



T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



**SAKARYA HAVZASI NEHİR HAVZA
YÖNETİM PLANI HAZIRLANMASI PROJESİ
STRATEJİK ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME KAPSAM
BELİRLEME RAPORU**



ANKARA /ARALIK 2021

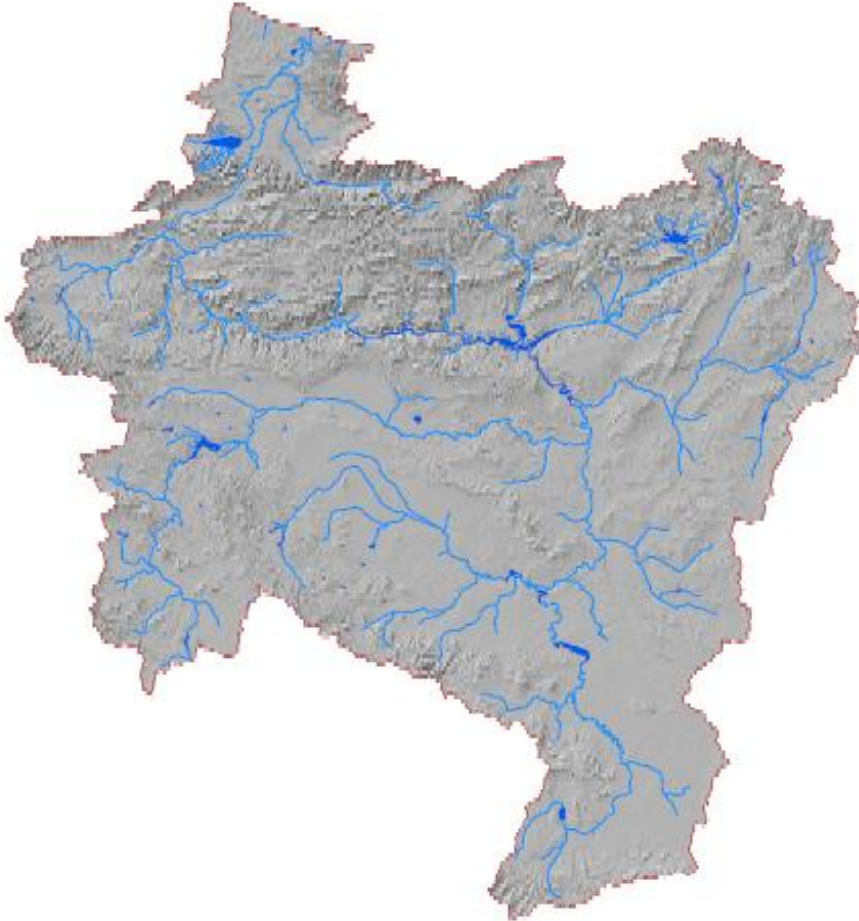


T.C.
TARIM VE ORMAN BAKANLIĞI
SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



SAKARYA HAVZASI NEHİR HAVZA
YÖNETİM PLANI HAZIRLANMASI PROJESİ

STRATEJİK ÇEVRESEL DEĞERLENDİRME KAPSAM
BELİRLEME RAPORU



NIHAİ RAPOR

ANKARA /ARALIK 2021

Tarım ve Orman Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından Yüklenici Akar-Su Mühendislik Müşavirlik Ltd. Şti. /io Çevre Çözümleri Araştırma ve Geliştirme Ltd. Şti. Ortaklığına hazırlattırılmıştır.

Her hakkı saklıdır.

Bu doküman ve içeriği Su Yönetimi Genel Müdürlüğünün izni alınmadan kullanılamaz ve çoğaltılamaz.

SU YÖNETİMİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

GENEL MÜDÜR

Bilal DİKMEN

GENEL MÜDÜR YARDIMCISI

Dr. Yakup KARAASLAN

DAİRE BAŞKANI

Taner KİMENÇE

Burhan Fuat ÇANKAYA

Şube Müdürü

Erdoğan AYTEKİN

Uzman

Seçil KARABAY

Uzman

PROJE GRUBU

Akar-Su Mühendislik Müşavirlik Ltd. Şti.

Korhan Yahya ALTINDAL

Çevre Mühendisi / Proje Müdürü

Sevim Burçin CAN

Çevre Y. Mühendisi

Farhad MOGHADDAM

İnşaat Y. Mühendisi

Birgül KARAMAN İNCE

Ekonomi Uzmanı

Ali Burak YENER

Hidrojeolog

Evrin FIRAT

Ziraat Mühendisi

Metin YILMAZ

Jeoloji Mühendisi

Pınar K. YETKİNER

Hidrojeolog/Jeolog

Muhsin KARAMAN

Harita Mühendisi

DANIŞMAN

Prof. Dr. Asude HANEDAR

Danışman

Prof. Dr. Ayşe Gül TANIK

Danışman

Ekrem ÖZYÜREK

Çevre Y. Mühendisi / Danışman

Emine GİRGIN

Çevre Y. Mühendisi / Danışman

Sinem KARATAŞ

Çevre Mühendisi / Danışman

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	iv
TABLO LİSTESİ	ix
ŞEKİL LİSTESİ	x
KISALTMALAR	xi
BÖLÜM 1 : YÖNETİCİ ÖZETİ	1
BÖLÜM 2 : GİRİŞ	4
2.1 Raporun Amacı	4
2.2 Kapsam Belirleme Yaklaşımı	5
BÖLÜM 3 : PLAN / PROGRAMIN BAŞLICA ÖZELLİKLERİ	6
3.1 Mevcut Durum Analizi	6
3.2 Hedefler ve Öncelikler	18
3.3 Başlıca Kararlar Tedbirler	19
3.4 Hazırlık Süreci ve Sonraki Adımlar	20
3.5 İlgili Plan / Programla Bağlantı	21
BÖLÜM 4 : PLAN / PROGRAM KARARLARINDA ÖNEMLİ ÖLÇÜDE ETKİLENMESİ MUHTEMEL ALANLARIN ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİ	24
4.1. Havzanın Genel Özellikleri	24
4.2. İklim Özellikleri	26
4.3. Genel Jeoloji Ve Tektonik Özellikler	28
4.3.1. Stratigrafik Jeoloji	28
4.3.1.1. Yukarı Sakarya Alt Havzası	28
4.3.1.2. Porsuk Alt Havzası	34
4.3.1.3. Kirmir Çayı Alt Havzası	40
4.3.1.4. Ankara Çayı Alt Havzası	44
4.3.1.5. Orta Sakarya Alt Havzası	50
4.3.1.6. Göksu Alt Havzası	56
4.3.1.7. Aşağı Sakarya Alt Havzası	60
4.3.2. Jeolojik Tarihçe ve Tektonizma	67
4.3.2.1. Yukarı Sakarya Alt Havzası	67
4.3.2.2. Porsuk Alt Havzası	69
4.3.2.3. Kirmir Çayı Alt Havzası	69
4.3.2.4. Ankara Çayı Alt Havzası	70
4.3.2.5. Orta Sakarya Alt Havzası	71
4.3.2.6. Göksu Alt Havzası	72
4.3.2.7. Aşağı Sakarya Alt Havzası	72
4.4. Hidroloji - Hidrojeoloji	74
4.4.1. Havzanın Drenaj Alanları ve Alt Havzaları	75
4.4.2. Su Kütleleri	78
4.4.2.1. Nehir Su Kütleleri	78
4.4.2.2. Göl Su Kütleleri	85

4.5.	Korunan Alanlar	86
4.5.1.	Milli Parklar	91
4.5.4.1.	Başkomutanlık Tarihi Milli Parkı;	91
4.5.4.2.	Sakarya Meydan Muharebesi Tarihi Milli Parkı.....	91
4.5.4.3.	Soğuksu Milli Parkı.....	92
4.5.4.4.	Sarıçalı Dağı Milli Parkı	93
4.5.2.	Tabiat Koruma Alanları	94
4.5.2.1.	Dandindere Tabiatı Koruma Alanı:	94
4.5.3.	Tabiat Parkları	94
4.5.3.1.	Kuzuyayla Tabiat Parkı:	94
4.5.3.2.	Çamkoru Tabiat Parkı:	96
4.5.3.3.	Şahinler Tabiat Parkı:.....	96
4.5.3.4.	Eğriova Tabiat Parkı:.....	97
4.5.3.5.	Aluçdağı Tabiat Parkı:	98
4.5.3.6.	Çubuk Karagöl Tabiat Parkı:	98
4.5.3.7.	Kartaltepe Tabiat Parkı:	99
4.5.3.8.	Sorgun Göleti Tabiat Parkı:	99
4.5.3.9.	Tekkedagi Tabiat Parkı;	100
4.5.3.10.	Küçükemalı Tabiat Parkı:	100
4.5.3.11.	Ankara - Durasan Şah Tabiat Parkı	101
4.5.3.12.	Beşpınarlar Tabiat Parkı:	101
4.5.3.13.	Bolu - Karagöl Tabiat Parkı	103
4.5.3.14.	Bolu - Gölcük Tabiat Parkı.....	103
4.5.3.15.	Göксу Tabiat Parkı.....	104
4.5.3.16.	Sünnet Gölü Tabiat Parkı:	105
4.5.3.17.	Musaözü Tabiat Parkı:.....	107
4.5.3.18.	Yunus Emre Tabiat Parkı.....	107
4.5.3.19.	Çamlıca Tabiat Parkı;	108
4.5.3.20.	Enne Barajı Tabiat Parkı:	108
4.5.3.21.	İl Ormanı Tabiat Parkı.....	109
4.5.3.22.	Erikli Tabiat Parkı.....	109
4.5.3.23.	Kınık Şelalesi Tabiat Parkı.....	109
4.5.3.24.	Frig Vadisi Tabiat Parkı	110
4.5.3.25.	Yedikapı Tabiat Parkı	110
4.5.3.26.	Topuk Yaylası Tabiat Parkı.....	110
4.5.3.27.	Kuzuluk Tabiat Parkı:.....	110
4.5.3.28.	Poyrazlar Gölü Tabiat Parkı:	111
4.5.3.29.	Sülüklügöl Tabiat Parkı:	112
4.5.3.30.	Harmankaya Kanyonu Tabiat Parkı:.....	113
4.5.3.31.	Ankara - Kelebekler Vadisi Tabiat Parkı	113
4.5.4.	Sulak Alanlar;	114
4.5.4.1.	Balıkdamı Sulak Alanı:	114
4.5.4.2.	Acarlar Longoz Ormanı Sulak Alanı	114
4.5.4.3.	Konya (Ilgın) Çavuşçu Gölü Sulak Alanı.....	115
4.5.4.4.	Küçük Akgöl Gölü.....	116

4.5.4.5.	Büyük Akgöl Gölü.....	116
4.5.4.6.	Keremali Sulak Alanı	116
4.5.5.	Tabiat Anıtları	117
4.5.5.1.	Doğançay Şelalesi - Sakarya	117
4.5.5.2.	Karagöl Yaylası Sarıçam Tabiat Anıtı	117
4.5.5.3.	Asarlık Tepeler Tabiat Anıtı.....	117
4.5.5.4.	Nallıhan Kız Tepesi Tabiat Anıtı	118
4.5.5.5.	Kabaardıç Tabiat Anıtı.....	118
4.5.5.6.	Geyik Alanı Tabiat Anıtı.....	118
4.5.5.7.	Karageyikli Türk Fındığı Tabiat Anıtı	118
4.5.5.8.	Kayı Ardıcı Tabiat Anıtı.....	118
4.5.5.9.	Eskişehir - Kokulu Ardıc - 1/2/3 Tabiat Anıtı	119
4.5.5.10.	Eskişehir Piribaba Meşesi Tabiat Anıtı	119
4.5.5.11.	Kepez Saçlı Meşesi Tabiat Anıtı	119
4.5.5.12.	Keramet Dutu Tabiat Anıtı	119
4.5.6.	Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları	119
4.5.6.1.	Beypazarı Kapaklı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası.....	119
4.5.6.2.	Nallıhan Davutoğlan Yaban Hayatı Geliştirme Sahası.....	120
4.5.6.3.	Nallıhan Emremsultan Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	121
4.5.6.4.	Nallıhan Saçak Yaban Hayatı Geliştirme Sahası.....	122
4.5.6.5.	Çatacık Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	122
4.5.6.6.	Acarlar Gölü Yaban Hayatı Geliştirme Sahası.....	123
4.5.6.7.	Kapı Ormanı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası.....	123
4.5.6.8.	Balıkdamı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	124
4.5.6.9.	Türkmenbaba Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	124
4.5.6.10.	Kütahya Altıntaş Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	126
4.6.	Ekoloji Ve Biyoçeşitlilik	126
4.6.1.	Ankara	127
4.6.2.	Eskişehir	128
4.6.3.	Kocaeli	131
4.6.4.	Kütahya	139
4.6.5.	Bilecik	142
4.6.6.	Sakarya	143
4.6.7.	Bolu	145
4.6.8.	Konya	146
4.6.9.	Bursa	148
4.6.10.	Afyonkarahisar	152
4.7.	Havza Toprak Kaynakları Ve Arazi Kullanımı	153
4.7.1.	Arazi Kullanımı	153
4.7.1.1.	Yukarı Sakarya Alt Havzası	155
4.7.1.2.	Porsuk Alt Havzası	155
4.7.1.3.	Ankara Alt Havzası	156
4.7.1.4.	Kirmir Çayı Alt Havzası.....	156

4.7.1.5.	Orta Sakarya Alt Havzası.....	157
4.7.1.6.	Göksu Alt Havzası	157
4.7.1.7.	Aşağı Sakarya Alt Havzası	158
4.7.2.	Yer Şekilleri ve Genel Arazi Dağılışı	159
4.7.2.1.	Yukarı Sakarya Alt Havzası	159
4.7.2.2.	Porsuk Alt Havzası	159
4.7.2.3.	Ankara/Kirmir Alt Havzası	160
4.7.2.4.	Orta Sakarya Alt Havzası.....	160
4.7.2.5.	Göksu Alt Havzası	160
4.7.2.6.	Aşağı Sakarya Alt Havzası	161
4.7.3.	Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması (AKK)	162
4.7.3.1.	Yukarı Sakarya Alt Havzası	162
4.7.3.2.	Porsuk Alt Havzası	163
4.7.3.3.	Ankara/Kirmir Alt Havzası	164
4.7.3.4.	Orta Sakarya Alt Havzası.....	165
4.7.3.5.	Göksu Alt Havzası	165
4.7.3.6.	Aşağı Sakarya Alt Havzası	166
4.7.4.	Sakarya Havzası Büyük Toprak Grupları (BTG)	167
4.7.5.	Alt Havzalar Büyük Toprak Grupları	169
4.7.5.1.	Yukarı Sakarya Alt Havzası Büyük Toprak Grupları Sınıflandırması .	169
4.7.5.2.	Porsuk Alt Havzası Büyük Toprak Grupları Sınıflandırması	170
4.7.5.3.	Ankara/Kirmir Alt Havzası Büyük Toprak Grupları Sınıflandırması ..	171
4.7.5.4.	Orta Sakarya Alt Havzası Büyük Toprak Grupları Sınıflandırması	172
4.7.5.5.	Göksu Alt Havzası Büyük Toprak Grupları Sınıflandırması	173
4.7.5.6.	Aşağı Sakarya Alt Havzası Büyük Toprak Grupları Sınıflandırması ..	174
4.7.6.	KHGM Verilerinin DSİ SAT (Sulu Arazi Tasnif) Standartlarındaki Arazi Sınıfları Dağılımı	175
4.7.6.1.	Yukarı Sakarya Alt Havzası	177
4.7.6.2.	Porsuk Alt Havzası	177
4.7.6.3.	Ankara/Kirmir Alt Havzası	178
4.7.6.4.	Orta Sakarya Alt Havzası.....	179
4.7.6.5.	Göksu Alt Havzası	180
4.7.6.6.	Aşağı Sakarya Alt Havzası	181
4.8.	Sosyo-Ekonomik Durum.....	182
4.8.1.	Havza Nüfusu	182
4.8.2.	Eğitim	184
4.8.3.	Sağlık	184
4.8.4.	Sanayi	187
4.8.4.1.	Ankara.....	187
4.8.4.2.	Eskişehir.....	188
4.8.4.3.	Kocaeli	190
4.8.4.4.	Kütahya.....	191
4.8.4.5.	Bilecik	192
4.8.4.6.	Sakarya	193

4.8.4.7.	Bolu.....	194
4.8.4.8.	Konya.....	195
4.8.4.9.	Bursa.....	198
4.8.4.10.	Afyonkarahisar.....	199
4.8.5.	Kültürel Varlıklar ve Korunan Alanlar	200
4.8.5.1.	Ankara.....	200
4.8.5.2.	Eskişehir.....	204
4.8.5.3.	Sakarya	205
BÖLÜM 5:	SÇED'DE YER ALACAK ÖNCELİKLİ KONULARA DAİR İLK DEĞERLENDİRMELER.....	206
5.1.	Sürdürülebilirlik Hedefleri.....	206
5.2.	Kapsam Belirleme Matrisi	209
5.3.	Alternatifler.....	215
BÖLÜM 6 :	SONRAKİ AŞAMALAR	216
BÖLÜM 7 :	EKLER.....	217
REFERANSLAR		217

TABLO LİSTESİ

Tablo 1 : Sakarya Havzası, Alt Havza Bilgileri	1
Tablo 2 : Sakarya Havzası su kalitesi durumu	11
Tablo 3 : Sakarya Havzası Morfometrik Parametre Değerleri.....	74
Tablo 4 : Sakarya Havzası Alt Havza Alanları	75
Tablo 5 : Sakarya Havzası Özellikleri.....	81
Tablo 6 : Havzadaki Başlıca Akarsular Ve Uzunlukları	81
Tablo 7 : Sakarya Havzası'nda Su Kütleleri Üzerindeki AGİ'lere Ait Bilgiler	84
Tablo 8 : Sakarya Havzası'nda Mevcut Korunan Alanlar	89
Tablo 9 : Sakarya Havzası ve Alt Havzaları Birinci Düzey Arazi Kullanımı Değerleri	154
Tablo 10 : Yukarı Sakarya Alt Havzası KHGM verilerinin Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları	163
Tablo 11 : Porsuk Alt Havzası KHGM verilerinin Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları	164
Tablo 12 : Ankara Alt Havzası KHGM verilerinin Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları	164
Tablo 13 : Orta Sakarya Alt Havzası KHGM verilerinin Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları	165
Tablo 14 : Göksu Alt Havzası KHGM verilerinin Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları	166
Tablo 15 : Aşağı Sakarya Alt Havzası KHGM verilerinin Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları	166
Tablo 16 : Sakarya Havzası BTG dağılımı	168
Tablo 17 : Yukarı Sakarya Alt Havzası KHGM verilerinin Büyük Toprak Grupları Dağılımı	170
Tablo 18 : Porsuk Alt Havzası KHGM verilerinin Büyük Toprak Grupları Dağılımı	171
Tablo 19 : Ankara Alt Havzası KHGM verilerinin Büyük Toprak Grupları Dağılımı	172
Tablo 20 : Orta Sakarya Alt Havzası KHGM verilerinin Büyük Toprak Grupları Dağılımı (BTG).....	173
Tablo 21 : Göksu Alt Havzası KHGM verilerinin Büyük Toprak Grupları Dağılımı.....	174
Tablo 22 : Aşağı Sakarya Alt Havzası KHGM verilerinin Büyük Toprak Grupları Dağılımı	174
Tablo 23 : Sakarya Havzası KHGM verilerinin DSİ SAT standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı.....	176
Tablo 24 : Yukarı Sakarya Alt Havzası KHGM verilerinin DSİ SAT standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı.....	177
Tablo 25 : Porsuk Alt Havzası KHGM verilerinin DSİ SAT standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı	178
Tablo 26 : Ankara Alt Havzası KHGM verilerinin DSİ SAT standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı	179
Tablo 27 : Orta Sakarya Alt Havzası KHGM verilerinin DSİ SAT standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı	180
Tablo 28 : Göksu Alt Havzası KHGM verilerinin DSİ SAT standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı ...	181
Tablo 29 : Aşağı Sakarya Alt Havzası KHGM verilerinin DSİ SAT standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı	182
Tablo 30 : Sakarya Havzası İçerisinde Kalan İl Nüfusları.....	183
Tablo 31 : Eğitim Durumu	184
Tablo 32 : Sakarya Havzası İçinde Yer Alan Hastaneler	185
Tablo 33 : Stratejik Çevresel Değerlendirme için Önerilen Kapsam.....	210

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1 : Çalışmanın Biçimlendirilmesi.....	7
Şekil 2 : Sakarya Havzası Fiziki Haritası.....	25
Şekil 3 : Yukarı Sakarya Alt Havzası Jeoloji-Hidrojeoloji Haritası.....	29
Şekil 4 : Yukarı Sakarya Havzası'na Ait Stratigrafik Kesit	30
Şekil 5 : Porsuk Alt Havzası Jeoloji-Hidrojeoloji Haritası.....	36
Şekil 6 : Porsuk Alt Havzasına Ait Stratigrafik Kesiti	37
Şekil 7 : Kirmir Çayı Alt Havzası Jeoloji Haritası.....	41
Şekil 8 : Kirmir Çayı Alt Havzası Stratigrafik Kesiti	42
Şekil 9 : Ankara Çayı Alt Havzası Jeoloji Haritası	45
Şekil 10 : Ankara Çayı Alt Havzası Stratigrafik Kesit	46
Şekil 11 : Orta Sakarya Alt Havzası Jeoloji Haritası.....	51
Şekil 12 : Orta Sakarya Alt Havzası Stratigrafik Kesit.....	52
Şekil 13 : Göksu Alt Havzası Jeoloji-Hidrojeoloji Haritası.....	57
Şekil 14 : Göksu Alt Havzası Stratigrafik Kesit.....	58
Şekil 15 : Aşağı Sakarya Alt Havzası Jeoloji Haritası	62
Şekil 16 : Aşağı Sakarya Alt Havzası Stratigrafik Kesiti.....	63
Şekil 17 : Orta Anadolu ve Çevresinin Tektonik Haritası	69
Şekil 18 : Sakarya Havzası Su Kütleleri Akarsular, Göller, Barajlar ve Drenaj Alanları (SYGM).....	76
Şekil 19 : Sakarya Havzası Alt Havzaları (SGYM)	77
Şekil 20 : Sakarya Havzası'nda AGİ'ler	83
Şekil 21 : Sakarya Havzası Korunan Alanlar (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü).....	90
Şekil 22 : Sakarya Havzası arazi kullanımı dağılımı grafiği.....	154
Şekil 23 : Sakarya Havzası Alt Havzalar	162
Şekil 24 : Sakarya Havzası BTG Dağılımı	169
Şekil 25 : BTG Haritası.....	175
Şekil 26 : DSİ standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı grafiği	176

KISALTMALAR

AAT	Atıksu Arıtma Tesisi
ADDY	Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik
AGİ	Akım Gözlem İstasyonu
BÖDSK	Büyük Ölçüde Değiştirilmiş Su Kütlesi
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirmesi
ÇŞB	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
GSKD	Gayri Safi Katma Değer
GSYH	Gayri Safi Yurtiçi Hasıla
HSKHY	Hassas Su Kütleleri İle Bu Kütleleri Etkileyen Alanların Belirlenmesi ve Su Kalitesinin İyileştirilmesi Hakkında Yönetmelik
HYPHUTY	Havza Yönetim Planlarının Hazırlanması, Uygulanması ve Takibi Yönetmeliği
IPCC	Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (International Panel on Climate Change)
İSKAY	İçme Suyu Temin Edilen Suların Kalitesine ve Arıtılmasına Dair Yönetmelik Taslağı
İYUKT	Sularda Tarımsal Faaliyetlerden Kaynaklanan Nitrat Kirliliğinin Önlenmesine Yönelik İyi Tarım Uygulamaları Kodu Tebliği
KAAY	Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği
MAY	Maden Atıkları Yönetmeliği
OSB	Organize Sanayi Bölgesi
OSİB	Mülga Orman ve Su İşleri Bakanlığı
SÇED	Stratejik Çevresel Değerlendirme
SKKY	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
TKNKY	Tarımsal Kaynaklı Nitrat Kirliliğine Karşı Suların Korunması Yönetmeliği
TMKKY	Tehlikeli Maddelerin Su ve Çevresinde Neden Olduğu Kirliliğin Kontrolü Yönetmeliği
WFD- SÇD	Su Çerçeve Direktifi
YSK	Yüzme Suyu Kalitesi Yönetmeliği
YSKBKK	Yeraltı Sularının Kirlenmeye ve Bozulmaya Karşı Korunması Hakkında Yönetmelik
YSKY	Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği
YSYSİY	Yüzeysel Sular ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelik
NHYP	Nehir Havza Yönetim Planı

BÖLÜM 1 : YÖNETİCİ ÖZETİ

Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından 17.12.2012 tarihli ve 28444 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Havza Yönetim Planlarının Hazırlanması, Uygulanması Ve Takibi Yönetmeliği” hükümleri ile 2000/60/AT sayılı Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi (SÇD) kapsamında Sakarya Havzası’nda denizler hariç, kıyı suları dâhil olmak üzere yerüstü suları ve yeraltı sularının bütünsel bir yaklaşımla korunması ve planlanmasına yönelik Sakarya Havzası Nehir Havza Yönetim Planı hazırlanması planlanmaktadır.

Sakarya Havzası; Ankara, Eskişehir, Sakarya, Bolu, Kütahya, Bilecik, Afyonkarahisar, Bursa, Kocaeli, Düzce, Konya, Çankırı ve Uşak İllerinin tamamını ve/veya bir kısmını kapsamaktadır.

Aşağıdaki tabloda Sakarya Havzası Alt Havzaları ve bu havzalara ait özet bilgiler verilmiştir. (Sakarya Havzası Master Planı, 2017)

Tablo 1 : Sakarya Havzası, Alt Havza Bilgileri

Sakarya Alt Havzalar	Alan ha	Yıllık Ort. Doğal Akım, hm ³	Yıllık Ort. Yağış Yük, Mm	Yıllık Ort. Akış Yük. mm	Akış/ Yağış %	YAS Potan.* hm ³ /yıl
Yk. Sakarya Alt Havzası	2.134.200	977,40	390,00	45,80	11,74	730,40
Porsuk Alt Havzası	1.082.500	487,90	466,44	45,07	9,66	391,41
Kirmir Çayı Alt Havzası	460.000	601,74	475,50	130,81	27,51	52,00
Ankara Çayı Alt Havzası	717.800	357,64	416,02	49,82	11,98	155,70
Orta Sakarya Alt Havzası	1.209.300	1.130,00	461,00	93,00	20,00	245,50
Göksu Alt Havzası	243.500	649,58	689,90	266,77	38,67	140,00
Aşağı Sakarya Alt Havzası	483.000	2.283,60	816	472,80	57,94	283,70

Nehir Havza Yönetim Planı (NHYP), havzada yer alan su kütlelerinin çevre kalitesinin artırılmasını hedefleyen ve su kütlelerinin mevcut su kalitesinin iyileştirilmesi için gerekli tedbirlerin tanımlandığı bir Rapordur. NHYP'nin hedeflerinin, genel olarak Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇED) yaklaşımı ile paralellik gösterdiği görülmekte ve genel olarak olumlu etkiler beklenmektedir.

Bu nedenle, SÇED öncelikle, Plan'ın uygulamasında verimin artırılmasını ve bir sonraki Plan sürecinde dikkate alınacak ek önlemler veya eylemleri ortaya koymayı amaçlamaktadır.

SÇED analizi, SÇED Yönetmeliği tarafından tanımlanan adımlara uygun olarak yapılmakta olup, mevcut NHYP'ye dayalı olarak hazırlanır ve bir sonraki NHYP döngüsünde odaklanması gereken önerileri kapsar.

Nehir Havza Yönetim Planları SÇED Yönetmeliği Ek-3 Madde 8 kapsamına girmekte olup, Yönetim Planının Hazırlanması Projesi elemeye tabi tutulmadan, doğrudan SÇED yapılması gereken planlar arasındadır. Bu nedenle ilgili rapor kapsamında SÇED çalışması yapılmasına başlanmıştır.

Çevrenin korunmasını sağlamak üzere sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda, çevre üzerinde önemli etkiler yapması beklenen plan/programların hazırlanması ve onayı sürecine çevresel unsurların entegre edilmesi için uygulanan Stratejik Çevresel Değerlendirme sürecinde uyulacak idari ve teknik usul ve esasları düzenlemek amacı ile 08.04.2017 tarihli ve 30032 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği'ne uygun olarak "Sakarya Havzası Nehir Havza Yönetim Planı" kapsamında Stratejik Çevresel Değerlendirme Kapsam Belirleme Raporu hazırlanmıştır.

Tarım ve Orman Bakanlığı (TOB) tarafından hazırlanan Sakarya Havzası Nehir Havza Yönetim Planı (NHYP) Stratejik Çevresel Değerlendirme süreci kapsamında yürütülecek çalışmalar aşağıdaki aşamaları içerecektir:

- Taslak Kapsam Belirleme Raporu'nun Çevre, ve Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ve Yetkili Kurum Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından 30 gün süreyle internette yayınlanması
- Kapsam Belirleme Toplantısının gerçekleştirilmesi
- Taslak Kapsam Belirleme Raporu'na görüşlerin girilmesi ve Çevre, ve Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na sunulması,
- Çevre, ve Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın raporu değerlendirmesi ve 30 gün süreyle internette yayınlaması
- Taslak SÇD Raporu'nun hazırlanması
- İstişare Toplantısının yapılması (Yetkili kurum, toplantı tarihini, saatini, yerini ve konusunu belirten bir ilanı; internet sitesinde ve yaygın süreli yayın olarak tanımlanan bir gazetede en az on takvim günü önce yayınlatır)

- Raporun internette yayınlanması, halk görüşlerinin girilmesi ve Çevre, ve Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'na sunulması (30 gün)
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın raporu değerlendirmesi (30 gün)
- Varsa eksikliklerin giderilmesi, düzeltmelerin gerçekleştirilmesi
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın 15 gün içinde onay vermesi
- Nihai SÇED Raporu'nun internette yayınlanması.

Böylece SÇED Raporunun sonuçları, ilgili paydaşlar ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın SÇED Raporunun kalitesine dair yaptığı bildirim dikkate alınarak planın kabul edilmesi sağlanır.”

SÇED analizi, SÇED Yönetmeliği tarafından tanımlanan adımlara uygun olarak yapılmakta olup, hazırlık süreci devam eden NHYP'ye dayalı olarak hazırlanır ve bir sonraki NHYP döngüsünde odaklanması gereken önerileri kapsar.

Kapsam Belirleme Raporu'nun başlıca rolü SÇED kapsamını ana hatlarıyla belirlemek, analizlerde değinilecek kilit çevresel ve sağlık sorunlarını tanımlamaktır. Rapor kapsamında belirlenen kilit konular için mevcut durumun tanımlanması yapılmış olup, planın gelecekte uygulanmaması halinde gerçekleşmesi olası gelişmelerin tahmini için bir temel oluşturmaktadır.

Kapsam Belirleme Raporu'nun 4.bölümünde, havzanın mevcut durumu çevresel, sosyal ve sağlık boyutları açısından ele alınmaktadır. Kapsamlaştırma aşamasının başlıca çıktıları ise bu Rapor'un 5.bölümünde özetlenmiştir.

Havzaya özgü problemler SÇED Raporunda detaylı olarak ele alınacaktır.

BÖLÜM 2 : GİRİŞ

2.1 Raporun Amacı

Projenin amacı, Sakarya Havzası'nda denizler hariç, kıyı suları dâhil olmak üzere yerüstü suları ve yeraltı sularının bütünsel bir yaklaşımla korunması ve planlanmasına yönelik Sakarya Havzası Nehir Havza Yönetim Planının hazırlanmasını sağlamaktır. Sakarya Havzası Nehir Havza Yönetim Planı hazırlanırken, 17.12.2012 tarihli ve 28444 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Havza Yönetim Planlarının Hazırlanması, Uygulanması Ve Takibi Yönetmeliği" hükümleri ile 2000/60/AT sayılı Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi (SÇD) ve diğer kardeş direktifler ve Avrupa Birliği tarafından yayımlanan diğer strateji belgeleri (Blueprint, Fitness check, vb.) ve Ortak Uygulama Strateji Belgeleri gibi dokümanlar dikkate alınacaktır.

Projenin tamamlanmasını takiben, Havza Yönetim Planlarının Hazırlanması, Uygulanması ve Takibi Yönetmeliği ile Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi'nin 13'üncü Maddesine ve Ek 7'ye uygun olarak karakterizasyon (mevcut durum), önemli su yönetimi konuları (Kalite ve miktar yönetimi açısından sıcak noktalar), ekonomik analiz, izleme, çevresel hedefler ve tedbirler programı raporlarının özetini içeren Nehir Havzası Yönetim Planı Raporu hazırlanacaktır.

Sakarya Havzası Nehir Havza Yönetim Planının Hazırlanması ve iyi su durumuna ulaşma hedeflerinin tespit edilmesi:

- Havzaya ait yeraltı ve yer üstü su potansiyelinin bilinmesine,
- Su kalitesi ve miktarının doğru olarak tespit edilmesine,
- Baskı kaynaklarının ve etkilerinin tespitine,
- İzleme değerlerinin analizine,
- Havzada su kullanım miktarlarının ve su kullanıcılarının alışkanlıklarının bilinmesine,
- İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisini tespit için yapılan çalışmaların göz önüne alınmasına,
- İleriye dönük olarak yapılmış nüfus, ekonomik gelişme ve su kullanımı gibi tahminler, planlamaların dikkate alınmasına,
- Yapılacak Modelleme çalışmasında gerçekçi verilerin kullanılmasına bağlıdır.

Kapsam Belirleme Raporu, yetkili kurum tarafından, 08.04.2017 tarihli ve 30032 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan SÇED Yönetmeliği Ek-3'te yer alan bilgiler esas alınarak ve kapsam belirleme toplantısında belirtilen görüşler ile halkın ve Bakanlığın görüşleri doğrultusunda hazırlanan rapor olarak tanımlanmaktadır.

Kapsam belirlemenin amacı, SÇED Raporu'na eklenecek bilgilerin, SÇED'de daha detaylı olarak ele alınacak olan kilit çevre ve sağlık konularının belirlenmesi ve belirli bir plan veya

program ile ilgisi bulunmayan ve dolayısıyla daha fazla analiz edilmesine gerek olmayan konuların, tespit edilmesidir.

Kapsam belirlemede;

- SÇED kapsamında ele alınması gereken olası alternatifler ve seçenekler,
- SÇED’de daha detaylı olarak ele alınacak olan kilit çevre ve sağlık konularının belirlenmesi,
- Olası etkilerin bölgesel boyutu,
- Yapılacak analizler ve etütler, kullanılacak araçlar ve uygulanacak yöntemler,
- Sonraki adımlara katılacak olan paydaşlar (çevre ve sağlık makamları ve halk)

gibi konular ele alınacaktır.

Bu raporun amacı, SÇED Yönetmeliği’nde de belirtildiği üzere;

- Çevresel değerlerin NHYP onayından/kabulünden önce entegre edilmesini sağlamak,
- NHYP’nin olası olumsuz çevresel etkilerini en aza indirmek,
- NHYP’nin olumlu etkilerini de en üst düzeye çıkarmaktır.

2.2 Kapsam Belirleme Yaklaşımı

Sakarya Havzası Nehir Havza Yönetim Planı ve SÇED’nin entegre bir şekilde yürütülmesi gerekmektedir.

Bu kapsamda SÇED kapsam belirleme çalışmalarında aşağıdaki konulara değinilecektir;

- Sağlık ve sosyo-ekonomik hususların ve detayların belirlenmesi,
- Çevresel, sağlık ve sosyo-ekonomik hususlardan hangilerinin ilgili olmadığına ve SÇED’de ele alınıp alınmayacağı,
- SÇED kapsamında ele alınması gereken gelişme alternatiflerinin veya seçeneklerinin belirlenmesi.

Bu çalışmaların sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi için:

- Nehir havzasındaki durumun ilk çerçevesini gösteren ve gelecek analizlerde ele alınması muhtemel kilit konuların ön tanımının yapılması
- Kilit paydaşlarla yapılan bilgilendirme toplantısında Taslak Kapsam Belirleme Raporu’nun sunumu, tartışılması ve görüşlerin alınması
- Paydaşlardan elde edilen ek veri ve bilgilerin entegre edilerek Kapsam Belirleme Raporunun nihailendirilmesi.

BÖLÜM 3 : PLAN / PROGRAMIN BAŞLICA ÖZELLİKLERİ

3.1 Mevcut Durum Analizi

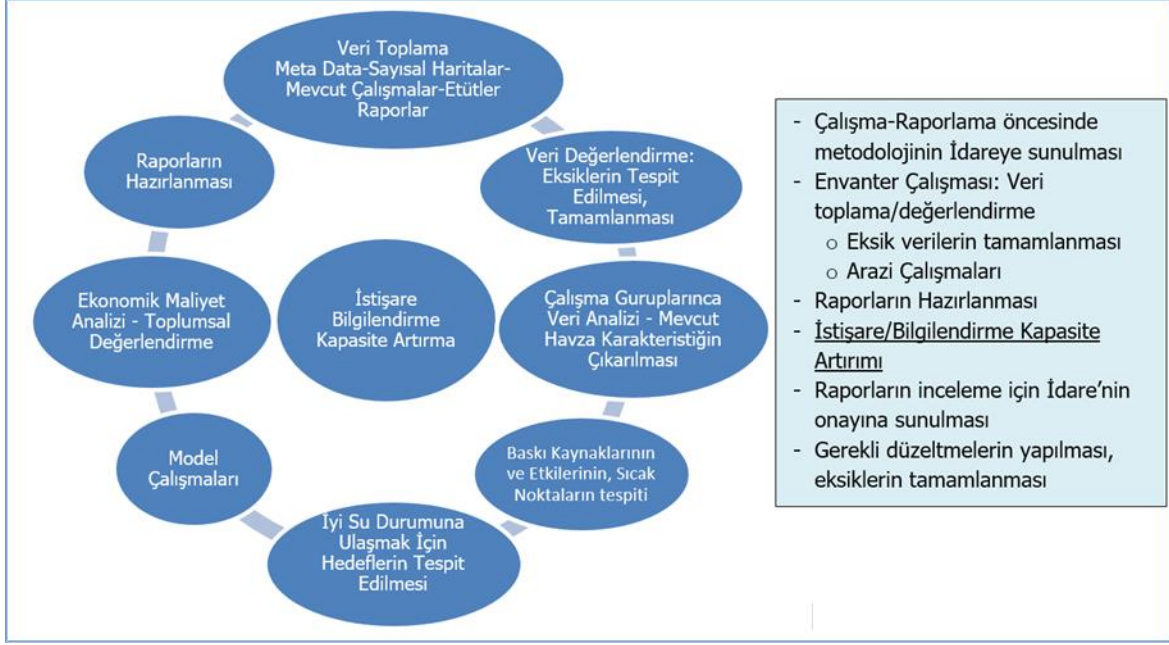
Projenin amacı, Sakarya Havzası'nda denizler hariç, kıyı suları dâhil olmak üzere yerüstü suları ve yeraltı sularının bütünsel bir yaklaşımla korunması ve planlanmasına yönelik Sakarya Havzası Nehir Havza Yönetim Planının hazırlanmasını sağlamaktır. Sakarya Havzası Nehir Havza Yönetim Planı hazırlanırken, "Havza Yönetim Planlarının Hazırlanması, Uygulanması Ve Takibi Yönetmeliği" hükümleri ile 2000/60/AT sayılı Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi (SÇD) ve diğer kardeş direktifler ve Avrupa Birliği tarafından yayımlanan diğer strateji belgeleri (Blueprint, Fitness check, vb.) ve Ortak Uygulama Strateji Belgeleri gibi dokümanlar dikkate alınmıştır.

Sakarya Havzası Nehir Havza Yönetim Planının Hazırlanması ve iyi su durumu hedefine ulaşması için:

- Havzaya ait yeraltı ve yer üstü su potansiyelinin belirlenmesi,
- Su kalitesi ve miktarının tespiti,
- Baskı kaynaklarının ve etkilerinin tespiti,
- İzleme değerlerinin analizi,
- Havzada su kullanım miktarlarının ve su kullanıcılarının alışkanlıklarının tespiti,
- İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisini tespit için yapılan çalışmaların değerlendirilmesi,
- İleriye dönük olarak yapılmış nüfus, ekonomik gelişme ve su kullanımı gibi tahminlerin ve planlamaların yapılması,

çalışmaları yapılacaktır.

Aşağıdaki şemada da gösterildiği gibi, İstişare, Bilgilenme/Bilgilendirme, Kapasite artırımının çalışmalarımız ve raporlama faaliyetlerinin merkezine konulacaktır.



Şekil 1 : Çalışmanın Biçimlendirilmesi

NHYP kapsamında hazırlanacak önlemler programı ile su kütlelerinin kalitesinin bozulmasının engellenmesi ve hedeflenen su kalitesine ulaşmasının sağlanması amacı ile temel ve gerektiğinde tamamlayıcı önlemler belirlenecektir.

Sakarya Havzası Nehir Havza Yönetim Planının işleyişi, mevcut durum bağlamında havzadaki insan faaliyetlerinin yerüstü suları ve yeraltı suları üzerinde oluşturduğu baskıları ve etkileri tanımlama şeklindedir. Çevresel Hedefler ve Tedbirler Programı aşamaları kilit öneme sahiptir. Tedbirlerin tanımının yanı sıra, uygulanması için gerekli maliyetler ve modelleme çalışması senaryo sonuçları ile tedbirlerin olası etkilerini kapsamaktadır. Sakarya havzasında daha önce yapılmış çalışmalar aşağıda yer almaktadır.

- Türkiye’de Havza Bazında Hassas Alanların ve Su Kalitesi Hedeflerinin Belirlenmesi Projesi – Sakarya Havzası (2012-2015)
- Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi – Sakarya Havzası (2011, 2013)
- Sakarya Havzası Master Plan Nihai Raporu (2015-2017)
- Sakarya Havzası 2016 Yılı Su Kalitesi İzleme Final Raporu (2017-2019)
- Türkiye’nin Yeraltı Suyu Yönetimi Kapasitesi ’nin Geliştirilmesi Projesi Nihai Rapor (2017- 2019)
- Türkiye’de Referans İzleme Ağının Kurulması Projesi (2016-2020)
- Kullanılmış Suların Yeniden Kullanım Alternatiflerinin Değerlendirilmesi Projesi (2017-2019)

- Ergene, Gediz, Kuzey Ege (Bakırçay), Küçük Menderes, Susurluk ve Sakarya Havzası 2016 Yılı Su Kalitesi İzleme Projesi (2015-2017)
- Sakarya Havzası Taşkın Yönetim Planı (2016-2018)

Sakarya Nehir Havza Yönetim Planı çalışmaları kapsamında havza bazında daha önce yapılmış çalışmalar kapsamında alınması öngörülen çalışmalardan hangilerinin hayata geçirildiği, öngörülen hedefe ulaşmadaki etkinlikleri göz önünde bulundurularak gelişen duruma göre yeni hedefler ve kriterler belirlenecektir.

Türkiye’de Havza Bazında Hassas Alanların ve Su Kalitesi Hedeflerinin Belirlenmesi Projesi – Sakarya Havzası (2012-2015)

Projenin maksadı Türkiye’deki 25 su havzasında bulunan yüzeysel sularda hassas su kütleleri, kentsel hassas alanlar ile nitrata hassas alanların tespit edilmesi, su kalitesi hedefleri ve su kalitesinin iyileştirilmesi için alınması gerekli tedbirlerin belirlenmesidir.

Su kalitesi hedeflerinin her bir su kütlelerinde aşılmaması; göl su kütleleri için Toplam Azot (TN), Toplam Fosfor (TP) parametreleri açısından, nehir su kütleleri için ise Toplam Kjeldahl Azotu (TKN), Amonyum azotu. (NH₄-N), Nitrat azotu (NO₃-N) ve TP parametreleri açısından değerlendirilmiştir. Sakarya Havzası Noktasal kirlilik yükü TN 14.148 ton/yıl ve TP 2.595 ton/yıl, Yayılı kirlilik yükü TN 21.093 ton/yıl TP 2.403 ton/yıl olarak bulunmuştur.

Sakarya Havzasında bulunan 58 Göl Su Kütlesinden 14 tanesi, 155 Nehir Su Kütlesinden 3 tanesi Hassas Su Kütleleri olarak belirlenmiştir.

Sakarya Havzası için 3 senaryo çalışılmıştır.

- Senaryo 1: Mevcut Durum Senaryosu,
- Senaryo 2: Hassas Su Kütlelerinde nüfusu 10.000’in üzerinde olan deşarjlar için tedbirler ileri arıtma olarak alınmıştır. 2000 <N<10.000 olan yerleşimler için ikincil arıtma esas alınmıştır. Tarım alanlarında iyi tarım uygulamaları kodu TN ve TP yükünün %50 azaltımı şeklinde uygulanmıştır.
- Senaryo 3: Hassas Su Kütlelerinde nüfusu 10.000’in üzerinde olan deşarjlar için tedbirler ileri arıtma olarak alınmıştır. 2000 <N<10.000 olan yerleşimler için ikincil arıtma esas alınmıştır. Tarım alanlarında iyi tarım uygulamaları kodu TN ve TP yükünün %50 azaltımı şeklinde uygulanmıştır. Hassas Su Kütlelerinde tedbirler eş zamanlı uygulanmıştır.

En temel kirlilik kaynağı %35 ile kentsel atıksudur ve bu sebeple 08.01.2006 tarih ve 26047 Sayılı Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği (KAAY) kapsamında sadece Hassas Su Kütlelerinde N>10.000 olan yerleşimler için N,P giderimi gerektiği görülmüş olup Hassas Su Kütleleri ile Bu Kütleleri Etkileyen Alanların Belirlenmesi ve Su Kalitesinin İyileştirilmesi Hakkında Yönetmelik kapsamında Kentsel Hassas Alanlarda N>10.000 olan yerleşimler için de N,P giderimi önerilen senaryolar çalışılmıştır.

Noktasal önlemler açısından senaryolar değerlendirildiğinde; Senaryo 1, 2 ve 3'e göre işletmeye alınması önerilen tekil ve ortak besin maddesi giderimi yapılan atıksu arıtma tesisi sayıları ile besin maddesi giderimi yapılacak şekilde revizyon ihtiyacı olduğu öngörülen mevcut atıksu arıtma tesisi sayıları belirlenmiştir.

Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi – Sakarya Havzası (2011-2013)

Projenin amacı, havzadaki mevcut yüzeysel, yeraltı, kıyı ve geçiş sularının miktarlarının, özelliklerinin ve kirlilik durumunun ve havzadaki kentsel, endüstriyel, tarımsal, ekonomik vb. faaliyetlere bağlı olarak oluşan baskı ve etkilerinin tespit edilmesi; havzada mevcut su kaynaklarının miktarı ve kullanım potansiyeli ile havza bazında tespit edilen kirlilik kaynaklarının ve yüklerinin ayrıntılı olarak incelenmesi; su kalitesi haritalarının oluşturulması; mevcut çevresel altyapı durumunun tespit edilmesi; havzanın korunması, kirliliğin azaltılması ve iyileştirilmesine ilişkin havzadaki tüm paydaşların katılımı ile kısa, orta ve uzun vadede tedbirlere yönelik çalışmaların ve plan, program ve önceliklendirmelerin yapılarak Havza Koruma Eylem Planları'nın hazırlanmasıdır.

Planlama ve fizibilite çalışmaları sonucunda Sakarya Havzası'nda yer alan, proje kapsamındaki yerleşim birimlerinden kaynaklanan atıksularını arıtımını sağlayacak evsel atıksu arıtma tesisleri planlanmış, maliyetleri ortaya konmuş ve belirlenen yatırımlar önceliklendirilmiştir.

Maliyet analizi çalışmalarında, belirlenen atıksu arıtma tesisi planlamalarına göre tesislerin yatırım ve işletme maliyetlerinin ileriye dönük yatırım planlarına ışık tutacak biçimde yaklaşık olarak ortaya konulması amaçlanmıştır.

Sakarya Havzası için önerilen eylem planı kısa, orta ve uzun vade şeklinde on yıllık planlamayı kapsayan bu süreç aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

- Kısa vade (2014–2016)
- Orta vade (2017–2019)
- Uzun vade (2020–2023)

Bu zaman aralıkları, tespit edilen planlamaların öncelik ve uygulanabilirlik sırasına göre değerlendirilmiştir. Planlamalar mevcut idari durum göz önünde bulundurularak alt havza ölçeğinde yapılmıştır.

Sakarya Havzası Master Plan Nihai Raporu (2015-2017)

Proje bir master plan olarak hazırlanmıştır. İş kapsamında su kaynaklarından (yüzey, yeraltı ve kaynak) mevcut ve mutasavver olan su kullanımlarının tespiti, havzanın arazi varlığı, arazilerin kullanımı, sulama potansiyeli ile ihtiyacının tespiti ve sulama alanlarının hangi kaynaklardan ne şekilde sulanabileceği alternatiflerinin ortaya konulması, sulanabilir olduğu tespit edilen arazilerden teknik ve ekonomik yönden sulanabileceği tespit edilenlerin sulu tarıma açılması, drenaj yetersizliği olan sahaların sorunları ve çözüm önerileri, içme-kullanma ve sanayi suyu ihtiyaçlarının tespiti, su haklarının tespiti, enerji üretme imkânları ile içme-kullanma suyu ve sulama suyu ihtiyaçlarının karşılanması ile taşkın zararlarını önlemeye yönelik barajlar, regülatörler, tüneller, kuyular, galeriler, sulama, drenaj ve taşkın tesisleri araştırılıp teknik, ekonomik ve çevresel yönden uygun görülenlerin yapımı teklif edilerek, çalışma sonunda "Havza Master Planı Raporu" hazırlanmıştır. Sektörel ihtiyaçlar ile kaynak dağılımının ihtiyaçları karşılayabilecek şekilde yapılmasına özen gösterilerek bu çerçevede hedefler doğru ve gerçekçi bir biçimde ortaya konmuştur.

Sakarya Havzası 2016 Yılı Su Kalitesi İzleme Final Raporu (2017-2019)

Sakarya Havzası İzleme Programı kapsamında Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü (DSİ) tarafından analizi gerçekleştirilemeyen parametrelerin izleme çalışmaları ile tüm parametrelerin analizi için (yerinde ölçülen parametreler dâhil olmak üzere) iş planında belirtilen noktalardan numune alma işlemleri yapılmıştır.

Sakarya Havzası İzleme Programı'nda yer alan 84 adet gözetimsel ve 79 adet korunan alan izleme noktasında (KAİ1, KAİ2 ve KAİ4), kimyasal, biyolojik ve hidromorfolojik parametrelerin izlenmesi ve raporlanması amacıyla Sakarya Havzası'nda Su Kalitesi İzleme ve DSİ Kapasite Geliştirme Projesi 14 Haziran 2017 tarihinde imzalanmış ve 23 Haziran 2017 tarihinde başlatılmıştır. Kabul edilen iş planına göre Ekim 2017-Eylül 2018 tarihleri arasında aylık (her ay) izlemeler, Kasım 2017, Şubat 2018, Mayıs 2018 ve Ağustos 2018 aylarında mevsimsel izlemelerin yapılması planlanmıştır. Ayrıca Kasım 2017 ve Mayıs 2018 ayları da, biyolojik parametre izlemelerinin yapıldığı dönemler olarak belirlenmiştir.

Her iki dönemde yapılan çalışmalarda elde edilen biyolojik çeşitlilik verileri genel olarak değerlendirildiğinde, mevcut proje kapsamında Sakarya Havzası'nda incelenen su kütlelerinde ekolojik kalitenin; 39 su kütlelerinde KÖTÜ, 37 su kütlelerinde ZAYIF, 14 su kütlelerinde ORTA, 2 su kütlelerinde İYİ, 7 su kütlelerinde İYİ ve ÜZERİ seviyede olduğu belirlenmiştir.

Sakarya Havzası su kalitesi durumu (ekolojik durum, kimyasal durum ve yerüstü suyu durumu) aşağıda **Tablo 2** olarak verilmiştir.

Tablo 2 : Sakarya Havzası su kalitesi durumu
(ekolojik durum, kimyasal durum ve yerüstü suyu durumu)

Yeni Kod	Su Kütlesi Adı	Koruma Türü	Yüzey Suyu Kategorisi	Yerüstü Suyu Durumu	Yeni Kod	Su Kütlesi Adı	Koruma Türü	Yüzey Suyu Kategorisi	Yerüstü Suyu Durumu
TR120210551209	Taşkısığı Gölü	-	Göl	Orta	TR120112171151	Sakarya Nehri	-	Nehir	Kötü
TR120210551210	Taşkısığı Gölü	-	Göl	Orta	TR120112321170	Akçasu	-	Nehir	Kötü
TR120210501196	Akgöl	-	Göl	Orta	TR120112331171	Sakarya Nehri	-	Nehir	Kötü
TR120210501197	Akgöl	-	Göl	Orta	TR120112361173	Sakarya Nehri	-	Nehir	Kötü
TR120210491195	Poyrazlar Gölü	-	Göl	Orta	TR120112421181	Sakarya Nehri	-	Nehir	Zayıf
TR120210491194	Poyrazlar Gölü	-	Göl	Orta	TR120112371175	Mudurnu Çayı	-	Nehir	Kötü
TR120210961266	Sarıyar Barajı	-	Göl	Zayıf	TR120111421081	Porsuk Çayı	-	Nehir	Zayıf
TR120210961265	Sarıyar Barajı	-	Göl	Zayıf	TR120111331073	Sakarya Nehri	-	Nehir	Kötü
TR120210961267	Sarıyar Barajı	-	Göl	Zayıf	TR120112501191	Mahmudiye Deresi	-	Nehir	Kötü
TR120210541207	Sapanca Gölü	-	Göl	Orta	TR120111341074	Ilıcaözü Deresi	-	Nehir	Orta
TR120210541206	Sapanca Gölü	-	Göl	Orta	TR120111611103	Pürlek Deresi	-	Nehir	Kötü
TR120210541208	Sapanca Gölü	-	Göl	Orta	TR120111781124	Ankara Çayı	-	Nehir	Kötü
TR120210521201	İlgin Gölü	-	Nehir	Orta	TR120111621104	Sakarya Nehri	-	Nehir	Zayıf
TR120210521200	İlgin Gölü	-	Nehir	Orta	TR120111361078	Sakarya Nehri	-	Nehir	Kötü
TR120210521202	İlgin Gölü	-	Nehir	Orta	TR120111761121	Ankara Çayı	-	Nehir	Kötü
TR120211061278	Balıkdanı Gölü	-	Nehir	Kötü	TR120111071056	Battal Deresi	-	Nehir	Kötü
TR120211061276	Balıkdanı Gölü	-	Nehir	Zayıf	TR120111591095	Sarısu Çayı	-	Nehir	Kötü
TR120211061277	Balıkdanı Gölü	-	Nehir	Orta	TR120111721114	Çubuk Çayı	-	Nehir	Kötü
TR120210531204	Mogan Gölü	-	Göl	Zayıf	TR120111571093	Porsuk Çayı	-	Nehir	Kötü
TR120210531203	Mogan Gölü	-	Göl	Zayıf	TR120111481088	Porsuk Çayı	-	Nehir	Kötü
TR120210531205	Mogan Gölü	-	Göl	Zayıf	TR120111261068	Sakarya Nehri	-	Nehir	Zayıf
TR120210721230	Doğanözü Barajı	-	Göl	Zayıf	TR120112021137	Değirmenboğazi Deresi (Cuma Çayı)	-	Nehir	Zayıf
TR120210721229	Doğanözü Barajı	-	Göl	Zayıf	TR120112001135	Kirmir Çayı	-	Nehir	Kötü
TR120210511199	Eymir Gölü	-	Göl	Orta	TR120112091145	Boğmaç Deresi	-	Nehir	Zayıf
TR120210511198	Eymir Gölü	-	Göl	Orta	TR120112051140	Yalımkaya Deresi	-	Nehir	Zayıf
TR120210771236	Gökpinar Barajı	-	Nehir	Zayıf	TR120112141150	Değirmen Dere	-	Nehir	Kötü
TR120210771234	Gökpinar Barajı	-	Nehir	Zayıf	TR120112101146	Kuşbaşı Deresi	-	Nehir	Zayıf
TR120210771235	Gökpinar Barajı	-	Nehir	Kötü	TR120111821126	Buzluk Deresi	-	Nehir	Kötü
TR120210651221	Çamlidere Barajı	-	Göl	Orta	TR120112031138	Aladağ Çayı	-	Nehir	Orta
TR120210651222	Çamlidere Barajı	-	Göl	Orta	TR120111601098	Porsuk Çayı	-	Nehir	Zayıf
TR120210651223	Çamlidere Barajı	-	Göl	Orta	TR120111871130	Gürlük Deresi	-	Nehir	Zayıf
TR120112441187	Geçiş Suyu	-	Geçiş Suyu	Orta	TR120111541092	Sabuncupınar Deresi	-	Nehir	Zayıf
TR000426122814	Kıyı Suyu	-	Kıyı Suyu	Orta	TR120112441185	Sakarya Nehri	-	Nehir	Zayıf
TR120112561193	Balikhane Deresi	-	Nehir	Zayıf	TR120112291165	Göksu Çayı	-	Nehir	Zayıf
TR120112551192	Maden Deresi	-	Nehir	Zayıf	TR120112281161	Kalburt Çayı	-	Nehir	Kötü
TR120111631106	Çolova Deresi Mogan Gölüne giren kol	-	Nehir	Zayıf	TR120112281162	Yenice Dere (Köy Dere)	-	Nehir	Zayıf
TR120111251067	Boğaltma Kanalı	-	Nehir	Zayıf	TR120112281163	Kara Dere	-	Nehir	Kötü
TR120111221065	Bardakçı Deresi	-	Nehir	Zayıf	TR120112271160	Kocasu Çayı	-	Nehir	Zayıf
TR120111521090	Çay Deresi (Porsuk Barajına Giren Kol)	-	Nehir	Zayıf	TR120112321168	Göksu Çayı	-	Nehir	Zayıf
TR120112081143	Köstebek, Nallı Deresi	-	Nehir	Zayıf	TR120112321169	Göksu Çayı	-	Nehir	Zayıf

Sakarya Havzası Nehir Havza Yönetim Planı Hazırlanması Projesi

Yeni Kod	Su Kütlesi Adı	Koruma Türü	Yüzey Suyu Kategorisi	Yerüstü Suyu Durumu	Yeni Kod	Su Kütlesi Adı	Koruma Türü	Yüzey Suyu Kategorisi	Yerüstü Suyu Durumu
TR120112061141	Gökçekaya Barajına giren kol	-	Nehir	Zayıf	TR120210851248	Kavşakkaya Barajı	İçme Suyu	Göl	Orta
TR120112301166	Kocaçay Kurutma Kanalı	-	Nehir	Kötü	TR120210851249	Kavşakkaya Barajı	İçme Suyu	Göl	Orta
TR120112431182	Çarksuyu	-	Nehir	Kötü	TR120210911258	Kurtboğazi Barajı	İçme Suyu	Göl	Orta
TR120112211154	Karasu	-	Nehir	Kötü	TR120210911259	Kurtboğazi Barajı	İçme Suyu	Göl	Orta
TR120210651221	Çamlidere Barajı	İçme Suyu	Göl	Orta	TR120210971269	Sırçasaray Barajı	Hassas Alan	Nehir	Orta
TR120210651222	Çamlidere Barajı	İçme Suyu	Göl	Orta	TR120211051273	Akgöl Barajı	Hassas Alan	Nehir	
TR120210651223	Çamlidere Barajı	İçme Suyu	Göl	Orta	TR120211051274	Akgöl Barajı	Hassas Alan	Nehir	
TR120210601217	Ballıkaya Barajı	İçme Suyu	Nehir	Orta	TR120211051275	Akgöl Barajı	Hassas Alan	Nehir	
TR120210601215	Ballıkaya Barajı	İçme Suyu	Nehir	Orta	TR120210951262	Porsuk Barajı	İçme Suyu	Göl	Orta
TR120210601216	Ballıkaya Barajı	İçme Suyu	Nehir	Orta	TR120210951263	Porsuk Barajı	İçme Suyu	Göl	Orta
TR120210501196	Akgöl	Habitat	Göl	Orta	TR120210951264	Porsuk Barajı	İçme Suyu	Göl	Orta
TR120210501197	Akgöl	Habitat	Göl	Orta	TR120210891256	Kunduzlar Barajı	Hassas Alan	Göl	
TR120210491195	Poyrazlar Gölü	Habitat, Hassas Alan	Göl	Orta	TR120210891257	Kunduzlar Barajı	Hassas Alan	Göl	
TR120210491194	Poyrazlar Gölü	Habitat, Hassas Alan	Göl	Orta	TR120211031270	Yenice Barajı	Hassas Alan	Göl	Zayıf
TR120210561211	A. Kuzındık Barajı	Hassas Alan	Göl	Orta	TR120211031271	Yenice Barajı	Hassas Alan	Göl	Zayıf
TR120210561212	A. Kuzındık Barajı	Hassas Alan	Göl	Orta	TR120211031272	Yenice Barajı	Hassas Alan	Göl	Zayıf
TR120210581213	Asartepe Barajı	Hassas Alan	Göl	Orta	TR120112451188	Acarlar Longoz	Hassas Alan, Habitat	Nehir	Zayıf
TR120210581214	Asartepe Barajı	Hassas Alan	Göl	Orta	TR120112431184	Budaklar Dere (Akmeşe Dere)	İçme Suyu	Nehir	Orta
TR120210641219	Boğazköy Barajı	Hassas Alan	Göl	Zayıf	TR120112281164	Hocaköy Dere	İçme Suyu	Nehir	Orta
TR120210641220	Boğazköy Barajı	Hassas Alan	Göl	Zayıf	TR120112261158	Sulu Dere	İçme Suyu	Nehir	Orta
TR120210641218	Boğazköy Barajı	Hassas Alan	Göl	Zayıf	TR120112241157	Saçmalı Dere	İçme Suyu	Nehir	Orta
TR120210671226	Çatören Barajı	Hassas Alan	Göl		TR120112261159	Bedre Dere	İçme Suyu	Nehir	Orta
TR120210671225	Çatören Barajı	Hassas Alan	Göl		TR120111091057	İlgın Gölüne giren kol	Hassas Alan	Nehir	Zayıf
TR120210671224	Çatören Barajı	Hassas Alan	Göl		TR120111101059	Atlanti sulama kanalı	Hassas Alan	Nehir	Kötü
TR120210711227	Darıdere Barajı	Hassas Alan	Göl		TR120111261069	Sakarya Nehri	Hassas Alan	Nehir	Zayıf
TR120210711228	Darıdere Barajı	Hassas Alan	Göl		TR120111271071	Pınarbaşı Deresi	Hassas Alan	Nehir	Kötü
TR120210751231	Gökçekaya Barajı	Hassas Alan	Göl	Orta	TR120111651110	Eymir Gölü çıkışı	Hassas Alan	Nehir	Kötü
TR120210751232	Gökçekaya Barajı	Hassas Alan	Göl	Orta	TR120111711113	Çubuk Çayı	Hassas Alan	Nehir	Kötü
TR120210751233	Gökçekaya Barajı	Hassas Alan	Göl	Orta	TR120111991134	İlhan Çayı	Hassas Alan	Nehir	Kötü
TR120210791237	Gülpınar Göleti	Hassas Alan	Göl		TR120112231156	Sakarya Nehri	Hassas Alan	Nehir	Kötü
TR120210791238	Gülpınar Göleti	Hassas Alan	Göl		TR120112391179	Mudurnu Çayı	Hassas Alan	Nehir	Kötü
TR120210801239	Günyurdu-Bakraş Barajı	Hassas Alan	Göl		TR120112411180	Dinsiz Dere	Hassas Alan	Nehir	Zayıf
TR120210801240	Günyurdu-Bakraş Barajı	Hassas Alan	Göl		TR120112491190	Karacasu	Hassas Alan	Nehir	Kötü
TR120210811241	Gürsöğüt Barajı	Hassas Alan	Nehir	Kötü	TR120112481189	Küçükboğaz Deresi	Hassas Alan	Nehir	Kötü
TR120210811242	Gürsöğüt Barajı	Hassas Alan	Nehir	Orta	TR120210871252	Kışlaköy Göleti	Hassas Alan	Nehir	
TR120210831244	Karadağ Göleti	Hassas Alan	Göl	Çok İyi	TR120210871253	Kışlaköy Göleti	Hassas Alan	Nehir	Kötü
TR120210831243	Karadağ Göleti	Hassas Alan	Göl	Çok İyi	TR120210881254	Kızıldamlar Barajı	Hassas Alan	Göl	Zayıf
TR120210841246	Kargı-Geyiktepe Barajı	Hassas Alan	Göl	Kötü	TR120210881255	Kızıldamlar Barajı	Hassas Alan	Göl	Zayıf
TR120210841247	Kargı-Geyiktepe Barajı	Hassas Alan	Göl	Kötü	TR120210941260	Musaözü Barajı	Hassas Alan	Göl	
TR120210841245	Kargı-Geyiktepe Barajı	Hassas Alan	Göl	Kötü	TR120210941261	Musaözü Barajı	Hassas Alan	Göl	
TR120210861250	Keskin-75.Yıl Barajı	Hassas Alan	Göl	Orta	TR120210861251	Keskin-75.Yıl Barajı	Hassas Alan	Göl	Orta
TR120210971268	Sırçasaray Barajı	Hassas Alan	Nehir	Kötü					

Türkiye'nin Yeraltı Suyu Yönetimi Kapasitesi'nin Geliştirilmesi Projesi Nihai Rapor (2017- 2019)

Projenin genel amacı, Yeraltı Suyu Yönetimi konusundaki AB gerekliliklerinin Türkiye'de yerine getirilmesini sağlamaktır. Bu amaca, AB SÇD'nin yeraltı suyu ile ilgili hükümlerinin ve Yeraltı Sularının Kirliliğe ve Bozulmaya Karşı Korunması Direktifi (Direktif 2006/118/EC)'nin Türkiye'de uygulanmasına yönelik ilk adımların atılması için kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi yoluyla ulaşılması planlanmıştır.

Dolayısıyla başlıca proje faaliyetleri şunlardır: Teknik ve kurumsal kapasitenin geliştirilmesi; SÇED'nin ilgili hükümlerinin ve Yeraltı Sularının Kirliliğe ve Bozulmaya Karşı Korunması Direktifi (Direktif 2006/118/EC) (YSD)'nin (2006/118/EC) Akarçay Havzası ve Sakarya Nehir Havzasında uygulanması; Uygulama/YSD'ye ve SÇD'nin ilgili hükümlerine uyum maliyetinin (kurumsal, idari, teknik, vb. yatırım gereksinimlerini de içerecek şekilde) ilgili Genel Müdürlükler (SYGM, DSİ) tarafından, DSİ Bölge Müdürlüklerinin de katkılarıyla tahmin edilmesi.

