduğu sahalar, Tebriz şehrinin kuzeybatısında Acıçay Akarsuyu'nun havzasında yayılım gösterir. Azer şehrin çevresinde travertenler geniş bir yayılım gösterir. Kırık hatların bulunduğu sahadaki, travertenlerin oluşumları halen devam etmektedir. Su sıcaklığının ılık olduğu kaynaklardan kalsiyumla birlikte bazı sahalarda magnezyum ve alüminyum içeren sulara çıkmaktadır. Kretase döneminde oluşmuş kalkerlerinde bulunduğu bu sahadaki travertenler Azer Şehrin kuzeyinde Kızıl Dağ traverten ocaklarında, dekoratif ve parke taşı olarak çıkarılmaktadır.

Hargalani yapmış olduğu doktora çalışmasında Mişov Dağları'nın doğu bölümlerinde karstik şekillerin bulunduğu bildirmektedir. Mişov Dağları'nın 2000 metreden yukarıdaki kısımlarında dolin ve polyenin bulunduğunu bunların Pliosen sonları veya Pleistosen başlarında oluşmuş, fosil karstik şekiller olduklarını bildirmektedir.³⁵

2.3.6- KURAK VE YARI KURAK TOPOGRAFYA ŞEKİLLERİ

2.3.6.1- Tafoni ve Kovuklu Aşınım Şekilleri

Çalışma sahasında, özellikle Urmiye Gölü'nün çevresindeki dik kıyılarda tafoni, kovuklu aşınım şekilleri ve alveoller görülmektedir. Sahada görülen bu şekiller daha çok greler ve volkanik materyaller üzerinde gelişmiştir. Çözülme süreçleri ve rüzgârın ortak aktivitesi sonucu oluşan bu şekilleri İslam Yarımadası'nın batı bölümünde ve Karabağ Yarımadası'nın doğu kıyılarında inceleme fırsatımız oldu.

İslam (Şahi) Yarımadası'nın batı kıyılarında volkanik kayalar üzerinde alveoller gelişmiştir. Alveoller mikro topografya şekillerinin en ilginçlerinden birisidir.

³⁵ Hargalani, Cevad Zamani. 1975, A.g.e. s.85.

Alveoller yağmur ve deniz suyuyla ıslanma, kuruma, tuz kristalleşmesi ve deflasyon gibi süreçlere bağlı olarak çıplak kaya yüzeylerinde meydana gelirler. Ağız çapları genellikle 2 – 10 cm arasında değişir. Çapları 50 cm'yi aşanlara da rastlanır. Ağız genişliği 100 cm'yi aşanlara ise tafoni denir.³⁶



Foto 2.32: Volkanik kayalardan bulunduğu zeminde, gelişim aşamasındaki alveoller.



Foto 2.33: Volkanik kayalarda gelişmiş tafoni şekilleri.

³⁶ Uzun, Ali. Doğrudan Deniz Tesirine Açık Kumtaşları Üzerinde Gelişen Bazı Alveol Tipleri Gelincikburnu – Sinop, **Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu 2008**, Çanakkale, s.63

Çalışma sahasında ayrıca, Tebriz şehrinin kuzeyinde Acıçay'ın bir kolu olan Kömür çayının, vadi yamaçlarında gre tabakalarından oluşan dik yamaçlarda ve kornişlerde çok karakteristik tafoniler gelişmiştir. Bu bölgedeki Miosen arazilerinin bulunduğu sahalarda greler üzerinde tafonileri görmek mümkündür. Buradaki tafonilerin çapları 1 cm'den 20 – 30 cm'ye kadar değişir.³⁷ Kumtaşları ve volkan tüflerinden oluşmuş sahalarda, vadi yamaçlarında veya mesa düzlüklerinin tabanında zayıf direnç gösteren sahalar fiziksel ve kimyasal çözülme süreçleri sonucunda daha fazla ve daha erken ufalanması ile niş'ler oluşur.³⁸ Tebriz şehrinin çevresindeki tüflerden oluşmuş yamaçlarda ve yol yarmalarında niş'leri görmek mümkündür.

Havzada ayrıca Karabağ Yarımadası'nın doğu kıyılarında alveol oluşumları bulunmaktadır. Buradaki alveoller, killi marnlı gre tabakalarının içerisinde oluşmuştur. Tuzlanmanın buradaki alveol oluşumunda etkili olduğu anlaşılmaktadır.



Foto 2.34: Tebriz'in batısında bulunan yol yarmasındaki tüfler üzerindeki nişler.

³⁷ Eivazi, Djamchid Djodari. 1973, A.g.e. s.23

³⁸ Erinç, Sırrı. 2001, A.g.e. s.29



Foto 2.35: Karabağ Yarımadası'nın doğusunda tabaka cephelerinin açığa çıktığı kesimlerde az dirençli marnlı killi tabakalar boyunca oluşmuş sıralı alveoller.

2.3.6.2- Kumullar

Tebriiz şehrinin kuzeybatısında yer alan Kumtepe köyü civarında kumul alanları bulunmaktadır. Bu bölgede genişlikleri 1 km geçen kum örtüleri burada 5 – 6 metreyi bulan tepeleri örtmüşlerdir. Ayrıca bu bölgede küçük ölçekte barkan şekilleri hava fotoğraflarından tespit edilmiştir.³⁹ Urmiye Gölü kıyılarında kumul alanları fazla bulunmamaktadır. Göl seviyesinin alçaldığı dönemlerde kıyıda tuz katmanından oluşan bir kabuk ortaya çıkmaktadır. Bunun dışında İslam Yarımadası'nın batı kıyılarında volkanik kayaların ayrışmasından oluşmuş dar alanlı kıyı kumları bulunmaktadır.



Foto 2.36: Urmiye Gölü kıyısında su seviyesinin alçalması sonucu, tabanda biriken tuz tabakası ortaya çıkmaktadır.

³⁹ Eivazi, Djamchid Djodari. 1973, A.g.e. s.86.



Foto 2.37: Göl kıyısında volkanik kayaların aşınmasıyla ortaya çıkmış bulunan kumullar.

2.3.6.3- Playa

Playa terimi kurak ve özellikle yarı kurak bölgelerde çok görülen geçici göllerin, su birikintilerinin ve bataklıkların tabanlarını açıklamak için kullanılır. Bunlar hemen hemen hiçbir engebe göstermeyen dümdüz ova tabanı halindedir. Playa tabanı milden, kilden oluşmuş ve genellikle tuz içeren ince unsurlu depolarla kaplıdır. Bu depolar geçici göllerin ve bataklıkların tabanlarında çökelmiş olan unsurlardan yapılmıştır. İran'da playa alanlarına Kevir denilmektedir.⁴⁰

Tebriz Ovası'nın batı kesimi ile Urmiye Gölü kıyıları arasında kalan sahada playa sahası bulunmaktadır. Urmiye Gölü'nün seviye değişimlerine bağlı olarak playa sahasının alanı değişir. İç kısımlarda çapı 5 km bulun bataklıklar görülmektedir. Bu bataklıklar ilkbaharda geçici göllere dönüşürler. Kurak mevsimde ise üzerlerinde kristalin tuz tabakası çökelir. Göl kıyılarına yakın yerler, gölün senelik ve devri seviye değişimleri neticesinde zaman zaman tuzlu sular altında kalıp sonra tekrar kara haline geçerler. Playa sahasının güneybatı kısmında İslam Yarımadası bulunmaktadır. Yakın zamanda karaya eklenen bu yarımadanın kuzeyinden Şerefhane köyü civarına kadar, K – G istikametindeki kıyı bölgesi bataklıklar halindedir. Birçok yerde kıyı şeridi siyah renkli bir çamurdan oluşmuştur. Bu çamurun oluşmasında gölün suyunda bulunan

⁴⁰ Erinç, Sırrı. 2001, A.g.e. s.59

tuzlardan başka çeşitli bakteriler, hayvan ve bitki organizmaları ile bitüm tespit edilmiştir. Şerefhane köyünün güneyinde, çapı 1 – 2 metre, yüksekliği 20 – 30 cm. olan çamur konileri bulunmaktadır. Söz konusu psödovolkanik şekiller bataklık sahalarla ilgilidir.⁴¹

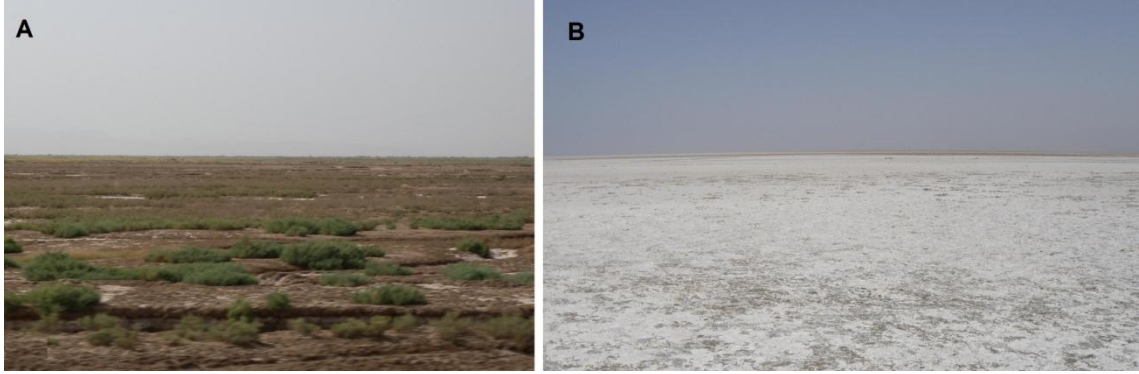


Foto 2.38: A)-Playa ile ova arasındaki kısımda bulunan çorak alanlar. B)-Playa tabanı tuz kristalleriyle kaplıdır.



Foto 2.39: Göl kıyılarına yaklaştıkça tabandaki tuz kristalleri kabuk oluşturmaktadır.

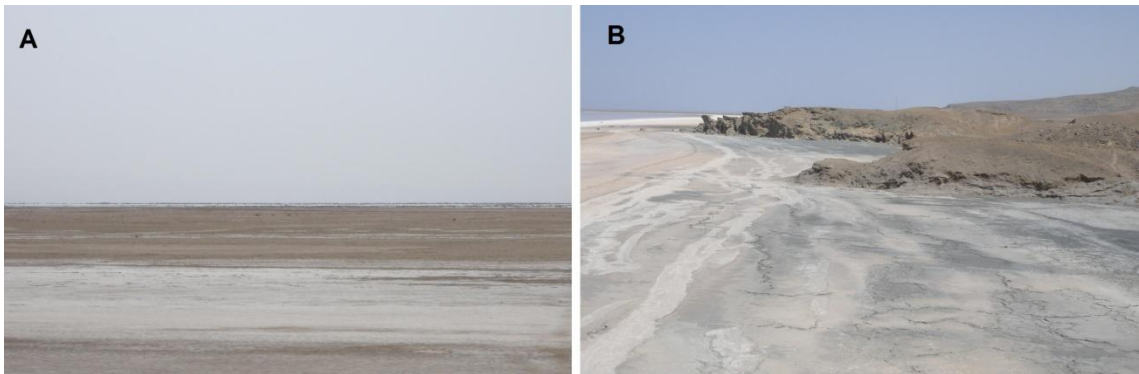


Foto 2.40: A)-Playa ile göl kıyıların birleştiği saha. B)- Gölün bazı kıyılarında biriken çamur tabakası.

⁴¹ Eivazi, Djamchid Djodari. 1973, A.g.e. s.89.

2.3.7- GLASİYAL VE PERİGLASİYAL ŞEKİLLER

Havza sınırları içerisinde yükseltinin 3000 metreden fazla olduğu sahaların bazı kısımlarında küçük çaplı sirk buzulları bulunmaktadır. Bölgemizde Pleistosen buzullaşmasından sonra post-glasiyal safhada, şiddetli aşınım dolayısıyla buzul izlerinin bir kısmı ortadan kalkmıştır. Çoğunlukla, kısmen tahrip olmuş sirk ve cilalanmış satırlar son glasyona ait şekillerdir.

Kuzeybatı İran'da bulunan en önemli buzul alanlarından birisi olan Sebelan Dağı'nın buzul sahaları dağın kuzey yamaçlarında yoğunlaşmıştır. Bu saha çalışma sınırlarımız dışında kaldığı için üzerinde durmayacağız.

Urmie Gölü Havzası'nda buzul alanlarının görülebileceği üç farklı bölge bulunmaktadır. Türkiye – İran sınırındaki yüksek dağlık bölgeler, Sehend ve Mişov Dağları. Sehend ve Mişov Dağları'nın kuzey yamaçlarında küçük çaplı sirk izleri görülebilmektedir. Fakat söz konusu dağların yükseltileri fazla olmadığı için aşınmayla bu şekiller büyük ölçüde ortadan kaldırılmıştır.

Çalışma sahası açısından önemli buzul alanları Türkiye – İran sınırındaki dağlık bölgelerde bulunmaktadır. Uydu görüntülerinden net olarak tespit edilen üç farklı yerde sirk gölleri bulunmaktadır. Esendere sınır kapısının 25 km kuzeybatısında yer alan Mor Dağı'nın (3807 m.) zirve kısmının kuzey yamacında 120 m. uzunluğunda 100 m. genişliğinde küçük bir sirk gölü bulunmaktadır. Şemdinli ilçesinin 12 km kuzeydoğusunda yer alan Şehidan Dağı'nın (3523 m.) kuzeydoğu yamacında üç tane buzul vadisi bulunmaktadır. Ortada buzul vadisinin içerisinde yaklaşık 200 m. uzunluğunda 100 m. genişliğinde bir sirk gölü bulunmaktadır. Suların azalmasıyla sirk gölü üç bölüme ayrılmaktadır. Bu bölümde bulunan bir diğer buzul sahası da Osnaviyeh şehrinin 20 km. kuzeybatısında Uluğ Dağ'da (3454 m.) yer alır. Bu dağın kuzeydoğu yamaçlarında, içlerinde küçük çaplı sirk göllerinin bulunduğu üç tane buzul vadisi bulunmaktadır. Havzadaki dağların yüksek zirve kısımlarının buzul alanlarında daimi karlar bulunmaz. Daimi kar sınırı Doğu Anadolu Bölgesi'nde 3800 – 4000 metre⁴² ile 3400 – 3600 metre arasında değişmektedir. Doğu Anadolu için son buzul çağının daimi

⁴² Erinç, Sırrı. 2001, A.g.e. s.183

kar sınırı ise 2800 metre civarında hesaplanmıştır.⁴³ Çalışma sahası Doğu Anadolu Bölgemize komşu olduğundan söz konusu değerler bu bölge içinde geçerlidir.

Çalışma sahamızdaki dağlık alanlarda periglasiyal şekiller görmek mümkündür. Donma çözünme sonucunda oluşmuş kaya bloklarının yamaç alanlarında biriktiği periglasiyal sahalar Sehend Dağı'nda da rastlanılmaktadır.



Foto 2.41: Sehend Dağı'nın 3100 metrelerindeki donma çözülme sonucunda oluşmuş kaya parçaları.

2.4- Kütle Hareketleri

Havzada yağışın arttığı yüksek kesimlerde heyelan ve toprak kayması görülürken, yarı kurak şartların yaşandığı havza tabanına yakın bölgelerdeki bitki örtüsünden yoksun kaya yüzeyleri mekanik aşınmaya maruz kalmaktadır. Bunun sonucunda bölgede kaya düşmeleri de yaşanmaktadır.

⁴³ Çiner, Atilla. Türkiye'nin Güncel Buzulları ve Genç Kuaterner Buzul Çökelleri, **Türkiye Jeoloji Bülteni**, cilt 46, sayı 1, 2003, s.57.



Foto 2.42: Sehend Dağı'nın eteklerinde eğimin arttığı yamaçlarda toprak kayması yaşanmaktadır.



Foto 2.43: Tabaka başlarının yüzeye çıktığı kısımlarda mekanik parçalanma artmaktadır.

2.5- YAPISAL JEOMORFOLOJİ UNSURLARI

Havza sınırları içerisinde çeşitli yapısal şekilleri görmek mümkündür. Önceki kısımlarda konu edildiği üzere çalışma sahası tektonik faaliyetler sonucunda bir yandan epirojenik olarak yükselirken bir yandan da kırılmalara ve kıvrımlanmaya uğramıştır.



Foto 2.44: A)- Karabağ Yarımadası'nın doğu kıyılarında monoklinal yapı ve şahit tepeler. B)- Kuesta alınları.



Foto 2.45: Doksan dereceye yakın eğimli duran tabakalar üzerinde oluşmuş zirve veya kret.

Yapısal şekiller açısından havzamızda yer alan tuz domları, üzerinde durulması gereken ilginç şekillerdir. Tebriz'in kuzey kuzeydoğu kesimlerinde yer alan farklı büyüklükte tuz domları bulunmaktadır. Acıçay'ın kolları tarafından aşındırılan domlar, Miosen marnlarından oluşan antiklinallerin çekirdeklerinde faylar boyunca yer almaktadırlar. Burada bulunan tuzlu formasyonlar Acıçay'ın tuzluluk oranını arttırmıştır.

3- URMİYE GÖLÜ HAVZASI'NIN İKLİM ÖZELLİKLERİ

3.1- GENEL HAVA DOLAŞIMI VE HAVA KÜTLELERİ

Çalışma sahamız kuzeyde Avrasya ile güneybatıda Arabistan blokları arasında yer alır. Bu bloklar üzerinde kışın meydana gelen şiddetli soğuma sonucunda bir takım hava kütleleri oluşur. Bu kütleler, iki blok arasında meydana gelen basınç değişimlerinin etkisiyle harekete geçerler. Avrasya üzerindeki yüksek basınç sahasında oluşan hava kütleleri güney ve güneydoğu yönde harekete geçtikleri gibi, aynı şekilde Arabistan platosu üzerinde oluşan hava kütleleri de zaman zaman kuzey ve kuzeydoğu yönde ilerlerler. Böylece iki kıta bloğu arasında yer alan saha, yıl boyunca bu hava kütlelerinin zaman zaman etkisi altında kalır.

Urmıye Gölü Havzası'nı etkileyen hava kütleleri

Kontinental Polar Hava Kütleleri (cP): Kış esnasında Avrasya'nın geniş ovalarının karla kaplı olduğu ve dolayısıyla şiddetle soğuduğu devrede Sibirya üzerinde oluşur. Soğumanın şiddetlenmesi oranında yoğunlaşan hava, basıncın artması ile güney güneydoğuya doğru harekete geçer. Kontinental Polar hava kütleleri İran Azerbaycan'ı ve Doğu Anadolu'ya yerleştiği zaman bölgedeki çanakları doldurur ve bölgeyi anormal derecede soğutur. Doğu Anadolu ve İran Azerbaycan'ı bu hava kütlelerinin etkisi altında bulunduğu zamanlarda, ufak bir diverjans sahası haline gelir. Fakat bölgedeki yüksek dağ sıraları Kontinental Polar hava kütlelerinin suretle yer değiştirmesine kolaylıkla imkân vermez.⁴⁴

Maritim Tropikal Hava Kütleleri (mT) : Çalışma sahamızda zaman zaman kış esnasında etkili olan Maritim Tropikal hava kütlelerinin doğuş sahası Atlas Okyanusu'nun doğu bölümüdür. Kış devresinde Güneybatı Asya üzerinde basınç yüksektir. Buna karşılık, Doğu Akdeniz ile Karadeniz'de basınç karalara nazaran biraz daha alçaktır. Bu nedenle iki deniz konverjans sahası olmak gibi bir özelliğe sahip bulunur ve bu merkezlerde de bir takım zayıf karakterli barometre minimumları oluşur. Doğu Akdeniz bölgesinde oluşan barometre minimumları Batı Anadolu'yu etkisine

⁴⁴ Tunçdilek, Necdet. **Güneybatı Asya**, İstanbul: İst. Ün. Edebiyat Fakültesi Yayınları, 1962, s.90

aldıktan sonra kuzeydoğu yönde hareket ederek Karadeniz'e ulaştıkları gibi, İç Anadolu ve Doğu Anadolu'ya da gidebilirler. Buradan yollarına devam ederek İran Azerbaycan'ı üzerinden Merkezi İran'a ulaşırlar.⁴⁵ Doğu Akdeniz ve Kıbrıs Adası üzerinde oluşan barometre minimumlarının etkisiyle Maritim Tropikal hava kütleleri Zagros Dağlarının batı bölümlerine yağış bırakabilmektedir. Çalışma sahamızın güney güneybatı sınırını oluşturan Zagros dağlarının batı kısımları yağış alabilmektedir. Yağış ve nemi bu kısımlara bıraktığı için Urmiye Gölü Havzası bu hava kütesinden yeterli yağış alamaz.

Muson Hava Kütleleri (mM) : Güney İran bölgesi ve Arap platosunun güneybatı bölümünde belirli etki yapan bir hava kütesidir. Muson hava kütleleri söz konusu bölgelere ancak yaz devresinde ulaşır. Yağışın büyük bir bölümünü Doğu İran Dağları, Doğu Zagros Dağları ve Makran Dağları'na bırakır. İran'ın iç bölgelerine nemsiz bir hava kütleleri olarak ulaşır.⁴⁶

3.2- Coğrafi Faktörler

Çalışma sahamızın da içinde bulunduğu İran Azerbaycan'ı coğrafi şartları bakımından Doğu Anadolu'ya benzer özellikler taşımaktadır. Bunun yanında söz konusu alanın yükselti ve enlem özellikleri ile kapalı havza oluşu ve çevresinde bulunan yüksek dağların etkisiyle iklim özelliklerinde farklılıklar görülmektedir. Urmiye Gölü denizden 1274 m. yüksekte bulunmaktadır. Urmiye Gölü Havzası'nı oluşturan depresyonun çevresindeki dağların yükseltisinin, 3000 metreyi geçtiğini düşündüğümüzde çalışma sahamızın ortalama yükseltisinin fazla olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında söz konusu saha nem kaynaklarının uzağında bulunmaktadır. Denizlerden gelen nemli hava kütleleri, çevresinde bulunan yüksek dağlar tarafından engellenmektedir. Özellikle çalışma sahamızın güney güneybatısını oluşturan Zagros Dağları Akdeniz'den gelen nemli hava kütlelerinin havzamıza sokulmasını önlemektedir. Tüm bu şartlar nedeniyle çalışma sahamızda karasallık derecesi artmıştır.

⁴⁵ Tunçdilek, Necdet. 1962, A.g.e. s.93

⁴⁶ Tunçdilek, Necdet. 1962, A.g.e. s.94

3.3- İKLİM ELEMANLARI

Çalışma sahamızda iklim özelliklerini ortaya koyarken on farklı meteoroloji istasyonundan yararlandık. Urmiye, Tebriz, Sakız ve Takab istasyonları sinoptik rasat yaparken, Ghoshchi, Miyandoab ve Khalt pou (Tebriz kentinin 15 km güney doğusunda bulunmaktadır.) istasyonları meteorolojik rasatlar yapmaktadır. Mahabad, Serab ve Maregheh'de her iki rasatda yapılmaktadır. Mahabad istasyonunun sinoptik verilerini diğer ikisinin ise klimatolojik değerlerini kullandık. Klimatolojik rasat yapan istasyonlarda rüzgâr verileri olmadığından sadece sinoptik istasyonların rüzgâr analizlerini yapabildik. İstatistik verileri İran meteoroloji merkezinin sitesinden alındı.⁴⁷

3.3.1- Sıcaklık

Çalışma sahamızda genel anlamda karasal bir iklim görülür. Meteoroloji istasyonlarının tamamında en sıcak ayın temmuz, en soğuk ayın da ocak olması, kontinental tesiri göstermektedir. Bunun yanında çalışma sahamızda, sıcaklık üzerinde Urmiye Gölü'nün ılımanlaştırıcı etkisi de bulunmaktadır. Kış sıcaklıkları Urmiye Gölü'nden uzaklaştıkça azalmaktadır. Gölün uzağında bulunan Serab $-5,1^{\circ}\text{C}$ ile en düşük Ocak ayı ortalama sıcaklığına sahiptir. İkinci sırada Takab ($-4,2^{\circ}\text{C}$) bulunmaktadır. Gölün çevresinde bulunan istasyonların Ocak ayı sıcaklık değerleri -1 ile -3°C arasında değişmektedir. Ocak ayında ortalama sıcaklık değerinin en yüksek olduğu kent $-0,1^{\circ}\text{C}$ ile Mahabad'ır. Kış ayında depresyon sahasının sıcaklığının fazla düşük olmamasının nedenleri enlem ve gölün etkisidir. Temmuz ayı sıcaklıklarına baktığımızda Serab dışında diğer istasyonların sıcaklık değerlerinin 23 ile 26°C arasında değiştiği görülmektedir. Serab'ta Temmuz ayı ortalama sıcaklık $20,4^{\circ}\text{C}$ 'dir. Temmuz ayında sıcaklık değeri düşük olan bir diğer merkez Serab şehrinin güneyinde kalan Takab şehridir ($22,3^{\circ}\text{C}$). Temmuz ayında en yüksek ortalama sıcaklıklar 26°C ile Tebriz ve Maregheh'de görülmektedir. Havzadaki rasat istasyonlarında sıcaklık amplitudu 25 ile 28°C arasındadır. Bu durum yaz ve kış mevsimlerinin belirgin olduğunu göstermektedir. Gözlenen bir diğer durum ise ilkbahar mevsiminin sıcaklık ortalamalarının sonbahar mevsimine oranla düşük olmasıdır. Böylece ilkbahar mevsiminin sonbahar mevsimine oranla daha serin geçtiği görülmektedir. Ortalama

⁴⁷ <http://www.irimo.ir/english/statistics/index.asp> (Erişim tarihi 05.03.2009)

sıcaklık, maksimum ve minimum değerlerinin aylar arasındaki seyrine baktığımızda düzenli bir yükselme ve alçalma görmekteyiz.

Ortalama minimum sıcaklıklarda yaz ayında sıcaklık 20°C'yi geçmez. En yüksek sıcaklık temmuz ayında 19,3°C ile Tebriz'de görülmektedir. Ocak ayında ise en düşük sıcaklık -10,7°C ile Serab'ta ölçülmüştür. Ortalama minimum sıcaklıklarda istasyonlarda ölçülen Temmuz ayı sıcaklık değerleri arasındaki fark ocak ayından fazladır.

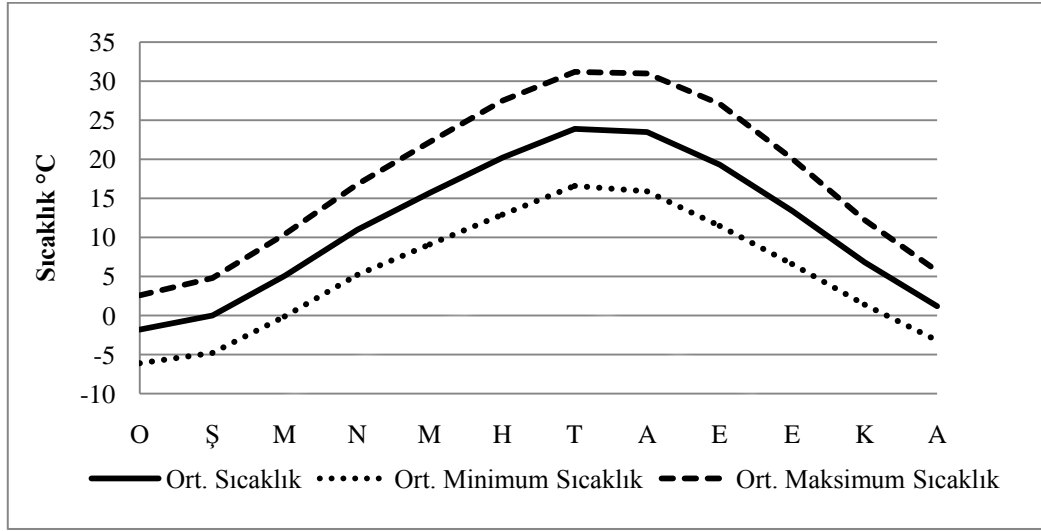
Ortalama maksimum sıcaklıklarda yaz ayında sıcaklık değerleri 35°C'yi geçmezken kış ayında da 0°C'nin altına düşmez. Ortalama maksimum sıcaklıklarda en yüksek sıcaklık değeri Temmuz ayında 34,3°C ile Sakız'da ölçülmüştür.

Ortalama minimum sıcaklık değerlerinin Temmuz ve Ocak ayı arasındaki amplitud oranı istasyonlarda 21 ile 24°C arasında değişirken, ortalama maksimum sıcaklıklarda bu değerler 27 ile 32°C arasında değişmektedir.

Uzun yıllar boyunca yapılan rasatların verileri kullanılarak, rasat süresi uzun üç istasyonun sıcaklık grafiği çizilmiştir(Şekil:4.14). Tebriz, Urmiye ve Sakız meteoroloji istasyonlarına ait grafik incelendiğinde kısa süreler içerisinde sıcaklık ortalamalarında ani değişimlerin olduğu görülmektedir. Grafikte sıcaklık değişimleriyle ilgili bazı periyodik yıllar bulunmaktadır. Grafikte dikkat çeken bir diğer özellikte Urmiye ve Sakız meteoroloji istasyonlarının sıcaklıklarında bir azalma eğilimi görülürken, Tebriz'de yükselme eğiliminin yaşanmasıdır.

Urmiye (1315,9 m.) (1951-2005)	A Y L A R												Ort.
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Ortalama Sıcaklık	-1.8	0	5.1	11.0	15.7	20.2	23.9	23.5	19.3	13.4	6.8	1.2	11.5
Minimum Sıcaklık	-6.1	-4.8	-0.1	5.2	9.1	12.9	16.6	15.9	11.5	6.6	1.4	-3.2	5.4
Maksimum Sıcaklık	2.6	4.8	10.4	16.8	22.2	27.5	31.2	31.0	27.1	20.1	12.2	5.7	17.6

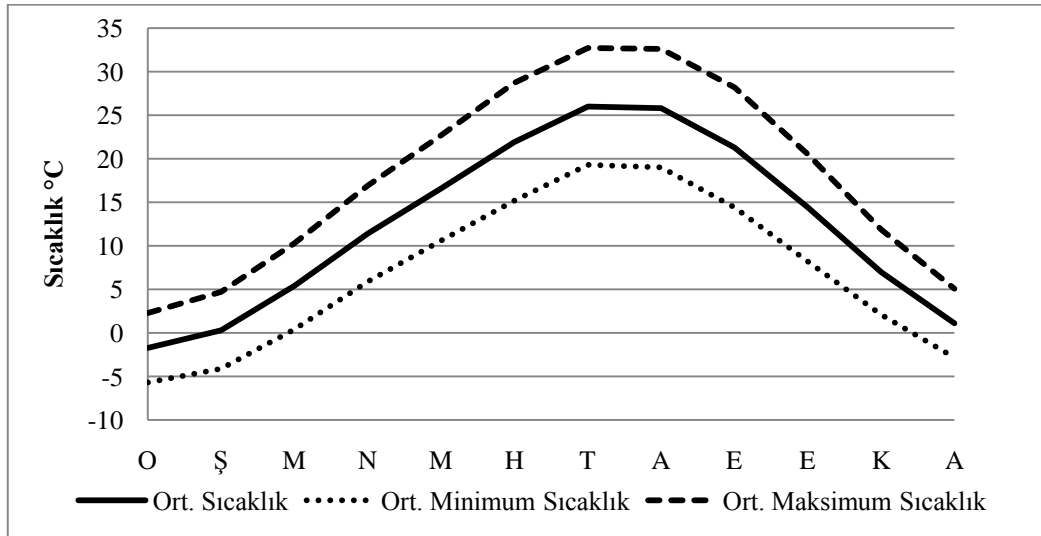
Tablo 3.1: Urmiye meteoroloji istasyonunda ortalama sıcaklık, maksimum ve minimum sıcaklık ortalamaları.



Şekil 3.1: Urmiye meteoroloji istasyonunun sıcaklık diyagramı.

Tebriz (1361.0 m.) (1951-2005)	A Y L A R												Ort.
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Ortalama Sıcaklık	-1.7	0.3	5.4	11.4	16.6	21.9	26.0	25.8	21.3	14.4	7.0	1.1	12.5
Minimum Sıcaklık	-5.7	-4.1	0.4	5.9	10.6	15.2	19.3	19.0	14.4	8.2	2.1	-2.8	6.9
Maksimum Sıcaklık	2.3	4.7	10.3	16.9	22.7	28.7	32.7	32.6	28.2	20.5	11.9	5.1	18.0

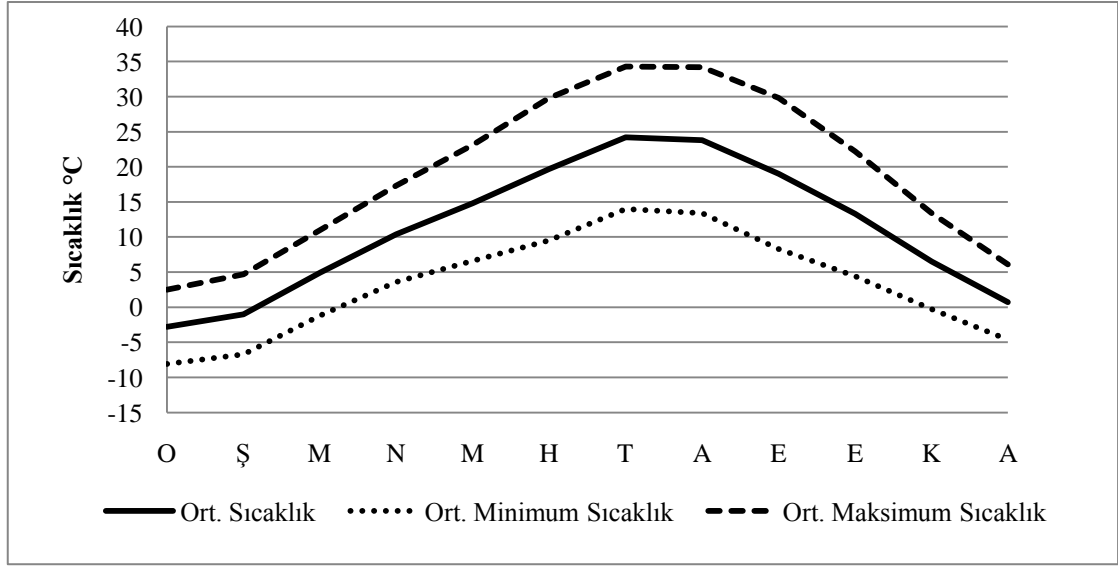
Tablo 3.2: Tebriz meteoroloji istasyonunda ortalama sıcaklık, maksimum ve minimum sıcaklık ortalamaları.