Projenin beklenen sonuçları aşağıdaki gibi tanımlanmıştır:

- Yeraltı suyu kütleleri, AB rehber belgelerine ve Türk mevzuatına göre belirlenmiş ve karakterize edilmiştir. Sakarya Nehir Havzasında 71 YAS Kütleleri belirlenmiş ve karakterize edilmiştir;
- İnsan kaynaklı baskılar ve bu baskıların yeraltı suyunun miktarı ve kalitesi üzerindeki etkileri analiz edilmiştir. Yeraltı suyu kaynaklarını etkileyen başlıca insan kaynaklı baskılar su çekimleri, tarım, hayvancılık, madencilik, jeotermal faaliyetler, kentsel (evsel atık su deşarjı), sanayi (endüstriyel atık su deşarjı) ve katı atık depolamadır;
- Belirlenen yeraltı suyu kütlelerinin çevresel hedeflere ulaşamama riski değerlendirilmiş ve risk sonuçlarını gösteren coğrafi bilgi sistemi (CBS) haritaları hazırlanmıştır;
- Mevcut yeraltı suyu izleme programı değerlendirilmiş, boşluklar analiz edilmiş ve SÇD ile uyumlu bir izleme programı hazırlanmıştır.
- Sakarya Nehir Havzası'ndaki yeraltı suyu kalitesi ve miktarı izleme programı 12 ay süreyle ve 4 örnekleme döngüsü aracılığıyla uygulanmış olup her bir döngüde 100'den fazla örnekleme noktasında çalışılmıştır;
- Yeraltı suyu korunan alanları (içme suyu koruma alanları ve nitrat drenaj alanları) oluşturma önerisi geliştirilmiş ve yeraltı suyu korunan alanlarına ilişkin CBS haritaları hazırlanmıştır;
- Eşik değerler ve doğal arka plan konsantrasyonları değerlendirilmiş ve YAS kütleleri sınıflandırması için kullanılmıştır;
- Yeraltı suyu durum değerlendirmesinin temelini oluşturan, önemli ve sürekli artış eğilimleri analiz edilmiştir;

- Daha sonra, tüm yeraltı suyu kütleleri miktar ve kimya açısından iyi veya zayıf durumda olarak belirlenmiştir;
- Baskı-etki analizi, risk değerlendirmesi, eşik değerler ve trendlerin değerlendirilmesi, ve ayrıca yeraltı suyu kütlelerinin sınıflandırılması temel alınarak, yeraltı suyu kütlelerinin miktar durumu ve kimyasal durumunun iyileştirilmesine yönelik bir tedbirler programı oluşturulmuştur;
- Planlanan tedbirlerin uygulanması için maliyetler hesaplanmıştır;
- Sakarya Nehir Havzasında SÇD gereklilikleri doğrultusunda yeraltı suyu kullanımının ekonomik analizi gerçekleştirilmiştir;
- Tüm proje bilgileri, YAS Kütlesi belirleme, izleme, baskılar ve etkiler, risk değerlendirmesi gibi ayrı modüller halinde ulusal su yönetimi veri tabanına dahil edilmiştir. Bu husus, proje bilgilerinin uzun süreli depolanmasını ve gelecekteki yeraltı suyu yönetimi görevlerinde kullanılmasını sağlayacaktır.

Türkiye’de Referans İzleme Ağının Kurulması Projesi (2016-2020)

Havzalarda su kaynaklarının mevcut durumlarının/kalitelerinin belirlenmesi için her tipe özgü referans durumların belirlenmesi gerekmektedir. Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği’ne göre referans şart, her bir su kütlesi tipi için tahrip edilmemiş durumu ve ekolojik kalite oranı ölçeğinde çok iyi veya tabii durumdan çok az sapma gösteren su durumunu ve referans su kütlesi ise yerüstü sularında, baskıların olmadığı veya etkilerinin ekosistemin işleyişini etkilemediği, bozulmanın olmadığı ve doğala yakın özellikteki su kütlelerini ifade etmektedir. Yönetmeliğin 11. maddesine göre izleme programları sonrasında elde edilen sonuçların referans durumdan ne kadar sapma gösterdiğinin karşılaştırılabilmesini sağlamak ve izleme sonuçlarının ekolojik duruma göre sınıflandırmasını yapmak amacıyla tipe özgü referans şartlar veya referans su kütleleri belirlenmelidir. Seçilen referans su kütlelerinin, aynı tipe sahip olan su kütlesi ile benzer özelliklere sahip ve tabii duruma en yakın veya tabii durumdan çok az sapma göstermiş olması gerekir. Referans durumlar her bir su kütlesi tipi için biyolojik kalite unsurları, hidromorfoloji ve fiziko-kimyasal durumlara bağlı olarak belirlenmelidir.

Potansiyel referans alanların belirlenmesi için, Türkiye’de Havza Bazında Hassas Alanların ve Su Kalitesi Hedeflerinin Belirlenmesi Projesi’nde Orman ve Su İşleri Bakanlığı (mülga) Eşleştirme Projesi kapsamında kullanılan yöntem temel alınmıştır. Buna göre potansiyel referans alanların tanımlanması için üç temel kriter kullanılmıştır. Bu üç kriter aşağıda özetlenmiştir.

Baskı etki analizi: Noktasal, yayılı, hidromorfolojik baskılar

- Fizikokimyasal Su Kalitesi: Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği
- Biyolojik Değerlendirme: Nehirlerde biyolojik izleme sonuçları

Bu kapsamda tipe özgü referans alanlar tespit etmek amacı ile Tarım ve Orman Bakanlığı-Su Yönetimi Genel Müdürlüğü’nün Desteklediği Çınar Mühendislik A. Ş. Tarafından Yürütülen

“Türkiye’de Referans İzleme Ağının Kurulması Projesi Havza İzleme Raporu”, TÜBİTAK MAM tarafından yürütülen “Türkiye’de Havza Bazında Hassas Alanların ve Su Kalitesi Hedeflerinin Belirlenmesi Projesi”, ve “Sakarya Havza Koruma Eylem Planı” çalışmaları incelenmiştir.

incelemeler sonucunda Sakarya Havzası’nda izlenen su kütlelerinin hem fiziko-kimyasal ve kimyasal açıdan hem de biyolojik kalite elementleri açısından oldukça kirlenmiş oldukları görülmüştür.

Havzada 11 nehir tipi, 11 göl tipi bulunmakta olup bunlardan 10 nehir tipi ve 9 göl tipi için en az bir biyolojik kalite bileşeni için referans olan alanlar belirlenmiştir.

Kullanılmış Suların Yeniden Kullanım Alternatiflerinin Değerlendirilmesi Projesi (2019)

Gelecekte Türkiye’de karşılaşılması muhtemel su kıtlığı durumu ile mücadelede mevcut su kaynaklarının tasarruflu ve planlı kullanılması ile ilgili stratejilere bağlı uygulamalar geliştirilmesi gerekmektedir. Bu stratejilerden olan kullanılmış suların yeniden kullanılması seçeneği suyun etkin kullanılmasında uygulanan yöntemlerden biri olarak değerlendirilmektedir.

Kullanılmış Suların Yeniden Kullanım Alternatiflerinin Değerlendirilmesi Projesi ile Türkiye’de 2.000 m³/gün kapasite ve üzerindeki evsel/kentsel atıksu arıtma tesislerinin çıkış sularının, DSİ tarafından işletilen ve devredilen sulama tesisleri değerlendirme raporlarında yer alan 1.000 ha üzeri sulama tesisleri için tarımsal sulamadan dönen drenaj sularının, tatlısu kaynaklarından su temin eden termik santral ve demir çelik fabrikalarının soğutma sularının ve ayrık toplama sistemleri bulunan yerleşim yerlerinde yağmur sularının yeniden kullanımına yönelik olarak alternatiflerin incelenmesi hedeflenmiştir.

Proje kapsamında önerilen yeniden kullanım alternatifleri, uzun vadede yaşanabilecek su sıkıntıları da göz önünde bulundurularak, her bir alternatifin değerlendirilmesi ile ortaya konmuştur. Kullanılmış su kaynakları, evsel atıksu arıtma tesisleri, tarımsal sulamadan dönen drenaj suları, yağmur toplama sistemlerinden gelen sular ve demir-çelik sanayi ve termik santrallerinin soğutma suları kapsamında değerlendirilmiştir.

Proje kapsamında incelenen alternatif su kaynaklarının değerlendirilmesi sonucunda havzada toplam 647.211.490 m³/yıl kullanılmış su belirlenmiştir. Tespit edilen potansiyel su kaynaklarının 594.802.319 m³/yıl kadarının en az bir uygulamada yeniden değerlendirilmesinin mümkün olduğu sonucuna varılmıştır.

Ergene, Gediz, Kuzey Ege (Bakırçay), Küçük Menderes, Susurluk ve Sakarya Havzası 2016 Yılı Su Kalitesi İzleme Projesi (2017)

Ergene, Gediz, Kuzey Ege, Küçük Menderes, Susurluk ve Sakarya Havzalarını kapsayan 2016 yılı EKİP kapsamında havzalarda; 30.11.2012 tarihli ve 28483 sayılı Yerüstü Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği çerçevesinde mevsimsel olarak su kalitesi izleme çalışmaları yapılmış, izleme verileri doğrultusunda havzada sıcak noktalar belirlenerek haritalara işlenmiş ve havzaların yıllık kirlilik değişimleri değerlendirilmiştir.

Havzalarda 2013-2016 yılları kirlilik eğilimleri incelendiğinde; Havzadaki en kirli noktalar SKY-05 (Porsuk Çayı, Kütahya), SKY-08 (Porsuk Çayı, Eskişehir çıkışı), SKY-12 (Ankara Çayı, Polatlı), SKY-13 (Sakarya Nehri, Beypazarı) ve SKY-14 (Sakarya Nehri, Eskişehir) noktalarıdır. Ancak kış mevsiminde SKY-10 noktasında ağır metal parametrelerinde ciddi artışlar olduğu görülmektedir.

Bu en kirli noktalardan SKY-05 noktası Kütahya ilinde bulunmakta, Porsuk Çayında ve Porsuk Barajı girişinde yer almaktadır. Porsuk Çayının Kütahya il çıkışını temsil etmesinden dolayı Kütahya İlinde bulunan endüstriyel tesislerden gelen baskılar mevcut olup özellikle ilde bulunan seramik tesisleri ve gübre tesislerinin atıksuları porsuk çayı vasıtası ile noktaya gelmektedir. Eskişehir ilinin çıkışında yer alan Porsuk çayı üzerindeki SKY-08 noktası OSB ve evsel AAT baskısı altındadır. Kütahya'dan gelen Porsuk Çayının ve Porsuk Çayına bağlantısı olan Eskişehir'de bulunan Sarısu deresinin yüklerinin birleşimi neticesinde bu nokta oluşmaktadır. Eskişehir'de mevcut olan endüstriyel tesislerin atıksularının oluşturduğu Sarısu deresi ve Kütahya'dan gelen Porsuk Çayının birleşmesi ile bu noktada baskılar mevcuttur. SKY-12 noktası ise Ankara Çayı'nın kirlilik yükünü göstermektedir. Ankara'da bulunan endüstriyel tesislerin atıksularının verildiği çay olmasından, tarımsal faaliyetlerin bu bölgede yoğun olmasından ve bölge genelinde bulunan köylerden gelen evsel atıkların deşarj edilmesinden dolayı baskıların bu noktada yoğun olduğu düşünülmektedir.

Sakarya Nehri, Beypazarı'nda yer alan SKY-13 noktası Mahmutlar Köyü'nden gelen tarımsal ve evsel kirlilik baskısı altındadır. Eskişehir ve Kütahya İllerinin yüklerini bünyesinde toplayarak gelen Porsuk çayı ve Ankara da faaliyet gösteren endüstriyel tesislerin atıksularını deşarj ettiği Ankara çayının birleşimiyle oluşan bu noktada Ankara, Eskişehir ve Kütahya illerini kapsayan endüstriyel tesislerden gelen baskılar mevcut olup bölgede aynı zamanda tarımsal faaliyetlerinde çok yoğun olarak yürütülmesi neticesinde noktada endüstriyel, tarımsal, evsel baskılar mevcuttur.

Sakarya Nehri Mihalıçık-Nallıhan Yolu, Sarıyar Barajı sonrasında belirlenen SKY-14 noktası SKY-13 noktasındaki baskıların birleşerek Sarıyar Barajına giriş yapıp barajdan çıkış yaptığı noktadır. Bölgede bulunan Sarıyar Barajını besleyen en önemli kol olmasından dolayı SKY-13 noktasında bulunan baskıların bu noktada mevcut olması beklenmektedir ve Barajda faaliyet gösteren Elektrik Üretim A.Ş'nin ve çevre köylerin evsel atıklarının da bu noktaya gelmesinden dolayı noktada endüstriyel, tarımsal ve evsel baskılar mevcuttur.

SKY-10 noktası ise Ankara sınırları içerisinde Yeniköseler/Polatlı'da yer almaktadır. Bu noktada Porsuk Çayından gelen kirliliğin baskısı ve Polatlı OSB'nin baskısı görülmektedir.

2014-2016 yıllarını kapsayan üç yıllık karşılaştırmalar değerlendirildiğinde genel bir artış veya kirlilikte azalıştan söz edilememektedir. Eğilim analizlerinin yapılabilmesi daha uzun dönemli izlemelere ihtiyaç duyulmaktadır.

Yıllık ortalamalara Yüzeysel Su Kalitesi Yönetmeliği su kalitesi parametreleri çerçevesinde bakıldığında Sakarya Nehri 2014, 2015 ve 2016 yıllarından genel şartlar bakımından III. Sınıf, oksijenlendirme parametreleri, nutrient (besin elementleri) parametreleri, iz elementler ve bakteriyolojik parametreler grubunda IV. kalite sınıfında olduğu görülmektedir.

Havzada kurulu kapasitesi 10.000 m³/gün ve üzeri olan tesisler Bilecik, Bursa, Ankara, Sakarya, Kütahya ve Eskişehir illerinde yer almaktadır. Bilecik ilinde yer alan Bilecik Belediyesi AAT. Dışında diğer illerdeki atıksu arıtma tesislerinin veri entegrasyonu pH, sıcaklık, ÇO, iletkenlik, debi ve akış hızı parametrelerine yönelik tamamlanmıştır. KOİ ve AKM parametrelerinin entegrasyonu ise yalnızca Ankara ve Sakarya olmak üzere iki ilde tamamlanmıştır.

Havzada 2016 yılı yıllık ortalama değerleri Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği çerçevesinde değerlendirildiğinde, Sakarya Nehir ve yan kollarının Genel Şartlar bakımından III. Sınıf, (A) Oksijenlendirme Parametreleri, (B) Nutrient (Besin Elementleri) parametreleri, (C) İz elementler ve (D) Bakteriyolojik parametrelerde IV. Sınıf su kalitesinde olduğu tespit edilmiştir. Söz konusu kalite sınıfları Yerüstü Su Kalitesi Yönetmeliği kapsamında renklendirilerek haritalara işlenmiştir. Sakarya Havzası 2015 Yılı Su Kalitesi Haritası- Genel Şartlar Ek. C.26'da, (A) Oksijenlendirme Parametreleri Ek. C.27'de, (B) Nutrient (Besin Elementleri) Parametreleri Ek. C.28'de, (C) İz Elementler (Metaller) Ek C.29'da ve (D) Bakteriyolojik parametreler ise Ek C.30'da yer almaktadır.

Havzada kurulu kapasitesi 10.000 m³/gün ve üzeri olan Bel-KA Katı Atık Ayıklama Dağıtım San.Tic.A.Ş. (ASKİ Tatlar AAT.), ASKİ Çubuk AAT, ASKİ Karaköy AAT., ASKİ Kazan AAT., İnegöl OSB. AAT., Organize Sanayi Bölgesi A.A.T, Eskişehir BŞ.. Belediyesi A.A.T., Saski Belediye Hendek A.AT., Saski Belediye Akyazı A.AT. Kütahya Belediyesi A.A.T., Saski Belediye Karaman atıksu arıtma tesislerinin veri entegrasyonu tamamlanmış olup, pH, sıcaklık, ÇO, iletkenlik, debi ve akış hızı izlemeleri devam etmektedir.

Sakarya Havzası Taşkın Yönetim Planı (2018)

Bu planın temel maksadı, taşkın risklerini değerlendirme ve yönetme odaklı bir yapının oluşturulması ve taşkınların insan sağlığı, çevre, kültürel miraslar ve ekonomik faaliyetler üzerinde oluşturduğu olumsuz etkilerin azaltılmasıdır.

Diğer bir deyişle, bu planın hazırlanmasındaki maksat; havzadaki olası bir taşkın sonucunda insan hayatı, mal-mülk, çevre, doğa, tarihi ve kültürel varlıklar açısından ortaya çıkabilecek maddi ve manevi kayıp ve zararların önlenmesi veya azaltılması için yapılması gerekli olan tüm çalışmalarını ve kurumlar arası koordinasyonu düzenlemektir.

Bu plan ile Türkiye'de taşkınların olumsuz sonuçlarının azaltılması için idari ve teknik kapasitenin geliştirilerek daha ileri bir düzeye getirilmesi, yerel makamlar, sanayiciler, çiftçiler, turizm sektörü, vb. gibi farklı grupların daha iyi koordine edilebilmesi ve genel kamuoyu da dâhil olmak üzere farkındalığın artırılması mümkün olacaktır. Böylelikle aynı zamanda, AB Taşkın Direktifinin gereklilikleri de yerine getirilmiştir.

Ayrıca, havza sınırları içerisindeki yerleşim yerleri ile tarımsal ve kırsal alanlarda;

- Taşkın zararlarının önlenmesi ya da azaltılması,
- Taşkın meydana geldiğinde ise gerekli müdahaleler ile

- Taşkından sonra yapılması gereken iyileştirme faaliyetlerinin ilgili birimler tarafından zamanında etkin bir şekilde yerine getirilmesi için rol ve sorumluluklar, yöntem, temel prensipler ve kurallar da belirlenmiştir.

Sakarya Havzası Taşkın Yönetim Planı kapsamında, havza sınırları içerisinde yer alan Taşkın Riski taşıyan yerleşim yerleri, tarım alanları belirlenerek tedbir programları önerilmiştir.

3.2 Hedefler ve Öncelikler

Havza Yönetim Planlarının Hazırlanması, Uygulanması ve Takibi Yönetmeliği, yerüstü ve yeraltı su kütlelerinin, bütüncül bir yaklaşımla havza bazında, fizikokimyasal, kimyasal ve ekolojik kalite bileşenleri ile miktar açısından iyi su durumunda olanlarının mevcut haliyle korunması, bozulmuş olanlarının iyi su durumuna getirilmesi ve ihtiyaç önceliklerine uygun şekilde tahsisi yapılarak sürdürülebilir kullanımının sağlanması, ulusal su planı ve havza ölçekli yönetim planlarının hazırlanması, uygulanması ve takibinin yapılması ile ilgili usûl ve esasların düzenlenmesini amaçlamaktadır. Yönetmelik, "iyi su durumu"nu yerüstü suları için su kaynağının ekolojik durumunun ve kimyasal durumunun birlikte değerlendirilmesi sonucunda iyi kalite sınıfında olması hali; yeraltı suları için ise su kütlelerinin miktar açısından yeterli ve kimyasal açıdan iyi olduğu durum olarak tanımlamaktadır. Buna göre doğal su kütleleri için çevresel hedef, iyi ekolojik durum ve iyi kimyasal duruma ulaşmaktır. Yapay ve büyük ölçüde değiştirilmiş su kütleleri için ise çevresel hedef, iyi ekolojik potansiyel ve iyi kimyasal duruma ulaşmaktır. Yeraltı suları için hedef ise hem miktar hem de kimyasal değerlendirmede iyi duruma ulaşmaktır. Yerüstü ve yeraltı suları için muafiyetler hariç, su kalitesinde bozulmanın engellenmesi her zaman için sağlanmalıdır. Korunan alanlar için hedefler belirlenirken ise ilgili yönetmeliklerde belirtilen hedefler göz önünde bulundurulmalı ve en kısıtlayıcı kriterler hedef olarak seçilmelidir. Sakarya Havzası Nehir Havza Yönetim Planı, bu kriterlere göre çevresel hedefleri ve öncelikleri ortaya koyacaktır.

Havzanın karakterizasyonu kapsamında öncelikle havzadaki su kütleleri ve tipleri belirlenerek; yapay, doğal veya büyük ölçüde değiştirilmiş su kütleleri olarak sınıflandırılacaktır. Her bir su kütlesi üzerindeki hidromorfolojik, noktasal ve yayılı kaynaklı baskı unsurları ile bunların etkileri değerlendirilecektir. Havzanın karakterizasyonu su kütlelerinin mevcut durumunun tespiti, gelecek durumunun tahmini için önemli bir altlık oluşturmaktadır. Bu amaçla hem yeraltı suları hem de yerüstü suları üzerinde önemli baskı oluşturan antropojenik faaliyetlerin tespitine ek olarak Su Çerçeve Direktifi'ne (SÇD) göre havzadaki korunan alanlar tanımlanarak çevresel hedeflerin belirlenmesinde dikkate alınacaktır.

Yerüstü ve yeraltı su kütlelerinin mevcut durumu ve çevresel hedeflere (iyi su durumunun sağlanması hedefi) ulaşılması için uygulanması önerilen tedbirler modelleme çalışması ile belirlenir. NHYP havza koruma-kullanma dengesini gözeterek kısa, orta ve uzun vadede uygulanacak eylem planını ortaya koymaktadır.

Sakarya Havzası NHYP'nın hazırlanması kapsamında yapılan çalışmalar aşağıda özetlenmektedir.

- Mevcut Durum Tespiti

- Baskı ve Etki Analizi
- Risk Analizi
- Kalite ve Miktar Yönetimi Açısından Sıcak Noktaların Belirlenmesi
- İzleme Çalışmalarının Değerlendirilmesi ve Aykırı Değerlerin Belirlenmesi
- Mevcut Su Kalitesinin Belirlenmesi
- Çevresel Hedeflerin Belirlenmesi
- Tedbirler Programının Oluşturulması
- Nehir Havza Yönetim Planının Oluşturulması

NHYP kapsamında hazırlanan tedbirler programı ile su kütlelerinin su kalitesinin bozulmasının engellenmesi ve hedeflenen su kalitesine ulaşmasının sağlanması amacı ile temel ve gerektiğinde tamamlayıcı tedbirler belirlenmiştir.

3.3 Başlıca Kararlar Tedbirler

Su Çerçeve Direktifi (SÇD)'nin 11. Maddesi, üye ülkeleri her bir nehir havza bölgesi veya uluslararası nehir havza bölgelerinin kendi topraklarındaki kısmı için bir tedbirler programı oluşturmakla yükümlü kılmaktadır. SÇD'nin yönetim anlayışına göre, süreç tekrarlanan, güncellenen ve uyumlulaştırılan bir yaklaşım benimsemektedir.

Yapılacak ilk değerlendirmenin ve sınıflandırmanın ardından SÇD Madde 4 gereğince belirlenen çevresel hedeflere ulaşma maksadıyla yönetim planlaması yapılmalı ve bunlar uygulamaya konmalıdır.

Havza su kalitesinin yükseltilebilmesi amacıyla alınması gereken önlemler bu veriler ışığında belirlenecek ve Havza Yönetim Planı kapsamında önerilecektir. Yapılacak öneriler;

- Kısa Vadeli
- Orta Vadeli
- Uzun Vadeli
- Önlemler olarak ayrılacaktır.

Tedbirler programı oluşturulurken dikkat edilmesi önerilen hususlar (EC, 2009)'de detaylı olarak anlatılmaktadır.

- Çevresel soruna veya baskıya hangi sektörün/sektörlerin neden olduğu,
- Çevresel sorunun ortadan kaldırılması için hangi tedbirlerin uygulanabilir olduğu,
- Uygulanabilecek mekanizmaların neler olduğu,
- Tedbirlerin etkinliğinin nasıl değerlendirilebileceği ve kıyaslanabileceği başlıca hususlar olarak ifade edilmektedir.

Tedbirler programının hazırlanmasında ulusal, bölgesel ve uluslararası geçerliliği olan tüm tedbirler göz önüne alınarak her tedbir için maliyetler ve etkiler hakkında bilgi sunulmalıdır. Tedbirler programı bir dizi irdelemeler sonrasında nihai halini alacaktır. Tedbirlerin uygulanmasından sorumlu olacak kurumların tedbirlerin gerçekleştirilmesi durumundaki bütçe ihtiyacı ve zaman konuları önem arz ettiğinden nihai tedbirler programı bu sorumlu kurum ve kuruluşların sürece katılımını gerektirmektedir. Hatta seçilen tedbirlerin uygulanma aşamasına geçilmeden tedbirlerin halka da anlatılması gereği bulunmaktadır.

Sakarya Nehir Havza Yönetim Planı Tedbirler Programı çalışmalarına henüz başlanmamış olduğu için NHYP'ye ilişkin başlıca kararlar ve tedbirler bulunmamaktadır. Geçmiş dönemlerde Sakarya Havzası kapsamında aşağıdaki çalışmalarda, havzanın korunması için alınması gerekli tedbirler belirlenmiştir:

- Türkiye'de Havza Bazında Hassas Alanların ve Su Kalitesi Hedeflerinin Belirlenmesi Projesi – Sakarya Havzası (2015)
- Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi – Sakarya Havzası (Kasım, 2013)
- Sakarya Havzası Master Plan Nihai Raporu (2017)
- Sakarya Havzası 2016 Yılı Su Kalitesi İzleme Final Raporu (2017)
- Türkiye'nin Yeraltı Suyu Yönetimi Kapasitesi 'nin Geliştirilmesi Projesi Nihai Rapor (Kasım 2019)
- Türkiye'de Referans İzleme Ağının Kurulması Projesi (2016-2020)
- Kullanılmış Suların Yeniden Kullanım Alternatiflerinin Değerlendirilmesi Projesi (2019)
- Ergene, Gediz, Kuzey Ege (Bakırçay), Küçük Menderes, Susurluk ve Sakarya Havzası 2016 Yılı Su Kalitesi İzleme Projesi (2017)
- Sakarya Havzası Taşkın Yönetim Planı (2018)

Sakarya Nehir Havza Yönetim Planı çalışmaları kapsamında havza bazında daha önce yapılmış çalışmalar kapsamında alınması öngörülen çalışmalardan hangilerinin hayata geçirildiği, öngörülen hedefe ulaşmadaki etkinlikleri göz önünde bulundurularak gelişen duruma göre yeni hedefler ve kriterler belirlenecektir.

3.4 Hazırlık Süreci ve Sonraki Adımlar

Projenin sağlıklı bir şekilde yürütülmesi için ihtiyaç duyulan verilerin mevcut olup olmadığı tespit edilerek, mevcut verilerin içeriği ve kullanılabilirliğine ilişkin değerlendirmeler yapılacak ve veriler Bakanlığın sonraki çalışmalarında da kullanılmak üzere düzenlenecektir.

Her bir rapor üzerine çalışacak çalışma grubu, her bir iş paketi kapsamında temin edilen verilere ilişkin boşluk analizi yapacak olup, bu veriler ile proje kapsamında gerçekleştirilecek faaliyetlerde izlenecek yol haritası açıklanacaktır. Çalışma grupları veri yokluğunda söz

konusu faaliyetlerde (iş paketlerinde) uygulanacak stratejileri ve veri boşluklarını doldurmak üzere yapılacak kabulleri ve ilave hesap vb. çalışmaları da raporda sunacaklardır.

Sakarya Nehri Havza Yönetim Planı SÇED süreci ile eşgüdümlü olarak ilerlemesi öngörülmektedir. NHYP çalışmaları temel olarak üç (3) aşamadan oluşmaktadır:

Birinci Aşama: Hazırlık Aşaması

İkinci Aşama: NHYP Sürecinin Gerçekleştirilmesi

Üçüncü Aşama: Sonuç Aşaması

NHYP kapsamında hazırlanan SÇED Kapsam Belirleme Raporu, ilgili yönetmelikle tanımlanan İstişare Toplantısı ve ilgili çalışmaların gerçekleştirilmesini içerirken, İkinci Aşama SÇED Raporunun hazırlanması ve kalite kontrolü ile plan ya da programa ilişkin karara yönelik çalışmaları içermektedir. Son aşama olan Sonuç Aşaması'nda ise SÇED sürecine ilişkin Bilgilendirme ve İzleme Programı oluşturulmasına yönelik çalışmaların gerçekleştirilmesi beklenmektedir.

3.5 İlgili Plan / Programla Bağlantı

Entegre havza yönetimi bağlamında, su kaynaklarının yönetim ve planlanmasında ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasının en önemli adımlardan biri Nehir Havzası Yönetim Planlarının ulusal, bölgesel ve yerel seviyelerde hazırlanmış olan diğer planlarla uyumlu hale getirilmesidir.

Nehir Havza Yönetim Planı hedefleri, etkileşim içerisinde olduğu Kalkınma Planları, Bölge Planları, Çevre Düzeni Planları, Taşkın Yönetim Planları, Havza Rehabilitasyon Planları, Sulak Alan Yönetim Planları, Uzun Devreli Gelişim Planları, İçme Suyu Havzası Koruma Planları, Kuraklık Yönetim Planları, Sektörel Su Tahsis Planları ve Havza Master Planlarının hedefleri ile uyumlu olacak şekilde belirlenmelidir.

Arazi kullanımındaki değişiklikler, su kütlelerindeki ekolojik ve kimyasal kalite ile fiziksel özellikler üzerinde ve bundan dolayı Nehir Havza Yönetim Planı hedeflerine ulaşılması üzerinde etkisi olacaktır. Bu gerekçe ile arazi kullanımında değişime neden olabilecek tüm planların dikkate alınması gerekmektedir.

Nehir havzası yönetim planlarının hazırlanması esnasında su yönetimi ile ilgili diğer sektörel plan ve programlar dikkate alınırken; NHYP'lerin hazırlanmasından sonraki süreçte diğer sektörel plan ve programlar hazırlanırken nehir havzası yönetim planlarında yer alan plan ve hedefler dikkate alınmalıdır.

SÇED Yönetmeliği'nin gerektirdiği üzere, planlama kurumunun, 'çevre ve insan sağlığı kurumlarını/kuruluşlarını ve - plan veya programın içeriğine bağlı olarak - üniversitelerin, enstitülerin, araştırma ve uzmanlık kurumlarının, meslek odalarının, sendikaların, derneklerin, STK'ların temsilcilerini' davet etmesi gerekmektedir. Su yönetimi sektöründeki planlar ve programlar için aşağıdaki paydaşlar dikkate alınacaktır:

- Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı
- Strateji ve Bütçe Başkanlığı
- (Sektörler ve Kamu Yatırımları Genel Müdürlüğü)
- Su ve Kanalizasyon İdareleri
- TÜİK
- Türkiye Belediyeler Birliği
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (Tabiat Varlıklarını Koruma GM)
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (Çevresel Etki Değerlendirmesi İzin ve Denetim GM)
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (Çevre Yönetimi GM)
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (Mekansal Planlama GM)
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (Yerel Yönetimler GM)
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (İller Bankası A.Ş. GM)
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (Avrupa Birliği ve Dış İlişkiler GM)- AB Mali Yardımları DB
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (Meteoroloji GM)
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (Çölleşme ve Erozyonla Mücadele GM)
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı (Tarım Reformu GM)
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı (Balıkçılık ve Su Ürünleri GM)
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı (Gıda ve Kontrol GM)
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı (Bitkisel Üretim GM)
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı (Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar GM)
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı (Doğa Koruma ve Milli Parklar GM)
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı (Hayvancılık GM)
- T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Türkiye Su Enstitüsü SUEN
- Orman Genel Müdürlüğü
- DSİ Genel Müdürlüğü
- T.C. İçişleri Bakanlığı (İller İdaresi GM)
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (Enerji İşleri GM)
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (Maden ve Petrol İşleri GM-MAPEG)
- T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (Maden Tetkik ve Arama GM-MTA)
- T.C. Sağlık Bakanlığı (Halk Sağlığı GM)
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (Sanayi GM)
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı (Sanayi Bölgeleri GM)
- T.C. Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı Kalkınma Ajansları GM
- T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (Tersaneler ve Kıyı Yapıları GM)

- T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (Altyapı Yatırımları GM)
- Kültür ve Turizm Bakanlığı (Yatırım ve İşletmeler GM)
- Üniversiteler
- STK'lar
- İl Özel İdareleri
- OSB'ler
- ÇŞB İl Müdürlükleri
- Sulama Birlikleri
- Sulama Kooperatifleri
- Ziraat Odası
- Sanayi Odası
- İller Bankası (İller Bankası A.Ş. Bölge Md.)
- Tarım İl Müdürlükleri
- DSİ Bölge Müdürlüğü
- OGM Bölge Müdürlüğü
- Meteoroloji Bölge Müdürlüğü
- Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlükleri
- TOB TAGEM Araştırma Enstitüleri + Üniversiteler
- Tarım Orman Bölge Müdürlükleri
- MTA Bölge Müdürlükleri
- Kalkınma Ajansları
- Su ve Kanalizasyon İdareleri
- Sağlık İl Müdürlükleri
- Büyükşehir Belediyeleri
- İl Belediyeleri
- İlçe Belediyeleri
- Katı Atık Belediye Birlikleri
- Turizm İl Müdürlükleri
- Büyükşehir Belediyeleri Tarımsal Hizmetler/Kırsal Hizmetler Daire Başkanlığı
- Büyükşehir Belediyeleri Çevre Koruma Daire Başkanlıkları

NHYP içerisinde oluşturulacak Stratejik Çevresel Değerlendirme Raporu, geliştirme aşamasında havza özelinde veya havzayı kapsayan belirli kesimler için hazırlanan raporlara ve çalışmalara gereksinim duymaktadır. Yapılan bu öncül çalışmalar ile havzanın çevresel şartları ve çalışmaya konu olacak kilit durumlar bu sayede daha etkili bir biçimde ortaya konulacaktır.

BÖLÜM 4 : PLAN / PROGRAM KARARLARINDA ÖNEMLİ ÖLÇÜDE ETKİLENMESİ MUHTEMEL ALANLARIN ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİ

4.1. Havzanın Genel Özellikleri

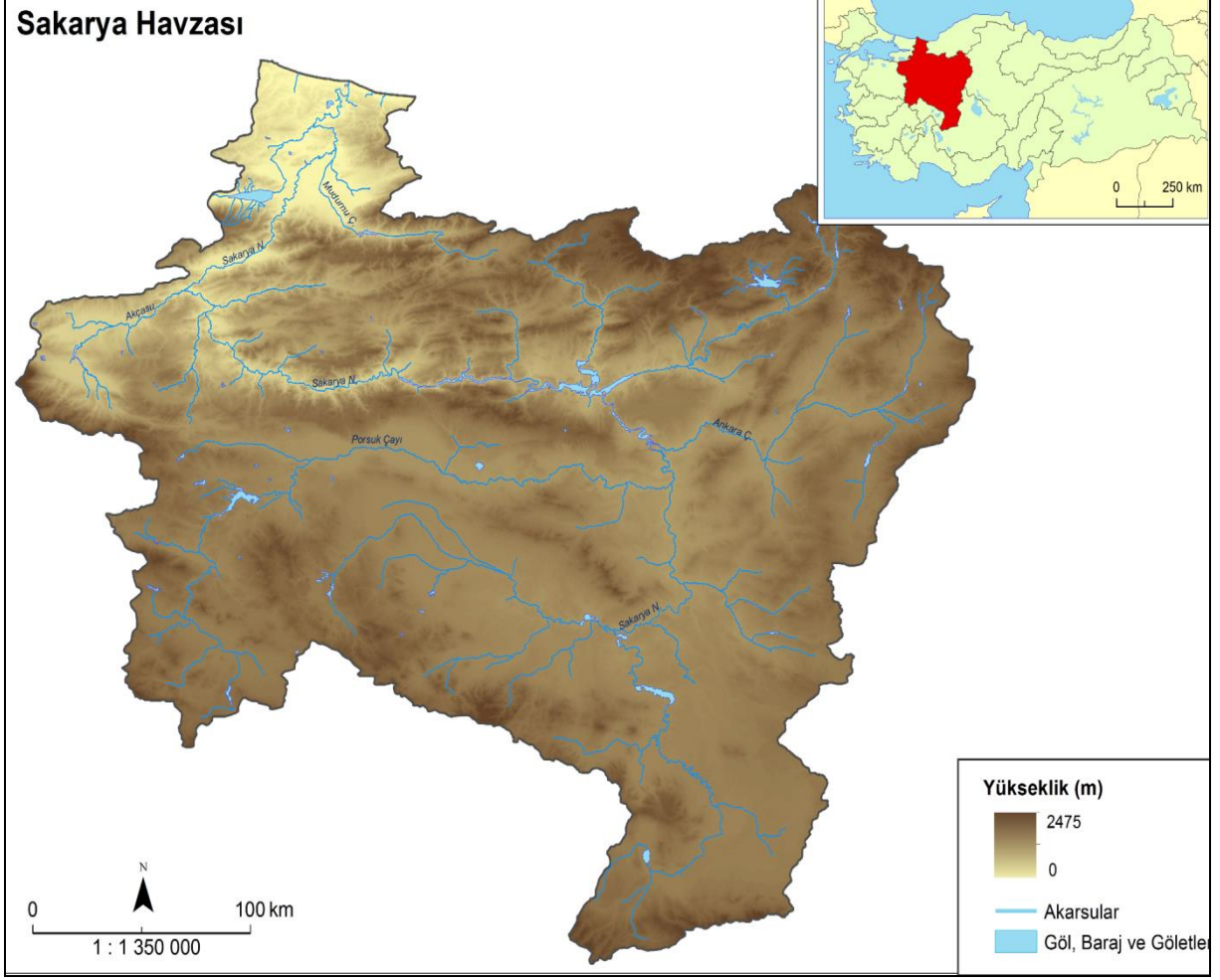
Sakarya Havzası, Türkiye'nin batısında, sularını Sakarya Nehri ve diğer akarsularla Karadenize boşaltan alanı kapsamaktadır. Havza'nın ana kolu olan Sakarya Nehri; Eskişehir'in güneyinde 800 m kotlarında Çifteler Sakarbaşı Kaynakları kaynaklarından doğarak; Porsuk Çayı, Ankara Çayı, Karasu Çayı, Göksu Çayı, Çarksuyu, Mudurnu gibi yan kollar ve birçok dere ile beslenerek, Sakarya'nın Karasu ilçesi civarından Karadeniz'e dökülmektedir. Havza'nın kuzeyinde; Bolu Dağları, doğusunda İdris Dağı, Elmadağ ve Haymana Platosu, güneyinde Emir Dağı, Murat Dağı, Bayat ve Cihanbeyli Platoları, batısında ise Domaniç Dağı ve Uludağ yer almaktadır (Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi, 2013)

Sakarya Nehri'nin drenaj alanı 6.330.300 ha, kolları ile birlikte toplam uzunluğu, başlangıcında yer alan bazı kaynaklarının kuruduğu göz önüne alınırsa, 720 km'dir. 479 mm değeri ile yıllık ortalama yağış miktarı 500 mm'den az olan dört havza içerisinde yer almaktadır. Diğer taraftan, yıllık toplam yağış miktarına bakıldığında 32 milyar m³ ile en fazla yağış alan havzalardandır. Yıllık 12 milyar m³ akım ile yine en yüksek akım değerine sahip havzalardan olan Sakarya Havzası, yüksek nüfusu nedeniyle kişi başına düşen yağış miktarının (4.437 m³/kişi) en düşük olduğu havzalardandır (Havza Koruma Eylem Planları, 2014). Yıllık ortalama verimi 3,6 L/s/km³ olan havzadaki akışın yağışa iştirak oranı %3,4'dür.

Türkiye'nin kuzeybatısında yer alan Sakarya Nehri Havzası; batıda Susurluk, güneyde Akarçay ve Konya Kapalı Havzaları, doğuda Kızılırmak ve Batı Karadeniz Havzaları ile çevrilidir. Marmara, Ege, Karadeniz ve İç Anadolu Bölgeleri'nin bazı kısımlarını içine alan havzanın kuzeyinde Bolu Dağları, doğusunda İdris Dağı, Elmadağ ve Haymana Platosu, güneyinde Emir Dağı, Murat Dağı, Bayat ve Cihanbeyli Platoları, batısında ise Domaniç Dağı ve Uludağ yer almaktadır. Havza, uzun eksenli batı-doğu doğrultusunda olan bir dikdörtgeni andırmaktadır. Türkiye yüzölçümünün yaklaşık %7'sini kaplayan havza müstakil nehir havzalarından biridir.

Yaklaşık 6.330.300 ha'lık geniş bir alanı içine alan Sakarya Nehri Havzası, farklı özelliklere sahip coğrafi yapıları içerisinde barındırmaktadır. Bu değişik özellikteki alanların bir araya gelmesiyle oluşan havzanın coğrafi durumu, kapladığı alanların coğrafi özelliklerinin bir bütünü olarak değerlendirilebilir.

Havzaların denize doğru eğimleri fazla değildir. Bu nedenle akarsular, havzanın yüksek bölümlerinden taşıdıkları maddeleri, düşük kotlardaki kesimlere yığarak çok geniş düzlükler oluşturmuştur. Ovaların, il toplam alanı içindeki payı %26 dolayındadır. Eskişehir'de ovalar, ovaların çevrelerini kuşatan dağlar ve platolardan oluşan normal bir topografya görülür. Geniş bir yükseklik bandına sahip olan havza, Batı Karadeniz kıyılarında sıfır kotundan Uludağ'da 2,543 m'lik yükseltilerine kadar uzanmaktadır. Sakarya Havzası Fiziki haritası Şekil 2 olarak verilmiştir. ((SAKARYA HAVZASI MASTER PLANI, 2017), (CORİNE - 2018))



Şekil 2 : Sakarya Havzası Fiziki Haritası

Sakarya ilinin Karasu ilçesinden Karadeniz'e dökülen Sakarya Nehri'nin önemli kolları yukarıdan aşağıya Seydi Suyu, Porsuk Çayı, Ankara Çayı, Kirmir Çayı, Karasu Çayı, Göksu Çayı, Göynük Çayı, Mudurnu Çayı ve Çarkısu Deresi şeklinde sıralanabilir.

Marmara Bölgesi'nin kuzeydoğu ucunda yer alan Sakarya Nehri, Eskişehir'in Çifteler ilçe merkezinin 2 km güneyinde yer alan Sakarbaşı da denilen Sakarya Başı yöresindeki kaynaklar olarak geçmesine rağmen, alt havzanın en uzun kolu 1492 m kotunda bulunan Kavalgediği Tepe'nin güney yamacından doğmaktadır. Önce Kuzeydoğu yönünde akar sonra Çifteler yakınlarında doğuya dönen nehir, Eskişehir ile Ankara illeri arasında doğal bir sınır çizer. Mansapta, Ankara'nın Polatlı ilçesinin yakından geçtikten sonra nehre en önemli kollarından biri olan Porsuk Çayı Sakarya Nehrine mansaplanır. Kuzeye yönelen nehre, doğudan gelen Ankara Çayı mansaplanır ve Sakarya Nehri, sonrasında kuzeybatıya ve batıya döner. Kirmir Çayı ile kuzeyden gelen Aladağ Çayı mansaplandığı bu kesimde nehrin yatağı derinleşir. Eskişehir'i Ankara'dan ayıran il sınırı, Sarıyar (Hasan Polatkan), Gökçekaya ve Yenice Barajları ardında suların toplanmasıyla oluşan yapay göllerin orta bölümünden geçer ve daha sonra kuzeybatıya ve kuzeye yönelir. Güneybatıdan gelen Karasu ve Göksu Çayları ile doğudan

gelen Göynük Çayı katılır mansaplandığı nehir, Göksu kavşağından sonra kuzeydoğuya dönerek Canbaz Boğazı'na girer ve boğazın çıkışında önemli bir tarım alanı olan Pamukova'ya ulaşır. Sakarya Nehri Geyve Boğazının mansabında, Akova da denen Adapazarı Ovası'na girer. Adapazarı Ovası'ndan sonra genellikle güney-kuzey doğrultusunda akan nehre güneyden gelen Mudurnu Çayı ile güneybatıdan gelen ve Sapanca Gölü'nün fazla sularını taşıyan Çarksuyu Deresi ve sağlı sollu irili ufaklı derelerin katılımıyla Karadeniz'e Mansaplanır.

Sakarya Havza sınırları içerisinde yer alan yerleşimlerin büyük bir kısmı kanalizasyon şebekesine bağlı durumdadır. Sakarya Havzası sınırları içerisinde atıksu arıtma tesisi ile hizmet edilen eşdeğer nüfusun toplam eşdeğer proje nüfusuna(N>1500 olan 128 yerleşim) oranı 2020 yılı itibarıyla %95,9'dur. Atıksu arıtma tesisi ile hizmet alan yerleşim yerlerinin dağılımı %92,6 lık kısım havza içinde, %0,5'lik kısım (Kocaeli İline bağlı Acısu, Derbent, İbrikdere, Şirinsulhiye, Suadiye, Eşme ve Fatih Sultan Mehmet Mahalleleri) havza dışında, %2,7'lik kısım (Bursa İnegöl ilçe merkezi) ise havza içi OSB (İnegöl OSB) atıksu arıtma tesisi hizmeti alanlar şeklindedir. Sakarya ilinde bulunan Sapanca Gölü'nden içme suyu temin edilmesi sebebiyle Göl Çevresinde kalan ve havzaya dâhil olan Kocaeli iline bağlı Acısu, Derbent, İbrikdere, Şirinsulhiye, Suadiye, Eşme ve Fatih Sultan Mehmet Mahallelerinin atıksuları kolektörde toplanarak Kocaeli'nin havza dışında kalan Atıksu arıtma tesislerine gönderilmektedir. Atıksu Arıtma Tesisi hizmeti almayan yerleşim bölgelerinin %4,1'i (nüfus>1500 olan 58 yerleşim bölgesi) doğrudan deşarj yapmaktadır. Nüfusu 1500 ve üzerinde olan yerleşim bölgelerinin hiçbirinde fosseptik kullanılmamaktadır.

OSB faaliyetlerinin fazla olması nedeniyle Sakarya, Bursa ve Eskişehir sanayi faaliyetlerinin en yoğun olduğu illerdir. Bu doğrultuda sanayi faaliyetlerinin en yoğun olduğu alt havzalar ise Göksu Alt Havzası, Aşağı Sakarya Alt Havzası ve Porsuk Alt Havzasıdır. Havza genelinde bulunan Organize Sanayi Tesislerinin büyük oranda atıksu arıtma tesisi altyapıları tamamlanmıştır. Organize Sanayi Bölgelerinden gelen arıtılmış atıksular da Sakarya Havzası için önemli bir baskı oluşturmaktadır. Havzada OSB'lerden sonra Gıda Sektörünün en fazla olması ise Kümes Hayvancılığı gıda ürünleri üretiminin fazla olmasına bağlıdır.

4.2. İklim Özellikleri

Geniş bir alanı kaplaması ve konumu sebebiyle havzada çeşitli iklimler etkilidir. Yukarı Sakarya Havzası'nda yer alan Afyonkarahisar Emirdağ, Konya Ilgın ve Ankara Haymana çevresinde, Orta Sakarya'nın doğusunda ve Ankara'da tipik İç Anadolu iklimi görülür. Bu bölgelerde yazlar sıcak, kışlar ise soğuk geçmekte; yaz döneminde konveksiyonel karakterlere bağlı olarak az da olsa yağış düşmektedir. Bunun yanında, Ankara'nın kuzey kesiminde Karadeniz ikliminin ılıman ve yağışlı halleri de görülmektedir. Bölgeye düşen yağış miktarları da kuzey ve güney kesimlerde farklılık gösterir. Kuzeyde Karadeniz yağış rejimi özelliğini, güneyde ise İç Anadolu karakterini taşır.

Porsuk Çayı Havzası'nın yukarı kesimleri ile Kütahya ve çevresinde İç Batı Anadolu geçiş iklimi etkilidir. Bu bölgenin sıcaklık koşulları daha çok İç Anadolu'ya benzerken yağış şartları ve rejimi Marmara Bölgesi etkisi altındadır. Porsuk Çayı Alt Havzası'nın aşağı kesimi olan

Eskişehir; Ege, Marmara ve İç Anadolu Bölgeleri arasında bir geçiş noktasında bulunmasından ötürü Ege ve İç Anadolu'ya özgü iklim özellikleri görülmektedir. İlde genel olarak sert bir kara ikliminin hâkim olmasına karşın Sarıcakaya Vadisi'nde Akdeniz iklimi özelliklerini gösteren mikroklima hâkimdir.

Bilecik ili iklimi, İç Anadolu Bölgesi'nin karasal iklimiyle Marmara Bölgesi'nin denizsel ve ılıman iklimleri arasında bir geçiş iklimi niteliği taşımaktadır. İlaveten su kaynakları ve farklılık gösteren topoğrafyasına paralel olarak ilde 3 farklı iklim tipi de görülmektedir. Genel olarak Merkez ilçe ile Gölpazarı, Osmaneli ve Söğüt ilçelerinde Marmara Bölgesi iklimi, Bozüyük, Pazaryeri, Yenipazar ve İnhisar ilçelerinde ise İç Anadolu Bölgesi iklimi geçerlidir. Ayrıca, Gölpazarı, Osmaneli ve İnhisar ilçelerinin Sakarya Nehri kıyı şeridinde mikroklima iklim bölgeleri görülmektedir. Bilecik ili, genel olarak yağışlar bakımından Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Bilecik ilinin yıllık yağış ortalaması İç Anadolu'daki kimi illerden daha yüksek, Marmara Bölgesi'ndeki kimi merkezlerin ortalama değerlerinden ise daha düşüktür. Orta Sakarya Alt Havzası'nın kuzeyinde yer alan Göynük, Mudurnu, Kızılcahamam arasındaki dağlık alanda Karadeniz iklimi ile İç Batı Anadolu step iklimi arasında bir geçiş iklimi görülür. Bölge daha çok İç Anadolu iklimsel karakterini taşıırken, ortalama sıcaklıklar ve günlük sıcaklık farkları yönünden diğer İç Anadolu merkezleri ile farklılık gösterir. Aşağı Sakarya Alt Havzası'nın yer alan Adapazarı Ovası ve çevresi Marmara ve Karadeniz iklim tipleri arasında bir geçiş alanıdır. Güneydeki dağlık kesim hariç kışlar ılık geçer. En çok yağış kış mevsiminde düşer. Kurak mevsim görülmez. Yazlar sıcak, kışlar ise biraz soğuk geçer.

4.3. Genel Jeoloji Ve Tektonik Özellikler

4.3.1. Stratigrafik Jeoloji

Yukarı Sakarya Alt Havzası, Porsuk Alt Havzası, Kimir Çayı ile Ankara Çayı Alt Havzalarından oluşan Ankara/Kimir Alt Havzası, Orta Sakarya Alt Havzası, Göksu Alt Havzası ve Aşağı Sakarya Alt Havzasından oluşan çalışma alanı ve çevresinin jeolojik yapısının aydınlatılması ve hidrojeoloji haritasının oluşturulması amacı ile Maden Teknik Arama (MTA) Genel Müdürlüğü tarafından değişik yıllarda hazırlanmış olan 1/25 000, 1/100 000 ve 1/500 000 ölçekli jeoloji haritalarından ve ilgili jeolojik raporlardan yararlanılmıştır. Jeoloji haritalarındaki bilgiler hidrojeolojik amaca göre birleştirilmiş, sadeleştirilmiş ve bütünleştirilmiştir.

Projenin jeolojik ve jeoteknik çalışmalarında eski çalışmalar baz alınarak formasyonların sahada konum ve litolojik özellikleri araştırılmıştır. Anlatımı kolaylaştırmak ve jeolojik harita alımında litostratigrafik birim ayırımı için "Stratigrafi Sınıflama ve Adlama Kuralları"na uygun resmi olmayan coğrafya veya litoloji adları ile önceki çalışmalarda kullanılan birim adları kullanılarak kayaç birimleri alt başlıklara bölünerek incelenmiştir.

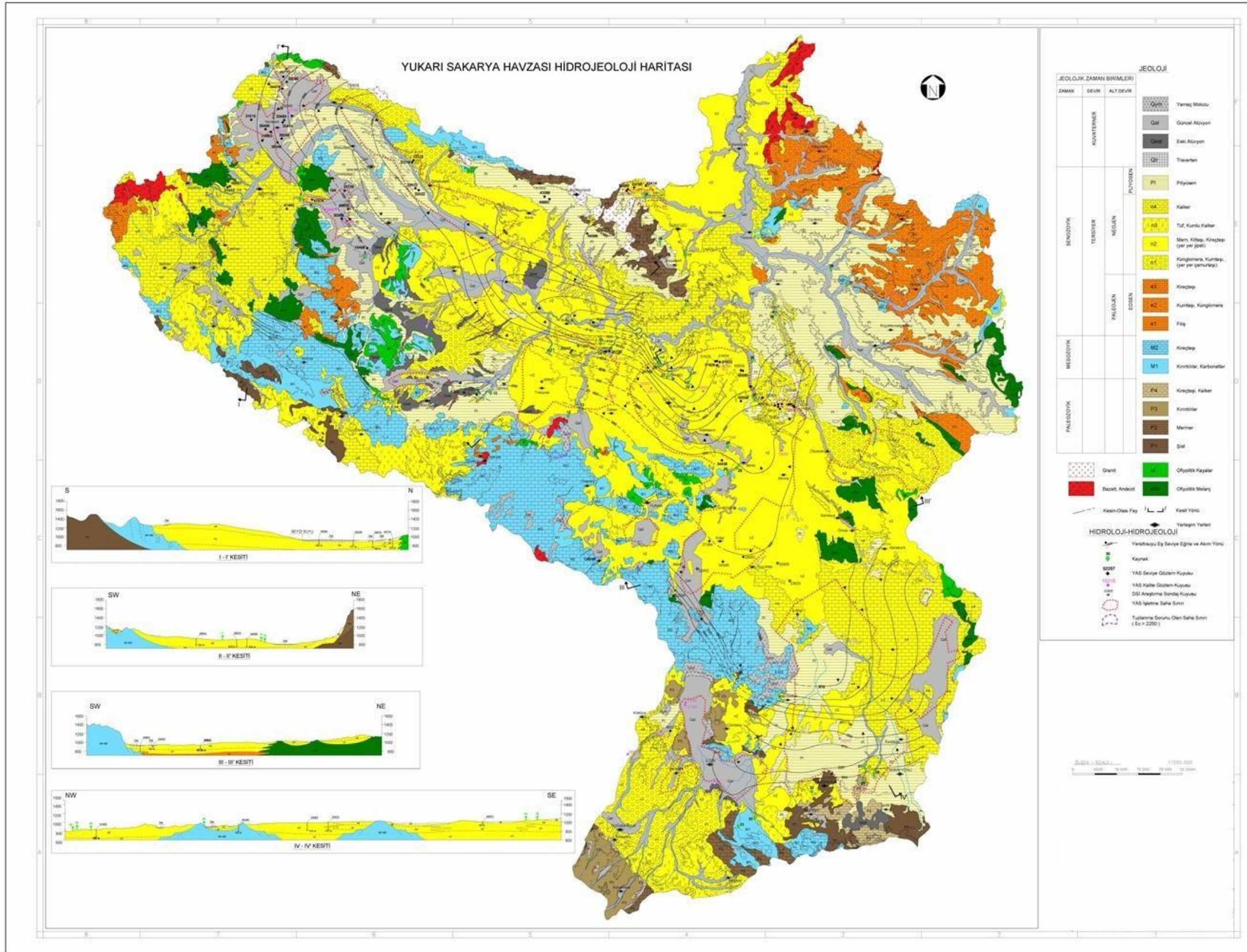
Sahada görünür özelliklerine dayanılarak formasyonlar jeolojik haritada ayırtlanmış, kayaç birimlerinin yaş ve stratigrafik konumları, içerdikleri fosillere, düşey ve yanal ilişkilere göre belirlenmiştir. Fosil bulundurmayan çökel kayaç birimleri ile volkanik kayaların yaş ve konumları ise yanal ilişki ve yakın dolaylardaki yaşları saptanmış birimlerle denştirilmiştir. (SAKARYA HAVZASI MASTER PLANI, 2017)

4.3.1.1. Yukarı Sakarya Alt Havzası

Yukarı Sakarya Havzası batı-kuzeybatıda Kütahya ve Eskişehir, güney – güneydoğuda Afyon ve Konya, kuzey doğuda Ankara illeri arasında kalan yaklaşık 6.330.300 ha'lık bir alanı kapsar.

Havzada yaşlıdan gence doğru Paleozoyik yaşlı şist (P1), mermer (P2), kırıntılılar (P3) ve kireçtaşı (P4) birimleri; Mesozoyik yaşlı kırıntılılar-karbonatlar (m1), kireçtaşları (m2), ofiyolitik kayalar (ofm, of) ve granit (Gr) birimleri; Senozoyik-Tersiyer Paleosen-Eosen yaşlı fliš (e1), kumtaşı-konglomera (e2), kireçtaşı (e3) birimleri; Neojen yaşlı konglomera-kumtaşı, yer yer çamurtaşı (n1), yer yer jipsli marn, kiltası, kireçtaşı (n2), tuf-kumlu kalker (n3), kalker (n4) ve andezit-bazalt (α - β) birimleri; Pliyosen yaşlı kil-kum-çakıl-kumtaşı (Pl) birimleri ile Kuvaterner yaşlı traverten (Qtr), eski alüvyon (Qeal), alüvyon (Qal) ve yamaç molozundan (Qym) oluşan örtü birimleri yüzeylenmektedir.

Alt havzanın genel jeoloji-hidrojeoloji haritası **Şekil 3**'de, havzada Paleozoyik'ten Kuvaterner'e kadar olan zaman aralığında yüzeyleyen jeolojik birimlerin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti ise **Şekil 4**'de verilmiştir. Havzada oluşmuş jeolojik formasyonların konumları, litolojik ve fiziksel özellikleri sonraki bölümlerde yaşlıdan gence doğru ayrıntılı olarak açıklanmıştır.



Şekil 3 : Yukarı Sakarya Alt Havzası Jeoloji-Hidrojeoloji Haritası
(MTA ve DSİ Haritalarından yararlanılmıştır)

JEOLOJİK ZAMAN BİRİMLERİ			KALINLIK (m)	STRATİGRAFİ	SİMGE	LİTOLOJİ		
ZAMAN	DEVİR	ALT DEVİR						
SENOZOİK	TERSİYER	KUVATERNER			Qal	Güncel Alüvyon		
					Qeal	Eski Alüvyon		
					Qtr	Traverten		
		NEOJEN	PİLİÖSEN		200		P1	Kil, Kum, Çakıl, Kumtaşı
					100		$\alpha - \beta$	Andezit - Bazalt
					50		n4	Kalker
					150-300		n3	Tüf, kumlu kalker
					>300		n2	Marn, Kilitaşı, Kireçtaşı (yer yer jipsli)
					>300		n1	Konglomera, Kumtaşı, (yer yer çamurtaşı)
			PALEOJEN	EOSEN	>250		e3	Kireçtaşı
							e2	Kumtaşı, konglomera
							e1	Filiş
MESOZOİK			>500		Gr	Granit		
			>500		of ofm	Ofiyolitik kayalar		
			>500		m2	Kireçtaşı		
			>200		m1	Kırıntılar, Karbonatlar		
PALEOZOİK			>500		P4	Kireçtaşı, kırıntılar, mermer Şist		
					P3			
					P2			
					P1			

Şekil 4 : Yukarı Sakarya Havzası'na Ait Stratigrafik Kesit

(Ölçeksiz) (MTA ve DSİ Haritalarından yararlanılmıştır)

Paleozoyik (P1, P2, P3, P4)

Havza kuzeyindeki Sivrihisar Dağları, güney ve güney doğusundaki Emirdağları ile Sultandağları metamorfik kaya birimlerinden oluşur. Metamorfik kaya birimleri jeolojik olarak havzanın en yaşlı kaya birimleridir. Triyas öncesi ve Geç Paleosen öncesinde olmak üzere düşük dereceli metamorfizma etkisinde kalan bu metamorfikler genel olarak Kütahya-Bolcar Kuşağı Kayaları olarak da tanımlanmıştır. Bu silsilede yer alan kayalar, ağırlıklı olarak Torid-Anatolid platformu oluşuklarıdır. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda Kütahya-Bolkardağı kuşağında; Ayrılmamış Afyon metamorfikleri, Eldeş formasyonu, Katarası Formasyonu, Loras formasyonu, Midos formasyonu, Çöğürler formasyonu olmak üzere altı formasyon ayrılanmıştır.

Havzadaki metamorfikler Paleozoyik-Üst Kretase aralığında genel olarak şist (mikaşist, kalkşist, amfibolit şist) mermer, kuvarsit, fillit, metabazit, rekristalize kireçtaşı ve metafilislerle temsil edilir. Havzanın çok geniş alan kaplaması ve jeolojik çalışmalarda zaman zaman farklı formasyon adları kullanılması ve hidrojeolojik amaç dikkate alınarak Paleozoyik metamorfikler başlıca 2 ana birime ayrılmıştır. P1-Şist; P2-Mermer

Şistler (P1) Permiyen öncesine ait şist, kristalize kireçtaşı ve kuvarsitten oluşur. Formasyonda, egemen kaya türü mikaşist olup, daha seyrek olarak kloritşist ve kuvarsşist de mevcuttur. Bu kayalar, yapraklanmalı ve yapraklanmaları karmaşık kıvrımlıdır. Kristalize kireçtaşları gri-koyu gri renkli olup, çoğunlukla kalın ara düzeyler oluştururlar. Bu ara düzeyler şistlerin yapraklanmaları ile uyumludur. Ancak kristalize kireçtaşı düzeylerinin kalınlığı arttıkça bu uyumluluk bozulur. Kuvarsitler ise som görünümlü ve gri-kahve-beyaz renkli olup, oldukça kalın düzeyler oluştururlar. Tabanı gözlemlenemeyen formasyonun kalınlığı kesin olarak bilinmemektedir. Ancak özgün kalınlığının 2000 metreye kadar ulaşabileceği belirtilmektedir (Metin ve diğerleri, 1987).

Mermerler (P2) Şistlerden genç olup, temelde mostra veren şistlerin üzerini örterler. Şistler üzerinde mercek veya bloklar halinde bulunurlar. Renkleri koyu gri, pembe, beyaz ve açık yeşildir. Mermerlerin üzerine diskordan olarak Neojen'e ait çökeller gelir.

Paleozoyik sedimanter kayalar 2 ana grupta incelenmiştir. Paleozoyik kayalarda genel olarak bir metamorfik etki görülse de jeolojik çalışma ve araştırmaların ışığında bu birimler sedimanter kaya grubuna dahil edilmiştir.

Grovak, şeyl, kumtaşı, silttaşı, metavolkanit, çört, çakıltası (P3): Grovak, silttaşı, şeyl, çakıltası, çört ve kireçtaşı ardalanması şeklinde bir matriks ile bunların içerisinde yer alan kireçtaşı blokları ve bazı volkanik kayalardan oluşur. Kireçtaşları genellikle izole bloklar halinde olduğundan hidrojeolojik bakımdan önem taşımazlar. Birimin matriksini oluşturan grovak, silttaşı, şeyl, çakıltası, çört ve kireçtaşları düşük dereceli metamorfizma geçirmişlerdir.

Kristalize kireçtaşı-kalker (P4): Kristalize kireçtaşları ve seyrek olarak dolomitik kristalize kireçtaşlarından oluşur. Kristalize kireçtaşları koyu gri-gri renkli olup, çoğunlukla tabakalanma foliasyonu gösterirler. Yer yer katmanlanmanın korunduğu düzeyler de gözlemlenebilir. Birimin alt bölümlerinde kuvarsit ara yüzeyleri de bulunur. Fosil bulgularına göre formasyonun yaşı Geç Permiyen olarak saptanmıştır.

Ayrılmamış Afyon metamorfileri üzerinde uyumsuz olarak yer alır. Köken olarak platform türü çökelleri kapsar. Bu çökel kayalar, biri Triyas öncesi, diğeri Geç Paleosen öncesi düşük dereceli iki ayrı metamorfizmaya uğramışlardır.

Mesozoyik (M1, M2)

Mesozoyik yaşlı çökeller havzada hidrojeolojik açıdan önem taşırlar. Jeoloji-Hidrojeoloji haritasında Mesozoyik'e ait birimler kırıntılılar, karbonatlar, meta kırıntılılar (M1), havzanın ana yeraltı suyu beslenimini oluşturan kireçtaşları (M2) olarak ayırtlanmıştır.

Mesozoyik genel olarak Alt Triyas'a ve Kretaseye ait kumtaşı, çakıtaşı kireçtaşı, çamurtaşı, birimleri (M1) ile Jura – Kretase aralığına ait (M2) kireçtaşı, kristalize kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve dolomitten oluşur. Mesozoyik çökeller çoğu kez düşük dereceli metamorfizmadan etkilenmiştir. Özellikle havzanın güneyinde ve güney doğusunda geniş alanlar kapsar Kireçtaşları gri renkli olup, orta-kalın katmanlı, yer yer de som görünümlüdür. Dolomit ise som görünümlü ve koyu gri renklidir. Birimin kalınlığının 200-700 metre arasında değiştiği belirtilmektedir Fosil bulgularına göre yaşı Orta Triyas-Geç Jura olarak verilmiştir. Jeolojik çalışmalarda bu birim (M2) genel olarak Loras formasyonu olarak ayırtlanmıştır.

Ofiyolitik Kayaçlar (ofm, of)

Bölgede Üst Kretase ve daha öncesi Mesozoyik olmak üzere iki farklı ofiyolitik birim (ofm, of) ayırt edilmiştir.

Kretase öncesi ofiyolitik kayaçlar genel olarak gabro ve peridotit gibi mafik ve ultramafik kayalardan oluşur. Havzanın batı ve kuzeybatı bölümlerinde yaygındır. Egemen kaya türü gabrodur. Gabrolar siyah renkli, plajiyoklas bozunması nedeniyle beyaz benekli, iri kristalli ve som görünümlüdür. Gabrolara göre daha seyrek bulunan peridotitler yer yer serpantinleşmiştir. Tür olarak harzburjitleri kapsayan peridotitler yeşil ve kahve renklidir. Havzadaki konumları genel olarak bindirmelidir. Yerleşim yaşının Üst Paleosen öncesi olduğu tahmin edilmektedir.

Kretase ofiyolitleri genel olarak serpantin, gabro, diyabaz, volkanit, radyolarit, çörtlü kireçtaşı ile bunların içerisinde değişik yaşlı kireçtaşı, şişt, volkanit ve ultramafit bloklar içeren ofiyolitler genel olarak ofiyolitik melanj karakterindedir.

Granit (Gr)

Havza kuzeyinde bulunan peridotit ve serpantin türü ofiyolitik kayaları keserek, kontaklarında bu kayaları oldukça deforme etmiştir. Farklı sokulumlar mevcut olmakla birlikte genelde Karakaya ve Sivrihisar olmak üzere 2 grupta toplanırlar. Genel mineralojik yapıları kuvars, ortoklas, plajyoklas, amfibol, biyotit, epidottan oluşmaktadır. Hidrojeolojik yönden önem göstermemekle birlikte, kırık ve çatlaklarının iyi geliştiği lokasyonlarda mevzi yeraltı suyu taşımaktadırlar.

Senozoyik-Tersiyer

Paleojen (Paleosen-Eosen) (e1, e2, e3)

Paleojen kırmızı, boz renkli, alacalı kötü boylanmış çakıltası, konglomera, kumtaşı, kumlu marn, şeyl ve kireçtaşları ile temsil edilir.

Paleosen'de ait kırmızı renkli alacalı kötü boylanmış çakıltası, kumtaşı ve kumlu marn araldanması ile başlar. Yukarı doğru gri renkli bol fosilli neritik kireçtaşlarına geçer. Eosen ise boz renkli, şeyl-kumtaşı araldanması ve türbiditik kireçtaşları başlayıp, beyaz, sarı, gri renkli kireçtaşı, kumlu kireçtaşı, killi kireçtaşı ve kumtaşlarına geçer. Havzada hidrojeolojik yönden Paleojen, filiş (e1), kumtaşı-konglomera (e2) ve kireçtaşları (e3) olmak üzere 3 ana litolojiye ayrılmak suretiyle incelenmiş ve haritalanmıştır.

Neojen (n1, n2, n3, n4)

Yukarı Sakarya Havzasında, Miyosen-Pliyosen aralığına ait çökel kayalar havzanın büyük bölümünü kaplar. Bugüne kadar yapılan çalışmalara göre yer yer ayırtlanmış yer yer de ayırtlanmamış olan bu çökeller genel olarak karasal özelliktedir. Bunun yanı sıra gölsel nitelikte Tersiyer çökelleri de bulunmaktadır. Bu Tersiyer çökeller genel olarak kireçtaşı, marn, kumtaşı, çamurtaşı, kiltası ile Orta Miyosen deki volkanizmaya bağlı bazalt, tuf, aglomeralardan oluşur. Genel olarak bu litolojiler araldanmalı bir yapı gösterir. Tersiyer çökelleri yer yer jips ve linyit seviyeleri de içermektedir.

Neojen'e ait en yaşlı birimler gölsel kireçtaşı, marn, şeyl araldanmasından oluşur. Kireçtaşları yeraltı suları bakımından önem gösterir.

Hidrojeolojik amaç ve DSİ Yukarı Sakarya Havzası Hidrojeolojik Etütlerinde yapılan ayırtlamalar dikkate alınarak Neojen birimler başlıca aşağıdaki serilere ayrılarak haritalanmıştır. Bu seriler N-1 Konglomera-kumtaşı; N-2 Kalker-kiltası-marn-araldanması (yer yer evaporitli); N-3 Kumlu kalker-tuf; N-4 Kalker'dir

Neojen'in alt serisi taban konglomeralarıdır. Kendinden yaşlı olan Paleozoyik şist-mermer, Mesozoyik kalker ve ofiyolitler ile Eosen yaşlı seriler üzerine diskordan olarak gelir. Konglomeralar (N-1) genel olarak kırmızı renkli, gevşek- orta- çimentoludur. Genel olarak havzanın kenar zonlarında yayılım gösterirler ve hidrojeolojik açıdan önem taşırlar.

Havzada Neojen genel olarak kiltası-marn-kalker ardalanması (N-2) halinde görülür ve yer yer evaporitli seviyeler içerir. Evaporitlere özellikle Neojenin genel olarak marnlarla temsil edildiği Sivrihisar güneyinde Sakarya vadisi civarında rastlanır.

Neojen yer yer volkanik bileşenler ve seviyeler içerir. Bu serilere (N-3) Bayat civarında ve Seyitgazi-Kırka batısında rastlanmaktadır.

Kalkerler (N-4) havzada kiltası-marn-kalker ardalanması (N-2) ile kumlu kalker-tüf (N-3) serisinin üzerinde bulunur. Beyaz renkli ve serttirler. Tabaka kalınlıkları en çok 1 m civarındadır. Yer yer değişik boyutta silis yumruları içerirler. Havzada volkanizmadan gelen karbondioksit etkisiyle çoğu kez karstlaşmaya uğramışlardır. Havzanın hidrojeolojik açıdan en önemli Neojen serisidir.

Bazalt ve Andezitler (α - β)

Genel olarak siyahımsı kahve renkli ve akıntı yapılı olivinli bazaltlar halindedir. Neojen yaşlı birimler içerisinde de yer alırlar. Jeokronolojik verilere göre yaşları Geç-Orta Miyosen olarak verilmektedir. Afyon kuzeyinde Orta-Erken Miyosen zaman diliminde gerçekleşen kıta içi volkanizmanın son ürünüdürler.

Pliyosen (PI)

Havzada Neojen serileri üzerinde yer alan beyaz-gri renkli, yer yer tutturulmuş çakıl, kum ve kilden oluşan çapraz katmanlı akarsu çökelleri ile gri, kahve, sarımsı renkli çakıltası, kumtaşı, çamurtaşı ve az kireçtaşlarından oluşur. Çakılları kireçtaşı, şist, volkanik kaya parçaları halinde, çoğunlukla yuvarlak olup, yer yer uzun ve iyi yuvarlaklaşmıştır. Tane boyları 2-3 cm ile 30 cm arasında değişir. Kalınlıkları 20-200 mm arasındadır.

Kuvaterner (Qtr, Qal, Qeal, Qym)

Kuaterner Q (çamurtaşı-kumtaşı), Qeal (eski alüvyon), Qal (Alüvyon) ve Qym (yamaç molozu) olmak üzere dört bölümde ayrılmıştır. Havzada Kuvaterner Sakarya Nehri ve yan kollarının biriktirmiş olduğu kil, kum, çakıldan oluşan güncel ve eski alüvyonların (Qal, Qeal) yanı sıra karbonatlı oluşukları temsil eden travertenler (Qtr) ve yamaçlarda üzerinde biriktikleri kayaların köşeli parçalarından oluşan tutturulmamış yamaç molozları (Qym) ile temsil edilir.

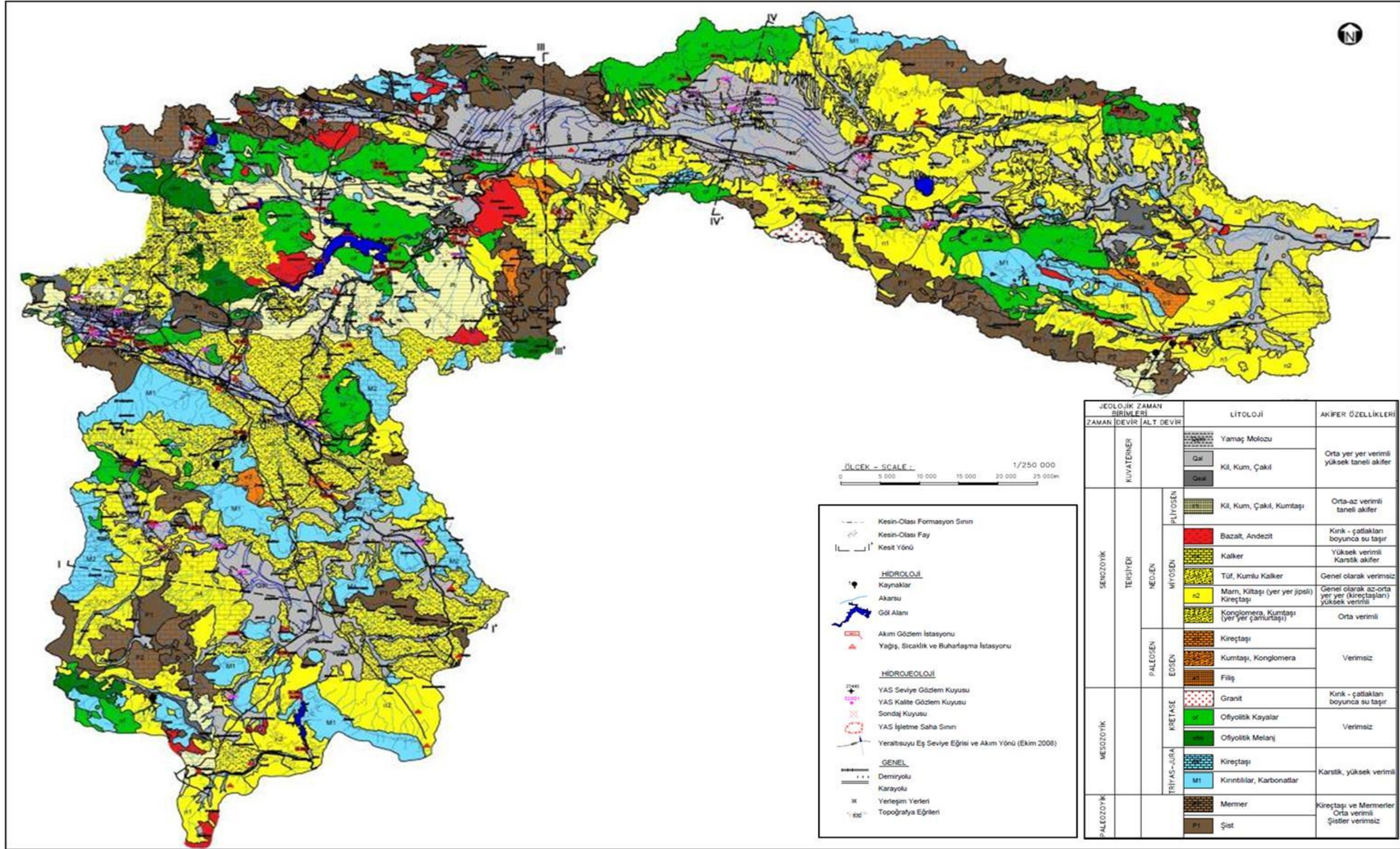
4.3.1.2. Porsuk Alt Havzası

Havzada yaşlıdan gence doğru Paleozoyik yaşlı şist (P1) ve mermer (P2) birimleri; Mesozoyik yaşlı kırıntılılar-karbonatlar (m1), kireçtaşları (m2), ofiyolitik kayalar (ofm, of) ve granit (Gr) birimleri; Senozoyik-Tersiyer Paleosen-Eosen yaşlı fliş (e1), kumtaşı-konglomera (e2), kireçtaşı (e3) birimleri; Neojen yaşlı konglomera-kumtaşı, yer yer çamurtaşı (n1), yer yer jipsli marn, kiltası, kireçtaşı (n2), tüf-kumlu kalker (n3), kalker (n4) ve andezit-bazalt (α - β) birimleri; Pliyosen yaşlı kil-kum-çakıl-kumtaşı-kalker (PI) birimleri ile Kuvaterner yaşlı eski

alüvyon (Qeal), alüvyon (Qal) ve yamaç molozundan (Qym) oluşan örtü birimleri yüzeylenmektedir.

Alt havzanın genel jeoloji-hidrojeoloji haritası **Şekil 5**'te, havzada Paleozoyik'ten Kuvaterner'e kadar olan zaman aralığında yüzeyleyen jeolojik birimlerin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti ise **Şekil 6**'da verilmiştir.

Havzada oluşmuş jeolojik formasyonların konumları, litolojik ve fiziksel özellikleri sonraki bölümlerde yaşlıdan gence doğru ayrıntılı olarak açıklanmıştır.



Şekil 5 : Porsuk Alt Havzası Jeoloji-Hidrojeoloji Haritası
(MTA ve DSİ Haritalarından yararlanılmıştır)

JEOLOJİK ZAMAN BİRİMLERİ			KALINLIK (m)	STRATİGRAFI	SİMGE	LİTOLOJİ	
ZAMAN	DEVİR	ALT DEVİR					
		KUVATERNER			Qym Qal Qeal	Yamaç Molozu Kil, kum, çakıl	
SENOZOİK	TERSİYER	NEOJEN	PILIOSEN	200		P1	Kil, kum, çakıl, kalker
			EOSEN	100	$\beta - \alpha$	Bazalt - Andezit	
				50	n4	Kireçtaşı	
				150-300	n3	Tüf, kumlu kalker	
				>300	n2	Marn, kilitaşı, kumtaşı, kireçtaşı, yer yer jipsli	
			>300	n1	Konglomera, kumtaşı		
		PALEOJEN	EOSEN	>250	e3	Kireçtaşı	
		e2	Kumtaşı, konglomera				
		e1	Filiş				
		MESOZOİK			>500	Gr	Granit
			>500	of ofm	Ofiyolitik kayalar		
			>500	m2	Kireçtaşı		
			>200	m1	Kırıntılar, Karbonatlar		
PALEOZOİK			>500	P2	Mermer Şist		
				P1			

Şekil 6 : Porsuk Alt Havzasına Ait Stratigrafik Kesiti

(Ölçeksiz) (MTA ve DSİ Haritalarından yararlanılmıştır)

Paleozoyik (P1, P2)

Paleozoik'in alt dönemlerinden itibaren Mesozoyik'in alt dönemi olan Triyas'a kadar uzanan aralıktaki şistler P1, yine aynı dönemi kapsayan mermerler de P2 olarak adlandırılmıştır. Bu seri bölgenin en eskisi olduğundan kuvvetli metamorfizmaya maruz kalmıştır. Genel olarak kuvars ve serisit miktarları değişen kuvarslı serisit şist, klorit şist, mikaşist, fillat ve az miktarda kuvarsit tabakalarından meydana gelmektedir. Genelde havzanın kenar kısımlarında görülmektedir. Havzada dağılan şistlerle birlikte mermerler de genel olarak aynı konumdadır.

Mesozoyik (M1, M2)

Mesozoyik yaşlı çökeller havzada hidrojeolojik açıdan önem taşırlar. Bu birimler 2 grupta incelenmiştir. Mesozoyik'e ait Karbonatlı, kırıntılı, meta kırıntılı birimlerden şist, kalşist birimlerine kadar olan litolojiler (M1) olarak isimlendirilmiştir. Birim özellikle havzanın güney kısmında geniş yayılımlar göstermektedir. Birim kırık ve çatlaklar içermektedir ve yüksek basınç etkisiyle yapraklı yapı kazanmış marnlı ve killi seviyeler de bulunmaktadır.

Hidrojeoloji haritasında havzanın ana yeraltı suyu beslenimini oluşturan kireçtaşları (M2) olarak isimlendirilmiştir. Mesozoyik üst sisteminde altta metamorfikler ve ofiyolitler de görülür.

Ofiyolitik Kayaçlar (ofm, of)

Ofiyolitik seri havzada geniş alanlar kaplamaktadır. Ofiyolitler OF olarak adlandırılmıştır. Ofiyolitik seriye hakim olan birim periodittir. Burada ofiyolitik seri altere olarak serpantinleşmiştir. Serpantinlerin üst yüzeyleri çok çatlaklı, yeşilimsi renktedir. Kretasede meydana gelmişlerdir. Serpantinleşmenin ileri safhada olduğu yerlerde kırık ve çatlaklar oluşmuştur. Ofiyolitik melanj ise havzada sınırlı alanlardadır. Ofiyolitik melanj OFM olarak adlandırılmıştır.

Granit (Gr)

Granitler genel mineralojik yapıları kuvars, ortoklas, plajyoklas, amfibol, biyotit, epidottan oluşmaktadır. Hidrojeolojik yönden önem göstermemekle birlikte, kırık ve çatlaklarının iyi geliştiği lokasyonlarda yeraltısuyu taşımaktadırlar.

Senozoyik-Tersiyer

Paleojen (Paleosen-Eosen) (e1, e2, e3)

Havzada Paleojen birimler kırmızı, boz renkli, alacalı, kötü boylanmış çakıltaşı, konglomera, kumtaşı, kumlu marn, şeyl ve kireçtaşları ile temsil edilmektedir.

Filiş içeren Paleojen yaşlı birimler E1 olarak adlandırılmıştır. Kumtaşı - konglomera içeren birimler E2 olarak adlandırılmıştır. Birimlerin yayılımı genel olarak havzanın batısında görülmektedir. Şarap kırmızısı renginde konglomeralar bulunmaktadır. Tabanda iri çakıllar bulunan birimlerin dolgu maddesi kildir. Paleojen'in kireçtaşlarını temsil eden birimler E3 olarak isimlendirilmiştir. Kireçtaşları çökel kayaların alt kısımlarında bulunmaktadır. Açık renkli birim bol miktarda fosil ve çatlak içermektedir.

Neojen (n1, n2, n3, n4)

Neojen'in kumtaşı, konglomera, çakıltaşı ve çökel kayalarını temsil eden birimleri N1 olarak adlandırılmıştır. Konglomeralar Neojen birimlerin tabanını oluşturmaktadır. Genel olarak

kırmızı renkli, gevşek orta çimentoludur. Hidrojeolojik açıdan önem taşırlar. Eosen, Mesozoyik ve Paleozoik yaşlı seriler üzerine diskordan olarak gelen konglomeralar şarap kırmızısı renktedir. Bu sahada konglomeralar Paleozoik şistleri üzerine diskordan olarak oturur. Bu bölgede konglomeralar aglomera katkılı olarak da bulunurlar ancak bu iki birim arasında kesin bir sınır bulunmamaktadır. Ayrıca havzanın kuzeyinde Konglomeraların havza genelinde dağılımının üzerine konkordan olarak marn, kalker ve kil serileri yerleşmiştir.

Kiltaşı, marn, alüvyon yelpazesi ve çamurtaşından oluşan birim N2 olarak adlandırılmıştır. Seri içerisinde tüfitler ile bitki kalıntıları bulunmaktadır. Bitki kalıntıları büyük çapta düşük kaliteli kömür oluşumuna yol açmaktadır.

Tüf, volkanit çökel, kumlu kalker ve şelf çökel kayalardan oluşan birim N3 olarak adlandırılmıştır.

Neojen birimlerin kalkerlerini temsil eden birim N4 olarak adlandırılmıştır. Neojen tabakaların en üst seviyesini oluşturmaktadırlar. Havza genelinde N2 birimlerin üzerine kalkerler yerleşmiştir.

Bazalt ve Andezitler (α - β)

Andezitler genelde kırmızı, siyahımsı ve pembe renkli andezitlerin içinde hornblend, ojit ve biotit bulunmaktadır. Andezit akıntıları ve tüfler birbiri üzerinde yer almaktadır. Masif durumda görünmekte ve fazla kırık - çatlak içermemektedirler. Bazaltlar Neojen serilerin üstüne gelerek Pliyosen'de oluşmuştur. Akma yüzeyleri yataydır. Koyu renkli, curufumsu ve çok kırıklı yapıya sahiptir. Plajiyoklaz ve hornblendler esas mineralleri teşkil etmektedir.

Pliyosen (Pl)

Havzada Neojen serileri üzerinde yer alan beyaz - gri renkli, yer yer tutturulmuş çakıl, kum ve kilden oluşan çapraz katmanlı akarsu çökelleri ile gri, kahve, sarımsı renkli çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı ve az kireçtaşlarından oluşur. PL olarak isimlendirilmiştir.

Kuvaterner (Qal, Qeal, Qym)

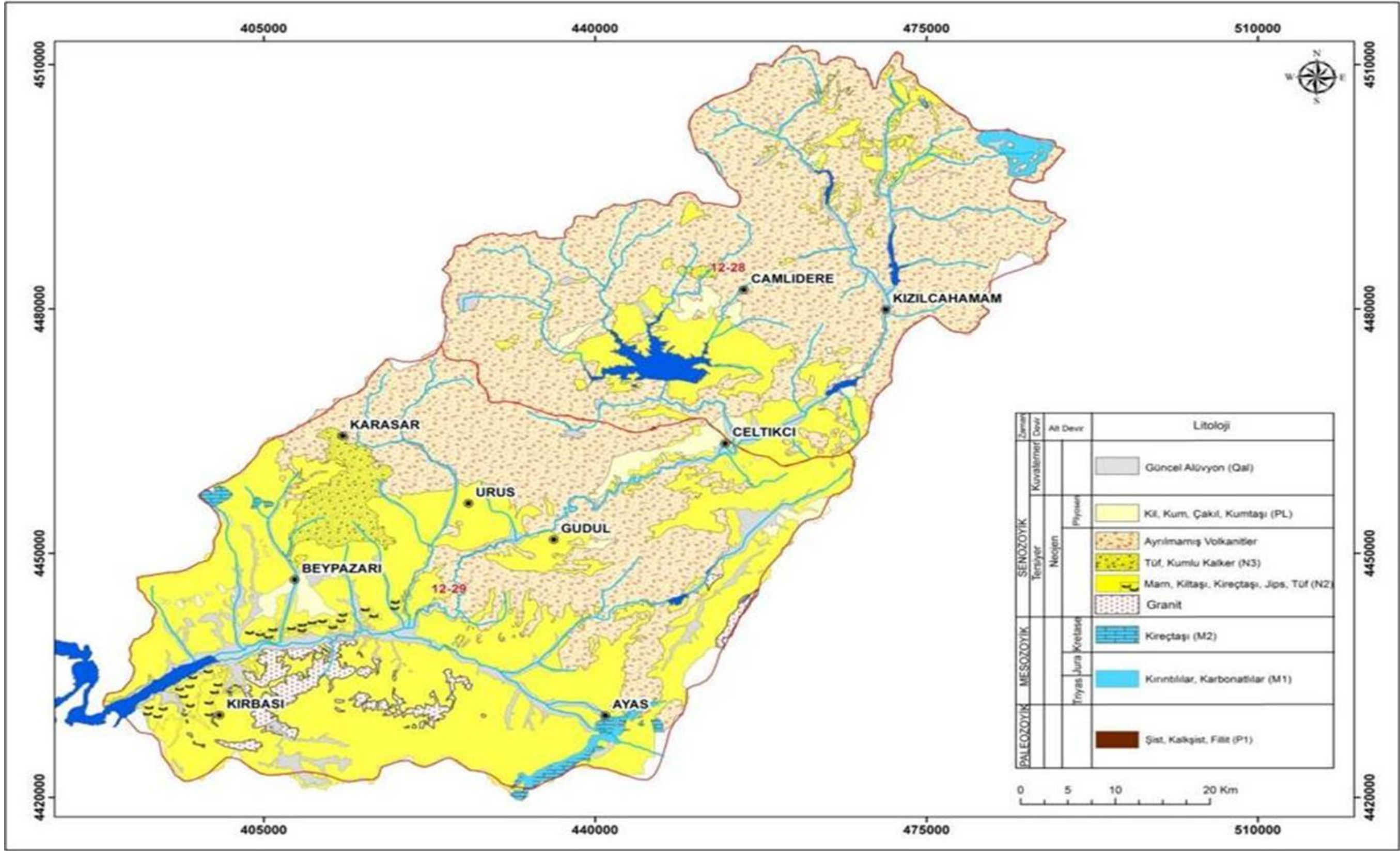
Porsuk Alt Havzası kapalı bir alt havza olduğundan, akarsuların ve sel sularının getirdiği ince tane malzemeler ovanın ortasında, iri taneli malzemeler ise ovanın kenarlarında çökelmiştir. Güncel alüvyonlar Qal olarak adlandırılmıştır. Kütahya'nın kuzeyinde güncel alüvyonların çevresinde yamaç molozları ve eski alüvyonlara rastlamak mümkündür. Eski alüvyonlar Qeal ve yamaç molozları Qym olarak adlandırılmıştır. İnönü civarında yüksekliklerde teras şeklinde bulunan eski alüvyonlar Eskişehir'in kuzeybatısına gittikçe kumlu ve çakıllı halde görülürler. İçerdiği kumların ebatları inceden kabaya değişmektedir.

4.3.1.3. Kirmir Çayı Alt Havzası

Havzada yaşlıdan gence doğru Paleozoyik yaşlı şist-kalkşist-fillit (P1) birimleri; Mesozoyik yaşlı kırıntılılar-karbonatlar (m1), kireçtaşları (m2), Senozoyik-Tersiyer Neojen yaşlı granit (Gr), yer yer jipsli tüflü marn, kilitaşı, kireçtaşı (n2), tuf-kumlu kalker (n3), ayrılmamış volkanitler (andezit, bazalt, dasit, aglomera, tuf birimleri; Pliyosen yaşlı kil-kum-çakıl-kumtaşı (Pl) birimleri ile Kuvaterner yaşlı güncel alüvyondan (Qal) oluşan örtü birimleri yüzeylenmektedir.

Alt havzanın genel jeoloji haritası **Şekil 7**,da, havzada Paleozoyik'ten Kuvaterner'e kadar olan zaman aralığında yüzeyleyen jeolojik birimlerin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti ise **Şekil 8**'de verilmiştir.

Havzada oluşmuş jeolojik formasyonların konumları, litolojik ve fiziksel özellikleri sonraki bölümlerde yaşlıdan gence doğru ayrıntılı olarak açıklanmıştır.



Şekil 7 : Kirmir Çayı Alt Havzası Jeoloji Haritası
(MTA ve DSİ Haritalarından yararlanılmıştır)

JEOLJİK ZAMAN BİRİMLERİ			KALINLIK (m)	STRATİGRAFI	SİMGE	LİTOLOJİ
ZAMAN	DEVİR	ALT DEVİR				
SENOZOYİK	KUVATERNER		130 - 150		Qal	Güncel Alüvyon
		PLİYOSEN			P1	Kil, Kum, Çakıl, Kumtaşı
	TERSİYER	NEOJEN			£	Ayrılmamış Volkanitler Tuf, Aglomera, Andezit Bazalt, Dasit
					n3	Tuf, Kumlu Kalker
MESOZOYİK		KRETASE	400		n2	Marn, Kilitaşı, Kireçtaşı (yer yer jips, tuf)
					Gr	Granit
		JURA			M2	Kireçtaşı
		TRİYAS			M1	Kırıntılılar, Karbonatlar
PALEOZOYİK					P1	Şist, Kalkşist, Fillit

Şekil 8 : Kirmir Çayı Alt Havzası Stratigrafik Kesiti

(Ölçeksiz) (MTA ve DSİ Haritalarından yararlanılmıştır)

Paleozoyik (P1)

Paleozoyik'in alt dönemlerinden itibaren Mesozoyik'in alt dönemi olan Triyas'a kadar uzanan aralıktaki şistler P1 olarak adlandırılmıştır. Çalışma alanının en yaşlı birimidir. Bu seri havzanın en eskisi olduğundan kuvvetli metamorfizmaya maruz kalmıştır. Tabakalanma mevcuttur. Koyu füme renkli şist, gnays ve açık renkli beyaz sarımtırak mermer karmaşığından oluşmuştur.

Mesozoyik (M1, M2)

Mesozoyik yaşlı çökeller havzada hidrojeolojik açıdan önem taşırlar. Ancak Mesozoyik yaşlı birimlerin havza içinde yoğun olarak görüldüğü söylenemez. Bu birimler 2 grupta incelenmiştir. Karbonatlı, kırıntılı, meta kırıntılı birimlerden şist, kalşist birimlerine kadar olan litolojiler M1 olarak isimlendirilmiştir. Birim içerisinde grimsi yeşil renkli kumtaşı – şeyl araldanması ve beyaz, bej renkte ince tabakalı kireçtaşları ile az miktarda konglomeralar bulunmaktadır.

Hidrojeoloji haritasında havzanın yeraltısuyu beslenimini açısından önem taşıyan Mesozoyik yaşlı kireçtaşları M2 olarak isimlendirilmiştir. Genel litoloji silisli kireçtaşı olup, kumlu kireçtaşı, şeyl ve marn ara tabakalıdır. Alt seviyelerindeki şeyl ve kumlu kireçtaşları kirli sarı-boz-gri, üst seviyelerindeki kireçtaşları bej-kirli sarı renklidir. Kalınlığı 1000 m civarındadır.

Senozoyik-Tersiyer

Granit (Gr)

Granitler renkleri genel olarak gri tonlarıdır. İçinde pembe renkli feldispatlar bulunmaktadır.

Neojen (n1, n2, n3, n4)

Havzada Neojen formasyonlar yaygındır. Hidrojeolojik amaç göz önüne alınarak Sakarya Havzası genelinde Neojen birimler 4 başlık halinde ayırtlanmıştır. Ayırtlanmış birimler; N4 Kalker, N3 Kumlu kalker – tuf – aglomera, N2 Kireçtaşı - kumtaşı - çamurtaşı – kiltası - marn- (yer yer evaporitli), N1 Konglomera – kumtaşı'dır

Kirmir Çayı Alt Havzası'nda yukarıda ayırtlanan birimlerden N2 ve N3 birimleri bulunmaktadır.

Neojen'in kumtaşı, konglomera, çamurtaşı, jips, kiltası, killi kireçtaşı ve tüfitlerini temsil eden birimleri N2 olarak adlandırılmıştır. N2 birimi yoğun miktarda jips içermektedir. Bu da yeraltısuyunun tuzluluğunu arttırdığı için, yeraltısuyu kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Jips tabaka kalınlıkları 50-90 cm arasında değişmekte olup yanal yönde kilometrelerce uzanmaktadır. Jipslerin görüldüğü alanlar hidrojeoloji haritasında belirtilmiştir. N2 birimleri içerisinde sarı, gri, boz, sarımsı beyaz, yeşil renkli olup tabanda orta-kalın katmanlı konglomera kumtaşları ile başlar üstte doğru marn, silttaşı, kil, araldanması şeklinde bulunur. En üste ise kireçtaşı-jips araldanması gözlenir. Hançili formasyonu içerisinde bulunan çörtlü kireçtaşları beyaz, gri renkte, orta – kalın tabakalıdır. Beyaz, sarı renkli, orta tabakalı kumtaşları ile gri, yeşil renkli, ince tabakalı kiltaları ve tüfleri içinde barındırır. Kalınlığının 300 m civarında olduğu tahmin edilmektedir.

Neojen (N2) birimlerde yapılan ayrıntılı çalışmalar sonunda sahada önemli miktarda Trona rezervi olduğu tespit edilmiş ve saha ETİ Soda A. Ş. Tarafından işletmeye açılmıştır.

Tuf, aglomera, tüfitlerden oluşan birim N3 olarak adlandırılmıştır. Volkanik faaliyet sırasında oluşan tüfler beyaz ve pembemsi renkli, genelde masif, yer yer tabakalı olup, içinde volkanik

bomba ve breş parçaları kapsar. Aglomeralar ise, andezitik dasitik parçalar ile bu parçaları bağlayan tüften oluşmuştur. Birim Beypazarı'nın kuzeyi ile Çamlıdere'nin kuzeyinde yayılım göstermektedir.

Ayrılmamış Volkanitler (ϵ)

Çalışma alanında büyük alanlar kaplayan ayrılmamış volkanitler bulunmaktadır. Andezit, piroklastik, bazaltik ve andezitik lav, aglomera, tüf ve dasit içermektedir. Tüfler beyaz, pembe renkte olup yer yer perlitleşmişlerdir. Pembe, siyah, gri, grimsi yeşil renklerdeki lavlar, ince – kalın katmanlı, akma yapılı, porfirik dokulu, çatlaklı olup çatlakları silisli oluşuklar doldurmuştur. Kırmızı ve şarabi renkli aglomeralar bulunmaktadır.

Pliyosen (Pl)

Pliyosen'in kırmızı, sarımsı kırmızı, kahverengi konglomera, kumtaşı ve çamurtaşı ardalanması ile temsil edilen birimleri PL olarak adlandırılmıştır. Tabakalanmalar yer yer belirsiz olarak görülmektedir. Kalınlığının 100 m'nin üzerinde olduğu tahmin edilmektedir.

Kuvaterner (Qal)

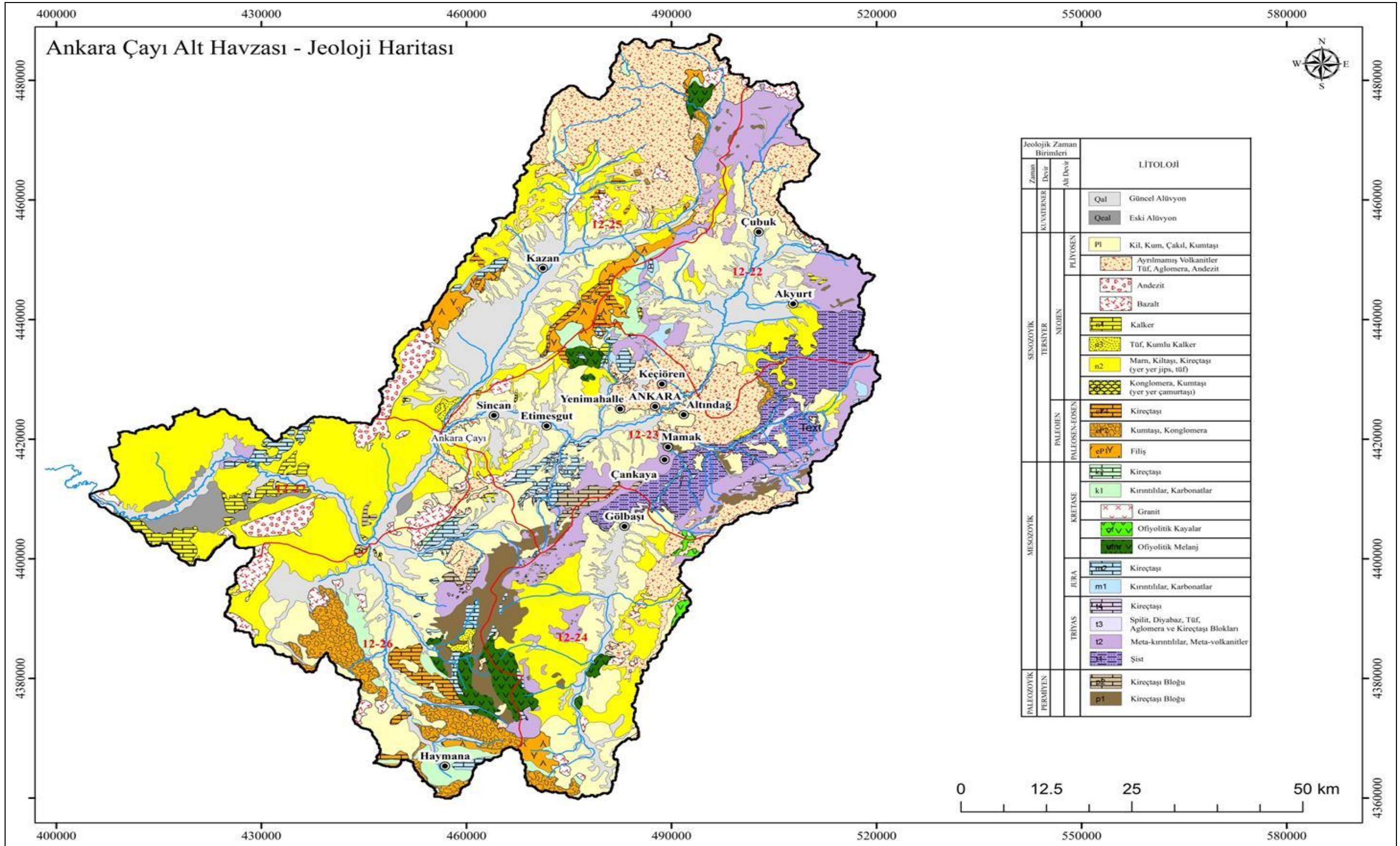
Kuvaterner yaşlı birimler arasında güncel alüvyonlar en çok alan kaplayan birimdir. Akarsu yataklarında, eski çukurluklar üzerine gelişmiş düz alanlardaki çakıl, kum, çamur çökellerinden oluşmaktadır.

4.3.1.4. Ankara Çayı Alt Havzası

Havzada yaşlıdan gence doğru Paleozoyik-Permiyen yaşlı kireçtaşı bloğu (P1), Permo-Karbonifer yaşlı kireçtaşı bloğu (P2); Mesozoyik-Triyas yaşlı şist (T1), meta-kırıntılılar ve meta-volkanitler (T2), split, diyabaz, tüf, aglomera ve kireçtaşı blokları (T3), kireçtaşları (T4), Jura yaşlı kırıntılılar-karbonatlar (m1), kireçtaşları (m2), ofiyolitik kayalar (ofm, of), Kretase yaşlı granit (Gr), kırıntılılar-karbonatlar (K1), kireçtaşları (K2) birimleri; Senozoyik-Tersiyer Paleosen-Eosen (Paleojen) yaşlı fliş (eP1), kumtaşı-konglomera (eP2), kireçtaşı (eP4) birimleri; Neojen yaşlı konglomera-kumtaşı, yer yer çamurtaşı (n1), yer yer jipsli marn, kiltası, kireçtaşı (n2), tüf-kumlu kalker (n3), kalker (n4), andezit-bazalt ve ayrılmamış volkanitler (ϵ - α - β); Pliyosen yaşlı kil-kum-çakıl-kumtaşı (Pl) birimleri ile Kuvaterner yaşlı eski alüvyon (Qeal) ve güncel alüvyondan (Qal) oluşan örtü birimleri yüzeylenmektedir.

Alt havzanın genel jeoloji haritası **Şekil 9**'da, havzada Paleozoyik'ten Kuvaterner'e kadar olan zaman aralığında yüzeyleyen jeolojik birimlerin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti ise **Şekil 10**'da verilmiştir.

Havzada oluşmuş jeolojik formasyonların konumları, litolojik ve fiziksel özellikleri sonraki bölümlerde yaşlıdan gence doğru ayrıntılı olarak açıklanmıştır.



Şekil 9 : Ankara Çayı Alt Havzası Jeoloji Haritası
(MTA ve DSİ Haritalarından yararlanılmıştır)

JEOLojİK ZAMAN BİRLERİ			KALINLIK (m)	STRATİGRAFİ	SİMGE	LİTOLOJİ				
ZAMAN	DEVİR	ALT DEVİR								
SENOZOİK	TERSİYER	KUVATERNER	~50		Qal	Güncel Alüvyon				
					Qeal	Eski Alüvyon				
		NEOJEN	PİLYOSEN	~200		P1	Kil, Kum, Çakıl, Kumtaşı			
						MİYOSEN	100		ε-α-β	Ayrılmamış Volkanikler Andezit - Bazalt -
			n4	Kalker						
			n3	Tüf, kumlu kalker						
			n2	Marn, Kilitaşı, Kireçtaşı (yer yer jipsli)						
			n1	Konglomera, Kumtaşı, (yer yer çamurtaşı)						
			PALEOJEN	PALEOSEN-EOSEN	>350					eP4
						eP2	Kumtaşı, konglomera			
		MESOZOİK		KRETASE	>500		K2	Kireçtaşı		
							K1	Kırıntılılar, Karbonatlar		
				JURA					Gr	Granit
									of	Ofiyolitik kayalar
ofm										
m2	Kireçtaşı									
TRİYAS							m1	Kırıntılılar, Karbonatlar		
							T4	Kireçtaşı		
							T3	Split, diyabaz, tüf, aglomera ve kireçtaşı bloklar		
							T2	Meta-kırıntılılar, meta-volkanikler		
T1	Şist									
P2	Permo-karbonifer yağlı kireçtaşı bloğu									
P1	Permoyen yağlı kireçtaşı bloğu									

Şekil 10 : Ankara Çayı Alt Havzası Stratigrafik Kesit

(Ölçeksiz) (MTA ve DSİ Haritalarından yararlanılmıştır)

Paleozoyik (P1, P2)

Bölgede jeolojik temeli Triyas yaşlı Ankara Grubu kaya türlerini oluşturmaktadır. Paleozoyik ise kireçtaşı blokları ile temsil edilir. Ankara grubunu oluşturan birimler yer yer diyabaz daykları tarafından kesilmişler ve içlerinde değişik boyutlarda Karbonifer, Permo-Karbonifer ve Permian yaşlı kireçtaşı blokları yer almıştır.

Gri, beyaz renkli, yer yer kristalize olarak izlenen kireçtaşları orta-ince katmanlıdır.

Mesozoyik (T1, T2, T3, T4, M1, M2, ofm, of, Gr, K1, K2)

Triyas

Bölgede jeolojik temeli oluşturan ve Ankara Grubu olarak adlandırılan Triyas yaşlı birimler hidrojeolojik amaç göz önüne alınarak T1, T2, T3 ve T4 olarak 4 gruba ayrılmıştır.

T1 Şist, T2 Meta-kırıntılılar, meta-volkanitler, T3 Tüf, Diyabaz, Spilit, kireçtaşı blokları (Permiyen-Karbonifer) ve T4 Kireçtaşları olarak ayrılmıştır.

T1: Birimin tabanında killi, kumlu ve volkanik kayaların metamorfizmaya uğraması sonucunda oluşmuş muskovit-kuvars şist ve serizit-albit-klorit şistler yer alır. Ayrıca ilksel hali korunmuş volkanitler de vardır. Genellikle sarı, boz ve kahverengi renktedirler.

T2: T1'e göre nispeten daha az metamorfizma geçirmiş, meta-konglomera, meta- kumtaşı, çamurtaşı, kumlu kireçtaşı, kireçtaşı ile aglomera, volkanit ve tüften oluşur (İnce ve orta tabakalı olan birim, sık kıvrımlıdır. Bölgede kuzeydoğu-güneybatı uzanımlıdır. İçerisinde Karbonifer ve Permiyen yaşlı kireçtaşından oluşan değişik boyutlu bloklar yer alır.

T3: Kısmen ilksel halini koruyan, kısmen de düşük dereceli metamorfizmaya uğramış bazalt (spilit), diyabaz türü kayalar ile bunların tüflerinden, volkanik malzemeli kumtaşlarından ve aglomeralardan oluşur. Birim, koyu yeşil-siyah renkli bazaltlarda pillov (yastık) yapılarının ender de olsa korunduğu kesimler vardır. Spilitler gaz boşluklu olup, gaz boşlukları kalsit tarafından doldurulmuştur. Bu birim içerisinde Permiyen-Karbonifer yaşlı kireçtaşları değişik boyutlarda bloklar halinde izlenir.

T4: Kireçtaşları Triyas'ta volkanik kumtaşı ve aglomeraların çökeliminden sonra zaman zaman ortamın sakinleşmesi sırasında çökelmiştir. Spilit, diyabaz ve bunların tüfleri ile volkanik kumtaşı, aglomera düzeyleri arasında tekrarlanan düzeyler olarak izlenirler. İnce-orta katmanlı, gri beyaz renkli, yer yer kırmızımsı, orta-kalın tabakalı, yer yer kristalize, yer yer de dolomitik özelliktedirler.

Jura

Hidrojeoloji haritasında, Mesozoyik kireçtaşları (M2) ve Mesozoyik'e ait kırıntılılar, karbonatlar, meta kırıntılılar (M1) olarak ayırtlanmıştır.

M1: Mesozoyik (M1) genel olarak Liyas yaşlı altta kötü boylanmalı çakıtaşı ile başlar, üste doğru kumtaşı, çamurtaşı, kumlu kireçtaşı ardalanması şeklinde ile devam eder. En üstte ise sarı, siyah, nefti ve kırmızı renkli kırıntılılardan ve beyaz renkli kireçtaşlarından oluşur. Çakıtaşlarının elemanları yüksek oranda granit, meta kumtaşı, kuvars, metavolkanit parçaları, gnays, trakit, dasit, riyodasit oluşturur.

Mesozoyik kırıntılılar (M1), altındaki Triyas yaşlı birimler üzerine taban çakıltası ile uyumsuz olarak gelir.

M2: Mesozoyik kırıntılılar (M1) üzerine, yer yer bunlarla geçişli olarak ince-orta tabakalı, çörtlü kireçtaşları gelmektedir. Bunlar hidrojeoloji haritasında M2 olarak adlandırılmıştır.

Birim beyaz, krem, bej ve yer yer kırmızı renkli, midye kabuğu kırılmalı, ince-orta tabakalanmalı, yaygın olarak çört yumru ve bantları içeren killi kireçtaşı ve/veya biyomikritik kireçtaşlarından oluşmaktadır.

Ofiyolitik Kayaçlar (ofm, of)

Ofiyolitlerin yerleşim yaşı Alt Kretase olarak verilmektedir. Üst Kretase yaşlı sedimanter birimler (kumtaşı, konglomera, çamurtaşı ve killi kireçtaşı aralanması) içerisinde de yine ofiyolitlere ait olistolit ve olistostromlar bulunmaktadır.

Ofiyolitik kayaçlar ofiyolit ve ofiyolitik melanj olmak üzere iki grupta haritaya aktarılmıştır. Serpantinleşmiş ultramafitler, ultramafitler ile gabro-diyabazlar ofiyolit, serpantinit, gabro, diyabaz, volkanit (bazalt, andezit, spilit) radyolarit, çörtlü kireçtaşı ve Permian-Jura yaşlı kireçtaşı blokları içeren karmaşık birim ofiyolitik melanj olarak adlandırılmıştır.

Granit (Gr)

Genel mineralojik yapıları kuvars, ortoklaz, plajyoklaz, amfibol, biyotit, epidottan oluşmaktadır. Hidrojeolojik yönden önem göstermemekle birlikte, kırık ve çatlaklarının iyi geliştiği lokasyonlarda mevzi yeraltısuyu taşımaktadırlar.

Kretase (K1, K2)

Bölgede Kretase genel olarak ofiyolitler ve sedimanter birimlerle temsil edilir. Kretase yaşlı birbirleriyle yanal ve dikey yönde geçişli sedimanter, volkano sedimanter birimler içerisinde ofiyolitik kayaçalardan türemiş olistolit ve olistostromlar yaygın olarak bulunmaktadır.

Kretase yaşlı birimler hidrojeoloji haritasında K1 (kırıntılılar) ve K2 (kireçtaşları) olarak 2 gruba ayrılmıştır.

K1: Kaba çakıl boyutundan ince kum boyutuna kadar değişen tanelerin oluşturduğu kaya türlerinden oluşur. Birimin çökel kayaçları yer yer kötü boylanmalı volkanik taneli çakıltası, kumtaşı, çamurtaşı aralanması ve arada izlenen kireçtaşlarından ve volkanitlerden oluşmuştur. Çakıltası ve kumtaşları çoğunlukla boz, kahverengi, kırmızı renkli gevşek tutturulmuş ve tabakalanması belirsizdir. Çamurtaşları; kırmızı, boz renkli, ince-orta tabakalıdır. İçerisinde ofiyolitik topluluğa ait olistolit ve olistostromlar sıkça izlenir.

K2: Kireçtaşları, kırmızı gri renkli ince-orta katmanlanmalı plajik killi-kireçtaşı özelliğindedir. Bazı seviyelerinde kırmızı renkli radyolarit-çamurtaşı düzeyleri izlenir.

Senozoyik-Tersiyer

Paleojen (Paleosen-Eosen) (ep1, ep2, ep3)

Havzada Paleojen kırmızı, boz renkli, alacalı kötü boylanmış çakıtaşı, konglomera, kumtaşı, kumlu marn, şeyl ve kireçtaşları ile temsil edilir. Paleojen, filiş (ep1), kumtaşı-konglomera (ep2) ve kireçtaşları (ep3) olmak üzere 3 ana litolojiye ayrılmak suretiyle incelenmiş ve haritalanmıştır. Daha çok Haymana havzasında yaygındır.

Paleosen'e ait kırmızı renkli alacalı kötü boylanmış konglomera, çakıtaşı, kumtaşı ve kumlu marn araldanması ile başlar. Yukarı doğru gri renkli resifal kireçtaşlarına geçer. Eosen ise boz renkli, şeyl-kumtaşı araldanması ve türbiditik kireçtaşları ile başlayıp, beyaz, sarı, gri renkli kireçtaşı, kumlu kireçtaşı, killi kireçtaşı ve kumtaşlarına geçer. Oligosen'de jips görülür. Hidrojeolojik yönden önem taşımazlar.

Neojen (n1, n2, n3, n4)

Miyosen – Pliyosen aralığına ait birimler Oligosen yaşlı birimler üzerine uyumsuzlukla gelir. Volkanik ve çökel kayalarla temsil edilir. Sedimanter kayalar genellikle volkanitlerle eş yaşlı ve girik olarak bulunur. Havzanın doğu bölümünde genellikle volkanik, volkano-sedimanter, batısında ve güneyinde sedimanter kayalar hakimdir. Bugüne kadar yapılan çalışmalara göre yer yer ayırtlanmış yer yer de ayırtlanmamış olan bu çökeller genel olarak karasal, havzanın batı kesiminde ise gölssel niteliktedir.

Bu Tersiyer çökeller genel olarak kireçtaşı, marn, kumtaşı, çamurtaşı, kiltası ile Orta Miyosen'deki volkanizmaya bağlı bazalt, tuf, aglomeralardan oluşur. Genel olarak bu litolojiler araldanmalı bir yapı gösterir. Tersiyer çökelleri yer yer jips ve linyit seviyeleri de içermektedir.

Bu çalışmada, hidrojeolojik amaç dikkate alınarak Neojen birimler başlıca aşağıdaki serilere ayrılarak haritalanmıştır. N4 Kalker, N3 Kumlu kalker – tuf – aglomera, N2 Kireçtaşı-kumtaşı-kiltası-marn (yer yer evaporitli), N1 Konglomera-kumtaşı'dır.

Neojen'in alt serisi taban konglomeralarıdır. Kendinden yaşlı olan Paleozoyik şist – mermer, Mesozoyik kalker ve ofiyolitler ile Eosen yaşlı seriler üzerine diskordan olarak gelir. Konglomeralar (N1) genel olarak kırmızı renkli, gevşek – orta çimentoludur. Genel olarak havzanın kenar zonlarında yayılım gösterirler.

Volkanikler (ϵ - α - β) (Bazalt, Andezit, Tuf, Aglomera)

Havzada özellikle Ankara civarında oldukça yaygındırlar. Andezit, traki andezit, bazalt, tuf, aglomera ve dasitten oluşur. Andezitler, kırmızı, pembe, boz ve siyah renklidir. Tüfler gri ve beyaz renklerde, çok ince taneli olup çoğunlukla andezit ve aglomeralar arasında düzeyler halinde görülür. Aglomeralar beyaz, gri, kırmızı renkli, tuf ile tutturulmuş, değişik boyutlarda andezit, dasit, bazalt çakıllarından oluşur. Bazaltlar siyah, koyu kahverenginde, gaz boşluklu

olup, akma yapısı gösterirler. Bazaltların bölgedeki volkanizmanın ilk ürünü olduğu düşünülmektedir.

Pliyosen (Pl)

Havzada, Neojen serileri üzerinde yer alan beyaz – gri renkli, tutturulmamış veya az tutturulmuş değişik boyda, farklı kökenli konglomera, kumtaşı ve çamurtaşından oluşur. Çoğunlukla tabakalanmasız olup, bazı yerlerde yatay tabakalıdır. Kumtaşları ve çamurtaşları arasında moloz akması süreçleriyle oluşmuş konglomeralar yaygındır. Kumtaşı ve konglomeraların tane ve çakıllarını kuvarsit, bazalt, çeşitli kireçtaşları, diyabaz, metamorfik kayaç parçaları, radyolarit, serpantinit, gabro oluşturur. Çimento kalsit ve kilden oluşmaktadır.

Kuvaterner (Qal, Qeal)

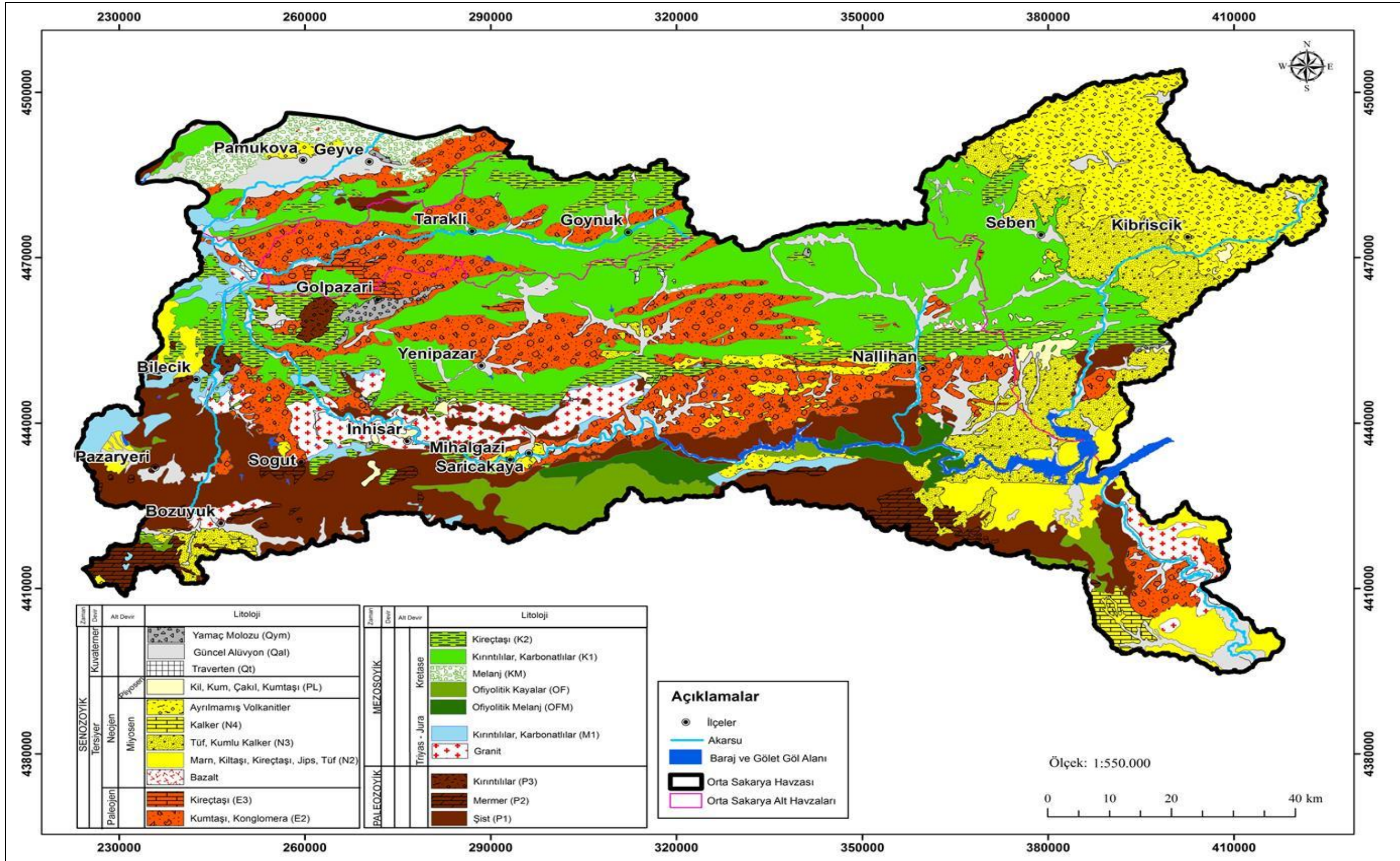
Kuvaterner, Qeal (eski alüvyon) ve Qal (Alüvyon) olmak üzere iki bölümde ayırtlanmıştır. Havzada Kuvaterner dere yataklarında ve yan kollarında birikmiş olan kil, kum, çakıldan oluşan güncel (Qal) ve eski alüvyonlarla (Qeal) temsil edilir.











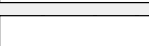
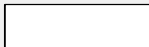

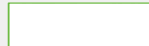

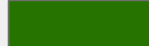
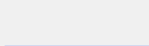


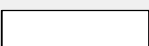

4.3.1.5. Orta Sakarya Alt Havzası

Havzada yaşlıdan gence doğru Paleozoyik yaşlı şist (P1), mermer (P2) ve kırıntılılar (P3); Mesozoyik-Triyas-Jura yaşlı granit (Gr), kırıntılılar-karbonatlar (m1), Kretase yaşlı ofiyolitik kayalar (ofm, of), melanj (KM), kırıntılılar-karbonatlar (K1), kireçtaşları (K2); Senozoyik-Tersiyer Paleosen-Eosen (Paleojen) yaşlı kumtaşı-konglomera (E2), kireçtaşı (E3) birimleri; Neojen Miyosen yaşlı bazalt (α), yer yer jipsli tüflü marn, kiltası, kireçtaşı (N2), tuf-kumlu kalker (N3), kalker (N4) ve ayrılmamış volkanitler (ϵ); Pliyosen yaşlı kil-kum-çakıl-kumtaşı (Pl) birimleri ile Kuvaterner yaşlı traverten (Qt), güncel alüvyon (Qal) ve yamaç molozundan (Qym) oluşan örtü birimleri yüzeylenmektedir.

Alt havzanın genel jeoloji haritası **Şekil 11**'de, havzada Paleozoyik'ten Kuvaterner'e kadar olan zaman aralığında yüzeyleyen jeolojik birimlerin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti ise **Şekil 12**'de verilmiştir.

Havzada oluşmuş jeolojik formasyonların konumları, litolojik ve fiziksel özellikleri sonraki bölümlerde yaşlıdan gence doğru ayrıntılı olarak açıklanmıştır.



Zaman	Devir	Alt Devir	Litoloji		
SENOZOYİK				Yamaç Molozu (Qym)	
				Güncel Alüvyon (Qal)	
				Traverten (Qt)	
	Tersiyer	Pliyosen			Kil, Kum, Çakıl, Kumtaşı (PL)
				Miyosen	
			Kalker (N4)		
			Tüf, Kumlu Kalker (N3)		
			Marn, Kilitaşı, Kireçtaşı, Jips, Tüf (N2)		
		Bazalt			
	Paleojen			Kireçtaşı (E3)	
			Kumtaşı, Konglomera (E2)		
MEZOSOYİK	Triyas - Jura - Kretase		Kireçtaşı (K2)		
			Kırıntılılar, Karbonatlılar (K1)		
			Melanj (KM)		
			Ofiyolitik Kayalar (OF)		
			Ofiyolitik Melanj (OFM)		
			Kırıntılılar, Karbonatlılar (M1)		
			Granit		
PALEOZOYİK			Kırıntılılar (P3)		
			Mermer (P2)		
			Şist (P1)		

Şekil 12 : Orta Sakarya Alt Havzası Stratigrafik Kesit

(Ölçeksiz) (MTA ve DSİ Haritalarından yararlanılmıştır)

Paleozoyik (P1, P2, P3, P4)

Paleozoik'in alt dönemlerinden itibaren Mesozoyik'in alt dönemi olan Triyas'a kadar uzanan aralıktaki şistler P1 olarak adlandırılmıştır. Genel olarak kuvars ve serisit miktarları değişen kuvarslı serisit şist, klorit şist, mikaşist, fillat ve az miktarda kuvarsit tabakalarından meydana gelmektedir. Genelde havzanın güney sınırında görülmektedir.

Havzanın güneybatısı ile güneydoğusunda yayılım gösteren mermerler P2 olarak isimlendirilmiştir.

Paleozoyik sedimanter kayalar 2 ana grupta incelenmiştir. Paleozoyik kayalarda genel olarak bir metamorfik etki görülse de jeolojik çalışma ve araştırmaların ışığında bu birimler sedimanter kaya grubuna dahil edilmiştir. P4 Kristalize kireçtaşı – kalker, P3 Şeyl, kumtaşı, meta kumtaşı, kiltası, metavolkanit, tuf, aglomera, kırıntılılar

P3 olarak adlandırılan birimler, kumtaşı, şeyl, tuf, aglomera ve kireçtaşı araldanmasından oluşan formasyon içerisinde Permo-Karbonifer yaşlı kireçtaşı blokları içermektedir. Kireçtaşları genellikle izole bloklar halinde olduğundan hidrojeolojik bakımdan önem taşımazlar. Kireçtaşları gri, bej, beyaz renkli ve bol fosillidir. Görünür kalınlığı 600 – 1000 m arasında değişmektedir.

Mesozoyik (Gr, M1, OFM, OF, KM, K1, K2)

Granit (Gr)

Bozüyük (Bilecik) çevresi, Sarıcakaya (Eskişehir) kuzeyi ve havzanın güneydoğusunda görülmektedir. Egemen kaya türü granodiyorittir. Granodiyoritler kırmızı – pembe ve yeşil renkli olup iri ve ince tanelidir. Plajiyoklaz, kuvars, ortoklaz ve hornblend içermektedir. Granitler gri renkli olup, iri ve ince tanelidir.

M1

Mesozoyik yaşlı birimler havzada hidrojeolojik açıdan önem taşırlar. Orta Sakarya havzasında bulunan Mesozoyik yaşlı çökeller Jura - Triyas yaşlı çökeller ve Üst Paleosen - Kretase – Jura yaşlı çökeller olarak 2 ayrı grupta sınıflandırılmıştır. Jura - Triyas yaşlı çökeller M, Üst Paleosen - Kretase – Jura yaşlı çökeller K olarak isimlendirilmiştir. K2 Kireçtaşı, K1 Kretase yaşlı Kırıntılılar, Karbonatlılar, M2 Kireçtaşı, M1 Kumtaşı, konglomera, çamurtaşı, çörtlü kireçtaşı, kırıntılılar, meta kırıntılılar

Triyas – Jura yaşlı kumtaşı, konglomera, çamurtaşı, çörtlü kireçtaşı, kırıntılılar, meta kırıntılılar içeren birimler M1 olarak adlandırılmıştır. Meta kumtaşı, kumtaşı ve kiltası araldanması sarımsı, boz, pembemsi renkli orta-kalın tabakalıdır. Konglomera, çamurtaşı, silttaşı ve şeyl gibi diğer detritik kayalar istifte ara katkılar olarak görülmekle birlikte, yer yer hakim kaya türlerini oluşturmaktadır. Kalınlığı değişken olup, maksimum 700 m'ye kadar ulaşmaktadır.

Ofiyolitik Kayaçlar (ofm, of)

Genel olarak Ofiyolitik Melanj içerisindeki Kretase yaşlı olmakla birlikte, ofiyolit, metamorfik kayaç, volkanik kayaç, kireçtaşı blokları, split, kumtaşı, kireçtaşı blokları içermektedir.

Melanj (Km)

Kretase yaşlı bloklu konglomera, kumtaşı, silttaşı ve marn içermektedir. Moloz akma çökelleri, pelajik çamurtaşı ve marnlarda akma, kayma yapıları bulunmaktadır.

K1, K2

Paleosenden Jura'ya kadar uzanan devirdeki kireçtaşları K2 olarak isimlendirilmiştir. Genel olarak havzanın ortasında ve kuzey sınırında yayılım göstermektedir. Kireçtaşları ile kumlu kireçtaşları beyaz, krem, gri ve pembemsi renklerde, orta – kalın katmanlı, yer yer masif görünümlüdür. Kumlu kireçtaşı kısımları volkanik kaya parçaları ile mika ve feldispat içermektedir. Çörtlü, kil ara katmanlı, yarı pelajik kireçtaşlarından oluşan bir istiftir. Birim beyaz, krem, pembemsi renkli porselenimsi görünümlü, ince – orta tabakalı, bol kıvrımlı pelajik kireçtaşları ile volkanojenik kumtaşı, tuf ve aglomera araldanması olarak yüzlek vermektedir.

Alt Kretase – Üst Paleosen yaşlı kumtaşı, şeyl, kireçtaşı, tuf, volkanojenik kumtaşı, konglomera ve marndan oluşan birimler havza jeoloji-hidrojeoloji haritasında K1 olarak isimlendirilmiştir. Birim havzada oldukça geniş alanlar kaplamaktadır. Volkanitli, bloklu, kumtaşı şeyl araldanması, beyaz-bej kırmızı renkli mikritik kireçtaşları, ara şeyl katkılı kireçtaşı ile kumtaşı, konglomera ve marnlardan oluşmaktadır.

Senozoyik-Tersiyer

Paleojen (e2, e3)

Sakarya Havzası genelinde Paleojen birimler hidrojeolojik yönden 3 gruba ayrılmıştır. E3 Kireçtaşları, E2 Kumtaşı, konglomera, E1 Fliş'tir

Havzada geniş yayılımlar gösteren ve geniş alanlarda yüzlek veren kumtaşı, şeyl, konglomera, tuf, marn ve aglomera içeren birimler E2 olarak isimlendirilmiştir. Konglomeralar genel olarak kırmızı renkli, şeyller ince tabakalı yeşil-orta tabakalı killi kireçtaşı-kumtaşı araldanması şeklindedir.

Alt Paleosen'in kireçtaşları E3 olarak isimlendirilmiştir. Sarımsı beyaz, bej, yer yer kırmızı, pembe renkli, algi kireçtaşlarından oluşmaktadır. Seyrek de olsa yer yer konglomera ve kumlu kireçtaşı içermektedir.

Bazalt (β)

Bazaltlar gri, siyah, koyu kahve renkli, kızıl kahve gaz boşlukludur.

Neojen ($n2, n3, n4$)

Havzada Neojen formasyonlar yaygındır. Hidrojeolojik amaç göz önüne alınarak Sakarya Havzası genelinde Neojen birimler 4 başlık halinde ayırtlanmıştır. Ayırtlanmış birimler aşağıdaki gibidir; N4 Kalker, N3 Kumlu kalker – tuf – aglomera, N2 Kireçtaşı - kumtaşı - çamurtaşı – kiltası - marn- (yer yer evaporitli), N1 Konglomera – kumtaşı'dır

Orta Sakarya Alt Havzası'nda yukarıda ayırtlanan birimlerden N4, N3 ve N2 birimleri bulunmaktadır.

Havzanın güneydoğusunda ve batısında bulunan konglomera, kumtaşı, kiltası, kireçtaşı ve jips birimleri N2 olarak isimlendirilmiştir. Bu birimler karasal ortamda akarsu ve göl fasiyesinde çökelmiştir. Konglomera, kumtaşı, kiltası üzerine kireçtaşı, jips ardalanması ile oluşan birimler gri yeşil, boz sarı ve beyaz renktedir. Ara seviyelerde jipsler özellikle havzanın doğusunda görülmektedir.

N3 olarak adlandırılan kumtaşı, şeyl, tuf, kireçtaşı ile aglomera, volkanik konglomera içeren birimlerde konglomera ve kumtaşları sarımsı boz renkte, killi kireçtaşları beyaz sarımsı renkte görülmektedir. Tüfler beyaz ve pembemsi renkte görülmektedir. Aglomeralar ise andezitik dasit parçalar ile bu parçaları bağlayan tüflerden oluşmaktadır.