Şekil 3.2: Tebriz meteoroloji istasyonunun sıcaklık diyagramı.

Sakız (1522.8m.) (1961-2005)	A Y L A R												Ort.
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Ortalama Sıcaklık	-2.8	-1.0	4.9	10.4	14.8	19.7	24.2	23.8	19.0	13.3	6.5	0.7	11.1
Minimum Sıcaklık	-8.1	-6.7	-1.2	3.6	6.6	9.5	14.0	13.4	8.3	4.4	-0.3	-4.6	3.2
Maksimum Sıcaklık	2.5	4.7	11.0	17.3	23.1	29.8	34.3	34.2	29.8	22.2	13.4	6.1	19.0

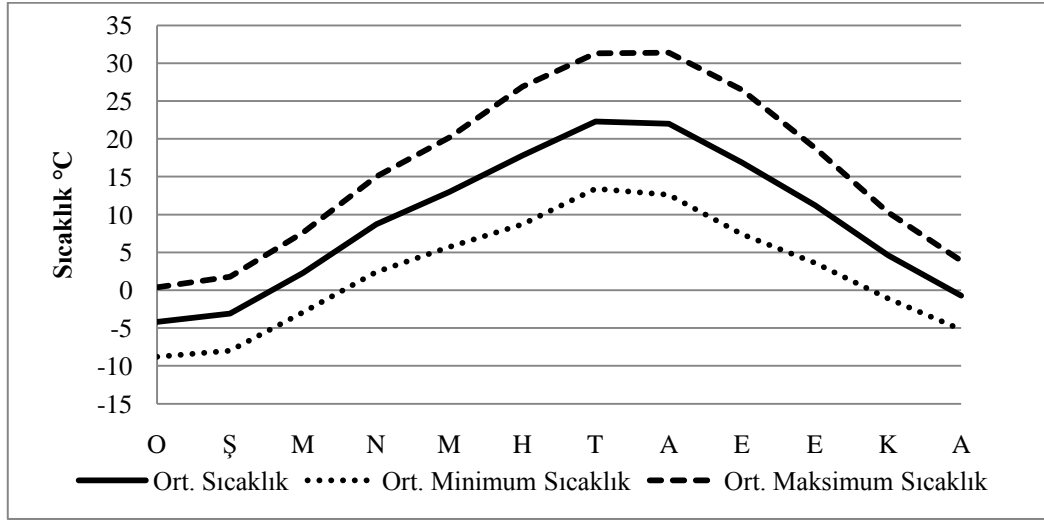
Tablo 3.3: Sakız meteoroloji istasyonunda ortalama sıcaklık, maksimum ve minimum sıcaklık ortalamaları.



Şekil 3.3: Sakız meteoroloji istasyonunun sıcaklık diyagramı.

Takap (1765.0 m.) (1986-2005)	A Y L A R												Ort.
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Ortalama Sıcaklık	-4.2	-3.1	2.3	8.7	13.0	17.8	22.3	22.0	16.9	11.2	4.6	-0.7	9.2
Minimum Sıcaklık	-8.8	-8.0	-2.9	2.4	5.7	8.7	13.4	12.6	7.4	3.6	-1.1	-5.2	2.3
Maksimum Sıcaklık	0.4	1.8	7.6	15.0	20.2	26.9	31.3	31.4	26.5	18.8	10.3	3.9	16.2

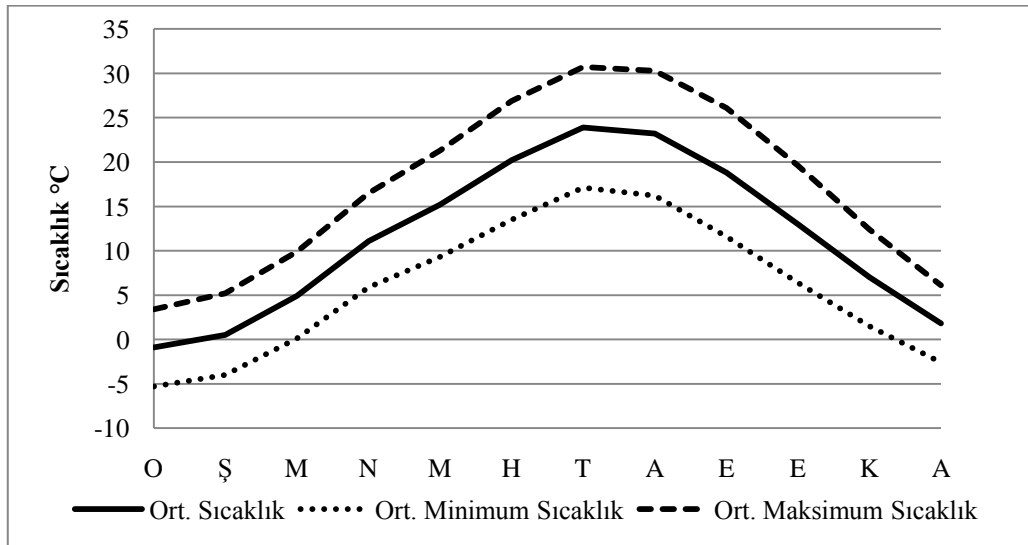
Tablo 3.4: Takap meteoroloji istasyonunda ortalama sıcaklık, maksimum ve minimum sıcaklık ortalamaları.



Şekil 3.4: Takab meteoroloji istasyonunun sıcaklık diyagramı.

Ghoshchi (1310.0 m.) (1974-2003)	A Y L A R												Ort.
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Ortalama Sıcaklık	-0.9	0.5	4.9	11.1	15.2	20.2	23.9	23.2	18.8	13.0	7.0	1.8	11.6
Minimum Sıcaklık	-5.3	-4.0	0.1	5.9	9.3	13.5	17.1	16.2	11.6	6.4	1.5	-2.6	5.8
Maksimum Sıcaklık	3.4	5.2	9.9	16.5	21.3	26.9	30.7	30.3	26.1	19.6	12.4	6.1	17.4

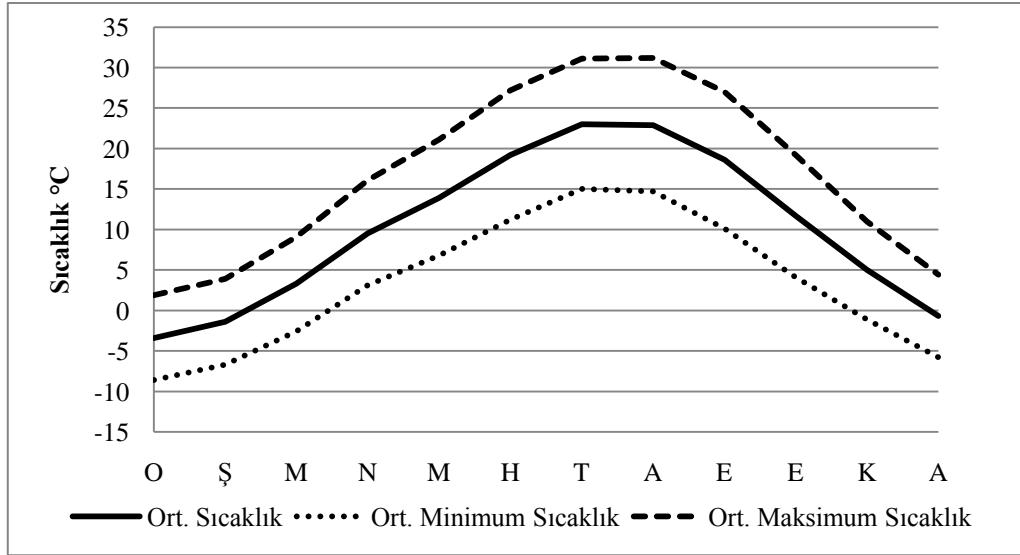
Tablo 3.5 : Ghoshchi meteoroloji istasyonunda ortalama sıcaklık, maksimum ve minimum sıcaklık ortalamaları.



Şekil 3.5: Ghoshchi meteoroloji istasyonunun sıcaklık diyagramı.

Khalatpou (1567.0 m.) (1974-2003)	A Y L A R												Ort.
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Ortalama Sıcaklık	-3.4	-1.4	3.3	9.5	13.9	19.2	23.0	22.9	18.6	11.7	5.0	-0.7	10.1
Minimum Sıcaklık	-8.6	-6.7	-2.6	3.1	6.8	11.2	15.0	14.7	10.1	4.1	-1.1	-5.8	3.3
Maksimum Sıcaklık	1.9	3.9	9.1	16.1	21.1	27.2	31.1	31.2	27.0	19.2	11.0	4.4	16.9

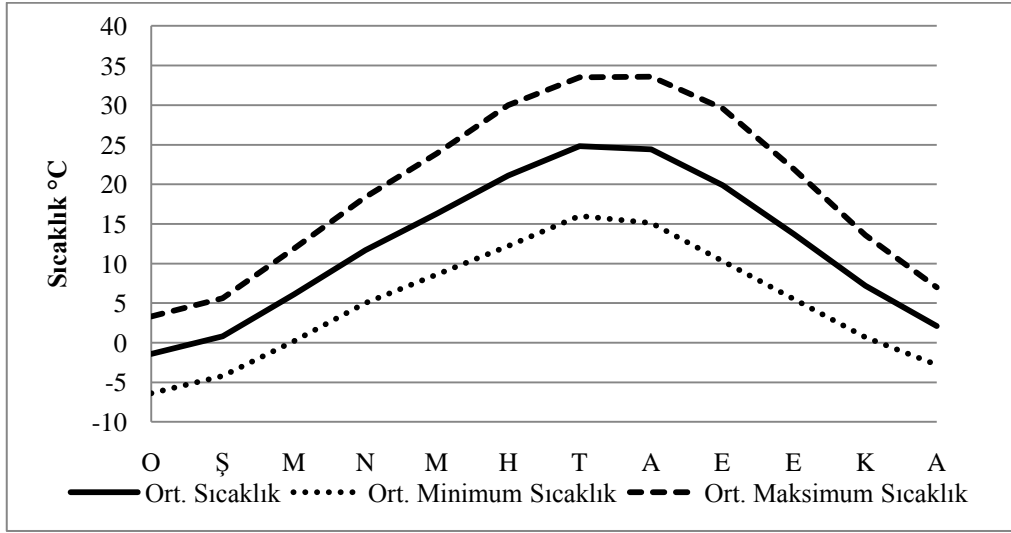
Tablo 3.6: Khalatpou meteoroloji istasyonunda ortalama sıcaklık, maksimum ve minimum sıcaklık ortalamaları.



Şekil 3.6: Khalatpou meteoroloji istasyonunun sıcaklık diyagramı.

Miyandoab (1314.0 m.) (1964-2003)	A Y L A R												Ort.
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Ortalama Sıcaklık	-1.4	0.8	6.1	11.7	16.3	21.1	24.8	24.4	19.9	13.7	7.2	2.1	12.2
Minimum Sıcaklık	-6.4	-4.2	0.2	5.0	8.6	12.2	16.0	15.1	10.3	5.5	0.7	-2.8	5.0
Maksimum Sıcaklık	3.3	5.6	11.9	18.4	23.9	30.0	33.5	33.6	29.6	21.9	13.6	7.0	19.4

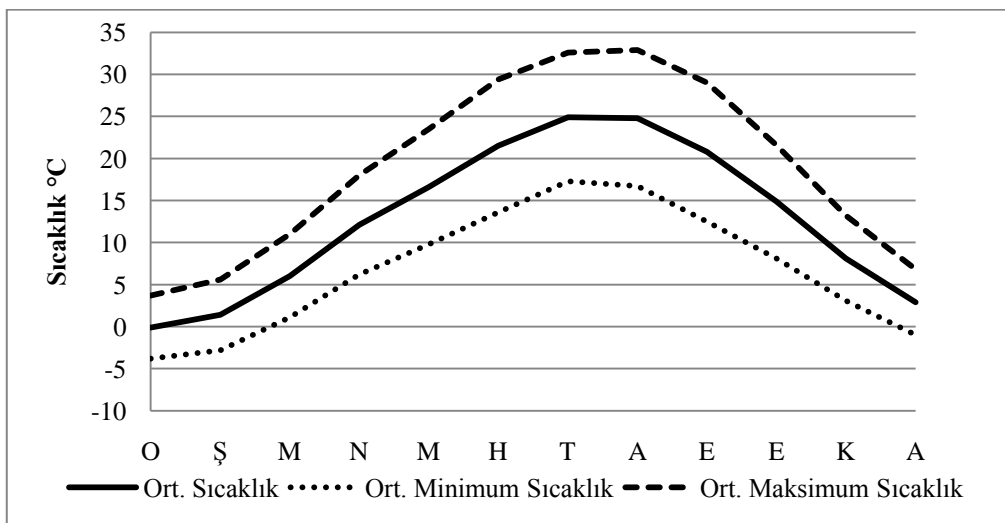
Tablo 3.7: Miyandoab meteoroloji istasyonunda ortalama sıcaklık, maksimum ve minimum sıcaklık ortalamaları.



Şekil 3.7: Miyandoab meteoroloji istasyonunun sıcaklık diyagramı.

Mahabad (1385.0 m.) (1985-2005)	A Y L A R												Ort.
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Ortalama Sıcaklık	-0.1	1.4	6.0	12.1	16.6	21.5	24.9	24.8	20.8	14.9	8.1	2.9	12.8
Minimum Sıcaklık	-3.8	-2.8	1.1	6.2	9.8	13.6	17.3	16.7	12.5	8.1	3.1	-1.0	6.7
Maksimum Sıcaklık	3.7	5.6	11.0	18.0	23.5	29.4	32.6	32.9	29.0	21.6	13.2	6.8	18.9

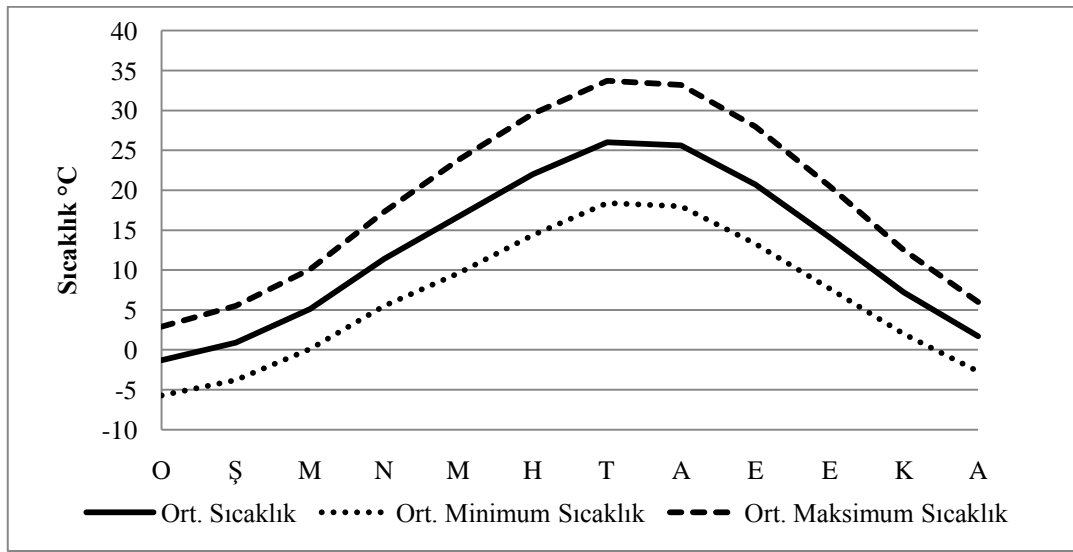
Tablo 3.8: Mahabad meteoroloji istasyonunda ortalama sıcaklık, maksimum ve minimum sıcaklık ortalamaları.



Şekil 3.8: Mahabad meteoroloji istasyonunun sıcaklık diyagramı.

Maregheh (1419.0 m.) (1961-2000)	A Y L A R												Ort.
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Ortalama Sıcaklık	-1.3	0.9	5.1	11.4	16.7	22.0	26.0	25.6	20.7	14.1	7.2	1.7	12.5
Minimum Sıcaklık	-5.7	-3.8	0.1	5.5	9.6	14.4	18.4	18.0	13.3	7.7	2.0	-2.7	6.4
Maksimum Sıcaklık	2.9	5.5	10.1	17.3	23.8	29.6	33.7	33.2	28.0	20.5	12.5	6.0	18.6

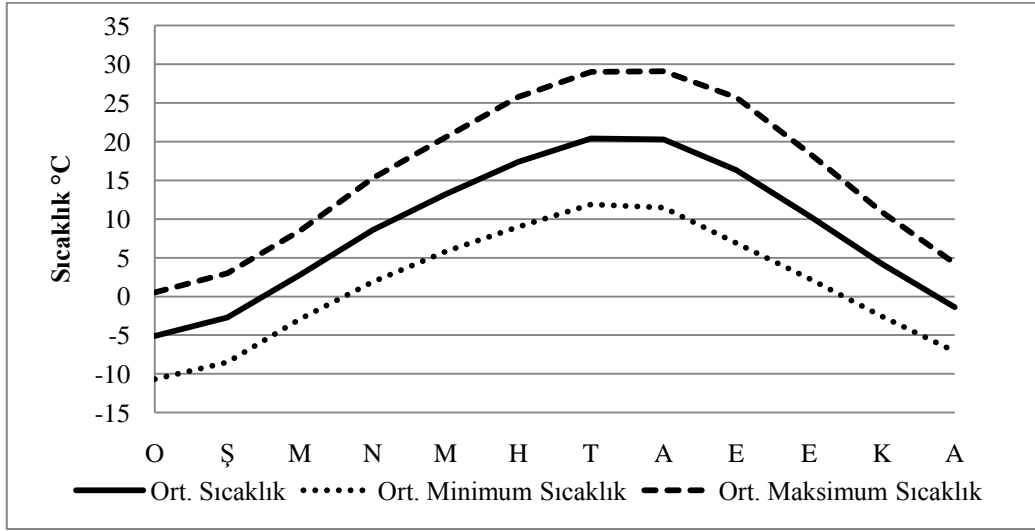
Tablo 3.9: Maregheh meteoroloji istasyonunda ortalama sıcaklık, maksimum ve minimum sıcaklık ortalamaları.



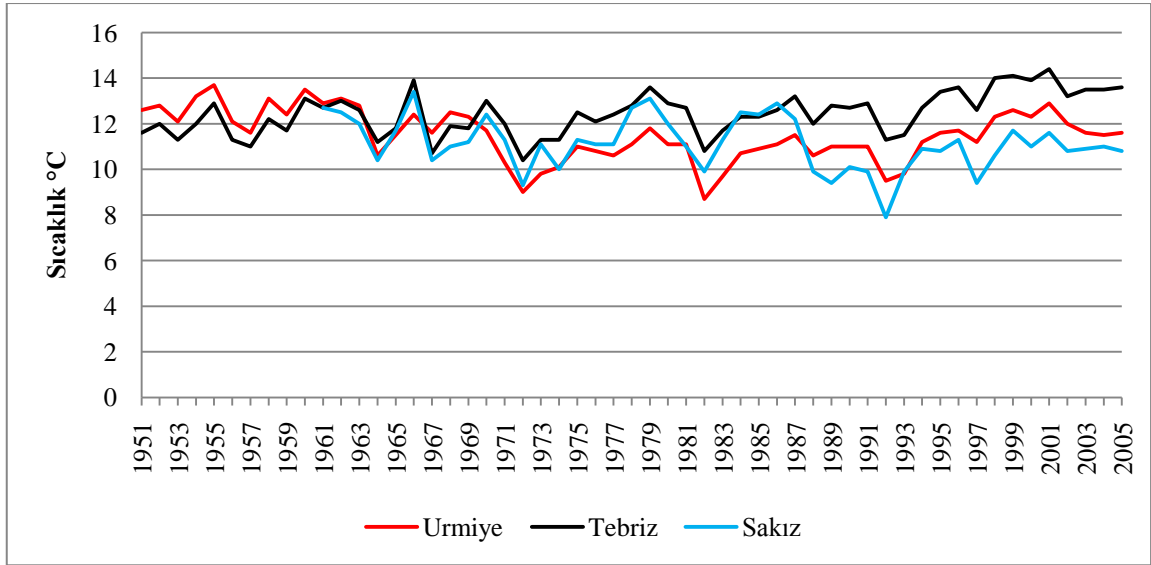
Şekil 3.9: Maregheh meteoroloji istasyonunun sıcaklık diyagramı.

Serab (1651.0 m.) (1961-2000)	A Y L A R												Ort.
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Ortalama Sıcaklık	-5.1	-2.7	2.8	8.6	13.2	17.4	20.4	20.3	16.3	10.4	4.2	-1.4	8.7
Minimum Sıcaklık	-10.7	-8.5	-2.9	1.9	5.8	9.0	11.9	11.5	6.9	2.3	-2.6	-7.1	1.5
Maksimum Sıcaklık	0.5	3.0	8.5	15.3	20.6	25.8	29.0	29.1	25.7	18.5	10.9	4.3	15.9

Tablo 3.10: Serab meteoroloji istasyonunda ortalama sıcaklık, maksimum ve minimum sıcaklık ortalamaları.



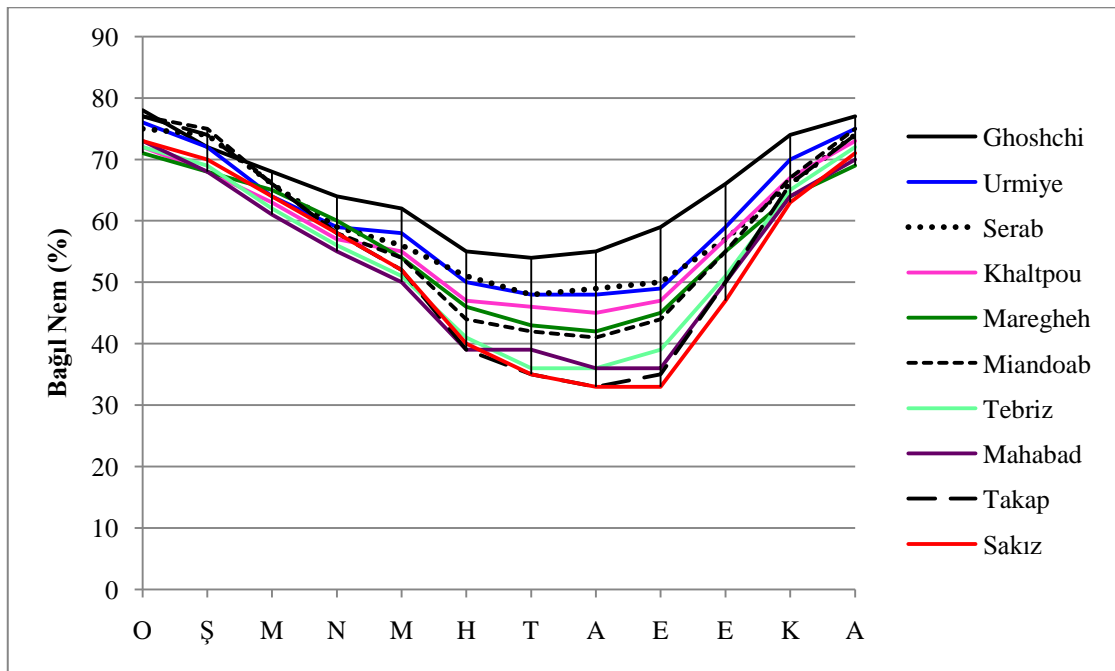
Şekil 3.10: Serab meteoroloji istasyonunun sıcaklık diyagramı.



Şekil 3.11: Tebriz, Urmiye ve Sakız meteoroloji istasyonlarına ait uzun yıllar sıcaklık ortalamaları grafiği.

3.3.2- NEM VE YAĞIŞ

Çalışma sahamızda bağıl nem oranları aylar arasında büyük farklılıklar göstermektedir. Söz konusu durumun ortaya çıkmasında karasallık derecesinin etkisi büyüktür. İstasyonların bağıl nem oranlarına baktığımızda sıcaklığın düşük olduğu Aralık ve Ocak aylarında nem değerleri yüksekken, sıcaklık değerlerinin yüksek olduğu Temmuz ve Ağustos aylarında bağıl nem oranları iyice düşmüş olduğunu görmekteyiz (Şekil:4.12).



Şekil 3.12: Urmiye Gölü Havzası'ndaki meteoroloji istasyonlarının bağıl nem diyagramı.

Urmiye Gölü'nün 5 km. batısında bulunan Ghoshchi istasyonunda en yüksek nem değeri (%78) Ocak ayında görülür. Meteoroloji istasyonları içerisinde en güneyde yer alan Sakız'da Ağustos ve Eylül aylarında en düşük bağıl nem oranı %33'dür.

Urmiye Gölü havzası genel anlamda yarı kurak iklim özelliklerini göstermektedir. Bu durum yağış değerlerine de görülmektedir. Çalışma sahamızda yıllık yağış değerleri sırasıyla şöyledir; Tebriz 288.9 mm, Urmiye 341 mm, Sakız 499.4 mm, Takab 384.4 mm, Ghoshchi 250.3 mm, Khaltpou 267.4 mm, Miyandoab 288.2 mm, Mahabad 413.1 mm, Maregheh 334.5 mm, Serab 288.2 mm. Sakız, Mahabad ve Urmiye

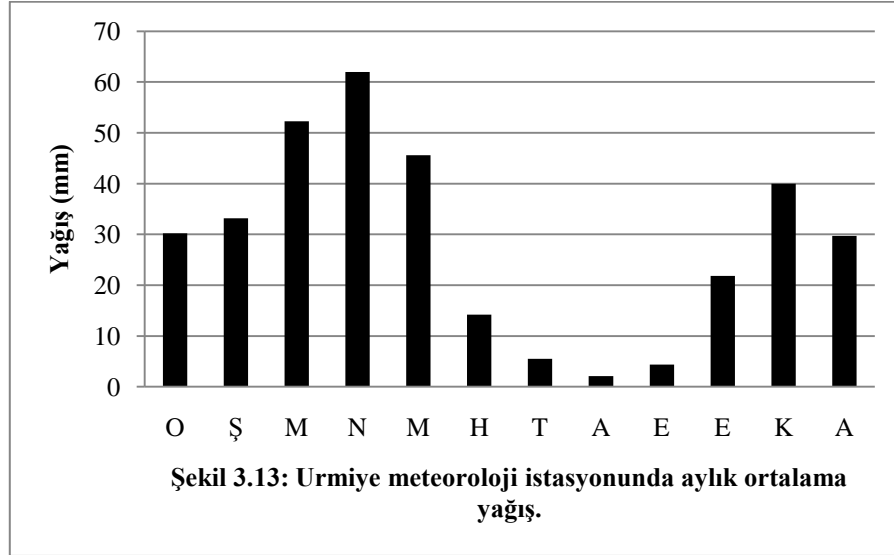
meteoroloji istasyonlarında yıllık yağış toplamları diğer istasyonlara oranla fazladır. Söz konusu üç istasyon Zagros Dağlarının kuzeydoğuya bakan kısmında bulunmaktadır. Havzanın batısından gelen nemli hava kütleleri Zagros dağlarının batı yamaçlarına bol miktarda yağış bıraktıktan sonra, bir miktar yağışta kuzeydoğu yamaçlara ulaştırmaktadır. Bundan dolayı özellikle Sakız ve Mahabad'ın yağış değerleri fazladır. Ghoshchi, gölün çok yakınında havza tabanında yer almaktadır. Nem ortalamaları yüksek almasına rağmen, çevresindeki yüksek alanlardan bu bölgeye yeterince nemli hava ulaşmadığı için havzada bulunan istasyonlar içerisinde yıllık yağış ortalaması en düşük olanıdır.

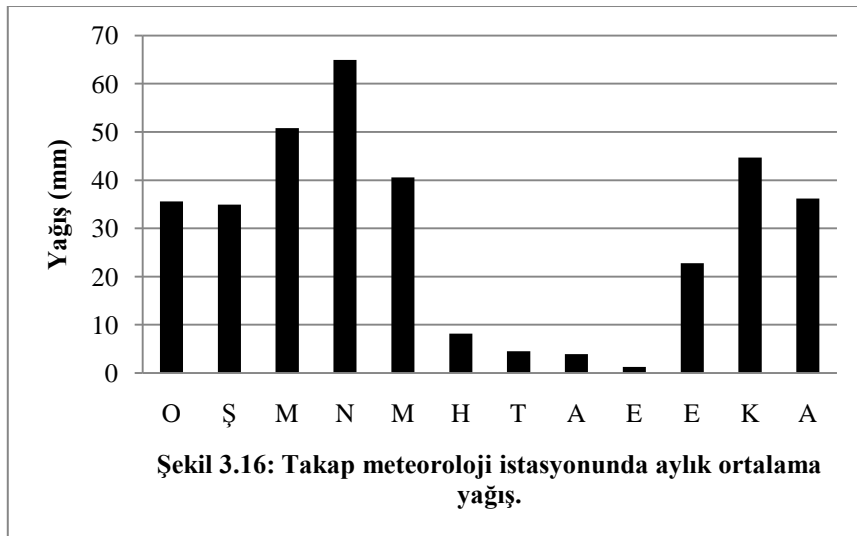
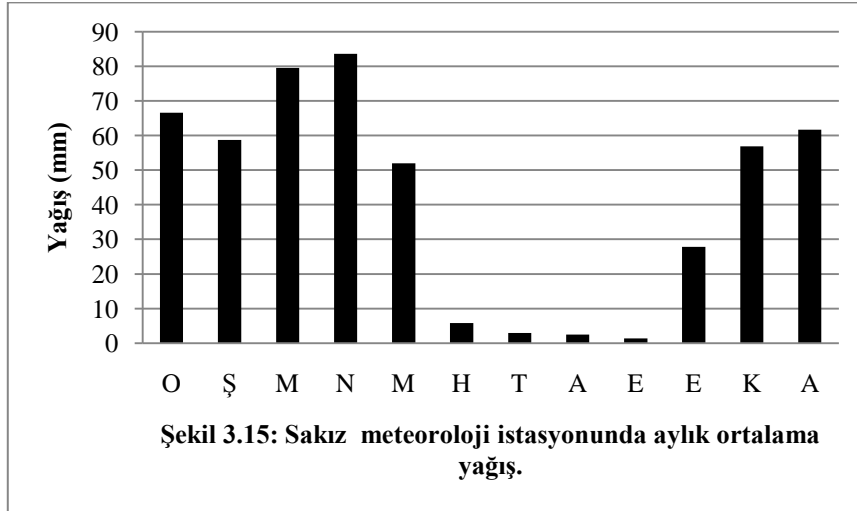
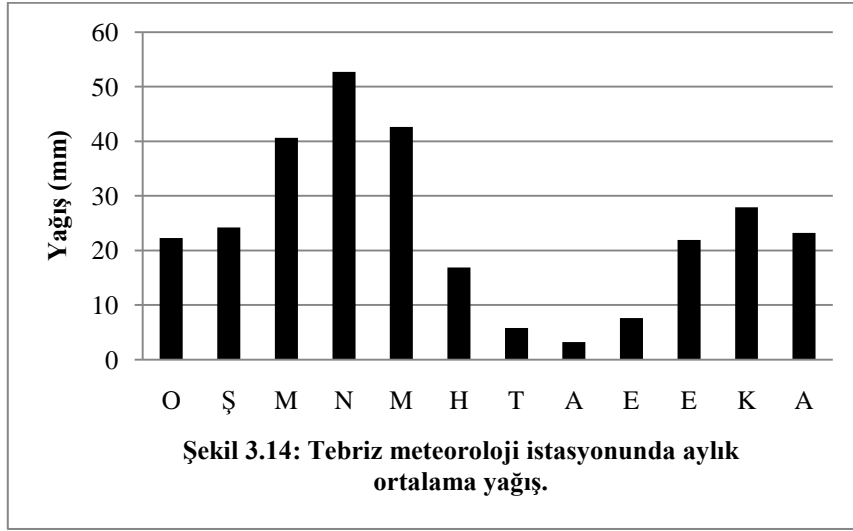
Meteoroloji istasyonlarının ölçüm değerlerine baktığımızda mevsimler arasında belirgin farklılıklar bulunmaktadır. Tüm istasyonlarda Şubat ayından itibaren yağışlarda artış görülmektedir. Mart ve Nisan istasyonlarda yağış değerlerinin en fazla olduğu ilkbahar aylarıdır. Mayıs ayında istasyonlarda yağış değerleri hızlı bir şekilde düşmektedir. Yaz ayındaki düşük yağış ortalamaları eylül ayına da sarkmıştır. Ekim ve kasım aylarında yağış ortalamaları artmakla birlikte, ilkbahardaki yağış miktarlarına ulaşamazlar. Yaz aylarındaki kadar olmasa da kış ayında yağış değerleri azalmaktadır(Şekil:4.23).