Havzanın güneydoğusunda küçük alanlarda yayılım gösteren Neojenin kireçtaşları N4 olarak isimlendirilmiştir.

Ayrılmamış Volkanitler

Havzadaki ayrılmamış volkanitler andezit, bazalt, piroklastik kayaç, tuf, lav, aglomera ve dasitten oluşur. Andezit kökenli piroklastik ve lavlardan oluşan birimler pembe, yeşil renklidir. Tüfler gri ve beyaz renkte, çok ince taneli olup çoğunlukla andezit ve aglomeralar arasında düzeyler halinde görülür. Aglomeralar sarı, gri, kırmızı renkli, tuf ile tutturulmuş, değişik boyutlarda andezit, dasit, bazalt çakıllarından oluşur. Bazaltlar siyah, koyu kahverenginde, gaz boşluklu olup, akma yapısı gösterirler.

Pliyosen (Pl)

Pliyosen çökelleri bölgedeki en genç çökellerdendir. Kırmızı, sarımsı kırmızı, kahve renkli konglomera, kumtaşı, çamurtaşı ile temsil edilmektedir.

Kuvaterner (Qt, Qal, Qym)

Orta Sakarya Havzası'nda Kuvaterner 3'e ayrılmıştır. Qym Yamaç Molozu, Qal Güncel alüvyon, Qt Traverten. Yamaç molozları dik yamaçlarda köşeli çakıl ve küçük bloklardan

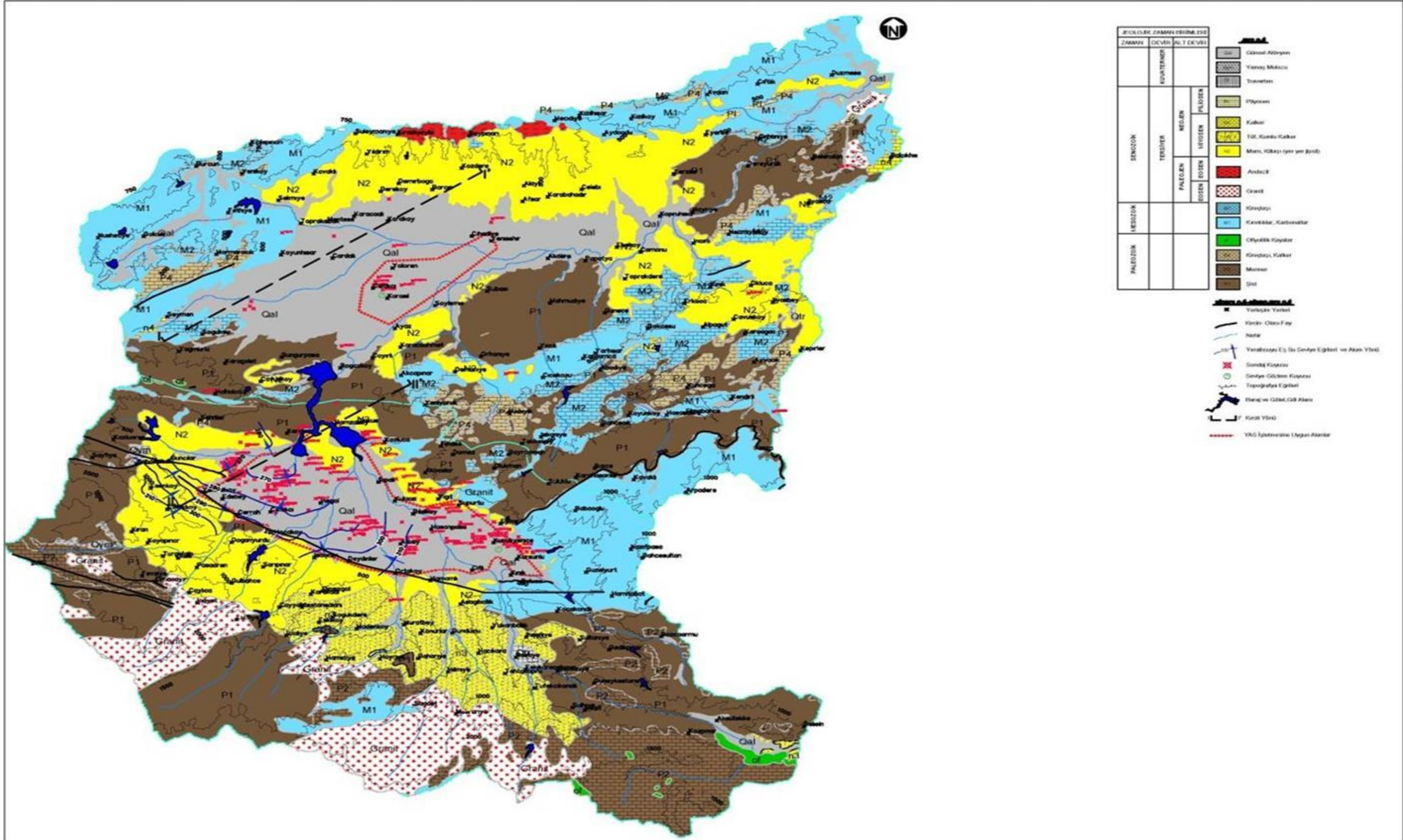
oluşmaktadır. Akarsu yataklarında, eski çukurluklar üzerine gelişmiş düz alanlardaki çakıl, kum, çamur çökelleri güncel alüvyonları oluşturmaktadır. Sakarya Nehri, Aladağ Çayı, Göynük Çayı ve bu akarsuların büyük yan kolları boyunca yüzlek vermektedir. Travertenler havzada Göynük çevresinde çok küçük alanlarda görülmektedir, beyaz renkli yer yer bol bitki sapı boşluklu karbonatlardan oluşmaktadır.

4.3.1.6. Göksu Alt Havzası


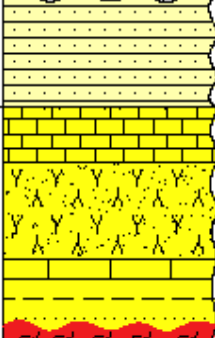

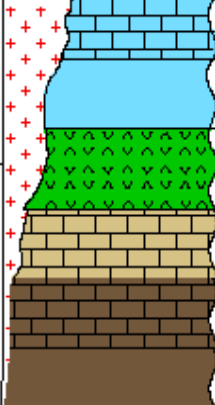
Havzada yaşlıdan gence doğru Paleozoyik yaşlı sist (P1), mermer (P2) ve kireçtaşı (P4) birimleri; Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı ofiyolitik kayalar (of), Mezozoyik yaşlı kırıntılılar-karbonatlar (m1), kireçtaşları (m2); Senozoyik-Tersiyer Paleojen (Paleosen-Eosen) yaşlı granit (Gr); andezit (β) birimleri, Neojen-Miyosen yaşlı yer yer jipsli marn, kiltası, kireçtaşı (n2), tuf-kumlu kalker (n3), kalker (n4) birimleri; Pliyosen yaşlı kil-kum-çakıl-kumtaşı (Pl) birimleri ile Kuvaterner yaşlı traverten (Qtr), alüvyon (Qal) ve yamaç molozundan (Qym) oluşan örtü birimleri yüzeylenmektedir.

Alt havzanın genel jeoloji-hidrojeoloji haritası **Şekil 13**'de, havzada Paleozoyik'ten Kuvaterner'e kadar olan zaman aralığında yüzeyleyen jeolojik birimlerin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti ise **Şekil 14**'de verilmiştir.

Havzada oluşmuş jeolojik formasyonların konumları, litolojik ve fiziksel özellikleri sonraki bölümlerde yaşlıdan gence doğru ayrıntılı olarak açıklanmıştır.



Şekil 13 : Göksu Alt Havzası Jeoloji-Hidrojeoloji Haritası
(MTA ve DSİ Haritalarından yararlanılmıştır)

JEOLJİK ZAMAN BİRİMLERİ			KALINLIK (m)	STRATİGRAFİ	SİMGE	LİTOLOJİ
ZAMAN	DEVİR	ALT DEVİR				
		KUVATERNER	300		Qal Qym Qtr	Kil, kum, çakıl Yamaç Molozu Traverten
SENOZOİK	TERSİYER	NEOJEN	150-200		P1	Kil, kum, çakıl, kalker
					n4	Kireçtaşı
					n3	Tüf, kumlu kalker
		n2			Marn, kilitaşı, kumtaşı, kireçtaşı, yer yer jipsli	
		α			Andezit	
MESOZOİK		PALEOJEN	EOSEN		Gr	Granit
			PALEOSEN		m2	Kireçtaşı
					m1	Kırıntılar, Karbonatlar
PALEOZOİK					of	Ofiyolitik kayalar
					P4	Kireçtaşı, Mermer, Şist
					P2	
				P1		

Şekil 14 : Göksu Alt Havzası Stratigrafik Kesit

(Ölçeksiz) (MTA ve DSİ Haritalarından yararlanılmıştır)

Paleozoyik (P1, P2, P4)

Paleozoyik'in alt dönemlerinden itibaren Mesozoyik'in alt dönemi olan Triyas'a kadar uzanan aralıktaki şistler P1, yine aynı dönemi kapsayan mermerler de P2 olarak adlandırılmıştır. Paleozoyik'in üst dönemi Permian ve Mesozoyik'in alt dönemlerinde oluşmuş kireçtaşları P4 ismiyle gruplandırılmıştır.

Paleozoyik'in üst dönemi Permian yaşlı kireçtaşlarının havzada yayılım alanları azdır. Kireçtaşları sarı, bej renkli sıkı tutturulmuş ve kalın tabakalıdır (İşlek M, 2012).

Mermerler (P2) çoğunlukla beyaz ve sarımsı renklere, yer yer gri ve mavi renkte, çok çatlaklı ve damarlı halde bulunmaktadır.

Şistler (P1) etüt sahasında büyük alanlar kaplamaktadır. günümüze kadar yapılan çalışmalara göre şistler az metamorfize olmuş durumdadır. Şistlerin içinde tabakalanmaya uygun kuvarsit ve kireçtaşı mercekleri vardır.

Mesozoyik (of, M1, M2)

Ofiyolitik kayalar (of)

Çalışma alanı içinde bulunan ofiyolitikler OF olarak adlandırılmıştır. Ofiyolitiklere ve Andezitlere havzada çok fazla rastlanmamaktadır. Çalışma alanının güneybatı kısmında yer yer ofiyolitler, kuzey bölgelerinde ise Andezitler mostra vermektedir.

M1, M2

Mesozoyik yaşlı çökeller havzada hidrojeolojik açıdan önem taşırlar. Bu birimler 2 grupta incelenmiştir. Karbonatlı, kırıntılı, meta kırıntılı birimlerden şist, kalşist birimlerine kadar olan litolojiler M1 olarak isimlendirilmiştir. Çalışma alanının kuzeybatı, kuzeydoğu sınırında geniş yayılımlar göstermektedir. Birim içindeki kumtaşları ufak çakıllı kolay ufalanır halde bulunmaktadır. Jeoloji-Hidrojeoloji haritasında havzanın ana yeraltısuyu beslenimini oluşturan kireçtaşları M2 olarak isimlendirilmiştir.

Senozoyik-Tersiyer

Paleojen (Paleosen-Eosen)

Granit (Gr)

Granitler havzanın güneyinde yer yer yüzlek vermektedir. Gri, kahverengi, grimsi beyaz renkli, bol kuvars ve mikalı derinlik kayaçlarıdır. Koyu renkli mineralleri fazladır. Kontak zonlarında metamorfizma izleri görülmektedir.

Andezit (α)

Andezitler havzanın kuzeyinde dar bir alanda yüzlek vermektedir. Genelde kırmızı, siyahımsı ve pembe renkli andezitlerin içinde hornblend, ojit ve biotit bulunmaktadır.

Neojen (n2, n3, n4)

Havzada büyük alan kaplayan Neojen seriler, bugüne kadar yapılan ayrıntılı çalışmalara göre karasal fasiyestedir. Kireçtaşı, kumtaşı, kiltası, marn ve çamurtaşından oluşan birim N2 olarak adlandırılmıştır. Marnlar mavimsi, gri, sarımsı yeşil renkte taban selintisi ile yanal geçişlidir. Kumtaşları, çakıltaşları ve kiltaları sıkı malzemeli, bol kırık ve çatlaklı yuvarlak ve köşeli olarak bulunmaktadırlar. Çalışma alanının kuzeyinde bulunan Yenişehir Ovası'ndaki çakıllı, kumlu seviyeler çapraz tabakalı kırıntılı halde bulunmaktadır. Tüf, volkanit çökel, killi kireçtaşı,

kumlu kalker ve şelf çökel kayalardan oluşan birim N3 olarak adlandırılmıştır. Kireçtaşları killi kireçtaşı görünümünde olup, kireçtaşı marn ardalanması şeklindedir. Neojen birimlerin kalkerlerini temsil eden birim N4 olarak adlandırılmıştır. Hidrojeolojik açıdan önem taşıyan bu birimlerin havzadaki yayılımı çok fazla değildir.

Pliyosen (Pl)

Havzada Neojen serileri üzerinde yer alan beyaz - gri renkli, yer yer tutturulmuş çakıl, kum ve kilden oluşan çapraz katmanlı akarsu çökelleri ile gri, kahve, sarımsı renkli çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı ve az kireçtaşlarından oluşur. PL olarak isimlendirilmiştir.

Kuvaterner (Qtr, Qal, Qym)

Göksu Alt Havzası'na akarsuların taşıdığı çeşitli boylardaki detritik malzemenin çökmesiyle alüvyonlar oluşmuştur. Alüvyon kalınlığı DSİ'nin açmış olduğu sondaj verilerine göre, 2 ile 100 metre arasında değişmektedir Alüvyonlar ince kum, silt, çeşitli malzemeli blok ve çakıldan kum, kile kadar çeşitli boyutta tutturulmamış malzemedir oluşmaktadır. Çalışma alanında yer yer yamaç molozlarına da rastlamak mümkündür. Yamaç molozlarına İnegöl Ovası'nın batı kısımlarında rastlanmaktadır. Tahtaköprü'nün kuzeydoğusunda travertenler küçük bir alanı kaplamaktadır.

4.3.1.7. Aşağı Sakarya Alt Havzası

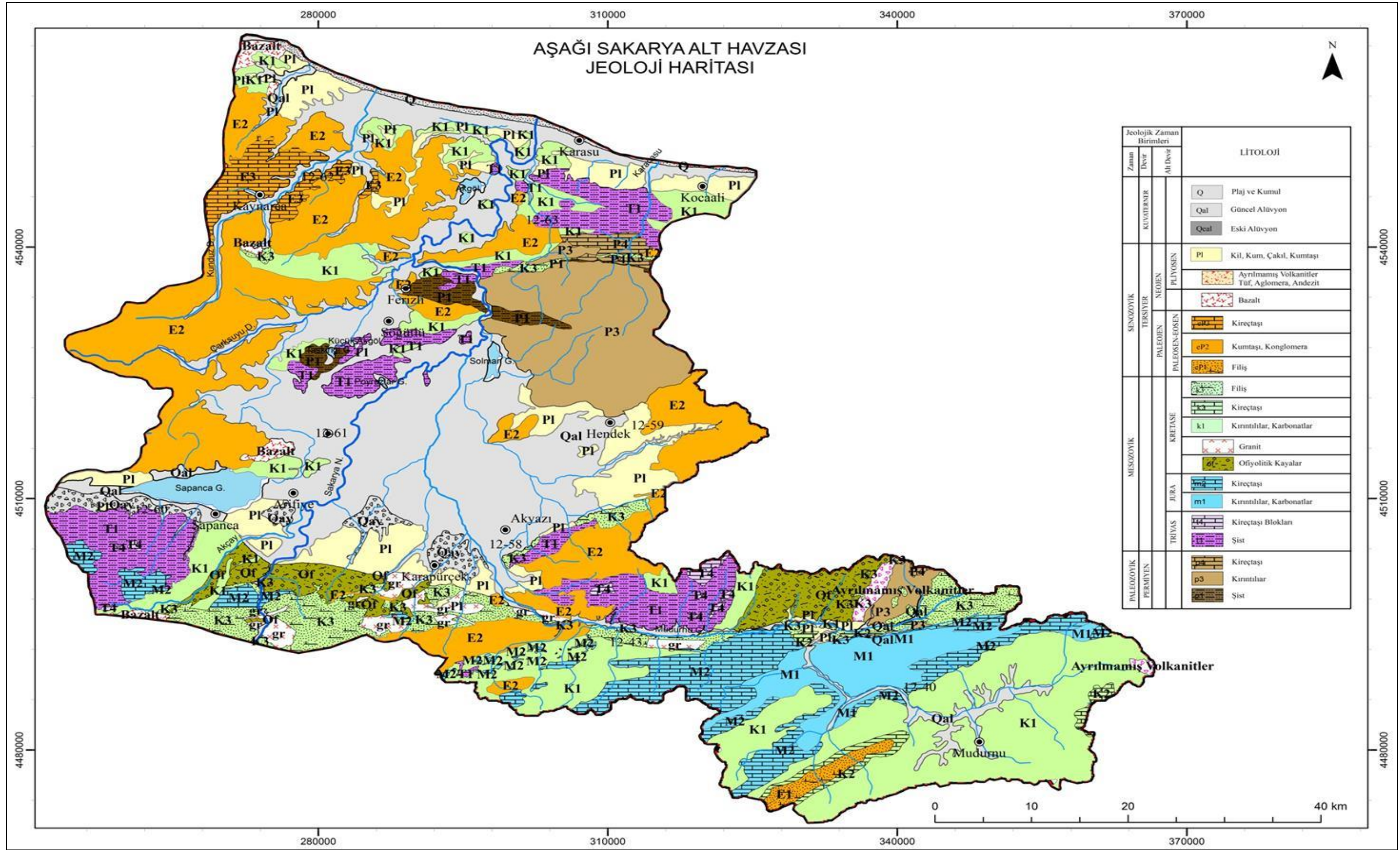
Havzada jeolojik yönden temeli oluşturan ve Paleozoyik'ten Kuaterner'e kadar uzanan zaman dilimine ait jeolojik birimler yer almaktadır.

Bölgede Kratese genel olarak ofiyolitler ve sedimanter birimlerle temsil edilir. Kratese yaşlı birbirleriyle yanal ve dikey yönde geçişli sedimanter, volkano sedimanter birimler içerisinde ofiyolitik kayalardan türemiş olistolit ve olistostromlar yaygın olarak bulunmaktadır. Havzada Pliyosen çökelleri genel olarak az tutturulmuş kumtaşı, konglomera, yer yer de tutturulmamış kil, kum, çakıl yığınları olarak bulunur. Kuvaterner birimler alüvyon ve eski alüvyon olmak üzere 2 bölümde incelenmiştir. Havzada Kuvaterner Sakarya Nehri ve yan kollarının biriktirmiş olduğu kil, kum, çakıldan oluşan güncel ve eski alüvyonlarla temsil edilir.

Havzada yaşlıdan gence doğru Paleozoyik yaşlı şist (P1), kırıntılılar (P3) ve kireçtaşı (P4) birimleri; Mesozoyik-Triyas yaşlı şist (T1) ve kireçtaşı bloklu şist (T1-4), Jura yaşlı kırıntılılar-karbonatlar (m1) ve kireçtaşları (m2); Kretase yaşlı ofiyolitik kayalar (of), granit (Gr), kırıntılılar-karbonatlar (K1), kireçtaşları (K2), fliş (K3) birimleri; Senozoyik-Tersiyer Paleosen-Eosen (Paleojen) yaşlı fliş (ep1), kumtaşı-konglomera (ep2), kireçtaşı (ep3) birimleri; Neojen yaşlı bazalt (α) birimi, Pliyosen yaşlı ayrılmamış volkanitler tuf, aglomera, andezitler (β),kil-kum-çakıl-kumtaşı (Pl) birimleri ile Kuvaterner yaşlı plaj- kumul (Q), eski alüvyon (Qeal) ve güncel alüvyondan (Qal) oluşan örtü birimleri yüzeylenmektedir.

Alt havzanın genel jeoloji haritası **Şekil 15** 'de, havzada Paleozoyik'ten Kuvaterner'e kadar olan zaman aralığında yüzeyleyen jeolojik birimlerin genelleştirilmiş stratigrafik kesiti ise **Şekil 16**'da verilmiştir.

Havzada oluşmuş jeolojik formasyonların konumları, litolojik ve fiziksel özellikleri sonraki bölümlerde yaşlıdan gence doğru ayrıntılı olarak açıklanmıştır.



Şekil 15 : Aşağı Sakarya Alt Havzası Jeoloji Haritası
(MTA ve DSİ Haritalarından yararlanılmıştır)

JEOLOJİK ZAMAN BİRİMLERİ			STRATİGRAFI	SİMGE	LİTOLOJİ	
ZAMAN	DEVİR	ALT DEVİR				
SENOZOİK	KUVATERNER			Q	Plaj ve Kumul	
				Qal	Güncel Alüvyon	
				Qay	Alüvyon Yelpazesi	
	TERSİYER	NEOJEN	PLİOSEN		Pl	Kil, Kum, Çakıl, Kumtaşı
					ε	Ayrılmamış Volkanitler Tüf, Aglomera, Andezit
		PALEOJEN	PALEOSEN EOSEN		Bazalt	Bazalt
					ep3	Kireçtaşı
					ep2	Kumtaşı, Konglomera
					ep1	Filiş
					K3	Filiş
MESOZOİK		KRETASE		K2	Kireçtaşı	
				K1	Kırıntılılar - Karbonatlar	
				Granit	Granit	
				of	Ofiyolitik Kayalar	
				M2	Kireçtaşı	
		JURA		M1	Kırıntılılar, Karbonatlar	
			TRİYAS		t1-4	Şist (Kireçtaşı Bloku)
				t1	Şist	
				P4	Kireçtaşı	
			P3	Kırıntılılar		
	P1	Şist				

Şekil 16 : Aşağı Sakarya Alt Havzası Stratigrafik Kesiti

(Ölçeksiz) (MTA ve DSİ Haritalarından yararlanılmıştır)

Paleozoyik (P1, P2, P3, P4)

Havzadaki metamorfikler Paleozoyik-Üst Kretase aralığında genel olarak şist (mikaşist, kalk şist, amfibolit şist) mermer, kuvarsit, fillit, metabazit, rekristalize kireçtaşı ve metafilişlerle temsil edilir. Havzanın çok geniş alan kaplaması ve jeolojik çalışmalarda zaman zaman farklı formasyon adları kullanılması sebebiyle, hidrojeolojik amaç dikkate alınarak Paleozoyik metamorfikler başlıca 2 ana birime ayrılmıştır. P2 Mermer, P1 Şist.

P1 Permiyen öncesine ait şist, kristalize kireçtaşı ve kuvarsitten oluşur. Formasyonda, egemen kaya türü mikaşist olup, daha seyrek olarak kloritşist ve kuvarsşist de mevcuttur. Bu kayalar, yapraklanmalı ve yapraklanmaları karmaşık kıvrımlıdır. Kristalize kireçtaşları gri-koyu gri renkli olup, çoğunlukla kalın ara düzeyler oluştururlar. Bu ara düzeyler şistlerin yapraklanmaları ile uyumludur. Ancak kristalize kireçtaşı düzeylerinin kalınlığı arttıkça bu uyumluluk bozulur. Kuvarsitler ise som görümlü ve gri-kahve-beyaz renkli olup, oldukça kalın düzeyler oluştururlar. Mermerler (P2) genel olarak havzada şistler üzerinde mercer veya bloklar halinde bulunurlar. Renkleri koyu gri, pembe, beyaz ve açık yeşildir.

Paleozoyik sedimanter kayalar 2 ana grupta incelenmiştir. Bu Paleozoyik kayalarda genel olarak bir metamorfik etki görülse de jeolojik çalışma ve araştırmaların ışığında bu birimler sedimanter kaya grubuna dahil edilmiştir. P4 Kristalize kireçtaşı – kalker, P3 Grovak, şeyl, kumtaşı, silttaşı, metavolkanit, çört, çakıltaşı.

P3: Kumtaşı, silttaşı ve şeyl aralanmasından oluşur. Ferizli doğusu ile Hendek kuzeyinde yaygındır. Yer yer düşük dereceli metamorfizma izleri görülür. Grimsi yeşil ve mor renklidirler. Kumtaşları orta-kalın tabakalıdır.

P4: Havzanın kuzeydoğusunda, Sungürt civarında görülür. Kireçtaşı, dolomitik kristalize kireçtaşları ve dolomitlerden oluşur. Yer yer laminalı, yer yer çört yumruludur. Beyaz, bej, gri, koyu gri ve siyah renkli, genelde orta tabakalıdır. Kireçtaşları koyu gri-gri renkli olup, çoğunlukla tabakalanma foliasyonu gösterirler.

Mesozoyik

Triyas (T1, T1-4)

Haritada Triyas olarak işaretlenen birimin çökme aralığı esasen Permien-Triyas aralığındadır.

T1: Permo-Triyas yaşlı şist, fillit, kuvars şist, mermer, kalk şist gibi metasedimanter kayalardan oluşur ve en üst kesiminde mermerler yer alır.

T4: Kırmızı mor renkli, masif ve orta-kalın tabakalı, yer yer kuruma çatlaklı ve çapraz tabakalanmalı konglomera, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı ve kiltası aralanmasından oluşur. Birimin üst seviyeleri marn, kiltası, silttaşı aralanması ve yeşilimsi-sarı renklidir. Tahmini

kalınlığı 200 m civarındadır. Birim gri, beyazımsı gri, yeşilimsi gri, koyu gri renklerde düşük derecede metamorfizma geçirmiş sedimanter, volkanik ve volkanoklastik kökenli kayaları temsil eden şist, mermer, fillat, kuvarsit gibi metasedimanter kayalardan oluşur.

Jura (M1-M2)

Jeoloji-Hidrojeoloji haritasında, Mesozoyik kireçtaşları (M2) ve Mesozoyik'e ait kırıntılılar, karbonatlar, meta kırıntılılar (M1) olarak ayırtlanmıştır. Daha ziyade havzanın güneydoğusunda Mudurnu'nun kuzeybatısında yaygın olarak görülürler.

Mesozoyik birimler haritada, kireçtaşları (M2) ve Mesozoyik'e ait birimler kırıntılılar, karbonatlar, meta kırıntılılar (M1) olarak ayırtlanmıştır.

Mesozoyik birimler genel olarak Alt Triyas'a ve Kretase'ye ait kumtaşı, çakıltası kireçtaşı, çamurtaşları (M1) ile Jura – Kretase aralığına ait. (M2) kireçtaşı, kristalize kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve dolomitten oluşur. Mesozoyik çökeller çoğu kez düşük dereceli metamorfizmadan etkilenmiştir. Kireçtaşları gri renkli olup, orta-kalın katmanlı, yer yer de som görünümlüdür. Dolomit ise som görünümlü ve koyu gri renklidir. Birimin kalınlığının 200-700 metre arasında değiştiği belirtilmektedir.

M1: Mesozoyik (M1) genel olarak altta kötü boylanmalı çakıltası ile başlar, üste doğru kumtaşı, çamurtaşı, kumlu kireçtaşı aralanması şeklinde ile devam eder. Birimin egemen kaya türünü nefti yeşil renkli, ince-orta tabakalı, volkanojenik kumtaşı, şeyl ve çamurtaşı aralanması oluşturmaktadır. Çoğunlukla türbidit fasiyesini temsil eden bu litolojiler yanal ve dikey yönde aglomera ve tüflere geçiş göstermektedir.

M2: Mesozoyik kırıntılılar M1 üzerine, yer yer bunlarla geçişli olarak ince-orta tabakalı, çörtlü kireçtaşları gelmektedir. Bunlar hidrojeoloji haritasında M2 olarak adlandırılmıştır. Birim beyaz, krem, bej ve yer yer kırmızı renkli, midye kabuğu kırılmalı, ince-orta tabakalanmalı, yaygın olarak çört yumru ve bantları içeren killi kireçtaşı ve/veya biyomikritik kireçtaşlarından oluşmaktadır.

Ofiyolitik Kayaçlar (of)

Peridotit, gabro, amfibolit, şist, gnays ve kuvarsit gibi değişik kaya türlerinin karışımından oluşan birim genel olarak ofiyolitli melanj karakterindedir. Havzanın güneyinde yer alan ofiyolitlerin yerleşim yaşı Alt Kretase olarak verilmektedir. Üst Kretase yaşlı sedimanter birimler (kumtaşı, konglomera, çamurtaşı ve killi kireçtaşı aralanması) içerisinde de yine ofiyolitlere ait olistolit ve olistostromlar bulunmaktadır.

Granit (Gr)

Granit havzada Kretase yaşlı filişler içerisinde yer alır.

Kretase (K1, K2, K3)

Havzada Kretase genel olarak ofiyolitler ve sedimanter birimlerle temsil edilir. Kretase yaşlı birbirleriyle yanal ve dikey yönde geçişli sedimanter, volkano-sedimanter birimler içerisinde ofiyolitik kayalardan türemiş olistolit ve olistostromlar yaygın olarak bulunmaktadır.

Kretase yaşlı birimler hidrojeoloji haritasında K1: Kırıntılılar, karbonatlar; K2: Kireçtaşı ve K3: Fliş olarak 3 gruba ayrılmıştır.

K1: Kaba çakıl boyutundan ince kum boyutuna kadar değişen tanelerin oluşturduğu kaya türlerinden oluşur. Birimin çökel kayaları yer yer kötü boylanmalı volkanik taneli çakıltası, kumtaşı, çamurtaşı araldanması ve arada izlenen kireçtaşlarından ve volkanitlerden oluşmuştur. Çakıltası ve kumtaşları çoğunlukla boz, kahverengi, kırmızı renkli gevşek tutturulmuş ve tabakalanması belirsizdir. Çamurtaşları; kırmızı, boz renkli, ince-orta tabakalıdır. İçerisinde ofiyolitik topluluğa ait olistolit ve olistostromlar sıkça izlenir.

K2: Kireçtaşları, kırmızı gri renkli ince-orta katmanlanmalı plajik killi-kireçtaşı özelliğindedir. Bazı seviyelerinde kırmızı renkli radyolarit-çamurtaşı düzeyleri izlenir.

K3: Genel olarak yeşil, yeşilimsi gri, gri ve yer yer kırmızı renkli olan birim birim, bloklü olistostromal kesimlerde içerir. Volkanitli, bloklü, kumtaşı-şeyl araldanmasından oluşan filiş fasiyesindeki çökel istif K-3 simgesi ile gösterilmiştir.

Senozoyik-Tersiyer

Paleojen (Paleosen-Eosen) (ep1, ep2, ep3)

Havzada Paleojen kırmızı, boz renkli, alacalı kötü boylanmış çakıltası, konglomera, kumtaşı, kumlu marn, şeyl ve kireçtaşları ile temsil edilir. Paleojen, filiş (ep1), kumtaşı-konglomera (ep2) ve kireçtaşları (ep3) olmak üzere 3 ana litolojiye ayrılmak suretiyle incelenmiş ve haritalanmıştır.

Paleosen'de ait kırmızı renkli alacalı kötü boylanmış konglomera, çakıltası, kumtaşı ve kumlu marn araldanması ile başlar. Yukarı doğru gri renkli resifal kireçtaşlarına geçer. Eosen ise boz renkli, şeyl-kumtaşı araldanması ve türbiditik kireçtaşları ile başlayıp, beyaz, sarı, gri renkli kireçtaşı, kumlu kireçtaşı, killi kireçtaşı ve kumtaşlarına geçer.

Hidrojeolojik yönden önem taşımazlar.

Neojen

Bazalt (β)

Birim genel olarak gri, siyah, koyu ve kızıl kahve renkli, yersel gaz boşluklu bazaltlarla temsil edilir. Kendinden yaşlı birimleri üzerler.

Pliyosen

Ayrılmamış Volkanitler (ε)

Andezit, traki andezit, bazalt, tüf, aglomera ve dasitten oluşur. Andezitler, kırmızı, pembe, boz ve siyah renklidir. Tüfler gri ve beyaz renklerde, çok ince taneli olup çoğunlukla andezit ve aglomeralar arasında düzeyler halinde görülür. Aglomeralar beyaz, gri, kırmızı renkli, tüf ile tutturulmuş, değişik boyutlarda andezit, dasit, bazalt çakıllarından oluşur. Bazaltlar siyah, koyu kahverenginde, gaz boşluklu olup, akma yapısı gösterirler. Bazaltların bölgedeki volkanizmanın ilk ürünü olduğu düşünülmektedir.

PI

Havzada, Neojen serileri üzerinde yer alan beyaz – gri renkli, tutturulmamış veya az tutturulmuş değişik boyda, farklı kökenli konglomera, kumtaşı ve çamurtaşından oluşur. Çoğunlukla tabakalanmasız olup, bazı yerlerde yatay tabakalıdır. Kumtaşları ve çamurtaşları arasında moloz akması süreçleriyle oluşmuş konglomeralar yaygındır. Kumtaşı ve konglomeraların tane ve çakıllarını kuvarsit, bazalt, çeşitli kireçtaşları, diyabaz, metamorfik kayaç parçaları, radyolarit, serpantinit, gabro oluşturur. Çimento kalsit ve kilden oluşmaktadır.

Kuvaterner (Q, Qal, Qeal, Qay)

Kuvaterner Qeal (eski alüvyon) ve Qal (Alüvyon) olmak üzere iki bölümde ayırtlanmıştır.

Havzada Kuvaterner Sakarya Nehri ve yan kollarının biriktirmiş olduğu kil, kum, çakıldan oluşan güncel alüvyon (Qal), eski alüvyon (Qeal) ve yer yer dere ağızlarındaki alüvyon yelpazeleri (Qay) ile temsil edilir. Kuzeyde kıyı kesimlerinde plaj kumulları (Q) da yüzlek *vermektedir.*

4.3.2. Jeolojik Tarihçe ve Tektonizma

4.3.2.1. Yukarı Sakarya Alt Havzası

Coğrafi olarak, Bolkardağı ile Kütahya arasında kalan silsileye Kütahya-Bolkardağı kuşağı denilmektedir. Yukarı Sakarya Havzası bu kuşak içerisinde yer almaktadır.

Kütahya'dan Bolkar Dağı'na kadar uzanan İç Batı Anadolu Kuşağı, doğusunda ve batısında yer alan kuşaklardan farklı bir jeolojik evrim geçirmiştir. Batıda Menderes Masifi, doğuda Orta Anadolu Masifi iki büyük metamorfik kütleyle temsil etmektedir. Kuşağın kuzey ve kuzeydoğu kenarı boyunca bir çarpışma zonu, daha da kuzeyde ise farklı bir kıtasal kabuk yer almaktadır.

Alt Triyas açılal diskordansının altında yer alan İhsaniye Metamorfik Karmaşığı, Kuzeybatı Anadolu'daki "Hersinid Temeli" temsil etmektedir.

Alt Triyas döneminde yer alan akarsu çökelleri göz önüne alınırsa bölgede karasal ortam koşulları hakim olmuştur.

Triyas-Üst Kretase döneminde sığ şelf üzerinde kırıntı gelişimi azalmakta, kireçtaşı çökeli mi hakim olmaktadır.

Triyas – Kampaniyen aralığında havzada okyanusal birimler gelişmiştir.

Havzanın doğusunda, Haymana ve çevresinde, Üst Maestrihtiyen döneminde derin denizel ortama dönüşmüş, fliş fasiyesindeki Eosen birimler çökelmiştir (Ünalın ve Yüksel, 1985). Alt Paleosen döneminde havzanın doğusu hariç diğer bölümlerinde bir sedimantasyon boşluğu bulunmaktadır. Alt Paleosen'de bulunan derin denizel özellik, Alt-Orta Eosen'de de devam etmiştir. Bu dönemde Eskipolatlı Formasyonu çökelmiştir. Orta Eosen'den sonra bu bölgeden deniz çekilmiştir.

Miyosen yaşlı birimler çalışma alanındaki gerçek post-tektonik örtüyü temsil etmektedir (Gök vd., 1980). Miyosen'den itibaren havza göl ortamı haline gelmiştir.

Alt-Orta Miyosen'de meydana gelen gölsel ortam önceleri flüvyo-deltaik, yelpaze sığ göl özelliği göstermiştir.

Üst Miyosen-Pliyosen sırasında volkanik dönem ve gölsel sedimantasyon hüküm sürmüştür.

Çalışma alanı, Neotektonik olaylardan Kuzeybatı Anadolu'nun diğer yöreleri gibi uyumlu biçimde etkilenmiştir.

Pliyo-Kuvaternerde, gölsel çökellerin üzerine uyumsuz olarak çökelen jipsli killer, kırmızı renkli alüvyal malzeme ve kurak-yarı kurak iklim koşullarındaki alüvyal yelpaze, akarsu ve göl çevresinde oluşan evaporit düzlüklerini işaret etmektedir.

Anadolu'nun şekillenmesinde Kuzey Anadolu Fay Sistemi, Doğu Anadolu Fay Sistemi, Ege Kıbrıs Dalma Batma Zonu neotektonik dönemde rol oynamıştır. Bu fay sistemlerinin arasında nispeten daha küçük fay sistemleri bulunmaktadır. Çalışma alanının şekillenmesinde bu küçük sistemlerden İnönü-Eskişehir Fay Sistemi etkili olmuştur.

Şekil 17'de, Orta Anadolu ve çevresine ait çizgisellik haritası verilmiştir.

çalışma alanı ve çevresinde kıvrım eksenleri ve ters faylar genelde doğu - batı ve kuzeydoğu - güneybatı doğrultuludur. Daha genç ters faylar ise kuzey - güney doğrultusunda olup, kıvrım eksenlerini ve diğer ters fayları kesmektedir. Kıvrımların büyük açılı olan dik kanatları genelde güneye, küçük açılı kanatları kuzeye doğru açılmaktadır (DSİ, 2007). Miyosen birimlerinin çökeliminden sonraki sıkışma, Kuzey Anadolu Fayı'nın (KAF) hareketi ve havzayı güneyden zorlayan Orta Sakarya Masifi ve granit plütonunun sonucu olarak yorumlanmıştır. KAF doğu - batı yönünde gelişmiştir. Çalışma alanında KAF'a bağlı olarak gelişen kuzeybatı - güneydoğu ve kuzeydoğu - güneybatı genç faylar yaygındır. Havzanın kuzeydoğusunda bulunan Üst Miyosen yaşlı bazaltların KAF'ın etkisiyle oluştuğu düşünülmektedir.

4.3.2.4. Ankara Çayı Alt Havzası

Bölge Kuzey Anadolu Fayı (KAF) güneyinde Anatolit tektonik kuşağı içerisinde bulunmaktadır. Bölgede otokton olarak Alt Triyas'tan Kuaterner'e kadar çökel, magmatik ve metamorfik kayalar yüzeylenmektedir. Allohton olarak saptanan Karbonifer ve Permien yaşlı kaya türleri, bölgedeki en eski otokton birim olan Ankara Grubu içerisinde çeşitli boyutlarda bloklar halinde izlenir.

Bölgede Kretase genel olarak ofiyolitler ve sedimanter birimlerle temsil edilir. Ofiyolitlerin yerleşim yaşı Alt Kretase olarak verilmektedir. Üst Kretase yaşlı sedimanter birimler (kumtaşı, konglomera, çamurtaşı ve killi kireçtaşı ardalanması) içerisinde de yine ofiyolitlere ait olistolit ve olistostromlar bulunmaktadır.

Kretase üzerine kireçtaşı, kumtaşı, marn, konglomera, çamurtaşı karakterindeki Paleosen-Eosen birimler gelir. Oligosende jips de görülmektedir. Volkanik (andezit, trakiandezit, bazalt, aglomera, tüf, dasit) ve sedimanter kaya birimleri ile temsil edilen Miyosen Oligosen üzerine uyumsuz olarak gelir.

Triyas - Kampaniyen aralığında havzada okyanusal birimler gelişmiştir.

Havzanın doğusunda, Üst Maestrihtiyen döneminde derin denizel ortama dönüşmüş, fliš fasiyesindeki Eosen birimler çökelmiştir. Ortam kısmen derin deniz kısmen de sığ denizel ortam özelliği göstermiştir. Üst Paleosen-Eosen döneminde ise üste doğru şelf lagünü-resif gerisi ortam koşulları hakim olmuştur. Çalışma alanının güneyinde stratigrafik boşluk bulunmaktayken; Alt Paleosende bulunan derin denizel özellik, Alt - Orta Eosen'e kadar devam etmiştir. Orta Eosen'den sonra bu bölgeden deniz çekilmiştir.

Miyosen yaşlı birimler çalışma alanındaki gerçek post-tektonik örtüyü temsil etmektedir. Miyosen'den itibaren havza göl ortamı haline gelmiştir.

Alt-Orta Miyosen'de meydana gelen gölsel ortam önceleri flüvyo-deltaik, yelpaze sığ göl özelliği göstermiştir. Bunun sonucunda jips ve linyit oluşumu gerçekleşmiştir. Daha sonra havza derin göl özelliği göstererek kireçtaşı, killi kireçtaşı çökelmiştir. Göl seviyesinde zaman

zaman yükselmeler ve düşmeler meydana gelmiştir. Göl seviyesinin düştüğü zamanlarda jips ve turba, derinleştiği dönemlerde marn, kireçtaşı, kiltası gibi sedimanlar çökelmiştir.

Üst Miyosen-Pliyosen sırasında volkanik dönem ve gölsel sedimantasyon hüküm sürmüştür. Bu dönemin volkanizmasının üst manto kökenli olması, kıtasal kabuğun gerilerek yer yer inceldiğini ve genç kırık sistemleri boyunca magmatik etkinliğin yüzeye ulaştığını göstermektedir.

Havzada birbiri ile tektonik ilişkili Triyas-Jura yaşlı Sakarya zonuna ait kayalar ile Geç Kretase-Erken Eosen yaş aralığında çökelmiş İzmir-Ankara zonuna ait kayalar gözlenir. Bu birimler yine havzanın doğu-güneydoğusunda yer alan KD-GB uzanımlı Kırşehir Bloğu üzerine bindirme ile gelir.

Bölgede Orta Eosen transgresyonu ile başlayan örtü kayaları tüm bu birimler üzerine uyumsuzlukla gelir.

Çalışma alanı, Neotektonik olaylardan Kuzeybatı Anadolu'nun diğer yöreleriyle uyumlu biçimde etkilenmiştir. Bölge Üst Kretase-Paleosen zaman diliminde sıkışma tektoniğinin etkisinde kalmıştır. Bu süre içerisinde allohton kütle olarak Ofiyolit napı yerleşimini gerçekleştirmiş ve bu yerleşim sürecinde Triyas yaşlı birimlerde kendi içlerinde dilimlenmeler olmuştur.

Anadolu'nun şekillenmesinde Kuzey Anadolu Fay Sistemi, Doğu Anadolu Fay Sistemi, Ege Kıbrıs Dalma Batma Zonu neotektonik dönemde rol oynamıştır. Bu fay sistemlerinin arasında nispeten daha küçük fay sistemleri bulunmaktadır. Bunun dışında, havzadaki faylar genel olarak normal fay niteliğinde olup doğrultuları ise KB-GD'dur. Havza doğusuna doğru doğrultular giderek K-G yönüne yaklaşmaktadır.

4.3.2.5. Orta Sakarya Alt Havzası

İlk Mesozoyik çökeli Alt Jura'da başlamış, Liyas yaşlı, kumtaşları topoğrafyanın çukurlarını doldurmuştur. Orta-Üst Jura ve Alt Kretase'de deniz ilerlemiş, Alt Jura'da kara halinde olan alanları kaplamıştır. Bu evrede havzanın doğu ve kuzeydoğu kesimi, batı kesimine göre daha derin özellikler gösterir. Üst Kretase'de havza tümüyle derinleşmiş ve her kesimde filiş çökelmiştir. Üst Kretase'nin sonlarına doğru başlayan orojenik etkiyle havzanın güneyi yükselmiş, su üzerine çıkmış, doğu-batı uzanımlı bir sahil çizgisi oluşturmuştur. Paleosen'de regresyonun devam etmesiyle bu sahil çizgisi daha kuzeye gerilemiş, ancak havzanın kuzey kesiminde deniz devam etmiştir.

Alt Eosen'de yeni bir transgresyon olmuşsa da derinleşme olmaksızın Üst Eosen-Oligosen'de yeniden regresyon olmuş, ülke o zamandan günümüzdeki kıtasal halini korumuştur. Miyosen'de ve Kuvaterner'de özellikle tektonik çöküntü alanlarında bazı göller gelişmiştir.

Orta Sakarya Havzası'nda aktif olan, Kuzey Anadolu Fay (KAF) Zonu'nun kolları Geyve ve Dokurcun Fayları gözlemlenmiştir. Kuzey Anadolu Fay (KAF) Hattı'nın güney kolunun en doğudaki segmenti konumunda olan Geyve Fayı, 57 km uzunluğunda ve yaklaşık K700-800D genel doğrultuludur. Fay morfolojik olarak Dokurcun Vadisi'nde başlayıp, batı kesimdeki Pamukova Havzası'nı güneyden sınırlamaktadır.

Dokurcun Fayı, Akyazı-Kaynaşlı arasında uzanan ve Efteni gölünün güneybatısında çatallanan yaklaşık D-B uzantılı ve uzunluğu 70 km olan bu fay sağ yönlü doğrultu atımlı aktif bir faydır.

4.3.2.6. Göksu Alt Havzası

İnceleme alanının en yaşlı birimleri şist, mermer ve kireçtaşları ile detritik kayaların metamorfizmaya uğramış hallerinin bulunduğu ve Eski Temel Karmaşığı olarak adlandırılan Paleozoyik yaşlı birimlerdir. Granit oluşumları sırasında Uludağ'ın çekirdeğini oluşturan kayalar antiklinal olarak yükselmiştir. Paleozoyik sırasında gerçekleşen transgresyon ve regresyonlar ince ve kaba detritiklerle kireçtaşlarını durultmuştur. Jura Denizi çalışma alanının kuzeydoğusuna kadar ilerlemiştir. Kretase denizinin transgresyonu ile çalışma alanındaki kireçtaşları oluşmuştur (DSİ, 1981).

Geç – Orta Miyosen döneminde Bitlis kenet kuşağı boyunca Arabistan – Avrasya çarpışması başlamıştır. Bu çarpışmanın akabinde Arap Levhası'nın hareketi kuzeye doğru devam etmiş ve Doğu Anadolu'yu sıkıştırması sonucunda bölgenin yükselmesine ve kıta kabuğunun kalınlaşmasına sebep olmuştur. Sıkışmayla beraber Anadolu Levhası Batı Anadolu'ya doğru sağ yanal atımlı Kuzey Anadolu Fayı ve sol yanal atımlı Doğu Anadolu Fayı boyunca hareket etmeye başlamıştır. Batıya doğru ilerleyen levha, Hellenik yayın etkisi ile genişlemiş, kabuk incelmış ve Ege Graben Sistemi'ni oluşturmuştur. Kuzey Anadolu Fay hattı çalışma alanının kuzeyinden geçmektedir. Kuzey Anadolu Fay hattı ile Ege Açılma Sistemi arasında kalan çalışma alanı günümüzdeki haline bu faylar neticesinde ulaşmıştır.

İnegöl Ovası'nda bulunan İnegöl Fay Zonu KB – GD doğrultusunda uzanmaktadır. Uzunluğu 30 km'den fazla olup, birden fazla ara aşamalı faydan oluşmaktadır.

Yenişehir Ovası batıdan ve doğudan iki fay ile sınırlandırılmıştır. Havzayı batıdan sınırlayan Seymen Fay Zonu, doğudan sınırlayan ise Kovanlık Fay Zonu'dur. Seymen Fay Zonu faylanma esnasındaki aşınma sırasında sol yanal atımlı bir görüntüye bürünmesine karşılık, haritalanan jeolojik birimler toplamda 2 km'lik sağ yön bileşeni olan atım göstermektedir. Kovanlık Fay Zonu üzerinde 1,5 km'ye ulaşan sağ yön bileşenli atımlar tespit edilmiştir.

4.3.2.7. Aşağı Sakarya Alt Havzası

Havzada kuzeyden güneye doğru Batı Pontid, Armutlu-Almacık-Arkotdağ ve Sakarya zonlarına ait birimler yer alır. Zonlar arasındaki ilişki tektoniktir.

Batı Pontid Zonu, erken Paleozoyik yaşlı, kırıntılılar ve karbonatlar, Permo-Triyas yaşlı kırıntılılar ve Geç Kampaniyen-Orta Eosen yaşlı kırıntılı, karbonat ve volkanitlerle temsil edilir. Bu üç grup çökel kaya topluluğu birbiri üzerinde açısız uyumsuzlukla yer alır. Erken Paleozoyik yaşlı çökeller birbirinden kısmen farklı iki istif oluşturur.

Çamdağ alanında (Hendek ilçesi KB'sı) saptanan bu iki istif, birbirinden, yaklaşık D-B uzanımlı, fay düzlemi 70° kuzeye eğimli ters fay niteliğindeki Çamdağ fayı ile ayrılır. Tabanları görülmeyen her iki istifin en alt birimlerini, fayın kuzeyinde Erken Ordovisiyen yaşlı sığ deniz-delta çökeli şeyl-kumtaşı ile onun üzerinde geçişli olarak yer alan akarsu çökelleri; fayın güneyindeki istifte de yine aynı yaşlı sığ deniz çökeli kumtaşı-şeyller oluşturur. Aralarında küçük litolojik farklar olsa da bundan sonra üste doğru her iki istif aynı litolojilerle temsil edilir. Erken Ordovisiyen yaşlı sahil çökeli kuvars kumtaşları, iki istifte de gözlenir. Bunları Orta Ordovisiyen-Erken Devoniyen yaşlı lagün-şelf çökeli kumtaşı-şeyl ve mercesel kireçtaşları üzerler. Tüm bu birimler, birbiriyle dereceli geçişlidir. Paleozoyik birimlerinin üzerinde Permo-Triyas yaşlı karasal çökeller, tümünün üzerinde de Geç Kampaniyen-Erken Eosen yaşlı ve volkanitli karasal-sığ denizel kırıntılı, derin denizel karbonat ve derin denizel şeyl-marndan oluşan istif açısız uyumsuz olarak yer alır. Şeyl-marnları, tedrici geçişli olarak Erken-Orta Eosen yaşlı türbiditik kumtaşı-şeyl ardalanması ile volkanitler üzerler.

Armutlu-Almacık-Arkotdağ Zonu, en altta, tabanları görülemeyen ve birbiriyle tektonik ilişkili olan üç metamorfik kayaç topluluğu ile temsil edilir. Tüm bu metamorfik birimler, Geç Kampaniyen-Erken Eosen yaşlı ve bloklı kırıntılılar tarafından açısız uyumsuzlukla örtülür. Bu kırıntılıları geçişli olarak Erken-Orta Eosen yaşlı kumtaşı-şeyl ile volkanitler ve volkanitlerle başlar. İstifte yer alan Kalloviyen-Hotriviyen yaşlı platform kireçtaşlarının bu birimlerle olan ilişkisi gözlenemez. Kalloviyen-Apsiyen yaşlı pelajik-yarı pelajik kireçtaşları volkanitli birimlerle dikey, platform karbonatlarıyla yanal ve dikey geçişlidir. Bu yamaç- derin denizel kireçtaşları dereceli geçişli olarak Albiyen-Geç Paleosen yaşlı bloklı fliş tarafından üzerlenir. Orta Eosen yaşlı kırıntılı ve Nummulitesli resifal karbonatlar bu birimleri açısız uyumsuzlukla örter.

Havzadaki tüm birimler, Geç Miyosen yaşlı bazalt, Pliyosen yaşlı kırıntılılar, yamaç molozu ve alüvyonlar tarafından açısız uyumsuzlukla örtülür.

Havzadaki en önemli tektonik olgu, aktif olan Kuzey Anadolu Fayı (KAF)'dır. Geç Miyosenden itibaren var olduğu bilinen fayın Akyazı-Gölyaka-Düzce segmenti 1999 yılında yenilmiş, 7,4 büyüklüğünde deprem üretmiştir. KAF'ın diğer iki segmentinden biri, Mudurnu Çayı'nı takip edendir. Bu fay Akyazı ilçesi güneyinde çayı terk ederek Karapürçek köyü yakın güneyinden geçip batıya (Sapanca Gölü'ne) devam eder. Diğer ise Dokurcun beldesinin yaklaşık 4,5 km doğusundan Mudurnu Çayı segmentinden batı-güneybatıya doğru ayrılan ve pafta alanında Acele dere (G25d3) ile Karataş dere (G25d4) güneyinden geçerek İznik Gölü'ne ulaşan segmenttir. Bugün KAF'ın Düzce-Gölyaka-Akyazı-Sapanca Gölü segmenti Batı Pontid zonu ile Armutlu-Almacık-Arkotdağ zonunu; Mudurnu Çayı-Dokurcun-Geyve-İznik Gölü segmenti ise Armutlu-Almacık- Arkotdağ zonu ile Sakarya zonunu ayırır.

4.4. Hidroloji - Hidrojeoloji

Sakarya Nehri, Eskişehir-Çifteler ilçesi Sakarbaşı kaynaklarından doğan Sakarya nehri; önce İç Anadolu'ya doğru akar sonra kuzeye döner. Sırasıyla önce Polatlı yakınlarında en büyük kollarından biri olan Porsuk Çayı'yla, daha sonra Ankara, Kirmir ve Aladağ çaylarıyla birleşir. Bilecik il sınırına girdikten sonra kenar dağlarını dik boğazlarla yarar. Paşalar ve Geyve boğazları arasında sol sahilten Karasu ve Göksu çaylarıyla beslenir. Sakarya Nehrine, Geyve Boğazı'nın membaında sağ sahliden Geyve Suyu ve derin ve dar Geyve Boğazı'ndan çıktuktan sonra, sol sahilde Alaçam Deresi mansaplanır. Adapazarı şehrinin doğusundan geçer, kısa bir mesafe içinde güney batı-kuzeydoğu yönünü alır. Adapazarı Ovası'nın ikinci önemli suyu olan sağ sahilten Mudurnu Çayı mansaplanır. Kuzeye yönelen Nehire, Sapanca Gölü'nün sularını boşaltan Çark Suyu mansaplanır. Sakarya Nehri, Adapazarı Ovası'nın kuzeyindeki yayla alanını bir dar boğazla geçtikten sonra kıyı ovasına çıkar. Karasu kasabası yakınında, Kefken Adası'nın doğusunda Sakarya ağızı denilen yerde Karadeniz'e dökülür.

Türkiye'nin kuzeybatısında yer alan Sakarya Nehri Havzası; batıda Susurluk, güneyde Akarçay ve Konya Kapalı Havzaları, doğuda Kızılırmak ve Batı Karadeniz Havzaları ile çevrilidir. Marmara, Ege, Karadeniz ve İç Anadolu Bölgeleri'nin bazı kısımlarını içine alan havzanın kuzeyinde Bolu Dağları, doğusunda İdris Dağı, Elmadağ ve Haymana Platosu, güneyinde Emir Dağı, Murat Dağı, Bayat ve Cihanbeyli Platoları, batısında ise Domaniç Dağı ve Uludağ yer almaktadır. Havza, uzun eksenini batı-doğu doğrultusunda olan bir dikdörtgeni andırmaktadır. Türkiye yüzölçümünün yaklaşık %7'sini kaplayan havza müstakil nehir havzalarından biridir. Sakarya Havzasındaki en önemli akarsu Sakarya Nehri'dir. Havzaya ait genel morfolometrik parametreler **Tablo 3'** de verilmiştir, (İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi P, 2016)

Tablo 3 : Sakarya Havzası Morfolometrik Parametre Değerleri

(Projesi)	DEĞER
Ana kol Uzunluğu, L (km)	847
Havza Alanı, A (ha)	6.330.300
Havza Toplam Akarsu Uzunluğu, ΣL (km)	19.725
Havza Biçim Faktörü, m	0,234
Havza Görünüm Oranı, a	0,377
Havza Biçim Katsayısı, L ² /A	11,348
Drenaj Yoğunluğu, Dd (km/km ²)	0,31
Ana kol Eğimi, s	0,0021
Havza Ortalama Eğimi, Sb (%)	18,09
Havza Ortalama Yüksekliği, \bar{H} (m)	969
Havza Depolama İndisi	0,007

4.4.1. Havzanın Drenaj Alanları ve Alt Havzaları

Sakarya Havzası toplam yağış alanı 6.330.300 ha'dır ve. Havzada yıllık ortalama yağış yüksekliği yaklaşık 552 mm, yıllık ortalama doğal akım 206 m³/s ve 6,478 hm³, yıllık ortalama akış yüksekliği 552 mm, yıllık ortalama verim 3,25 L/s/km², yıllık ortalama yağış yüksekliği 102 mm ve akış yağış oranı 0,19 olarak belirlenmiştir (DSİ, 2016).

DSİ Genel Müdürlüğü Sakarya Havzası'nda yüzey yağış alanı, yeraltı suyu beslenme alanı, jeolojik, hidrojeolojik ve akifer yapıları gibi özellikleri dikkate alarak 7 farklı alt havza belirlemiştir. Bu alt havzalar aşağıdaki:

Yukarı Sakarya Alt Havzası

Porsuk Alt Havzası

Kirmir Alt Havzası

Ankara Çayı Alt Havzası

Orta Sakarya Alt Havzası

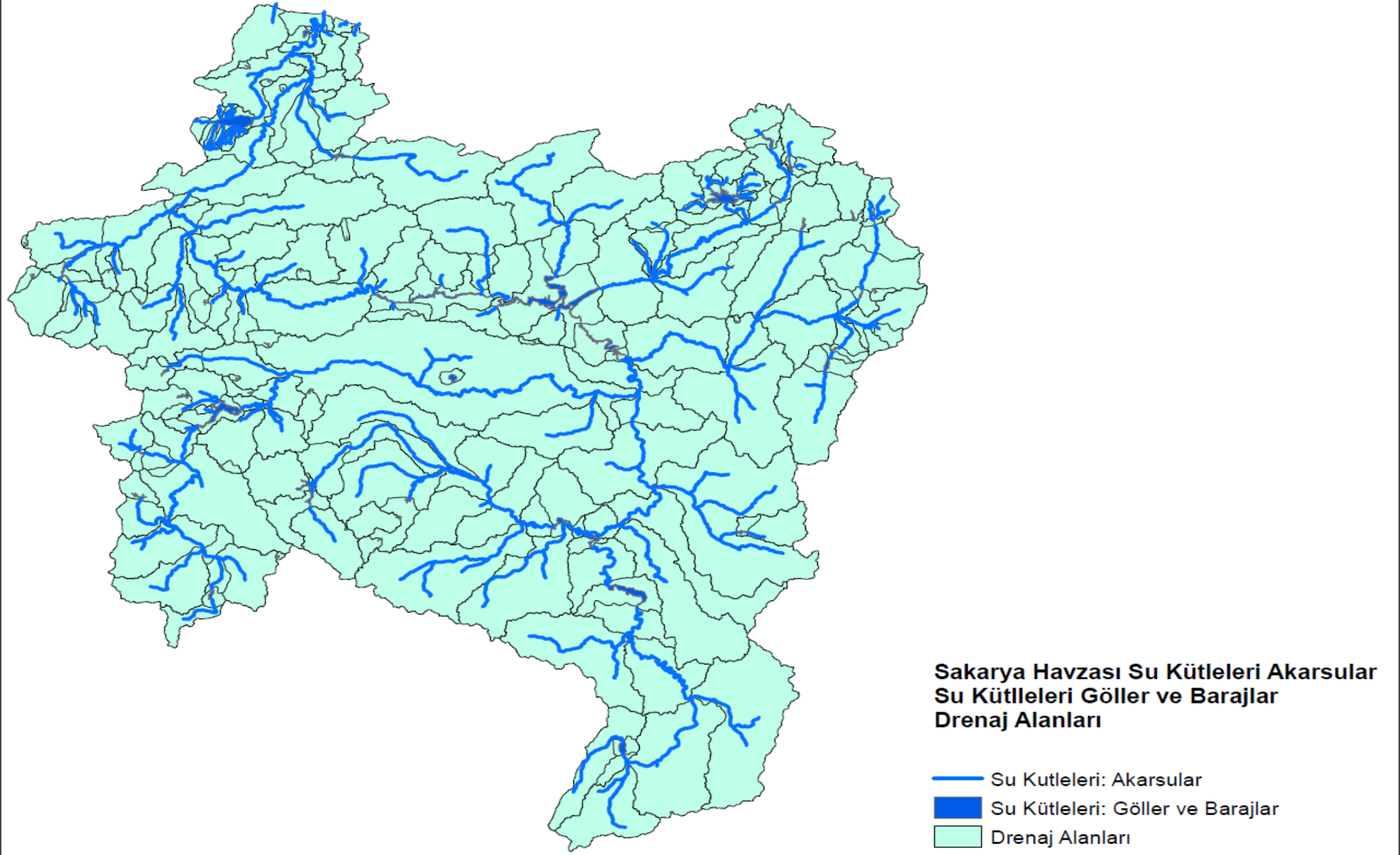
Göksu Çayı Alt havzası

Aşağı Sakarya Alt Havzası

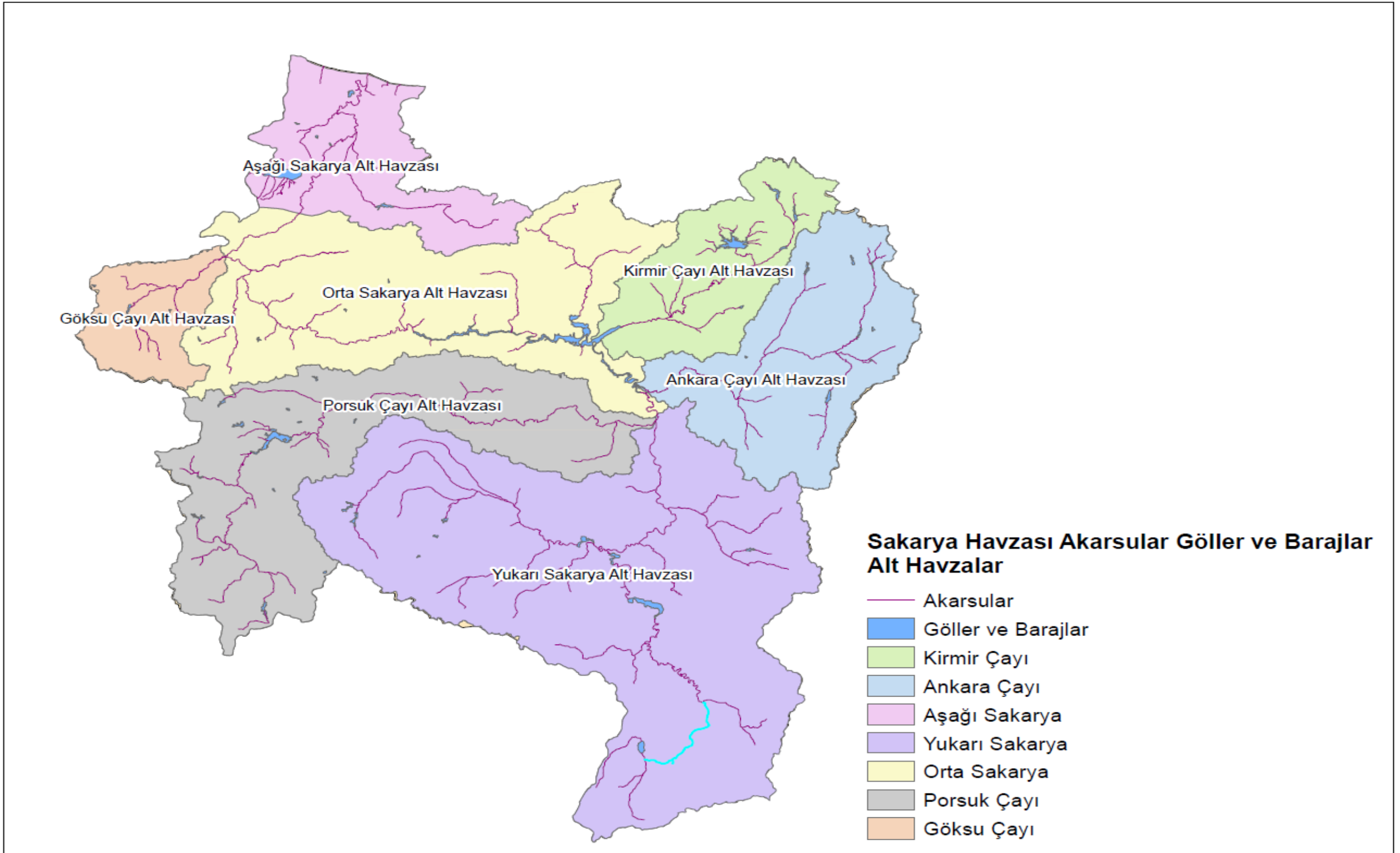
Sayılan alt havzaların alanları **Tablo 4** ile ve havza haritası üzerindeki gösterimi **Şekil 18**, **Şekil 19** ile verilmiştir.

Tablo 4 : Sakarya Havzası Alt Havza Alanları

Alt Havza Adı	Alan (ha)	Toplam Alana Oranı (%)
Yukarı Sakarya	2.134.200	33,7
Porsuk Nehri	1.082.500	17,1
Kirmir Çayı	460.000	7,27
Ankara Çayı	717.800	11,3
Orta Sakarya	1.209.300	19,1
Göksu Çayı	243.500	3,85
Aşağı Sakarya	483.000	7,63



Şekil 18 : Sakarya Havzası Su Kütleleri Akarsular, Göller, Barajlar ve Drenaj Alanları (SYGM)



Şekil 19 : Sakarya Havzası Alt Havzaları (SGYM)

4.4.2. Su Kütleleri

4.4.2.1. Nehir Su Kütleleri

Sakarya Nehri Çifteler İlçesi'nin 2 km güneyindeki Sakarya Başı yöresindeki kaynaklardan doğar. Öte yandan nehrin en uzun kolu, 1.492 m kotunda bulunan Kavalgediği Tepe'nin güney yamacından doğar, önce güney, daha sonra doğu ve sonrada kuzeye dönen dere, kuzeybatı istikametinde akışına devam eder. Doğançayır Beldesi'ne mevkiinde Seydi Çayı olarak bilinen dere Yeşilyurt ve Hediye yerleşimlerinin arasından geçerek güneybatıya döner ve Mahmudiye yerleşiminin içinden geçerek Seydisu Çayırı Mevkii'ne Sakarya Nehrine mansaplanır.

Sakarya Nehri, Gülçayır Yerleşimini yarım ay şeklinde dolaştıktan sonra doğuya iner. Bayat, Emirdağ, Davulga ilçeleri içindeki çok sayıda kaynak ve derenin bu ilçe ovalarını suladıktan sonraki suyunu da kendisine katarak doğu yönünde akışına devam eder. Ahiler Yerleşimi'nin içinden geçen Sakarya Nehri, topoğrafyanın düzleşmesi ile birlikte menderesler çizerek İlyaspaşa Yerleşimi'ne gelir. Bu mevkide Gökpınar Çayı Sakarya Nehrine mansaplanır.

Gökpınar Çayı'nın en uzun kolu 13.838 km olup, havzanın en güneyinde 1.942 m kotunda bulunan Morbel Tepe'nin güney yamacından doğmaktadır. Sağlı sollu küçük dereleri mansaplanması ile birlikte kuzeye doğru inerken Bulasan Sulama Kanalı adını alır. Topkaya mevkiinden başlayan kurutma kanalı kıvrımlar çizerek kuzeybatı istikametinde akışına devam ederken Kuyubaşı Yerleşimi'nin içinden geçerek. Gökpınar mevkiinde Gökpınar Deresi adını alır ve menderesler çizerek İspahyumağı Mevkii'nde Sakarya Nehri'ne mansaplanır.

Temirözü Deresi, 1.142,7 m kotundaki Muhacirler tepesinin güneybatı yamacından doğar. 751 m kotundaki Pişikli tepe civarında Kolaylı Köprüsü'nü geçerek Sakarya Nehri'ne mansaplanır. Aşağı Hacıosmanoğlu Köyü civarında kurutma kanalına alınarak Bostanlık Mevkii'nde Sakarya Nehri'ne mansaplanır.

Sakarya Nehrine mansaplanan ana akarsulardan biri sağ sahilden mansaplanan Yarözü Deresidir. Dere, kuzey doğuda Aşkar Mahallesi yakınındaki 1.155 m kotunda bulunan Pisoğlu Tepeden doğar ve Yarözü düzü Mevkii'nde Sakarya Nehri'ne mansaplanır.

Polatlı İlçesi'nin doğusunda bulunan 1.084 m kotundaki Hacivelinin tepeden doğan Kızılyar Deresi önce, Porullu Dere olarak Polatlı İlçesi içinden geçerek önce çıkışta Karaboğaz deresi, daha sonrada Kızılyar Deresi adını alır. Beylik Çayırı Mevkii'nde de Sakarya Nehri'ne mansaplanır. Bu mevkiden sonra Kuzeye doğru akışına devam eden Sakarya Nehri Yassihöyük Mevkii'nde Porsuk Çayı ile birleşir. Porsuk Çayının iki ana kolundan biri olan Porsuk suyunun kaynağı Murat Dağı'ndadır. Diğer kol, Kütahya'nın batısından doğar ve şehrin kuzeyinden "Porsuk Çayı" olarak adlandırılır. Dumlupınar'ın güneyinde Aksu dağının kuzey yamaçlarından çıkan Bayatçık deresi ile Murat Dağı'nın kuzey yamacından çıkan Kızıldaş Suyu'nun birleşmesinden sonra Porsuk Çayı adını alır. Kütahya ovasının doğu kenarından geçip ovayı sulayan Felent Çayının mansaplanmasının ardından sonra, Eskişehir'i taşkından

korumak amacıyla 1947 yılında inşa edilen ve daha sonra 1974 yılında 18 m yükseltilerek kapasitesi artırılan ve sulama, içmesuyu ve taşkın koruma amacıyla inşa edilen Porsuk Barajı gölüne mansaplanır. Eskişehir kentinin içinden geçen Porsuk Çayı daha sonra doğuya yönelir. Kunduzlar, Kargın Deresi, Ilıcasu, Mollaoğlu Deresi, Sarısu, Keskin Deresi, Muttalıp Deresi ve Pürtek Çayı'nın mansaplanması sonucu debisi artar. İrili ufaklı Barajları arkasında bırakan Çay, Yassihöyük karşısında Sazlılar mevkiinde 660 m kotunda Sakarya Irmağına mansaplanır. Porsuk Çayı 448 km uzunluğu ve 1.082.519 ha'lık drenaj alanı büyüklüğü ile Sakarya Nehri'nin en uzun koludur.

Sakarya Nehrine Porsuk Çayının katıldığı mevkinin mansabında katılan ana kollardan bir Ankara Çayıdır. Aydos Dağları'ndan doğan Çubuk Çayı ile İdris Dağı'ndan doğduktan sonra Kayaş Vadisi'nden geçen Hatip Çayı'nın Ankara'nın Etlik semtinde birleşerek Ankara Çayını oluştururlar. Ankara Çayı güneyden Mogan ve Eymir Gölleri'nin sularını boşaltan İncesu Deresi, Mürted Ovası'ndan geçen Ova Çayı ve sol sahilden Maliköy yakınında Haymana suyu, Dikmen, Söğütlü, Kutlugün, Kepir, İğdeli Dereleri ile kuzeyden Macun, Ergazi dereleri ve Sincan'ın batısında Mürted Ovası'ndan geçen Zir Çaylarının mansaplanmasının ardından Eskişehir'in Mihaliçcik ilçesine bağlı Dümrek köyünün güneyinde Sakarya Irmağı'na mansaplanır.

Doğanözü Barajı'nın mansabında doğan Kirmir Çayı Çeltikçi mevkiine kadar güneybatı istikametinde akar. Çeltikçi yakınlarında, Çamlıdere Barajı'nı besleyen Gürlük Deresi, Eşik Deresi, Çay Deresi, Kaymak Deresi ve Değirmenönü Deresi'nin mansaplanmasıyla oluşan Pazar Çayı ile birleşmektedir. Bağlıca köyü sapağına kadar menderesli olarak akmaya devam eden Kirmir Çayı, bu sapakta Kekik Deresi'ni de içine almaktadır. Kirmir Çayı Alpagut, Yeşilöz ve Karacaören Köylerini geçerek güneybatıya yönelir, güneyden gelen, üzerinde Asartepe barajı bulunan İlhan deresi ile birleşir. Birleşimden sonra Sarıyar Baraj gölüne mansaplanarak, Sakarya nehrine birleşmiş olur. Kirmir Çayı Havzasının kuzeydoğusunda Şahinler köyünden doğan Esköy Deresi havzanın diğer ana çaylarından biridir. Berçinyayalar civarında Berçin Deresi adını alır. Dere güneye doğru akarken Kızılcaören ve Kızılcahamam gibi büyük yerleşimleri geçer ve Üyücek köyünün güneyinde Akyar Barajı'na girmektedir. Havzanın kuzey doğusunda akan Hamam Çayı ise Eğrekkaya Barajı'na mansaplanır. Hamam Çayı, akarsu yatağı, oldukça geniş alüvyon yatağına sahiptir Sey Çayı Eğrekkaya Barajı'nı geçtikten sonra Kavacık Mevkii'nde Berçin Çayı'na mansaplanır.

Sorgun Çayı Kırılbağı Deresi, Değirmen Deresi, Hamam Deresi, Teniz Deresi, Tozman Deresi, Çakırlar Deresi, Çaltı Deresi, Sorgun Suyu Sakarya Nehrine mansaplanırlar. Yağış alanı 2.274.000 ha Aladağ Çayı, Aladağ'ın güneyinde Sarıalan yaylasından doğar ve küçüküklü büyüklü yan derelerle beslenir. Seben ilçesinden geçtikten sonra sol sahilde Yayla ve Ulu derelerini sağ sahilde Abdal derelerinin mansaplanmasının ardından Çayırhan civarında Sarıyar Barajı'na dökülür.

Dikilitaş Deresi Akpınar köyünün kuzeyindeki Hüsümler ovasındaki Sazpınar kaynaklarından doğarak doğu - batı yönünde akışını sürdürerek Bozüyük içinden geçer, Bursa yol kavşağında Karasu ile birleşir. Karasu Deresi, Osmaneli ilçesi yakınlarında da Göksu Çayı ile birleşir.

Toplam uzunluğu 65 km olan, Bozüyük İlçesinin Bozalan Köyü yakınından doğan ve işletmede olan Kızıldamlar Barajı ile Bakraş Barajlarının bulunduğu Karasu, Vezirhan mevkiinde Sakarya Nehrine mansaplanır.

Göynük Suyu, Çubuk Gölü'nden kaynaklanıp yan derelerle beslenir. Göynük'ten geçtikten sonra sağdan İbrahimler Deresi ve Hatip Deresini mansaplandığı derenin yağış alanı 104.100 ha'dir.

Çatak Çayı, yağış alanı 53.600 ha'dir. Göynük İlçesinin güneyinden Kocaman dağı eteklerinden doğar. Soldan bazı dereleri alarak beslenir. Daha güneyde Sakarya ya ulaşır. Son zamanlarda bu suyu besleyen derelerden birisi olan Çay köy Deresi üzerine Çayköy Göleti yapılarak verimli topraklara sahip Himmetoğlu Ovasının sulu tarıma geçmesi sağlanmıştır.

Bakraş Deresi, Sarnıç köyü civarından başlar, güneye doğru akar. Yeldeğirmen tepe civarından başlayan Maşat deresi Bakraş barajının membaında birleşir. Balıklı deresi ile birleşerek Sorgun deresini oluşturur.

Gürleyik Deresi (Köy Deresi), Kütüklü Tepesi (1190 m) ve Çamoluk Tepesi (1125 m) eteklerinden doğarak yan dereleri aldıktan sonra mansapta Karapınar Çayına karışır. Karapınar Çayı da daha sonra Karasu Çayına, Karasu Çayı da Bilecik ilini geçtikten sonra, sol koldan Sakarya Nehrine karışır.

Yağış alanı 36.400 ha olan Kral Bağı Dere, Gölpazarı ovası civarındaki dağlardan doğar. .Bu kolda 1995 yılından itibaren akım gözlemi yapan Akçayderesi - Doğancılar AĞİ mevcuttur.

Daha mansapta Akçay Deresi, Gölpazarı ovasını geçerek Ulupınar ile birleştikten sonra Akçay Deresi adını alır ve Sakarya Nehrine mansaplanır. Dere üzerinde inşa edilen Akçay Barajının yağış alanı 3.500 ha dir. Akçay deresinin uzunluğu 13 km'dir.

Bursa'nın İnegöl İlçesinden doğan İnegöl'ün akarsu şebekesini Kocadere ve ona çevreden katılan akarsular teşkil eder. Uludağ ve Domaniç dağlarından Karadere, Akdere, Hocaköy Deresi, Bedre Deresi, Akçasu Deresi ve Çamlık Deresi; Ahı Dağı'ndan Değirmen deresi, Dönmez Deresi, Güngörmez Deresi, Karanlık Deresi ve Çayköy Deresi gibi akarsular birbirine paralel olarak havza tabanında Kocadere ile buluşurlar. Kocadere de Hamzabey Köyü boğazını aşarak Yenişehir Ovası'na geçer ve Göksu Çayı adını alır. Göksu Osmaneli ilçesi yakınlarında Sakarya Nehrine mansaplanır.

Nihayet önemli bir tarım alanı olan Pamukova'ya ulaşan Sakarya Nehri, Pamukova'yı geçtikten sonra Geyve ile Doğançay arasında dik yamaçlı ve dar Geyve Boğazı'ndan akarak Adapazarı Ovası'na ulaşır. Adapazarı Ovası'ndan sonra genellikle güney-kuzey doğrultusunda akan nehir, ovanın kuzey kesiminde güneyden gelen Mudurnu Çayı ile soldan Sapanca Gölü'nün fazla suyunu boşaltan Çarksuyu Deresi'ni alarak Karasu ilçesinin Yenimahalle semtinden Karadeniz'e dökülür. Uzunluğu 45 km olan Çarksuyu, Sapanca Gölü'nün doğusundan çıkar ve batıdan Elmalı Deresi, Koca Dere ve Söğüt Deresi'ni alarak kuzeydoğuya

yönelir, Seyfiler Köyü yakınında Sakarya Nehri'ne mansaplanır. Adapazarı'nın içmesuyu uzun yıllar Çarksuyu Deresi'nde sağlanmıştır.

Tablo 5'te havzanın adını da aldığı Sakarya Nehri'nin genel özellikleri özetlenmektedir.

Tablo 6'te ise havzada bulunan akarsular tür ve uzunluklarıyla birlikte verilmiştir.

Tablo 5 : Sakarya Havzası Özellikleri

Drenaj Alanı	ha	6.330.300
Ortalama Rakım	m	735
Nüfus (2012)	kişi	7539481
Akış / Yağış Oranı	kişi/km ²	119
Belediye Nüfusu (2012)	kişi	6868911
Belediye Nüfusunun Toplam Nüfusa Oranı	%	0.91
Yıllık Ort. Doğal Akım	hm ³	6487
Yıllık Ort. Doğal Akım	m ³ /s	206
Yıllık Ort. Verim	l/s/km ²	3.25
Yıllık Ort. Yağış Yüksekliği	mm	552
Yıllık Ort. Akış Yüksek	mm	102
Akış / Yağış Oranı	%	19

Kaynak: (Sakarya Havzası Master Planı, 2017)

Tablo 6 : Havzadaki Başlıca Akarsular Ve Uzunlukları

Adı	Su Kütlesi	Alt Havzası	Uzunluğu (km)	Ortalama Debisi (m ³ /sn)
Seydi Çayı	TR12011119 TR12011120 TR12011121	Yukarı Sakarya	107	38,0
Bardakçı Deresi	TR12011122 TR12011123	Yukarı Sakarya	42	0,1
Gökpınar Deresi	TR12011116	Yukarı Sakarya	100	5,6
İlıcaözü Deresi	-	Yukarı Sakarya	40	1,5
Porsuk Çayı	TR12011148 TR12011155 TR12011157 TR12011160	Porsuk Çayı	448	16,4

Sakarya Havzası Nehir Havza Yönetim Planı Hazırlanması Projesi

Adı	Su Kütlesi	Alt Havzası	Uzunluğu (km)	Ortalama Debisi (m ³ /sn)
Ankara Çayı	TR12011174 TR12011176 TR12011178	Ankara Çayı	140	11,9
Kirmir Çayı	TR12011195	Kirmir Çayı	160	
Aladağ Çayı	-	Orta Sakarya	83	0,8
Nallıdere	-	Orta Sakarya	31	
Değirmendere	TR12011214	Orta Sakarya	17	0,2
Çatak Çayı	TR12011212	Orta Sakarya	20	0,1
Göynük Çayı	TR12011222	Orta Sakarya	60	6,1
Göksu Çayı	TR12011229 TR12011231	Göksu-Karasu Çayları	105	18,9
Karasu Çayı	-	Göksu-Karasu Çayları	65	1,4
Mudurnu Çayı	TR12011239	Aşağı Sakarya	120	22,2
Çarksuyu	TR12011243	Aşağı Sakarya	45	4,7

Kaynak: (Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması P., 2013)

Sakarya Havzası'nda akım gözlemlerine 1953 yılında başlanmıştır. Havzada DSİ 187 adet, EİE 51 adet akım gözlem istasyonu (AGİ) açmıştır. Bunların çoğu farklı zamanlarda farklı nedenlerle kapatılmıştır. Havzada akarsular üzerinde işletilen akım gözlem istasyonlarının gözlemleri memba projeleri nedeniyle müdahalelidir. Master Plan kapsamında AGİ'lerin membaında bulunan halk sulamaları ve kamu kurumlarınca geliştirilen sulama ve içme suyu projeleri incelenmiş, projelerle sulamaya verilen sular, içme suyuna verilen sular, sulama alanları, su ihtiyaçları ve projelerin hizmete alındığı yıllar tespit edilmiş, projelerin devreye alınmış olduğu yıldan itibaren su tüketimleri hesaplanmış ve akım gözlemlerinin doğallaştırılması çalışmalarında kullanılmıştır (SAKARYA HAVZASI MASTER PLANI, 2017).

Sakarya Havzası'nda verisi bulunan AGİ'lerin yerleri ve bilgilerini gösteren harita **Şekil 20** ile verilmiştir.

Tablo 7 ile ise DSİ Master Plandan alınan bilgiler doğrultusunda AGİ'lerin akım bilgileri verilmiştir.



Şekil 20 : Sakarya Havzası'nda AGİ'ler

Tablo 7 : Sakarya Havzası'nda Su Kütleleri Üzerindeki AGİ'lere Ait Bilgiler

İstasyon No	Nehir ve İstasyon Adı	Açılış Yılı	Kapanış Yılı	Ortalama (hm ³ /yıl)	Su Kütleli No
E16A016	Çiğil D. - Soğukkuyu	1959	1974	65.9	TR12011107
D16A151	Çebişi S. - Argıthanı	1991	2012	16.083	TR12011108
D16A092	Kale Reg. - Zaferiye Köp.	1971	2012	102.46	TR12011110
D16A114	Topkaya G. - Giriş	1977	2005	Bilgi Yok	TR12011112
D12A176	Akgöl Çıkışı -Küçükhasan Köp.	1984	Açık	42.825888	TR12011115
E12A023	Seydi Suyu - Hamidiye	1953	1997	55.8	TR12011121
D12A204	Bardakçı Suyu Beykışla	1991	2001	1.886	TR12011122
E12A024	Sakarya N. -Aktaş	1952	2000	213.97176	TR12011123
D12A138	Sırçasaray D. -Yeşilöz	1976	Açık	8.010144	TR12011134
E12A041	Sakarya N. - Kavuncu Köp.	1963	1989	917	TR12011135
E12A052	Sakarya N. -Ayvalı Yaylası	1989	Açık	602.779104	TR12011135
D12A098	Sakarya N.-Gökçekaya	1697	1997	3031.744	TR12011137
D12A033	Porsuk Ç. -Porsuk Çiftliği	1960	Açık	136.519344	TR12011144
D12A144	İnceöz D.-Yoncalı	1977	1997	3.615	TR12011145
D12A196	Felent Ç.-Yoncalı	1988	1997	5.582	TR12011145
D12A181	Porsuk Ç.-Çalça (Y.Bosna)	1985	Açık	170.13672	TR12011148
E12A003	Porsuk Çayı-Beşdeğirmen	1935	Açık	238.41216	TR12011148
D12A173	Porsuk Ç.-Gökçekısık	1983	2013	Bilgi Yok	TR12011155
D12A063	Ulu dere -Uluçayır	1964	Açık	22.800528	TR12011156
D12A054	Porsuk Ç.-Eşenkara	1963	Açık	321.35184	TR12011157
E12A048	Porsuk Çayı-Eskişehir	1969	2004	122.36	TR12011157
D12A002	Sarısu-Sazova	1963	1972	45.885	TR12011159
E12A027	Sarısu-İnönü	1963	1968	36.8	TR12011159
D12A134	Porsuk Ç.-Yeşildon	1976	2003	301.588	TR12011160
D12A203	Doğanoğlu D.-Doğanoğlu	1989	1997	1.698	TR12011160
D12A215	Porsuk Ç. -Parsibey	1994	2000	262.789488	TR12011160
E12A012	Porsuk Çayı-Sazılar	1943	1987	455	TR12011160
E12A051	Porsuk Ç. -Kıranharmanı	1987	Açık	146.263968	TR12011160
E12A002	Sakarya Nehri-Tekkeköy	1936	1961	902	TR12011162
D12A118	Eymir Gölü -Çıkış	2012	Açık	21.034512	TR12011165

4.4.2.2. Göl Su Kütleleri

Konya İli sınırlarında Ilgın İlçesi'nin 3 km kuzeyinde bulunan göl Çebişli ve Çiğil Dereleri'nden beslenen ve 1,029 m rakımlı Ilgın Gölü (TR12021052), Yukarı Sakarya Havza sınırları içerisinde kalır. Derinliği 2-3 m olan gölün suları tatlı olup, tabanındaki düdenler nedeniyle su kaybeder. Ilgın Gölü'nün kuzeyindeki Çavuşçu Depolaması, bir sedde ile 1970 yılında inşa edilmiştir.

Yunak Akgöl, Yunak ilçesi yakınlarında küçük bir göldür. Suyu tatlı ve büyük bir bölümü bataklık halindedir. Göl Gökpınar Deresi ile Sakarya Nehri'ne boşalmaktadır.

Ankara'nın 17 km güneyindeki Mogan Gölü (TR12021053) Ankara Alt Havzasındadır. Normal su kotu 972 m, normal su kotunda gölalanı 56.700 ha, göl ortalama derinliği 3-5 m ve normal su seviyesinde göl hacmi 13,34 milyon m³tür. Göl ve çevresi, Türkiye'de ilan edilen 15 özel koruma bölgesinden bir tanesini oluşturan "Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi" içinde yer alır. Gölbaşı Özel Çevre Koruma Bölgesi, 22.10.1990 tarih ve 90/1117 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Özel Çevre Koruma Bölgesi olarak tespit ve ilan edilmiştir.

Mogan Gölü (TR12021053) yeraltı suyu beslemesi oldukça düşüktür ve su beslemeleri yaz aylarında kuruyan düzensiz akım rejimli dereler üzerinden olmaktadır. Bu derelerin en önemlileri havzanın doğu-kuzeybatı kesimlerinde yer alan Sukesen, Başpınar, Gölova, Yavrucak, Çolakpınar, Tatlım, Kaldırım ve Gölcük dereleridir. Bu derelerin Mogan Gölü'ne ulaştığı düz topoğrafyalı ve çok düşük eğimli alanlar ile Mogan-Eymir bağlantısını sağlayan alanda, hidrojeolojik, hidrolojik, iklimik ve biyolojik açıdan çok büyük önem arz eden sulak ve bataklık alanlar gelişmiştir. Bu alanlar; göller için yeraltı suyu depolama ve kurak mevsimlerde göle su sağlama gibi işlevlere sahiptir. Mogan Gölü'nün yüzey alanı 561.2 ha (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı)a, ortalama derinliği yaklaşık 2.80 m. olup su yüzey kotu 972 m'dir. Göl çevresi uzunluğu 14 km, uzunluğu 11 km ve genişliği ortalama 0.5 km'dir. Kurak zamanda en derin yeri 4.5 metre olup, suyun en yüksek olduğu dönemde ortalama derinliği 5 metre civarına çıkmaktadır. Mogan Gölü'nün suları, kuzeydoğusundaki regülatör kontrolünde tamamı Eymir Gölü'ne (TR12021051) akmaktadır. Eymir Gölü'nün normal su kotu 968,5 m, normal su kotunda gölalanı 112 ha, ortalama derinliği 6-10 m, kurak zamanda en derin yeri 5.5 metreye kadardüşmekte ve normal su seviyesinde hacmi 3,88 milyon m³tür.

Bilecik ili sınırları içerisinde yer alan Çerkeşli gölü ile Bolu İl sınırlarındaki Karagöl Orta Sakarya Havzasında yer alan doğal göllerdir. Osmaneli ilçesinin Çerkeşli köyünde bulunan Çerkeşli gölünün rakımı 370 metredir ve yüzölçümü 45 ha ve biriken su miktarı bir milyon metreküptür. Tarımsal ve hayvansal sulama amacıyla yapılmış olan gölet günümüzde daha çok rekresyon amaçlı olarak kullanılmaktadır.

Karagöl Bolu Kırısık İlçesi sınırlarında bulunmaktadır. 11.07.2011 tarihinde Tabiat Parkı olarak ilan edilmiştir. Karagöl Tabiat Parkı içindeki gölün rakımı 1500 metre olup, 1 hektar

genişliğinde oldukça derin bir göldür. Çevresi tamamen ormanlık olan göl tabiat parkı olarak kullanılmaktadır.

Proje sahasında Sapanca Gölü (TR12021054) başta olmak üzere, Poyrazlar (TR12021049), Taşkısığı (TR12021055), Küçük Akgöl, Büyük Akgöl (TR12021050) ve Acarlar Gölü bulunmaktadır.

Bu göllerden en büyüğü olan Sapanca Gölü'dür (TR12021054). Adapazarı Ovası'nı İzmit Körfezi oluşuna birleştiren uzun bir çukurun doğusunda yer alan Sapanca Gölü'nün kıyıları, doğuda Sakarya, batı ucunda ise Kocaeli'nde kalır. Adını güney kıyısında kurulmuş olan ilçeden alan Sapanca Gölü, Sakarya ilinin içme ve kullanma suyu ihtiyacını karşılamaktadır. Gölün yüzölçümü 4 700 ha, doğu-batı uzunluğu 17 km, kuzey-güney genişliği 5 km, yüzeyin denizden yüksekliği 31 m, en derin yeri ise 61 m'dir. Gölün su toplama havzasının büyüklüğü yaklaşık 25.200 ha'dır. Sapanca Gölü, çoğu kısa ve düşük akımlı olan İstanbul, Kurtköy, Mahmudiye, Yanık, Keçi, Karaçay, Balıkhane, Çiftepınar, Kanlıtarla, Eşme, Kuru, Maden, Çatalödü, Altıkuruş, Harmanlar, Aygır, Cehennem ve Arifiye derelerinden beslenmektedir. Derelerin yanı sıra birçok kaynak akımıyla da beslenen gölün fazla suyu, doğu ucundan Çarksuyu Deresi ile Sakarya Nehri'ne boşalır. Elektrik İşleri Etüt Dairesi tarafından yaptırılan ölçümlere göre gölün su seviyesi kış ve ilkbahar aylarında yükselir, sonbahara doğru alçalır. İki seviye arasında 70-90 cm, bazen 120-130 cm fark görülür.

Poyrazlar Gölü'nün (TR12021049) bir başka adı da Teke Gölü'dür. Adapazarı'nın 7-8 km kuzeydoğusunda, Sakarya Nehri'nin yakınındaki 60 ha'lık göle, doğusundaki Poyrazlar Köyü nedeniyle bu isim verilmiştir. Sakarya Nehri taşıdığı zamanlar, fazla suları Kapaklı Barajı'ndan göle boşalmakta; ayrıca, sızıntı yoluyla da gölü beslemektedir. Derinliği fazla olan Poyrazlar Gölü'nün yalnızca güney kıyıları sığ ve sazlıktır. Kuzey ucundan bir ayakla Sakarya Nehri'ne boşalır. Bu gölde başta sazan olmak üzere kimi tatlı su balıkları yaşamaktadır. Poyrazlar Gölü'nün 15 km kadar kuzeybatısında, Göktepe'nin kuzeyinde, 3 km aralıkla iki küçük göl vardır. Bunlardan batıda olan Taşkısığı Gölü dipten kaynak sularla beslenir, kışın genişleyip yazın çekilmektedir. Yüzölçümü 90 ha kadardır. Güney kesimi daha derin olan gölün kuzey kıyıları sazlık ve bataklıktır. Tatlı olan gölün suyunda sazan ve tatlı su balıkları yaşamaktadır. Doğuda olan gölün adı ise Akgöl'dür.

4.5. Korunan Alanlar

Dünyamızdaki gelişen teknolojilerin bilinçsiz ve kontrolsüz kullanımı nedeni ile ortaya çıkan olumsuzlukların, doğada neden olduğu çöküşü durdurmak amacıyla doğayı ve doğal kaynakları koruma düşüncesi son zamanlarda tüm dünyada hızla yayılmaktadır.

Dünya Tabiatı Koruma Birliği (IUCN) verilerine göre, dünya yüzeyinin % 5' inden fazlası korunan alan olarak ayrılmış olup, koruma konusunda hassas olan ülkelerde bu oran %20'lere kadar çıkmaktadır.

Korunan alan; Biyolojik çeşitliliğin, doğal ve bununla ilişkili kültürel kaynakların korunması ve devamlılığın sağlanması amacıyla ilgili mevzuata göre yönetilen koruma statüsü bulunan kara, su ya da deniz alanlarıdır.

Türkiye'nin korunan alanları deniz ve kıyılardan dağlara, deltalardan, ormanlara, yaylalardan bozkırlara, göl ve akarsu sistemlerine derin vadiler ve kanyonlardan buzullara kadar çeşitli doğal ekosistem ve oluşumları barındırmaktadır. (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı)

Milli Park; bilimsel ve estetik bakımından, milli ve milletlerarası ender bulunan tabii ve kültürel kaynak değerleri ile koruma, dinlenme ve turizm alanlarına sahip tabiat parçalarını ifade eder.

Tabiat Parkları; bitki örtüsü ve yaban hayatı özelliğine sahip, manzara bütünlüğü içinde halkın dinlenme ve eğlenmesine uygun tabiat parçalarını ifade eder.

Tabiat Anıtı; tabiat ve tabiat olaylarının meydana getirdiği özelliklere ve bilimsel değere sahip ve milli park esasları dahilinde korunan tabiat parçalarını ifade eder.

Tabiatı Koruma Alanı; bilim ve eğitim bakımından önem taşıyan nadir, tehlikeye maruz veya kaybolmaya yüz tutmuş ekosistemler, türler ve tabii olayların meydana getirdiği seçkin örnekleri ihtiva eden ve mutlak korunması gerekli olup sadece bilim ve eğitim amaçlarıyla kullanılmak üzere ayrılmış tabiat parçalarını ifade eder.

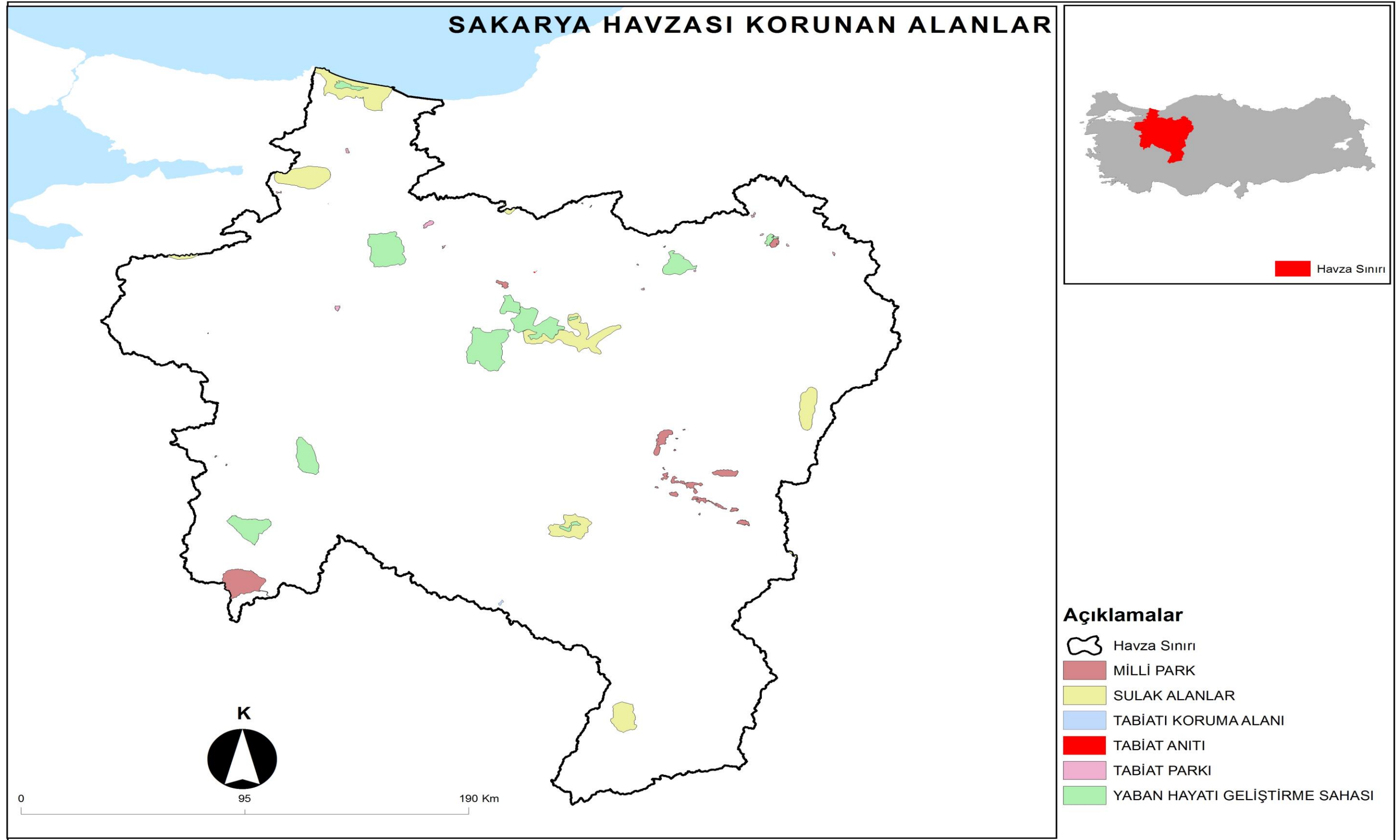
Sulak Alan; Doğal veya yapay, devamlı veya geçici, suları durgun veya akıntılı, tatlı, acı veya tuzlu, denizlerin gelgit hareketlerinin çekilme devresinde altı metreyi geçmeyen derinlikleri kapsayan, başta su kuşları olmak üzere canlıların yaşama ortamı olarak önem taşıyan bütün sular, bataklık, sazlık ve turbiyeler ile bu alanların kıyı kenar çizgisinden itibaren kara tarafına doğru ekolojik açıdan sulak alan kalan yerleri ifade eder.

Yaban Hayatı Geliştirme Sahası; Av ve yaban hayvanlarının ve yaban hayatının korunduğu, geliştirildiği, av hayvanlarının yerleştirildiği, yaşama ortamını iyileştirici tedbirlerin alındığı ve gerektiğinde özel avlanma planı çerçevesinde avlanmanın yapılabildiği sahalardır. Yaban hayatı geliştirme sahası olarak ifade edilmekte olup 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu'na uygun olarak belirlenmektedir. Sakarya Havzası içerisinde yer alan Korunan alanlar

Tablo 8' de verilmiştir. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

Tablo 8 : Sakarya Havzası'nda Mevcut Korunan Alanlar

Korunan Alan Türü	Sakarya Havzası Korunan Alan Sayısı
Milli Park	4
Tabiat Koruma Alanı	1
Tabiat Parkı	31
Tabiat Anıtı	12
Yaban Hayatı Geliştirme Sahası	10
Sulak Alan	6



Şekil 21 : Sakarya Havzası Korunan Alanlar (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü)

4.5.1. Milli Parklar

4.5.4.1. Başkomutanlık Tarihi Milli Parkı;

İç Batı Anadolu'da Afyon, Kütahya, Uşak illeri sınırları içindedir. 1981 yılında milli park ilan edilmiştir. Yüz ölçümü 348.340 dekar olup, 17.120 dekarı Uşak ilinde, 151.720 dekarı Kütahya ilinde, 179.500 dekarı Afyon ili sınırları içerisinde kalmaktadır.

Başkomutan Tarihi Milli Parkı, Türkiye Cumhuriyeti tarihi açısından önemli mihenk taşlarının arasında yer almaktadır.

Tarihi Milli Park içinde kalan alanlar, emperyalist işgal güçlerinin Anadolu'dan atılmasıyla sonlanan Ulusal Kurtuluş Savaşımızın en önemli bölümünü oluşturan; 26 Ağustos'ta Büyük Taarruzun başladığı bölge ile 30 Ağustos'ta Başkomutanlık Meydan Muharebesinin geçtiği bölgelerdir.

Büyük Taarruzun başarılı olmasında askeri dehasıyla birinci derece rol oynayan Mustafa Kemal Paşa'nın yurttaki ve dünyadaki yeri bu Savaş sonrasında tartışılmaz bir şekilde güç kazanmıştır. Atatürk, ulusundan aldığı güç ve yetki ile çağdaşlaşma hamlelerine başlamış, Türk toplumunun varlığının ve bağımsızlığının kalıcı olması için köklü yenilikleri hayata geçirmiştir.

Tarihi Milli Park alanı, emperyalist ülkelere karşı yürütülen Ulusal Kurtuluş Savaşımızın dönüm noktasının yaşandığı, bağımsızlık ve özgürlük mücadelemizin anıtladığı, destanlaştığı kutsal bir mekan olmanın yanında, tüm olumsuz koşullara karşın Türk Ulusunun vatan savunmasında gösterdiği kararlılığın, cesaretin ve inancın da sembolüdür. Bu nedendir ki; Başkomutan Tarihi Milli Parkı herhangi bir milli park, koruma kullanma dengesi yaklaşımında kullanma açısından da denge gözetilecek sıradan bir koruma alanı olarak görülemez.

Afyon Kocatepe ve Dumlupınar çevresindeki alanlar Tarihi Milli Park ilan edilmiş, savaşın seyrine uygun olarak Afyon Kocatepe ve Dumlupınar olarak iki ayrı bölümde belirlenen Milli Park, Afyon-Uşak karayolunun iki yönünde yüz metrelik birer şerit ile birbirine bağlanmıştır. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.4.2. Sakarya Meydan Muharebesi Tarihi Milli Parkı

Milli Park, Ankara'nın, Polatlı ve Haymana İlçeleri sınırlarında 75 km.lik bir cepheyi kapsamaktadır. Toplam 13.850 Hektar alan ve 14 parçadan oluşmaktadır.

Türk egemenliğinin sürdürülebilmesi için bir dönüm noktası olan Sakarya Meydan Muharebesi Tarihi Milli Parkı belirleme çalışmaları kapsamında muharebenin günümüze intikal etmiş izleri, mevziler, siperler, şehitlikler, muharebede kullanılan binalar vb. değerler tespit edilmiştir.

İstiklal Harbi açısından büyük önem arz eden, Mangal Dağı, Yıldızdağı, Türbe Tepe, Duatepe, Kartaltepe, Karatepe, Sarıçal Dağı gibi muharebenin cereyan ettiği yerler milli park sınırları içinde yer almaktadır.

Polatlı ilçesinde yer alan Devlet Demiryolları Geliştirme ve Personel Dayanışma ve Yardımlaşma Vakfı uhdesinde bulunan Kartaltepe Panoramik Müzesi ve bulunduğu alan 08.02.2015 tarihli ve 29261 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Bakanlar Kurulu'nun 2014/7152 sayılı kararı ile Tarihi Milli Park olarak ilan edilmiştir. ((Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021))

4.5.4.3. Soğuksu Milli Parkı

İç Anadolu Bölgesi'nde, Ankara ili sınırları içinde olup, 1959 yılında ilan edilmiştir. Yüz ölçümü 1.050 hektar iken 1997 yılında yapılan sınır değişikliği ile 1.187 hektara çıkarılmıştır. Batı Karadeniz Bölgesi'nden İç Anadolu'ya geçiş kuşağında yer alan ormanların hakim olduğu bir alandır.

Milli parkta nesli tehlikede olan kara akbaba ve bazı kartal türleri yuva yapmaktadır. Ormanlık alanda seyrek de olsa ayı, kurt, tilki, sansar gibi yırtıcılara; geyik, yaban domuzu, tavşan, sincap gibi memelilere rastlanmaktadır.

Ankara'ya 78 km. uzaklıktaki milli park, başkent halkının önemli bir rekreasyon alanıdır.

İç Anadolu stepinden Kuzey Anadolu'nun gür ve yeşil ormanlık bölgelerine geçiş kuşağında yer alan Milli Park, iki ana vadiye açılan pek çok yan dere ve vadiler arası düzlüklerden meydana gelen jeomorfolojik bir yapıya sahiptir. Jeolojik yapı ise, andezit, bazalt, tuf ve anglomera türü kayalardan oluşmaktadır.

Bölge ormanlarının bulunduğu saha volkanik kayalardan oluşmuştur. Bu nedenle yörede sıcak su ve soğuksu kaynakları bulunmakta, sıcak su kaynakları kaplıca olarak değerlendirilmektedir.

Atatürk Çamı bölgesi, Soğuksu Milli Parkı içerisinde tarihi değer ifade eden tek yerdir. Burada oturup çay içen Atatürk; bölgeyi Ankara'nın akciğerleri olarak yorumlamıştır.

Bu alanda her yıl 16 Temmuz tarihlerinde Kızılcahamam Belediyesi ve Kızılcahamam Kaymakamlığı tarafından organize edilen "Atatürk Günü" düzenlenmektedir. Fosil ağaç bölgesi ise yerli bitki örtüsünün tarihi anıtı olarak değerlendirilen "Fosil Ağaçları" barındırmaktadır.

Soğuksu Milli Parkı bitki çeşitliliği bakımından oldukça zengindir. Hakim ağaç türünü karaçam, sarıçam, göknar ve gürgen oluşturur. Ayrıca çeşitli çayır otları ve çiçekler mevcut olup; Yabani çilek, yabani gül, ahlat, bodur ardıç, yabani fındık, titrek kavak ve bazı meşe türleri de bulunmaktadır. Parkın kaynak değerleri içinde "dağ lalesi" önemli yer tutar.

Milli Parkın 945 hektarı ormanlık saha, 242 hektarı ise açıklık sahadır. Bölgede hakim olan vejetasyon tipleri ve bunların fizyonomik görünüşleri bölge vejetasyonunun İç Anadolu'dan çok Karadeniz vejetasyonuna benzediğini göstermektedir.

Milli Park sınırları içinde orman, step, çayır ve dere ekosistemi olmak üzere başlıca 4 ekosistem tipi belirlenmiştir. Yoğunlukta olan orman ekosistemi, kendi içinde Yaprak Döken Ormanlar ve İbrelili Ormanlar olmak üzere iki farklı şekilde görülmektedir.

Soğuksu Milli Parkında, ibrelili orman ağaçları çoğunluktadır. En belirginini de karaçam ağaçlarıdır. Step ekosistemi orman açıklıklarında, çayır ekosistemi eğilimi olmayan yaz aylarında suyu çekilen çok nemli alanlarda yayılış göstermektedir.

Soğuksu Milli Parkı'nda, yaban domuzu, ayı, tilki, çakal, kurt, vaşak, sincap ve tavşan gibi memeli hayvanlar bulunmaktadır. Yoğunlukla görülen sincaplar parka gelen ziyaretçilerin ilgi odağıdır.

Ayrıca, Milli Parkta 160 civarında kuş türü bulunmaktadır. Bu kuş türlerinin en önemlisi dünya çapında koruma altına alınan "Kara Akbaba" dır.

İspanyadan sonra en çok kara akbaba çiftinin bulunduğu Soğuksu Milli Parkı; bu kuşların Eskişehir-Türkmenbaba alanından sonra en fazla gözlendiği alan konumundadır. Bu kuşlar milli park ile özdeşleşmiş olup, Kızılcahamam ilçesinin girişinde insanları Kara Akbaba Heykeli karşılamaktadır. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.4.4. Sarıçalı Dağı Milli Parkı

Ankara Nallıhan'da yer alan Sarıçalı Dağı 27.10.2021 tarihli Cumhurbaşkanlığı Kararıyla Milli Park İlan edildi.

Ülkemizin 46. Milli Parkı olan Sarıçalı Dağı Milli Parkı, Ankara'ya 185 Km, Nallıhan'a 25 Km mesafede olup 1740 rakıma sahip, doğal dokusu, görünümü ve Uyuzsuyu Şelalesi ile önemli peyzaj değeri taşımaktadır.

Sarıçalı Dağı Milli Parkı, yaban hayvanları bakımından da zengindir. Ayı, Yaban Domuzu, Kurt, Tilki, Tavşan gibi yaban hayvanlarının dışında Kızılgeyik oldukça yoğun olarak mevcuttur. Ayrıca birçok kuş türüne de evsahipliği yapmaktadır. Anıt niteliği taşıyan ağaçların da yer aldığı bölge doğa yürüyüşçülerinin vazgeçilmez rotalarından biridir. (<https://bolge9.tarimorman.gov.tr>, 2021)

4.5.2. Tabiat Koruma Alanları

4.5.2.1. Dandindere Tabiatı Koruma Alanı:

Afyonkarahisar İli, Emirdağ ilçesine 30 km. uzaklıkta ilçenin güney doğusunda olup, yaklaşık 1.500 rakımlı sırt boyunca ve aşağıda dereyi takiben 260 Ha. bir alanı kaplamaktadır. Alanda doğal olarak yetişmiş Toros Sediri bulunmaktadır. Genel olarak yurdumuzun güney ve güneybatısında yayılış gösteren Toros Sedirinin (*Cedruslibani*) iç batı Anadolu'da stepe geçiş zonunun en kuzey iç sınırında tespit olunması ve bu yörede izole olmuş son yaşam birliğini oluşturması sebebi ile tescil edilmiştir. Toros sedirinin yanında endemik olarak boylu ardıç, kokar ardıç, katran ardıcı, saçlı meşe, birçok ağacık ve çalı türleri de bulunmaktadır. Ayrıca sahada bir çok yaban hayvanı türlerine de rastlanmakta olup, her sene çıkan Merkez Av Komisyonu kararlarında avlanmanın tamamen yasaklandığı sahalardandır. Arazi üzerinde hiçbir kullanım amacı olmayıp, sadece bilim ve eğitim amaçlarıyla kullanılabilir. Kaynak değerlerinin işletilmesi yasaktır. Mülkiyetin tamamı Devlet Ormanıdır. (Afyonkarahisar İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü, 2021)

4.5.3. Tabiat Parkları

4.5.3.1. Kuzuyayla Tabiat Parkı:

Kocaeli ili, Kartepe ilçesi sınırları içerisinde 11 Temmuz 2011 tarihinde Kuzuyayla Tabiat Parkı olarak ilan edilmiştir.

Kuzuyayla Tabiat Parkı; sahip olduğu doğal ve rekreasyonel kaynak değerleri sebebiyle koruma altına alınmış bir alandır. Ağaç, çalı, yer örtücü olmak üzere zengin bir bitki örtüsü vardır. Sapanca gölü manzarasına sahiptir.

Alanda özellikle kayın (*Fagus orientalis*) bulunur, bu ormanın çalı katında orman gülü (*Rhododendron ponticum*) yaygın durumdadır. Ayrıca orman bileşiminde kestane (*Castanea sativa*), gürgen (*Carpinus betulus*) ve meşe (*Quercus hartwissiana*) ağaçları bulunmaktadır. Ayrıca yer yer karaçam (*Pinus nigra*) ve sarıçam (*Pinus sylvestris*) ağaç topluluklarına rastlanılmaktadır.

Kuzuyayla Tabiat Parkı'nda yerinde orman kuran asli ağaç türü doğu kayınıdır. Bu bölgede doğu kayınına eşlik eden ağaç türleri *Castanea sativa* Miller. (kestane), *Quercus frainetto* Ten. (Macar meşesi), *Quercus hartwissiana* Steven. (karadeniz meşesi), *Pterocarya fraxinifolia* Poiter. (dişbudak yapraklı kanatlı ceviz) *Fraxinus ornus* (dişbudak), *Abies nordmanniana* subsp. *Bornmülleriana* (kafkas göknarı), *Acer trautvetteri* Medw. (akçaağaç), *Pistacia lentiscus* L. (sakız ağacı), *Buxus sempervirens* L. (şimşir), *Carpinus betulus* L. (batı gürgeni), *Arbutus unedo* L. (kocayemiş), *Rhododendron ponticum* L. (orman gülü) gibi türlerdir.

Kartepe ilçesi sanayi alanındaki gelişmişliğinin yanında, Sapanca Gölü manzarası, temiz havası yemyeşil bitki örtüsü ve kış turizmi potansiyeli ile turizm açısından da bir cazibe merkezidir. Kış ve doğa turizmine uygun olanakları bulunan Kartepe ilçesi kayak merkezi, turizm tesisleri, yaylaları, seraları, trekking alanları, doğal manzaraları, şelaleleri, kanyonu, haraları, alışveriş merkezi, restoranları, alternatif turizm çeşitlerine imkân sunan eşsiz doğa güzellikleri ile yüksek turizm potansiyeline sahip bir bölgedir.

Alanda özellikle kayın (*Fagus orientalis*) bulunur, bu ormanın çalı katında orman gülü (*Rhododendron ponticum*) yaygın durumdadır. Ayrıca orman bileşiminde kestane (*Castanea sativa*), gürgen (*Carpinus betulus*) ve meşe (*Quercus hartwissiana*) ağaçları bulunmaktadır. Ayrıca yer yer karaçam (*Pinus nigra*) ve sarıçam (*Pinus sylvestris*) ağaç topluluklarına rastlanılmaktadır.

Kuzuyayla Tabiat Parkı'nda yerinde orman kuran asli ağaç türü doğu kayınıdır. Bu bölgede doğu kayınına eşlik eden ağaç türleri *Castanea sativa* Miller. (kestane), *Quercus frainetto* Ten. (Macar meşesi), *Quercus hartwissiana* Steven. (karadeniz meşesi), *Pterocarya fraxinifolia* Poiter. (dişbudak yapraklı kanatlı ceviz) *Fraxinus ornus* (dişbudak), *Abies nordmanniana* subsp. *Bornmülleriana* (kafkas göknarı), *Acer trautvetteri* Medw. (akçaağaç), *Pistacia lentiscus* L. (sakız ağacı), *Buxus sempervirens* L. (şimşir), *Carpinus betulus* L. (batı gürgeni), *Arbutus unedo* L. (kocayemiş), *Rhododendron ponticum* L. (orman gülü) gibi türlerdir.

Tabiat Parkı içerisinde atmaca, alacakarga, tarla kuşu ve bülbül kuşu popülasyonu bulunmakta ve çakal, tilki, tavşan, köstebek gibi türlere rastlanmaktadır.

Tabiat Parkında 2 adet ikiyaşamlı tür tespit edilmiştir. Bu türlerden sadece *Bufo viridis* Bern Sözleşmesinde Ek-2'de yer almaktadır. Amfibi türlerinden ikisi de IUCN listesinde LC kategorisinde yer almaktadır. LC kategorisindeki türler en az endişe verici kategorisindedir.

Sürüngen türleri arasında 6 tür (*Testudo graeca iberica*, *Lacerta saxicola*, *Lacerta muralis muralis*, *Coluber caspius*, *Eirenis modestus* ve *Elaphe quatuorlineata sauromates*) IUCN listesinde bulunmaktadır.

45 tane kuş türünden 30 tanesi Bern Ek-2 ve 12 tanesi de Bern Ek-3 listesinde yer almaktadır. Kuş türlerinden 43 tür IUCN Red List Kategorileri Listesi'nde LC kategorisinde yer almakta olup, bu kategorideki türler "en az endişe verici türler" olarak tanımlanmaktadır. 1 tür (*Sitta krueperi*) ise NT kategorisinde bulunup "neredeyse tehdit altında" olarak sınıflandırılmaktadır ve bir tür (*Phylloscopus nitidus*) herhangi bir kategoride bulunmamaktadır.

21 tane memeli türünden 7 tanesi Bern Ek-2 ve 9 tanesi Bern Ek-3 listesinde bulunmaktadır.

Memeli türlerinin hepsi IUCN listelerinde LC kategorisinde bulunup herhangi bir tehdit altında değildir. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.2. Çamkoru Tabiat Parkı:

Çamkoru Tabiat Parkı eski Ankara-Bolu devlet karayolu güzergahında bulunmaktadır. Karayolu sahayı ikiye bölmüş vaziyettedir. Alanın bir bölümü orta ve kalın ağaçlık çağında doğal sarıçam ve karaçam ağaç türleri ile kaplıdır. Diğer bölümü orman içi açıklık ve Çamkoru Göletinden oluşmaktadır.

Çamkoru Tabiat Parkının florasının tespiti için toplanan örnekler 28 farklı familyaya aittir. Bu familyalar: Apiaceae (Maydanozgiller), Asclepiadaceae (İpekotugiller), Asteraceae (Papatyagiller), Berberidaceae (Kadıntuzluğugiller), Boraginaceae (Hodangiller), Butomaceae (Hasırotugiller), Campanulaceaea (Çançiçeğigiller), Cistaceae (Ladengiller),Crassulaceae (Damkoruğugiller), Cupressaceae (Servigiller), Dipsacaceae (Tarakotugille), Fabaceae (Baklagiller), Fagaceae (Kayıngiller), Hypericaceae (Sarı kantarongiller), Iridaceae (Süsengiller), Lamiaceae (Ballıbabagiller), Liliaceae (Zambakgiller), Orchidaceae (Salepgiller), Papaveraceae (Gelincikgiller), Pinaceae (Çamgiller), Plantaginaceae (Sinirliotgiller), Poaceae (Buğdaygiller), Potamogetonaceae, Primulaceae (Çuhaçiçeğigiller), Ranunculaceae (Düğünçiçeğigiller), Rosaceae (Gülgiller), Salicaceae (Söğütgiller), Solanaceae (Patlıcangiller)' dir.

Türler içerisinde baskın vejetasyonu oluşturan ağaç ve çalı türleri ise; *Abies bornmülleriana* (Uludağ göknarı), *Berberis crataegina* (Karamuk, kızamık), *Crataegus monogyna* subsp. *Monogyna* (Adi alıç), *Fagus sylvatica* (Batı kayını, Avrupa kayını), *Juniperus communis* subsp. *Communis* (Adi ardıç, Yaygın ardıç), *Juniperus excelsa* (Boylu ardıç, Bozardıç), *Pinus nigra* (Karaçam), *Pinus sylvestris* (Sarıçam), *Populus alba* (Akkavak), *Populus tremula* (Titrek kavak), *Quercus pubescens* (Tüylü meşe)'dir.

Çamkoru Tabiat Parkı sınırları içindeki genel omurgalı fauna yapısı, yakın çevre de dikkate alındığında oldukça zengin omurgalı tür topluluğuna sahip olduğu görülür. Bu bölgede, yapılan habitat çalışmaları ve literatür kayıtları dikkate alındığında 4 familyaya ait 5 ikiyaşamlı (Classis: Amphibia), 7 familyaya ait 12 sürüngen (Classis: Reptilia), 25 familyaya ait 43 kuş (Classis: Aves), 14 familyaya ait 26 memeli türünün (Classis: Mammalia), toplam olarak 85 tür omurgalının yayılış gösterdiği söylenebilir. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.3. Şahinler Tabiat Parkı:

Şahinler Tabiat Parkı, İç Anadolu Bölgesi'nde, Ankara ili, Kızılcahamam ilçesi sınırları içerisinde yer almaktadır. Alan, 32° 26' 24'' - 32° 26' 49'' doğu boylamları ile 40° 37' 24'' - 40° 38' 01'' kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır. Şahinler Tabiat Parkı, Ankara kent merkezine 107 km, Kızılcahamam ilçesine 30 km ve Bolu ili Gerede ilçesine de 30 km uzaklıktadır. Tabiat Parkı, ülke karayolu ulaşım ağına Ankara-Bolu Devlet Karayolu ile bağlanmaktadır. Karayolu, alanın güney ve güneybatı sınırlarını oluşturmaktadır.

Orman alanlarını da barındıran Tabiat Parkı'nda yaz ve kış aylarında yapraklarını dökmeyen sarıçam (*Pinus sylvestris*) ağaçları ile kışın yaprak döken kayın (*Fagus orientalis*), meşe (*Quercus petraea*) ve ardıç (*Juniperus sp.*) ormanları mevcuttur. Alan, eğrelti otu (*Pteridium sp.*), çayıotları (*Graminea sp.*), ısırgan otu (*Urtica dioica*), kuşburnu (*Rosa sp.*), orman sarmaşığı (*Hedera helix*) gibi bitki türlerini de barındırmaktadır. Alan, bakımsızlık nedeniyle eğrelti, kuşburnu vb. türlerin istilasına uğramıştır. Sonradan ağaçlandırılan alanlara zamanında bakım ve müdahaleler yapılmadığı için özellikle çamların bir kısmının kurumaya yüz tuttuğu görülmektedir.

Şahinler Tabiat Parkı ve içerisinde bulunduğu yörenin omurgasız faunası açısından en öncelikli türleri kelebeklerdir. Bölgede en yaygın olarak bulunan kelebek türü, ülkemize endemik Çokgözlü Anadolu Çillisi (*Polyommatus ossmar*) dir. Yalancı Apollo (*Archon apollinus*), Anadolu Zıpızı (*Muschampia proteides*), Karagözlü Mavi Kelebek (*Glaucopsyche alexis*), Çok Gözlü Poseydon (*Polyommatus poseidon*), Himalaya Mavi Kelebeği (*Pseudophilotes vicrama*) ve Anadolu gelinciği (*Tomares nogelli*) yöre ormanlarında yaşayan nadir kelebek türleridir. Şahinler Tabiat Parkı omurgalı hayvanlarının belirlenmesi amacıyla literatür çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Literatür bilgilerine göre; alanın yakın çevresinde 7 ikiyaşamlı, 5 sürüngen, 13 memeli ve 59 kuş türü tespit edilmiştir. Bu türler arasında endemik bir tür olmayıp, IUCN tehlike kategorilerine göre de CR, VU ve EN kategorilerinde herhangi bir tür bulunmamaktadır. Kara Akbaba (*Aegypius monachus*) LR/nt (Lower Risk/near threatened) kategorisindedir. Bu tür, IUCN tarafından dünya çapında nesli tehlike altında olarak sınıflandırılmış Avrupa'nın en büyük yırtıcı kuşudur. Şahinler Tabiat Parkı'nın bulunduğu bölgede (Kızılcahamam ormanları) Türkiye'nin bilinen ikinci büyük Kara Akbaba popülasyonu (7-10 çift) bulunmaktadır. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.4. Eğriova Tabiat Parkı:

Tabiat Parkı Ankara İli Beypazarı İlçesi sınırları içerisinde, 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritada Bolu H28a1 paftasında yer almaktadır. 30 ha büyüklüğe sahip Tabiat Parkı'nın çevresi sarıçam ormanları ile çevrilidir. Tabiat Parkı kuzeyinde Eğriova Yaylası ve göleti, güneyi, doğusu ve batısında ise Sarıçam ormanları yer almaktadır.

Proje kapsamında gerçekleştirilmiş olan arazi gözlem ve literatür çalışmaları sonucunda tohumlu bitkilerden 38 familyaya ait 83 tür ve tür altı seviyede takson tespit edilmiştir. Türlerin hiçbiri BERN Sözleşmesi ve CITES Sözleşmesi Ek Listelerinde bulunmamaktadır.

Türlerin floristik bölgelere göre dağılım oranları şöyledir. Avrupa-Sibirya 17 (% 20), İran-Turan 10 (% 12), Akdeniz 4 (% 5) diğerleri bilinmeyen veya geniş yayılışıdır.

Bu taksonlardan yalnızca 1 tür (*Crocus ancyrensis*) endemiktir. Ancak Ankara Çiğdemi, İç Anadolu Bölgesi ve geçiş noktalarında koşulları uygun yerlerde sıklıkla karşılaşılan, kozmopolit bir türdür.

Crocus ancyrensis türünün IUCN (Red Data Book of Turkish Plants) tehlike kategorisi ise "LR (lc)" (Düşük Risk) dir. Eğriova Tabiat Parkı'nın da bulunduğu Eğriova – Karaşar Yayla Ekosisteminin bütününde geniş bir yayılıma sahiptir.

Tabiat Parkı içerisinde ve yakın çevresinde yapılan arazi çalışmaları mevcut literatürle birlikte değerlendirildiğinde; Tekkedağı Tabiat Parkı ekolojik sınırları içerisinde 4 iki yaşamlı, 9 sürüngen, 53 kuşve 11 memeli olmak üzere toplam 77 omurgalı türün varlığı tespit edilmiştir. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.5. Aluçdağı Tabiat Parkı:

Aluçdağı Tabiat Parkı Çamlıdere'ye kadar Devlet Karayolu ile buradan itibaren 5 km. asfalt yaya yolu ile ulaşım sağlanmaktadır. Sahanın Ankara Merkez'e olan uzaklığı 115 km, Çamlıdere İlçesine uzaklığı 5 km, Kızılcahamam'a uzaklığı 35 km ve Gerede'ye uzaklığı 50 km'dir.

Karaçam (*Pinus nigra*), Sarıçam(*Pinus sylvestris*), Gürgen(*Carpinus betulus*), Akçaağaç (*Acer hyrcanum*), Dişbudak (*Fraxinus excelsior*), Meşe (*Quercus bornmülleriana*), Ardıç(*Juniperus exelsa*), Gökmar (Abies sp.), Söğüt (*Salix sp.*) gibi ağaç türleri, %10 nispetinde Kızılcık (*Cornus mas*), Ahlat (*Pyrus elaeagnifolia*), Alıç (*Crataegus microphylla*), Böğürtlen (*Rosales rubus*), Karaçalı gibi ağaçcık ve çalı formasyonları görülmektedir. Salep (*Orchis sp.*) , sütleşen(*Euphorbia sp.*), dağlalesi(*Anemone vulgaris*), gevenler (*Astragalus sp.*), eğreltiotları (*Pteridium aquilinum*), kekik (*Thymus serpyllum*), sığırkuyruğu (*Scrophulariaceae sp.*) gibi otların sahadaki nispeti ise % 6 dır. Bunun yanı sıra %1.5 nispetinde kara yosunları ve likenlere rastlanmaktadır.

Sahada tilki, tavşan, sincap gibi memelilerin yanı sıra kara akbaba, kartal, şahin,doğan, atmaca, kerkenez, alaca baykuş, puhu, kınalı keklik, güvercin, alaca ağaçkakan, büyük ağaçkakan, tarla kuşu, kuyruksallayan, büyük dağ bülbülü, çit serçesi, maskeli ötleğen, çalikuşu, karabaşlı kuyrukkakan, ispinoz, nar bülbülü, ökse ardıcı, baştankara, sıvacı kuşu, çit kuşu, dere kuşu, tarla kiraz kuşu, saka, florya, şakrak kuşu, küçük iskete, çapraz gaga, serçe, söğüt serçesi, sığırçık, kestane kargası, saksağan, leş kargası, ekin kargası, küçük karga gibi kuşlara da rastlanmaktadır. (Doğa Koruma ve Milli PArklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.6. Çubuk Karagöl Tabiat Parkı:

Çubuk Karagöl Tabiat Parkı, Ankara İl merkezine 68 km ve Çubuk İlçesine 28 km uzaklıktadır. Tabiat Parkı, ülke karayolu ulaşım ağına Ankara-Çubuk karayolu (D180) ile bağlanmaktadır. Çubuk İlçe merkezinden ayrılan ve kuzeybatı yönünde devam eden yol 28 km sonra Çubuk Karagöl Tabiat Parkı'na ulaşmaktadır. Tabiat Parkına en yakın havaalanı Ankara Esenboğa Havaalanı olup 52 km uzaklıktadır.

Çubuk Karagöl Tabiat Parkı'nın içinde bulunduğu havzaya Paleosen'le birlikte batı yönünden transgresyon başlamıştır. Paleosen'den itibaren bölgenin kuzeyinde ve güneyinde yer alan

volkanlardan püsküren lavlar, bölgeye taşınmış ve kısmen de olsa sedimanter birimler arasına girmiştir. Bölgeden denizin çekilmesi Eosen'de (Lütesiyen) gerçekleşmiştir. Denizin çekilmesi ile altta yer alan temel bileşikleri yüzeylenmiştir. Aşınma ile oluşan çukurluklara Miyosen gölleri yerleşmiştir. Miyosen'de meydana gelen tektonik hareketlenme ile Çubuk Ovası'nın orta kısmı kuzey-güney doğrultusunda oluşan faylarla çökmüştür. Böylece kalın marn ve killerin çökme ortamları oluşmuştur.

Çubuk Karagöl Tabiat Parkı alan itibari ile küçük olmasına rağmen gölün kazandırdığı mikroklima özelliğinden dolayı oldukça zengin habitat ve tür çeşitliliğine sahiptir. Alanda yapılan floristik çalışmalar sonucunda Tabiat Parkında 46 familyaya ait 187 tür ve türaltı seviyede takson tespit edilmiştir. Bu taksonlardan 11'i ülkemize özgü endemiktir ve endemizm oranı %5,8'dir. Alandan tespit edilen endemik taksonlar şunlardır: *Lathyrus chezottianus*, *Onobrychis armena*, *Crataegus tanacetifolia*, *Cicerbita variabilis*, *Campanula argaea*, *Campanula lyrata* subsp. *lyrata*, *Sidritis germanicopolitana* subsp. *germanicopolitana*, *Salvia recognita*, *Phlomis armeniaca*, *Ornithogalum wiedemannii* var. *reflexum*, *Crocus ancyrensis*. Endemik türlerin tamamının IUCN tehlike kategorileri ise "Düşük Risk, LC"dir. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.7. Kartaltepe Tabiat Parkı:

Ankara İli, Kızılcahamam ilçesi, Devletdoruğu mevkiinde bulunmakta olan Kartaltepe Mesire Yerinin saha büyüklüğü 93,0 Hektar olup, mülkiyeti devlet ormanıdır. 2011 yılında Tabiat Parkı olarak tescil edilmiştir. Saha içerisinde herhangi bir tesis bulunmamakta olup, saha içerisinde 2 Adet Gölet mevcuttur. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.8. Sorgun Göleti Tabiat Parkı:

Ankara ili, Gündül ilçesine bağlı Sorgun beldesi sınırları içerisinde yer alan Sorgun Tabiat Parkı yaklaşık 54 ha büyüklüğe sahiptir. Tabiat Parkı'nın kuzeyinde ve doğusunda Sorgun Göleti, güneyinde karaçam ormanı, batısında geniş çayır alanları yer almaktadır.

Tabiat Parkı'na Ankara'dan iki farklı yoldan ulaşılmaktadır. Birincisi; Gündül ilçesi üzerinden, sırasıyla Ankara-Ayaş, Ayaş-Gündül yolundan Gündül ilçesine, buradan da sırasıyla Kamanlar, Yeşilöz ve Sorgun Beldeleri üzerinden geçilerek varılmaktadır. Diğer bir yol ise Ankara-İstanbul otoyolunun 60. kilometresinden Gündül Yoluna sapılarak sırasıyla Çeltikçi Beldesinin içerisinde geçip çıktıktan sonra sırasıyla Kurumcu, Hüyük, Kınık köyleri takip edilerek Sorgun Beldesi üzerinden varılmaktadır.

Tabiat Parkı içerisindeki karaçam ormanı alanının orta, güney ve kuzeydoğu kesimlerinde yayılış göstermektedir. Orman alanı içinde *Prunus divaricata*, *Sorbus umbellata* gibi diğer çalı ve ağaçsı türler de yayılış göstermektedir. Kuzey bakılı yamaçları tercih eden bu ormanların alt florası da oldukça zengindir. Alt florada *Dianthus calocephalus*, *Teucrium chama edrys*, *Doronicum orientale*, *Silene italica*, *Pilosella hoppeana*, *Veronica chamaedrys*, *erysimum*

cuspidatum, Astragalus microcephalus, Vicia cracca, Dactylis glomerata gibi türler yayılış göstermektedir

Sorgun Tabiat Parkı, Ankara çevresinde plato üzerinde yükselen münferit dağlar ile kuzeydeki dağlık sahada, yağışlardaki artış yüzünden orman örtüsünün kendini belli etmeye başladığı bölgede yer almaktadır. Bu bölgelerde sıklıkla rastlanan bozkır (step) ortasında adacıklar halinde görülen ormanlar, genelde tahripten arta kalan korulardır. Bu tür ormanlarda hakim ağaç türü karaçam, ardıç ve yer yer meşedir. Benzeri ormanlar Ankara çevresindeki dağlık kesimlerde önceden daha yaygın iken, tahribatlar sonucu ya kalıntı bozuk meşe ormanlarına veya geven (çoğunlukla Astragalus microcephalus) bozkırlarına dönüşmüştür.