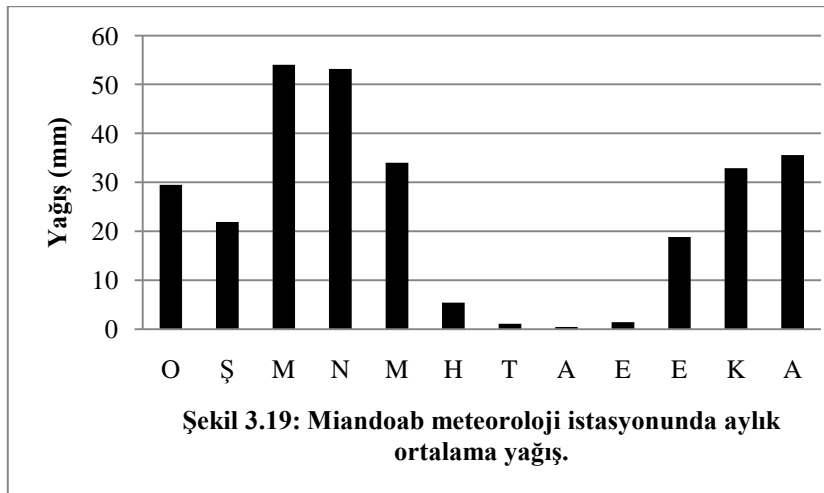
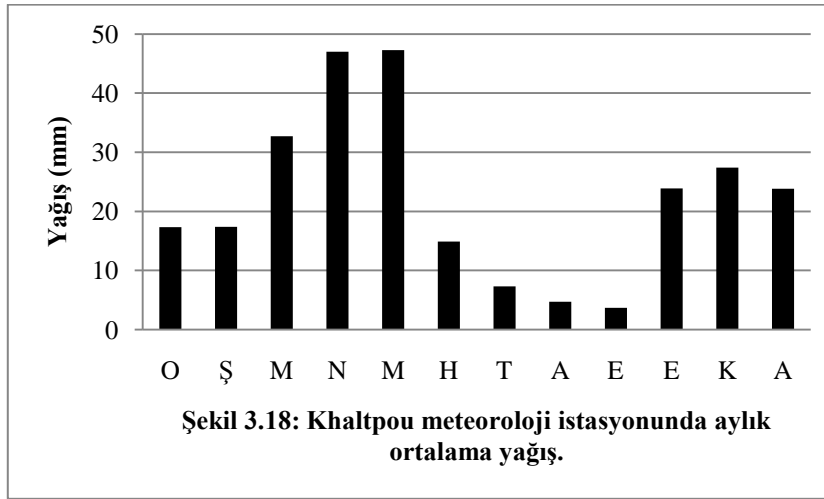
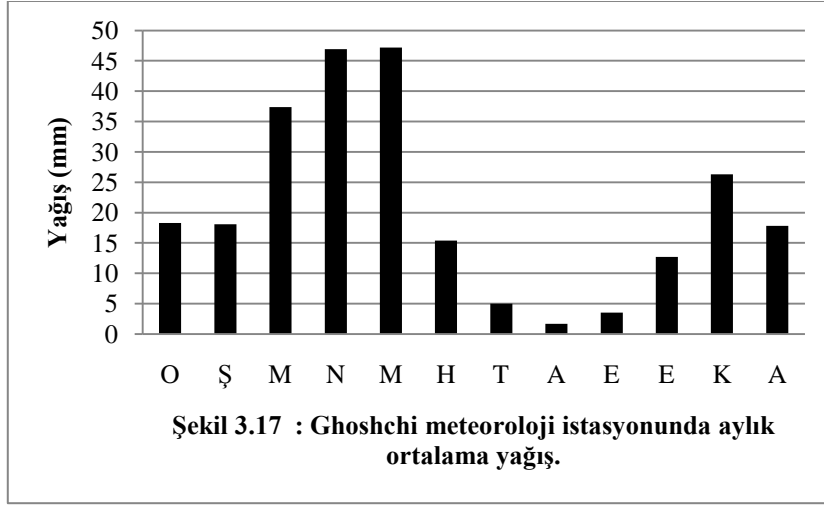
Rasat süresi uzun dört istasyonun uzun yıllara ait yağış grafiği çizilmiştir (Şekil:4.24). Tebriz, Urmiye, Sakız ve Serab'a ait uzun yıllar yağış grafiğini incelediğimizde, sıcaklık değerlerinde olduğu gibi yağış değerlerinde de önemli değişimler yaşandığı görülmektedir. Uzun yıllara ait sıcaklık ve yağış değerleri grafiklerindeki periyotlar aynı tarihlere denk gelmemektedir. Uzun yıllar yağış grafiğinde Tebriz, Urmiye ve Sakız ölçüm istasyonlarında yağışın azalma eğiliminde olduğu görülmektedir.

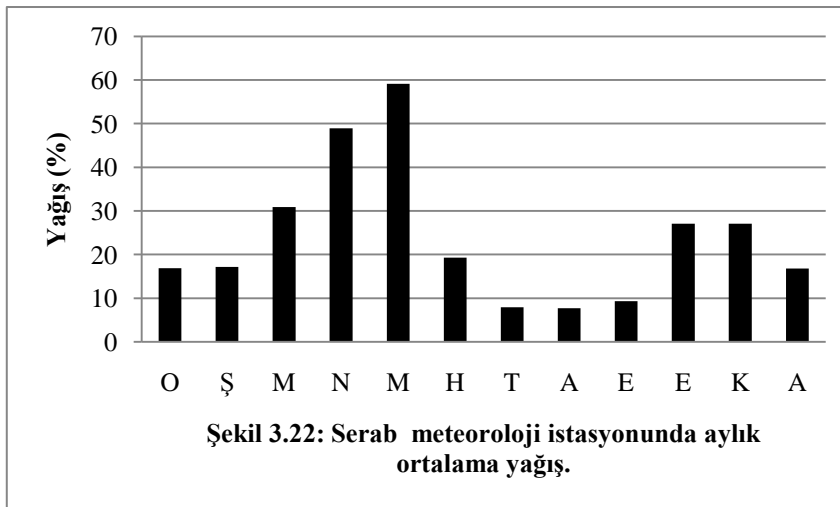
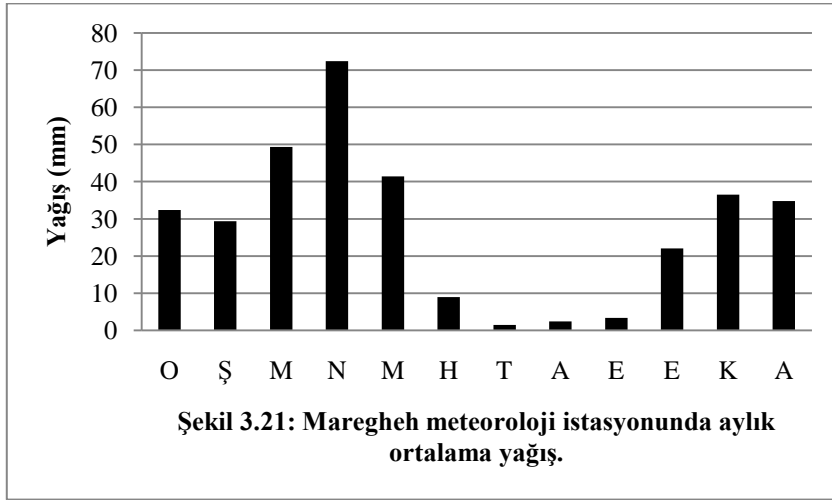
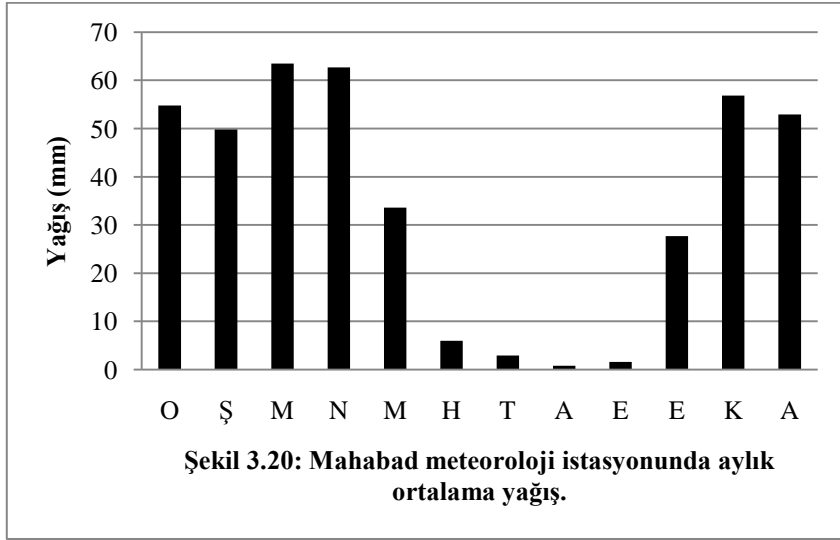
YAĞIŞ (mm)	A Y L A R												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
İstasyonlar													
Urmiye	30.2	33.2	52.3	62.0	45.6	14.2	5.5	2.1	4.4	21.8	40.0	29.7	341.0
Sakız	66.6	58.7	79.5	83.6	52.0	5.8	2.9	2.5	1.4	27.8	56.9	61.7	499.4
Tebriz	22.3	24.2	40.6	52.7	42.6	16.9	5.8	3.2	7.6	21.9	27.9	23.2	288.9
Takap	35.6	34.9	50.8	64.9	40.6	8.2	4.5	3.9	1.3	22.8	44.7	36.2	348.4
Ghoshchi	18.3	18.1	37.4	46.9	47.2	15.4	5.0	1.7	3.5	12.7	26.3	17.8	250.3
Khalat	17.3	17.4	32.7	47.0	47.3	14.9	7.3	4.7	3.7	23.9	27.4	23.8	267.4
Miyandoab	29.5	21.9	54.0	53.2	34.0	5.4	1.1	0.4	1.4	18.8	32.9	35.6	288.2
Mahabad	54.8	49.8	63.5	62.7	33.6	6.0	2.9	0.8	1.6	27.7	56.8	52.9	413.1
Maregheh	32.4	29.4	49.3	72.4	41.4	9.0	1.5	2.4	3.4	22.0	36.5	34.8	334.5
Serab	16.9	17.2	30.9	48.9	59.1	19.3	7.9	7.7	9.3	27.1	27.1	16.8	288.2

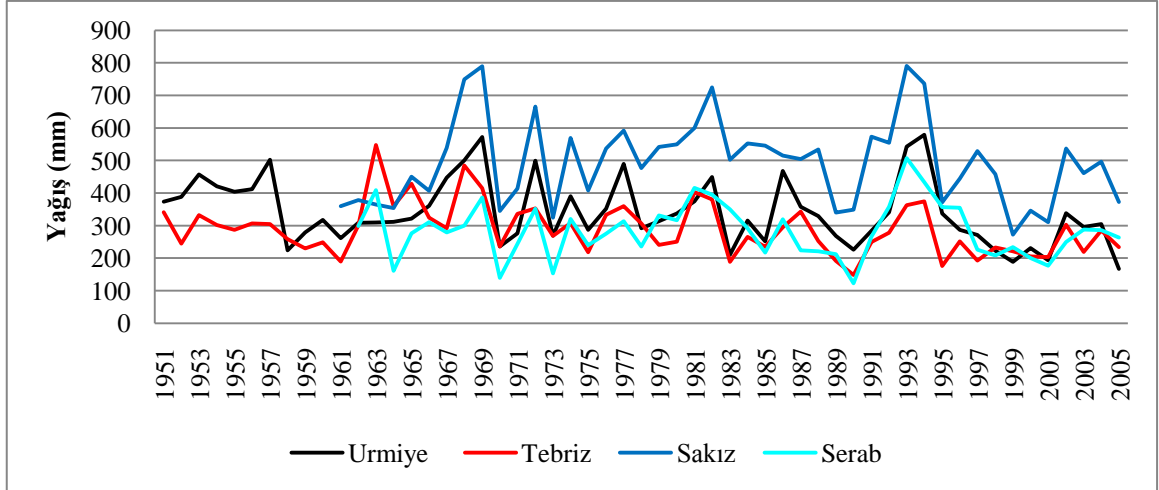
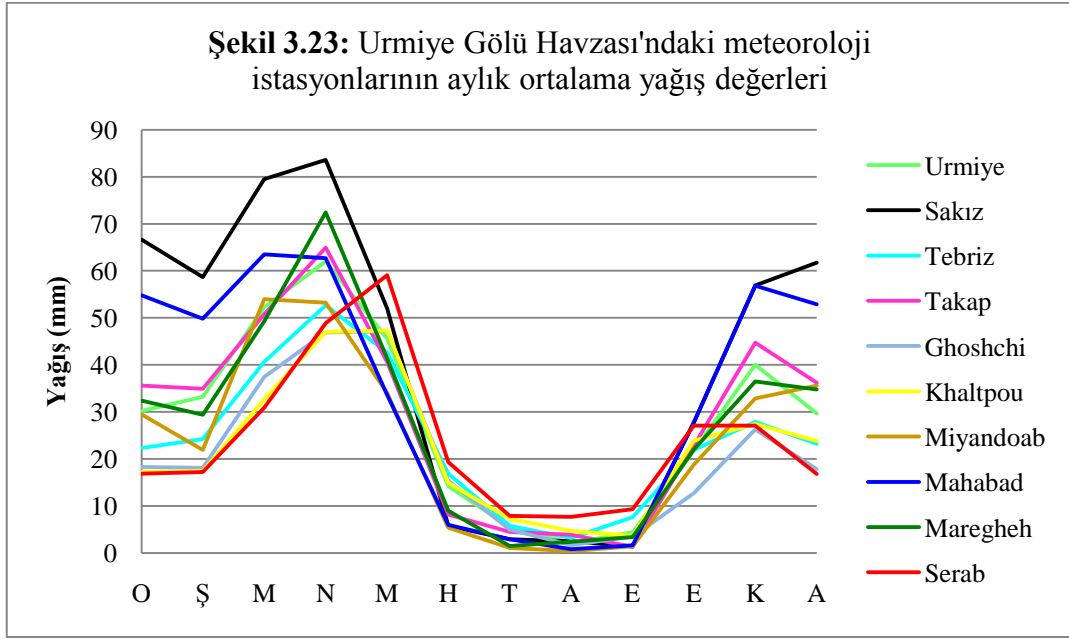
Tablo 3.11: Urmiye Gölü Havzasındaki meteoroloji istasyonlarının yağış değerleri.











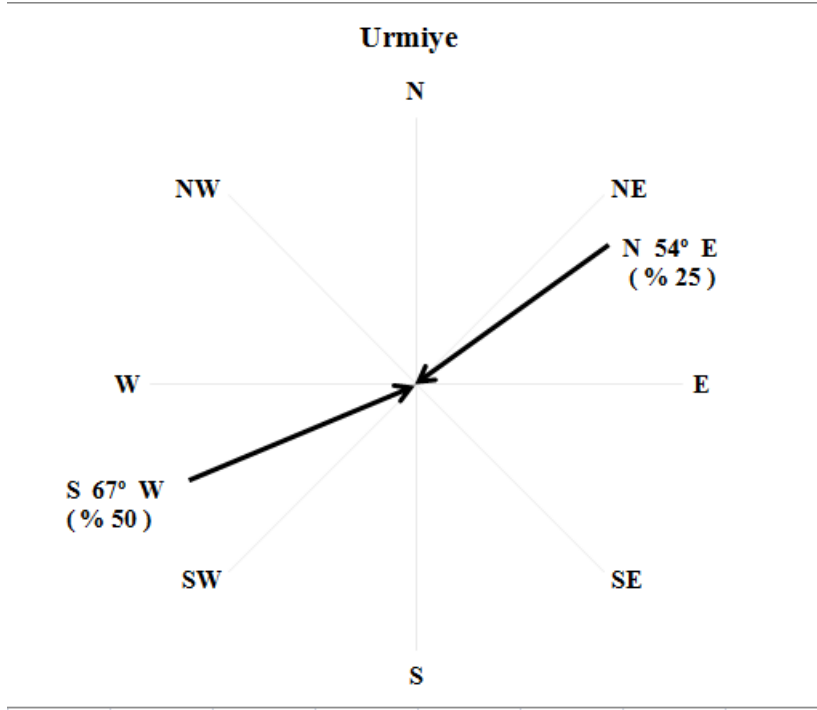
Şekil 3.24: Tebriz, Urmıye, Sakız, Serab meteoroloji istasyonlarının uzun yıllar ait yağış grafikleri

3.3.3- BASINÇ VE RÜZGÂRLAR

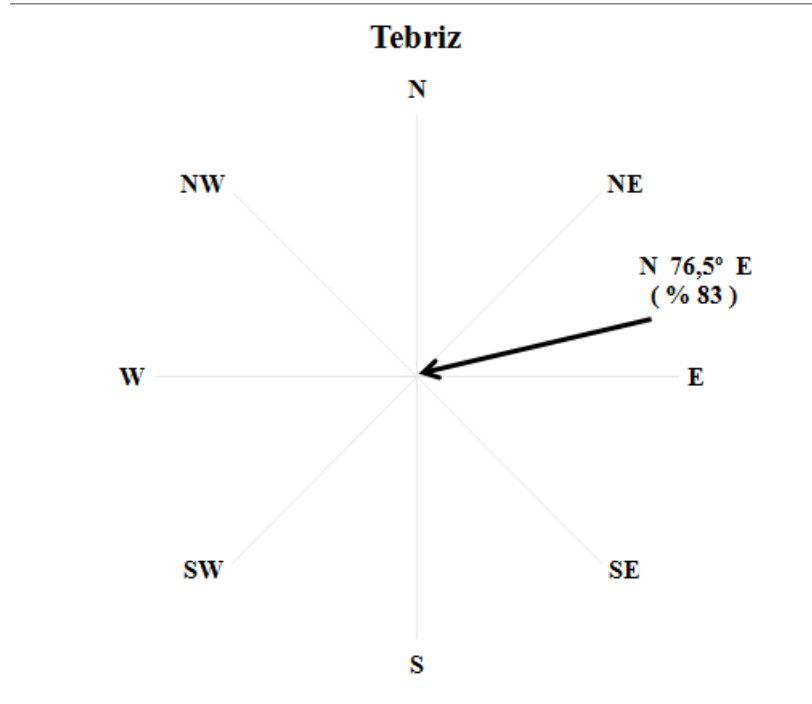
Urmiye Gölü Havzası'nı etkileyen en önemli basınç merkezi Sibirya antisiklonudur. Kış ayında etkili olduğu zaman havza genelinde basınç değerleri artmaktadır. İlkbahar ayından itibaren etkisini yitirmektedir. Yaz ayında havzada alçak basınç etkili olmaktadır.

Çalışma alanının çevresinde yüksek alanlar bulunduğundan, havzada daha çok yerel basınç farklılıklarından dolayı oluşan rüzgârlar etkili olmaktadır. Dağ vadi meltemlerinin ve depresyonun çevresindeki yüksek alanlardan merkeze doğru esen rüzgârların bulunduğu görülmektedir. Havzada rüzgar rasadı yapan istasyonların hâkim rüzgar yönleri Rubinstein formülü⁴⁸ kullanılarak hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucunda Urmiye ve Serab'ta iki hâkim rüzgâr yönü bulunmuştur. Tebriz, Sakız, Takap, ve Mahabad'da ise hâkim rüzgar yönü bir tanedir. Urmiye Şehri'de yıllık rüzgâr verilerine göre rüzgârın %50'si S 67° W'den eserken, %25'i N 54 ° E'den esmektedir. Bu durumdan anlaşıldığı üzere Urmiye Şehri'de yıl içinde basınç merkezlerinin konumu değişmektedir. Serab Şehri'nde rüzgâr verilerine göre rüzgârın %53'ü N 81° E'den eserken, %44'ü S 72° W'den esmektedir. Serab'ta yıl içinde iki önemli basınç merkezinin ortaya çıktığı ve rüzgârların aksi istikamette estiği anlaşılmaktadır. Hakim rüzgar yönlerinin yıl içindeki esiş yönlerine baktığımızda en ilginç istasyonlardan birisi olarak Tebriz Şehri'deki istasyonu görmekteyiz. Tebriz'de yıllık rüzgar verilerine göre rüzgarın %83'ü N 76,5 ° E'den esmektedir. Tebriz'de basınç merkezinin fazla değişmediğini ve rüzgârların yıl içinde yer şekillerinden etkilenecek doğrultu kazandığı anlaşılmaktadır. Diğer istasyonların rüzgâr esiş yönleri ise şöyledir. Sakız'da rüzgârın %71'ü S 54° W'den, Mahabad'da rüzgârın %74'ü S 09° W'den, Takap'da ise rüzgârın %60'ı S 84° W'den esmektedir.

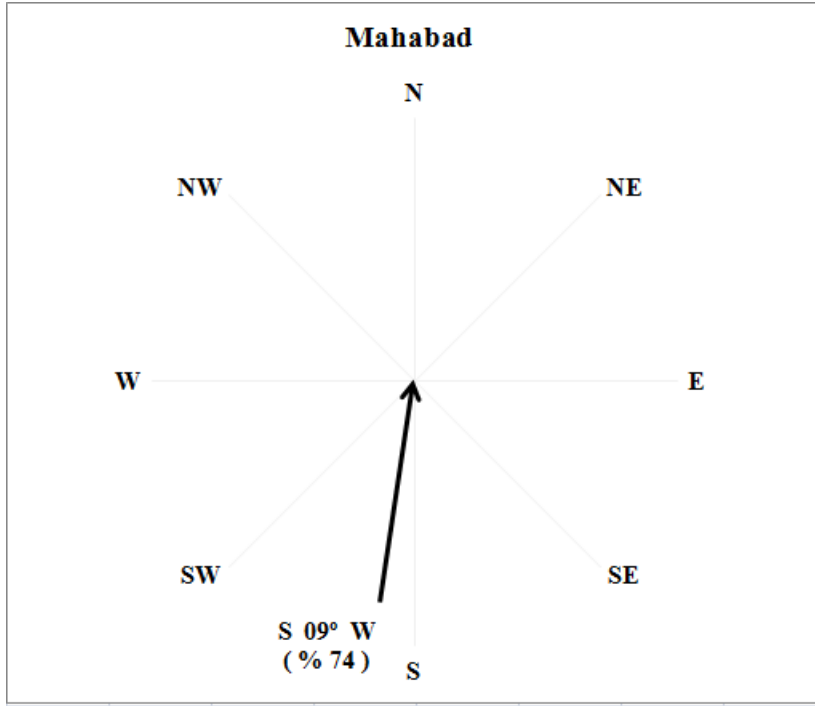
⁴⁸ Dönmez, Yusuf. **Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları**, İstanbul: İst. Ün. Edebiyat Fakültesi Matbaası, 1979 s.128.



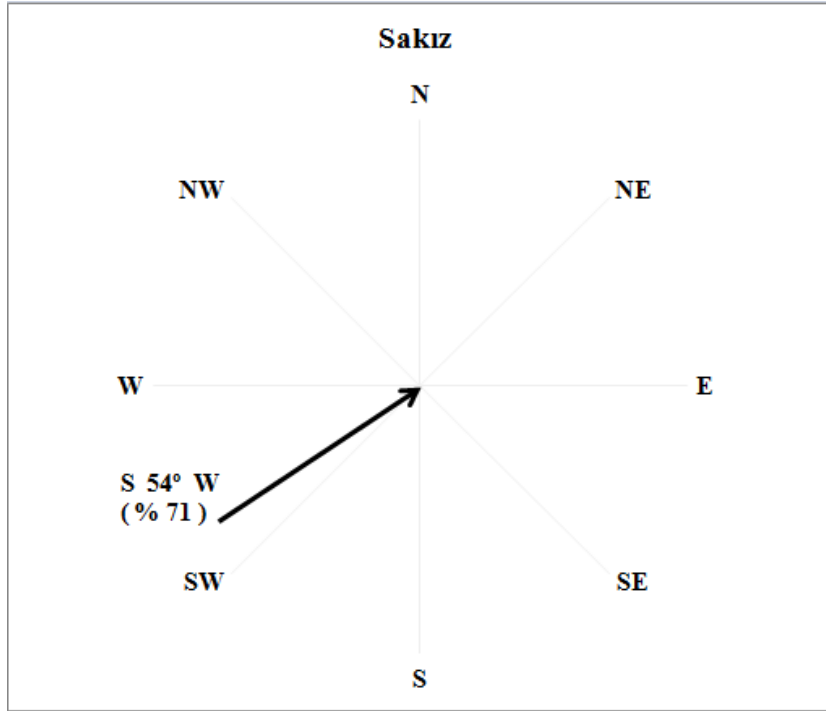
Şekil 3.25: Urmiye meteoroloji istasyonunda hâkim rüzgâr yönleri.



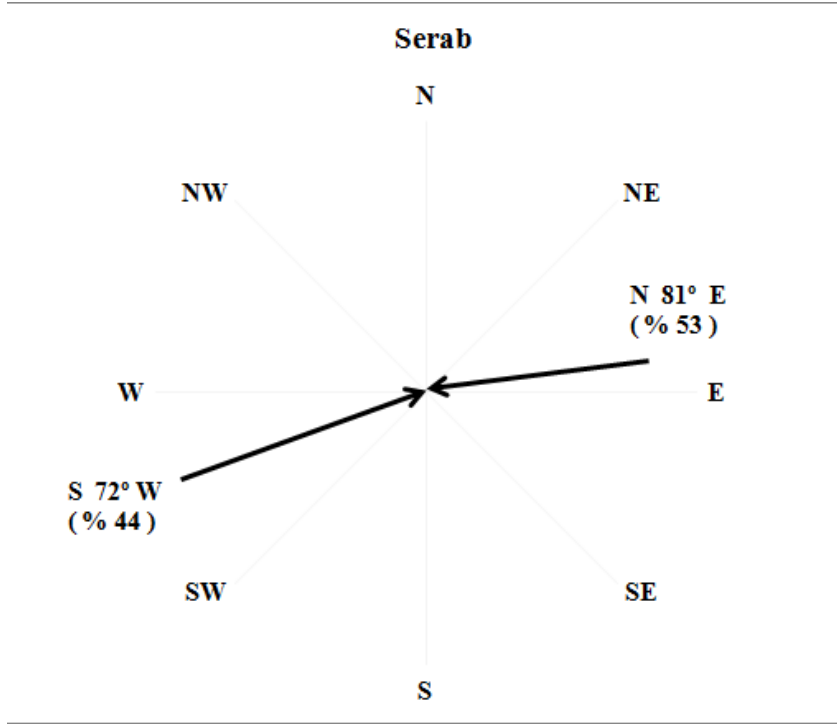
Şekil 3.26: Tebriz meteoroloji istasyonunda hâkim rüzgâr yönü.



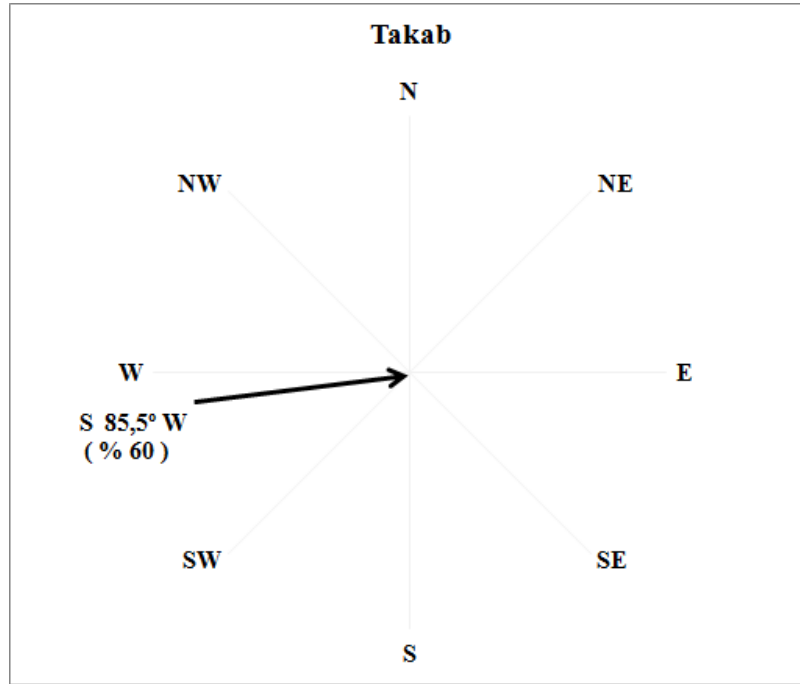
Şekil 3.27: Mahabad meteoroloji istasyonunda hâkim rüzgâr yönü.



Şekil 3.28: Sakız meteoroloji istasyonunda hâkim rüzgâr yönü.



Şekil 3.29: Serab meteoroloji istasyonunda hâkim rüzgâr yönleri.



Şekil 3.30: Takab meteoroloji istasyonunda hâkim rüzgâr yönü.

3.4- Yağış Etkinliği ve İklim Tipi

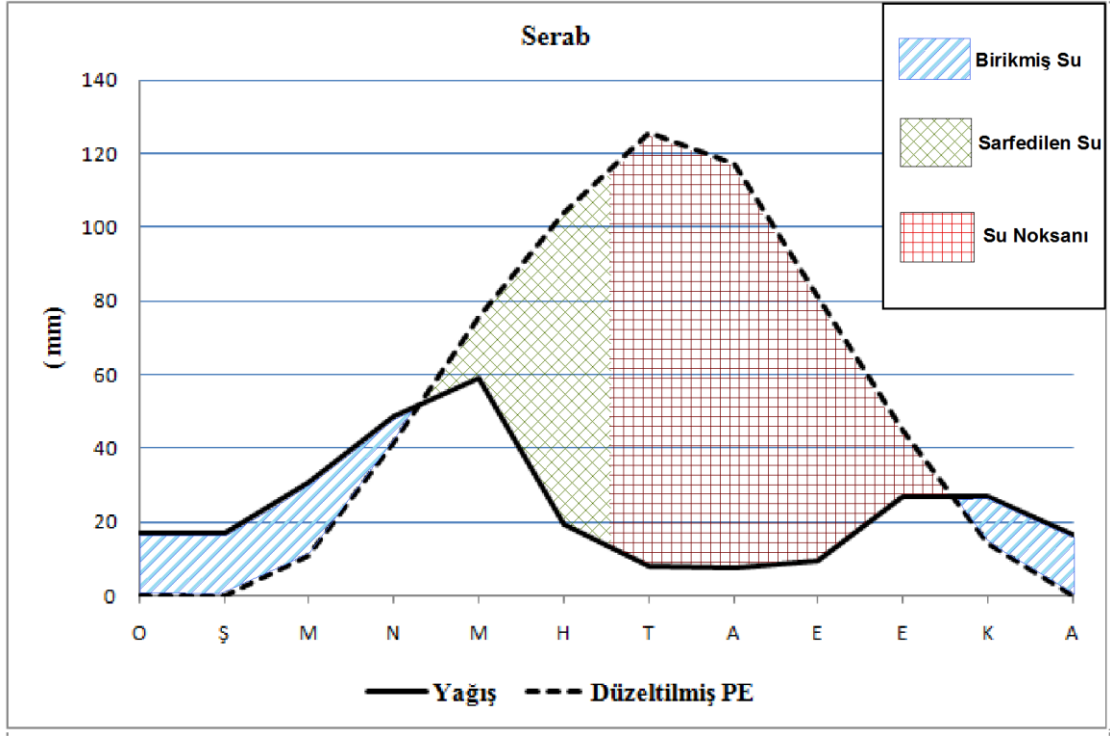
Çalışma sahamızda yağış ve sıcaklık şartları dikkate alındığında yarı kurak iklim şartlarının hâkim olduğu görülmüştür. Ayrıca Thornthwaite su bilançosu metodu⁴⁹ meteoroloji istasyonlarına uygulanmıştır. İstasyonların iklim özellikleri şöyledir;

Serab, Ghoshchi ve Khaltpou'da su fazlası bulunmamaktadır. Bu üç istasyonda Kasım ayından Nisan ayına kadar yağış buharlaşmadan fazladır. Fakat yağış değerleri toprakta su birikmesine yeterli olmamaktadır. Mayıs ayından itibaren potansiyel evapotranspirasyon yağışından fazla alması nedeniyle yaz ayında kuraklık şartları ortaya çıkmakta ve toprakta su noksanı oluşmaktadır. Toprakta biriken su bir aylık dönemde tükenmektedir. Sonuç olarak Serab (D, B'1, d, b'2) Yarı kurak, birinci derecede mezotermal, su fazlası olmayan yahut pek az olan ve denizel şartlara yakın iklim tipine girmektedir. Ghoshchi (D, B'1, d, b'2) Yarı kurak, birinci derecede mezotermal, su fazlası olmayan yahut pek az olan ve denizel şartlara yakın iklim tipine girmektedir. Khaltpou ise (D, B'1, d, b'2) Yarı kurak, birinci derecede mezotermal, su fazlası olmayan yahut pek az olan ve denizel şartlara yakın iklim tipi özelliğindedir.

Serab Enlen 37.56°	A Y L A R												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	-5.1	-2.7	2.8	8.6	13.2	17.4	20.4	20.3	16.3	10.4	4.2	-1.4	8.7
Sıcaklık İndisi	0.0	0.0	0.42	2.27	4.35	6.61	8.41	8.34	5.98	3.03	0.77	0.0	40.17
Potansiyel Evapotranspirasyon	0.0	0.0	10.63	37.86	61.48	84.05	100.62	100.07	78.06	46.94	16.83	0.0	536.55
Enlem Düzeltme Katsayısı	0.85	0.84	1.03	1.10	1.23	1.24	1.25	1.17	1.04	0.96	0.84	0.82	
Düzeltilmiş Potansiyel Evapotranspirasyon	0.0	0.0	10.95	41.65	75.58	104.16	125.78	117.08	81.13	45.10	14.14	0.0	615.58
Yağış (mm)	16.90	17.20	30.90	48.90	59.10	19.30	7.90	7.70	9.30	27.10	27.10	16.80	288.20
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	16.90	17.20	19.95	7.25	- 16.48	-74.54	0.0	0.0	0.0	0.0	12.96	16.80	
Birikmiş Su	46.66	63.86	83.80	91.06	74.57	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.96	29.76	
Gerçek Evapotranspirasyon	0.0	0.0	10.95	41.65	75.58	93.87	7.90	7.70	9.30	27.10	14.14	0.0	288.20
Eksik Su	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	10.29	117.88	109.38	71.83	18.0	0.0	0.0	327.38
Fazla Su	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Akış	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Nemlilik	0.0	0.0	1.82	0.17	-0.22	-0.81	-0.94	-0.93	-0.89	-0.40	0.92	0.0	

Tablo 3.12: Thornthwaite metoduna göre Serab'ın su bilançosu.

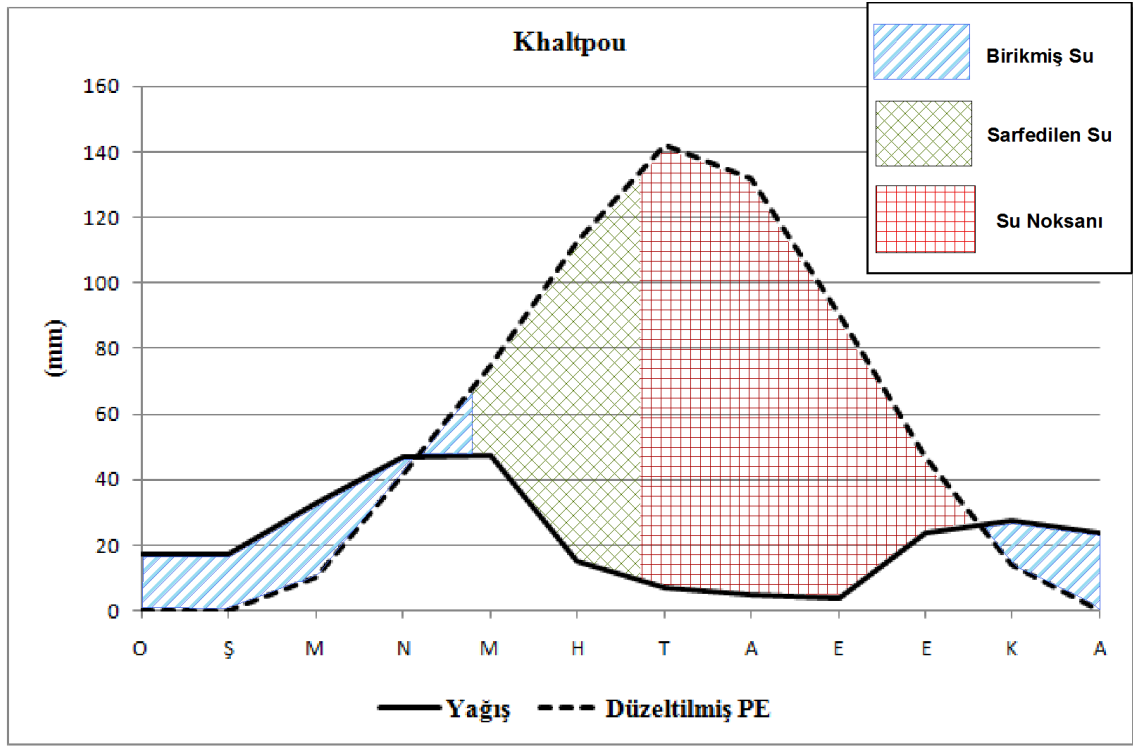
⁴⁹ Dönmez, Yusuf. 1979, A.g.e. s.259



Şekil 3.31: Serab'ın su bilançosu diyagramı.

Khaltpou Enlen 38.03 ⁰	A Y L A R												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	-3.4	-1.4	3.3	9.5	13.9	19.2	23	22.9	18.6	11.7	5	-0.7	10.13
Sıcaklık İndisi	0	0	0.53	2.64	4.7	7.67	10.08	10.01	7.31	3.62	1	0	47.57
Potansiyel Evapotranspirasyon	0	0	10.16	37.8	60.67	90.65	133.46	112.85	87.14	48.98	17.02	0	578.73
Enlem Düzeltme Katsayısı	0.85	0.84	1.03	1.1	1.23	1.24	1.25	1.17	1.04	0.96	0.84	0.82	
Düzeltilmiş Potansiyel Evapotranspirasyon	0	0	10.46	41.6	74.63	112.41	141.88	132.09	90.63	47.02	14.3	0	665.01
Yağış (mm)	17.3	17.4	32.7	47	47.3	14.9	7.3	4.7	3.7	23.9	27.4	23.8	267.4
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	17.3	17.4	22.24	5.4	-	-71.91	0	0	0	0	13.10	23.8	
Birikmiş Su	54.2	71.6	93.84	99.24	71.91	0	0	0	0	0	13.10	36.9	
Gerçek Evapotranspirasyon	0	0	10.46	41.6	74.63	86.81	7.3	4.7	3.7	23.9	14.3	0	267.4
Eksik Su	0	0	0	0	0	25.6	134.58	127.39	86.93	23.12	0	0	397.61
Fazla Su	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Akış	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Nemlilik	0	0	2.13	0.13	-0.37	-0.87	-0.95	-0.96	-0.96	-0.49	0.92	0	

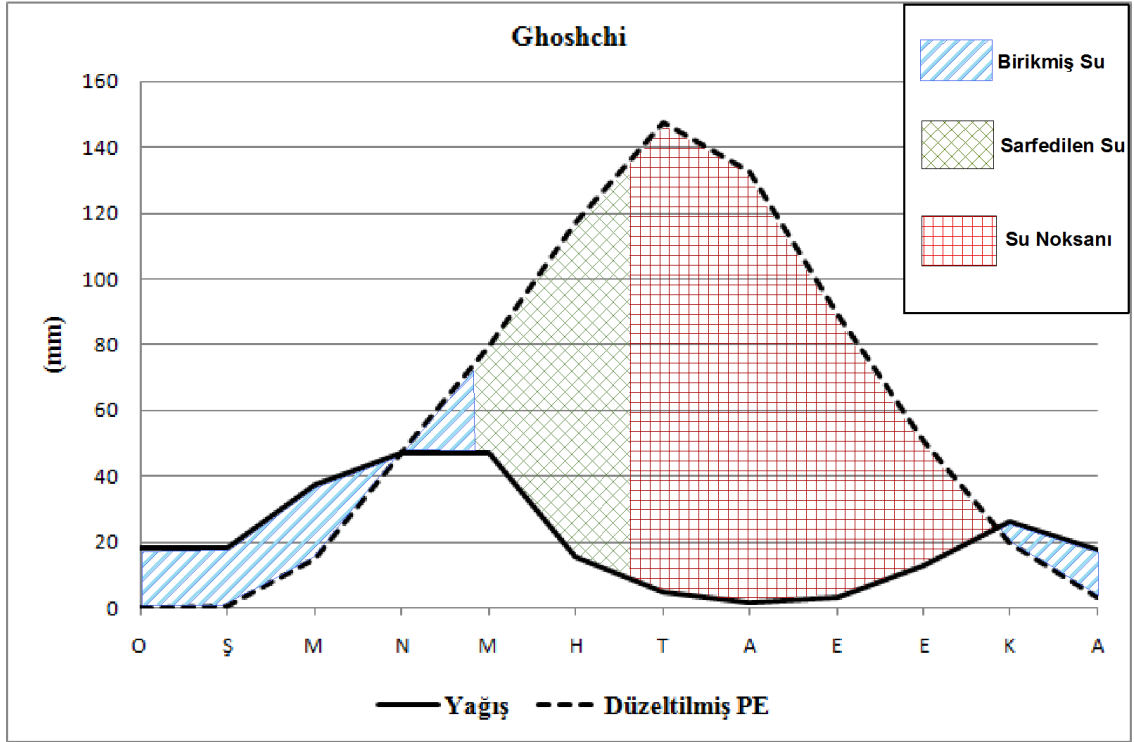
Tablo 3.13: Thornthwaite metoduna göre Khaltpou'n su bilançosu.



Şekil 3.32: Khaltpou'n su bilançosu diyagramı.

Ghoshchi Enlen 37.54 ⁰	A Y L A R												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	-0.9	0.5	4.9	11.1	15.2	20.2	23.9	23.2	18.8	13	7	1.8	11.56
Sıcaklık İndisi	0	0.03	0.97	3.34	5.38	8.28	10.68	10.21	7.43	4.25	1.66	0.21	52.46
Potansiyel Evapotranspirasyon	0	0.72	14.63	42.96	65.01	94.56	118.02	113.48	86.02	52.9	23.4	3.91	615.6
Enlem Düzeltme Katsayısı	0.85	0.84	1.03	1.1	1.23	1.24	1.25	1.17	1.04	0.96	0.84	0.82	
Düzeltilmiş Potansiyel Evapotranspirasyon	0	0.61	15.06	47.26	79.89	117.16	147.52	132.78	89.37	50.84	19.68	3.21	703.37
Yağış (mm)	18.3	18.1	37.4	46.9	47.2	15.4	5	1.7	3.5	12.7	26.3	17.8	250.3
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	18.3	17.49	22.34	-0.36	-32.69	-46.29	0	0	0	0	6.62	14.59	
Birikmiş Su	39.51	57	79.34	78.99	46.29	0	0	0	0	0	6.62	21.21	
Gerçek Evapotranspirasyon	0	0.61	15.06	47.26	79.89	61.69	5	1.7	3.5	12.7	19.68	3.21	250.3
Eksik Su	0	0	0	0	0	55.46	142.52	131.08	85.87	38.14	0	0	453.07
Fazla Su	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Akış	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Nemlilik	0	28.81	1.48	-0.01	-0.41	-0.87	-0.97	-0.99	-0.96	-0.75	0.34	4.55	

Tablo 3.14: Thornthwaite metoduna göre Ghoshchi'nin su bilançosu.

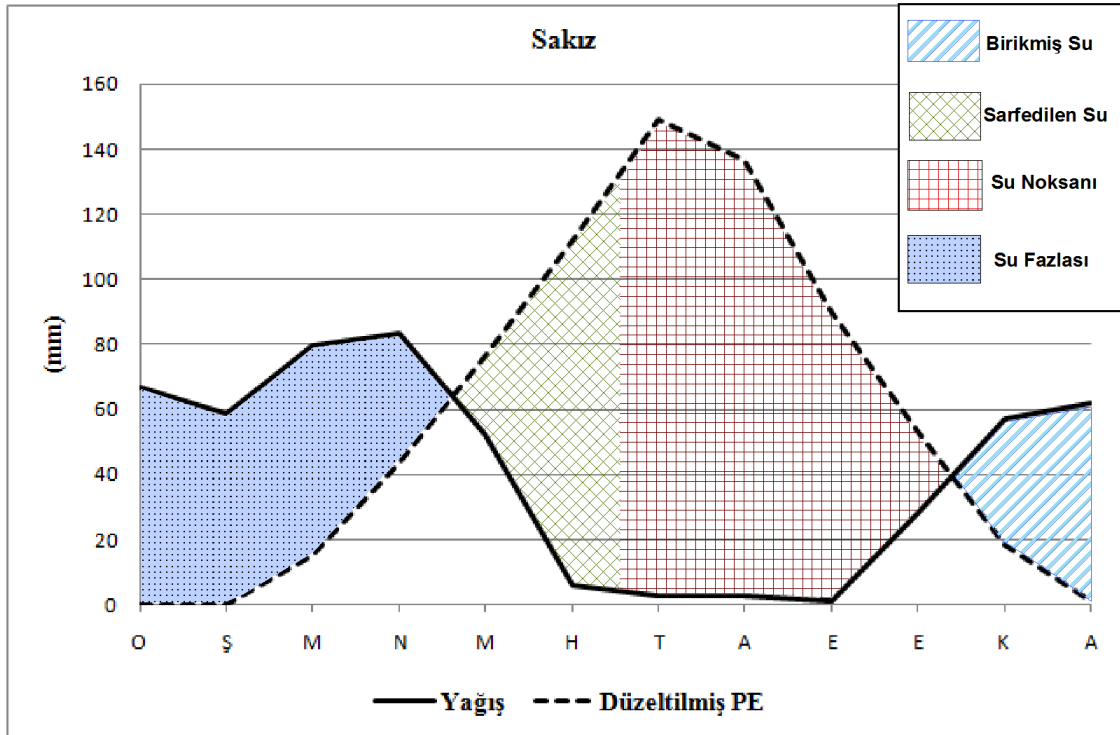


Şekil 3.33: Ghoshchi'nin su bilançosu diyagramı.

İnceleme sahasındaki meteoroloji istasyonları içerisinde su fazlası bulunan üç istasyon ortak özellikler taşımaktadır. Çalışma alanının güneyinde Kuzey Zagros Dağlarının kuzeydoğu eteklerinde yer alan Sakız, Mahabad ve Takap istasyonlarında Ocak ayından Nisan ayının ortalarına kadar 4 ay toprakta su fazlası bulunmaktadır. Bu üç istasyonda toprakta biriken su fazlası Haziran ayının ortasına kadar sarf edilerek tükenmektedir. Haziran ayından Ekim ayının ortalarına kadar istasyonlarda su noksanı görülmektedir. Sonuç olarak Sakız (C1, B'1, s2, b'2) Kurak ve az nemli, birinci dereceden mezotermal, kış mevsiminde çok kuvvetli su fazlası olan ve denizel şartlara yakın iklim tipine girmektedir. Mahabad ise (C1, B'2, s, b'3) Kurak ve az nemli, ikinci derecede mezotermal, kış mevsiminde orta derecede su fazlası olan ve denizel şartlara yakın iklim tipine girmektedir. Takap ise (D, B'1, s, b'2) Yarı kurak, birinci dereceden mezotermal, kış mevsiminde orta derecede su fazlası olan ve denizel şartlara yakın iklim tipine girmektedir. Bu üç istasyon içerisinde en çok su fazlası olan Sakız istasyonudur. Sakız, havzadaki istasyonlar içerisinde yıllık yağış miktarı 500 mm. ile en fazla yağış oranına sahiptir.

Sakız Enlen 36.15°	A Y L A R												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	-2.8	-1	4.9	10.4	14.8	19.7	24.2	23.8	19	13.3	6.5	0.7	11.13
Sıcaklık İndisi	0	0	0.97	3.03	5.17	7.97	10.89	10.61	7.55	4.4	1.49	0.05	52.13
Potansiyel Evapotranspirasyon	0	0	14.75	39.62	62.95	91.63	120.04	117.44	87.38	54.71	21.38	1.15	611.03
Enlem Düzeltme Katsayısı	0.87	0.85	1.03	1.1	1.21	1.22	1.24	1.16	1.03	0.97	0.86	0.84	
Düzeltilmiş Potansiyel Evapotranspirasyon	0	0	15.19	43.58	76.33	112.02	149.14	136.52	90	53.07	18.33	0.96	695.14
Yağış (mm)	66.6	58.7	79.5	83.6	52	5.8	2.9	2.5	1.4	27.8	56.9	61.7	499.4
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	0.69	0	0	0	-	-75.67	0	0	0	0	38.57	60.74	
Birikmiş Su	100	100	100	100	75.67	0	0	0	0	0	38.57	99.31	
Gerçek Evapotranspirasyon	0	0	15.19	43.58	76.33	81.47	2.9	2.5	1.4	27.8	18.33	0.96	270.46
Eksik Su	0	0	0	0	0	30.54	146.24	134.02	88.6	25.27	0	0	424.68
Fazla Su	65.91	58.7	64.31	40.02	0	0	0	0	0	0	0	0	228.94
Akış	32.95	62.3	61.5	52.16	20.01	0	0	0	0	0	0	0	228.94
Nemlilik	0	0	4.23	0.92	-0.32	-0.95	-0.98	-0.98	-0.98	-0.48	2.1	63.23	

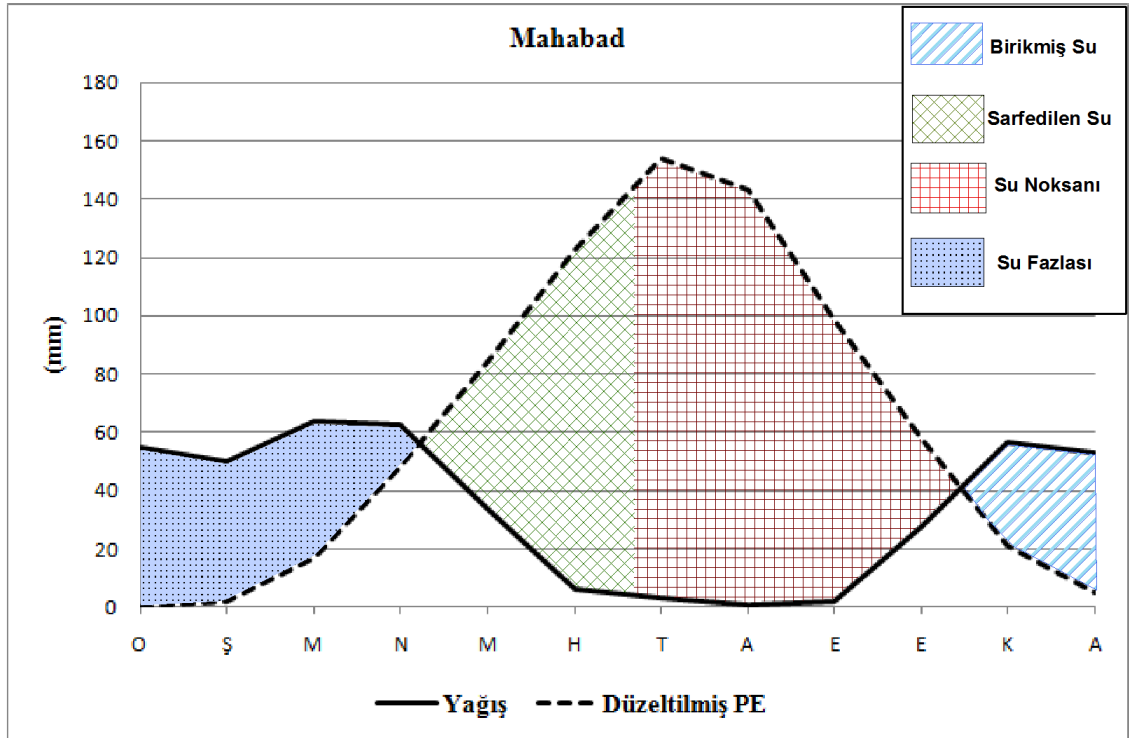
Tablo 3.15: Thornthwaite metoduna göre Sakız'ın su bilançosu.



Şekil 3.34: Sakız'ın su bilançosu diyagramı.

Mahabad Enlem 36.46°	A Y L A R												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	-0.1	1.4	6	12.1	16.6	21.5	24.9	24.8	20.8	14.9	8.1	2.9	12.82
Sıcaklık İndisi	0	0.15	1.32	3.81	6.15	9.1	11.37	11.3	8.66	5.22	2.08	0.44	59.58
Potansiyel Evapotranspirasyon	0	2.02	16.16	44.04	69.2	100.14	123.52	122.82	95.52	59.3	24.81	5.72	663.24
Enlem Düzeltme Katsayısı	0.86	0.84	1.03	1.1	1.22	1.23	1.25	1.17	1.03	0.97	0.85	0.83	
Düzeltilmiş Potansiyel Evapotranspirasyon	0	1.7	16.64	48.44	84.26	122.94	154.12	143.41	98.38	57.52	21.15	4.76	753.32
Yağış (mm)	54.8	49.8	63.5	62.7	33.6	6	2.9	0.8	1.6	27.7	56.8	52.9	413.1
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	16.21	0	0	0	-	-49.34	0	0	0	0	35.65	48.14	
Birikmiş Su	100	100	100	100	49.34	0	0	0	0	0	35.65	83.79	
Gerçek Evapotranspirasyon	0	1.7	16.64	48.44	84.26	55.34	2.9	0.8	1.6	27.7	21.15	4.76	265.3
Eksik Su	0	0	0	0	0	67.6	151.22	142.61	96.78	29.82	0	0	488.03
Fazla Su	38.59	48.1	46.86	14.26	0	0	0	0	0	0	0	0	147.8
Akış	19.3	43.35	47.48	30.56	7.13	0	0	0	0	0	0	0	147.8
Nemlilik	0	28.28	2.82	0.29	-0.6	-0.95	-0.98	-0.99	-0.98	-0.52	1.69	10.12	

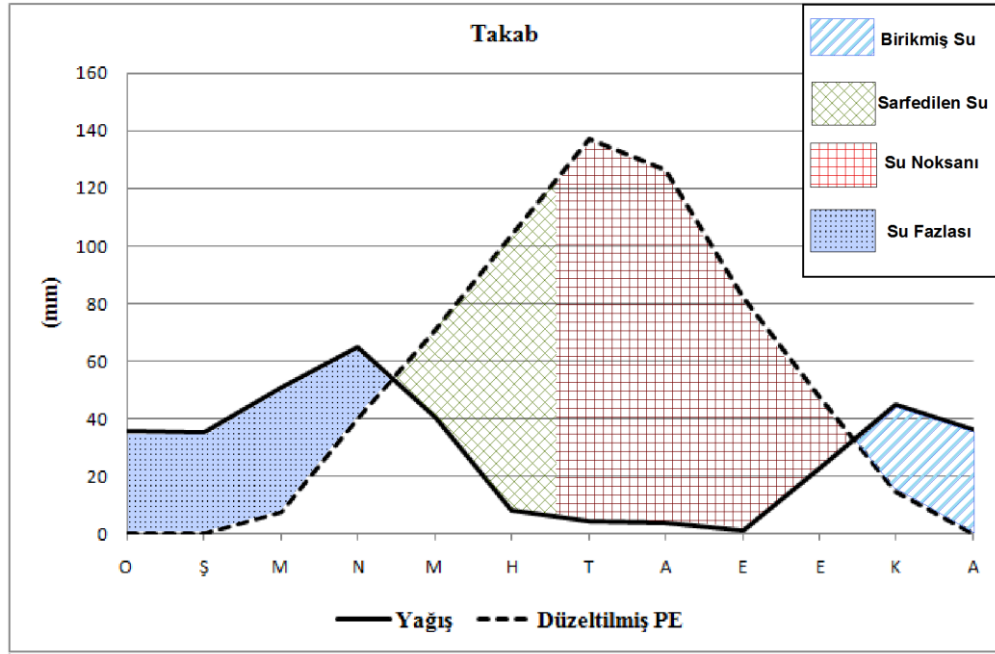
Tablo 3.16: Thornthwaite metoduna göre Mahabad'ın su bilançosu.



Şekil 3.35: Mahabad'ın su bilançosu diyagramı.

Takab Enlen 36.23 ⁰	A Y L A R												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	-4.2	-3.1	2.3	8.7	13	17.8	22.3	22	16.9	11.2	4.6	-0.7	9.23
Sıcaklık İndisi	0	0	0.31	2.31	4.25	6.84	9.62	9.42	6.32	3.39	0.88	0	43.34
Potansiyel Evapotranspirasyon	0	0	7.58	36.39	58.43	84.64	110.41	108.66	79.62	49.01	17.16	0	551.9
Enlem Düzeltme Katsayısı	0.87	0.85	1.03	1.1	1.21	1.22	1.24	1.16	1.03	0.97	0.86	0.84	
Düzeltilmiş Potansiyel Evapotranspirasyon	0	0	7.81	40.03	70.92	103.58	137.33	126.46	82	47.54	14.69	0	630.37
Yağış (mm)	35.6	34.9	50.8	64.9	40.6	8.2	4.5	3.9	1.3	22.8	44.7	36.2	348.4
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	33.79	0	0	0	- 30.32	- 69.68	0	0	0	0	30.01	36.2	
Birikmiş Su	100	100	100	100	69.68	0	0	0	0	0	30.01	66.21	
Gerçek Evapotranspirasyon	0	0	7.81	40.03	70.92	77.88	4.5	3.9	1.3	22.8	14.69	0	243.83
Eksik Su	0	0	0	0	0	25.71	132.83	122.56	80.7	24.74	0	0	386.55
Fazla Su	1.81	34.9	42.99	24.87	0	0	0	0	0	0	0	0	104.57
Akış	0.9	18.35	38.95	33.93	12.44	0	0	0	0	0	0	0	104.57
Nemlilik	0	0	5.51	0.62	-0.43	-0.92	-0.97	-0.97	-0.98	-0.52	2.04	0	

Tablo 3.17: Thornthwaite metoduna göre Takap'ın su bilançosu.



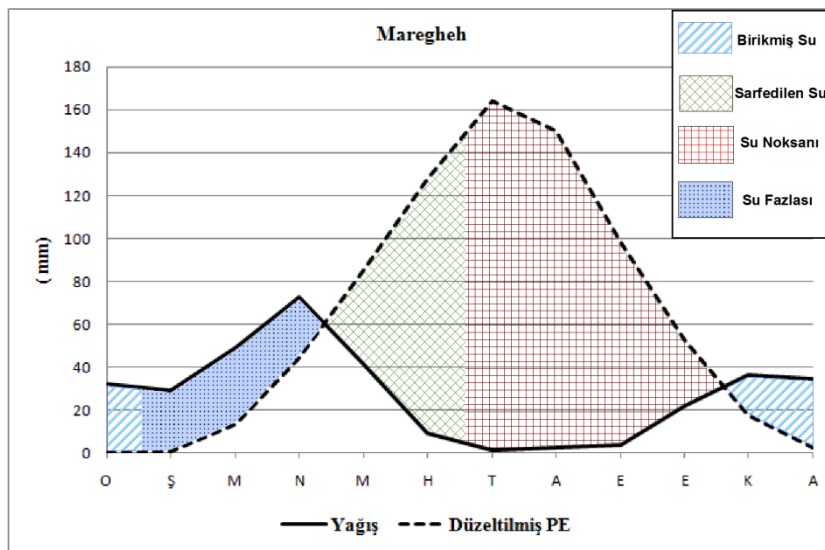
Şekil 3.36: Takap'ın su bilançosu diyagramı.

Havzadaki ölçüm istasyonları içerisinde Maregheh ve Urmiye istasyonlarında Şubat ayından Nisan ayının ortalarına kadar toprakta su fazlası görülmektedir. Nisan ayından itibaren yağışın azalması buharlaşmanın artmasıyla toprakta birikmiş bulunan fazla olan Maregheh istasyonunda orta derecede su fazlası görülmektedir. Her iki

istasyonda Haziran ayının ortalarından Ekim ayının ortalarına kadar toprakta su noksanı oluşmaktadır. Sonuç olarak Urmiye (D, B'1, d, b'3) Yarı kurak, birinci derecede mezotermal, su fazlası olmayan yahut pek az olan ve denizel şartlara yakın iklim tipine girerken, Maregheh (D, B'2, s, b'2) Yarı kurak, ikinci dereceden mezotermal, kış mevsiminde orta derecede su fazlası olan ve denizel şartlara yakın iklim tipine girmektedir.

Maregheh Enlem 37.24 ⁰	A Y L A R												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	-1.3	0.9	5.1	11.4	16.7	22	26	25.6	20.7	14.1	7.2	1.7	12.51
Sıcaklık İndisi	0	0.07	1.03	3.48	6.21	9.42	12.13	11.85	8.59	4.8	1.74	0.2	59.54
Potansiyel Evapotranspirasyon	0	1.08	12.83	40.47	69.82	103.5	131.4	128.52	94.88	54.83	20.99	2.67	660.98
Enlem Düzeltme Katsayısı	0.86	0.84	1.03	1.1	1.22	1.23	1.25	1.17	1.03	0.97	0.85	0.83	
Düzeltilmiş Potansiyel Evapotranspirasyon	0	0.9	13.21	44.52	85.46	127.73	164.25	150.37	98.11	52.96	17.76	2.21	757.47
Yağış (mm)	32.4	29.4	49.3	72.4	41.4	9	1.5	2.4	3.4	22	36.5	34.8	334.5
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	32.4	16.26	0	0	-	-55.94	0	0	0	0	18.74	32.59	
Birikmiş Su	83.74	100	100	100	55.94	0	0	0	0	0	18.74	51.34	
Gerçek Evapotranspirasyon	0	0.9	13.21	44.52	85.46	64.94	1.5	2.4	3.4	22	17.76	2.21	258.3
Eksik Su	0	0	0	0	0	62.78	162.75	147.97	94.71	30.96	0	0	499.17
Fazla Su	0	12.23	36.09	27.88	0	0	0	0	0	0	0	0	76.2
Akış	0	6.12	24.16	31.99	13.94	0	0	0	0	0	0	0	76.2
Nemlilik	0	31.51	2.73	0.63	-0.52	-0.93	-0.99	-0.98	-0.97	-0.58	1.06	14.78	

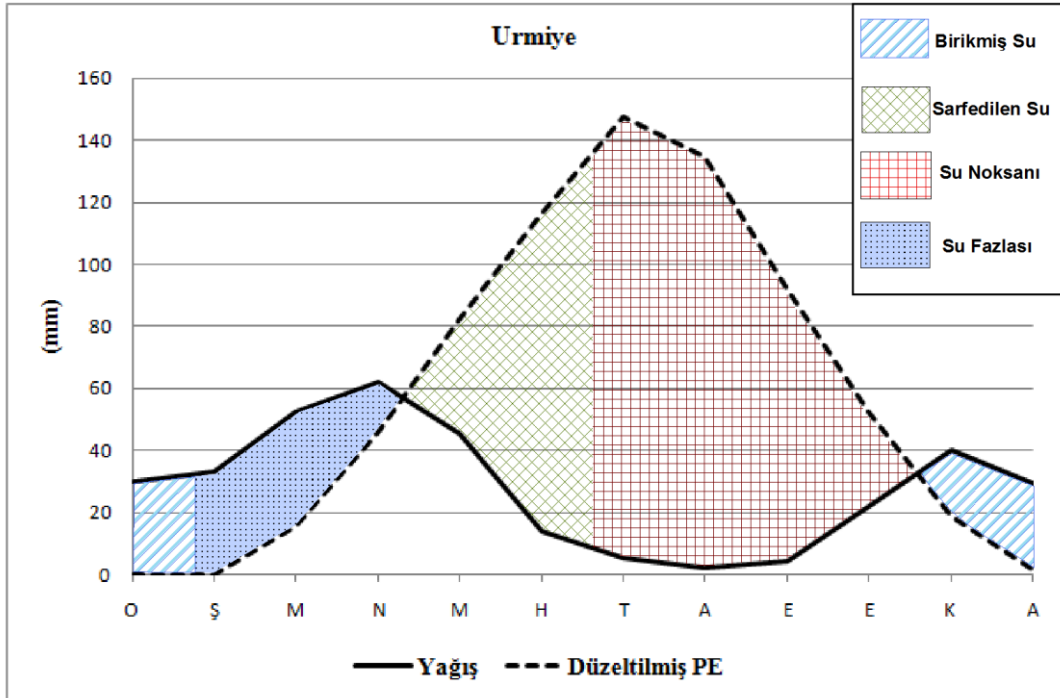
Tablo 3.18: Thornthwaite metoduna göre Maregheh'in su bilançosu.



Şekil 3.37: Maregheh'in su bilançosu diyagramı.

Urmiye Enlen 37.32°	A Y L A R												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	-1.8	0	5.1	11	15.7	20.2	23.9	23.5	19.3	13.4	6.8	1.2	11.52
Sıcaklık İndisi	0	0	1.03	3.3	5.65	8.28	10.68	10.41	7.73	4.45	1.59	0.12	53.24
Potansiyel Evapotranspirasyon	0	0	15.14	41.99	67.4	94.23	117.85	115.24	88.69	54.6	22.15	2.21	619.47
Enlem Düzeltme Katsayısı	0.85	0.84	1.03	1.1	1.23	1.24	1.25	1.17	1.04	0.96	0.84	0.82	
Düzeltilmiş Potansiyel Evapotranspirasyon	0	0	15.56	46.19	82.59	116.41	147.32	134.83	91.82	52.67	18.71	1.82	707.92
Yağış (mm)	30.2	33.2	52.3	62	45.6	14.2	5.5	2.1	4.4	21.8	40	29.7	341
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	30.2	20.63	0	0	-	-63.01	0	0	0	0	21.29	27.88	
Birikmiş Su	79.37	100	100	100	63.01	0	0	0	0	0	21.29	49.17	
Gerçek Evapotranspirasyon	0	0	15.56	46.19	82.59	77.21	5.5	2.1	4.4	21.8	18.71	1.82	275.89
Eksik Su	0	0	0	0	0	39.19	141.82	132.73	87.42	30.87	0	0	432.03
Fazla Su	0	12.57	36.74	15.81	0	0	0	0	0	0	0	0	65.11
Akış	0	6.29	24.65	26.27	7.9	0	0	0	0	0	0	0	65.11
Nemlilik	0	0	2.36	0.34	-0.45	-0.88	-0.96	-0.98	-0.95	-0.59	1.14	15.33	

Tablo 3.18: Thornthwaite metoduna göre Urmiye'nin su bilançosu.