Alan içinde yaban hayatındaki ekolojik dengenin sağlanmasında çok etkin rol üstlenen memelilerden kurt (Canis lupus), tilki (Vulpes vulpes), çakal (Canis aureus), porsuk (Meles meles), sansar (Martes foina) ve gelincik (Mustela nivalis) de hedef türler olarak değerlendirilebilmektedir. Ayrıca bazı kemirici türleri, orman faresi (Apodemus witherbyi), tarla faresi (Microtus socialis) ve yabani tavşan (Lepus europaeus) gibi bazı türlerin varlığı kaydedilmiştir. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.9. Tekkedağı Tabiat Parkı;

Beypazarı ilçesi sınırlarında yer almaktadır. 2011 Yılında Tabiat Parkı olarak tescil edilmiştir. 100 hektarlık bir alanı kaplamaktadır.

Sahanın büyük bölümünde kara çam(pinus nigra)Alt tabakada ise; alıç, ahlat, üvez, kuşburnu ile meşe ve ardıç türlerine rastlanmaktadır. Saha, yaban hayvanları bakımından zengindir. Yaban Domuzu, Kurt, Tilki, Tavşan, Ayrıca bölgede Yılka Atları ve kara akbaba gurupları da görülmektedir. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.10. Küçükemmalı Tabiat Parkı:

Bilecik ili, Pazaryeri ilçesi ve yakın çevresindeki halkın ruh ve beden sağlığı ile rekreatif, kültürel ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik olarak planlanan Küçükemmalı Tabiat Parkı yeri; coğrafi konumu, topoğrafik yapısı, orman dokusu, içinde bulunan Küçükemmalı Göleti, kent gürültüsü ve kirliliğinden uzak temiz havası ile günübirlik ziyaretçilerin yoğun ilgisini çekmektedir.

Alan karaçam, kayın ve meşe vb. diğer yapraklı orman ağaçlarından oluşan doğal orman dokusuna sahiptir. Göletin varlığı ile bazı sulak alan bitkileri de alanda gözükmeye başlamıştır.

Alanda domuz ve ayı yoğun olarak bulunmakta olan büyük memeli türlerdir. Bunların yanında tavşan, sansar, tilki gibi memeli türlerin yanında değişik kuş türleri bulunmaktadır. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.11. Ankara - Durasan Şah Tabiat Parkı

Ankara Kahramankazan sınırlarında yer alan Durasan Şah Tabiat Parkı 146 Hektar olarak 01.05. 2018 tarihinde ilan edilmiştir.

Ankara'ya 55 km Kahramankazan'a 10 km Kızılcahamam'a 46 km mesafededir. (Tarım ve Orman Bakanlığı, 9. bölge Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.12. Beşpınarlar Tabiat Parkı:

Tabiat Parkı'nın bulunduğu 26 ha büyüklüğündeki alan ilk olarak 1991 yılında A tipi orman içi dinlenme yeri olarak tescil edilmiş olup, daha sonra T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı (Mülga) tarafından 11.07.2011 tarih ve 903 sayılı oluru ile Beşpınarlar Tabiat Parkı olarak ilan edilmiştir.

Beşpınarlar Tabiat Parkı'nın tamamı, Bolu İli'ne bağlı Merkez İlçesi idari sınırları içinde kalmaktadır. Tabiat Parkı; T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, IX. Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Bolu Şube Müdürlüğü'nün sorumluluğundadır.

Tabiat Parkı'nın tamamı devlet ormanı statüsündedir. Tabiat Parkı, ormancılık yönetimi açısından T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Bolu Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı, Aladağ Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Aladağ Orman İşletme Şefliği sınırları ve sorumluluk alanı içinde yer almaktadır.

Flora araştırmaları sonucunda alanda ve yakın çevresinde 2 adet endemik bitki taksonuna (*Abies nordmanniana* Spach subsp. *bornmuelleriana*(Mattf.) Coode&Cullen - ULUDAĞ GÖKNARI, *Dactylorhiza saccifera* (Brongn.) Soo subsp. *bithynica* (H.Baumann) Kreutz - BALKAYMAK) doğrudan gözlem yoluyla rastlanılmış, 5 adet bitki taksonunun (*Linum flavum* L. subsp. *scabrinerve* (DAVIS) DAVIS - KETENOTU, *Digitalis lamarckii* Ivanina - YÜKSÜKOTU, *Crocus ancyransis* (Herb.) B.Maw - ANKARA ÇİĞDEMİ, *Muscari aucheri* (Boiss.) Baker - GÖK MÜŞKÜRÜM (ARAP SÜMBÜLÜ), *Gagea bithynica* Pasch. - AKYILDIZ) ise habitat özellikleri ve geçmiş literatür verilerinin kıyaslanması sonucu alan ve yakın çevresinde yaşama olasılığı çok yüksek oranlarda olduğu için alanın endemik bitki listesine dahil edilmiştir. Sonuç olarak çalışma alanı ve yakın çevresine ait toplamda 7 adet endemik bitki taksonu varlığından söz edilebilir.

Yapılan incelemeler sonucunda, çalışma alanı ve çevresinde tespit edilen türlerden *Cyclamen coum* Mill. subsp. *coum* (Domuzağırşığı)'un BERN Sözleşmesi'nin EK-I listesinde yer almakta olduğu, bu sözleşme kapsamında türün Avrupa kıtası ölçeğinde korunmasının taahhüt edildiği görülmektedir. Bu sözleşme uyarınca türün yaşam ortamının korunması için çeşitli tedbirler geliştirilmeli, türe ilişkin gerçekleştirilecek herhangi olumsuz bir koşulda bulunduğu ortamın (in-situ) yanı sıra laboratuvar koşullarında (ex-situ) da genetik varlığının korunmasına yönelik girişimler başlatılmalıdır. Yaptığımız gözlemler ışığında ilgili türün çalışma alanı içerisinde yaygın olarak bulunduğu tespit edilmiştir. Bu durum bize, türe ait popülasyonların

durumunun bölgede iyi düzeylerde olduğunu göstermektedir. Yakın gelecekte türe ilişkin bir koruma çalışması kurgulandığı takdirde türün peyzaj özelliklerinden ötürü yöre halkı tarafından bir sembol olarak sahiplenilmesi teşvik edilebilir.

Tabiat Parkı alanı ve yakın çevresine ait flora listesi değerlendirildiğinde: çalışma alanı ve çevresinde tespit edilen türlerden Euphorbiaceae ve Orchidaceae familyalarına bağlı olan türler CITES Sözleşmesinin EK-2 Listesi kapsamında olup ulusal ve/veya uluslar arası ticaretleri, doğadan kökleri, soğanları veya bitkiye ilişkin herhangi bir parçanın sökülerek koparılması-toplanması bu sözleşme kapsamında mutlak surette yasaklanmıştır.

Çalışma alanındaki biri Urodela ve altısı Anura olmak üzere yedi tür kurbağa bulunmaktadır. Uluslararası değerlendirmelerden IUCN'e göre bu türlerin neredeyse tamamı Asgari Endişe (LC) kategorisinde, yaygın bulunan türlerdir. Yedi türün yalnızca bir tanesi *Bufo variabilis* ile ilgili olarak Yetersiz Veri (DD) durumu belirtilmiştir. Diğer uluslararası değerlendirme ölçüdü olan Bern Eklerinde *Triturus ivanbureschi*, *Bufo bufo*, *Bufo variabilis* ve *Hyla orientalis* "Mutlak Koruma Altındaki Fauna Türleri" olarak Ek II'de listelenirken; *Pelophylax ridibundus* ve *Rana dalmatina* "Koruma Altındaki Fauna Türleri" olarak Ek III'de listelenmiştir.

Küresel ölçekte kurbağa popülasyonlarının % 80'inden fazlası azalan popülasyon durumu nedeniyle dikkat edilmesi gereken sınıflar içerisinde.

Proje alanında *Chelonia* (Testudinata) (Kaplumbağalar) takımına ait biri kara diğeri su kaplumbağası olmak üzere iki türe rastlanmıştır. *Squamata* (Pullular) takımına ait kertenkelelerin bulunduğu *Lacertilia* alt takımında altı tür, yılanların bulunduğu *Serpentes* (Ophidia) alt takımında dört tür olmak üzere, proje alanında 12 sürüngen

Çalışma alanında sürüngenler sınıfı içerisinde iki takıma ait toplamda 12 tür bulunmaktadır. Uluslararası değerlendirmelerden IUCN'e göre bu türlerin çoğunluğu tamamı Asgari Endişe (LC) kategorisinde, yaygın bulunan türlerdir. Kaplumbağalardan *Emys orbicularis* ver. 2.3'e göre düşük risk grubunda olan (LR) ve tehlike sınırına yakın (nt) alt kategorisinde ele alınmıştır. Kaplumbağaların diğeri olan *Testudo graeca* ise soyu tükenme tehlikesinde (VU) olan tür olarak değerlendirilmiştir. Yılanlardan ise *Natrix natrix* düşük risk grubunda olan (LR) ve asgari endişe (LC) alt kategorisinde ele alınmıştır. Alanda bulunması olası tek zehirli yılan olan *Vipera ammodytes* ise tehlike sınırında (NT) olarak kategorilendirilmiştir. Alanda bulunan kertenkele türlerinin tamamı ise asgari endişe (LC) olarak sınıflandırılmış yaygın türlerdir. Diğer uluslararası değerlendirme ölçüdü olan Bern Eklerinde alanda bulunan sürüngenlerden; kertenkelelerin yarısı, kaplumbağaların tamamı ve yine yılanların yarısı "Mutlak Koruma Altındaki Fauna Türleri" olarak Ek II'de listelenirken; diğer türler "Koruma Altındaki Fauna Türleri" olarak Ek III'de listelenmiştir.

Tabiat Parkı'nda kuşlar sınıfı içerisinde toplamda 93 tür bulunmaktadır. Tabiat Parkı'nda bulunan türler ve koruma statüleri ek tabloda özetlenmiştir. Uluslararası değerlendirmelerden IUCN'e göre bu türlerin neredeyse tamamı Asgari Endişe (LC) kategorisinde, yaygın bulunan

türlerdir. Kuş türleri içerisinde Aegyptus monachus ve Sitta krüperi tehlike sınırında (NT) olarak kategorilendirilmiştir. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.13. Bolu - Karagöl Tabiat Parkı

Bolu Kırısık İlçesi sınırlarında bulunmaktadır. 11.07.2011 tarihinde Tabiat Parkı olarak ilan edilmiştir. Karagöl Tabiat Parkı, Rakamı 1500 metre olup, ulaşım Kırısık'a 19 km, Beypazarı'na 22 km. mesafededir.

Karagöl Tabiat Parkı sahip olduğu orman ve göl peyzajları ile ziyaretçiler için eşsiz manzara güzellikleri ve rekreasyonel olanaklar sunmaktadır. Tabiat Parkı; doğa yürüyüşü, bisiklete binme, olta balıkçılığı, piknik, spor vb. aktiviteler için son derece uygun alanlar içermektedir.

Karagöl Tabiat Parkı sahip olduğu orman ve göl peyzajları ile ziyaretçiler için eşsiz manzara güzellikleri ve rekreasyonel olanaklar sunmaktadır. Tabiat Parkı; doğa yürüyüşü, bisiklete binme, olta balıkçılığı, piknik, spor vb. aktiviteler için son derece uygun alanlar içermektedir. Tabiat Parkı geçtiğimiz yıllarda A Tipi Mesire Yeri olarak hizmet vermekte idi ve hizmet verdiği dönemlerde gerek yöre halkı gerekse Bolu ve Ankara gibi şehirlerden gelen ziyaretçilerin yoğun olarak tercih ettiği bir dinlenme noktasıydı. Şu an atıl durumda olmasına rağmen, halen Tabiat Parkı'na gerek il merkezlerine olan yakınlığı ve ulaşım kolaylığı gerekse sahip olduğu doğal kaynak değerlerinden dolayı özellikle hafta sonları çok sayıda ziyaretçi çekmeye adaydır.

Tabiat Parkı içerisindeki Karagöl Gölü olta balıkçılığı açısından son derece rağbet görmektedir. Gölde tutulan balıklar arasında kefal, sazan, kadife ve Abant alası türleri gelmektedir. Endemik bir iç su balığı olan Abant Alası türüne ilişkin olarak, literatürden elde edilen verilerin doğruluğunu teyit etmek ve gelecek yıllarda alanın kullanımına bağlı olarak türün popülasyon yoğunluğuna ilişkin kestirimde bulunabilmek amacıyla daha detaylı hidrobiyolojik araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Tabiat Parkı içinde çok sayıda piknik yapmaya uygun yer mevcut olup, alanın yakın zamanda yeniden düzenlenmesi ile bu tarz günübirlik kullanım alanları geliştirildiği takdirde Tabiat Parkı mevcut olduğu potansiyel rekreatif turizm değerlerini sürdürülebilir biçimde yansıtabilecektir. (Tarım ve Orman Bakanlığı, 9. bölge Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.14. Bolu - Gölcük Tabiat Parkı

Bolu İli, Merkez İlçesi sınırları içerisinde ortalama 1217 metre yüksekliğinde, saf göknar ve göknar+kayın+gürgen karışık meşcereleri ile kaplı orman dağ-göl peyzajlarına sahip olan ve bu kaynak değerleri yanında, yürüyüş parkurları, manzara seyir terasları, piknik alanları, bungalovları ve iklimik özellikleri ile önemli bir rekreasyonel potansiyele sahiptir.

Bolu Gölcük Tabiat Parkı gerek Bolu il merkezine olan yakınlığı, gerekse insanların hoş vakit geçirebilmelerine olanak veren doğal (göl, orman, dağ) ve rekreasyonel alanlara sahip olması nedeniyle yerli ve yabancı halk tarafından sıklıkla kullanılan bir alandır.

Tabiat Parkı içerisinde farklı işletmelere ait 3 adet günübirlik tesis Park'a gelen ziyaretçiler için yeme-içme hizmeti sunmaktadır.

Tabiat Parkı; doğa yürüyüşü, bisiklete binme, olta balıkçılığı, piknik, spor vb. aktiviteler için son derece uygun alanlar içermektedir.

Göl etrafındaki yol, araç trafiğine kapalı olup yürüyüş ve bisiklet yolu olarak kullanılmaktadır.

Tabiat Parkı içerisindeki Gölcük Göleti olta balıkçılığı açısından son derece rağbet görmektedir. Gölet kıyısı ve çevresinde yer alan ahşap iskeleler balık tutmak ve Tabiat Parkı'nın sunduğu eşsiz manzarayı izlemek için ideal yerlerdir. (Tarım ve Orman Bakanlığı, 9. bölge Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.15. Göksu Tabiat Parkı

Tabiat Parkı'nın bulunduğu 10 ha büyüklüğündeki alan ilk olarak 24.12.1992 tarihinde mesire alanı olarak tescil edilmiştir. Daha sonra mülga T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün 12.09.2006 tarih ve 5811 sayılı yazısıyla, Aladağ Göleti çevresinde 10 ha Alana sahip "B" tipi Göksu Mesire Yerine, Orman Genel Müdürlüğü'nün uygun görüşü doğrultusunda 15 ha alan ilave edilerek 25 ha olarak "A" tipi mesire yeri olarak tescil edilmiştir. Son olarak, mesire yeri statüsünde olan alan, mülga T.C. Çevre ve Orman Bakanlık Makamı'nın 11.07.2011 tarih ve 903 sayılı Olur'ları ile 25 ha'lık Göksu Tabiat Parkı olarak ilan edilmiştir ve korunan alan statüsüne kavuşmuştur.

25 ha büyüklüğe sahip olan Bolu Göksu Tabiat Parkı'nın tamamı, Bolu İli'ne bağlı Merkez İlçesi idari sınırları içinde kalmaktadır. Tabiat Parkı; T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, IX. Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Bolu Şube Müdürlüğü'nün sorumluluğundadır.

Özel mülkiyetin ve mera alanının bulunmadığı Tabiat Parkı'nın tamamı devlet ormanı statüsündedir. Tabiat Parkı, ormancılık yönetimi açısından T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bolu Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı, Aladağ Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Aladağ Orman İşletme Şefliği sınırları ve sorumluluk alanı içinde yer almaktadır.

Yapılan arazi çalışmaları ve literatür kaynaklarının taranması sonucunda 86 familya, 206 cins ve bu cinslere ait 245 takson tespit edilmiştir. Bu taksonlardan 17'si Karadeniz Elementi (Hirkanya ve Öksin Elementleri dahil), 53'ü Avrupa-Sibiryaya (Kafkasya Elementleri de dahil), 13'ü İran-Turan, 17'si Akdeniz (Doğu Akdeniz elementleri dahil) fitocoğrafik bölgesine ait iken, 6 tanesi de kozmopolit olup dünya ölçeğinde yaygın dağılışa sahiptir. Geriye kalan 129 takson ise ya herhangi bir fitocoğrafik element içerisine dahil değildir veyahut da henüz dahil edilmediği için belirsiz statüdedir. 2 adet endemik bitki taksonuna (Abies nordmanniana Spach subsp. bornmuelleriana(Mattf.) Coode&Cullen – ULUDAĞ GÖKNARI, Dactylorhiza saccifera (Brongn.) Soo subsp. bithynica (H.Baumann) Kreutz - BALKAYMAK) doğrudan gözlem yoluyla rastlanılmış, 5 adet bitki taksonunun (Linum flavum L. subsp. scabrinerve (DAVIS) DAVIS - KETENOTU, Digitalis lamarckii Ivanina – YÜKSÜKOTU, Crocus ancycensis

(Herb.) B.Maw – ANKARA ÇİĞDEMİ, Muscari aucheri (Boiss.) Baker – GÖK MÜŞKÜRÜM (ARAP SÜMBÜLÜ), Gagea bithynica Pasch. – AKYILDIZ) ise habitat özellikleri ve geçmiş literatür verilerinin kıyaslanması sonucu alan ve yakın çevresinde yaşama olasılığı çok yüksek oranlarda olduğu için alanın endemik bitki listesine dahil edilmiştir. Sonuç olarak çalışma alanı ve yakın çevresine ait toplamda 7 adet endemik bitki taksonu varlığından söz edilebilir.

Göksu Tabiat Parkı 25 hektarlık bir alana sahip olmakla birlikte orman ve göl gibi faunistik yapıyı çeşitlendiren ve zenginleştiren habitatlara sahiptir. Doğal kaynaklar ekolojik olarak sınıflandırıldığında yenilenebilir ve yenilenemez kaynaklar olarak sınıflandırılabilir. Yenilenebilir özellikteki doğal kaynaklar, belli sınırlar içerisinde kendi kendini yenileyebilen veya tüketilmesi mümkün olmayan doğal kaynaklardır. Küresel ölçekte su da yenilenebilir özellik gösteren doğal kaynaklar arasında değerlendirilmektedir. Belirli kullanım sınırları içerisinde su hidrolik döngü yoluyla kendi kendini durmadan yenileyebilir.

Zamana ve mekana bağlı olarak çevresel yapının şekillenmesinde hem karasal hem de sucul sistemler arasındaki kuvvetli etkileşimler mevcuttur. Karasal hayat üzerinde meydana gelecek değişimler uzun dönemler sonunda sucul habitat ve buna bağlı olarak sucul ekosistem üzerinde önemli etkiler ortaya çıkarabilir. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.16. Sünnet Gölü Tabiat Parkı:

1973 yılında 80 hektar alana sahip A Tipi Mesire Yeri olarak tescillenen Sünnet Gölü Tabiat Parkı'nın içerisinde yer alan tesislerin işletmeciliği 2008 yılında 5+24 yıllığına (yatırıma göre) ihalesi yapılmıştır.

Yeniden yapılanma kapsamında Sünnet Gölü Tabiat Parkı, 11.07.2011 tarih ve 401.03-903 sayılı Bakan Olur'u ile Tabiat Parkı ilan edilmiş olup, 88,14 hektarlık bir alanı kaplamaktadır. 88,14 hektar büyüklüğündeki Sünnet Gölü Tabiat Parkı alanı tamamen devlet mülkiyetindedir. Tabiat Parkı içindeki ormanların tamamı da devlet mülkiyetindedir. Orman Kadastro çalışmaları tamamlanmış olan bu ormanlar Göynük İlçesi kadastro sınırları içerisinde kalmaktadır.

Tabiat Parkı sınırları genel olarak topoğrafik yapı ile karşılaştırıldığında; 1442 m rakımlı Göldağ Tepe ile kuzeydoğu ucunda çakışmakta, doğusunda Göldümen Tepe'nin Gölbaşı Dere ile kesiştiği noktada, güneyinde Karaköy Dere'nin Sünnet Gölü ile kesiştiği taşkın sahası ile batısında ise Sarıkaya Tepe'nin ve bu tepeye bağlı karaçam ormanlarının baskın olduğu Sarıkaya Sırtları ile sarılı bir vaziyettedir.

Yapılan arazi çalışmaları ve literatür kaynaklarının taranması sonucunda 88 familya, 225 cins ve bu cinslere ait 268 takson tespit edilmiştir. Bu taksonlardan 18'i Karadeniz Elementi (Hirkanya ve Öksin Elementleri dahil), 54'ü Avrupa-Sibiryası (Kafkasya Elementleri de dahil), 13'ü İran-Turan, 16'sı Akdeniz (Doğu Akdeniz elementleri dahil) fitocoğrafik bölgesine ait iken, 6 tanesi de kozmopolit olup dünya ölçeğinde yaygın dağılışa sahiptir. Geriye kalan 161

takson ise ya herhangi bir fitocoğrafik element içerisine dahil değildir veyahut da henüz dahil edilmediği için belirsiz statüdedir. Yapılan flora araştırmaları sonucunda alanda ve yakın çevresinde 3 adet endemik bitki taksonuna *Crocus abantensis* T.Baytop&B.Mathew – ABANT ÇİĞDEMİ, *Crocus ancycensis* (Herb.) B.Maw – ANKARA ÇİĞDEMİ ve *Dactylorhiza saccifera* (Brongn.) Soo subsp. *bithynica* (H.Baumann) Kreutz - BALKAYMAK doğrudan gözlem yoluyla rastlanılmış, 3 adet bitki taksonunun *Digitalis lamarckii* Ivanina – YÜKSÜKOTU, *Muscari aucheri* (Boiss.) Baker – GÖK MÜŞKÜRÜM (ARAP SÜMBÜLÜ) ve *Gagea bithynica* Pasch. – AKYILDIZ ise habitat özellikleri ve geçmiş literatür verilerinin kıyaslanması sonucu alan ve yakın çevresinde yaşama olasılığı çok yüksek oranlarda olduğu için alanın endemik bitki listesine dahil edilmiştir. Sonuç olarak çalışma alanı ve yakın çevresine ait toplamda 6 adet endemik bitki taksonu varlığından söz edilebilir. Bahsi geçen bu endemik taksonlardan Yüksükotu haricinde diğerleri geofit olup bu türler genel olarak bölgedeki karaçam ormanlarının altında ve açıklıklarında yer almaktadır. Yapılan gözlemler neticesinde endemik bitki türlerinin bölgede daha çok Tabiat Parkı'nın kuzeyi, batısı ve güneyinde yer alan orman alanlarında yoğunlaştığı gözlenmiş, bu türlerden Akyıldız ve Gök Müşkürüm ile az oranda da Karaköy Dere ile Gölbaşı Deresi'nin göl ile buluştuğu noktalardaki taşkın sahaların kenarlarında karşılaşmıştır.

Sudan karaya geçen ilk omurgalı sınıfı olan kurbağalar (Amphibia), 2 takıma ayrılmaktadır. Urodela takımı Kuyruklu Kurbağaları (Semenderleri), Anura takımı ise Kuyruksuz Kurbağaları içine alır. Semenderler de karasal ve sucul olmak üzere iki gruba ayrılmakta olup, proje alanında bir semender türü bulunmaktadır. Yine kurbağalar da kara ve su kurbağası olmak üzere iki gruba ayrılmakta olup, proje alanında altı farklı kurbağa türü bulunmaktadır. Çalışma alanındaki biri Urodela ve altısı Anura olmak üzere yedi tür kurbağa bulunmaktadır.

Uluslararası değerlendirmelerden IUCN'e göre bu türlerin neredeyse tamamı Asgari Endişe (LC) kategorisinde, yaygın bulunan türlerdir. Altı türün yalnızca bir tanesi *Bufo variabilis* ile ilgili olarak Yetersiz Veri (DD) durumu belirtilmiştir. Diğer uluslararası değerlendirme ölçüdü olan Bern Eklerinde *Triturus ivanbureschi*, *Bufo bufo*, *Bufo variabilis* ve *Hyla orientalis* "Mutlak Koruma Altındaki Fauna Türleri" olarak Ek II'de listelenirken; *Pelophylax ridibundus* ve *Rana dalmatina* "Koruma Altındaki Fauna Türleri" olarak Ek III'de listelenmiştir. Küresel ölçekte kurbağa popülasyonlarının %80'inden fazlası azalan popülasyon durumu nedeniyle dikkat edilmesi gereken sınıflar içerisinde.

Sürüngenler sınıfı kaplumbağaları, yılanları, kertenkeleleri, timsahları ve sadece *Sphenodon* denen tek bir türü olan "Kalak Başlılar" grubu türlerini içerisine alan 4 takıma ayrılmaktadır: *Rhynchocephalia* (Kalak Başlılar), *Chelonia* (Testudinata) (Kaplumbağalar), *Crocodylia* (Timsahlar) ve *Squamata* (Pullular).

Proje alanında *Chelonia* (Testudinata) (Kaplumbağalar) takımına ait biri kara diğeri su kaplumbağası olmak üzere iki türe rastlanmıştır. *Squamata* (Pullular) takımına ait kertenkelelerin bulunduğu *Lacertilia* alt takımında altı tür, yılanların bulunduğu *Serpentes* (Ophidia) alt takımında dört tür olmak üzere, proje alanında 12 sürüngen türü bulunmaktadır.

Çalışma alanında sürüngenler sınıfı içerisinde iki takıma ait toplamda 12 tür bulunmaktadır. Uluslararası değerlendirmelerden IUCN'e göre bu türlerin çoğunluğu tamamı Asgari Endişe (LC) kategorisinde, yaygın bulunan türlerdir. Kaplumbağalardan *Emys orbicularis* ver. 2.3'e göre düşük risk grubunda olan (LR) ve tehlike sınırına yakın (NT) alt kategorisinde ele alınmıştır. Kaplumbağaların diğeri olan *Testudo graeca* ise soyu tükenme tehlikesinde (VU) olan tür olarak değerlendirilmiştir. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.17. Musaözü Tabiat Parkı:

Eskişehir İli Tepebaşı İlçesi sınırları dâhilinde kalan Musaözü ve çevresi; içerdiği rekreasyon potansiyeli, ilgi çekici güzel manzara açımları nedenlerinden dolayı 11.07.2011 tarihinde "Musaözü Tabiat Parkı" olarak ilan edilmiştir. Alan 603 da büyüklüğündedir. Tabiat parkı içerisinde 250 da büyüklüğünde sulama göleti bulunmaktadır.

Asli ağaç türleri; Karaçam(*Pinus nigra*), Meşe (*Quercus spp.*) olup, alanda söğüt ve ardıç türleri de yer almaktadır. Lokal olarak Sarıçam (*pinus sylvestris*). Diğer çalı-otsu ve tali bitkiler ise, Böğürtlen, Alıç, Kızılçık, Kuşburnu, Üvez, Sığırkuyruğu ve Çayır otları bulunmaktadır.

Doğan, karga, atmaca, kırlangıç vs. kuş türleri ile yaban domuzu, tilki, tavşan ve çakal gözlemler ile tespit edilen belli başlı türlerdir. Alan içerisinde yer alan sulama göletinde de sazan, yayın, kerevit balık türleri bulunmaktadır. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.18. Yunus Emre Tabiat Parkı

Yunus Emre Tabiat Parkı, Bakanlık Makamınının 31.07.2017 tarih ve 662 sayılı Olur'u ile "Tabiat Parkı" ilan edilmiştir. Eskişehir İli, Mihaliççık İlçesi, Ömerköy Mahallesi yakınında bulunmaktadır. Eskişehir halkının dinlenme, eğlenme ve piknik gibi rekreasyonel ihtiyaçlarını en iyi şekilde karşılayabilecek saha, yeşil ile mavinin iç içe olduğu gölet manzarası ile ziyaretçilerine eşsiz bir güzellik sunmaktadır.

Tabiat Parkı'nın İl Merkezine uzaklığı 95 km, İlçe Merkezine olan uzaklığı 4 km olup; 1,67 km asfalt, 2,33 km stabilize toprak yoldan alana ulaşılabilir.

Yunus Emre Tabiat Parkı'nın tamamı karaçam ağacı ile kaplı olup orman ekosistemi açısından önem taşımaktadır. Ömerköy Göleti'nin orman ekosistemi ile oluşturduğu eşsiz manzara korunması gereken bir kaynak değeridir. Tabiat parkının tamamı devlet mülkiyetinde bulunan arazilerden oluşmaktadır.

Yunus Emre Tabiat Parkı'ndan, Mihaliççık'ta yaşayan vatandaşlar başta olmak üzere çevre ilçe ve illerde yaşayan vatandaşlarımız özellikle yaz sezonunda günübirlik olarak rekreasyon amaçlı faydalanabileceklerdir. 61,37 hektar alana sahip Tabiat Parkı'nın, asli ağaç türü olarak

Karaçam (*Pinus nigra*) bulunmaktadır. Tespiti yapılan diğer çalı-otsu ve tali ürün bitkileri olarak ise de, Böğürtlen, Alıç, Kuşburnu, Üvez, Sığirkuyruğu ve çayırotlarıdır.

Yunus Emre Tabiat Parkı içerisinde *Pinus Nigra* (Karaçam), *Populus tremula* (Titrek Kavak), *Juniperus oxycedrus* (Katran Ardıcı) gibi ağaç türleriyle bunların alt *Cistus* (Laden), *Rubus fruticosus* (Böğürtlen), ve farklı gramine türleri yer almaktadır. Ömerköy Göleti Ekosistemi, Eskişehir'in kuzeydoğusunda ve 95 km. uzaklığında, Mihaliçcik İlçesi Ömerköy mahallesinin kuzeydoğusunda yer almaktadır.

Tabiat Parkında bulunan başlıca Yaban Domuzu (*Sus scrofa scrofa*), Tilki (*Vulpes vulpes*), Tavşan (*Lepus europaeus*), Çakal (*Canis mesomelas*). Doğan (*Falco peregrinus*), Karga (*Corvus corone cornix*), Atmaca (*Accipiter nisus*). Ormanlar çeşitli memeli, kuş ve böcek türleri için ekolojik bir yaşam ortamı sağlamaktadır. Fauna türleri göçmen ve yerli türlerden oluşmaktadır. Ayrıca yaban ördeği (*Anas platyrhynchos*), yaban kazı (*Anser anser*), gibi kuş türleri bulunmaktadır. (Tarım ve Orman Bakanlığı 5. Bölge Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.19. Çamlıca Tabiat Parkı;

11.07.2011 tarihinde ilan edilen tabiat parkının % 21.15 sürdürülebilir kullanım bölgesi geriye kalan % 78.85'lik kısmı kontrollü kullanım bölgesi olarak ayrılmıştır.

Alanın büyük bir kısmında 80-100 yaşlarında Karaçam (*pinus nigra*) ağaçları bulunmaktadır. Eğimin çok yüksek olduğu yerlerde gelen karaçam gençliği ile birlikte Pinar (*cistus sp*) toprağı kaplamışlardır. Alan içinde piknik yapılan yerler ise Karaçam örtüsünün alt tabakasını oluşturur ve buralar açıklıktır.

Kirpi, Yaygın tosbağa, Ağaç kurbağası, Serçe vb. türler için ekolojik yaşam alanı sağlamaktadır. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.20. Enne Barajı Tabiat Parkı:

11.07.2011 tarihinde ilan edilen devlet ormanı statüsündeki tabiat parkı Kütahya İline 25 km uzaklıktaki alana asfalt yolla ulaşım sağlanmaktadır. Tabiat parkının iklimi tipik karasal iklimdir. Hakim bitki örtüsünün yanında vadi içlerinin nemli kısımlarının kuzey bakısında deniz bitki topluluğu da görülmektedir.

Sahanın hakim bitki örtüsü meşe (*Quercus spp.*) ağacıdır. Ağaçlandırma çalışmalarıyla elde edilen karaçam (*pinus nigra*), sedir (*cedrus spp.*) ve servi (*cepressus spp.*) bulunmaktadır. Aynı zamanda alanda geven, kekik, yabangülü, ahlat, yabancı erik gibi türlerde yer almaktadır.

Alanda bulunan belli başlı türler: yaban tavşanı (*Lepus europacus*), Kirpi (*Erinaceus concolor*), Yaban domuzu, Tilki, Tarla kertenkelesi, Yarı sucul yılan (*natrix natrix*), Yaygın tosbağa (*Testuda graeca*), Ağaç kurbağası (*Hyla arborea*), Üveyik, Tahtalı, Kumru, Orman

ağaçkakanı, Karabatak, Büyük akbalıkçıl (*Ardea alba*). mevcuttur. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.21. İl Ormanı Tabiat Parkı

Sapanca ve Arifiye İlçeleri hudutları içerisinde yer alan 1.030 dekarlık saha 11.07.2011 tarihinde Tabiat Parkı ilan edilmiştir. Sakarya iline 12 Km, Sapanca ilçesine ise 4 Km uzaklıktadır. Ankara'ya 320 km, İstanbul'a 140 km uzaklıktadır.

Meşe (*Quercus rubra*), Karaçam (*Pinus nigra*), Sarıçam (*Pinus sylvestris*), Kızılcım (*Pinus brutia*), ve sahil çamı (*Pinus pinaster*), ağaççık ve çalı türleri, otsu bitkiler kaplı bulunan bir orman örtüsüne sahiptir. Ayrıca nadir olarak Dişbudak (*Fraxinus excelsior*) ve Akçaağaç (*Acer campestre*) üst tabakada yer almaktadır. Orta tabakada ise ağaççık ve çalı formunda, Yaban Kızılcığı (*Cornus sanguinea*.), Kadın Tuzluğu (*Berberis Linearifolia*), Muşmula (*mespilus germanica*), Yaban Gülü (*Rosa canina*), Orman sarmaşığı (*Hedera Helix*), Alıç (*Crataegus Pseudoheterophylla* Pojark), Katırtırnağı (*Spartium Jenceum*) Bodur mürver (*Sambucus ebulus*), Peruk Ağacı (*Cotinus Coggygria*), Yabani Elma (*Malus silvestris*), Ahlat (*Pyrus alae-grifolia*), Yabani erik (*Prunus*), Rosaceae türlerinden böğürtlen (*Rubus*), kuşburnu (*Rosa canina*), defne (*Laurus nobilis*), tavşan memesi (*Ruscus aculeatus*), Eğrelti (*Pteridium aquilinum*) türleride bulunmaktadır. Alt örtüde ise, Laden (*cistus*) türleri, adaçayı yapraklı laden (*Cistus salviifolius* L.), üçgüller (*Trifolium*) cinsinden Baklagiller (*Legumiosaeler*) ve *Lolium* cinsi çayır otları ile su kenarlarında bazı sucul bitkilere rastlanmıştır. Sahada endemik ve tehlike altında bulunan herhangi bir tür bilgisi bulunmamaktadır.

Tabiat Parkı ve civarında yapılan araştırmalarda tespit edilen belli başlı hayvan türleri ise; memelilerde Ayı, Karaca, Yabankedisi, Sansar, Porsuk, (Yaban Domuzu), *Canis aureus* (Çakal), *Vulpes vulpes* (Tilki), Porsuk, *Mustela nivalis* (Gelincik), *Lepus europaeus* (Tavşan), *Sciurus vulgaris* (Sincap), *Erinaceus concolor* (Kirpi) ve *Talpa europaea* (Köstebek) yılan, kaplumbağa, kertenkele ve kurbağa, Karga, Güvercin, Üveyik Çulluk, Karatavuk, Şahin, Doğan, Atmaca, Tarla Kiraz Kuşu, Dikkuyruk sallayan türleri de görülmektedir. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.22. Erikli Tabiat Parkı

Bilecik ili, Bozüyük ilçesi, Erikli köyü sınırında yer alan 67.4 ha. saha 11.06.2018 tarihinde tabiat parkı olarak ilan edilmiştir. (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2. Bölge Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.23. Kınık Şelalesi Tabiat Parkı

Bilecik ili, Merkez ilçe, Kınık köyünde yer alan 111.1 ha. saha 04.06.2018 tarihinde tabiat parkı olarak ilan edilmiştir. Gelişme planı çalışmaları tamamlanmış olup Alana 2019 yılı içerisinde 50.000 TL yatırım yapılmıştır. (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2. Bölge Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.24. Frig Vadisi Tabiat Parkı

01.06.2017 tarihinde Bakanlık Makamının onayı ile 55 ha' lık tabiat parkı olarak ilan edilmiştir. Tabiat Parkı' nın Afyon İl Merkezine uzaklığı 63 km olup, İhsaniye ilçesine 27 km uzaklıktadır. Asfalt yoldan alana ulaşım sağlanabilmektedir.

Tabiat Parkı çevresinde Bayramaliler köyü arkeolojik sit ve Basamaktaşı-Püren tepeleri 1. Derece doğal sit bulunmaktadır. Döğer Bölgesi'nde bulunan Aslantaş, Yılantaş, Matlaş, Kapıkaya I ve Kapıkaya II gibi dünyada eşi bulunmayan Frig Kaya Anıtları tabiat parkı ulaşım yolunun üzerinde kalmaktadır. (Tarım ve Orman Bakanlığı 5. Bölge Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.25. Yedikapı Tabiat Parkı

29.05.2018 tarihinde Bakanlık Makamının oluru ile 215,9 ha' lık alan tabiat parkı olarak ilan edilmiştir. Afyon İli merkezine 79 km olup, Bolvadin ilçe merkezine 27 km, Emirdağ ilçe merkezine 12 km uzaklıktadır. Asfalt yoldan alana ulaşım sağlanabilmektedir.

Manzara güzellikleri, peyzaj değerleri ve rekreasyonel potansiyelidir. Tabiat Parkı' ın bitişiğinde yedikapı göleti ve alana yürüme mesafesinde bulunan 1. Arkeolojik Sit olarak tescil edilen Yedikapılar manastırının varlığı kaynak değerine katkı sağlamaktadır. (Tarım ve Orman Bakanlığı 5. Bölge Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.26. Topuk Yaylası Tabiat Parkı

Kütahya Şube Müdürlüğümüz sorumluluk sahalarından Topuk Yaylası Tabiat Parkı, Bakanlık Makamının 21.03.2017 tarihli ve 242 sayılı Olur'ları ile Türkiye'nin 210. Tabiat parkı olarak ilan edilmiş olup, 77.98 ha büyüklüğe sahiptir.

Alanın kaynak değeri; doğal kayın ağaçları ve gölettir. Topuk Yaylası Tabiat Parkı; orman ve göl ekosistemini bir bütün olarak ihtiva etmekte olup yeşil ve mavinin iç içe geçmesi ile yüksek peyzaj değeri taşımaktadır.

Kütahya ili, Domaniç ilçesinde yer almakta olan Tabiat Parkı, Kütahya il merkezine 101 km, Domaniç ilçe merkezine 11 km mesafededir. Kütahya merkez, Tavşanlı ve Domaniç ilçeleri ile Bursa - İnegöl ilçesinden ulaşım oldukça kolaydır. Tabiat Parkı'na en yakın havaalanı yaklaşık 241 km uzaklıktaki Uluslararası Zafer Havalimanı'dır.

Tabiat Parkı yüksek rekreasyon değerleriyle; tabiat yürüyüşü, foto safari, kamping, tabiat eğitimi, günübirlik piknik, manzara seyir, oryantiring faaliyetleri için uygundur. (Tarım ve Orman Bakanlığı 5. Bölge Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.27. Kuzuluk Tabiat Parkı:

Akyazı İlçesinde yer alan 118,5 dekarlık saha 05.07.2011 tarihinde Tabiat Parkı ilan edilmiştir. Sakarya iline 40 Km, Akyazı ilçesine ise 5 Km uzaklıktadır. Ankara'ya 290 km, İstanbul'a 165 km uzaklıktadır.

Sahada yapılan incelemelerde; Meşe (*Quercus petraea* ssp.), Kayın (*Fagus orientalis*), Gürgen (*Carpinus betulus*), türleri doğal vejetasyonun hakim ağaç türleridir. Ayrıca nadir olarak Akçaağaç (*Acer campestre*) üst tabakada yer almaktadır. Orta tabakada ise ağaçcik ve çalı formunda,, Yabani erik (*Prunus*), Alıç (*Crataegus monogyna*), Rosaceae türlerinden böğürtlen (*Rubus*), kuşburnu (*Rosa canina*), Tavşan Memesi (*Ruscus aculeatus*), Ormangülü (*Rhododendron Ponticum*), Eğrelti (*Pteridium aquilinum*) türleride bulunmaktadır. Alt örtüde ise, Laden (*cistus*) türleri, Üçgüller (*Trifolium*) cinsinden Baklagiller (*Legumiosaeler*) rastlanmaktadır.

Tabiat Parkı ve civarında yapılan araştırmalarda tespit edilen belli başlı hayvan türleri ise; memelilerde Ayı, Karaca, Yabankedisi, Sansar, Porsuk, (Yaban Domuzu), *Canis aureus* (Çakal), *Vulpes vulpes* (Tilki), Porsuk, *Mustela nivalis* (Gelincik), *Lepus europaeus* (Tavşan), *Sciurus vulgaris* (Sincap), *Erinaceus concolor* (Kirpi) ve *Talpa europaea* (Köstebek) yılan, Kaplumbağa, Kertenkele ve Kurbağa, Karga, Güvercin, Üveyik Çulluk, Karatavuk, Şahin, Doğan, Atmaca, Tarla Kiraz Kuşu, Dikkuyruk sallayan türleri de görülmektedir. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.28. Poyrazlar Gölü Tabiat Parkı:

Adapazarı İlçesinde yer alan 2.310 dekarlık saha 11.07.2011 tarihinde tabiat Parkı ilan edilmiştir. Ankara iline 321 km, İstanbul iline 166 km uzaklıkta yer almaktadır.

Quercus rubra (Saplı meşe)-*Quercus cerris*(Saçlı meşe)-*Pinus radiata* (Radiata çamı)-*Pinus nigra* (Karaçam)-*Pinus pinaster* (Sahil çamı)-*Pinus brutia* (Kızılçam)-*Cupressus sempervirens* (Adi Servi)- *Pinus sylvestris* (Sarıçam)-*Fraxinus excelsior*,(Dişbudak)-*Abies nordmanniana* (Gökmar)-*Gleditsia triacanthos* (Gladiçya)-*Acer campestre* (Akçaağaç)-*Juglans regia* (Adi Ceviz)-*Populus tremula* (Titrek Kavak)-*Salix alba* (Ak Söğüt) - *Cedrus* (Sedir)-*Ailanthus altissima* (Kokarağaç) - *Malus slyvestris* (Yabani Elma) - *Cerasus avium* L (Yabani kiraz)-*Pistacia terebinthus* (Menengiç)-*Crataegus monogyna* (Alıç)-*Cornus* sp (Kızılçık)-*Rubus* (Böğürtlen)-*Rosa canina* (Kuşburnu)-*Ruscus aculeatus* (Tavşan Memesi)-*Pteridium aquilinum* (Eğrelti)-*Paliurus Aculeatus* (Karaçalı)-*Pyracantha coccinea* (Ateş dikenini)-*Rhododendron ponticum* (Mor çiçekli orman gülü)-*Photinia* (Alev ağacı)- *Thymus* (Kekik)-*Lythrum salicaria* (Aklar otu)-*Scolymus hispanicus* (Şevketibostan)-*Rumex acetosa* (Kuzukulağı) - *Hedera Helix* (Sarmaşık) – *Erica* (Funda) *Cistus* sp (Laden) - *Trifolium*(üçgüller) - *Legumiosaeler* (Baklagiller) – *Lolium* (Çayır otu)

Poyrazlar gölü kara ve su kuşları açısından önemli bir zenginliğe sahiptir. Gölde günümüze kadar yapılan çalışmalarda 154 kuş türü tespit edilmiş olup;65'i (% 42) yerli kuş türü, 47'si (% 31) yaz göçmeni, 36'sı (%23) kış göçmeni ve 6'sı transit göçer olarak belirlenmiştir.

Bununla birlikte sahada Çakal-Tilki-Gelincik- Tavşan-Sincap –Kirpi-Yaban domuzu-Köstebek – Tarla Faresi-Kara Kaplumbağası-Salamandra-Benekli Toprak semenderi-Yeşil kertenkele

Sahada ayrıca çeşitli yılan, kertenkele ve kurbağa çeşitleri mevcuttur Poyrazlar Gölü Tabiat Parkı Balık Türleri: Sazan -Aynalı Sazan -Kaptırğa (Karagöz Balığı)-Turna -Tatlısu Levreği - Kızıl Kanat -Çapak Balığı -Yayın Balığı -Kaya Balığı. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.29. Sülüklügöl Tabiat Parkı:

Sülüklügöl Tabiat Parkı, T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı 9. Bölge Müdürlüğü görev alanı içinde, Bolu ili, Mudurnu ilçesi sınırları dâhilinde, Bolu'ya 85 km uzaklıkta bulunmaktadır. Sülüklügöl, ihtiva ettiği göl, sulak saha ve orman ekosistemleri ve bu ekosistemlerde yaşayan bitki ve hayvan türü çeşitliliği ile eşsiz bir tabiat parçasıdır. Tektonik hareketler sonucunda toprağın çökmesi sonrasında çam ve meşe ağaçlarının üst kısımları dikili şekilde çürümeden su yüzeyinde kalmıştır. Bu ağaçlar, özellikle yaz aylarında suların azalmasıyla birlikte gölün içinde ilginç bir manzara oluşturmaktadır. Bu özelliklerinden dolayı Sülüklügöl ve çevresi 25.03.1988 tarihinde Bakan Olur'u ile "Sülüklügöl Tabiatı Koruma Alanı" olarak ilan edilmiştir.

Sülüklügöl Tabiat Parkı orman ekosistemi; *Abies nordmanniana*, *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra* gibi iğne yapraklı ormanlar ile *Fagus orientalis*, *Carpinus betulus*, *Quercus spp.*, *Cornus sanguinea*, *Coryllus colurna* gibi yaprak döken ve karışık ağaçlardan oluşmaktadır. Alanda hakim görünüm *Abies nordmanniana* ve *Pinus sylvestris* ormanlarına aittir.

Arazi çalışmaları ve literatüre göre Tabiat Parkında 3 ikiyaşamlı türü tespit edilmiştir. Bu değerlendirmeye göre alandaki ikiyaşamlı türlerinin tamamı IUCN'nin "Düşük Risk (LC)" tehlike kategorisinde yer almaktadır. Tespit edilen ikiyaşamlı türlerinden sadece *Pelophylax ridibundus* BERN Sözleşmesi EK-3 (Koruma Altındaki Fauna Türleri) listesinde, diğer 2 tür ise EK-2 (Kesin Koruma Altındaki Fauna Türleri) listesinde yer almaktadır. Tabiat Parkında belirlenen ikiyaşamlı türleri içerisinde ülkemiz için endemik herhangi bir tür yer almamaktadır.

Tabiat Parkında yaşayan sürüngenleri tespit etmek amacıyla yapılan araştırmalar ve çalışmalar sırasında sürüngen takımına ait 4 tür tespit edilmiştir. Türlerin tamamı IUCN'e göre "Düşük Risk (LC)" kategorisinde yer alan yaygın türlerdendir. Çalışmada belirlenen 4 türden *Lacerta trilineata* (İri yeşil kertenkele) ve *Eirenis modestus* (Uysal yılan) BERN Sözleşmesi EK-2 (Kesin Koruma Altındaki Fauna Türleri) listesinde, diğer türler ise EK-3 (Koruma Altındaki Fauna Türleri) listesinde yer almaktadır. Tabiat Parkında belirlenen sürüngen türleri içerisinde ülkemiz için endemik herhangi bir tür yer almamaktadır.

Tabiat Parkı, çok yoğun ve nemli zemine sahip ormanlardan oluşması nedeniyle, kuş tür çeşitliliği açısından zengin bir habitat olarak değerlendirilemez. Alan içerisinde ve yakın çevresinde gözlem ve literatüre göre toplam 68 kuş türü bulunmaktadır. Tespit edilen türler IUCN kriterleri açısından değerlendirildiğinde Anadolu sıvacısının (*Sitta krueperi*) "Tehlikeye Yakın (NT)", diğer türlerin ise "Düşük Risk (LC)" statüsündeki yaygın türler olduğu

görülmektedir. Tabiat Parkında gözlenen kuş türleri BERN Sözleşmesi kapsamında yayınlanan listelere göre değerlendirildiğinde, 49 türün EK-2 (Kesin Koruma Altındaki Fauna Türleri) listesinde, 17 türün ise EK-III (Koruma Altındaki Fauna Türleri) listesinde yer aldığı, diğer 2 türün de BERN Sözleşmesi kapsamında değerlendirilmediği görülmektedir. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.30. Harmankaya Kanyonu Tabiat Parkı:

Tarım ve Orman Bakanlığı (Doğa Koruma ve Milli Parklar) II. Bölge Müdürlüğü Bilecik Şube Müdürlüğüne bağlı olan Harmankaya Kanyonu Tabiat Parkı, İnhisar ve Yenipazar ilçelerinde bulunmaktadır.

Harmankaya Kanyonu Tabiat Parkı, kanyon yapısı ve manzara bütünlüğü içinde halkın dinlenme ve eğlenmesine uygun bir tabiat parçası olması yanında doğal, rekreasyonel ve görsel değerlerde barındıran açık hava rekreasyonel kaynaklarındandır.

Tabiat Parkında orman ekosistemini oluşturan ve münferit fertler olarak bulunan Karaçam (*Pinus nigra*), Ardıç (*Juniperus*) ve Meşe (*Qercus*)'dir. Bilecik İli'nin Karasal ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme İş Projesi'ne göre; Bilecik ilinde gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucunda 86 familyaya ait 745 ve literatüre ait ise 42 familyaya ait 295 tür ve tür altı takson belirlenmiştir. Toplam 1040 takson saptanmıştır. Bu taksonlardan 73'ü endemiktir. Endemizm oranı ise yaklaşık % 7'dir. Elbette daha fazla takson ve endemik bulunmaktadır.

Harmankaya Kanyonu Tabiat Parkı; yaban domuzu, kurt, tilki, çakal, tavşan ve bazı küçük memelilerin yaşam alanıdır. Ayrıca yırtıcı ve ötücü kuşlar ile akarsu balık türleri görülmektedir. Alanda bulunabilecek diğer türler Bilecik İli'nin Karasal ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme İş Projesi'nde yer almaktadır. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.3.31. Ankara - Kelebekler Vadisi Tabiat Parkı

Ankara Beypazarı sınırlarında yer alan 176.68 Ha. alan 01.04.2016 tarihinde Tabiat Parkı olarak ilan edildi. Ankara'ya 102 km. Beypazarı'na 5 km. mesafededir.

Doğal peyzaj özellikleri, abiyotik (iklim, hidroloji, topografya, toprak ve jeoloji) ve biyotik (flora ve fauna) faktörler yönünden sahanın doğal dokusu ve görünümü çok güzeldir. Orman ve Yayla ekosisteminin hakim olduğu bir noktalar içerisindeki alanlarda patika yollar ile günübirlik kullanım için elverişlidir. Saha içerisindeki ve çevresinde arkeolojik kalıntılar mevcut olup, İnözü vadisinin doğal sit alanı bakımından önemli peyzaj karakter özelliklerine sahiptir.

Saha sınırları ve çevresinde bir tarihi yaşam merkezleri olarak bilinen Beypazarı'nın ilk ismi "Lagania (Kaya Doruğu Ülkesi)" adını bu vadiye bulunan yüksek kayalıklardan almıştır. Luviler, Hititler ve Friglerin yaşam alanları olarak kullandıkları düşünülmektedir. Aynı zamanda

Friglerin bu bölgede büyük hazinelerinin olduğunun bilinmesi bu bölgeyi de değerli kılmaktadır. Bu medeniyetlerin yaşam alanı olarak kullandıkları mağaralar Roma döneminde birer manastır olarak kullanılmıştır. Zaman içerisinde Beypazarı Katolik Kilisesi için önemli bir piskoposluk merkezi haline gelmiştir. (Tarım ve Orman Bakanlığı, 9. bölge Müdürlüğü, 2021)

4.5.4. Sulak Alanlar;

4.5.4.1. Balıkdamı Sulak Alanı:

Türkiye'nin en büyük sulak alanlarının başında gelen 'Balıkdamı' Sivrihisar'ın 25 km güneyinde Ahiler, Kurtşeyh, Ertuğrul ve Göktepe Köyleri arasında yer alan Sakarya Nehri üzerinde yaklaşık olarak 1470 hektar alana sahiptir. Yaklaşık 5 km genişliğinde ve 20 km uzunluğunda bir alanı kaplar.

Toplam alanı ise 30 bin dönüm civarındadır. Balıkdamı çok sayıda küçük gölet ve büyük sazlıklardan meydana gelir. Önemli bir sulak alan olmasının yanında çok sayıda bitki balık ve kuş türlerini de ev sahipliği yapar.

1980 yılında 2. derece doğal sit alanı, 1994 yılında ise yaban hayatı koruma sahası ilan edilmiştir. Balıkdamı Kuş Cenneti, Asya'da yaşayan yabanıl su kuşları için batıdaki son durak özelliği de taşıyor. Türkiye'nin sayılı sulak alanlarından olan bu bölge, kuzey ve güney ülkeleri arasında mevsimlik göç eden kuşlar için de en önemli konaklama noktalarından biridir. Bir sulak alanda göçmen kuşlar konaklıyorsa o alanda yeterli sayıda balık olduğu aşikârdır. Bu balık bolluğundan dolayı bu özel bölgeye de halk tarafından balıkların üreme ve yaşam alanı anlamında "Balıkdamı" ismi verilmiştir. Sakarya Nehri'nin bu zengin balık kompozisyonuna sahip olmasında en önemli faktör de Balıkdamı'dır. Çünkü bu bölge tatlı suda yaşayan bir balığın isteyeceği tüm koşulları fazlasıyla sağlamaktadır. Bugün hâlen diğer sulak alanlarımıza göre balıkdamı, hem su kalitesi hem de çevresel faktörler açısından çok daha iyi durumdadır.

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi biyoloji bölümü öğretim görevlisi Dr. Muharrem Karakaya öncülüğünde yapılan çalışmalarda balıkdamının birçok kuş'a evsahipliği yaptığı tespit edilmiştir. Bir bölgenin kuş cenneti olması göçmen kuşların duraklaması ve bazılarının o alanda üremesi o sulak alanın mükemmel çalışan bir ekolojik dengesinin olduğunun göstergesidir. Bugün İngiltere'de gözlemlenen kuş türü sayısı 400 ve Türkiye genelinde gözlemlenen kuş türü sayısı 507 iken, sadece balıkdamıda görülen kuş türü sayısı 256'dır. Yani tüm Türkiye'nin tamamında görülen kuş türlerinin yarısından fazlasının balıkdamında görülebildiği tespit edilmiştir. (Tarım ve Orman Bakanlığı 5. Bölge Müdürlüğü, 2021)

4.5.4.2. Acarlar Longoz Ormanı Sulak Alanı

Acarlar Gölü Longoz Ormanı Sakarya Nehri Havzasında Karasu ile Kaynarca ilçeleri içerisinde yer almaktadır. İçi ormanla kaplı bu göl Karadeniz'e paralel olarak konumlanmış denize 2 km mesafede 12 km uzunluğunda 1km ile 1,5 km genişliğinde bir sulak alandır. Sulak alanın deşarjı Sakarya Nehri'ne oradan da Karadeniz'e boşalmaktadır.

Sahanın 1576 hektarlık Sulak alan kısmı 1976 yılında sülün ve su kuşlarını korumak maksadıyla "Yaban Hayatı Koruma Sahası" olarak ilan edilmiş 2004 yılında saha sınırları 2517 hektar olarak yeniden düzenlenerek Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olarak tescil edilmiştir.

Acarlar Longozu" yayın (Silurus glanis), turna (Esox lucius), sazan (Cyprinus carpio), kızılkanat (Scardinius erythrophthalmus)" balıklarının yaşama beslenme ve üreme alanıdır.

Ayrıca longozda, tavşan, tilki, yaban domuzu, gelincik, doğan ve sincap gibi canlılar faunayı zenginleştirmektedir.

Acarlar Gölü Yaban Hayatı koruma sahasında 235 farklı kuş türünün yaşadığı tespit edilmiştir.

Acarlar Gölünün tamamı (2800 hektarlık alan),Kültür Bakanlığı Bursa Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu tarafından 25.06.1998 tarihinde"1.Derece Doğal sit Alanı"olarak ilan edilerek mutlak koruma altına alınmıştır.

Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği hükümleri kapsamında ve Ramsar Yönetim Planlaması Rehberi esas alınarak hazırlanmış ilk beş yıllık Acarlar Longozu Yönetim Planı ve Acarlar Longozu Sulak Alan Koruma Bölgeleri sınırları Ulusal Sulak Alan Komisyonu tarafından 02.04.2009 tarihinde onaylanarak bir bütün olarak kabul edilmiştir.

Birinci 5 yıllık uygulama döneminin sona ermesi sebebiyle revize edilen 2016-2020 Dönemi Acarlar Longozu Sulak Alan yönetim Planı Ulusal Sulak alan Komisyonu'nun 24.12.2015 tarihli toplantısında onaylanarak yürürlüğe girmiştir.

Acarlar Longozu 07.02.2019 tarih ve 31550 sayılı Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Makam Olur'u ile "Ulusal Öneme Haiz Sulak Alan "olarak tescil edilmiştir. (Sakarya Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 2021)

4.5.4.3. Konya (Ilgın) Çavuşçu Gölü Sulak Alanı

Battal ve Çebişi dereleri tarafından beslenen bir tatlı su gölüdür. Kuzey ve güneyinde seddeler bulunur. Gölden su çıkışı DSİ tarafından kontrol altına alınarak sulak alan bir baraj gölüne dönüştürülmüştür. Güneydeki gidenek ve batı kıyısındaki pompa istasyonu yoluyla su seviyesi kontrol edilmektedir.

Göl geçmişteki doğal haliyle 500.000 ha'lık bir alanı kaplıyordu. Geniş sazlık alanlara sahipti ve kurak dönemlerde kuruyordu. Sadece yüksek su seviyesinin olduğu dönemlerde, güneyden çıkan bir suyla, önce doğudaki Atlantı Ovası'na, oradan da Sakarya Nehri'ne boşalıyordu. 1960 yılı sonlarında Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü seddeler inşa ederek Çavuşçu (Ilgın) Gölü'nün güneyindeki üç dereyi (Bulcuk, Eldes veTekke) Çavuşçu Gölü'ne akan Battal Deresi'ne bağladı. Bu derelerdeki su miktarı da üzerlerine kurulan göletlerle azalmıştı.

Bugünkü gölün güney ve kuzeyinde kalan binlerce hektarlık sulak alan kurutularak tarım alanına dönüştürüldü. Eskiden Kurugöl olarak bilinen kuzeydeki bataklıklar da bu süreçte ortadan kayboldu. Seddelerin arasında kalan bugünkü göl alanında su seviyesinin yüksek tutulması, göldeki sazlıkların ve bitki örtüsünün yok olmasına yol açtı. Çavuşçu, doğal bir göl olmaktan çıkarılarak bir baraj gölüne dönüştürüldü. (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2021)

4.5.4.4. Küçük Akgöl Gölü

Küçük Akgöl 20 ha'lık bir alana yayılmıştır. Dipten kaynayan sularla beslenen gölün fazla suları Çarksuyu Deresi'ne boşalmaktadır. Gölün kuzey kesimi sazlık ve bataklıktır. Suyu tatlı olmasına rağmen bulanıktır. (Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, 2017)

4.5.4.5. Büyük Akgöl Gölü

Akgöl, Sakarya'da Karasu ve Ferizli ilçeleri arasında, tatlı sulu alüvyal set gölüdür. Gölün 2,5 km kadar yakınından geçen Sakarya nehrinin biriktirdiği alüvyonların etkisiyle oluşmuştur.

Ferizli'ye bağlı Gökent köyü üzerinden Sakarya merkeze uzaklığı 38 km'dir. Eski Karasu yolu üzerinden Adatepe köyü üzerinden de ulaşım imkanı vardır. Göl kenarında Ferizli'nin Gökent, Kuzca, Bakırlı ile Karasu'nun Adatepe, Konacak, Kancalar köyleri yer alır.

Gölün büyüklüğü 19 km² olmakla beraber çoğu yeri sazlık ve bataklık durumdadır. Göl kenarına yaklaşacak açıklık alanlar azdır. Gölün drenaj alanı 47 km², en derin yeri 6 m, maksimum su kotu 4 m'dir. Yapılan araştırmalarda göl suyu IV. sınıf olduğu ve yoğun ötrofikasyon tespit edilmiştir

Gölün Karasu ilçesi kıyılarından Torf çıkarılmaktadır. Akgöl'deki organik toprağın İthal edilen torfla aynı değerde olduğu, herhangi bir farkının olmadığı belirlenmiştir. Gölde; kerevit, tatlısu levreği, yayın, kızılkanat, turna, kadife, tahta, aynalı sazan, gümüş havuz balığı, çapak avlanabilmektedir. (Sakarya Valiliği, 2021)

4.5.4.6. Keremali Sulak Alanı

Sakarya İli Akyazı İlçesinin doğusunda 2 hektarlık bir yayla gölüdür. Sakarya Merkeziye 45 Km mesafede Akyazı İlçesine 17 Km mesafededir. Ulaşım tamamen kara yolu ile mümkündür.

1543 metre yükseklikte doğal yollarla oluşan bir yayla gölüdür. Gölün boyu 600 metre, eni 100 metre, derinliği 7-8 metredir. Çevresinde Karadeniz iklimi hüküm sürmektedir.

Gölün çevresindeki araziler orman vasıflı alandır. Hakim ağaç türleri kayın ve gürgendir.

Alan Mahalli Öneme Haiz Sulak Alan olarak tescil edilmiştir. Başkaca bir koruma statüsü yoktur. 08.08.2019 tarihinde tescil edilen Slak alan 188 ha büyüklüğündedir.

Sakarya İli için Biyolojik Çeşitlilik Envanter çalışmaları kapsamında hazırlanan Sakarya İli Özellikli Alan Listesine göre Keremali Gölü Sulak Alanı özellikli alan olarak belirlenmiştir. (Sakarya İl Tarım ve Orman Şube Müdürlüğü, 2021)

4.5.5. Tabiat Anıtları

4.5.5.1. Doğançay Şelalesi - Sakarya

Sakarya İli Geyve İlçesi Maksudiye Köyü sınırları içinde bulunan 4 hektar büyüklüğündeki Şelale Tabiat Anıtı olarak koruma altındadır. Doğançay Şelalesi, deniz seviyesinden 600 metre yüksekliktedir. Şelaleye giden yol, yürüyüş-trekking parkuru olarak da kullanılmaktadır. Sakarya'da görülebilecek yerler listesinde ilk sıralardadır. Bozulmamış doğasıyla ziyaretçilerine görsel bir şölen sunmaktadır. (Kültür Portalı, 2021)

4.5.5.2. Karagöl Yaylası Sarıçam Tabiat Anıtı

Sakarya ili, Taraklı ilçesi, Karagöl Yaylası mevkiinde bulunan sarıçam ağacının (Pinussylvestris) sıra dışı gelişim göstermiş olması sebebiyle Bakanlık Makamınının 16/12/2015 Tarih ve 1793 sayılı OLUR 'u ile "tabiat anıtı" olarak tescil edilmiştir. Sarıçam ağacı 200 yaşlarında, 17 metre boy, 1,5 metre çap ve 4,5 metre çevre genişliğine sahiptir. (Kırsal Çevre ve Ormancılık Sorunları Araştırma Derneği, 2021)

4.5.5.3. Asarlık Tepeler Tabiat Anıtı

Ankara İli Nallıhan İlçesi, Danışment ve Oklalar köyü hudutları dahilinde bulunan Asarlık Tepeler, farklı dirençteki kil tabakalarının aşınımıyla oluşmuş "kuesta" morfolojisinin ender örneklerini oluşturmakta ve yöre stratigrafik ve jeomorfolojik açıdan eğitim ve bilimsel amaçlı yararlanmaya uygun bulunmaktadır.

Alanın büyüklüğü 52 Hektar olup, 22.08.1994 yılında Tabiat Anıtı olarak ilan edilmiştir. (Tarım ve Orman Bakanlığı, 9. bölge Müdürlüğü, 2021)

4.5.5.4. Nallıhan Kız Tepesi Tabiat Anıtı

Nallıhan İlçesi sınırlarında Kalan Kız Tepesi ve çevresindeki 542 Hektarlık alan, sahip olduğu jeolojik yapısı, barındığı endemik bitki türleri ve doğal yapısı ile 23.09.2019 "Kız Tepesi Tabiat Anıtı" olarak ilan edilmiştir. Alan, Nallıhan Kuş Cennetine bitişik olup, buranın habitat özelliklerini de içerisinde barındırır.