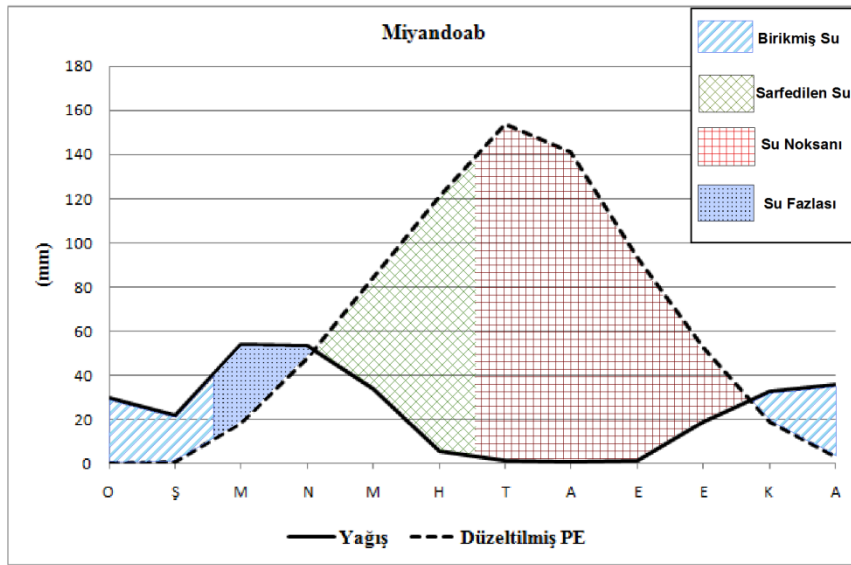
Şekil 3.38: Urmiye'nin su bilançosu diyagramı.

Havzadaki istasyon içerisinde çok az oranda su fazlası bulunan iki istasyon bulunmaktadır. Tebriz ve Miyandoab istasyonlarında Mart ayından Nisan ayının ortalarına kadar su fazlası bulunmaktadır. Toprakta birikmiş bulunan su fazlası yaz

aylarında kısa sürede tükenmektedir. Haziran ayının ortalarından itibaren bu istasyonlarda su noksanı görülmeye başlanılmaktadır. Sonuç olarak Tebriz: (D, B'2, d, b'2) Yarı kurak, ikinci derecede mezotermal, su fazlası olmayan yahut pek az olan ve denizel şartlara yakın iklim tipine girmektedir. Miyandoab ise (D, B'2, d, b'2) Yarı kurak, ikinci derecede mezotermal, su fazlası olmayan yahut pek az olan ve denizel şartlara yakın iklim tipine girmektedir.

Miyandoab Enlen 36.58 ⁰	A Y L A R												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	-1.4	0.8	6.1	11.7	16.3	21.1	24.8	24.4	19.9	13.7	7.2	2.1	12.22
Sıcaklık İndisi	0	0.06	1.35	3.62	5.98	8.85	11.3	11.02	8.1	4.6	1.74	0.27	56.89
Potansiyel Evapotranspirasyon	0	1.05	17.63	43.49	68.87	98.5	123.24	120.49	90.82	54.12	22.18	4.02	644.41
Enlem Düzeltme Katsayısı	0.86	0.84	1.03	1.1	1.22	1.23	1.25	1.17	1.03	0.97	0.85	0.83	
Düzeltilmiş Potansiyel Evapotranspirasyon	0	0.89	18.16	47.84	84	121.13	154.01	140.93	93.55	52.5	18.86	3.34	735.18
Yağış (mm)	29.5	21.9	54	53.2	34	5.4	1.1	0.4	1.4	18.8	32.9	35.6	288.2
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	29.5	21.01	3.18	0	-50	-50	0	0	0	0	14.04	32.26	
Birikmiş Su	75.8	96.82	100	100	50	0	0	0	0	0	14.04	46.30	
Gerçek Evapotranspirasyon	0	0.89	18.16	47.84	84	55.4	1.1	0.4	1.4	18.8	18.86	3.34	250.18
Eksik Su	0	0	0	0	0	65.72	152.91	140.53	92.15	33.7	0	0	485.01
Fazla Su	0	0	32.66	5.36	0	0	0	0	0	0	0	0	38.02
Akış	0	0	16.33	19.01	2.68	0	0	0	0	0	0	0	38.02
Nemlilik	0	23.72	1.97	0.11	-0.6	-0.96	-0.99	-1	-0.99	-0.64	0.74	9.67	

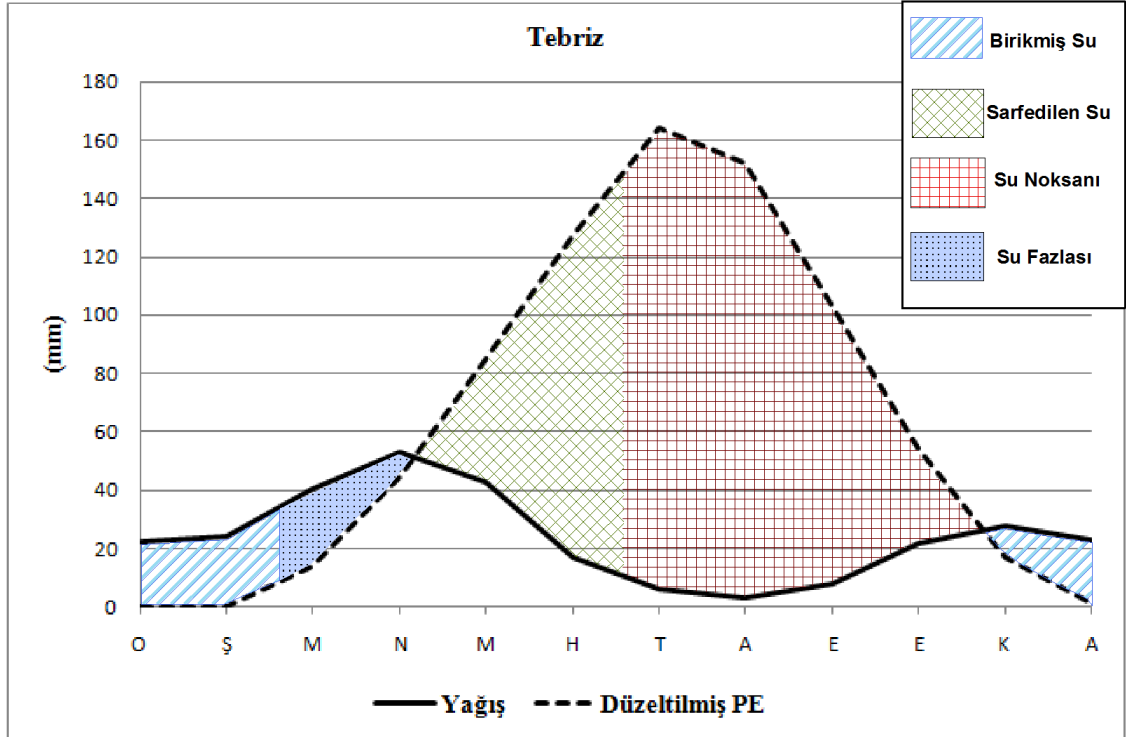
Tablo 3.19: Thornthwaite metoduna göre Miyandoab'ın su bilançosu.



Şekil 3.39: Miyandoab'ın su bilançosu diyagramı.

Tebriz Enlen 38.05°	A Y L A R												Yıllık
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Sıcaklık (°C)	-1.70	0.3	5.4	11.4	16.6	21.9	26	25.8	21.3	14.4	7	1.1	12.46
Sıcaklık İndisi	0	0.01	1.12	3.48	6.15	9.36	12.13	11.99	8.97	4.96	1.66	0.1	59.96
Potansiyel Evapotranspirasyon	0	0.22	13.77	40.24	69	102.69	131.37	129.92	98.68	56.26	19.98	1.4	663.53
Enlem Düzeltme Katsayısı	0.85	0.84	1.03	1.1	1.23	1.24	1.25	1.17	1.04	0.96	0.84	0.82	
Düzeltilmiş Potansiyel Evapotranspirasyon	0	0.18	14.18	44.29	84.87	127.34	164.32	152.12	102.63	54.01	16.79	1.15	761.88
Yağış (mm)	22.3	24.2	40.6	52.7	42.6	16.9	5.8	3.2	7.6	21.9	27.9	23.2	288.9
Birikmiş Suyun Aylık Değişimi	22.3	24.02	20.52	0	-	-42.27	-57.73	0	0	0	11.11	22.05	
Birikmiş Su	55.46	79.48	100	100	57.73	0	0	0	0	0	11.11	33.16	
Gerçek Evapotranspirasyon	0	0.18	14.18	44.29	84.87	74.63	5.8	3.2	7.6	21.9	16.79	1.15	274.59
Eksik Su	0	0	0	0	0	52.71	158.52	148.92	95.03	32.11	0	0	487.29
Fazla Su	0	0	5.9	8.41	0	0	0	0	0	0	0	0	14.31
Akış	0	0	2.95	7.15	4.2	0	0	0	0	0	0	0	14.31
Nemlilik	0	131.48	1.86	0.19	-0.5	-0.87	-0.96	-0.98	-0.93	-0.59	0.66	19.16	

Tablo 3.20: Thornthwaite metoduna göre Tebriz'in su bilançosu.



Şekil 3.40: Tebriz'in su bilançosu diyagramı.

4- URMİYE GÖLÜ HAVZASI'NIN

TOPRAK ÖZELLİKLERİ

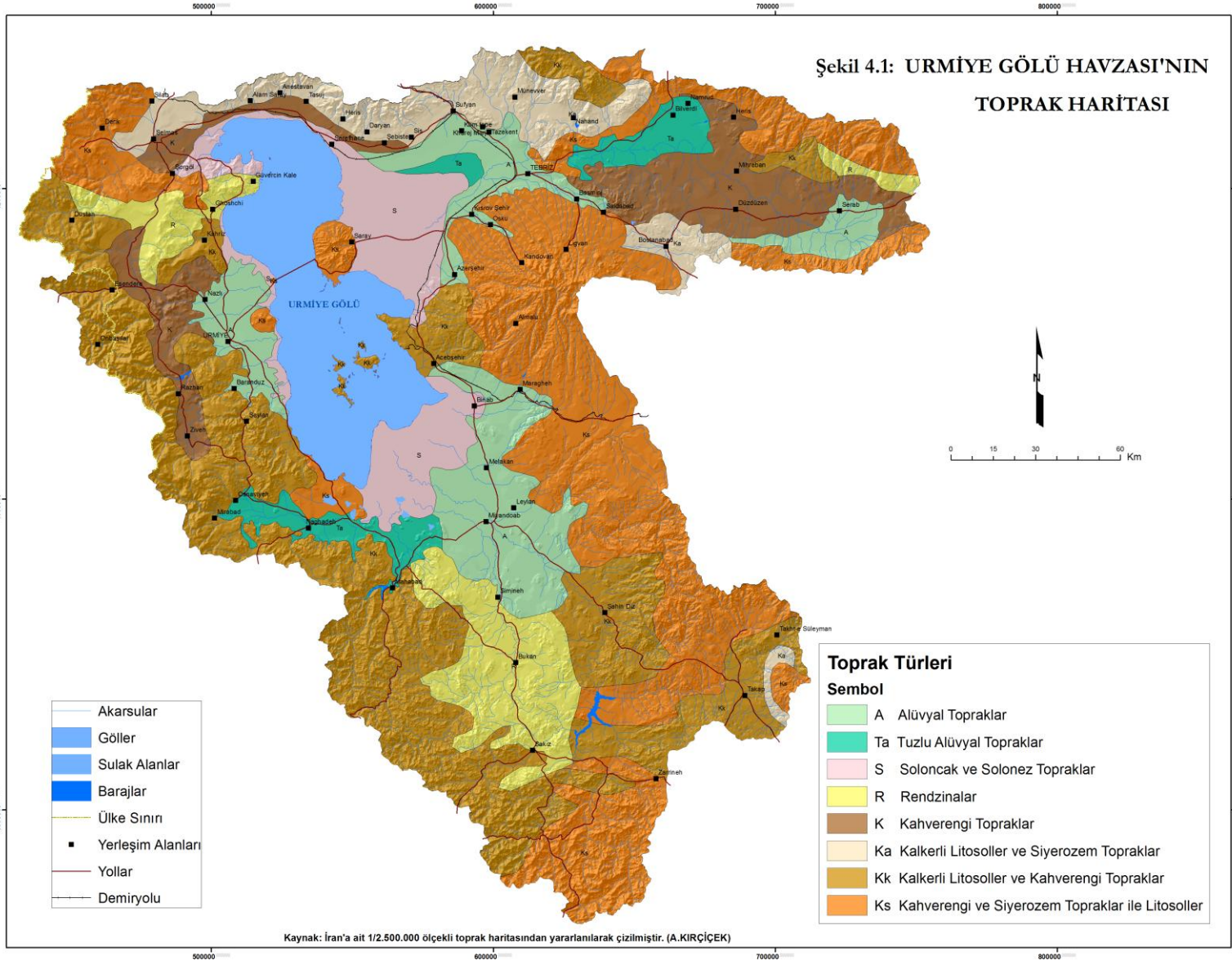
“The Soils of Iran” adlı eserde yer alan 1/ 2.500.000 ölçekli İran Toprak Haritası'nda⁵⁰ İran toprakları 28 üniteye ayrılmış, bu toprakları ülke coğrafi şartlarına bağlı olarak 4 büyük grupta toplanmıştır. Bunlar; a) Hazar Denizine bakan dağ ve yamaç toprakları, b) Plato toprakları, c) Tepe ve Dağlık kesimlerin toprakları, d) Vadi tabanları ve ova topraklarıdır. Çalışma sahamızla ilgili toprak haritası adı geçen çalışmadan yararlanılarak hazırlanmıştır(Şekil:4.1). Söz konusu toprakların bir kısmı çalışma sahamızda yer almaktadır.

Kahverengi Topraklar

Zonal toprak grubu içerisinde değerlendirilen kahverengi topraklar çalışma sahamızda genellikle eğimin az olduğu ova tabanlarında ve dağlık alanların etek düzlüklerinde teşekkül etmiştir. Kahverengi topraklar Bozkuş Dağları ile Sebelan Dağı ve onun uzantısını oluşturan batısındaki yüksek saha arasında kalan Düzdüzen ve çevresindeki düzlük alanlarda geniş yayılım göstermektedir. Bunun yanında Mişov Dağlarının güney eteklerinde yer alan Tasuj Ovası'nda ve Urmiye Gölü'nün kuzeybatısında bulunan Selmas Ovası'nda da kahverengi toprakları görmekteyiz. Son olarak Türkiye-İran sınırını oluşturan yüksek dağlık saha ile Urmiye Şehri'nin arasında kalan, kuzey-güney eksenli düz sahada kahverengi topraklar bulunmaktadır.

Kahverengi topraklar kurak ve yarı kurak sahalarda görülmektedir. Bu sahaların belirgin özelliği yağış azlığıdır. Fakat yağış miktarı step formasyonunun oluşması için yeterlidir. Genel olarak bu sahalarda yağış miktarı 260 mm ile 370 mm arasında değişmektedir. Kahverengi toprak bölgelerinde kışlar soğuk, yazlar sıcak ve bağıl nem düşüktür. Kahverengi topraklarda organik madde miktarı % 2-3 geçmez. A horizonunun altında bir kireç birikme horizonu bulunmaktadır. Kireç birikme horizonu genellikle toprak yüzeyinden 30-40 cm derinliktedir.

⁵⁰ http://eusoiils.jrc.ec.europa.eu/esdb_archive/EuDASM/Asia/maps/ir2000_1so.htm (Erişim tarihi 21.03.2008)



Kahverengi toprak bölgelerinden güneye inildikçe bu toprakların rengi kırmızıya döner. Temel özellikleri aynıdır. Kahverengi toprak bölgelerinde kuru ziraat yaygındır. En fazla buğday yetiştirilir.⁵¹

Alüvyal Topraklar

Çalışma sahasında en verimli alanları oluşturan alüvyal topraklar akarsu boyları ve akarsuların oluşturmuş olduğu ovalarda geniş yayılış göstermektedir. Urmiye Gölü'nün güneyinde bulunan Zerrinen ve Simineh akarsularının delta ovaları araştırma sahasındaki en geniş alüvyal toprakları oluşturmaktadır. Mahabad ve Godar akarsularının oluşturduğu çöküntü olanlarındaki alüvyal topraklar da söz konusu sahaların devamı niteliğindedir. Acıçay akarsuyunun kollarıyla birlikte oluşturduğu Tebriz ve Serab ovalarının büyük bir bölümünde alüvyal topraklar bulunmaktadır. Alüvyal toprakların yayılış gösterdiği bir diğer sahada Urmiye Ovası'dır.

Alüvyal topraklar, akarsu sistemleri tarafından farklı bölgelerden getirilmiş, kökeni değişik topraklardır. Bunlar, içindeki elemanların iriliklerine ve taşıdıkları kaynağın hızına bağlı olarak çökellerler. Böylece taşıma kaynağına yakın yerlerde genellikle iri elemanlardan, daha uzaktakiler ise ince kum, kireç ve kil parçacıklarından meydana gelirler. Alüvyal topraklar genellikle çok ince elemanlardan meydana gelmiş olduğu ve kil oranı yüksek olduğundan su tutma yetenekleri çok fazladır. Alüvyal toprakların bir diğer özelliği de bunların oluşumunun halen devam etmesidir. Bu nedenle oluşum bakımından en kalın azonal topraklardır.⁵²

Bu toprakların drenaj şartları bozuk cinsine, hidromorfik alüvyal toprakları denir. Drenajın yani akışın olamaması hidromorfik alüvyal topraklarda suların birikmesine ve bataklıkların oluşmasına neden olur. Eğer drenaj şartları bozuk yerlerde bol miktarda tuz birikmişse, buralarda oluşan alüvyonlara da hidromorfik tuzlu alüvyonlar adı verilir.⁵³

⁵¹ Ergene, Abdüsselam. **Toprak Biliminin Esasları**, 7. Baskı, İstanbul: Öz Eğitim Basım, 1997, s.94

⁵² Tunçdilek, Necdet. 1962, A.g.e. s.146

⁵³ Dönmez, Yusuf. **Bitki Coğrafyası**, İstanbul: İst. Ün. Coğ. Ens.Yayımları, 1985, s.78

Çalışma sahamızda, Urmiye Gölü'nün güneybatısında bulunan Godar çayı çevresindeki alanlarda ve Tebriz kentinin batısındaki sahada tuzlu alüvyal toprakları bulunmaktadır. Bu alanlardaki tuzlanmanın temel sebebi taban suyunun yüksek olmasındandır. Tuzlu alüvyal toprakların görüldüğü bir diğer sahada Acıçay akarsuyunun orta mecrasında ki alandır. Bu sahadaki tuzlanmanın ana nedeni çevrede bulunan litolojik unsurların bünyelerinde bol miktarda jips ve tuz bulunmasından dolayıdır.

Rendzinalar

Rendzinalar Simineh Akarsu'sunun orta mecrasında yer alan sahalarda bulunmaktadır. Genel olarak Sakız Şehri'nden kuzeye doğru Simineh köyüne kadar olan sahada rendzinalar görülmektedir. Rendzina topraklarının bulunduğu bir diğer saha ise Selmas Şehri'nin güneyindeki hafif yüksek tepelik alanlarda görülmektedir. Bu sahadaki redzinalar Dustan Şehri'nden- Ghoshchi Şehri'ne kadar olan sahada görülmektedir.

İntrazonal topraklar arasında yer alan rendzinalar veya humuslu karbonat toprakları oldukça yumuşak kalker, marn veya kalker ara tabakalı marndan oluşmuşlardır. Genellikle orta ve fazla eğimli alanlarda oluşurlar. Toprak oluşumunda kalsifikasyon etkilidir. Rendzinalar yüzeysel topraklar olup koyu gri ile koyu grimsi kahverengi renkteki kireçli, granüler ve killi üst toprak tabakasının 30-45 cm. altında yumuşak, çok kireçli marn veya yumuşak kireçlerden oluşan ana materyal bulunur.⁵⁴

Soloncak ve Solonez Topraklar

İntrazonal topraklar içerisinde yer alan halomorfik topraklar Urmiye Gölü'nün çevresindeki alanlarda yayılış göstermektedir. Özellikle Tebriz Şehri ile Urmiye Gölü arasındaki sahada ve Urmiye Gölü'nün güneyindeki alanlarda geniş yayılış göstermektedirler. Göl seviyesindeki değişimlere bağlı olarak halomorfik topraklarının da alanı değişmektedir. Sığ göl havzaları ve playaların son derece düz olan tabanlarında suların buharlaşması ile terk edilen tuzlar, çok defa ince bir tabaka haline gelir. Söz konusu hadise İran'ın playa alanlarında yaygın olarak görülür. Halomorfik toprakların

⁵⁴ Ergene, Abdüsselam. 1997, A.g.e. s.450

gelişmesinde hâkim olan süreç tuzlaşmadır (salinizasyon). Bu topraklar iki ana gruba ayrılır: 1. Soloncak (Tuzlu) ve 2. Solonez (Alkali) topraklar.

Soloncaklar: Bu topraklar, klorit, sülfat, karbonat, kalsiyum, magnezyum ve potasyum ihtiva eder. Bu topraklardaki başlıca katyonlar; kalsiyum, magnezyum ve sodyumdur. Ancak sodyum nadiren de olsa çözeltideki katyonların yarıdan fazlasını oluşturur. Sodyum toprağın kolloidal fonksiyonları tarafından önemli derecede absorbe edilmemiştir. Bu toprakların pH değeri 8.5 ve altındadır. Değişebilir sodyum yüzdesi %15'den azdır. Toprak yüzeyi üzerinde beyaz kabuk sık sık oluşur ve tuz çökelleri bazen toprak içerisinde bile bulunur. Bu topraklar açık renklidir ve zayıf olarak gelişmiş horizonlara da sahiptir.⁵⁵

İran'da soloncaklar yaygın toprak tipi olarak belirir. Büyük bataklık ve playa tabanlarında gerek ana kayadan, gerek akarsuların biriktirdiği tuzlar, depresyonların merkezi çukur kısımlarında toplanarak playaların ve dolayısıyla soloncak toprakların teşekkülüne yol açmışlardır.⁵⁶

Solonezler: Yarı kurak bölgelerin alkali toprakları olarak tanımlanan solonez topraklarının en tipik özelliği yüksek oranda sodyum tuzları içeren natric B horizonudur. Natric B horizonu kil oranı oldukça fazla, genellikle kolon veya prizmatik strüktürlere sahip yüksek alkali değerdedir. Bu topraklar ayrıca mevsimlik taban suyu hareketleri nedeniyle hidromorfik karakterdedir. Yüksek alkalilik nedeniyle solonez toprakları tarımsal yönden fazla değerli değildir. Solonezler ayrıca yüksek değerde katyon değişim kapasitesine sahip olup sodyum iyonunun değeri B horizonu içinde % 70 'e varmaktadır. Solonezler derin sürüm ve jips eklemek suretiyle kısıtlı verimliliğe sahip tarım topraklarına dönüştürülebilir.⁵⁷

Bu topraklarda sodyum tuzları özellikle sodyum karbonat hakim durumdadır. Değişebilir sodyum % 15'ten fazladır. pH değeri ise 8.5 – 10.0 arasında seyreder. Topraktaki organik madde fazla miktarda dağılmaya uğramıştır. Böylece organik maddelerin özellikle toprak yüzeyinde dağılması, toprak renginin koyulaşmasını

⁵⁵ Atalay, İbrahim. **Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası**, 3. Baskı, İzmir: Meta Basım, 2006, s.267

⁵⁶ Tunçdilek, Necdet. 1962, A.g.e. s.139

⁵⁷ Mater, Barış. **Toprak Coğrafyası**, İstanbul: Çantay Kitabevi, 2004, s.192

sağlamıştır. Solonez toprakların tuzları, Soloncak toprakların tuzlarından bir derece kadar farklı kimyasal özellik gösterir. Buna rağmen her iki toprak tipi de aynı sahada bulunur. Solonez topraklar, Soloncak topraklardan bir ölçüye kadar drenajı iyi olan alanlarda yer alır ve daha çok çözünür haldeki tuzların uzaklaşması ile daha sonra meydana gelir.⁵⁸

Kahverengi ve Siyerozem Topraklar ile Kalkerli Litosoller

Urmiye Gölü'nün çevresindeki dağlık ve tepelik sahalar ile eğimli alanlarda litosoller geniş alan kaplamaktadır. Çalışma sahasında kalkerli kayaçların yaygın olmasından dolayı litosollerin ana unsurunu kalkerler oluşturmaktadır. Litosoller ile birlikte, uygun koşulları taşıyan lokal alanlarda siyerozem ve kahverengi topraklar bir arada bulunabilmektedir.

Siyerozemler bitki örtüsünün seyrek olmasından dolayı, az miktarda humus ihtiva ederler. Renk, açık gri ile grimsi kahverengi arasında değişir. Horizonlar mevcuttur ancak gözle seçilebilecek kadar belirgin değildir. Aşırı derecede birikmiş kalsiyum karbonat, toprağın 30 cm'den daha az derin olan kesimlerinde kalış ve kireç kabuğu şeklinde bulunur. Bunlar yer yer sert tabakalar halinde bir görünüme sahiptir. Erozyona direnç gösteren kalış tabakaları, üstü küçük tepelerde ve platformlarda görülürler.⁵⁹

Litosoller çok engebeli dağlık alanlarda aşınma ve ana materyalin birlikte şekillendiği, taşlı çakıllı topraklardır. Bitki örtüsünden yoksun veya bitki örtüsü bakımından zayıf ve doğal dengesini kaybetmiş olan yamaçlar boyunca erozyonun aktif olarak devam etmesi, çözülmenin de sürekli olması, taşlı toprakların oluşmasına neden olur. Yani çözülen malzemenin devamlı olarak taşınması, toprak oluşumunun başlangıç safhasının bulunduğu noktada kalmasına yol açar. Ana materyalin kumtaşı, çakıltaşı, aglomera, kalker, kristalen şist, kuvarsitlerden ibaret olduğu alanlarda ayrışma ürünleri,

⁵⁸ Atalay, İbrahim. 2006, A.g.e. s.268

⁵⁹ Atalay, İbrahim. 2006, A.g.e. s.251

çoğunlukla çakıl ve kum boyutundaki malzemedir. Bu nedenle yamaçlarda taşlı topraklar hâkim durumdadır.⁶⁰

⁶⁰ Atalay, İbrahim. 2006, A.g.e. s.453

5- URMİYE GÖLÜ HAVZASI'NIN BİTKİ ÖRTÜSÜ

ÖZELLİKLERİ

Urmiye Gölü Havzası genel anlamda İran – Turan flora bölgesi içinde kalmaktadır. Sahada bitki örtüsü dağılışını etkileyen faktörlerin başında iklim özellikleri gelmektedir. Bunun yanında eğim, bakı ve yükselti gibi topografik faktörlerin yanında toprağın yapısı ve beşeri müdahaleler de bitki örtüsünün dağılışında etkili olmuştur. Havzada yapmış olduğumuz arazi çalışmalarında step formasyonlarının geniş alanlar kapladığını gözlemledik. Havzadaki step formasyonları çalışma sahasının kuzeyinden güneyine ve dağlık bölgelerden alçak sahalara doğru kurakçıl karakteri belirginleştirmektedir. Bunun yanında yükseltinin fazla olduğu bölümlerde ve vadi yamaçlarının kuzeye bakan kısımlarında daha nemcil step formasyonlarını görmek mümkündür. Özellikle havzanın batısında, Kuzey Zagros Dağları'nın bulunduğu kısımlarda yağış miktarının artmasıyla birlikte, ağaçlı steplerin bulunduğu sahalar ortaya çıkmaktadır.

5.1- İç Batı İran Stepleri Sahası

Çalışma sahamızın büyük bir bölümünün de içinde bulunduğu iç batı İran stepleri *Artemisia* (*Pelinotu*) ve *Astragalus* (*Geven*) türleri ile buğdaygillerden oluşur. *Artemisia* - *Astragalus* stepleri özellikle dağların yamaçları sahası ile depresyonların tabanları ve plato düzlükleri üzerinde yayılış gösterir. Dağların veya platoların doğuya ve batıya bakan yüzleri üzerinde stepin vejetatif terkihi değiştiği gibi, batıdan güneydoğuya doğru gittikçe yükseltinin azalması yanı sıra ısı şartlarının da değişmesi nedeniyle stepin karakteri bu yönde de değişikliğe uğrar. Urmiye Gölü Havzası ve çevresindeki alanlarda daha çok nem seven *Stipa* ve *Bromus*'larla bir takım nemcil step otları yer alırken, Zagros silsileleri üzerinde çalı tipi meşelerle karışık olarak bir takım efemerler ve bazı geofit türler steplerle birlikte bulunur.⁶¹

Doğal vejetasyonun tahrip edilmiş olduğu yerlerde, toprak şartlarına bağlı olarak *Artemisia* ve *Astragalus*'ların yerine dikenli yastık bitkilerinin geliştiği görülür.

⁶¹ Tunçdilek, Necdet. 1962, A.g.e. s.202

İç batı İran gerçek anlamda bir step bölgesi olmakla beraber, tarım ve hayvancılık faaliyetleri nedeniyle asli yapısında bozulmalar meydana gelmiştir.⁶²

5.2- Antropojen Stepler Sahası (Ağaçlı Stepler Sahası)

Urmiye Gölü bölgesi *Artemisia fragans* (Yavşan otu) step bölgesi içinde kalmaktadır. Yükseldikçe bu bitki örtüsü dikenli yastık bitkilerine ve dağ steplerine yerini bırakır. Urmiye Gölü'nün batısında bulunan vadi ile dağlık bölgeler arasında kalan yamaçlarda Rosaceae (Gülgiller) ailesinin kısa boylu ağaçları bulunmaktadır. Bunun yanında bazı alanlarda *Pistacia* (Menengiç), *Rhamnus* (Cehri), ve *Juniperus* (Ardıç) ağaçları bulunmaktadır.⁶³ Özellikle havzanın batı bölümünde yükseltinin artmasıyla birlikte korunaklı alanlarda ve dağların kuzeye bakan yamaçlarında *Quercus* (Meşe) ve *Juniperus* (Ardıç) ağaçlarından oluşan orman kalıntıları bulunmaktadır.

Urmiye Gölü'nün güneybatısında Urmiye şehri ile Osnaviyeh şehri arasında kalan yüksek sahada yapılan bitki çalışmasında *Juniperus excelsa* (Boylu Ardıç) topluluklarının 1650 – 2200 metre arasında yetiştiği görülmüştür. Gölün kuzeybatısında Selmas ve Hoy şehirleri arasında kalan bölgede *Juniperus* ağaçları 2400 – 2700 metre arasında yetişmektedir.⁶⁴

Ağaçlı stepler sahasının oluşmasında iklimdeki değişlerin rolü büyüktür. Bunun yanında bu sahanın geçmişten günümüze yerleşim alanı olması, orman alanlarının tahribini hızlandırmış, yangınları sonucunda da orman alanları iyice daralıp korunaklı alanlarda küçük topluluklar halinde yetişme imkânı bulabilmişlerdir.

⁶² Tunçdilek, Necdet. 1962, A.g.e. s.203

⁶³ Djamali, Morteza ve Diğerleri, **Palaeoecological Significance of the Spores of Liverwort Riella (Riellaceae) in a Late Pleistocene Long Pollen Record from the Hypersalina Lake Urmia, NW Iran, Review of Paleobotany and Palynology**, 2008, s.68.

⁶⁴ Malekmohammadi, L. **Ecological Stuyd in Forest Reserve of Ghasemloo (Shohada) Valley and it's Adjacent Areas, Urmia –İran, Pakistan Journal of Biological Sciences**, 2007, s.3264.



Foto 5.1: Vadilerde yer alan ağaç toplulukları. Dağların zirve kısımları genellikle ağaçtan yoksundur.

5.3- Alpin Çayırlar Sahası

Urmiye Gölü Havzasını çevreleyen Sehend Dağı, Bozkuş Dağları, Sebelan Dağı, ve Kuzeybatı Zagros Dağları'nın yüksek kesimlerinde alpin bitki örtüsü bulunmaktadır. Söz konusu dağların 3000 metreden yüksek kesimlerinde geven türleri ve çeşitli dikenli yastıklı bitkiler bulunmaktadır. İran alpin florasının büyük bir bölümü endemik türlerden oluşmaktadır. Çalışma sahamız Anadolu ile Elburz ve Zagros Dağları arasında ki geçiş bölgesinde bulunduğundan tür çeşitliği fazladır.⁶⁵



Foto 5.2: Sehend Dağı'nın 3000 metreden yüksek kesimlerinde bulunan çoban yastıkları.