Özellikle bölgeye endemik olan Beysümbülü (Muscari adili) - Koca Soda (Salsola Grandis) ve Öldürgen (Anabasis Aphylla) gibi önemli türler burada yaşamını sürdürür. (Tarım ve Orman Bakanlığı, 9. bölge Müdürlüğü, 2021)

4.5.5.5. Kabaardıç Tabiat Anıtı

Nallıhan Meyilhacılar köyü Kabaardıç mevkiinde yer almakta olup, 23.10.2000 tarihinde ilan edilmiştir. Ardıç ağacı tahminen 750 yaşında, 20 metre boyunda, 2.80 metre çapında ve 9 metre çevre genişliğine sahiptir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 9. bölge Müdürlüğü, 2021)

4.5.5.6. Geyik Alanı Tabiat Anıtı

Özelliği: 200-400 yaşlarında ve 38-45 m boylarında, düzgün ve dolgun yapıdaki sarıçam ağaçlarından oluşmuş 10,5 hektarlık alan. Tesis Tarihi: 03.11.2000 (Doğadakiler Doğa Sporları, 2021)

4.5.5.7. Karageyikli Türk Fındığı Tabiat Anıtı

Alanı; 1000 m² İlan Tarihi: 06.05.2003 Fındık Ağacı (Coryllus Colurna L.) türünün, 1030 yaşlarında, 9mt boy, 150cm çap ve 4,69 mt çevre genişliğine sahip olması. (Doğadakiler Doğa Sporları, 2021)

4.5.5.8. Kayı Ardıç Tabiat Anıtı

Alanı; 1000 m² İlan Tarihi: 06.05.2003 Ardıç Ağacı (Juniperus Foeditissima) türünün, 520 yaşlarında, 12mt boy, 110cm çap ve 3,67 mt çevre genişliğe sahip olması. (Doğadakiler Doğa Sporları, 2021)

4.5.5.9. Eskişehir - Kokulu Ardıç - 1/2/3 Tabiat Anıtı

Kokulu Ardıç - 1 Tabiat Anıtı: Alanı; 1000 m² İlan Tarihi: 06.05.2003 Ardıç Ağacı (Juniperus Foeditissima) türünün, 665 yaşlarında, 11,0mt boy, 110cm çap ve 3,70mt çevre genişliğe sahip olması.

Kokulu Ardıç - 2 Tabiat Anıtı: Alanı; 1000 m² İlan Tarihi: 06.05.2003 Ardıç Ağacı (Juniperus Foeditissima) türünün, 730 yaşlarında, 12,0mt boy, 130cm çap ve 4,03mt çevre genişliğe sahip olması.

Kokulu Ardıç - 3 Tabiat Anıtı: Alanı; 1000 m² İlan Tarihi: 06.05.2003 Ardıç Ağacı (Juniperus Foeditissima) türünün, 645 yaşlarında, 11,5mt boy, 110cm çap ve 4,00mt çevre genişliğe sahip olması (Doğadakiler Doğa Sporları, 2021)

4.5.5.10. Eskişehir Piribaba Meşesi Tabiat Anıtı

1000 m² İlan Tarihi: 06.05.2003 Meşe Ağacı (Quercus Robur L.) türünün 350 yaşlarında, 16,5mt boyunda, 230cm çapında ve 6,90mt çevre genişliğine sahip olması. (Doğadakiler Doğa Sporları, 2021)

4.5.5.11. Kepez Saçlı Meşesi Tabiat Anıtı

6.5.2003 tarihinde, üzerinde bulunduğu 99 m² alan ile birlikte Tabiat Anıtı ilan edilmiştir. (Doğadakiler Doğa Sporları, 2021)

4.5.5.12. Keramet Dutu Tabiat Anıtı

Eskişehir İli Sınırları içerisinde, 6.5.2003 tarihinde, üzerinde bulunduğu 99 m² alan ile birlikte Tabiat Anıtı ilan edilmiştir. (Doğadakiler Doğa Sporları, 2021)

4.5.6. Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları

4.5.6.1. Beypazarı Kapaklı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası

Beypazarı Kapaklı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası Beypazarı ilçesi Kapaklı bölgesindeki alan 9.471 hektardır. 16.10.2005 tarihinde ilan edilen sahanın hedef türü kızıl geyiktir.

Kapaklı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası Ankara İli Beypazarı İlçesi sınırları içerisinde yer almakta olup, alana Beypazarı-Kıbrısçık karayolu üzerinde bulunan Karaşar kasabasında veya Beypazarı-Kızılcahamam karayolu üzerinde bulunan Uruş Kasabasından ulaşılmaktadır. YHGS Beypazarı'na 37 km. Kızılcahamam'a 75 km. ve Kıbrısçığa da 39 km mesafededir. Sahanın büyüklüğü 9471 Hektardır. (Tarım ve Orman Bakanlığı, 9. bölge Müdürlüğü, 2021)

4.5.6.2. Nallıhan Davutoğlan Yaban Hayatı Geliştirme Sahası

Nallıhan Davutoğlan Yaban Hayatı Geliştirme Sahası Nallıhan ilçesi Davutoğlan bölgesindeki alan 451 hektardır. Hedef türü su kuşlarıdır. 187 kuş türü burada yaşamakta ve üremektedir.

Göç Zamanında çok sayıda kuşun ziyaret ettiği alan kışın binlerce kuşa da ev sahipliği yapmaktadır. Soyu tehlikede bulunan Kara Leylek burada üremektedir. Türkiye'de yaşayan 6 balıkçı türünün 5'i burada yaşar. Her mevsim kuş gözlemi için elverişli bir arazi yapısı vardır.

1959 yılında hizmete giren Sarıyar Barajı, Sakarya Nehri, Kirmir ve Aladağ çaylarının bulunduğu yerde kurulmuş olup, en derin yeri 79 m.'dir. Davutoğlan Kuş Cenneti 7/9/2005 Tarihinde Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olarak tescil edilmiştir. Nallıhan Kuş Cenneti'nde gözlenen habitat tipleri; Aladağ Çayı'nın baraja döküldüğü yerde oluşan söğütlük, yer yer sazlıklar ve ılgınlar (Tamarix spp.) ile geniş tarım arazileri, kavaklıklar, bozkır alanlar, kayalık yarılar ve tepeliklerdir.

Nallıhan Kuş Cenneti, ülkemiz kırmızı listesine göre üreme için; tehlike altında olan (akpelikan, büyük akbalıkçıl, çeltikçi, kaşıkçı, dikkuyruk, kızıl akbaba, kara akbaba gibi), hassas (kuğu, alaca balıkçıl, erguvani balıkçıl, bozkaz, suna, kılkuayruk, küçük akbaba, ince gagalı martı gibi) ve tehlike altına girmeye yakın (küçük akbalıkçıl, çamurcun, kızıl şahin, yalıçapkını, kindıra kamışçını, bataklık kirazkuşu gibi) ve kışlama için; tehlike altında olan (küçük kuğu, akkuayruklu kartal gibi), hassas (gece balıkçılı gibi) ve tehlike altına girmeye yakın (küçük akbalıkçıl, macar ördeği, kılıçgaga, aksırtlı kuyrukkakan gibi) statülerinde birçok kuş türünü barındırmaktadır.

Kuş Cenneti, özellikle balıkçıl türleri için önemli üreme habitatı oluşturmaktadır. Aladağ Çayı'nın baraja döküldüğü yerde söğüt ağaçlarından oluşan yaklaşık 5 ha'lık saha, balıkçıların güvenli bir şekilde üreyebileceği bir habitat sunmaktadır. Söğütlük korusunda; küçük akbalıkçıl, gri balıkçıl ve gece balıkçılı üremektedir. Gri balıkçıl yuvalamak için, söğüt

ağaçlarının üst ve orta dallarını tercih ederken, küçük akbalıkçıl yuvalama alanı olarak üst dallara yakın ve/veya orta dalları kullanmaktadır. Balıkçıların bir söğüt ağacında yaklaşık 8-15 arasında yuva yaptıkları gözlenmiştir. Koloninin yakınlarındaki söğüt ağaçlarında ise kara çaylak kaydedilmiştir. Kuşcenneti'ndeki sazlık alanda ise, küçük batağan, bahri, alacabalıkçıl, angıt, yeşilbaş, sakarmeke türlerinin üredikleri belirlenmiştir.

Soyu tehlikede bulunan Kara Leylek Türkiye'de en çok burada görülmektedir. Türkiye'deki 6 balıkçıl türünün tamamı ile 10 tür yırtıcı kuş, 5 tür baykuş, 35 tür su kuşu, bülbül başta olmak üzere 80 tür ötücü kuş, kara çaylak, leylek, gökkuzgun gibi türler en çok rastlanan kuşlardır. Nesli tehlikede bulunan.; küçük karabatak, kaya kartalı, bildircin kılavuzu, yaz ördeği, ulu doğan, peçeli baykuş, küçük kerkenez, akkuyruklu kartal, balık kartalı, kara akbaba, gökdoğan burada görülmektedir. Gökdoğan'ın Türkiye'de 30 üreme yerinden biri buradadır. İstanbul ve Çanakkale Boğazları'ndan gelen kuş göç yolu üzerinde bulunan bu alan, ilkbahar ve sonbaharda göç eden kuşların beslenmeleri, dinlenmeleri, barınmaları ve bazı türlerin de üremeleri için uğrak yeridir, iç Anadolu'nun en önemli sulak alanıdır. Jeolojik yapısı ile açık laboratuvar niteliği sunan saha, çökeltme ortamının özelliklerini yansıtan sarı, kahve ve kırmızımsı tabakaların üst üste tekrarlanması ile görsel açıdan da üstün bir peyzaj güzelliğine sahiptir. (Tarım ve Orman Bakanlığı, 9. bölge Müdürlüğü, 2021)

4.5.6.3. Nallıhan Emremsultan Yaban Hayatı Geliştirme Sahası

Nallıhan Emremsultan Yaban Hayatı Geliştirme Sahası: Türkiye genelinde sayıları azalan keklik, tavşan ve pek çok yırtıcı kuşun varlığı tespit edilmiş ve bu sahanın sahip olduğu yaban hayatı kaynak değerlerinin korunması ve nesli tehlike altında olan türlerin korunarak çoğaltılması amacıyla 07.09.2005 tarihinde 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanununun 4.maddesine göre, Bakanlar Kurulunca Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olarak ilan edilmiştir. Sahanın büyüklüğü 14784 Hektardır.

Nallıhan İlçe sınırlarındadır. Ankaraya 158 km uzaklıktadır. Hedet türler Kınalı Keklik (*Alectoris chukar*), Yaban Tavşanı (*Lepus europaeus*) ve Yaban Koyunu (*Ovis gmelinii anatolica*) olup yöreye has diğer memeli ve kanatlı türleride görülmektedir.

Emremsultan Yaban Hayatı Geliştirme Sahasına, Konya Bozdağ Yaban Koyunu Üretme Sahası'ndan 2004 yılında 63 adet, 2006 yılında 14 adet ve 2007 yılında 46 adet olmak üzere

toplam 123 adet yaban koyunu getirilmiş ve sahaya bırakılmıştır. Yaban Koyunları halen bu sahada yaşamlarını sürdürmektedir. (Tarım ve Orman Bakanlığı, 9. bölge Müdürlüğü, 2021)

4.5.6.4. Nallıhan Saçak Yaban Hayatı Geliştirme Sahası

Nallıhan Saçak Yaban Hayatı Geliştirme Sahası Nallıhan ilçesi Saçaklı bölgesindeki alan 5.268 hektardır. 16.10.2005 tarihinde ilan edilen sahanın hedef türü Kızılgeyiktir.

Nallıhan ilçesine 2 km mesafede bulunan sahanın içerisinden Nallıhan-Eskişehir karayolu geçmektedir. Saha, Ankara il merkezine 162 km uzaklıkta olup, eski bir karayolu ağı ile bağlıdır.

Saçak Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, Naldere Çayı'na inen Savurkaya Deresi'nin oluşturduğu vadinin kuzey ve güney yamaçlarında bulunmaktadır. Karadeniz'den 101 km, Marmara Denizi'nden ise 135 km içeride bulunan saha, 545-1443 m yükseltiler arasında yayılış göstermektedir.

Saçak YHGS'nin korunacak bir alan olarak belirlenmesinde öncelikli olarak düşünülen hedef tür, Kızılgeyik'tir. (Tarım ve Orman Bakanlığı, 9. bölge Müdürlüğü, 2021)

4.5.6.5. Çatacık Yaban Hayatı Geliştirme Sahası

Eskişehir İli Mihalıççık İlçesi ile Alpu İlçesi mülki sınırları içinde kalmaktadır. Sahanın, karayolu ile Mihalıççık ve Alpu İlçeleri ile Eskişehir İline bağlantısı bulunmaktadır. Sahanın Eskişehir İl Merkezine ortalama uzaklığı 110 km.'dir. YHGS'ye pek çok farklı noktadan giriş yapmak mümkündür. Saha içerisinde 55ha. Büyüklüğünde Kızılgeyik Üretim İstasyonu bulunmaktadır.

Alanın toplam yüzölçümü 26.653,55 Hektar (266.535.5 m²) olup, deniz seviyesinden yüksekliği 385 – 1819 (Kızıltepe) m. arasında değişmektedir. Saha, engebeli bir arazi yapısına sahiptir. Sahada büyük oranda ormanlık alanlar bulunmakta, tarım arazileri, yerleşim yerleri, orman içi açıklıklar (OT) vb. göreceli olarak daha az alanı kapsamaktadır.

Mihalıççık Çatacık YHGS alanının küçültülmesi ile ilgili Eskişehir İl Çevre ve Orman Müdürlüğüne düzenlenen 31.12.2003 tarihli raporda, Mihalıççık-Alpu-Merkez-Sarıcakaya Yaban Hayatı Koruma Sahasının Çatacık Yaban Hayatı Geliştirme Sahasına dönüştürülerek alan sınırlarının; Batısı: Darıöz Dere, Kapaklı Sirtını takip ederek Karamişlik Tepe,

Karameşelik Tepe (1605m.) den kuzey-doğu istikametinde ilerleyerek Sarıçiçek alanı ve Çangallı Sirtını takiple Değirmendereyi takip ederek Gökçekaya barajı. Kuzeyi: Gökçekaya barajı.Doğusu: Kızıl Tepe, Akkaya Tepe (691 m.), Kumluk Tepe, İp burnu Tepe (1314 m.),Kevenlikıran Tepeden sırtı takiben Kayalıkuz Sırtı, güneye doğru Atalanı Sırtı, Sakarçal Tepe, Uzunyatak Tepe (1786m.), Çal Tepe (1706 m.), İncebel Tepe, Bayramlı Tepe, Mezgit Tepe boyunca devam eden sırt. Güneyi: Mezgit Tepeden inen sırtı takiben Aşağı DudaşBahçekuyu yolunu kestiği yerden itibaren Bahçekuyu-Ağaçisar arasındaki ağaçlandırma sahasının güneyinden ve Tavşantarla mevkiinden geçen yolu takiben Yassıköy Tepe, Çamtarlakıran Sırtı, sırtı takiben Dariöz Deresi. Mülga Eskişehir İl Çevre ve Orman Müdürlüğünün 05.01.2004 gün ve B.18.0.İÇO.0.026.06.00/AYH.4.5/6-31 sayılı yazıları ile DKMP Genel Müdürlüğüne teklif edilmiş, Genel Müdürlüğün uygun görüşünü takiben 2005/9453 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile tescil edilmiştir. (Eskişehir Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2019)

4.5.6.6. Acarlar Gölü Yaban Hayatı Geliştirme Sahası

Acarlar Gölü Sulak Alanı sınırları içerisinde kalan alanın 1.576 ha'lık kısmı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nce 1976 yılında sülün ve su kuşlarını korumak amacıyla "Yaban Hayatı Koruma Sahası" olarak ilan edilmiştir. Saha sınırları 2004 yılında gözden geçirilerek 2.517 ha'a çıkarılmış ve alan "Yaban Hayatı Geliştirme Sahası" statüsü almıştır. Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olarak da tescil edilen alanda yayın, kızılkanat, sazan gibi balık türleri bulunmakta; tavşan, tilki, yaban domuzu, gelincik, doğan ve sincap da faunayı zenginleştirmektedir. (Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması P., 2013)

4.5.6.7. Kapı Ormanı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası

Bolu Göynük Kapıormanı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası; Bolu ili Göynük ilçesi mülki hudutları içerisinde kalmaktadır. İlçe merkezinin alana uzaklığı 5 km. dir. İstanbul-Ankara Karayoluna 90km, Bolu Kent merkezine ise 105 km olup iyi bir karayolu ağı ile bağlıdır. Alanın toplam büyüklüğü 21.964. ha. dır.

Alan içerisinde 17 adet köy bulunmaktadır. Mart 2014 yılında Göynük kapıormanı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası Yönetim ve Gelişme Planı yayınlanmıştır. Hedet tür, Kızıl geyik, Karaca ve Yaban domuzudur.

Kızıl geyik ve karacanın bu ekosistemde popülasyon durumunun belirlenmesi, korunması ve geliştirilmesi amacıyla çalışmalarımız her yıl devam etmekte olup envanter çalışmaları yapılmaktadır. Alanlarımızda Av Koruma kontrol çalışmaları devam etmektedir. (Tarım ve Orman Bakanlığı, 9. bölge Müdürlüğü, 2021)

4.5.6.8. Balıkdamı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası

Tarım ve Orman Bakanlığı V. Bölge Müdürlüğü Eskişehir Şube Müdürlüğü sorumluluğunda bulunan Balıkdamı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası içerisinde tescilli Balıkdamı Sulak Alanı bulunmaktadır. Tescil tarihi 08.11.2004 tarihi olan Balıkdamı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nın alanı 1.470 hektardır.

Balıkdamı ve yöresinde yaklaşık 73 yerli,130 göçmen kuş türü tespit edilmiştir. Bu sulak sahalarda yaşayan kuş türlerinden birçoğu, uluslararası sükuslarını koruma sözleşmesi ve Avrupa Konseyi Yaban Hayatı Korunması Sözleşmeleri ile korunma altına alınan türlerdir. Eskişehir İli ve civar iller sınırları içinde doğal dengesi bozulmamış, Balıkdamı dışında başka saha olmadığı düşünülürse Balıkdamı sulak sahasında 100 türün üzerinde (uzun bir periyot içinde ve sağlıklı yapılabilirse) su kuşu türü tespit edilebilir.

Balıkdamı, fauna ve flora yönünden son derece zengin ve Türkiye'de sayıları az bulunan sulak sahalardan birisidir. Sakarya Nehri drenaj çalışmalarından önce burada çok sayıda kuş türü kuluçkaya yatmakta iken nehrin yatağı temizlendikten sonra bu sayı ve kuluçkaya yatma zamanları çok azalmıştır. Balıkdamı'nın koruma altına alınmasıyla bölgemiz ve çevresinde bulunan su kuşları avlat sahalalarına da devamlı potansiyel saplanacaktır. Ekonomik nedenlerle Balıkdamı gibi birçok sulak saha (arazi kazanmak amacıyla) kurutularak yok edilmiştir. Balıkdamı bu açıdan kurtulan ve günümüze intikal eden kurtarılması gereken sahalardandır. Balıkdamı su kuşları sahası kaybolmaya yüz tutmuş, yukarıda da bahsedilen nedenlerden dolayı kesin korunması açısından önemli bir alandır. Ekosistemin devamlılığı ile fonksiyonun artırılması ancak böyle mümkün olacaktır. (Eskişehir Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2019)

4.5.6.9. Türkmenbaba Yaban Hayatı Geliştirme Sahası

Türkmenbaba Dağı, Eskişehir ilinin 35 kilometre güneybatısında, Eskişehir Merkez ve Seyitgazi ile Kütahya merkez ilçe sınırları arasında yer alır. Bölgenin en yüksek noktası Türkmenbaba Tepesi'dir. Büyük kısmı yaz aylarında kuruyan çok sayıda dere bulunmaktadır. Hızır, Çavuş, Kaklık ve Beşik dereleri bunlardan bazılarıdır. Dere yatakları özellikle dağın

kuzeybatı kısmında derin kayalık vadiler oluşturur. Avrupa-Sibirya, İran-Turan ve Akdeniz bitki coğrafyalarının kesiştiği bir yerde bulunması nedeniyle yüksek tür çeşitliliği gösterir.

Habitatlar: Orman örtüsü 1000-1100 metreden başlamaktadır ve en yaygın tür karaçamdır. 1100-1500 metre arasında yaygın olarak laden (*Cistus laurifolius*) toplulukları, 1300-1450 metre arasında ise sarıçam (*Pinus sylvestris*) ve doğu kayını (*Fagus orientalis*) ve bunların aralarında kar örtüsünün uzun zaman kaldığı kayalık ve soğuk kuzey yamaçlarda titrek kavak (*Populus tremula*) topluluğu yerleşmiştir. Kuzeye bakan vadiler nemi seven ağaç topluluklarıyla kaplıdır. Yaprak döken ağaçlar arasında en yaygın olarak bulunan tür saçlı meşedir (*Quercus cerris*). Köylerin çevresinde ve tahrip olmuş orman alanlarında dağ bozkırları yer almaktadır. 1750 metre ve üzerindeki bölgelerde ise yüksek dağ çayırları bulunmaktadır.

Türler: Bölgesel ölçekte tehlikedeki çok sayıda kuş türü için önem taşır. Alan akbaba ve kartal türleri için önemli üreme alanıdır. Kara akbabanın (*Aegypius monachus*) ülkemizde bilinen en büyük nüfusu bu alandadır. Alanda kuluçkaya yatan diğer önemli yırtıcı türleri şah kartal (*Aquila heliaca*), sakallı akbaba (*Gypaetus barbatus*) ve küçük kartaldır (*Hieraetus pennatus*). Kara leyleğin (*Ciconia nigra*) bölgedeki önemli üreme alanlarından biridir.

Alanda önemli sayılarda ulu geyik (*Cervus elaphus*) ve kurt (*Canis lupus*) bulunmaktadır.

Alan Kullanımı: Türkmenbaba Dağı'ndaki ormanlar yoğun olarak işletilmektedir. Eskişehir Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Kalabak Bölge Şefliği verilerine göre, bölgede ortalama yıllık 8 bin metreküp gövde üretimi yapılmaktadır.

Alanın çevresindeki köylerde geçim kaynağı daha çok tarım ve hayvancılıktır. Yaygın olarak küçükbaş ve büyükbaş hayvancılık ve kanatlı hayvan yetiştiriciliği yapılmaktadır.

Harmankaya sırtı bölgesinde bulunan Kalabak Suyu Eskişehir ilinin içme suyu ihtiyacını karşılamakta ve şişelenerek başka illere satışı yapılmaktadır. Ayrıca Türkmenbaba Dağı'nın kuzeydoğusundaki Şelale mevkii mesire yeri olarak kullanılmaktadır. (Doğa Derneği, 2021)

4.5.6.10. Kütahya Altıntaş Yaban Hayatı Geliştirme Sahası

Türkiye'deki tek üreme sahaları Kütahya Altıntaş arasında, Kuyucak, Yalnızsaray ve Pusan Köyleri sınırlarındadır. Alanı 15040 ha'dır.

Koruma altına alınan ve uçarken kanat açıklığı 170 cm'î bulan Toy Kuşları çevre halkı tarafından da özenle korunmaktadır. Kütahya' nın güneyinde Kokarçay'ın oluşturduğu Altıntaş Ovası, Anadolu' da kalan son Toy Kuşunun üreme alanlarından biri durumuna gelmiştir. Toy Kuşları BM sözleşmesi ve Merkez Av Komisyonu kararı ile koruma altına alınan Avrupa ve Türkiye' de nesli hızla azalan kuş türlerindedir. TOY KUŞU göçmen bir kuş değildir, yaz kış aynı saha içerisinde yaşarlar, sabahları yayılmak ve besin ihtiyacını karşılamak için çayır alanlıklarda yayılır.

Altıntaş ovasında gözlenen toylar genelde tarım arazilerinde ve çayırılık alanlarda gözlenmektedirler. Kış aylarında bölgeyi terk etmemektedirler. Kuzeyi: Adaköyden başlayıp yol takiple Deregöl deresini geçerek Haydarlar köyü, Haydarlar köyünden orman yolu takiple Sadıkkırı köyü ve buradan takiple Doğalar Gediği mevkiinde Kütahya-Afyon asfaltını kestiği nokta. Doğusu; Kuzey sınırını Doğalar Gediği mevkiinde Kütahya-Afyon asfaltını kestiği noktadan Güney istikamette asfaltı takiple Pusan köyü ve Pusan çayırbaşı eski köy yolunu takiben Ağılkıran Tepe-Balıkçıl Köprüsü,yolu takiple Zemme Köyü yine Zemme-Gecek Köy yolunu takiple Gecek Köyü Güneyi Batısı; Gecek köyünden Gökçüler Köprüsünü takiple Caferkırı, İkiztepe ve Gecek Köyü, buradan asfalt yol takiple Adaköy sapağı ve Adaköy Koruma alanında, genellikle tarım arazileri ve mera, az miktarda meşe baltalığı ve ağaçlandırma sahası vardır.

Bern Sözleşmesi ve Merkez Av Komisyonu Kararı ile koruma altına alınan Toyların Avrupa ve Türkiye'de nesli hızla azalan türlerden biri olması sebebiyle 3167 sayılı Kara Avcılığı Kanununun 18. maddesi gereğince tefriki istenmiştir.

Toy Kuşları koruma ve üretme sahası 06.05.1993 tarih ve MPG.AYHD.1.Ks 26.01.451/1018 sayılı emirleri ile koruma altına alınmıştır. (Kütahya İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, 2019)

4.6. Ekoloji Ve Biyoçeşitlilik

Sakarya Havzası sınırları içerisinde Eskişehir ve Sakarya illerinin tüm alanı, Bilecik ilinin tamamına yakını (%97,2), Ankara ilinin merkez ilçelerini kapsayan yaklaşık %70'lik bölümü, Bolu'nun %42'si, Kütahya'nın merkezi ile birlikte yaklaşık %35'i, Afyonkarahisar'ın %23'ü, Konya'nın yaklaşık %20'si, Bursa'nın %17'si, Kocaeli'nin yaklaşık %10'u ile Düzce, Çankırı ve Uşak illerinin %2'den daha az olan bölümleri yer almaktadır.

İlman kuşak içerisinde bulunan Türkiye, sahip olduğu bitki çeşitliliği açısından çevresinde yer alan birçok ülkeden farklı olan özellikleri ile dikkati çeker. Türkiye'de yayılış gösteren bitki türlerinin sayısı, Avrupa kıtasının tümünde yayılış gösteren bitki türlerinin sayısına yakındır. Son yıllarda yapılan keşiflerin de eklenmesiyle, Türkiye'nin 12.000 civarında bitki taksonuna

sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Türkiye'nin bu özelliği, coğrafi faktörlerin ya da diğer bir ifade ile bitkilerin yetiştirme ortamlarının çeşitliliğinden kaynaklanmaktadır. İklim özelliklerinde kısa mesafelerde ortaya çıkan değişiklikler, morfolojik özelliklerden kaynaklanan çeşitlilikler, toprak tiplerinin farklılıkları gibi çok sayıda coğrafi faktör, bitki formasyonlarının da farklılaşmasına ve türce çeşitlenmesine yol açmaktadır.

4.6.1. Ankara

"Ankara İlinin Karasal Ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter Ve İzleme Projesi" 2014 yılı sonunda tamamlanmıştır. Projede planlanan tür ve ekosistem izleme çalışmaları 2015 yılından bu yana gerçekleştirilmeye devam etmektedir.

Proje sonuçlarını kısaca özetleyecek olursak;

Memeliler:

Proje kapsamında Ankara ili genelinde toplam 51 farklı memeli hayvan türünün varlığı görülmektedir. Bunlardan 3 türün izlenmesi önerilmiştir.

Kuşlar:

Proje kapsamında Ankara ili genelinde yapılan arazi, gözlem ve röportaj çalışmaları sonucunda il genelinde toplam 324 türün varlığı görülmüş olup bunlardan 5 türün izlenmesi önerilmiştir.

İç Su Balıkları:

Ankara ili sınırları içerisinde toplam 23 adet tatlı su balık türü tespit edilmiştir. Tespit edilen balık türlerinden;

-10 tanesi Türkiye endemiği

-1 tanesi IUCN Kırmızı Liste'ye göre kritik (VU)

-1 tanesi Bern Sözleşmesi Ek-III kategorisinde koruma altına alınan türler kapsamındadır.

-8 tanesi de istilacı ve/veya egzotik türlerdir.

İç su balıklarından 11 tür için izleme planı yapılmıştır.

Sürüngenler:

Ülkemizde toplam 129 sürüngen türü bulunmaktadır. Proje sonucunda Ankara ilinde 11 familyaya ait 30 türün yaşadığı tespit edilmiştir.

Ankara alan çalışmaları sırasında Sarı Kertenkele *Eumeces schneiderii* il için yeni kayıt olarak belirlenmiştir. İç Anadolu'da bilinen en kuzey nokta olarak kayıtlara geçmiştir. Ankara ilinde

7 sürüngen türü izlemeye konu edilmiştir.

Çiftyaşarlar:

Dünyada oldukça geniş dağılım gösteren Amphibia sınıfı, ülkemizde 2 takım, 7 familya ve 30 tür ile temsil edilmektedir. Yapılan bu çalışmada Anura takımına ait toplam 5 türün, Urodela takımına ait toplam 3 tür olmak üzere. Ankara ilinde toplam 8 türün yaşadığı tespit edilmiştir. 4 tür için izleme planı yapılmıştır.

Omurgasız Hayvanlar:

Mevcut literatür ışığında Ankara il sınırları içinde gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda 2.800'ün üzerinde omurgasız hayvan taksonu belirlenmiştir. (Ankara Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2019)

4.6.2. Eskişehir

Ülkemizdeki bitki çeşitliliğinin son durumunu ortaya koymak adına Prof. Dr. Adil Güner editörlüğünde "Türkiye Bitkileri Listesi" adlı bir eser hazırlanmıştır. Bu esere göre ülkemiz florası 167 familyaya ait, 1.321 cins ve 10.036 bitki türü içermekte olup, alttür, varyete ve melez taksonların eklenmesi ile bu sayı 11.747 ulaşmaktadır. Türkiye sahip olduğu bitkileri açısından dünyada ılıman iklim kuşağındaki ülkelerin başında gelmektedir. Ülkemizin, flora açısından sahip olduğu bu zenginliğini, içerdiği endemik ve nadir türlerin sayılarının çokluğu ile açıklamak mümkündür. Zira ülkemizde yetişen toplam bitki türü sayısı, hemen hemen Avrupa kıtasındaki toplam tür sayısına yakındır. Türkiye florasının diğer önemli bir özelliği de çok sayıda endemik tür içermesidir. Ülkemizdeki endemik bitki türü sayısı yaklaşık olarak 3.689 olup, bunların floradaki tüm bitkilere oranı %31,82'dir (Güner vd., 2012). Bitkiler alemi tohumlu bitkiler (Chryptogamae) ve tohumlu bitkiler (Spermatophyta) olmak üzere 2 taksondan oluşur. "Eskişehir İlinin Karasal ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme İş'i" projesi kapsamında yapılan arazi ve literatür çalışmaları sonucunda 1371 damarlı bitki taksonu tespit edilmiştir. Eskişehir ili için toplam endemik sayısı 221 olup, bu taksonların 30'u lokal endemiktir. Eskişehir ilinde nesli tehlike altında olan ve IUCN Uluslararası Doğa Koruma Birliği'nin CR (kritik), EN (tehlikede) ve VU (duyarlı) kategorilerinde yer alan (lokal endemikler) bitki taksonlarından bazıları; *Hypericum sechmenii*, *Onosma atilacakii*, *Gypsophila osmangaziensis*, *Hesperis turkmendaghensis*, *Klasea yunus-emreii*, *Centaurea nivea*, *Muscari sivrihisardaghlaensis*, *Verbascum eskisehirensis*, *Achillea ketenoglui*, *Alyssum niveum*, *Sideritis gulendamiae*, *Hesperis kotschyi*, *Aethionema dumanii*, *Convolvulus phrygius* ve *Achillea gypsicola* türleridir.

Eskişehir'de Sivrihisar İlçesi (Karacaören Köyü Çevresi), Tepebaşı İlçesi (Nemli Köyü Çevresi-Karabayır), Tepebaşı İlçesi (Türkmen Dağı, Efsunbaba Tepesi), Alpu İlçesi (Bozan Kasabası

Ağaçlandırma Sahası), Sarıcakaya İlçesi Çevresi (Mayıslar Köyü çevresi), Sivrihisar İlçesi (Yeşilköy çevresi) flora açısından önemli yerlerdir.

Tohumsuz bitkiler (Kara yosunları, Likenler, Makromantarlar)

Eskişehir ili için tohumsuz bitkiler literatür çalışmaları derlendiğinde 512 tohumsuz bitki taksonu ilde varlığı tespit edilmiştir. Karayosunları ile ilgili 6 literatüre ulaşılmış ve bunlar içerisinden 106 takson örneği listelenmiştir. Makromantarlar ile ilgili 1 literatüre ulaşılmış (Köstekçi, Yamaç, Solak, 2005.) ve buradan 83 takson mantar örneği listelenmiştir. Likenler ile ilgili 5 literatüre ulaşılmış ve bunlar içerisinden 323 takson kaydı listeye eklenmiştir.

Memeliler:

Eskişehir ve çevresinde; 35 memeli hayvan türünün yayılış gösterdiği tespit edilmiştir. Bu durum Türkiye memelilerinin %23.3'üne denk gelmektedir.

Kuşlar Dünyada 10.695 kuş türü bulunmaktadır (Gill & Donsker, 2015). Her bir türün ekolojisi ve dağılımı farklılık göstermekle birlikte kuşlar çöllerden dağlara farklı habitatlarda bulunmaktadır. Ülkemizde şu ana kadar yeterli güvenilirlikte tanımlanmış olan 481 kuş türü bulunmaktadır. Bunlardan 38'i IUCN (Uluslararası Doğa Koruma Birliği) Kırmızı Liste kriterlerine göre küresel ölçekte nesli tehlike altında olan türlerdir. Türkiye; Palearktik'te üreyen, Afrika'da kışlayan ve süzülerek göç eden birçok kuş türü için birincil derecede önemli göç rotası üzerinde yer almaktadır (Shirihai ve ark., 2000). Yapılan çalışmalar sonucunda, Sakaryabaşı Eminekin Göleti'nde 101 (Aslan, 1997), Alpu Doğanca Göleti'nde 86 (Erdoğan, 2001), Porsuk Baraj Gölü'nde 81 (Karakaya, 2003), Meşelik Ormanında 49 (Varol, 2008), Yörükörka Göleti'nde 96 (Çelik ve Yamaç, 2009), Sündiken Dağları'nda 96 103 (Ayaş, 2011) kuş türü tespit edilmiştir. Özemas ve Karakaya (2011) ise tüm Eskişehir'de 253 tür olduğunu bildirmektedirler. Tüm literatür verileri değerlendirildiğinde Eskişehir'de toplam 261 türün varlığı bildirilmiştir. Tespit edilen türler arasında Neophron percnopterus (Küçük akbaba) ve Aquila nipalensis (Bozkır kartalı) IUCN kriterlerine göre EN (Tehlikede), Aythya nyroca (Pasbaş), Aegypius monachus (Kara akbaba), Calidris ferruginea (Kızıl kumkuşu), Limosa limosa (Çamurçulluğu), Numenius arquata (Kervançulluğu) ve Anthus pratensis (Çayır incirkuşu) NT (Tehdit altına girebilir), Aythya ferina (Elmabaş patka), Aquila heliaca (Şah kartal), Otis tarda (Toy) ve Streptopelia turtur (Üveyik) ise VU (Zarar görebilir) kategorisindedir. Neophron percnopterus (Küçük akbaba) ve Aegypius monachus (Kara akbaba) ile ilgili olarak bölgede geçmiş dönemlerde yapılan detaylı bilimsel çalışmalar bulunmaktadır. Elde edilen verilere göre bölgede bu türler üreme alanlarına sahiptir. Aegypius monachus (Kara akbaba)'un Türkiye için en büyük kolonisi Eskişehir'de bulunmaktadır.

İç Su Balıkları:

Gelişen bilgi teknolojileri ve teknik imkanlar ile birlikte son 15-20 yıldır Türkiye iç su balık faunası daha ayrıntılı olarak tekrar incelenmeye başlanmıştır. Tarkan vd. yaptıkları

çalışmalarda Türkiye’de 310 tatlı su balık türü olduğunu ve bunların yaklaşık %25’inin endemik olduğunu belirtmişlerdir (Tarkan vd., 2014). Bölgede yapılan çalışmalar olarak Erk’akan (1981), Sakarya havzasında yaptığı araştırmada 11 familyaya (Clupeidae, Salmonidae, Esocidae, Cyprinidae, Cobitidae, Siluridae, Syngnathidae, Cyprinodontidae, Mugilidae, Percidae, Gobiidae) ait toplam 40 tür ve 11 alt tür tespit etmiştir. Erk’akan (1983) Sarıyar ve Gökçekaya barajlarını birer doğal kabul etmiş ve Sakarya havzasını üç bölge olarak ayırarak bazı balık türlerinin (*Alburnus orontis*, *Leuciscus cephalus*, *Chondrostoma nasus*, *Capoeta tinca*, *Capoeta capoeta*, *Barbus plebejus* vadiğeleri) dağılımlarını ve populasyon yoğunluklarını ortaya koymuştur. Batı Karadeniz Bölgesi iç sularının balık faunası adlı çalışmada Eskişehir bölgesinden balıklar bildirmiştir (İlhan, A., Balık, S., 2008). Emiroglu vd. (2010, 2011, 2013) yaptıkları çalışmalarla Eskişehir ilinde bulunan bazı balıkların ağır metal birikimleri ve istilacı türler hakkında bilgi vermişlerdir. Sülün vd. (2014), yaptıkları çalışmada Seydisuyu’nda bulunan *Squalius pursakensis*’in bazı biyolojik özelliklerini vermişlerdir. Yapılan arazi çalışmaları neticesinde 10 familyaya ait 24 tür tespit edilmiştir. Bunlardan 4’ü Eskişehir için yeni kayıttır. Arazi çalışmalarında gözlemlenen türlerden 9’u endemiktir. Bunun dışında doğal türlerimiz olmayan istilacı türler Eskişehir İli için çok büyük bir tehdit unsurudur. Bu türler *Carassius gibelio*, *Clarias gariepinus*, *Oreochromis niloticus*, *Pterygoplichthys disjunctivus*, *Pterygoplichthys pardalis* ve *Clarias batrachus* türleridir ve bunların da takip altına alınması gerekmektedir.

Sürüngenler:

Sürüngenler (Sınıf: Reptilia) sınıfına kaplumbağalar, kertenkeleler, yılanlar ve timsahlar dahildir. Sürüngenler kara hayatına uyum sağlamış canlılardır. Derileri kuru ve derilerinde salgı bezi yok denecek kadar azdır. Derilerinin üstü keratin tabakası ile örtülüdür. Keratin tabaka vücudun değişik yerlerinde pul ve plaklar şeklinde yapılar oluşturur. Bu tabaka zaman zaman atılarak yenilenir. Sürüngenlerin bir kısmı 4 bacaklı, bir kısmı da bacaklıdır. Bacaklı olanlarda bile vücut yere değecek kadar alçaktır. Sürüngenlerin büyük bir kısmı karada, bazıları suda yaşar. Ancak suda yaşayanlar da akciğer solunumu yapar. 98 Ülkemizde yaşadığı kabul edilen sürüngen türlerinin toplam sayısı 129’dur. Bu sürüngen türlerinin gruplara göre dağılımı şu şekildedir: 11 (%8.5) tür kaplumbağa (Testudines), 63 (%48.8) tür kertenkele (Lacertilia) ve 55 (%42.6) tür yılan (Ophidia). Kaynaklara göre Eskişehir İlinde 21 sürüngen türünün yaşadığı tespit edilmiştir. Bu türlerden 2’si (*Montivipera xanthina* Şeritli engerek, *Anatololacerta anatolica* Anadolu kaya kertenkelesi) endemiktir.

Çift Yaşarlar:

Çift yaşarları (amfibilerin, iki yaşamlıların) diğer omurgalı gruplarından ayıran başlıca özellik derilerinin çıplak olup, sürekli nemli kalmaya ihtiyacı duymalarıdır. Bu nedenle bu canlılar genellikle sulak alanlarda veya nemli yerlerde yaşamaktadırlar. Yapılan literatür araştırmasında ilde kuyruklu kurbağalardan hiçbir tür yaşamadığı; kuyruksuz kurbağalardan da 6 tür yaşadığı tespit edilmiştir (Başoğlu vd. 1994, Uğurtaş 1995, Baran ve Atatür 1998, Baran vd. 2012). Eskişehir ili ile ilgili geçmiş kayıtlar incelendiğinde bölgede 6 kuyruksuz olmak üzere altı çift yaşar türünün yaşadığı tespit edilmiştir. Bataklık kurbağası (P.

ridibundus), Uludağ kurbağası (R. macrocnemis) Oryantal ağaç kurbağası (H. orientalis) Toprak kurbağası (P.syriacus) Değişken desenli gece kurbağasıdır (B.variabilis). Siğilli kurbağa (B.bufo)

Omurgasız Hayvanlar

Omurgasız hayvanları farklı özelliklerine göre tanımlamak ve sınıflandırmak mümkündür. En basit gruplama yöntemi bireylerin tek veya çok hücreli oluşuna göre dir. Gerçek hayvanlar çok hücreli, her biri blastuladan gelişen, genellikle diploid olan organizmalardır; bu organizmaların tamamı Metazoa ya da metazoonlar olarak adlandırılır. Diğer omurgasızlar ise tek hücreli (unicellular) ya da hücrelidir(acellular). Ağustos 2017 tarihine kadar yayımlanmış ve erişime açık literatür bilgiler ışığı altında, Eskişehir il sınırları içinde kaydedilmiş olan karasal ve sucul omurgasız hayvanları listelenmiştir. Yapılan derleme çalışmasında Eskişehir il sınırları içinde toplamda 1397 takson belirlenmiştir. 1397 takson ayrıntılı olarak incelendiğinde Leptolida'dan 1, Turbellaria'dan 1, Trematoda'dan 2, Cestoda'dan 5, Eurotatoria'dan 31, Adenophorea'dan 2, Secernentea'dan 18, Palaeacanthocephala'dan 1, Clitellata'dan 87, Gastropoda'dan 60, Bivalvia'dan 3, Branchiopoda'dan 7, Malacostraca'dan 7, Ostracoda'dan 20, Maxillopoda'dan 5, Diplopoda'dan 1, Chilopoda'dan 4, Myriapoda'dan 1, Arachnida'dan 12 ve Insecta'dan 1119 takson kaydedildiği görülmektedir. (Eskişehir Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2019)

4.6.3. Kocaeli

Kocaeli İli; Ballıkayalar Tabiat Parkı, Beşkayalar Tabiat Parkı, Eriklitepe Tabiat Parkı, Kuzuyayla Tabiat Parkı, Suadiye Tabiat Parkı, Uzuntarla Tabiat Parkı, Gazilerdağı Tabiat Parkı ve Uzunkum Tabiat Parkı olmak üzere 8 tabiat parkına sahiptir. Ayrıca Kandıra Seyrek Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve İzmit Körfezi Sulak Alanı ile Sapanca Gölü Sulak Alanının bir kısmı Kocaeli İl sınırları içerisindedir. İl sınırları içerisinde çeşitli büyüklük ve derinliklerde 21 adet mağara tespit edilmiştir. Bunlar Kandıra (10 adet), Gebze (5 adet), Kartepe (1 adet) ve Körfez (5 adet) ilçelerinde bulunmaktadır. Özellikle İzmit, Kartepe, Maşukiye, Sapanca Gölü ve çevresi, Kandıra ve yoğunlukla ilin kuzeyinde bulunan ormanlık alanlar biyolojik çeşitliliğin fazla olması beklenen potansiyel alanları oluşturmaktadır.

Flora:

Vasküler bitkiler iletim demeti içeren, çoğunluğu karalarda ve bir bölümü sucul habitatlarda yaşayan türlerden oluşmaktadır. Atkuyrukları, eğreltiler ve tohumlu bitkiler (gymnosperm ve angiosperm) bu gruba dahildir. Dünyada halen yaşayan yaklaşık 390 bin vasküler bitki türü bulunmaktadır. Türkiye Holoarktik flora aleminin 3 farklı flora bölgesinin kesişme alanında bulunması, çok farklı yükselti, iklim, toprak vb. ekolojik faktörlere sahip olması sayesinde zengin bir bitki çeşitliliği gösteren ender ülkelerden birisidir. Tüm Avrupa kıtasında 12 bin kadar doğal bitki türü varken, Türkiye'de 10 bin kadar vasküler bitki türünün yayılış göstermesi bunun en tipik kanıtıdır. Kocaeli İli deniz seviyesinden 1.601 m yüksekliğe kadar uzanan ekolojik bakımdan önemli bir yükselti farkı, karasal ve sucul habitat çeşitliliği, Akdeniz ve Oseyanik iklimlerin özelliklerini birarada bulundurması gibi özellikleriyle zengin bir bitki

çeşitliliğine ev sahipliği yapmaktadır. Literatüre göre Kocaeli’de 1.397 bitki taksonu kayıt edilmiştir. Bu taksonların 12 tanesi il bazında Kocaeli olarak gösterilmiş olmalarına rağmen gerçekte İstanbul, Sakarya ve Yalova sınırlarından toplanmıştır. Dolayısıyla literatürde Kocaeli’deki bitki taksonu 1.385’dir. Bu çalışma sonucunda Kocaeli İli’nde 1.477 damarlı bitki taksonunun bulunduğu tespit edilmiştir. Kocaeli’den daha önce toplanmayan 92 bitki taksonu ilin florasına eklenmiştir. Kocaeli’deki vasküler taksonların endemizm oranı % 3,39’dur. Ayrıca İstanbul Üniversitesi Öğretim Üyesi Doç. Dr. Sırrı Yüzbaşıoğlu tarafından süsengiller familyasından literatüre *Crocus Keltepsis* (Keltepe Çiğdemi) olarak geçen ve sadece Kocaeli’de bulunan endemik bir bitki türü keşfedilmiştir.

Fauna

Omurgasız hayvanlar

Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi Kocaeli İli’nin Karasal ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme İşleri projesi kapsamında Kocaeli’de daha önce yapılan bilimsel çalışmalara ilişkin veri tarama çalışmaları sonucunda toplam 254 omurgasız türünün literatürde bulunduğu tespit edilmiştir. Literatürde rastlanan Kocaeli İli omurgasız hayvanlarının familyalara göre dağılımı ve lokaliteleri aşağıda belirtilmiştir. Gryllidae familyasından 1, Isotomidae familyasından 1, Neanuridae familyasından 1, Tettigoniidae familyasından 2, Limoniidae familyasından 3, Acridinae familyasından 4, Lumbricidae familyasından 9, Cerambycinae familyasından 66, Tortricidae familyasından 2, Curculionidae familyasından 1 tür ve Radioliidae familyasından 5 fosil tür, Rotifera şubesinden 3 ve Cladocera takımından 1, Saturniidae familyasından 1, Sphingidae familyasından 3, Cossidae familyasından 1, Geometridae familyasından 14, Lasiocampidae familyasından 5, Erebidae familyasından 12, Noctuidae familyasından 15, Notodontidae familyasından 3, Hesperidae familyasından 7, Lycaenidae familyasından 15, Nymphalidae familyasından 22, Papilionidae familyasından 5, Pieridae familyasından 9, Pterophoridae familyasından 1, Pyralidae familyasından 2 ve Zygaenidae familyasından 4, Cecidomyiidae familyasından 4 ve Tipulidae familyasından 30 tür tespit edilmiştir. Tettigoniidae, Gryllidae, Acridinae ve Lumbricidae familyalarına ait ve bir numaralı kaynakta verilen 8 tür, İzmit - Adapazarı yolu 10.km, İzmit - Mollafeneri yolu, İzmit, Kandıra İzmit, Kandıra Düztarla lokalitelerinde tespit edilmiştir. Limoniidae familyalarına ait ve iki numaralı kaynakta verilen 3 tür, İzmit, Maşukiye - Kartepe, Yuvacık- Aytepe, Kandıra- Kurtyeri lokalitelerinde tespit edilmiştir. Oligochaeta, Lumbricidae, familyalarına ait ve üç numaralı kaynakta verilen 8 tür, Kocaeli İzmit lokalitelerinde tespit edilmiştir. Cerambycidae familyasına ait, dört ve beş numaralı kaynaklarda verilen 69 tür, Kocaeli (Işıktepe), Kerpe, Kocaeli (Yuvacık), Kocaeli (Ballıkayalar Tabiat Parkı), Kocaeli (Bahçecik), Beşkayalar Tabiat Parkı, Kocaeli (Gölcük), Kocaeli (Gebze), Kocaeli (Bahçecik), Kocaeli (Hereke), Kocaeli (Karatepe) ve Kocaeli (Sapanca) lokalitelerinde tespit edilmiştir. Isotomidae ve Neanuridae familyalarına ait altı numaralı kaynakta verilen 2 tür Karamürsel, İzmit körfezi lokalitelerinde tespit edilmiştir. Radiolitidae familyasına ait yedi numaralı kaynakta verilen 5 tür Kocaeli Yarımadası Hereke lokalitesinde tespit edilmiştir. Rotifera and Cladocera’ya ait sekiz numaralı kaynakta verilen 4

tür Kocaeli Sapanca gölü lokalitesinde tespit edilmiştir. Tortricidae ve Curculionidae familyalarına ait dokuz numaralı kaynakta verilen 3 tür Karamürsel lokalitesinde tespit edilmiştir. Cerambycidae familyasına ait ve 10 numaralı kaynakta verilen 6 tür İzmit, Kartepe, Kerpe ve Gebze lokalitelerinde tespit edilmiştir. Scarabaeidae familyasına ait ve 11 numaralı kaynakta verilen 1 tür Kocaeli’de tespit edilmiştir. Saturniidae (1), Sphingidae (3), Cossidae (1), Geometridae (14), Lasiocampidae (5), Erebiidae (12), Noctuidae (15), Notodontidae (3), Hesperidae (7), Lycaenidae (15), Nymphalidae (22), Papilionidae (5), Pieridae (9), Pterophoridae (1), Pyralidae (2) ve Zygaenidae familyasına ait ve 12 numaralı kaynakta verilen 128 tür Kocaeli, Yuvacıkden lokalitesinde tespit edilmiştir. Cecidomyiidae familyasına ait ve 13 ve 14 numaralı kaynaklarda verilen 4 tür İzmit ve Maşukiye lokalitelerinde tespit edilmiştir. Tipulidae familyasına ait ve 15 numaralı kaynakta verilen 30 tür için lokalite olarak Kocaeli verilmiştir.

Omurgalı Hayvanlar

Memeliler; Memeli hayvanlar sınıfı üyeleri vücutlarında kıl taşımaları, yavrularını süt ile beslemeleri, ter bezlerine, orta kulakta çekiç, örs ve üzengi kemiklerine ve çekirdeksiz alyuvarlara sahip olma gibi özellikler ile diğer sınıflardan ayrılırlar. IUCN (International Union for Conservation of Nature)’in verilerine göre günümüzde tanımlanmış 5400’ü aşkın memeli hayvan türü bulunmaktadır. Memeli hayvanlar homojen bir grup değildir, içerisinde Yumurtlayan, Keseli ve Plasentalı memeli hayvan türlerini barındırır. Türkiye’yi de içerisine alan Paleartik bölgede plasentalı memeli hayvan türleri yayılış yapmaktadır ve dünyada 4000 kadar türle temsil edilmektedirler. Sahip olduğu coğrafya ve doğası nedeniyle Türkiye, oldukça zengin bir biyolojik çeşitliliğe sahiptir. Türkiye Akdeniz, İran-Turan ve Avrupa-Sibirya biyocoğrafik bölgelerini ve geçit alanlarını içeren çok özel bir konumda yer alır. Bu konum içerisinde yüksek dağ seviyelerinden deniz seviyelerine, platolara, sulak alanlara, ormanlık ve step alanlara kadar çok çeşitli makro ve mikro habitatlara uyum sağlamış omurgalı hayvan türleri yayılış göstermektedir. Türkiye memeli hayvan türleri Avrupa, Kafkasya ve Çöl kökenli türlerin karışımını içerir ve ülkemizde yayılış yaptığı bilinen 1600’den fazla omurgalı hayvan türünden yaklaşık 170’i 7 familya içerisinde sınıflandırılan memeli hayvanlara aittir. IUCN ve mevcut literatürden sağlanan bilgiler ışığında Türkiye’den kayıt edilen 170 kadar memeli hayvan türünün 54’ünün Kocaeli İlinde de yayılış gösterebileceği öngörülmektedir. Bu sayı Türkiye memeli hayvan faunasının yaklaşık % 35’ine karşılık gelmektedir. Bu türlerin sayıları ve takımlara göre dağılımı; yarasalar (Chiroptera) 17, böcekçiller (Insectivora) 6, kemirgenler (Rodentia) 17, etçiller (Carnivora) 9, tavşanlar (Lagomorpha) 1, toynaklılar (Cetartiodactyla) 3 tür şeklindedir. Memeli hayvanlar üzerine yapılan faunastik çalışmalarda il bazında fauna listesi yayınlamak bilimsel olarak kabul gören bir uygulama değildir. Bu nedenle doğrudan Kocaeli il sınırından verilmiş memeli hayvanlar üzerine faunastik kayıt bulunmamaktadır. Literatürde şuan için mevcut bilgiler, türe özgü lokalite kayıtlarından ziyade, büyük çoğunlukla yayılışlarının bölgesel olarak verilmesinden ibarettir. Bu nedenle en güvenilir ve güncel kaynak olarak, IUCN’in Kırmızı Listesi, Demirsoy (1996), Çağlar (1961 a, b, 1962 a, b, 1965, 1968, 1969), Kryštufek ve Vohralik (2001, 2009) tarafından gerçekleştirilmiş çalışmalar temel referanslar olarak kullanılmıştır. Ayrıca daha önceki bireysel çalışma dönemlerinde ve

bu çalışmanın kış dönemi kapsamında yapılan arazi gözlem ve incelemelerden elde edilen veriler tür listesinin oluşturulması için kullanılmıştır. Literatürde karşılaşılan bu bilgi eksikliği nedeniyle türlerin yayılışına dair verilerin bölgesel yayılış kapsamında sunulmasını gerekli kılmaktadır. Tespit edildiği takdirde, bölgesel olarak değerlendirilen ve de alanda bulunabileceği belirtilen memeli hayvan türlerinin il sınırları içerisindeki yayılışları ve lokalite kayıtları bu çalışma kapsamında ilk defa ortaya konulacaktır. Bunun dışında 25 yılı aşkın süredir Türkiye çapından yaptığımız saha çalışmalarından elde ettiğimiz deneyimler ve verilerin kullanılmasıyla mevcut fauna listesi öngörü olarak hazırlanmıştır. Tür kaydı yapıldıkça listede belirtilecektir veya kaydedilemeyen türler listeden çıkartılacaktır. Ayrıca konuyu daha detaylandırmak gerekirse, çalışma konusuyla ilgili yönetmelikte "Kirpi, köstebekler, körfareler gibi memelilerin yayılış alanlarına göre türleri belli olduğu için yakalanmalarına gerek olmadığı", "örneğin ve/veya yuvanın gözlenmesi ve kaydedilmesi yeterli olduğu" dolayısıyla alandan bilindiği belirtilmiştir. Bunlar, örneğin hangi makalede yayınlanarak Kocaeli memeli hayvanlar faunasına dahil edilmiştir. Bu bilgi bir öngörüdür ibarettir veya yayınlanmaksızın fotoğraflanmıştır veya bir tez çalışmasında örnekleme yapılmıştır veya daha önceki biyoçeşitlilik çalışmalarında kaydedilmiştir. Kocaeli İlindeki memeli biyolojik çeşitliliğinin şu anki durumda bundan ibarettir. Dahası Kocaeli biyolojik çeşitliliğiyle ilgili şu ana kadar memeli hayvanlar üzerine arazi çalışmasına başlanmamış ta olabilirdi, bu nedenle sunulan rapor ön çalışma durum tespiti niteliğindedir.

Kuşlar : Türkiye, bir yandan Avrupa ve Asya kıtaları arasındaki geçit konumu, diğer yandan Afrika'ya açılan kapı üzerinde olması nedeniyle, hayvan türleri özellikle kuşlar için, çok önemli yaşamsal bir ekosistem bütünü oluşturur. Sahip olduğu sulak alan, orman, mera ve bozkır özelliğindeki ekosistem zenginliği kuş türleri için vazgeçilmezdir. Avrupa'nın farklı ülkelerinde kuluçkalayan kuş türleri, bir yandan kışlamak için Anadolu'nun kışları sıcak geçen güney bölgelerini yeğlerken, diğer yandan da önemli sayıdaki kuş türü göçleri sırasında başta İstanbul Boğazı olmak üzere Marmara Bölgesinde, doğuda ise Kafkasya'dan Artvin, Borçka ve Çoruh Vadisini yalayarak güney bölgelerine ve özellikle milyonlarca bireylik kuş katarları Akyatan Lagünü üzerinden Afrika'ya yol alır. İşte bu noktada Türkiye'nin kuşlar için bilimsel açıdan ne kadar önemli ve vazgeçilmez bir doğal sistem olduğu ortaya çıkar. Anadolu'nun tüm coğrafik bölgeleri kuşlar için oldukça aktif biyolojik potansiyele sahiptir. Türkiye'de toplam 22 takım ve 74 familyaya ait 502 kuş türü belirlenmiştir. Bu türlerden 46'sı rastlantısal tür, 19'u kesin olmamakla birlikte Türkiye kuş faunasındaki yeri tartışmalı türlerdir. Dolayısıyla kesin olarak Türkiye kuş türü sayısı 437 olarak değerlendirilmelidir. Kocaeli ile ilgili yapılan literatür taramasında proje alanıyla ilgili 4 farklı çalışma elde edilmiştir. Bunlardan ilki 2010 yılında Keten vd. (2010)'nın yaptığı çalışmadır. Çalışmaya göre Yuvacık Barajı Bölgesi'nde 16 takımdan 38 familyaya ait 130 kuş türü tespit edilmiştir. Yine Özkoç (2012)'ye göre Kocaeli-Kandıra-Sarısu Bölgesi'nde 17 takımdan 47 familyaya ait 165, Topal (2014)'e göre Kocaeli Kent Ormanı ve Umuttepe Kampüsü Bölgesi'nde 8 takımdan 21 familyaya ait 44 ve Yaşa (2015)'e göre İzmit Körfezi Sulak Alanı Bölgesi'nde 11 takımdan 31 familyaya ait 93 kuş türü tespit edilmiştir. Bulunan literatür verileri karşılaştırıldığında Kocaeli İli'nde 50 familyaya ait toplam 252 kuş türünün varlığı tespit edilmiştir.

İç Su Balıkları: Türkiye paleartik ekolojik bölgede, Avrupa ve Asya kıtaları arasında geçiş bölgesi konumunda bulunmaktadır. Kuzeyinden Karadeniz, güneyinden Akdeniz ve batısından Ege denizi tarafından çevrilmiştir. Türkiye, farklı denizlere komşu olmasının yanı sıra iç su sistemleri açısından da zengin bir ülkedir. Farklı karakteristik ve akış rejimine sahip 26 farklı havzaya sahiptir. Bu durum Avrupa ülkelerine kıyasla yüksek iç su balığı çeşitliliğini beraberinde getirmiştir. Günümüzde Türkiye iç sularında dağılım gösterdiği bilinen 15 takım ve 27 aileye ait toplam 371 farklı tür iç su balığı bulunmaktadır. Kocaeli Yarımadası Karadeniz ve Marmara Denizi'ni birbirinden ayırmaktadır. Yüksek nüfus yoğunluğuna sahip olan Kocaeli İli'nde taşkın koruma, sulama ve içme suyu kullanımı amacı ile birçok rezervuar kurulmuştur ve bu rezervuarlar ilin zengin tatlı su kaynakları ile beslenmektedir. Günümüzde Kocaeli İli iç su sistemlerinde 10 farklı aileye ait 27 farklı balık türü bilinmektedir Alburnus alburnus türünün Çiçek vd. (2015) tarafından Kocaeli bölgesinde bulunduğu bildirilmiş, fakat örnekleme yapıldığı nokta ve örnekleme tarihi belirtilmemiştir. Gaygusuz vd. (2015) yılında Kocaeli içinde bulunan 12 rezervuarda yaptıkları çalışma sonucunda; Denizli Göletinde *Carassius gibelio*, *Squalius pursakensis*, *Rutilus rutilus*, *Rhodeus amarus*, *Gobio gobio* türlerini; Sevindikli Göletinde *Gambusia holbrooki*, *Squalius pursakensis*, *Gobio gobio*, *Cyprinus carpio* türlerini; Sipahiler Göletinde *Carassius gibelio*, *Squalius pursakensis*, *Gobio gobio*, *Cyprinus carpio* türlerini; Tahtalı Göletinde *Pseudorasbora parva*, *Squalius pursakensis*, *Rhodeus amarus*, *Leucaspis delineatus*, *Cyprinus carpio* türlerini; Çağırğan Göletinde *Carassius gibelio*, *Squalius pursakensis*, *Carassius auratus*, *Cyprinus carpio* türlerini; Davuldere Göletinde *Pseudorasbora parva*, *Lepomis gibbosus*, *Squalius pursakensis*, *Phoxinus phoxinus*, *Cobitis vardarensis* türlerini; Kocakaymaz Göletinde *Lepomis gibbosus*, *Gambusia holbrooki*, *Gobio gobio* türlerini; Bıçkıdere Göletinde *Lepomis gibbosus*, *Carassius gibelio*, *Squalius pursakensis*, *Rhodeus amarus*, *Rutilus rutilus*, *Petroleuciscus borysthencus*, *Esox lucius*, *Cobitis vardarensis*, *Alburnus istanbulensis* türlerini; Bayraktar Göletinde *Pseudorasbora parva*, *Lepomis gibbosus*, *Gambusia holbrooki*, *Carassius gibelio*, *Rutilus rutilus*, *Rhodeus amarus*, *Petroleuciscus borysthencus*, *Gobio gobio*, *Esox lucius*, *Cobitis vardarensis* türlerini; Ketenciler Göletinde *Pseudorasbora parva*, *Carassius gibelio*, *Squalius pursakensis*, *Rhodeus amarus*, *Alburnus istanbulensis* türlerini; Kurtdere Göletinde *Pseudorasbora parva*, *Carassius gibelio*, *Rutilus rutilus*, *Gobio gobio* türlerini; Yuvacık Göletinde ise, *Squalius pursakensis*, *Gobio gobio*, *Cobitis vardarensis*, türlerini tespit etmişleridir. Innal ve Erk'akan (2006) yılında yaptıkları çalışmada *Atherina boyeri* türünün Sapanca Gölünde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Sürüngenler: Ülkemiz coğrafi koşulları ve klimatografik özellikleri ile özel iklim istekleri olan türler için zoocoğrafik olarak büyük bir önem taşımaktadır. Anadolu ve Trakya, önemli bir refugium alanı olarak önem kazanmıştır. Biyoçeşitliliği bu nedenle çok zengindir. Değişen iklim ve yaşam koşulları nedeni (küresel ısınma, yaşadıkları bölgelerin tahribatı vb) günümüzde halen yeni türler ülkemize giriş yapmaktadır ve bu yolla Anadolu'nun tür zenginliği artmaktadır. Türkiye biyoçeşitliliğine yönelik yapılan taksonomik çalışmalar ve yerli/yabancı araştırmacıların özverileri çabaları sonucunda ülkemizde 21 familyadan toplam 124 sürüngen türün yaşadığı tespit edilmiştir. Bu türler çoğunlukla kozmopolit olup az sayıda tür de sadece ülkemiz ve komşularında yaşamaktadır. Sürüngenler (Reptiller) bakımından Kocaeli İli için bir

çalışma bulunmamaktadır. Bununla yanında Kocaeli İlinden toplanan örneklerin de değerlendirildiği çalışmalar mevcuttur. Yapılan literatür çalışmasında 31 yayında verilen bulgular değerlendirilerek Kocaeli ili ve civarında 11 familyaya dahil 29 reptil türünün yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Bu türlerin IUCN tarafından yayımlanan dağılım haritaları ile de karşılaştırılarak Kocaeli civarında yayılış gösterdikleri teyit edilmiştir Kocaeli İlinde yayılış gösteren reptillerle alakalı doğrudan bir tek çalışma vardır (Baran vd., 2001). Bu çalışmada İzmit-Kandıra arası ve bu bölgeden Bolu'ya kadar olan kısım incelenmiştir. Aynı çalışmada Kocaeli içerisinde Vipera transcaucasiana (Syn. Vipera ammodytes), Zamenis longissimus(Syn. Elaphe longissima) ve Anguis fragilis türleri tespit edilmiştir. Baran vd., (2001)'nin çalışması ile ortaya çıkartılan dağılım; ülkemiz reptil türleri için hazırlanan revizyon çalışması (Sindaco vd., 2000) ile uyumludur. Yapılan literatür çalışmaları sonucunda Kocaeli İlinde üç tür kaplumbağa yaşadığı belirlenmiştir. Bu türlerden Mauremys rivulata ve Emys orbicularis tatlı sularda yaşayan türlerdir. Yavaş akan nehirler veya durgun suları tercih eden bu türlerden Mauremys rivulata hem temiz hem de kirlilik gösteren sularda yaşayabilmektedir, ancak Emys orbicularis sadece temiz sularda görülmektedir. Her iki su kaplumbağası türü de sudaki omurgasız canlılar ve yakalayabildikleri küçük omurgalı canlılarla beslenmektedirler. Bu nedenle tatlı su ekosistemine sıkı sıkıya bağlı bir yaşamı söz konusudur. Literatür bilgisine göre Kocaeli iç sularında yayılış gösterdikleri düşünülmektedir. Karasal kaplumbağa türü olarak ülkemizin hemen yer yerinde yaşayan Testudo graeca türü Kocaeli İlindeki uygun habitatlarda (orman kenarlarında ve kısmen ekili alanların yakınlarında) bulunabilir. Kozmopolit dağılış gösteren bu tür bitkileri ve bazen de böcekleri yiyerek yaşamaktadır. Sürüngenler arasında en kalabalık grup olarak nitelendirilen kertenkelelerden dört familyada 14 türün Kocaeli'nde yayılış gösterebileceği değerlendirilmektedir. Bu türlerden Geckonidae familyasına dahil olanlar Mediodactylus kotschyi ve Hemidactylus turcicus'dur. Her iki geckonid türü de taşlık kayalık bölgelerde kaya oyuklarında ve yağma taş duvarlarda yaşamaktadırlar. Kısmen şehir yaşamına adapte olmuş olan bu türler evlerin içerisinde de zaman zaman görülmektedirler. Her iki tür de küçük böceklerle beslenmektedirler. Bu türlerden Mediodactylus kotschyi ülkemizin Batı ve İç Anadolu kısımlarında yaygındır. Diğer tür olan Hemidactylus turcicus ülkemizin genelinde yaygın bir türdür. Parlak kertenkeleler (Scincidae) familyasından Ablepharus kitaibelii ve Trachylepis aurata türlerinin Kocaeli İlinde uygun biyotoplarda yayılış gösteriyor olması muhtemeldir. Türlerden Ablepharus kitaibelii seyrek bitki örtüsünün bulunduğu orman kenarları veya makiliklerde görülebilirler. Böcekler ve yumuşakçalarla beslenmektedirler. Diğer tür Trachylepis aurata ise az bitki örtüsüne sahip taşlık kayalık kısımlarda yayılış göstermektedir. Hızlı hareket ederler, böcekler ve örümceklerle beslenirler. Bacaksız kertenkeler familyasından (Anguidae) Anguis fragilis ve Pseudopus apodus Kocaeli çevresindeki illerde yayılış göstermektedir. Bunlardan Anguis fragilis Baran vd. (2001) nin çalışmasında Kocaeli İli Akçakese Köyü civarından tespit edilmiştir. Diğer tür Pseudopus apodus çevre illerde yayılış göstermektedir. Her iki tür de bacaklarının olmaması nedeni ile morfolojik olarak yılanı benzetilmektedir. Bu nedenle de görüldükleri yerlerde insanlar tarafından tehdit olarak algılanmaktadırlar. Türlerden Anguis fragilis omurgasızlarla beslenirken, Pseudopus apodus küçük kemirgenler, böcekler ve küçük omurgalı canlılarla beslenmektedir. Literatüre göre Lacertidae familyasından sekiz türün Kocaeli'nde yayılışı

mümkündür. Bu türler; *Darevskia rudis*, *Parvilacerta parva*, *Lacerta trilineata*, *Lacerta viridis*, *Ophisops elegans*, *Podarcis muralis*, *Podarcis taurica* ve *Podarcis scicula*'dır. Bu türlerden *Lacerta trilineata* ve *Lacerta viridis* diğer türlere göre daha iridir ve halk arasında genel inanış olarak yılanların zehirlerini bu türlerden aldığı düşüncesi nedeniyle tehlikeli oldukları sanılmaktadır. Her iki tür de hızlı hareket eder ve boyları ortalama 40 cm kadardır. Bunlardan *Lacerta trilineata*'nın tüm vücudu yeşil renktedir ve orman kenarlarında, sık bitkili ve güneş alan yerlerde yaşarlar. *Lacerta viridis* de ise baştan vücudunun orta kısmına kadar yeşil vücudun kalan kısmı kahverengidir, erkeklerinin baş altı lacivert renklidir. Her iki tür de böcek, salyangoz, küçük memeliler, kuş yavruları ve küçük kertenkeleler ile beslenirler. Duvar kertenkeleleri olarak bilinen üç tür *Podarcis muralis*, *Podarcis taurica* ve *Podarcis scicula*'dır. Bu türler seyrek bitkili alanlarda, taşlık kayalık bölgelerde yayılırlar. Küçük böcek türleri ile beslenirler. Tarla kertenkelesi olarak bilinen *Ophisops elegans* ülkemizde geniş yayılış gösteren bir türdür. Az bitkili açık alanlarda ve taşlık kayalık bölgelerde yaşarlar. Besinlerini genellikle küçük böcekler oluşturur. Trabzon kertenkelesi olarak bilinen *Darevskia rudis* orman içinde taşlık kayalık yamaçlarda yaşar. Omurgasız canlılarla beslenirler. Ülkemizde diğer türlere nazaran daha dar bir yayılışa sahiptir. Kocaeli'nde uygun biyotoplarda Karadreniz sahil kısmında yayılış göstermesi muhtemeldir. Halk arasında cüce kertenkele olarak bilinen *Parvilacerta parva*, denizden yüksek bitki örtüsünün az olduğu kurak yerlerde yaşayan bir türdür. Literatürde Kocaeli'nde yayılış gösterdiğine dair veri olmasada çevre IUCN dağılış haritalarında Kocaeli'ne yakın bölgelerde yayılışı vardır. Uygun alanlarda yayılış göstermesi olasıdır. Kocaeli'nde yayılış gösteren yılan türleri dört familya altında toplanmıştır, bu türler; *Typhlops vermicularis*, *Natrix tessellata*, *Natrix natrix*, *Platyceps najadum*, *Eirenis modestus*, *Zamenis longissimus*, *Zamenis situla*, *Dolichophis caspius*, *Coronella austriaca*, *Malpolon insignitus*, *Montivipera xanthina* ve *Vipera transcaucasiana*'dır. Bu yılan türlerinden iki tanesi zehirli bir tanesi ise yarı zehirli türdür. Geri kalan dokuz tür ise zararsızdır. Nemli toprak ve taş altında yaşayan *Typhlops vermicularis* görünüş itibari ile solucanları andırmaktadır. Gözleri deri altına çekilmiştir ve dışarıdan sadece nokta şeklinde gözükmektedir. Zararsız bir türdür, ele alındığında kuyruğunun uç kısmında ki dikenimsi çıkıntıyı batırmaya çalışır. Ülkemizde geniş bir yayılış alanına sahiptir. Su yılanı türleri olan *Natrix tessellata* ve *Natrix natrix* tatlı sularda yaşarlar. Küçük sucul canlılar, böcekler ve küçük omurgalılarla beslenirler. Her iki yılan türü de suda yaşamasına karşın *Natrix tessellata* suda daha fazla vakit geçirmektedir. Suya yakın çayırılık ve nemli alanlarda görülebilirler. Ok yılanı olarak da bilinen *Platyceps najadum* taşlık, çalılık kuru biyotoplarda yaşar. Diğer yılan türlerinden daha hızlı hareket ederler. Küçük böcekler, kertenkeleler ve nadiren küçük memelilerle beslenirler. Ağaçlara tırmandıkları da literatürde bilgi olarak yer almaktadır. Kocaeli'nde yayılış göstermesi muhtemel bir diğer tür *Eirenis modestus* (uysal yılan)'dur. Bu tür ülkemizin hemen her yerinde yayılış göstermektedir. Taşlık kayalık bölgelerde böceklerle beslenmektedirler. Aynı cinsin iki farklı türü *Zamenis longissimus* ve *Zamenis situla*'da Kocaeli'nde yayılış göstermesi muhtemel zararsız yılan türlerindedir. Bu türlerden *Zamenis longissimus* küpeli yılan adıyla bilinmektedir. Bu tür ormanlık alanlarda ve çalı ile kaplı taşlık bölgelerde yaşar. Küçük memeli ve kuşlarla beslenirler. Diğer tür olan *Zamenis situla* ise ev yılanı olarak da bilinir. Bu türün sırt desenleri kilimi andırmaktadır; bahçe aralarında, tarlalarda ve taşlık-çalılık yerlerde yaşarlar. Küçük kemirgenler ve kuşlarla beslenirler. Hazar

yılanı olarak da bilinen *Dolichophis caspius* saldırgan olmasına rağmen zararsız bir türdür. Ova, dere kenarı, tarlalar, orman kenarları ve taşlık çalılık bölgeler gibi çok geniş alanlarda yayılış gösterebilmektedirler. Küçük kemirgenler, kuşlar, kertenkeler ve bazı küçük yılan türleri ile beslenirler. Ülkemizde yaşayan en uzun yılan türlerindedir, yaklaşık 2 m boya ulaşabilirler. Yakalı yılan olarak tanınan *Coronella austriaca* taşlık çalılık bölgelerde çayır ve orman kenarlarında yaşarlar. Ağaçlara tırmanabilen bir türdür. Genellikle kertenkele ile beslenen bu tür bazı durumlarda küçük kemirgenler ve kuşlarla da beslenirler. Sakin ve zararsız bir türdür. Yarı zehirli bir tür olan *Malpolon insignitus* insan için zararsızdır, zehir dişleri çenelerinin arkasında yer alır ve zehirleri insana enjekte edilse bile zarar vermez. Küçük kemirgenler, kuşlar, kertenkeleler ve bazı durumlarda küçük yılanlarla beslenirler. Az bitki örtüsüne sahip taşlık ve kuru yerlerde yaşarlar. Ülkemizde yaygın olan zehirli yılanlar *Viperidae* familyasına dahildirler ve *Montivipera xanthina* ve *Vipera transcaucasiana* Kocaeli'nde yayılış gösteren türlerdir. Baran vd, (2001) çalışmalarında Akçakese Köyü civarından *Vipera transcaucasiana* türüne ait örnek yakalamışlardır. Bu türün karakteristik özelliği başının ön kısmında boynuza benzer etli çıkıntıdır. Her iki tür de taşlık çalılık, az bitki örtüsüne sahip kayalık bölgelerde ve ormanların açık alanlarında yayılış gösterirler. Her iki tür de küçük kemirgenler, kuşlar ve kertenkelelerle beslenirler. Zehirleri insan için tehlikelidir, ancak nadiren insanlara yaklaşır.