⁶⁵ Noroozi, Jalil. *Biodiversity and Phytogeography of the Alpine Flora of Iran*, Springer, 2008, s.497



Foto 5.3: Sehend Dağı'nın 3000 metre civarındaki batı yamaçlarında ki gevenler.

5.4- Tuzcul Bitkiler (Halofitler) Sahası

Urmiye Gölü çevresinde iklim ve toprak özelliklerinden dolayı tuzlu sahalar bulunmaktadır. Bu sahalar da solonez ve soloncak topraklar yer almaktadır. Bu alanların büyüklüğü göldeki seviye değişimlerine bağlı olarak değişmektedir.

Urmiye Gölü çevresinde bulunan tuzcul bitkiler ile ilgili yapılan çalışmalarda, tuzcul bitkilerin tür çeşitliliği ortaya konmuştur. Urmiye Gölü çevresinde yetişen tuzcul bitkilerin en önemlileri şunlardır; göl bataklıklarında tek yıllık deniz börülcesi (*Salicornia*) yetişmektedir. Çok yıllık otsu bitki türü olan çuvan (*Halocnenum strobilaceum*) göl ve bataklık kenarlarında yetişmektedir. Göl çevresinde tuzcul çalı topluluğu olan Ilgın'lar (*Tamarix*), saz toplulukları olan deniz sazı (*Juncus maritimus*) ve kamışlar (*Phragmites australis*) bulunmaktadır. Tepelik alanlara doğru veya ekili arazilere doğru deve dikeninin bir türü (*Alhagi maurorum*) yetişmektedir.⁶⁶

⁶⁶ Djamali, Morteza ve Diğerleri, 2008, A.g.e. s.68



Foto 5.4: Urmiae Gölü yakınlarında tuzlu sahalara adapte olmuş ılgınlar. Boyları 5 ila 30 cm arasında değişmektedir.

6- URMİYE GÖLÜ HAVZASI'NIN HİDROGRAFİK ÖZELLİKLERİ

6.1- AKARSULAR

6.1.1- Akarsuların Akım ve Rejim Özellikleri

Çalışma sahamızda 21 tane sürekli ve periyodik, 39 tanede epizodik akarsu bulunmaktadır.⁶⁷ Akarsuların başlıca beslenme kaynağını yağmurlar ve kaynaklar oluşturmaktadır. Yarı kurak iklim şartlarının yaşandığı sahada özellikle ilkbahar yağışları, akarsuların akım miktarlarında artışa neden olmaktadır. Bazı kurak geçen yıllarda daimi akarsuların bazıları da kurumaktadır. Çoğunlukla mevsimlik olan ve sel karakteri gösteren akarsular, ilkbaharda çok fazla miktarda su taşırlar. Bazen bu akarsular sık sık yatak değiştirerek ovalara taşarlar. Büyük felaketlere yol açan bu akarsular, Urmıye Gölü'nün ve onun çevresinde bulunan bataklık sahalarının genişlemesine neden olurlar. Bölgenin akarsularında akım sonbahardan itibaren çoğalmaya başlar. Böylece kış aylarındaki nispi azalmadan sonra ilkbaharda ikinci bir kabarma ile çift artışlı bir akış rejimine sahip olurlar.

Akarsular yerel kaide seviyesi olan Urmıye Gölü'nde son bulmaktadırlar. Havzamızda bulunan akarsular içerisinde akım miktarı ve drenaj alanı bakımından en büyüğü Zerrineh akarsuyudur.

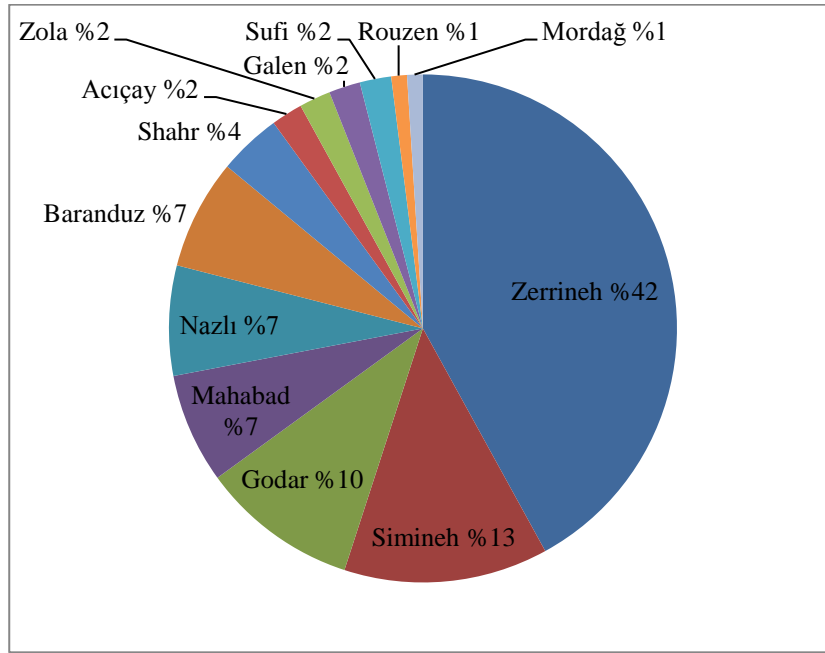
Akarsular	Uzunluk (km)	Akım Miktarı (m ³ /s)	Havza Alanı (km ²)
Zerrineh	230	45.8	11.897
Simineh	145	9.5	3.656
Mahabad	80	6.5	1.528
Godar	100	0.34	2.123
Baranduz	70	8.3	1.318
Shahr	70	5.33	720
Rouzen	50	1.33	453
Nazlı	85	7.87	2.267
Zola	84	-	2.090

Tablo 6.1:Urmıye Gölü Havzası'ndaki başlıca akarsuların akım miktarları ve havza alanları.⁶⁸

⁶⁷ Ghaheri, M. Lake Urmia, İran : A summary review, International Journal of Salt Lake Research, 1999, s.20

⁶⁸ Ghaheri, M. 1999, A.g.e. s.20

Urmıye Gölü'nün başlıca beslenme kaynağı akarsulardır. Zerrineh ve Simineh akarsuları Urmıye Gölü'ne sularını boşaltan akarsular içerisinde %55 kısmı oluşturmaktadır. Zerrineh ve Simineh akarsularının beslenme kaynağını kuzeybatı Zagros Dağları'nın yüksek kesimlerine düşen yağmur suları oluşturmaktadır.

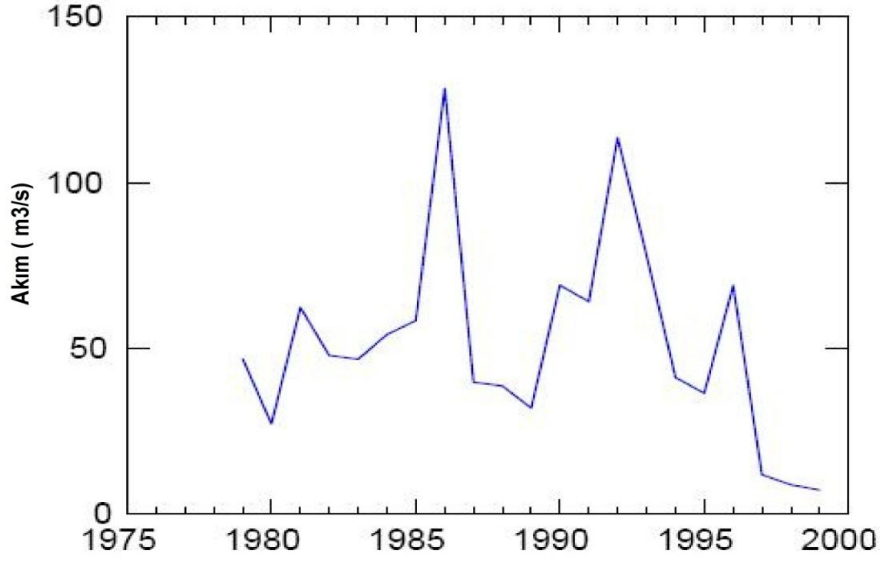


Şekil 6.1: Urmıye Gölü'nü besleyen akarsuların, göle katkılarının yüzde oranları.⁶⁹

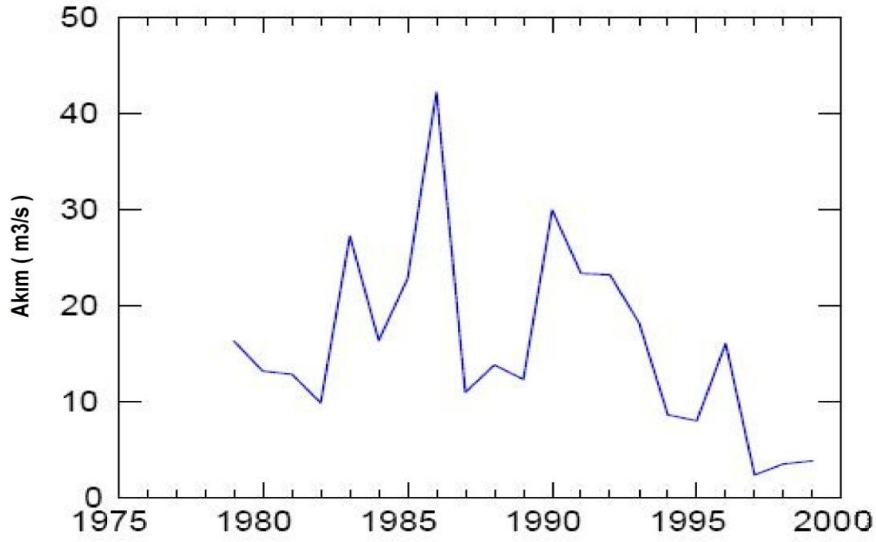
Havzamızda bulunan akarsuların beslenme kaynağının büyük bölümünü yağmur suları oluşturmaktadır. Bu nedenle yağış değerleri akarsuların akım özelliklerinin oluşmasında etkili olmaktadır. Zerrineh ve Simineh akarsularının yıllık akım grafikleri incelendiğinde iklim koşullarının akarsu akış miktarı üzerindeki denetimi ortaya çıkmaktadır. Bunun yanında akarsuların akım özelliklerinin oluşmasında tarımsal amaçlı su kullanımının etkisini de göz önünde bulundurmak gerekir. Sonuç olarak söz konusu akarsuların yıllık akım grafiklerinden anlaşıldığı üzere düzensiz rejimli oldukları görülmektedir. İklim, jeomorfolojik özellikler, akarsu havzalarının morfometrik özellikleri, zeminin litolojik özellikleri, bitki örtüsü ve beşeri

⁶⁹ Alipour, Samad. **Hydrogeochemistry of seasonal variation of Urmia Salt Lake, İnan, BioMed Central, 2006, s.7**

unsurlar nedeniyle, Urmiye Gölü Havzası'nda bulunan akarsular zaman zaman taşkınlara da neden olmaktadır.



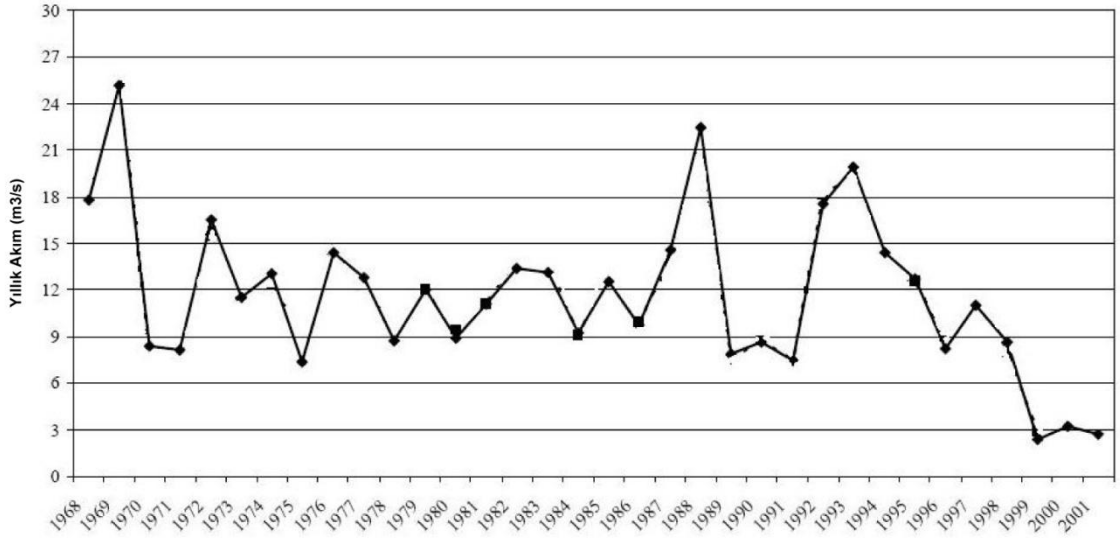
Şekil 6.2: Zerrineh Çayı'nın yıllık ortalama akım grafiği (21 yıl).⁷⁰



Şekil 6.3: Simineh Çayı'nın yıllık ortalama akım grafiği (24 yıl).⁷¹

⁷⁰ Hesamy, Ali. 2003, A.g.e. s.23

⁷¹ Hesamy, Ali. 2003, A.g.e. s.23



Şekil 6.4: Godar Çayı'nın yıllık ortalama akım grafiği.⁷²

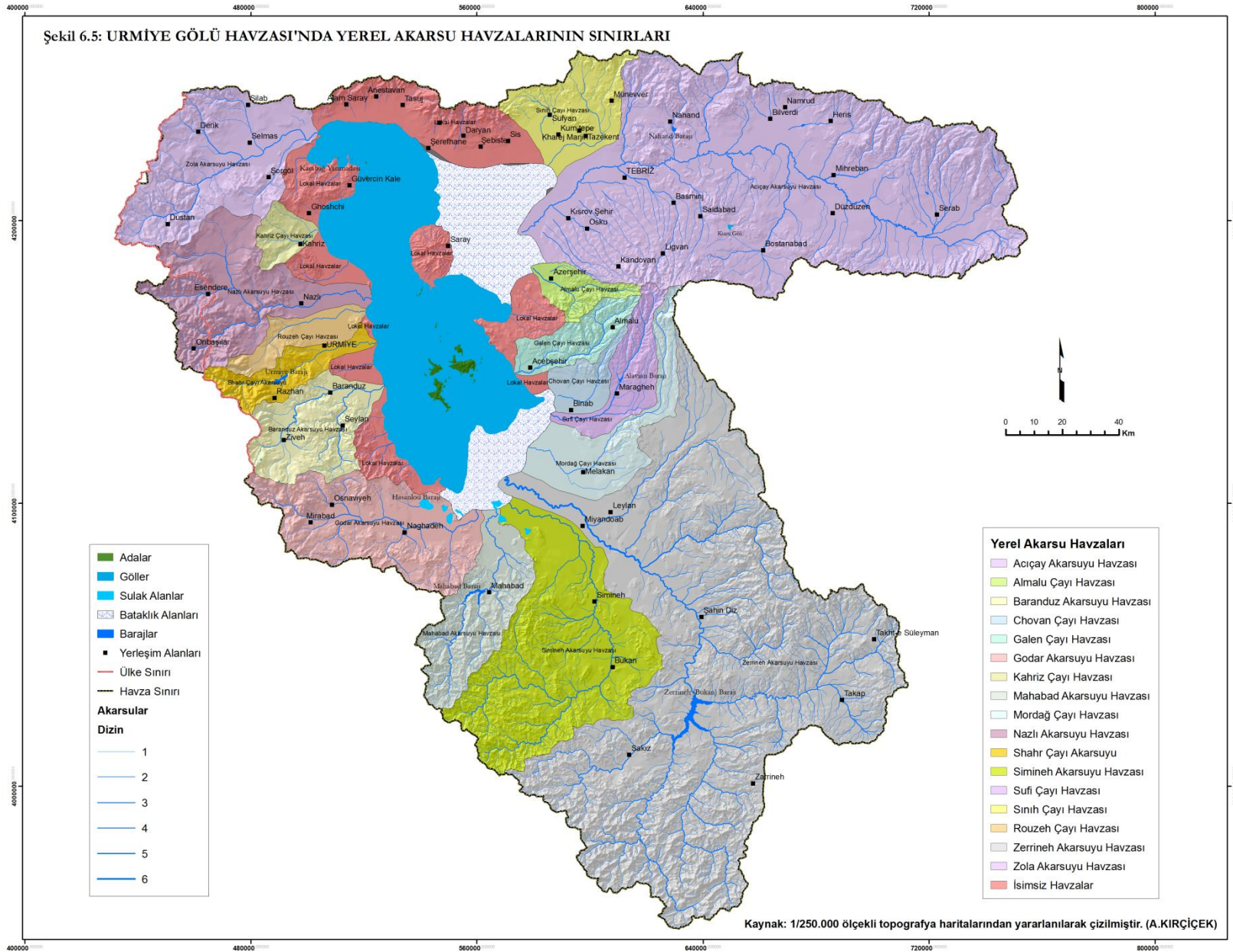
6.1.2- Drenaj Tipleri

Akarsu ağlarının oluşum ve gelişiminde çeşitli etmenler rol oynamaktadır. Bu etmenler ve etki derecelerine bağlı olarak çeşitli yapı tipleri ortaya çıkmaktadır. Drenaj tiplerinin oluşmasında en önemli rol yapıya aittir.

Vadi şebekesinin kuruluşu üzerinde yapı ve litolojinin yön verici etkiler yapmadığı homojen sahalarda, özellikle yatay yapılarda ve zayıf direnç hatları göstermeyen masif katılışım kayaları üzerinde drenaj, genellikle dandritiktir.⁷³ Çalışma sahamızda bulunan akarsuların birçoğunun vadi şebekesi dandritik drenaj şeklindedir. Dandritik drenaj şebekesi Zerrineh, Simineh ve Acıçay akarsularının vadilerinde daha net olarak görülmektedir. Zerrineh ve Simineh akarsularının bulunduğu sahayı oluşturan Prekambrien metamorfik kayalar, dandritik drenajın oluşmasında rol oynamıştır. Dandritik drenaj şebekesine sahip bazı akarsuların, ana kolları üzerinde yatak eğimine bağlı olarak örgülü bir akışta görülebilmektedir.

⁷² Verkerdy, Zoltan. <http://www.geo.info.hu/gisopen/gisopen2007/eloadasok/k17.pdf> (Erişim 13.06.2009)

⁷³ Erinç, Sırrı. 2000, A.g.e. s.476



Çalışma sahasımızda görülen diğer bir drenaj şebekesi de radyal drenajdır. Radyal drenajda, merkezi kısımda bulunan yüksek bir sahadan çıkan vadiler, çevreye doğru gidildikçe birbirinden uzaklaşan ışınsal bir şebeke oluştururlar. Bu durum, organik veya epirojenik hareketlerle oluşmuş domlar, fakat özellikle volkan konileri üzerinde gerçekleşir.⁷⁴ Radyal drenaj şebekesini Sehend ve Sebelan volkanik dağları ile İslam Yarımadası'nda görmek mümkündür. Büyük bir kısmı havza sınırlarında yer alan, Sehend Dağı'nın merkezinden çevresindeki alçak sahalara doğru ışınsal olarak birçok akarsu vadisi uzanmaktadır.

Havzamızda tektonik hareketler sonucunda ötelenmiş ve kancalı drenaj şebekelerine de rastlanılmaktadır. Söz konusu drenaj şebekelerini Acıçay ve Zola çaylarının yan kollarında görmek mümkündür.

6.2- AKARSU HAVZALARININ SAYISAL ANALİZLERİ

1/250.000 ölçekli topografya haritaları kullanılarak havzada yer alan akarsuların çatallanma oranları ve şekil özellikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

6.2.1- Akarsu Havzalarının Şekil Özellikleri

Her akarsu havzası kendine özgü bazı coğrafi özelliklere sahiptir. Bu özelliklerden birisi de havza şeklidir. Havza şeklinin belirlenmesine yönelik bazı katsayı uygulamaları bulunmaktadır. Bunlardan birisi de şekil katsayısıdır. Buna göre bir akarsuyun talveg uzunluğunun karesi ile havza alanı arasındaki oran bu katsayı değerini verir. Elde edilen değer büyüklüğü arttıkça havza, dar ve uzun şekildedir.⁷⁵ Yaptığımız hesaplamalar sonucunda, Urmiye Gölü Havzası'nda bulunan akarsuların geniş ve kısa bir akarsu havzası şekline sahip oldukları sonucuna vardık.

6.2.2- Havzaların Çatallanma Oranları

Çalışma sahasında bulunan üç havzanın çatallanma oranları hesaplanmıştır. İncelenen akarsuların 1.dereceden kollarının sayısının fazla olduğu görülmektedir.

⁷⁴ Erinç, Sırrı. 2000, A.g.e. s.484

⁷⁵ Özşahin, Emre. Keçi Dere(Gönen Çayı'nın bir kolu) Havzası'nın Hidrografik Özelliklerine Sayısal Yaklaşım, **Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, cilt.5, sayı.10, 2008, s.306.

Uzunluk (Km)	1.Dizin	2.Dizin	3.Dizin	4.Dizin	5.Dizin	6.Dizin
3 – 20	608					
4 – 34		125				
6 – 45			25			
3 – 70				7		
32 – 75					2	
90						1

Şekil 6.6: Zerrineh Çayı'nın çatallanma miktarı

Uzunluk (Km)	1.Dizin	2.Dizin	3.Dizin	4.Dizin
3 – 18	205			
5 – 42		46		
13 – 38			8	
215				1

Şekil 6.7: Acıçay'ın çatallanma miktarı

Uzunluk (Km)	1.Dizin	2.Dizin	3.Dizin	4.Dizin
2 – 10	114			
3 – 16		25		
5 – 50			6	
110				1

Şekil 6.8: Simineh Çayı'nın çatallanma miktarı

Akarsuların 1. derecede kollarının bu kadar çok olması kaynak kesiminde sel yarınlarının oldukça etkili olduğunu göstermektedir. Akarsuların 1.ile 2., 2. ile 3. dereceden kollarının arasında yaklaşık 5 kat farklılık vardır. Bu farklılıkların bulunması, akarsuların taban seviyelerinin tektonik ve östatik hareketlerden etkilendiğini göstermektedir.

6.3- GÖLLER

6.3.1- URMİYE GÖLÜ

İran Azerbaycan'ı olarak isimlendirilen bölgede bulunan Urmıye Gölü İran'ın merkezi Tebriz olan Doğu Azerbaycan ve merkezi Urmıye olan Batı Azerbaycan illeri arasında bulunmaktadır. Havzanın toplam yüzölçümü 52.210 km²'dir. Urmıye Gölü'nün yüzölçümü ise 4.500 ile 6100 km² arasında değişmektedir. Havza alanı ile ülkenin %3.15 km² kaplamaktadır.⁷⁶ İran'ın en büyük gölü olan Urmıye, göller içerisinde tuzluluk miktarı bakımından dünyanın ikinci büyük gölüdür.

Gölün bugünkü sathının deniz seviyesinden olan yüksekliği 1274 metre kadardır. Bu yükseklik göl seviyesindeki değişimlere bağlı olarak farklı olabilmektedir. Urmıye Havzasını çevreleyen en alçak kısım, gölün kuzeybatısında Selmas ile Hoy şehirleri arasındaki 1520 metredeki eşik sahasında bulunmaktadır.

Urmıye Gölü'nün uzun eksenini K-KB ile G-GD istikametinde 136 km iken genişliği güney kısmında 55 km'yi bulur. Bu değerlerde göldeki seviye değişimlerinden etkilenir. Gölün ortalama derinliği 5-6 metredir. En derin kısmı kuzeybatıda 16 metre olarak ölçülmüştür. Gölün başlıca beslenme kaynağı akarsular ve yağmurlar oluşturmaktadır. Ayrıca göl tabanında kaynak suları da bulunmaktadır. Gölün kuzeybatısında bulunan Karabağ Yarımadası'nın doğusunda Mayıs başlarında zaman zaman göl yüzeyine fişkıran bir gayzer görülmektedir. Bunun dışında göl tabanının bazı kısımlarında tatlı sularda yaşayan algler görülür ki, bu alglerin geliştiği yerlerde tatlı su kaynaklarının olduğu anlaşılmaktadır.⁷⁷

Urmıye Gölü'nde büyüklü küçüklü 102 ada bulunmaktadır. Bunlardan dördü nispeten büyük adalardır ve bunlarda tatlı su kaynakları bulunmaktadır (Espir, Aşk, Arzu, Koyun Adaları). Diğer adalar küçük ve önemsizdir. Adı geçen dört adı yirmiden fazla küçük ada ile birlikte güneyde belirli bir sahada toplanmış adalar grubu teşkil eder. Gölün doğusunda orta kısımda bulunan İslam(Şahi) Yarımadası'nın gölün fazla kabardığı yıllarda ada haline dönüşmektedir.

⁷⁶ Rasuly, Ali A. **Modelling of Urmia Lake Coastal Changes by Applying an Integrated RS/GIS Approach**, Tabriz University, GIS&RS Center, İran,

⁷⁷ Eivazi, Djamchid Djodari. 1973, A.g.e s.93.

Urmiye Gölü'nün batı kıyıları, büyük akarsuların ağız kısımları haricinde genellikle yüksektir. Bu karşılık kuzey ve güney, özellikle kuzeydoğu ve güneydoğu kıyıları çok alçaktır. Bu kısımlarda alçak alüvyon sahalar çok hafif meyile göle doğru uzanmaktadır. Gölün kuzeybatısında bulunan Karabağ Yarımadasının bazı bölümlerinde falezler bulunmaktadır. Gölün doğu kısmında bulunan İslam Yarımadası'nın kıyıları da dik ve falezlidir.



Foto 6.1: Urmiye Gölü'nün güneybatı kıyıları.



Foto 6.2: Urmiye Gölü'nün kuzeybatı kıyıları.



Foto 6.3: Urmiye Gölü'nün kuzeydoğu kıyıları. Göl kıyısında Şerefhane Köyü bulunmaktadır.

6.3.2- Urmiye Gölü'nün Oluşumu

Urmiye Gölü'nün oluşumuyla ilgili farklı araştırmacılar çalışma yapmıştır. Mostafa Shahrabi'nin "Seas and Lakes of İnan" adlı eserinde Urmiye Gölü'nün oluşumu hakkında farklı araştırmacıların görüşlerine yer vermiştir. Bunlardan R.T. Günther (1899) Urmiye Gölü çevresindeki bazı alanlarda fosil çalışmaları yapmıştır. Ayrıca Urmiye Gölü'nün kuzeybatısında bulunan Miosen kalkerlerinin incelemiştir. Günther gölün batı kıyılarının alçak alanlarında ki Miosen mercan kalkerleri ve fosillerden yola çıkarak, Urmiye Gölü'nün eski Miosen denizinin bir kalıntısı olduğunu vurgulamıştır. Söz konusu eski Miosen denizinin fazla tuzlu olmadığını, sonradan meydana gelen tektonik faaliyetler sonucunda eski Miosen denizinin havzalara ayrılıp tuz oranlarının da arttığını söylemiştir.⁷⁸

Shahrabi'nin eserinde görüşlerine yer verilen bir diğer araştırmacı, Bobeck (1934) yapmış olduğu çalışmalarla Günther'in araştırmalarını destekleyen nitelikte görüşler ortaya koymuştur. Bobeck, Maregheh bölgesinde bulunan Miosen ve Pliosen dönemine ait omurgalı fosillerden yola çıkarak, Urmiye Gölü'nün geçmişte tatlı olduğu

⁷⁸ Shahrabi, Mostafa. **Seas and Lakes of İnan**, İnternal Report, **Geological Survey of İnan**, 1994, s.43

ileri sürmüştür. Fakat daha sonraki tektonik hareketler sonucunda bu bölgede bulunan Miosen denizinin havzalara ayrılıp, tuzlandığını belirtmiştir.⁷⁹

Shahrabi'nin eserinde görüşleri ortaya konan, İftihar Nejat 1980 yılında yaptığı doktora çalışmasında Urmiye Gölü'nün bulunduğu alanda geçmişte bir vadi bulunduğunu, bu vadinin Selmas Şehri'nin kuzeyinde, Aras Nehri'nin kolu olan ve Hoy Şehri'nden geçen Kotur Çayı'na bağlandığını, fakat sonradan meydana gelen tektonik hareketler neticesinde bu vadinin önünün kesilerek bu sahada Urmiye Gölü'nün oluştuğunu söylemiştir.⁸⁰

Berberian ve Goreyşi Urmiye Gölü fayının gölün oluşumunu sağladığını ifade etmişlerdir.. Bu nedenle Berberian ve Goreyşi Urmiye Gölü'nün bulunduğu alanı "Urmiye eski ovası" olarak adlandırmışlardır.⁸¹

İran jeoloji kurumu adına "Seas and Lakes of İnan" kitabını hazırlayan M. Shahrabi'ye göre daha önce yapılan çalışmalarda sismik ve bazı teknik çalışmalar olmadığından, tam olarak Urmiye Gölü'nün oluşumu açıklanamamıştır. Urmiye Gölü'nün orta kısmında geçen otoyolun yapımı sırasındaki sismik çalışmalar neticesinde Urmiye Gölü'nün yeni ve genç bir göl olduğunu söylemektedir. Shahrabi'ye göre Urmiye Gölü Pleistosen'de oluşmaya başlamıştır. Urmiye Gölü'nün 35 bin yıl önce oluştuğunu ve başlangıçta tatlı olan göl suyunun yavaş yavaş tuzlandığını, 10 bin yıl öncede tuzlu bir göl haline gelerek günümüzdeki halini aldığı yazmaktadır. Ayrıca Urmiye Gölü'nün oluşumunda çevresinde bulunan fayların etkili olduğunu vurgulamaktadır.⁸²

Urmiye Gölü'nün oluşumunun tam olarak ortaya konulabilmesi için göl tabanında ve yakın çevresinde derin sondaj kuyularının açılması, göl çevresinde bulunan taraça depolarının ve kayaçların laboratuvar ve fosil çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Bu sahada Miosen döneminde göl olması muhtemeldir. Nitekim gölün kuzeybatı kesiminde bulunan Karabağ Yarımadası doğusunda yer alan Güvercin Kale

⁷⁹ Shahrabi, Mostafa. 1994, A.g.e. s.43

⁸⁰ Shahrabi, Mostafa. 1994, A.g.e. s.44

⁸¹ Malekzadeh, Tohid. 2007, A.g.e. s.22

⁸² Shahrabi, Mostafa. 1994, A.g.e. s.45

köyünün yakınlarındaki kıyılarda gözlemlerde bulunduk. Yaptığımız gezide dört farklı aşınma ve birikme faaliyetini gösteren tabaka serilerini gözlemledik(Foto:6.4). Gölün hemen yakınında bulunan bu tabakalar Miosen kalkerlerinin altında bulunmaktadır. Doğuya doğru yaklaşık 20-25 derecelik dalma açısına sahip bu tabakalar göl havzasının tektonik faaliyetlerden etkilendiğini göstermektedir. Göl çukurluğunun ne zaman oluştuğunu, bir başka deyişle dışa akışın tam olarak kesildiği zamanı bilmesek de, bu gölün oluşumunda ana faktörün tektonizma olduğu kanaatindeyiz. Nitekim Mişov Dağları'nın faylanma sonucunda oluşması, Kuzey Tebriz Fayı'nda meydana gelen depremler bu bölgenin tektonik bakımdan hareketli olduğunu göstermektedir.

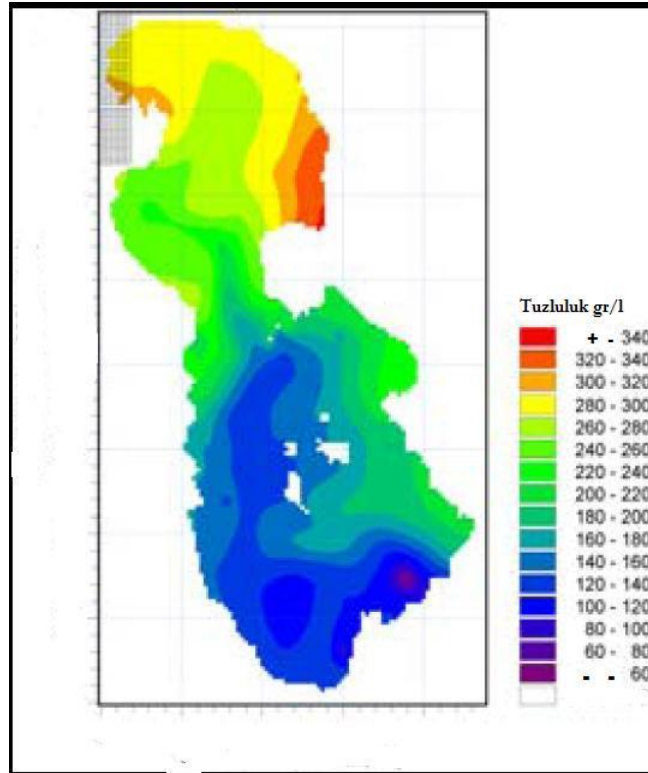


Foto 6.4: Karabağ Yarımadası'nın doğu ucunda yer alan Miosen kalkerleri ve alt kısmında yer alan kil ve çakıl ardalaşmalı tabakalar.

6.3.3- Urmiye Gölü'nün Kimyasal Özellikleri

Urmiye Gölü'nün gideğeni olmadığı için akarsular tarafından getirilen muhtelif tuzların birikmesi, gölün tuzluluk derecesinin zamanla artmasına neden olmuştur. Özellikle Acıçay Akarsuyu'nun tuzlu ve jipsli sahalardan geçmesi tuz yoğunluğunun Acıçay Akarsuyu'nda fazla olmasına neden olmuştur. Urmiye Gölü'ndeki tuz yoğunluğu değişik zamanlarda farklı bölgelerden alınan numunelerde farklı olduğu gibi zamanla da değişmektedir. Yaz aylarında tuz yoğunluğu artarken kış ayında

azalmaktadır. Göl seviyesinin arttığı zamanlarda ve akarsuların ağız kısımlarının yakınında tuzluluk oranı azalır. Ayrıca göl içerisinde ki alanlarda da tuzluluk oranları farklılıklar göstermektedir. Tebriz ile Urmiye şehirleri arasına yapılan yol gölü iki bölüme ayırmaktadır. Yolun büyük bir bölümü toprak dolgu şeklinde yapılırken, İslam adası yakınına doğru ara bölümde köprülü geçiş sağlanarak göl suyunun sirkülasyonu sağlanmaya çalışılmıştır. Fakat göl suyunun kimyasal terkininde önemli değişmeler yaşanmaya başlanmıştır. Tatlı su girişinin daha çok güney bölümden olması ve güneye nazaran kuzey kesimin derinliğinin fazla olması tuzluluk dağılışının da farklılaşmasına neden olmaktadır. Urmiye Gölü dünyanın en tuzlu göllerinden biridir. Göldeki seviye alçalmaları sonucunda göl tabanında biriken tuzlar ortaya çıkmaktadır(Foto:6.5). Göldeki tuzların büyük kısmını sodyum klorür (NaCl) teşkil eder(%85 civarında). Ayrıca klorürler, sülfatlar ve karbonatlar da bulunmaktadır. Göl suyundan tuz elde etmek amacıyla gölün güneydoğu bölümünde tuzla alanları kurulmuştur.



Şekil 6.9: Urmiye Gölü'ndeki tuzluluk dağılışı.⁸³

⁸³ Moghimi, Seed. ve Diğerleri, Evaluation of the Effects of Causeway Construction on Urmia Lake Fresh Water Circulation, .s.2



Foto 6.5: Urmie Gölü'ndeki dalga etkinliği ve seviye alçalması sonucunda kıyıda biriken tuz tabakaları.

Urmie Gölü ve Çevresindeki Alanlardan Alınan Su Numunelerinin Kimyasal Özellikleri (Haziran 1977)

No.	Yer	Na (mg/l)	Mg (mg/l)	Ca (mg/l)	Cl (mg/l)	HCO ₃ (mg/l)	(SO ₄) (mg/l)	PH	Mg/Ca (mole%)	TDS (mg/l)	
C-10	Göl Yüzeyi	72,000	690	4800	470	111,000	334	29,400	7.6	17.1	201,700
C-4	Akarsu	170	10	22	84	210	182	184	8.7	0.3	856
H-1	Kaynak	580	19	130	170	890	506	551	7.1	1.26	4826
H-3	Acıçay Akarsuyu	2600	18	100	560	4100	159	1512	7.1	0.3	8230
H-13	Kenaldaki Gölet	48,000	1110	5700	580	133,000	518	20,211	7.4	16.2	238,400
H-19	Zerrineh Akarsuyu	10	1	9	42	7.2	176	-	7.1	0.4	289
H-23	Küçük Göl	45,000	270	12,200	790	92,000	695	19,253	7.3	25.4	176,900
H-42	Küçük Göl	6000	48	1400	230	10,000	221	4955	8.9	10	21,800
H-41	Kaynak	3300	36	320	350	5800	359	-	6.5	1.57	11,110

Tablo 6.2: Urmie Gölü çevresindeki alanlardan alınan su numune örneklerinin kimyasal analiz sonuçları.⁸⁴

⁸⁴ Shahrabi, Mostafa. 1994, A.g.e. s.51

Urmiye Gölü'nün içerisinde açılan sondaj kuyuları vasıtasıyla göl dibindeki katmanların kimyasal ve litolojik özellikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Açılan sekiz adet sondaj kuyusundan su sonuç çıkmaktadır. Urmiye Gölü tabanında aragonit minaralleri diğer minerallere oranla daha fazla bulunmaktadır. Tabanda bir diğer mineral kalsitlerdir. Burada aragonit ve kalsit sıcaklık, buharlaşma ve sedimentasyon havzasında bulunan canlıların ürettiği karbonik gazıyla ilişkilidir. Bir sedimentasyon ortamında aragonit ve kalsit gibi mineraller magnezyum ve kalsiyum gibi maddelerle direkt ilişki içindedir. Magnezyum miktarı fazla olduğunda aragonit, kalsiyum arttıkça kalsit daha çok çökelmektedir. Dünyada genel olarak bu oran beşe bir iken, Urmiye Gölü'nde bu oran 28'e 1'dir, yani magnezyum 28, kalsiyum 1'dir.⁸⁵

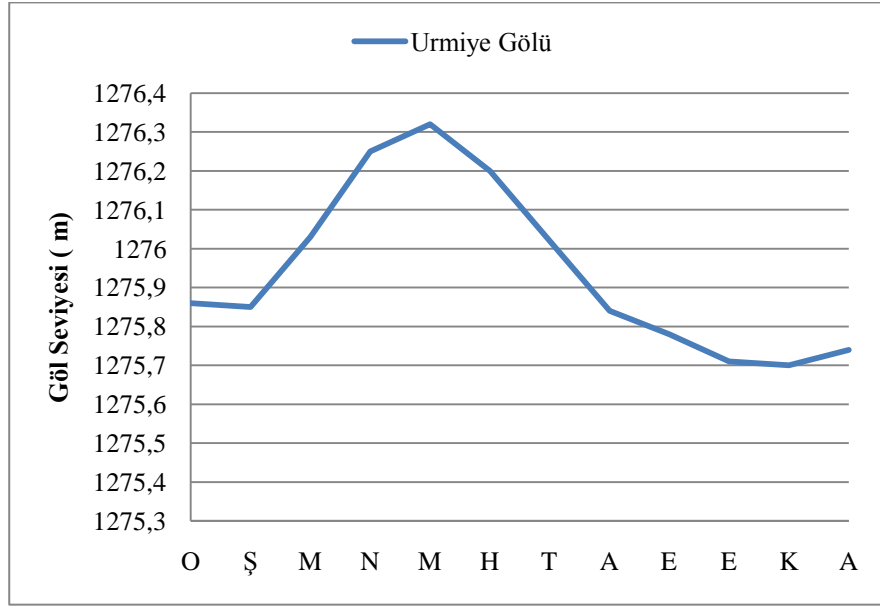
6.3.4- Urmiye Gölü'nün Seviye Değişimleri

Urmiye Gölü'nde aylık ve yıllık seviye değişimleri yaşanmaktadır. Urmiye Gölü'nün aylık seviyesini gösteren grafiği incelediğimizde şu sonuçlar ortaya çıkmaktadır(Şekil:6.11). Urmiye Gölü'nün su seviyesi ilkbahar yağışlarıyla birlikte Şubat ayından, Nisan ayına hızlı bir şekilde yükselmektedir. Mayıs ayı içerisinde göldeki su seviyesi en üst noktaya ulaşmaktadır. İklim bölümünde hatırlanacağı üzere istasyonlarda, Serab dışında en fazla yağışın düştüğü mevsim Nisan ayıdır. Göldeki seviyenin Mayıs ayında en yüksek olması, suların göle bir aylık gecikmeyle ulaştığını göstermektedir. Özellikle bu durumun oluşmasında yeraltı sularının rolü büyüktür. Mayıs ayından itibaren sıcaklığın artması ve yağmurların azalmasıyla birlikte göldeki su seviyesi hızlı bir şekilde azalmaya başlamaktadır. Ağustos ayının sonlarına doğru sonbahar yağışlarının başlamasıyla birlikte, seviye alçalması bir miktar yavaşlamıştır. Sonbahar yağışlarına rağmen göldeki en alçak seviyeyi ekim ve kasım aylarında görmekteyiz. Bu durumun oluşmasında yaz ayında ki tarımsal sulamanın rolü büyüktür. Yaz ayında akarsulardan ve yer altı sularından aşırı miktarda su çekilmektedir.

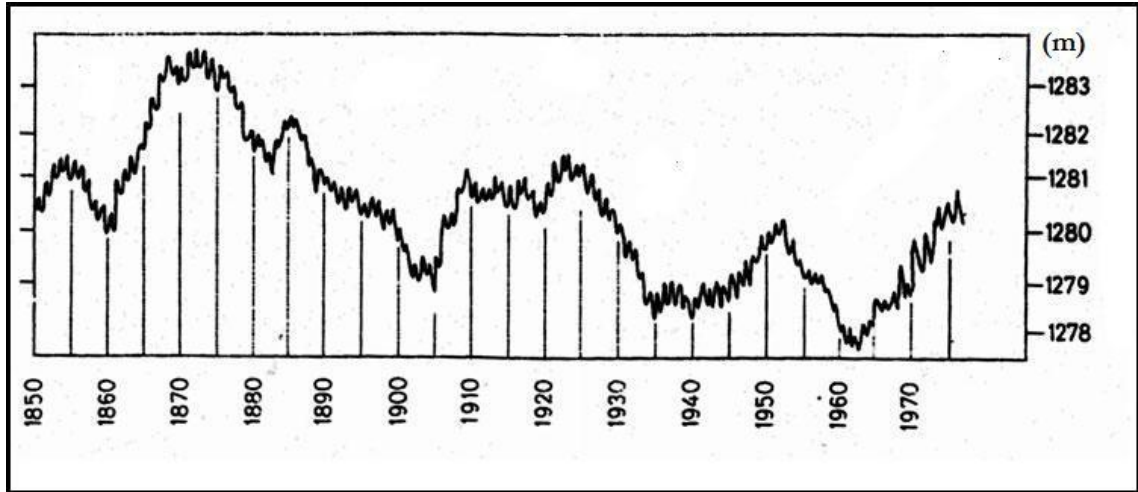
Urmiye Gölü'nün yıllık seviye değişimlerinin etkileri havza açısından önemli sonuçlara neden olmaktadır. Urmiye Gölü havzasında 186 farklı kuş türü bulunmaktadır. UNESCO tarafından havza biyosfer rezerv alanı olarak kabul edilmiştir. Havzada bulunan göçmen kuşların varlığı sulak alanların geleceğiyle ilişkilidir. Bölgede

⁸⁵ Shahrabi, Mostafa. 1994, A.g.e. s.26

bulunan insanların başlıca geçim kaynaklarını tarım ve hayvancılık oluşturmaktadır. Bu nedenle göldeki su seviyesi değişimleri doğal ve beşeri hayatı direk olarak etkilemektedir.

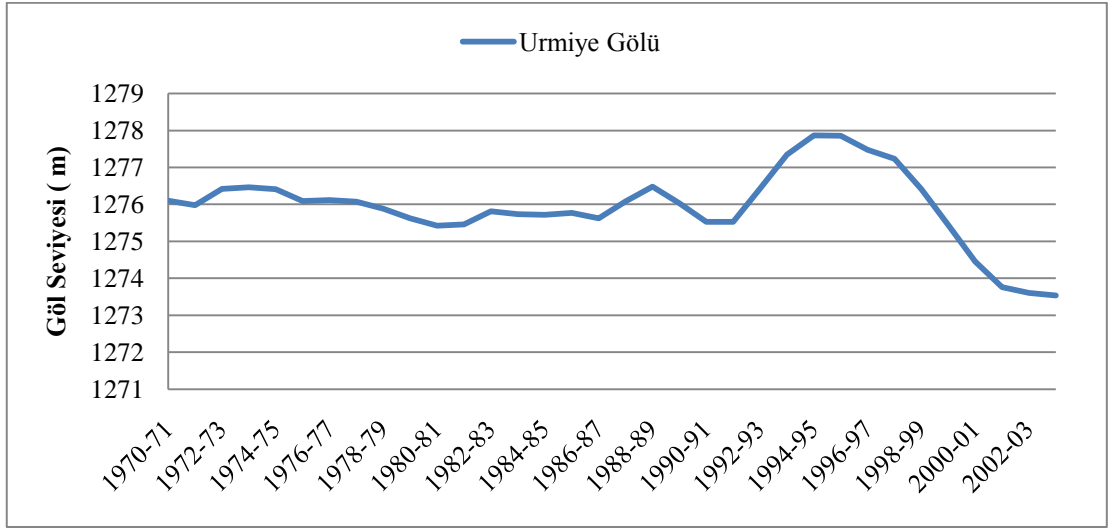


Şekil 6.11: Urmia Gölü'nün aylık seviye değişimleri(1971- 2004).

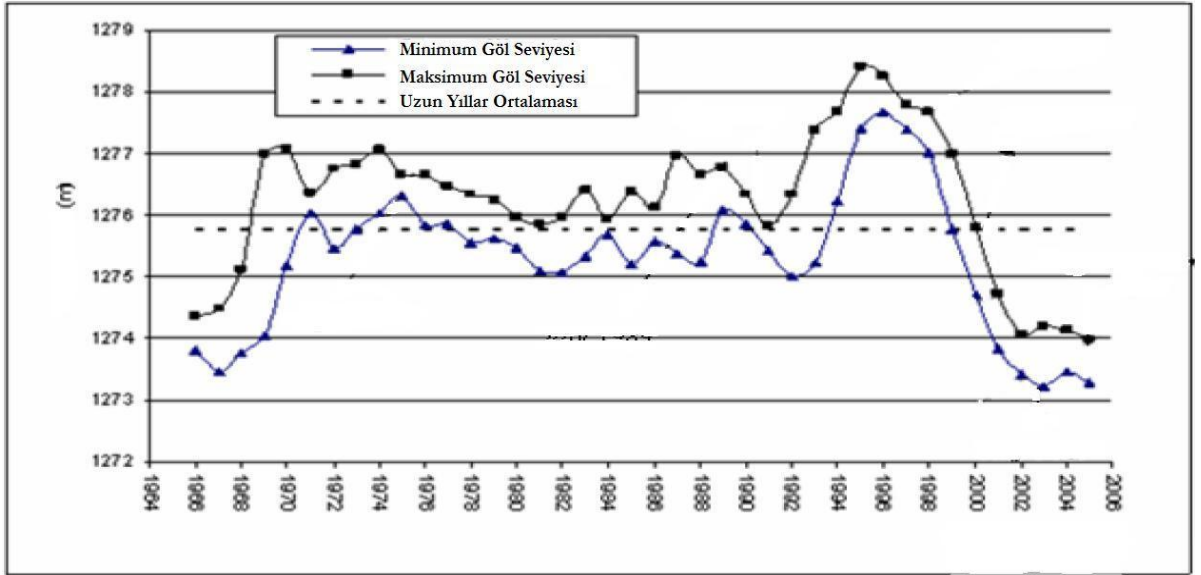


Şekil 6.12: Urmia Gölü'nün 1850 – 1970 yılları arasındaki seviye değişimleri grafiği.⁸⁶

⁸⁶ Eimanifar, Amin. Mohebbi, Feridon. *Urmia Lake (Northwest Iran) : a brief review*, *BioMed Central*, 2007, s.3



Şekil 6.13: Urmia Gölü'nün uzun yıllar ortalama göl seviyesi grafiği.



Şekil 6.14: Urmia Gölü'nün uzun yıllar ortalama maksimum ve minimum göl seviyesi grafiği. (1964 – 2006)⁸⁷

⁸⁷ Rasuly, Ali A. A.g.e. s.3



Foto 6.6: Urmiye Gölü'nün aylar arasındaki seviye farklılığı kıyılarda görülebilmektedir. Arka planda yapımı devam eden yolun orta kesimindeki köprü görülmektedir.



Foto 6.7: Urmiye Gölü'ndeki seviye azalmaları nedeniyle, gölün sığ bölgelerinde çekilme fazla olmaktadır.

Urmiye Gölü'nün yıllık seviye değişimlerinde düzensizlik görülmektedir(Şekil:6.15). Bu durumun ortaya çıkmasında hiç şüphesiz yağış ve sıcaklık değerlerindeki salınımların rolü büyüktür. Bunun yanında göldeki seviye

değişimleri yer altı suları ve göle dökülen akarsularla da ilişkilidir. Urmiye Gölü Havzası'nda son 30 yıllık dönemde birçok baraj ve gölet inşa edilmiştir. Ayrıca geçimini tarım ve hayvancılıkla sağlayan insanlar, havzada ki yüksek kesimlerde aşırı otlatma nedeniyle erozyonu hızlandırmış toprağın su tutma kapasitesini düşürmüştür. Havza tabanındaki düz alanlarda yer altı suları kontrolsüz bir şekilde sondaj kuyuları açılarak çekilmeye başlanmıştır. Daha da kötüsü yarı kurak iklim şartlarının hüküm sürdüğü sahada, fazla suya ihtiyaç duyan ayçiçeği, yonca ve mısır ekilmekte, bu ürünlerin sulamasında kanal yöntemi kullanılmaktadır.

Urmiye Gölü'nün su seviyesi 1994-1995 yıllarından sonra düşmeye başlamıştır. Göldeki su seviyesi bu hızla düşmeye devam ederse bölgede önemli doğal ve beşeri sorunlar ortaya çıkacaktır. Ülkemizde Tuz Gölü'nde yaşanan sıkıntıların benzeri Urmiye Gölü havzasında da yaşanmaktadır. İranlı yetkililer öncelikle yer altı sularının kontrolsüz çekilmesine önlem almalıdırlar. Urmiye Gölü'ndeki seviye değişimleri bazı projelerin ortaya atılmasına neden olmuştur. Urmiye Gölü'ndeki su seviyesinin düzenlenmesi amacıyla Hazar Denizi'nden Urmiye Gölü'ne su nakli düşünülmektedir(Şekil:6.16).

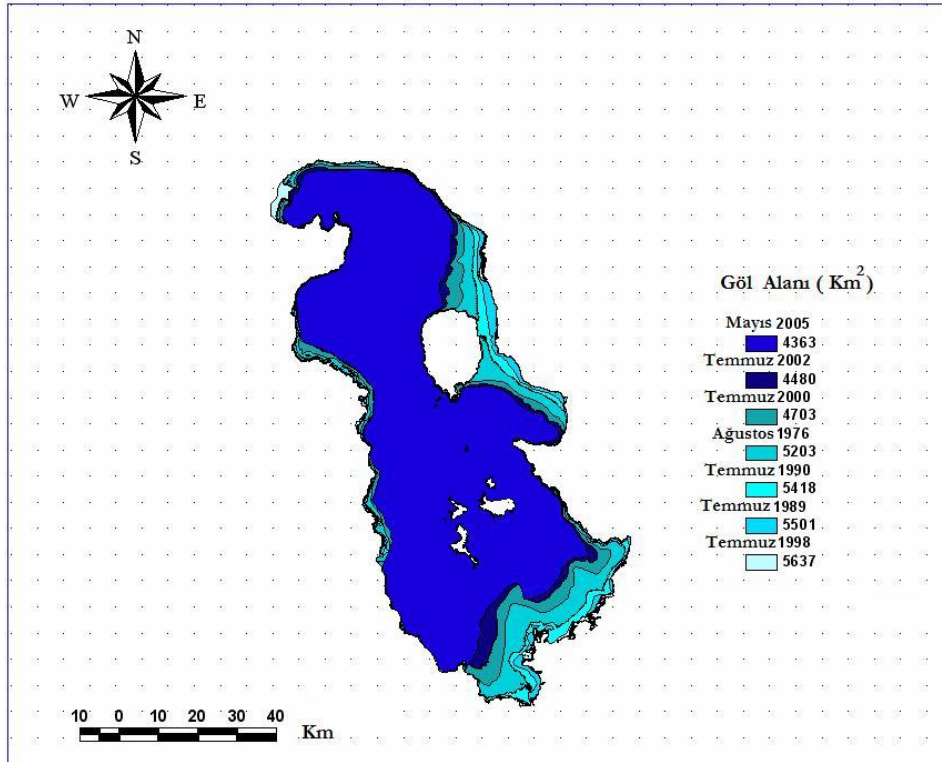
Urmiye Gölü'nün Pleistosen dönemindeki seviyesiyle ilgili kıyı taraçalarını da göl çevresinde görmek mümkündür. Sahadaki araştırmalara göre Pleistosen Urmiye Gölü'nün dört önemli seviyesi bulunmaktadır. Bunlardan en yüksekte olanı 1410 metrede gelişmiş olup nispeten dar sahalıdır. İkincisi ise, 1385 metrededir ve yine fazla yayılış göstermez. Üçüncüsü 1360 -1380 metrelerinde gelişmiştir. Dördüncüsü yani en alçakta olanı ise Tebriz'in batısındaki alüvyon ova tabanından 4-5 metre kadar yüksekte 1350 metrede bulunmaktadır. Birinci ve ikinci taraçanın bir Pluvial devrenin iki safhasına ait izler olarak kabul etmek mümkündür. Üçüncü taraçanın geniş sahalı olması bakımından büyük bir pluvial devrenin eseri olduğu anlaşılır. Dördüncü taraçanın ise 3. taraçayı meydana getiren Pluvial devrenin tali bir safhası olması muhtemeldir. Bu Pluvial'lerrin ise, ilkinin Riss Glasiyal'ine ve ikincisinin ise Würm Glasiyal'ine tekabül ettiğini ifade edebiliriz.⁸⁸ Arazi çalışmalarımızda Pleistosen Urmiye Gölü'ne ait söz konusu taraçaları Sehend dağı eteklerinde, gölün güneyinde Mahabad

⁸⁸ Eivazi, Djamchid Djodari. 1973, A.g.e, s.101

ile Godar Akarsularının vadi yamaçlarında ve Tebriz ovasının kuzey kısımlarında gözlemledik(Foto:6.8).

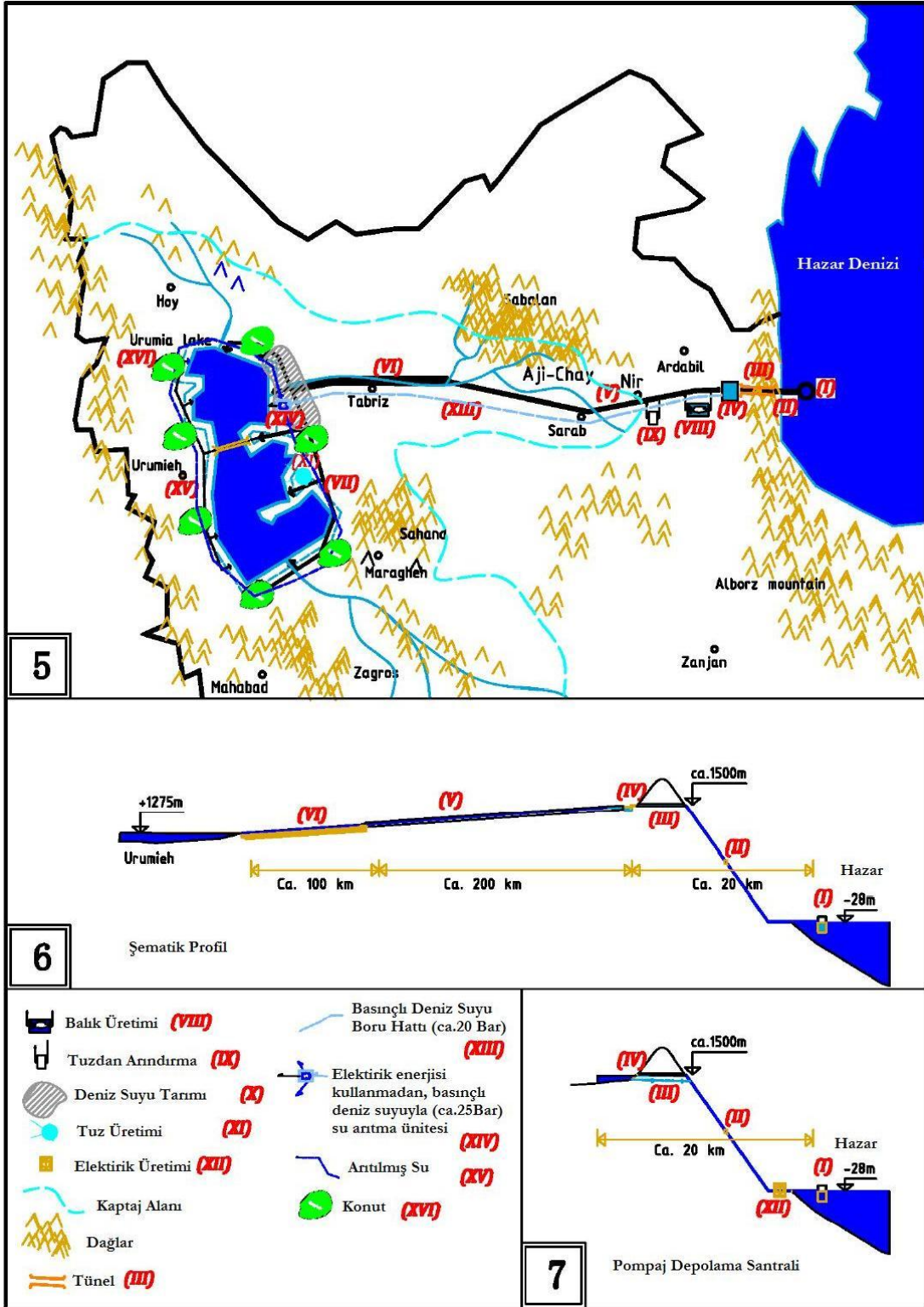


Foto 6.8: Kısrov Şehrin doğusunda bulunan 1.-2. ve 3. taraça seviyeleri.



Şekil 6.15: Urmie Gölü'nün Modis ve Landsat uydu görüntülerinden yararlanarak hesaplanmış değişik tarihlerdeki alanı.⁸⁹

⁸⁹ Rasuly, Ali A. A.g.e. s.8.



Şekil 6.16: Hazar Denizi'nden Urmiye Gölü'ne su getirme projesi.⁹⁰

⁹⁰ Golobian, Hossein. *Urmiana*, <http://www.urmiana.com/Urmiane.pdf> (Erişim 10.06.2009)

6.3.6- Diğer Göller

Çalışma alanımızda bulunan ikinci önemli göl Bostanabad Şehri'nin kuzeybatısında bulunan Kuru Göl'dür. Göl oluşum itibariyle tektonik bir özelliğe sahiptir. Kuzey Tebriz Fayı gölün güneydoğu kuzeybatı ekseninden geçmektedir. Göl oluşum itibariyle söz konusu fayla ilişkilidir. Kabaca üçgene benzeyen gölün kuzeydoğu bölümünden dışa akışı bulunmaktadır. Suları tatlı olan gölün çevresinde sazlar ve kamışlar bulunmaktadır.

Urmiye Gölü Havzası'nda küçükü büyüklü birçok baraj ve bent bulunmaktadır. Bu barajlar içerisinde en büyüğü Zerrineh (Bukan) Baraj'dır(Tablo:6.3). Barajların büyük çoğunluğu sulama amaçlı yapılmıştır. Tebriz Kenti'nin kuzeybatısında Acıçay boğazında yapımı devam eden Acıçay (Vanyar) Barajı bittiğinde havzadaki önemli barajlardan birisi olacaktır. Yapımı devam eden bir diğer baraj Selmas yakınlarında Zola Akarsuyu üzerine inşa edilen Zola Barajı'dır.

6.4- Yeraltı Suları

Yarı kurak iklim şartlarının hüküm sürdüğü sahamızda bitki örtüsünün kurakçıl olması nedeniyle erozyonel faaliyetler sonucunda akarsuların taşımış olduğu malzemenin artmasına neden olmuştur. Akarsular taşımış olduğu bu malzemeleri yataklarında biriktirerek kalın alüvyon depolar oluşturmuşlardır. Nitekim Tebriz Ovası'nda alüvyon deponun kalınlığı 200 metre civarındadır. Akarsuların biriktirdiği alüvyon depolar yer altı suları bakımından en zengin sahaları oluşturmaktadır. Yer altı sularının zengin olduğu bir diğer alanda gölün güney bölümünde yer alan Zagros dağlarıdır. Yağışın bu bölümde fazla olması ve aynı zamanda söz konusu dağların muhtelif kısımlarındaki kalkerli araziler bu bölümde yer altı sularının fazla olmasına neden olmuştur.

Havzanın farklı bölgelerinde İranlı araştırmacılar tarafından yer altı suyu çalışmaları yapılmıştır. Osnaviyeh Şehri'nin bulunduğu sahada yapılan yer altı suyu çalışmasında, sahamızın önemli bir bölümünde yer alan formasyonların akifer özellikleri de ortaya konulmuştur. Osnaviyeh bölgesinde yapılan çalışmada sondaj

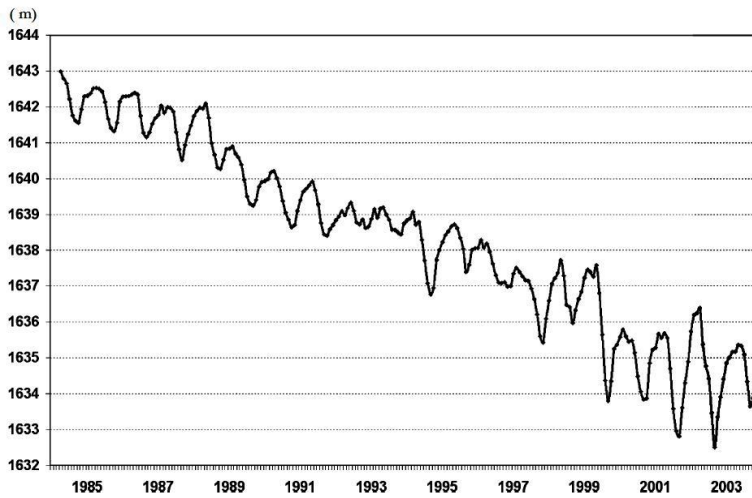
Tablo 6.3: Urmiye Gölü Havzası'nda yer alan barajlar.⁹¹

Baraj Adı	Yapım Tarihi	Bitiş Tarihi	En yakın şehre mesafesi(km)	Akarsu Adı	Yükseklik	Kret Uzunluğu	Kret Genişliği	Rezervuar Hacmi
Zerrineh (Bukan)	1967	1971	Bukan 34	Zerrineh	52,5	530	5	654,4
Urmiye	1994	2004	Urmiye 12	Shahr chay	116	550	10	203
Mahabad	1967	1970	Mahabad 1	Mahabad	47,5	700	8	190
Hasanlu	1996	2000	Nagadeh 20	Godar	12,25	5270	7	99
Alavian	1990	1995	Maregheh 3,5	Sufi	76	935	10	57
Nahand	1993	1996	Tebriz 43	Nahand	52	730	8	21,1
Malek kian	1996	2000	Tebriz 10	Saieed abad	25	239	8	8
Kard kandy	1999	2003	Bostanabad 20	Ojan	17,5	2150	7	5,18
Tajyar serab	1999	2003	Serab 5	Tajyar	41	403	10	4,5
Serab	1982	1985	Mihriban 19	Alan	19	600	4,5	4
Param	1991	1997	Haris 20	Param	34	422	3	3,3
Gavdoush abad	1994	1999	Serab 10	Acıçay	15	212	4,5	2,5
Azadegan	1989	1990	Miandoab 25	Galolan	16	200	5	1,3
Amand	1992	1995	Tebriz 10	Ivand	22	200	6,5	2
Dash esperan	1989	1992	Tebriz 35	Chahar shanbeh	16	280	3	1
Aill	1980	1985	Shabestar 34	Till	17	130	10	0,67
Vaneghh alia	1982	1985	Serab 29	Vanegh alia	15	70	3	1
Half cheshmeh	1984	1991	Azershahr 20	Halfcheshmeh	16	125	8,5	0,2
Fazel Gölü	1980	1983	Serab 45	Abrahe	15	204	6	2
Arlan	1996	1999	Marand 17	Arlan	16	237	6	1
Amand 2	1984	1985	Tebriz 33	Masil Amand	18	105	6,5	0,25

⁹¹ <http://www.wrm.ir/en/dam.asp> (Erişim tarihi 23.08.2009)

kuyuların su seviyesinde aylık değişimlerin yaşandığı vurgulanmıştır. Burada ki kuyularda yer altı su seviyesinin mayıs ayında en yüksek seviyeye ulaştığı görülmüştür.⁹² Yer altı suyu çalışmaları Sehend Dağı'nın kuzey yamaçlarında, Azer Şehir'de ve Tasuj'da da yapılmıştır.

Sehend Dağı'nın kuzey yamaçlarında yapılan araştırmalar neticesinde bu sahanın yer altı suyu açısından zengin olduğu ortaya konulmuştur. Söz konusu sahada Pliosen marn tabakasının üstünde yaklaşık 350 metre kalınlığında Pleistosen tüf akiferi bulunmaktadır. Tebriz kentinin güneydoğusunda yer alan Saidabad köyünün yakınlarında 19 adet sondaj kuyusunda gözlem yapılmıştır. Bu kuyularda uzun süreli, mevsimlik ve kısa süreli değişimlerin yaşandığı görülmüştür. Uzun süreli değişimlerin nedeni olarak iklim değişimleri gösterilmiştir. Yer altı sularının seviye azalmasının beşeri müdahalelerden de etkilendiği vurgulanmıştır. Çalışma sonucunda bu bölgede bulunan 19 adet kuyunun 20 yıllık ortalamalarında 20 metrelik bir azalmanın olduğu sonucuna varılmıştır(Şekil:6.17).



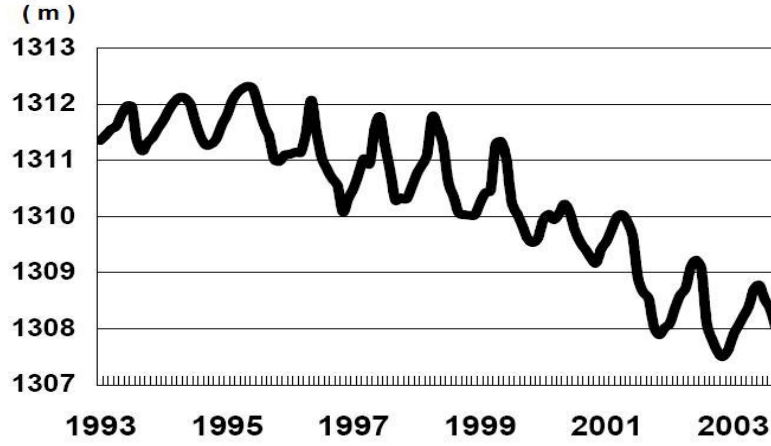
Şekil 6.17: Sehend Dağı kuzey yamaçlarında yer alan Saidabad köyünün yakınlarındaki 19 adet sondaj kuyusunun uzun yıllık seviye değişimleri.⁹³

⁹² Aghazadeh, Nosrat. ve Mogaddam, Asghar Asghari., Assessment of Groundwater Quality and its Suitability for Drinking and Agricultural Uses in the Oshnavieh Area, Northwest of Iran, **Journal of Environmental Protection**, 2010, s.33.

⁹³ Moghaddam, Asghar Asghari. ve Najib, M.Allaf., Hydrogeologic characteristics of the Alluvial Tuff Aquifer of Northern Sahand Mountain Slopes, Tabriz, İran, 2006, s.1323.

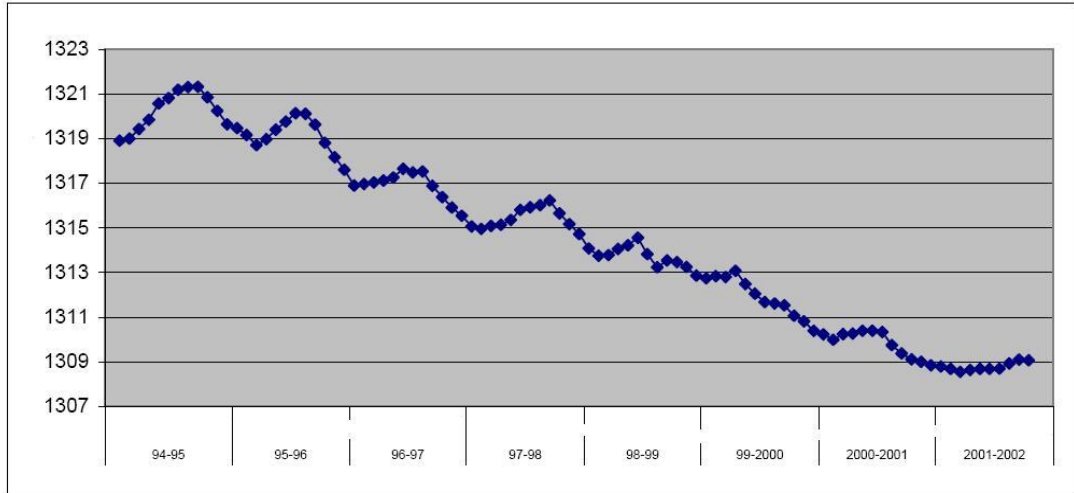
<http://www.springerlink.com/content/b1431412356h0547/fulltext.pdf> (Erişim tarihi 05.10.2008)

Azer Şehirde yapılan yer altı suyu çalışmalarında burada bulunan kuyularda da seviye alçalmaları görülmüştür(Şekil:6.18).



Şekil 6.18: Azer şehir bölgesindeki sondaj kuyularının 10 yıllık periyottaki seviye değişimleri.⁹⁴

Tasuj ovasında yapılan sondaj çalışmalarında da diğer bölgelerdekine benzer sonuçlar ortaya çıkmıştır(Şekil 6.19).⁹⁵



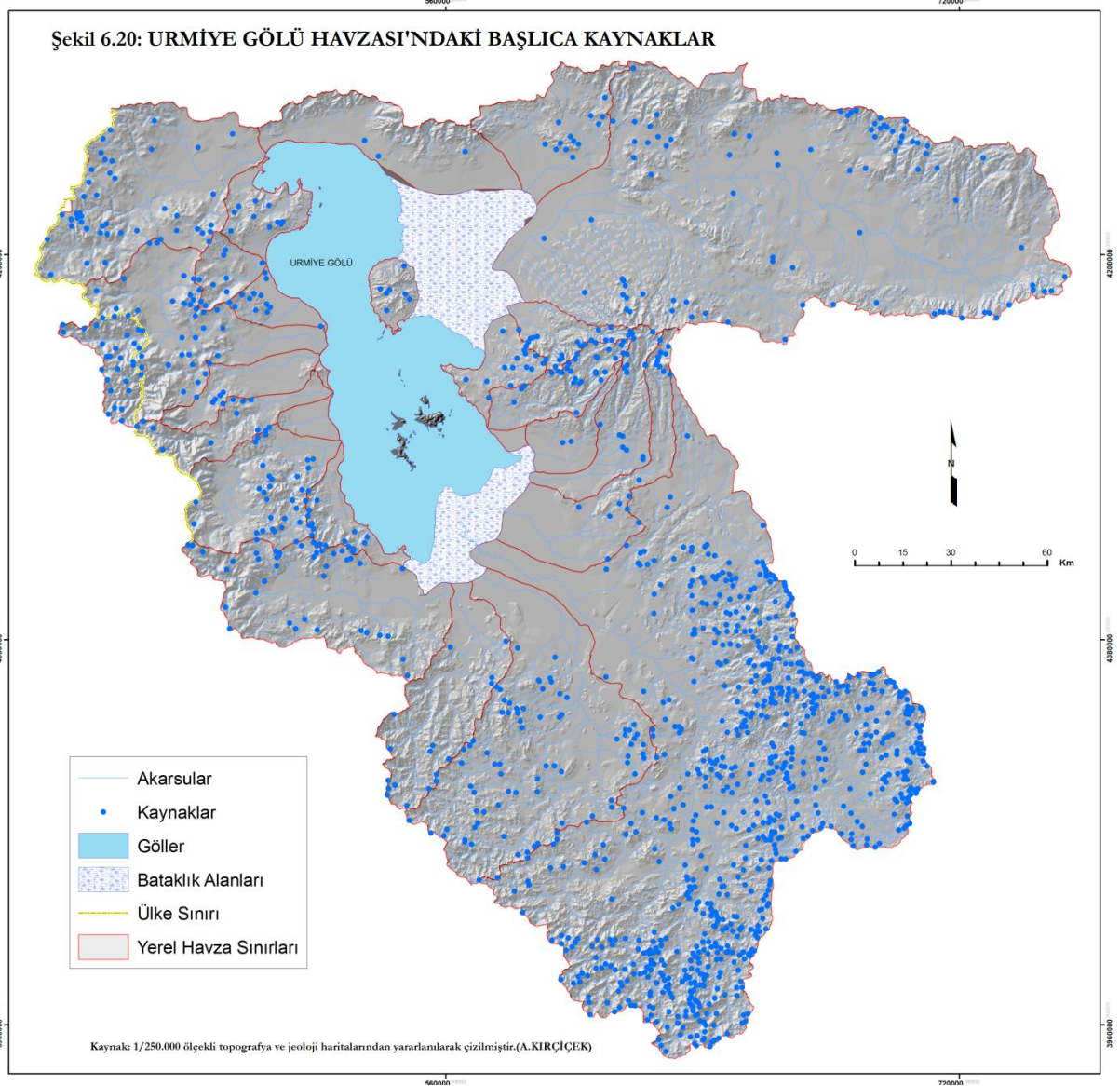
Şekil 6.19: Tasuj ovasındaki sondaj kuyularının seviye değişimleri.

⁹⁴ Moghaddam, Asghar Asghari. Effects of Groundwater Over-exploitation on Water Quality of the Azarshahr Plain Aquifer, s.1159 <http://iirc.narod.ru/4conference/Fullpaper/40004.pdf> (Erişim tarihi 23.04.2008)

⁹⁵ Yarahmadi, Jamshid. A case study of Salmas and Tasso plain, İran, İTC, 2003, s.20. http://www.itc.nl/library/papers_2003/msc/wrem/yarahmadi.pdf (Erişim tarihi 05.02.2008)

6.5- Kaynaklar

Havzada bölgelere düşen yağış miktarına ve litolojik yapının kontrolündeki yer altı sularının varlığına bağlı olarak kaynakların düzensiz bir dağılışa sahip olduğu görülmektedir(Şekil 6.20). Havzanın güneyinde bulunan sahalarda kaynakların sıklığı fazla iken özellikle havzanın kuzeyindeki alanlarda yağış şartlarına bağlı olarak kaynak sayılarının azaldığını görmekteyiz. Güney bölümlerde kaynakların yoğunlaşmasının en önemli nedenlerinden biriside buradaki litolojik yapı özellikleri ve yağışın bu bölümde fazla olmasından kaynaklanmaktadır.



6.6- Sulak Alanlar

Urmiye Gölü'nün güneyindeki nehir ağzlarının yakınlarında derinlikleri 1-2 metreyi geçmeyen sulak alanlar bulunmaktadır(Şekil:6.21). Hasanlu, Yadegarlu, Dorgeh Sangi, Kobi Baba, Kani Brazan ve Gerdeh Gheet buradaki sulak alanların en önemlileridir. Sulak alanların bazıları Ramsar alanı olarak tescillenmiştir. Göçmen kuşların uğrak yeri olan bu alanlar uluslar arası öneme sahiptir. İlkbahar yağışlarıyla su seviyeleri yükselen bu alanların, su kayıpları buharlaşma yoluyla gerçekleşmektedir. Sulan alanların başlıca sorunlarını kamış kesimi tarımsal alan elde etme gibi beşeri baskılar oluşturmaktadır.



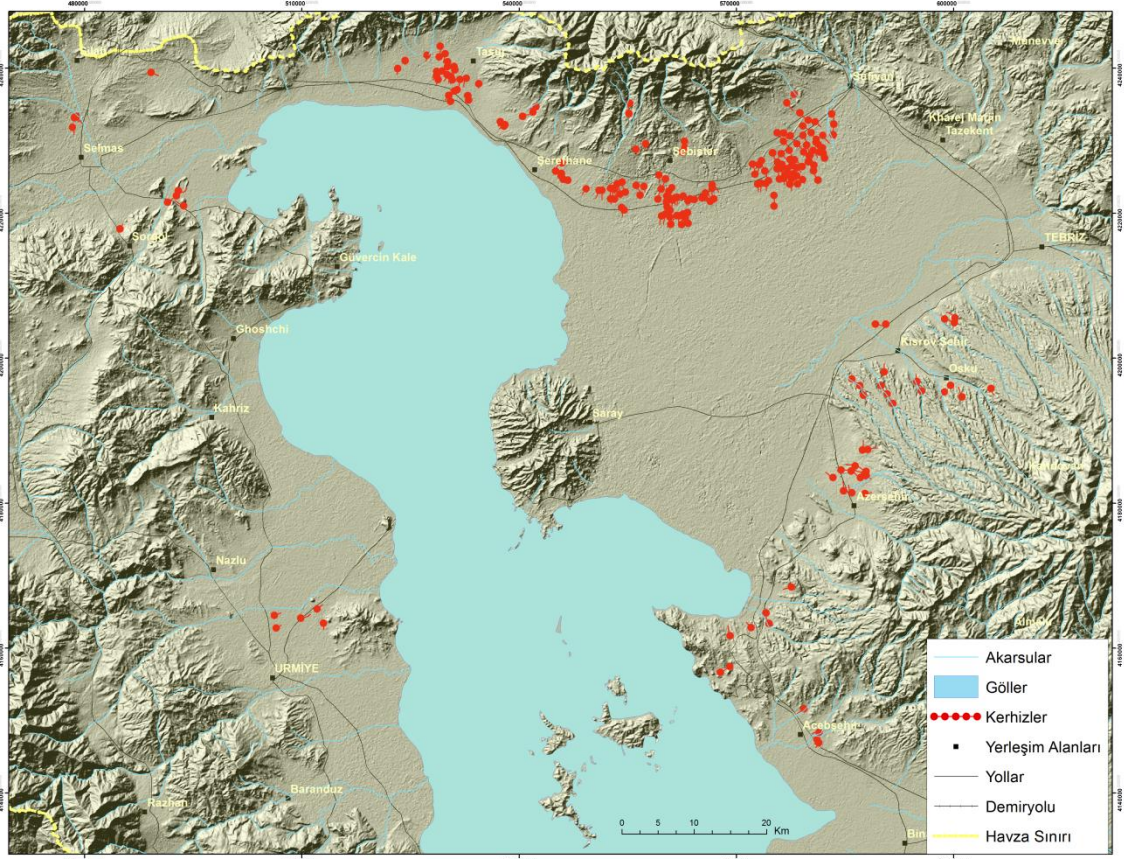
Şekil 6.21: Urmiye Gölü'nün güneyindeki sulak alanlar.

6.7- Kanatlar

Yer altı suyunu yüzeye çıkarmak amacıyla dikey kuyular yanında, İran ve çevre ülkelere has yatak kuyu sistemleri de bulunmaktadır. Bunlara kerhiz veya kanat denilmektedir. Kerhizlerin yapılabilmesi için dağlık saha ile onun yamaçları boyunca dağlardan taşınmış enkazla meydana gelmiş birikinti konileri ve bu konilerin

birleşmesiyle oluşmuş piedmont ovasının olması gerekmektedir. Kerhiz, depresyon ortasında dağ yamacına doğru birikinti konisi içine ilerleyen yatay bir tünelden ibarettir. Suyun akışına göre eğimlerin hesap edilmesi ile kazılan tünelin boyu 100 ile 200 metre olabildiği gibi, 40 ila 60 km uzunlukta olanları da vardır.⁹⁶

1/100.000 ölçekli jeoloji haritalarından yararlanarak çizmiş olduğumuz haritada kanatların dağılışının daha çok göl çevresinde yoğunlaştığını görmekteyiz. Özellikle gölün kuzeydoğu bölümünde kanatlar fazlaca bulunmaktadır. Bu bölümde yağış şartların yetersiz olması ve kanat yapımına uygun litolojik yapının bulunması bu kısımda kanatların yoğunlaşmasına neden olmuştur.



Şekil 6.22: Urmie Gölü Havzası 'nda kanatların dağılışı.

Kanatların yoğun olarak bulunduğu bir diğer sahada Sehend Dağı'nın Tebriz ovası ve göle bakan yamaçlarıdır.

⁹⁶ Tunçdilek, Necdet. 1962, A.g.e. s.80

SONUÇ VE ÖNERİLER

Urmiye Gölü Havzası isimli tez çalışmamızda, havzayla ilgili fiziki coğrafya özelliklerini fazla ayrıntısına girmeden, gerektiği kadar açıklamaya çalıştık. Çalışma alanımızın 52.210 km² gibi büyük bir sahayı kapsaması ve İran gibi bir ülkede böyle bir çalışma yapmamız doğal olarak zorluklarını da beraberinde getirmiştir. Bizim açımızdan kaynak taraması yapmak ve işe yarar kaynak bulmak en sıkıntılı aşamalardan birisi olmuştur. Havzaya yaz aylarında giderek elimizden geldiği kadar arazi çalışmaları ve gözlem gezileri yapmaya çalıştık. Yukarıda genel hatlarıyla açıklamaya çalıştığımız konulardan elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1- Çalışma alanımızda jeolojik formasyonların tamamına yakınına görmek mümkündür. Bu durum yüzey şekillerinin çeşitliliğini arttırmıştır.

2- Havza tektonik anlamda hareketli bir zon da yer almaktadır. Bu nedenle zaman zaman tahripkâr depremler yaşanmaktadır. Bu depremlerden yeterince ders alınmadığını Tebriz şehrinde yaptığımız arazi gezilerinde görmüş bulunmaktayız. Tebriz kentinin bir bölümünde marnlı saha yer almaktadır. Bu saha Kuzey Tebriz Fayı'nın çok yakınında bulunmaktadır. Geçmişte altı kez haritadan silinen Tebriz, deprem riski açısından tehlikeli bir sahada bulunmaktadır. Buna rağmen hem deprem riski yüksek hem de heyelan riski açısından oldukça tehlikeli bir alana 15 – 20 katlı bina dikilmesi düşündürücüdür.

3- Havzanın büyük olması, litolojik yapının çeşitliliği, tektonik hareketler ve Pleistosen dönemindeki iklim değişimlerinden büyük oranda etkilenmesi jeomorfolojik çeşitliliği arttırmıştır. İklim değişimleri ve Urmiye Gölü'nün seviye değişimleri jeomorfolojik yapıların gençleşmesine neden olmuştur. Bu bakımdan havza jeomorfolojik anlamda genç bir topografyaya sahiptir.

4- Havza iklim şartları bakımından yarı kurak bir özellik taşımaktadır. Çalışma alanındaki rasat istasyonlarında en fazla yağışın Nisan ve Mayıs aylarında düştüğü görülmektedir. Bunun yanında son yıllarda yağış değerleri azalma eğilimindedir. Rasat süresi uzun olan Tebriz, Urmiye ve Sakız ölçüm istasyonlarında yağışın azalma eğiliminde olduğu görülmektedir. Sıcaklık değerlerine baktığımızda Urmiye ve Sakız

meteoroloji istasyonlarının sıcaklıklarında bir azalma eğilimi görülürken, Tebriz’de yükselme eğilimi görülmektedir.

5- Tarım alanlarının büyük bölümü ovalarda bulunmaktadır. Burada bulunan toprakların iyi bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. Yanlış tarım yöntemlerinin toprağın çoraklaşmasını da beraberinde getireceği ortadadır.

6- Urmiye Gölü Havzası yarı kurak bir sahada bulunulmasından dolayı mevcut bitki örtüsünün korunması çok önemlidir. Bitki örtüsünün erozyonu önlemedeki rolü büyüktür. Aynı zamanda bitki örtüsünün yüzeysel akışı azaltması suyun yeraltına sızma miktarını artırarak su kaynaklarının olumlu yönde artmasını sağlamaktadır. Havzada bitki örtüsünün korunmasına yönelik çalışmalarının bulunmasına karşın, bu çalışmalar yeterli değildir. Yörede yaşayan halkın bu konuda bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

7- Su kaynakları yönetimi havzada yaşayanlar açısından çok önemlidir. Havzanın kaderi Urmiye Gölü’nün su seviyesiyle ilişkilidir. Havzada ileriye dönük çalışmaların Urmiye Gölü göz önünde bulundurularak yapılması gerekmektedir. Şu ana kadar yapılan çalışmalar Urmiye Gölü açısından olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Nitekim havzada son 20 – 30 yıllık dönemde yapılan barajlar Urmiye Gölü’ndeki seviye düşmelerini hızlandırmıştır.

8- Gölün çevresinde bulunan sulak alanların korunması hayati önem taşımaktadır. 186 kuş türünün uğrak yeri olduğu bu sahanın ekolojik dengesinin bozulmaması gerekmektedir.

9- Havzada yapılan tarımsal faaliyetler bazı olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Bu sahada bulunan tarım alanlarının birçoğunda kanallarla sulama yaygındır. Sıcaklığın fazla olduğu bir sahada kullanılan sulama yöntemi yanlıştır. Ayrıca yarı kurak sahalarda yetiştirilmesi en uygun olan tarım ürünü buğdaygillerdir. Havzada su tüketimi fazla olan mısır, ayçiçeği ve yonca gibi tarım ürünleri yaygın bir şekilde yetiştirilmektedir.

10- Havzada tarımsal üretim amaçlı birçok yer altı kuyusu açılmıştır. Bunun sonucunda gölün çevresinde bulunan alanlarda yer altı suyu hızla düşmektedir. Tebriz ovasında yaptığımız incelemede yirmi yıl önce 60 metreye açılmış sondaj kuyusunun

kurduğunu, bunun yerine 100 metreye sondaj açıldığını fakat sondaj sonucunda çıkan suyun tuz oranının fazlaştığını gördük. Kuyudan çekilen tuzlu su sulama amaçlı kullanılmaktadır. Gölden dolayı taban suyu tuzlu olan sahada, ayrıca yüzeyden de tuzlu su verilmesi tarım topraklarının kısa süre sonra kullanılamaz hale getirecektir.

11- Yer altı sularının çekilmesi Urmiye Gölü'nün su bilançosu üzerinde olumsuz etkiler yapmaktadır. Yer altı suları hızlı bir şekilde çekilmektedir. Bunda sondaj kuyularının etkisi büyüktür. Ayrıca yapımı devam eden büyük barajlar bulunmaktadır. Barajların fazla suları kanallarla ve su pompalarıyla tarımsal sulamada kullanılmaktadır. Mevcut durumda Urmiye Gölü'nün beslenmesi büyük oranda göl yüzeyine düşen yağmur sularına kalmaktadır. Sonuç olarak Urmiye Gölü için acil olarak su planlaması yapılmalıdır. Urmiye Gölü'nün su seviyesini dengede tutmak amacıyla Hazar Denizi'nden su nakli düşünülmektedir.

12- Yer altı sularının çekilmesinin ayrıca bölgede bulunan faylı alanlara etkisinin araştırılması gerekmektedir. Olası bir depremin yer altı sularıyla ilişkisi bölgede bulunan yerleşmeler açısından önemlidir.

KAYNAKÇA

- Atalay, İbrahim. **Toprak Oluşumu, Sınıflandırılması ve Coğrafyası**, 3. Baskı, İzmir: Meta Basım, 2006
- Aghazadeh, Nosrat., Asghar Asghari Mogaddam, **Assessment of Groundwater Quality and its Suitability for Drinking and Agricultural Uses in the Oshnavieh Area, Northwest of Iran**, 2010, [http://www.scirp.org/journal/jep/\(27.05.2008\)](http://www.scirp.org/journal/jep/(27.05.2008))
- Alipour, Samad. **Hydrogeochemistry of seasonal variation of Urmia Salt Lake, İnan**, 2007, [http://www.salinesystems.org/content/2/1/9_\(02.04.2007\)](http://www.salinesystems.org/content/2/1/9_(02.04.2007))
- Bayraktutan, M. Salih. ve Diğerleri, **Active Faulting and Natural Hazards in Armenia, Eastern Turkey and Northwestern Iran, Tectonophysics**, cilt 380, sayı. 3-4, 2004
- Berberian, Manuel. **A Brief Geological Description of North – Central İnan**, Geological Surver of İnan, rapor no : 29, 1974
- Berberian, Manuel. **An Explanatory Note on the First Seismotectonic Map of İnan; A Seismotectonic Review of the Country**, Geological Surver of İnan, rapor no :39, 1976
- Berberian, Manuel. **Seismic Source of the Transcaucasian Historical Earthquakes**, <http://www.manuelberberian.com/Publications%201971-2006.htm> (25/05/2010)
- Çiner, Atilla. **Türkiye'nin Güncel Buzulları ve Genç Kuaterner Buzul Çökelleri**, Türkiye Jeoloji Bülteni, cilt 46, sayı 1, 2003
- Djamali, Morteza. ve Diğerleri, **Palaeocological Significance of the Spores of Liverwort Riella (Riellaceae) in a Late Pleistocene Long Polen Record from the Hypersalina Lake Urmia, NW İnan**, Review of Paleobotany and Palynology, 2008
- Dönmez, Yusuf. **Umumi Klimatoloji ve İklim Çalışmaları**, İstanbul: İst. Ün. Edebiyat Fakültesi Matbaası, 1979
- Dönmez, Yusuf. **Bitki Coğrafyası**, İstanbul: İst. Ün. Coğ. Ens.Yayımları, 1985

- Eimanifar, Amin., Feridon Mohebbi, **Urmia Lake (Northwest İran) : a brief review**, 2007, [http://www.salinesystems.org/content/3/1/5\(02.03.2007\)](http://www.salinesystems.org/content/3/1/5(02.03.2007))
- Eivazi, Djamchid Djodari. **Tebriz Ovası ve Çevresinin Jeomorfolojisi**, İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Fiziki Coğrafya Kürsüsü, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), 1973
- Ergene, Abdüsselam. **Toprak Biliminin Esasları**, 7. Baskı, İstanbul: Öz Eğitim Basım, 1997
- Erinç, Sırrı. **Jeomorfoloji I**, Güncelleştirenler A. Ertek ve C. Güneysu, 5. Basım, İstanbul: Der Yayınları, 2000
- Erinç, Sırrı. **Jeomorfoloji II**, Güncelleştirenler A. Ertek ve C. Güneysu, 3. Basım, İstanbul: Der Yayınları, 2001
- Ghaheri, M., M. H. Baghal-Vayjooee ve J. Naziri, **Lake Urmia, İran : A summary review**, 1999, <http://www.springerlink.com/content/c23064373216p662/>
- Golobian, Hossein. **Urmiana**, <http://www.urmiana.com/Urmiane.pdf> (10.06.2009)
- Hargalani, Cevad Zamani. **Tebriz'in Kuzeybatısındaki Mişov Dağları'nın Strüktür ve jeomorfolojik Etüdü (İran)**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Strüktür ve Yer altı Kaynakları, Coğrafyası Kürsüsü, 1975
- Hesamy, Ali. **Modelling İmpact of Change in İrrigated Land on Rivers Discharge and Recharge of Lake Urmia**, İTC, 2003
http://www.itc.nl/library/papers_2003/msc/nrm/hesamy.pdf(24.10.2008)
- Malekmohammadi, L. **Ecological Stuyd in Forest Reserve of Ghasemloo (Shohada) Valley and it's Adjacent Areas, Urmia –İran**, Pakistan Journal of Biological Sciences, 2007
- Malekzadeh, Tohid. **İran'ın Kuzeybatısı (Azerbaycan) ve Doğu Anadolu Depremselliğinin İncelenmesi ve Karşılaştırılması**, (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2007
- Mater, Barış. **Toprak Coğrafyası**, İstanbul: Çantay Kitabevi, 2004

- Moghaddam, Asghar Asghari., M.Allaf Najib, **Hydrogeologic characteristics of the Allüvial Tüff Aquifer of Northern Sahand Mountain Slopes, Tabriz, İnan**, 2006, <http://www.springerlink.com/content/b1431412356h0547/fulltext.pdf> (05.10.2008)
- Moghaddam, Asghar Asghari. Effects of **Groundwater Over-exploitation on Water Quality of the Azarshahr Plain Aquifer**, <http://iirc.narod.ru/4conference/Fullpaper/40004.pdf> (Erişim tarihi 23.04.2008)
- Moghaddam, H., N. Fanaie ve H. Hamzehloo, **Uniform Hazard Response Spectra and Ground Motions for Tabriz**, Scientia İranica, Vol.16, No.3, 2009
- Moghimi, Seed., Shafieefar, M., Khosronejad, A., 2007. Evaluation of the effects of causeway construction on Urmia Lake fresh water circulation. In: Proceedings of 32nd Congress of IAHR, “Harmonizing the Demands of Art and Nature in Hydraulics”, Venice, Italy; Ağustos 1–6, 2007, s. 313–340.
- Moussavi, M.S. ve Diğerleri, **A New Glacier İVENTORY of İnan**, 2009, <http://www.igsoc.org/annals/V50/53/a53a103.pdf>
- Noroozi, Jalil. **Biodiversity and Phytogeography of the Alpine Flora of İnan**, 2008, <http://www.springerlink.com/content/b72503632j414203/>(15.06.2008)
- Özşahin, Emre. **Keçi Dere(Gönen Çayı’nın bir kolu) Havzası’nın Hidrografik Özelliklerine Sayısal Yaklaşım**, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, cilt.5, sayı.10, 2008
- Rasuly, Ali A. **Modelling of Urmia Lake Coastal Changes by Applying an Integrated RS/GIS Approach**, CoastGIS 2006 Conference Proceedings. Wollongong, Australia. 2006
- Shahrabi, Mostafa. **Seas and Lakes of İnan**, İnternal Report, Geological Survey of İnan, 1994
- Tunçdilek, Necdet. **Güneybatı Asya**, İstanbul: İst. Ün. Ed. Fak. Yayınları, 1962
- Uzun, Ali. **Doğrudan Deniz Tesirine Açık Kumtaşları Üzerinde Gelişen Bazı Alveol Tipleri Gelincikburnu – Sinop**, Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu 2008,Çanakkale

Verkerdy, Zoltan. **Integrated watershed management: modelling and monitoring water allocation**, <http://www.geo.info.hu/gisopen/gisopen2007/eloadasok/k17.pdf> (13.06.2009)

Yalçınlar, İsmail. **Strüktürel Jeomorfoloji I**, Öz Eğitim Yayınları, 4.Baskı, 1996

Yarahmadi, Jamshid. **A case study of Salmas and Tasso plain, İran**, 2003, http://www.itc.nl/library/papers_2003/msc/wrem/yarahmadi.pdf (12.11.2008)

Yousefi, Hossein. ve Diğerleri, **Environmental Impact Assessment of Sabalan Geothermal Power Plant, NW İran**, 2009, <http://pangea.stanford.edu/ERE/pdf/IGAstandard/SGW/2009/yousefi.pdf> (03.05.2009)

<http://ava.jpl.nasa.gov/public/2000/09/16/20000916080435-label.jpg> (04.02.2010)

<http://www.ngdir.ir/GeoportalInfo/SubjectInfoDetail.asp?PID=18&index=1> (05.05.2008)

<http://www.irimo.ir/english/statistics/index.asp> (05.03.2009)

<http://www.wrm.ir/en/dam.asp> (23.08.2008)

<http://www.glcapp.umiacs.umd.edu> (20.10.2008)

http://eussoils.jrc.ec.europa.eu/esdb_archive/EuDASM/Asia/maps/ir2000_1so.htm (21.03.2008)

HARİTALAR

Harita Genel Komutanlığı Haritaları (1/250.000 Ölçekli Topografya Haritaları)

- 1- NJ 38 – 6 Başkale paftası
- 2- NJ 38 – 10 Hakkari paftası

İran Kartografya Merkezi Haritaları (1/250.000 Ölçekli Topografya Haritaları)

- 1- NJ 38 – 7 Tabriz paftası
- 2- NJ 38 – 8 Ahar paftası

- 3- NJ 38 – 10 Nazlu paftası
- 4- NJ 38 – 11 Rezaeyeh paftası
- 5- NJ 38 – 12 Miyaneh paftası
- 6- NJ 38 – 15 Mahabad paftası
- 7- NJ 38 – 16 Saein Ghaleh paftası
- 8- Nİ 38 – 3 Baneh paftası
- 9- Nİ 38 – 4 Sanandaj paftası

Tekras Ünersitesi'nin Çevrimiçi kütüphanesinden Temin Edilen Haritalar.

(Kaynak: <http://www.lib.utexas.edu/maps/jog/iran/> Erişim:07.06. 2007)

(1/250.000 Ölçekli Topografya Haritaları)(Yükselti olarak fit kullanılmaktadır.)

- 1- NJ 38 – 7 Tabriz paftası
- 2- NJ 38 – 11 Orumiyeh paftası
- 3- NJ 38 – 12 Mianeh paftası
- 4- NJ 38 – 15 Mahabad paftası
- 5- NJ 38 – 16 Saein Ghaleh paftası
- 6- NJ 38 – 14 Erbil paftası
- 7- Nİ 38 – 3 Baneh paftası
- 8- Nİ 38 – 4 Sanandaj paftası

1/200.000 Ölçekli Topografya Haritaları (Rusça)

(Kaynak: <http://poehali.org/maps> Erişim: 23.02.208)

200k--j38-15, 200k--j38-16, 200k--j38-17, 200k--j38-18, 200k--j38-21, 200k--j38-22, 200k--j38-23, 200k--j38-24, 200k--j38-27, 200k--j38-28, 200k--j38-29, 200k--j38-30, 200k--j38-34, 200k--j38-35, 200k--j38-36, 200k--i38-04, 200k--i38-05

İran Jeolojik Araştırmaları Merkezi'nin hazırlamış olduğu 1/250.000 Ölçekli Jeoloji Haritaları.

(Kaynak: http://gsi.ir/General/Lang_en/Page_38/WebsiteId_13/Maps.html)

Hoy, Tebriz, Eher, Serow, Urmiye, Miyaneh, Mahabad, Takap, Baneh, Sanandaj paftaları.

MTA'nın hazırlamış olduğu 1/100.000 Ölçekli Jeoloji Haritaları

Hakkâri m52 – 53, Hakkâri n52 – 53 paftaları

İran Jeolojik Araştırmaları Merkezi'nin hazırlamış olduğu 1/100.000 Ölçekli Jeoloji Haritaları.

(Kaynak: http://gsi.ir/General/Lang_en/Page_38/WebsiteId_13/Maps.html)

Eher, Aceb Şehir, Azer Şehir, Bostanabad, Dustan, Gangechin, Meiandoab, Mesgin Şehir, Naghadek, Orumiyeh, Oshnavieh, Osku, Selmas, Serab, Tebriz, Takte Süleyman, Tasuj, Türkmen Çay paftaları.

1/2.500.000 ölçekli İran Toprak Haritası

Kaynak:

http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/esdb_archive/EuDASM/Asia/maps/ir2000_1so.htm

(21.03.2008)