Çift Yaşarlar (Amfibiler): Ülkemiz Asya ve Avrupa kıtaları arasında köprü vazifesi görmesi ve iklimsel koşulları nedeni ile zoocoğrafik olarak büyük bir önem taşımaktadır. Anadolu, gezegenimizin geçirdiği buzul çağlarında birçok hayvan türü için refugium olmuştur. Bu nedenle de biyolojik çeşitlilik bakımından oldukça zengindir. Günümüzde de bu yayılma devam ederek Anadolu'nun tür zenginliği artmaktadır. Ülkemizde yapılan çalışmalar ve son taksonomik incelemeler ışığında yedi familyada toplam 33 türün yaşadığı tespit edilmiştir. Bu türlerden bir tanesi endemik bir tür olup Mersin-Niğde arasında Bolkar Dağı'nda yer alan Karagöl ve Çinili Göl'de yaşamaktadır. Kalan diğer türlerin büyük bir kısmı kozmopolit olup az sayıda tür de sadece ülkemiz ve komşularında yaşamaktadır. Çift yaşarlar (Amfibiler) bakımından değerlendirildiğinde Kocaeli İline dönük bir çalışma bulunmamaktadır. Bununla birlikte değişik çalışmalarda Kocaeli İlinde toplanmış örneklerin de değerlendirildiği görülmektedir. Yapılan literatür çalışmasında 63 yayından veriler değerlendirilerek Kocaeli İli ve civarında altı familyadan toplam 11 amfibi türünün yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Bu belirlenen türlerin dağılımları IUCN tarafından yayımlanan dağılım haritaları ile de karşılaştırılarak teyit edilmiştir Baran ve arkadaşlarının (2001) "İzmit-Bolu Bölgesinin Amfibi ve Sürüngenleri Hakkında: Arazi Çalışmalarının Sonuçları" başlıklı bir çalışması bulunmaktadır. Bu çalışmaya göre Kocaeli İli sınırları içerisinde amfibi örneği toplanmamıştır. Ancak Kocaeli İlinin doğu kısmında kalan İzmit - Kandıra hattı ile Bolu ili arasında ki bölge de *Bufo bufo* ve *Hyla orientalis* (Syn. *Hyla arborea*) türlerini tespit etmişlerdir. Aynı türlerin dağılımına bakıldığında Kocaeli çevre illeri olan Yalova ve İstanbul'da da bulunuyor olmaları Kocaeli'nde de var olduklarını göstermektedir. Özeti ve Yılmaz (1994) "Türkiye Amfibileri" çalışmalarına göre *Bufo bufo* ülkemizde yaygındır, ancak yaşayışları nedeni ile nadiren gözlemlenirler. *Hyla orientalis* ise; ülkemizi iki kısma ayıran ve kuzeyde *zigana* geçidinden başlayıp güneyde Doğu Toros dağları ile sonlanan Anadolu Diyagonalinin kuzey ve batı kısmında yayılış

göstermektedir, Zaloğlu (1972)'nin çalışması da bunu destekler niteliktedir. Kocaeli İlini içeren direkt bir çalışma yoksa da yakın çevresinde yayılış gösteren türlerin burada da yaşıyor olması coğrafik ve ekolojik nedenlerle mümkündür. Bu türler arasında semenderler suya daha çok bağımlı olmaları nedeniyle de ayrıca önemlidir. Semenderlerden *Lissotriton vulgaris*, *Triturus karelinii* ve *Ommatotriton ophryticus*'un Kocaeli çevre illerinde yayılış gösterdiği literatür çalışmasından (Baran, 1981 ve 1986; Baran vd., 1992; Baran ve Atatür, 1998; Baran vd., 2013; Başoğlu ve Hellmich, 1970; Bird, 1936; Bodenheimer, 1944; Clark ve Clark, 1973; Eiselt, 1965; Leviton vd., 1992; Mertens, 1952 ve 1953; Özeti ve Yılmaz, 1994; Sparreboom ve Arntzen, 1987; Tarkhnishvili ve Gokhelashvili 1999; Venzmer, 1898, 1902, 1914, 1918 ve 1922; Yılmaz, 1989) belirlenmiştir. Anura türlerinin dağılımına bakıldığında *Bufo bufo* ve *Hyla orientalis* türlerinin yanında *Bombina bombina*, *Pelobates syriacus*, *Rana dalmatina*, *Rana macrocnemis*, *Pelophylax ridibundus*, *Bufotes variabilis* türlerinin de Kocaeli İli çevresinde yayılış gösterdiği görülmektedir. Bu türlerden *Bufotes variabilis* ülkemizde Trakya bölgesi hariç uygun her tür biyotopta yaygın olarak yaşamaktadır. Benzer şekilde *Pelophylax ridibundus* Ege bölgesi ve Akdeniz bölgesinin batı kısmı dışında ülkemizde tüm tatlı sularda yaygın şekilde yaşamaktadır. Uludağ kurbağası olarak da bilinen *Rana macrocnemis* Abant civarında tespit edilmiştir (Baran, 1986; Baran vd., 1992; Baran ve Atatür, 1998; Baran vd., 2013; Clark ve Clark, 1973; Mertens, 1952; Özeti ve Yılmaz, 1994). Bir diğer tür olan *Rana dalmatina* ise İstanbul ve Adapazarı illerinden tespit edilmiştir, yaşayış olarak yaprak dökme ağaçların altında dökülen yapraklar içerisinde gizlenerek yaşayan bu tür için Kocaeli İlinin kısmı yayılış açısından uygun bir özellik arz etmektedir. Özeti ve Yılmaz (1994)'e göre Adapazarı'ndan üç lokalitede *Pelobates syriacus* türü tespit edilmiştir. Endemik bir alttürünün ülkemizde yaşaması nedeni ile ayrı bir öneme sahip olan *Bombina bombina* türünün yayılış bölgesi İstanbul ve Adapazarı'dır. Adapazarı Arifiye gölünde yaşayan *Bombina bombina* popülasyonu "arifiyensis" alttürü olarak sınıflandırılmıştır. Uygun biyotopunun tespit edilmesinde Kocaeli İlinde de bu türe rastlamak kuvvetle olasıdır. (Kocaeli İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, 2019)

4.6.4. Kütahya

Flora:

Söz konusu arazi flora bölgeleri düşünüldüğünde Akdeniz, Avrupa-Sibirya (Öksin) ve İran-Turan fitocoğrafya bölgelerinin birbirlerine geçiş teşkil ettiği ve her üç flora bölgesine ait bitkilerin bulunduğu, Kütahya İli sınırları içerisinde yer almaktadır. Kütahya yöresinin doğu ve alçak platolarında ve İç Anadolu'da step sahasının üzerinde karaçam ve meşe türlerinden ibaret kuru orman alanları yer almaktadır. Kütahya ve çevresinin bitki örtüsünü inceleyen DÖNMEZ (1972), karaçam (*Pinus nigra*), meşe (*Quercus cerris*, *Quercus infectoria*, *Quercus libani*) türleri ile ardıçlardan oluşan ormanların özelliklerini belirtmiştir. Araştırmacı, karaçamın, Yellice ve Gümüş Dağlarının eteklerinde, özellikle doğuda yüksek plato sahalarında; meşenin ise, bu kütlelerin batıya doğru devamını oluşturan sahanın alt kesimlerinde baskın duruma geçtiğini bildirmektedir. Nitekim, Yellice ve Gümüş Dağının kuzeyinde sağlıklı meşe (*Quercus cerris*) güneyinde ise genellikle ardıç türleri (*Juniperus excelsa*, *Juniperus foetidissima*) ve

meşe türleri (*Quercus cerris*, *Quercus infectoria*, *Quercus libani*) bulunur. Ayrıca Gümüş Dağının kuzey kesiminde *Fagus orientalis* toplulukları bulunur. Yellice ve Gümüş dağlarının kuzey eteklerindeki alçak platolardaki kuru ormanlar genellikle saçlı meşelerden ibarettir. Bu dağların güney eteklerindeki alçak platolardaki bitki örtüsünün önemli bir elemanı da ardıçlardır. *Juniperus excelsa* ve *Juniperus foetidissima* daha ziyade yarı kristalize kireçtaşları üzerinde yaygındır. Kütahya'nın kuzeybatı kesiminde Sakarya'nın kolları boyunca (Ozandere vadisi), karaçam (*Pinus nigra*), mazı meşesi (*Quercus infectoria*), maki elemanları ve çınar (*Platanus orientalis*) ve ılgın (*Tamarix*) görülür. Kütahya Ovası ve çevresinde dağların kuzey yamaçlarının yüksek kesimleri ve vadi içlerindeki yarı nemli karaçam ormanlarının dışındaki ormanların tahrip edildikleri alanlarda meşe ve ardıçların hakim olduğu ormanlar bulunur. Kütahya Ovasındaki step alanıda, orman tahribi ile gelişmiştir. İç Anadolu fitocoğrafya bölgesinin flora ve vejetasyonu konusunda 1930 lardan beri çok sayıda araştırma yapılmıştır.

Bölgenin vejetasyonu; ot, ağaçlı step ve orman topluluğu olmak üzere üç ana formasyona ayrılabilir. İç Anadolu'nun çevresindeki yüksek alanlar üzerinde ormanların tahribi ile gelişmiş step alanları, karaçam ile karışım yapan meşe ormanları ve saf karaçam ormanları bulunur. Meşe toplulukları, genellikle antropojen step alanlarında ve step ile orman arasında geçiş sonunda bulunur. Karaçam ormanları ise dağların genel olarak 1200 m'den yüksek kesimlerinde görülür. Geniş alan kaplayan karaçam ormanları, kuzeybatıda Sündiken ve Sivrihisar Dağları, batıda Kütahya-Afyonkarahisar hattının doğusunda Yazılıkaya Yaylası, Sandıklı ve Murat Dağlarında yer almaktadır. Diğer kesimlerde karaçam ormanları parçalar halinde kalmıştır. Meşe ormanları ve toplulukları plato yüzeylerinde kümeler halindedir.

Karasal ve akuatik türler özellikle yörede doğal olarak bulunan türler, endemik, egzotik Türkiye bitki zenginliği ve biyolojik çeşitlilik açısından son derece önemli bir konuma sahiptir. Bu gün Türkiye'de 10.000.000 civarında bitki türünün yetiştiği bilinmektedir. Bu bitkilerin % 30'u endemiktir. Kütahya'nın durumu ise bu bitki çeşitliliği arasında ayrı bir özellik taşımaktadır. Kütahya'da 40 familyaya ait 285 civarında endemik tür mevcuttur. Bunlar arasında *Pinus nigra* sup. *Pallastina* var. *Pyramidatave seneriana* başta olmak üzere, Murat Dağı'nda yetişen 15 endemik tür olduğu bilinmektedir.

Yapılan bu floristik çalışmalarda Kütahya yöresinden ortalama 1.500 civarında bitki türü toplanmış olup Biyoloji Bölümü Herbariumunda saklanmaktadır. Ayrıca Kütahya çevresinde 9'u meşe, 367'si karaçam, 102'si çınar, 3'ü söğüt, 16'sı kavak, 3'ü kestane, 13'ü ardıç ve 1'i ceviz olmak üzere 187 adet anıt ağaç tespit edilmiştir. Kütahya İlinde karaçam ormanları Yellice Dağı ile Gümüş Dağı eteklerinde yer alan platolardadır. Ormanların alt kesimlerini kaplayan ağaç türü ise sırasıyla ardıç ve meşedir. En çok görülen meşe türleri saçlı meşe, mazı meşesi ve Lübnan meşesidir. Kütahya Merkez İlçede; 90 adet çınar, 25 adet sıra çınar, 3 adet servi, 3 adet kestane (1000 yıllık), 1 adet meşe ağacı koruma altına alınmıştır. Eski Gediz'de 14 çınar ağacı, Domaniç'te ise 1 adet beşik çam, 3 adet meşe ve çınar ağacı koruma altındadır. Bölgede yetişen bitkilerin çoğunluğu kozmopolit olup Türkiye'de çok sayıda bölgede yer almaktadırlar. Kütahya'da yetişen endemik bitkiler yine çok az sayıda olup başka illerde de bulunmaktadırlar.

Fauna

Ormanlar çeşitli memeli, kuş ve böcek türleri için ekolojik bir yaşam ortamı sağlamaktadır. Binlerce yıldır insanların bilhassa Anadolu halkının, tarla açma ve kaçak kesim gibi biotik faktörlerle ormanları yok etmeleri, bu habitatlarda yaşayan bir çok hayvanın doğal yaşama ortamlarını kaybetmelerine neden olmuştur. Günümüzde bu alanlar, insan etkileri nedeniyle giderek daralmış ve yaban hayatı için elverişsiz konuma düşmüştür. Floradan farklı olarak fauna türleri, göçmen ve yerli türlerden oluşmaktadır.

İlde Mevcut Kuş Türleri: Bu yörede bulunan kuş türlerinden yasalarda belirtilen risk sınıflarına göre; kartal, akbaba, şahin, baykuş gibi gece ve gündüz yırtıcıları nesli tehlikede bulunan türler arasında yer almaktadır. Bunun yanında kınalı keklik, çoban aldatan, yeşil ağaçkakan, üveyik, ibibik, yaban kazı, kuzgun, turaç gibi türler, Türkiye genelinde risk altında bulunmaktadırlar.

Fauna Türleri: Testudo Graeca (Adi kaplumbağa) Ablepharus Kitaibeli (Ince Kertenkele) Passer Domesticus (Serçe) Gargulus Glandarius (Alakarga) Falconidae (Şahin) Suidae (Domuz) Bufo Viridis (Gece Kurbağası) Buteo Buteo (Şahin) Luscinia Megarhynchos (Bülbül) Sturnus Vulgaris (Sığırcık) Clethrionomys Glareolus (Orman Faresi) Mantis mautis (Peygamber Devesi) Srilus comestris (Cırcır Böceği) Coccinella septempunctata (Uğur Böceği) Musca domestica (Kara Sinek) Columba sp. (Güvercin) ** Cuculus canorus (Guguk Kuşu) Alauda arvensis (Tarla Kuşu)* Prunella ocularis (Sürmeli Dağ Bülbülü)* Turdus merula (Kara Tavuk) Acanthis cannabina (Keten Kuşu) Passer domesticus (Serçe)** Stumus vulgaris (Sığırcık)** Corvus comix (Leş Kargası) ** Corvus frugilegus (Ekin Kargası)** Mustella nivalis (Gelincik)** Sus scrofa scrofa (Yaban Domuzu)** Martes martes (Ağaç Sansarı)** Apedomus mystacinus (Tarla-Orman Faresi) Erinaceus concolor (Kirpi)* Spermophilis citellus(Sincap)* Acanthodactylus vulgaris (Kertenkele)** Lacerta praticola (Çayır Kertenkelesi)** Testudo graeca (Kara Kaplumbağası (Adi Tosbağa))* Coluber jugularis (Kara Yılan)** Rana ridibunda (Kurbağa)**

Yukarıda belirtilen türlerden koruma altına alınan türleri belirlemek için Türk Çevre Mevzuatı incelenmiş; yanına * ile ** (* Ek Liste II: kesin koruma altına alınan fauna türlerini,**Ek Liste III: alan korunan fauna türleri) işareti konmuş olan hayvan türlerinin koruma altında bulunduğu tespit edilmiştir. Tespit edilebilen türler, özel yaşama koşullarına ihtiyaç duymayan ve Türkiye'nin hemen her bölgesinde rastlanabilen türlerdir. (Kütahya İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, 2019)

4.6.5. Bilecik

Flora;

Endüstri bitkileri arasında yer alan Şerbetçiotu botanik olarak kenevir ile akrabadır. Ülkemizde sadece Bilecik İlinde yetiştirildiğinden İlimize özgü karakteristik üründür. Çiçekleri iki evciklidir. Cannabinaceae familyasından olması dolayısıyla sarmaşık olması dolayısıyla sarmaşık gibi sarıdır. "Şerbetçiotu" Humulus cinsinden H.Lupus L. türündendir. Şerbetçiotu çok yıllık bir bitkidir. Çok yıllık kısmı toprak altındaki kök ve rhizomlardır. Toprak altı aksamı 100 yıl kadar yaşayabilir. Toprak üstü kısmı ise her yıl kuruyarak ölür. Bu yüzden hasattan 3-4 hafta sonra sürgünler toprak üzerinden budanarak tesisten uzaklaştırılır. Kök sistemi 4m. Derinliğe kadar inilebilmektedir. Şerbetçiotunun çoğaltılması yalnız vegetatif olarak yapılır. Yeni tesisler bu yolla kurulur. Sadece ıslah amaçlı çoğaltma generatif yolla yapılır. Bilecik ormanlarında hakim olan flora türleri; • Kızılcım (PinusBrutia) • Karaçam (PinusNigra) • Sarıçam (PinusSlyvestrü) • Gökmar (AbiesNortmandiana) • Kayın (FagusOrientalis) • Adi Ceviz (Juglansregia) • Adi Fındık (CorylusAelliana) • Kermes meşesi (Qercuscoccifera) • Saçlı meşe (Qercuscerris) • Dişbudak (Fraxinusexelsa) • Titrek Kavak (PopulusTremula) • Sandel (Arbatusandicehne) • Laden (Cistus) • Funda (Ericamediterannia) • Eğrelti (Pteridiumanvilinum) • Çayır otları (Graminase) • İhlamur (Tilratometonu) • Üvez (Lavristaerminalis) • Defne (Lavrisnobilis) • Ardiç (Uniperus) • Kocayemiş (Arbutusunedo) • Çitlenbik (P. terebinthus) • Böğürtlen (Rubus) • İncir (Ciscuscaria) • Alıç (Creteogus) • Kekik (Thymus)

Fauna:

Bilecik ili yaban hayvanları açısından oldukça zengin bölgedir. İlin ormanlık, dağlık ve kayalık alanlarında tavşan, keklik, çulluk, yaban ördeği, kurt, tilki, ayı, sansar, dağ keçisi, yabandomuzu, bildircin, üveyik, geyik, karaca v.b. türleri mevcuttur. Yörede kürklü hayvan olarak tavşan, kurt, tilki, ayı, sansar, çakal v.b. bulunmaktadır. Merkez ilçe, Söğüt ve Osmaneli ilçelerinden geçen Sakarya Nehri balıkçılık açısından önemlidir. Sakarya Nehri ve kolları olan Göksu, Göynük Çayı ile küçük derelerde kızılkanat, yayın, sazan, tatlı su kefali, alabalık, turna ve kum balığı mevcuttur.

Bilecik ilinde görülen fauna türleri: Aves (Kuşlar): • Buteobuteo(Şahin) • Accipiternisus (Atmaca) • Aquilachrysaetos (Kaya kartalı) • Otusscops (İshak kuşu) • Falcoperegrinus (Doğan) • Alectorischukar (Keklik) • Passermoabiticus (Çalı serçesi) • Tachybaptusruficollis (Küçük Batağan) • Plalacrocoraxpygmeus (Küçük karabatak) • Ixorbyrchusminutus (Küçük Balaban) • Ardea cinerea (Gri balıkçı) • Ansererythropus (Küçük sakarca) • Aythyanyroca (Basbaşpatlaka) • Fgalcovespertinus (Ala doğan) • Burhinusoediceus (Kocagöz) • Chlidoniashybridus (Bıyıklı sumru) • Columbalivai (Kaya güvercini) • Clamatorglandarius (Tepeli guguk) • Tytoalba (Peçeli baykuş) • Bubobubo (Puhu kuşu) • Caprimulguseuropaeus (Çabanaldatan) • Hirundodaurica (Kızıl kırlangıç) • Prunellamodularis (Dağ bülbülü) • Saxicolatorpuata (Taşkuşu) • Sylviacantilans (Bıyıklı Ötleğen) • Muscicapastriata (Benekli

sinekkapan) • *Paruslugubris* (Akyanaklı baştankara) • *Laniusnubicus* (Alaca Örümcek kuşu) • *Emberizacaesia* (Kızıl kirazkuşu) Amphibia ve Reptilia

(Kurbağalar ve sürüngenler) : • *Bufoviridis* (Gece kurbağası) • *Rana ridibunda* (Ova kurbağası) • *Bufo bufo* (Siğilli kurbağa) • *Coluber jurgolaris* (Kara yılan) • *Eumeces modestus* (Uysal Yılan) • *Malpolon monspessulana* (Çukurbaşı yılan) • *Lacerta trilineata* (İri Yeşil Kertenkele) • *Podarcis taurica* (Trakya Kertenkelesi) • *Bufo vulgaris* (Kara Kaplumbağası) • *Testudo graeca* (Adi tosbağa) Mammalia (Memeliler) : • *Lepus europaeus* (Tavşan) • *Canis lupus* (Kurt) • *Canis aureus* (Çakal) • *Sus scrofa* (Yaban domuzu) • *Vulpes vulpes* (Tilki) • *Martes foina* (Sansar) • *Sciurus vulgaris* (Sincap) • *Apodemus sylvaticus* (Orman sıçanı) • *Sorex araneus* (Sivriburunlu cüce fare) • *Clethrionomys glareolus* (Kızılsırtlı fare) • *Apodemus mystacinus* (Kaya faresi) • *Hyaena hyaena* (Çizgili sırtlar) • *Taxidea europaea* (Köstebek) Toprakta Yaşayan Hayvanlar: • *Bacteria* sp. (Bakteriler) • *Nematodes* sp. (İplik Solucanlar) • *Acarina* sp. (Akarlar) • *Insecta* sp. (Böcekler) • *Annelida* sp. (Halkalı Solucanlar) Böcekler: • *Hymenoptera* sp. (Arılar) • *Lepidoptera* sp. (Kelebekler) • *Diptera* sp. (Sinekler) • *Cicadidae* sp. (Ağs. Böcekleri) • *Coleoptera* sp. (Böcekler) • *Orthoptera* sp. (Düz Kanatlılar) (Bilecik İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, 2019)

4.6.6. Sakarya

Flora:

"Sakarya İli'nin Karasal ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme İşi" sonucunda damarlı bitkilerde literatürde toplamda 1518 takson tespit edilmiştir. Bunlardan 72 tanesi endemiktir. Bu türlerden 1194 tanesi arazi çalışmalarında tespit edilmiştir. Bunlardan 50 tanesi endemiktir. Toplam takson sayısı 1615'e çıkarılmış olup, bu proje ile tespit edilen tür sayısı (il için yeni kayıt) ise 97'dir. İl endemizm oranı 5,44'tür. Literatüre göre, Sakarya tohumlu bitkiler takson sayısı 507, omurgasız hayvanlar tür sayısı ise 439'dur. Fitocoğrafik bakımdan A2 ve A3 karelerinde bulunan Sakarya İlinin bitki biyolojik çeşitliliği ile vejetasyon (bitki örtüsü) yapısının belirlenmesi için önce literatür ve daha sonra 18.09.2016 tarihinden itibaren arazi çalışmalarına başlanmıştır. Vasküler bitki (çiçekli bitkiler ve eğreltiler) florasını tespit etmek üzere proje kapsamında gidilmesi gereken paftalara planlanan takvime göre gidilmiştir. Gidilen paftalarda orman, çalı, çayır, kumul ve hidrofit vejetasyonlara ait sahalardan bitki örnekleri toplanmıştır. Bitki örnekleri toplanırken taksonların tanımlayıcı özelliklerini içeren kök, gövde, yaprak, çiçek, meyve ve tohum bulunduran örnekler seçilmiştir. Bitkilerin yayıldığı koordinatlar, habitat özellikleri ile her örneğin genel görünümü 12 megapiksel kamera ile kayıt altına alınmıştır. Örnekler her arazi çalışmasında aynı gün Sakarya Üniversitesi Biyoloji Bölümü Herbariumu'na getirilerek preslenmiştir. Kurutulmuş bitki örnekleri haşerelerden arındırılmak için en az 2 gün süreyle -20°C'da düşük sıcaklık şokuna tabi tutulduktan sonra herbarium örneği haline getirilmiştir. Proje kapsamında çalışılan paftalardan örneklendirecek olursak; Pamukovada bulunan 36. paftanın vejetasyon yapısı şu şekildedir; 800-1100 m'ler arasında genellikle iğne yapraklı ve yaprak döken toplulukların bulunduğu vejetasyon yapısı vardır. Burada iğne yapraklılar *Abies nordmanniana equi-trojani* (Kazdağı Gökarnı), *Pinus nigra* subsp. *pallasiana* var. *pallasiana* (Karaçam), *Pinus sylvestris*

var. hamata (Sarıçam), *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* var. *oxycedrus* (Katran Ardıcı) gibi bitkilerden oluşan topluluk oluştururlar. Vejetasyonun yaprak döken topluluklarını *Fagus orientalis* (Kayın), *Populus tremula* (Titrek Kavak), *Betula pendula* (Huş ağacı) ve *Quercus* türlerinin oluşturduğu topluluklar yer alır. Bu yüksekliklerdeki açıklıklarda *Pilosella*, *Ranunculus*, *Filipendula*, *Anthemis*, *Carex*, *Muscari*, *Ornithogalum*, *Potentilla*, *Poa pratensis* (Çayır Salkımotu), *Tripleurospermum*, *Taraxacum*, *Scorzonera*, *Fritillaria* gibi bitkilerin baskın olduğu bir otsu vejetasyon hakimdir. 400-800 m'ler arasında yer yer yoğun olarak iğne yapraklı bitki topluluklarının hakim olduğu bir vejetasyon yapısı görülür. Bu bitki toplulukları *Pinus nigra* (Karaçam) topluluklarıdır. Yüksekliğe alana göre bu topluluklarının arasına *Quercus* türlerinin girdiği ve beraber karışık toplulukların bulunduğu bir vejetasyon yapısı da görülür.

Karışık ormanların görüldüğü bu vejetasyonun içinde *Arbutus unedo* (Koca yemiş), *Carpinus betulus* (Gürgen), *Arbutus andrachne* (Sandal ağacı), *Laurus nobilis* (Defne), *Rhus coriaria* (Sumak), *Rhamnus alaternus* (Geyik diken), *Corylus*, *Cistus creticus* (Laden), *Erica arborea* (Funda), *Phillyrea latifolia* (Akçakesme), *Prunus spinosa* (Çakal eriği), *Crataegus* gibi bitkilerin bulunduğu pseudo-maki toplulukları bulunur.

Pseudo-maki topluluklarının arasında veya açıklıklarda *Helleborus orientalis* (Çöpleme), *Epimedium*, *Pteridium*, *Fragaria vesca* (Dağçileği), *Salvia forskahlei* (Dolmayaprağı), *Primula vulgaris* subsp. *Vulgaris* (Çuhaçiçeği), *Cytisus*; özellikle silisli ana kayalarda *Hypericum*, *Doronicum orientale* (Kaplanotu), *Muscari*, *Ornithogalum*, *Lathyrus*, *Orchis simia* (Salep püskülü) gibi bitkiler yer alır. Bu yüksekliklerden ovanın bulunduğu kısma kadarki alanlarda genelde *Quercus* topluluklarının hakim olduğu bir vejetasyon yapısı vardır. Bu vejetasyon içinde Akdeniz benzeri iklimin etkisi ile maki elemanlarının daha yoğun olduğu gözlenir. Bu alanlardaki maki vejetasyonu genelde tahrip edilmiş olup daha çok tarım alanı haline getirilmiştir. Bu alanlar meyve bahçeleri veya diğer ekilebilir ürünlerin ekildiği alanlardır. Bu alanlarda genelde Segetal (tarla içi) vejetasyon gözlenir. Bu alanlarda *Bromus*, *Malva*, *Crepis*, *Trifolium*, *Geranium*, *Papaver*, *Viola*, *Cirsium*, *Convolvulus*, *Vicia*, *Taraxacum* gibi bitkilerin yer aldığı bir segetal vejetasyon yapısı vardır.

Fauna

Memeli türlerde, literatürde toplamda 57 tür tespit edilmiştir. Bunlardan 44 tanesi arazi çalışmalarında tespit edilmiştir. Proje sonucunda tür sayısı 61'e çıkmıştır. Literatürde olmayan bu proje ile tespit edilen tür sayısı (il için yeni kayıt) ise 4'tür. Kuşlarda, literatürde toplamda 197 tür tespit edilmiştir, 1 tür endemiktir. Arazide tespit edilen tür sayısı 207'dir ve il için 21 yeni kayıt verilmiştir. Proje sonucunda tür sayısı 218'e çıkmıştır. İl endemizm oranı 0,40'tır. İç su balıklarında, literatürde 42 tür tespit edilmiştir, 1 tür endemiktir. Arazide tespit edilen tür sayısı 37'dir ve bunlardan 6'sı endemiktir. 2 yeni kayıt verilmiştir. Proje sonucunda tür sayısı 44'e çıkmıştır. İl endemizm oranı 15,90'tır. Sakarya sürüngen türü sayısı 28 olup, 1'i endemiktir. Bu türlerden 21'i arazi çalışmalarında tespit edilmiş, geriye kalan 7 tür ise literatürde vardır. İl endemizm oranı 3,57'dir. Sakarya literatürde verilen çiftyaşarlar türü

sayısı 10'dur. Bu türlerden 9'u arazi çalışmalarında tespit edilmiş, 1 tür yeni kayıt olarak verilmiştir, tür sayısı 11'e çıkmıştır. (Sakarya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2019)

4.6.7. Bolu

Flora;

Türkiye'nin flora zenginliğinde Bolu önemli bir yer tutmaktadır. Bolu florasında 89 familya, 363 cins, 771 tür bulunmaktadır. Bunların 82'si Türkiye endemik türlerindedir. Sadece Bolu'ya ait endemik 4 tür bulunmaktadır. Bunlar *Cirsium boluense* (Bolu tarla diken), *Alehemilla boluensis* (Bolu civanperçemi), *Crocus abentensis* (Abant çiğdemi), *Allium cyrilli* subsp. *asumaniae*. Bolu ve çevresinde 125 familya ait 2.487 takson belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda Bolu'nun bitki biyoçeşitliliğinin en fazla görüldüğü alanlar Seben, Kıbrısık ve Mudurnu Dağları ve çevresidir. Belirlenen 2487 taksondan 50 takson ve üzeri en fazla takson bulunduran familyaların sayısı 13 olup bunlar verilmiştir. Buna göre en fazla taksona sahip familyalar tüm Türkiyede olduğu gibi Asteraceae (258), Fabaceae (243) ve Poaceae (180)'dir Bolu'da IUCN'e göre saptanan toplam endemik sayısı 316 tanedir. Bunların 211 tanesi LC kategorisinde olup koruma gerektirmezken; 36 tanesi tehlike altına girebilirken (NT), 38 tanesi zarar görebilir (VU) kategorilerinde yer almaktadır. 9 tanesi kritik tehlikede (CR), olan endemiklerden 12 tanesi tehlikede (EN) altına girebilir özelliktedir.

Bolu ilinin egemen bitki topluluğu ormanlardır. Ormanlarda çok çeşitli ağaç türleri bulunur. En çok rastlananlar ise kayın, gürgen, kestane, ıhlamur, dişbudak, meşe, kızılbaş, karaağaç, yabani fındık, beyaz söğüt, titrek kavak, köknar, karaçam ve sarıçamdır. Ağaç örtüsünün altındaki otlar arasında zakkumlar ve çeşitli dağ çiçekleri ve mantar türleri görülür. Bazı kısımlarda katran ağacı, sumak, taflan, kızılıçık, böğürtlen ve değişik sarmaşık türleri bulunur.

Fauna;

Bolu ilinin zengin bitki örtüsü, topografyası, su kaynakları ve iklimi yaban hayatı için de elverişli koşullar oluşturmaktadır. Ancak Bolu ilinde yaban hayvanları varlığı konusunda özellikle bunların popülasyon büyüklükleri hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır. Göllerde ve akarsularda sazan, alabalık, tatlısu midyesi, yengeç, kurbağa, kaplumbağa gibi suda yaşayan hayvan türleri; yaban ördeği, yaban kazı, karabatak, su tavuğu gibi kuşlar bulunur. Ormanlık alanların yüksek kesimlerinde ayı, vaşak, yaban domuzu, geyik, karaca görülmektedir. Bolu'da bulunan diğer hayvan türleri kurt, sansar, tilki, porsuk, tavşan, kokarca, gelincik, sincap gibi kara hayvanları; keklük, üveyik, bıldırcın, yaban ördeği, çil, toy, turna, çulluk, güvercin, atmaca, şahin, kartal gibi kuşlardır. (Bolu İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, 2019)

4.6.8. Konya

Flora;

Konya ili, bulunduğu coğrafyanın özelliklerinden dolayı genelde karasal iklim şartları hüküm sürmektedir. Ancak yükseltinin iklim elemanlarından sıcaklık ve yağış üzerindeki etkileri de farklı olmuştur. Bu özellik ova tabanları ile dağlık ve yüksek kesimlerdeki bitki örtüsünü de farklılaşmasına etki etmiştir. Yükseltiye bağlı olarak ova tabanında bozkırlar, yükseltilerde de ormanlar yer almaktadır. Ancak tuzlu ve acı sulu göllerin çevresinde jeolojik yapıya bağlı olarak meydana gelen tuzlu ve çorak topraklarda ise Halofitler yer alır. Konya il sınırlarındaki geniş sahaların hakim bitki örtüsü bozkırdır. Ova tabanlarındaki iklim, toprak ve jeomorfolojik özelliklerin etkileri floraya yansımıştır. Ayrıca; ilk çağlardan itibaren insanlar tarafından, çeşitli sebeplerle tahrip edilmiş orman sahalarının yerinde de Antropojen Bozkırlar (stepler) oluşmuştur. Steplerin arasına serpilmiş çalı formasyonları görülmüştür. Ovalardaki tarım sahalarında kültür bitkileri geniş yerler tutmaktadır. Bunların en önemlileri ise tahıllar, baklagiller ve şekerpancarıdır. Kültür bitkilerinin alanı %64'tür. Bu oranı ile Türkiye'deki iller içerisinde tarım sahaları içinde fazla alana sahip iller arasında yer alır. Konya ili orman bakımından fakirdir. Yüzölçümünün ancak %12'si ormanlarla kaplıdır. Ova kenarlarından itibaren çalılık formasyonlardan sonra ormanlara geçilir. Konya ilindeki ormanlarda ağaç türlerini şöyle sıralayabiliriz: karaçam, ardıç, titrek kavak, sedir, göknar, lübnan sediri, mavi sedir, kasnak meşesi, saçlı meşesi mazi meşesi, tüylü meşe, palamut meşesi ve plantasyonla gelen sarıçam türleri görülmektedir.

Endemik Bitkiler Tülüşah (*Centaurea iconiensis*), Konya Tekesakalı (*Scorzonera hieraciifolia*), Aksaray, Ankara, Konya Tuzcul kirpidikeni (*Acantholimon halophilum*), Ankara, Konya, Aksaray Tuzcul sabun otu (*Saponaria halophila*), Ankara, Konya, Aksaray Tuzcul salkımotu (*Silene salsuginea*), Ankara, Konya, Aksaray Tuzcul kantaron (*Hypericum salsugineum*), Aksaray, Ankara, Konya (*Thermopsis turcica*) Sarı meyan, Konya Kasnak meşesi (*Quercus vulcanica*), Afyon, Isparta, Konya, Kütahya Tuzcul glayöl (*Gladiolus halophilus*), Aksaray, Ankara, Konya Tuzcul adaçayı (*Salvia halophila*), Ankara, Konya, Aksaray Konya ilinde 2.780 bitki türü ve tür altı taksonu tespit edilmiştir. Bunun 13 tanesi Spermatophyta (tohumlu bitkiler) 14 tanesi Gymnospermae(açık tohumlu), 2.561 tanesi Angiospermae(kapalı tohumlu) bunun da 2.144 tanesi Dicotyledonae(çift çenekli), 317 tanesi Monocotyledonae(tek çenekli)'dir. Toplam familya sayısı 111, cins sayısı 673'tür. Endemik tür sayısı 637 olup bunun 118'i lokal endemiktir. (Konya İli Karasal Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme İşi Sonuç Raporu 2021) D.2. Fauna Tavşan, tilki, kurt, su kuşları, keklik, bıldırcın, leylek, yırtıcı kuşlardan kartal, şahin, kerkenez, doğan, sürüngenler Sincap, kaplumbağa, amfibi ve yengeç türlerinin en önemli fauna türleri olarak karşımıza çıktığı görülmektedir.

Yaban Yaşamı Türleri Anadolu yaban koyunu (*Ovis aries anatolica*) nesli tehlike altında olan endemik bir türdür. Anadolu Yaban Koyunu (*Ovis aries anatolica*), Bozdağ Yaban Hayatı Geliştirme Sahasında 59.296 hektarlık alanda yaşamakta olup sayıları Aralık 2019 envanterine göre 678 adettir. Anadolu'da yaşayan iki popülasyonu bir alttür olarak temsil edilmektedir. Konya Bozdağ'daki koruma alanında yaban koyunlarına müdürlüğümüzce kışın besin desteği

yapılır ve her zaman kullanabilecekleri su bulundurulur. Düzenli kaçak avcı kontrolü yaptırılır. Saha çevresi tel ile çevrilmiştir. Sahadaki kafes tellerin 7500m. Kısmı yenilenmiştir. Yeni doğan koyunlara senelik aşılama yapılmaktadır. Yaban keçisi (*Capra aegagrus*) koruma altına alınan türlerden biridir. Yaban keçisi Türkiye’de parçalı bir yayılışa sahiptir. Konya ilindeki Reze Dağı, Küpe Dağı, Gidengemez Dağı, Mordağ ve Akdağ yaban keçisinin koruma altındaki yayılış alanlarıdır. Gidengemez dağları bahar aylarında bu hayvanların genellikle tercih ettikleri üreme yeridir. 04.01.2020 envanterinde 411 yaban keçisi tespit edilmiştir.

Sürüngenler; Konya ilinde sürüngen türlerinin teşkil ettiği biyolojik çeşitliliğin saptanması amacıyla yapılan arazi çalışmaları sonucunda 11 familya 33 (1 Su Kaplumbağası, 1 Kara Kaplumbağası, 15 Kertenkele ve 14 Yılan) sürüngen türleri tespit edilmiştir. Bu türlerden *Anatolacerta danfordi* (Toros Kertenkelesi) türü Türkiye için endemik bir türdür. Konya İli için yeni olabilecek tür *Pseudopus apodus* (Oluklu Kertenkele) türüdür. Literatür verilerine göre daha önce Konya İli’nden bu türe ait kayıt bulunmamaktadır.

Amfibiler; Konya’da amfibiler türlerinin teşkil ettiği biyolojik çeşitliliğin saptanması amacıyla yapılan arazi çalışmaları sonucunda 4 familyada 7 amfibi taksonu tespit edilmiştir. 1 endemiktir. Anadolu’daki tür sayısına oranı %24’tür. Bu türlerden *Pelophylax caralitanus* (Beyşehir Kurbağası) endemiktir.

Memeliler; Konya ilinde yapılan arazi çalışmaları sonucundan memeli türleri doğrudan veya dolaylı metotlarla tespit edilmiştir. Arazi çalışmaları sonucunda Konya ilinde *Euplityphla*, *Chiroptera* (yarasa), *Logomorpha* (tavşanımsılar), *Rodentia* (kemiriciler), *Carnivora* (etçil) ve *Artiodactyla* (çift toynaklılar) ordolarına mensup 21 familya 65 taksonu tespit edilmiştir. 4 tanesi endemiktir. Konya’dan kemiriciler sınıfından üç tür, *Spermophilus* (gelengi), *xanthoprimum* (Anadolu gelengisi), *Spermophilus taurensis* (Toros gelengisi) kaydı verilmiştir. Beyşehir Gölü civarında *Arvicola terrestris* (su sıçanı) kaydı verilmiştir.

Balıklar; Konya ilinde yapılan arazi çalışmaları sonucu akarsu göl ve göletlerde toplam 11 familya 36 balık taksonu tespit edilmiştir. Bunlardan 21 tanesi endemiktir, 1 tanesi CR kategorisindedir. Konya Kapalı Havzası’nda tespit edilen balık türlerinin çoğunluğu Türkiye endemiğidir ve en fazla endemik balık türleri Beyşehir Gölü havzasında bulunmaktadır. Bu açıdan ele alındığında, Konya ili sınırları içerisinde yer alan havzalar önemli balık biyoçeşitliliği açısından oldukça önemlidir. Çavuşçu Gölü’nde ve göle karışan kanallarda yapılan çalışmalarda *Cyprinidae* (Sazan) familyasından 3 (*Cyprinus carpio*; *Pseudophoxinus anaticus*, *Squalius recurvirostris*), *Cyprinodontidae* (Dişli Sazancıklardan) den 1 (*Aphanius anatoliae*) ve *Balitoridae* (Çöpçü balıkları) Taş yiyenler 2 (*Seminemacheilus lendli*; *Oxynemacheilus eregliensis*) olmak üzere toplam 6 balık türü tespit edilmiştir. *Capoeta pestai* (Beyşehir Sirazı) dünyada sadece Beyşehir ve Eğridir göllerine özgü türdür; ancak bu göllerde yırtıcı sudak balıklarının salınması sonucunda azınlığa düşmüşler; Eğridir Gölünde ise yok olmuşlardır. Endemik ve nesli tehlike altındadır. Beyşehir Gölü ve göle karışan derelerde *Cyprinidae* familyasına ait *Cyprinus carpio* (Sazan), *Carassius gibelio* (İsrail sazani), *Tinca tinca* (Kadife balığı), *Squalius anaticus* (Syn: *Leuciscus lepidus anaticus*) (tatlısu kefali), *Chondrostoma beysehirensis* (Kababurun), *Pseudophoxinus battalgili* (Yağ balığı), *Alburnus*

akili (Gökçe balığı), *Gobio microlepidotus* (Dere kayası-yağlıca), *Capoeta pestai* (Siraz balığı), Percidae'den *Stizostedion lucioperca* (Sudak), Atherinidae'den *Atherina boyeri* (Gümüş balığı), Cobitidae'den *Cobitis bilseli* (Çöpçü balığı), Balitoridae'den *Oxynemacheilus atili* (Çöpçü Balıkları) ve Poecilidae (Doğuran Balıklar)'den *Gambusia holbrooki* (Sivrisinek Balığı) tespit edilmiştir.

Kuşlar; Konya ilinde toplam 58 familyaya ait 298 kuş taksonu tespit edilmiştir. Konya, Türkiye toplamının yaklaşık $\frac{3}{4}$ 'ü gibi oldukça yüksek bir tür zenginliğine sahiptir. Milyonlar kuş her sonbahar ve yaz mevsiminde beslenme ve yuvalama ihtiyaçlarını karşılamak için farklı yaşam alanlarına göç ederler. Kuşların bir kısmı ülkemiz üzerinden sadece geçit yaparken leylek gibi bazı türlerde hem geçit yapmakta hem de üremek amacıyla kalmaktadırlar. Ülkemizde yaklaşık 500 sulak alan bulunmaktadır ve bunlar pek çok kuş türü tarafından konaklama ve üremek için tercih edilmektedir.

Birçok göçmen su kuşları; avlanmak, kamış adalarda kuluçkaya yatmak (üremek) ve bazıları kışlamak için Beyşehir Gölüne gelirler, bunlar; Küçük karabatak, Bayağı kaşıkçı, Dalmaçya Pelikanı, Bayağı balaban, Balıkçıliller, Alaca balıkçıl, Erguvani balıkçıl, Pasbaş patka, Gülen sumru, Büyük cılıbit, Sakarca kazı, Küçük sakarca kazı, Sakarmeke, Dikkuyruk, Kılıçgagagiller, ve kamışların arasında kum adalarda Kolyeli büyük yağmurcunu kuluçkaya yattıkları gözlenmiştir.

Kuş popülasyonu için önemli bölgeler olan sulak alanlar Konya İlinde birçok tehditle karşı karşıyadır. Özellikle son zamanlarda yağış dengesinin değişmesi, iklim değişikliği, aşırı yer altı suyu kullanımı, göllerden su çekimi, göllere atıksu ve evsel atıkların bırakılması bu tehditlerin başındadır. Ayrıca sulak alanlardaki sazlık alanların yok edilmesi, saz yangınları ve saz kesimi de sulak alanlara bağımlı kuş türleri için birer tehdittir. Sulak alanlar dışındaki step kuşları ve diğer türler antropojen etkiler sonucu habitat kaybından etkilenmektedir. Step kuşları, step alanların daralmasından olumsuz etkilenmektedir. (Konya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2019)

4.6.9. Bursa

Flora;

Bursa İli'nde 1808 damarlı bitki taksonu yayılış göstermektedir. Bu taksonların 140'ı endemik, 34'ü ise lokal endemiktir. *Isoetes olympica* (Uludağ Çim Eğreltisi) ve *Amsonia orientalis*(Mavi yıldız) olmak üzere iki tür Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN) kırmızı listesinde "CR-Nesli kritik derecede tehdit altında olan türler" kategorisinde yer almaktadır. *Rhus coriaria* (Sumak), *Luzula campestris*(Luzul otu) ve *Plantago lanceolata* (Damarlıca) türleri "VU-Hassas"; *Juglans regia* (Ceviz) ve *Alchemilla bursensis* (Bursa pençesi) türleri ise "NT-Nesli tehdit altına girebilir" kategorilerinde yer almaktadır. "LC-Asgari endişe" kategorisinde ise 121 tür bulunmaktadır. Bursa'da yayılış gösteren 6 tür, Avrupa Yaban Hayatı ve Yaşam Ortamlarının Korunması (BERN) Sözleşmesi'nin Ek-I / Mutlak Koruma Altındaki Bitki Türleri Listesi uyarınca koruma altındadır.

Takson Adı	Türkçe Adı	BERN
<i>Salvinia natans</i>	Su eğreltisi	EK-I
<i>Vaccinium arctostaphylos</i>	Likarpa	EK-I
<i>Teucrium lamiifolium</i> ssp. <i>Lamiifolium</i>	Kumacıotu	Ek-I
<i>Ophrys oestrifera</i> spp. <i>Oestrifera</i>	Sinek salebi	Ek-I
<i>Cyclamen coum</i> ssp. <i>Coum</i>	Yer somunu	EK-I
<i>Verbascum afyonense</i>	Afyon sığırkuyruğu	EK-I
<i>Verbascum basivelatum</i>	Kadife sığırkuyruğu	EK-I

30 bitki türü ise "Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme (The Convention on International Trade In Endangered Species of Wild Fauna and Flora - CITES)"nin Ek-II listesi uyarınca koruma altındadır. CITES Ek-II listesi, nesilleri mutlak olarak tükenme tehdidiyle karşı karşıya olmamakla birlikte, nesillerinin devamıyla bağdaşmayan kullanımları önlemek amacıyla ticaretleri belirli esaslara bağlanan türleri içerir.

Bursa İli, iklimi, coğrafi konumu ve sahip olduğu topografik özellikler nedeniyle farklı vejetasyonlara ev sahipliği yapmaktadır. Akdeniz iklim tipinin çeşitli versiyonlarının etkisi altında olan Eumediteranean biyoiklim katında *Phillyrea latifolia* ve *Quercus coccifera*'nın fizyonomiyi tayin ettiği pseudomaki toplulukları yaygındır. Oleo-Ceratonion ve Quercion ilicis alyansına bağlanan bu topluluklar antropojen etkilerden arındırıldığı takdirde klimaks olan orman vejetasyonuna doğru süksesyonel ilerleyişini devam ettirebilecektir. Higrofil=Mezofil Karakterli Yaprak Döken Orman Vejetasyonu *Fagus*, *Carpinus*, *Castanea*, *Quercus*, *Tilia* vb.yapraklı türlerin bazen saf bazen karışık formasyonlarından oluşur. Querco-Fagetea ve Quercetea pubescentis sınıflarının hakim olduğu bu formasyonlar bölgenin klimaks toplulukları olup bölgenin genel iklimi üzerinde dengeleyici bir unsur olmaları nedeniyle yayılış alanlarının korunmasında ve geliştirilmesinde yarar vardır. *Abies nordmanniana* ssp. *equitrojani*, *Pinus nigra*, *Pinus brutia* ve lokal olarak *P. pinea*'nın hakim olduğu doğal ibrelili orman vejetasyonu orman rejimi altında olup özellikle *P. pinea* toplulukları aşırı yararlanma nedeniyle baskı altındadır.

Bursa İli 135 km kıyı bandına sahip olup, Eşkel'den başlayıp aralıklarla batıda Yeniköy'e kadar uzanan genişliği 50-500 m arasında değişen ve alçak tepelerden oluşan kumullar kıyıya paralel olarak uzanmaktadır. Kumul vejetasyonu, *Juncusağırıklı* ön cephe kumul bitki örtüsü karaya doğru iyi gelişim gösteren *Lavandula pedunculata* ssp. *cariensis* sabit kumul topluluğuna geçiş yapar. Turizm baskısı altında olan kumullar da *Ammophiletea* sınıfına bağlı *Ammophiletalia ordosu* ve buna bağlı *Ammophilion* alyansı bireyselleşir. Kumul vejetasyonunun devamı niteliğinde olan sahil sklerofil maki vejetasyonunda Akdeniz kumullarının karakteristik türü olan *Echium angustifolium*'a da yer yer rastlanır. *Lavandula* sabit kumulları içinde, yer yer *Fraxinus angustifolia*, *Populus alba* ve *Quercus robur*, *Paliurus spina-christi* toplulukları yer alır.

Kumul hareketlerinin önlenmesi açısından bu toplulukların korunması ve izlenmesinde yarar vardır. Sulak alan vejetasyonu özellikle İznik Gölü, Uluabat gölü ile bu gölleri besleyen dere ağzlarında, Nilüfer ve Kocaçay dere kenarlarında gelişim gösterir. Primer verimlilik ve diğer türlere sağladığı beslenme, barınma ve üreme alanı olanakları açısından son derece zengin ve dinamik olan bu vejetasyon tipinin korunması son derece önemlidir. Karacabey-Yeniköy'de sahil kumulun 50-100 m gerisinde, Kocaçay'ın denize döküldüğü yerde, özellikle yağışlı kış mevsiminde toprak yüzeyinin su tabakasıyla kaplanmasıyla meydana gelen alanlarda gelişen longoz (su basar) ormanları hidroserin son safhası olan *Fraxinus angustifolia*, *Alnus glutinosa* ve *Populus alba*'dan oluşan klimaks ormanları oluşturmaktadır. Bulunduğu biyocoğrafik bölge için ender ve nadir olan bu vejetasyon tipinin korunması ve İzlenmesi mutlak gerekliliktir. Ekorşe çayır vejetasyonu özellikle 2000 metreden sonra Uludağ'ın üst kesimlerinde yaygın olup biyolojik çeşitlilik açısından son derece zengindir. Bu yüksekliklerde dağın kuzey yamaçlarında çok güzel buzul yalakları görülür. Ayrıca karstik özellikte bazı göller ve bataklıklar da görülebilir. Şist arazi üzerinde birçok kaynak bulunmakta olup bunlar küçük ya da biraz daha büyük dere ve derecikler oluşturur. Son zamanlarda artan turizm ve yaylacılık faaliyetleri nedeniyle risk altındadır. Bu alanlar buzul ve buzul arası dönemlerden kalan çok sayıda relikt form içermesi açısından son derece önemlidir.

Fauna;

Bursa ilinde yayılış gösteren omurgalı fauna türleri (iç su balıkları, amfibiler, sürüngenler, kuşlar, memeliler) ve uluslararası ölçekte koruma statüleri aşağıda verilmiştir.

Koruma statüleri için kullanılan kısaltmalara ilişkin açıklamalar: IUCN: Uluslararası Doğa Koruma Birliği Nesli Tehdit Altındaki Türler Kırmızı Listesi (The IUCN Red List of Threatened Species™) CR (Critically Endangered): Nesli kritik derecede tehdit altında olan türler EN (Endangered): Nesli tehdit altındaki türler VU (Vulnerable): Hassas NT (Near Threatened): Nesli tehdit altına girebilir LC (Least Concern): Düşük riskli (Asgari ölçüde tehdit altında) BERN:Avrupa Yaban Hayatı ve Doğal Habitatların Korunması Sözleşmesi (The Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats) Ek-II: Mutlak koruma altındaki hayvan türleri Ek-III: Koruma altındaki hayvan türleri

CITES: Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme (The Convention on International Trade In Endangered Species of Wild Fauna and Flora) Ek-I: 1: Bu türlerin nesli tehlike altındadır ve ticaretleri yasaktır. Ek-II: Türlerin nesilleri mutlak olarak tükenme tehlikesiyle karşı karşıya olmamakla birlikte, nesillerinin devamıyla bağdaşmayan kullanımını önlemek amacıyla ticaretleri belirli esaslara bağlanmıştır. Ek-III: Taraflardan herhangi birinin aşırı kullanımını önlemek veya kısıtlamak amacıyla kendi yetki alanında düzenlemeye tabi tutulan ve ticaretinin denetime alınmasında diğer taraflar ile işbirliğine ihtiyaç duyduğu belirtilen bütün türleri kapsar.

İç su balıkları: Literatürde, Bursa ilinin balık faunası için 38 adet tür seviyesinde ve 4 adet alt tür seviyesinde olmak üzere toplam 42 takson verildiği saptanmıştır. Ancak, verilen türlerin bir kısmı günümüzde sinonim olmuş; alt türler ise tamamen kullanımdan kalkmıştır. Arazi

çalışmaları sonucunda Bursa İli'nde yayılış gösteren 38 tür belirlenmiştir. Bu türlerden uluslararası koruma statüsüne sahip olanlar: IUCN CR: *Oxynoemacheilus simavica* (Simav çöpçüsü), *Oxynoemacheilus phoxinoides* (Çöpçü balığı) EN: *Alburnus carinatus* (Manyas inci balığı) VU: *Gobio cf. kovatschevi* (Varna dere kayası balığı), *Cyprinus carpio* (Sazan balığı) NT: *Barbus niluferensis* (Simav bıyıklısı) LC: 29 tür BERN Ek-III: *Rutilus frisii* (Akbalık) CITES Ek-II: *Esox lucius* (Turna)

Amfibiler; Literatür ve arazi çalışması kayıtlarına göre Bursa İli sınırları içerisinde 10 amfibi (iki yaşamlı) türü saptanmıştır. Bunlardan 5'i nesli tehdit altına girebilecek türlerdir. NT: *Ommatotriton ophryticus* (Karadeniz şeritli semenderi) BERN Ek-II: *Triturus karelinii* (Pürtüklü semender), *Hyla orientalis* (Ağaç kurbağası), *Pelobates syriacus* (Toprak kurbağası), *Rana dalmatina* (Çevik kurbağa)

Sürüngenler; Bursa İli sınırları içerisinde, literatür kayıtlarına göre 3 kaplumbağa, 14 kertenkele ve 14 yılan türü olmak üzere toplam 31 sürüngen türü yayılış göstermektedir. Arazi çalışmalarında ise sahada 30 tür tespit edilmiştir. Literatürde bildirilmiş olan türlerin 29'u sahada gözlenmiştir. Literatür kaydı bulunan *Eryx jaculus* ve *Telescopus fallax* türlerine sahada rastlanmamıştır. Arazi çalışmalarında saptanan *Vipera barani* (Baran Engereği) ise Bursa ili için yeni kayıttır. IUCN VU: *Testudo graeca* (Tosbağa) NT: *Emys orbicularis* (Benekli kaplumbağa), *Vipera barani* (Baran engereği) LC: 18 tür BERN Ek-II: 16 tür Ek-III: 14 tür CITES Ek-II: *Testudo graeca* (Tosbağa)

Kuşlar; Bursa ilinde, farklı ailelerden toplam 268 kuş türüne ait kayıt bulunmaktadır. Bu türlerden nesli tehdit altında ve/veya uluslararası koruma statüsüne sahip olan türler: EN: *Oxyura leucocephala* (Dikkuyruk), *Neophron percnopterus* (Küçük akbaba) VU: *Pelecanus crispus* (Tepeli pelikan), *Puffinus yelkouan* (Yelkovan), *Aquila clanga* (Büyük orman kartalı) NT: *Aythya nyroca* (Pasbaş patka), *Aegypius monachus* (Kara akbaba), *Coracias garrulus* (Gökkuşgun), *Falco vespertinus* (Aladoğan), *Ficedula semitorquata* (Alaca sinekkapan), *Gallinago media* (Büyük Suçulluğu), *Limosa limosa* (Çamurçulluğu), *Numenius arquata* (Kervançulluğu) LC: 197 tür BERN Ek-II: 116 tür Ek-III: 79 tür CITES Ek-I: *Pelecanus crispus* (Tepeli pelikan), *Falco peregrinus* (Gök doğan) Ek-II: 22 tür.

Memeliler; Bursa ilinde 49 memeli türü tespit edilmiştir. Saz kedisi (*Felis chaus*), Yaban kedisi (*Felis silvestris*), Çöl sıçanı (*Meriones tristrami*), Akdeniz tarlafaresi (*Microtus guentheri*), Sakallı yarasa (*Myotis blythii*), Beyaz şeritli yarasa (*Pipistrellus kuhlii*), Göçmen sıçan (*Rattus norvegicus*), Akdeniz nalburunlu yarasası (*Rhinolophus euryale*), Kızıl sincap (*Sciurus vulgaris*) ve Cüce sivrifare (*Suncus etruscus*) ilde yayılış gösteren önemli türlerdir. Uluslararası ölçekte koruma statüsüne sahip türler ise aşağıdaki şekilde kategorize edilmiştir: VU: *Myotis capaccinii* (Uzunayaklı yarasa) NT: *Miniopterus schreibersii* (Uzunkanatlı yarasa), *Rhinolophus euryale* (Akdeniz nalburunlu yarasası), *Nyctalus lasiopterus* (Büyük akşamcı yarasa), *Lutra lutra* (Su samuru) LC: 51 tür BERN Ek-II: 17 tür Ek-III: 14 tür CITES Ek-II: *Ursus arctos* (Boz ayı) 63. (Bursa Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2019)

4.6.10. Afyonkarahisar

Flora;

Afyonkarahisar, fitocoğrafya bakımından esas itibariyle İran-Turan ve Akdeniz flora bölgelerinin birleştiği noktada yer almaktadır. Ancak, Afyonkarahisar sınırlarında bulunan dağların konumu nedeniyle çok fazla lokal iklim şartları meydana gelmiştir. Bunun sonucunda da İran-Turan ve Akdeniz flora bölgelerinin yanı sıra ülkemizin de dahil olduğu diğer üçüncü flora bölgesi olan Avrupa-Sibirya flora bölgesi bitkileri de önemli oranda barınma imkanı bulmuştur. Bu yüzden Afyonkarahisar sahip olduğu topografik özellikler, değişik habitatlar bulundurması ve geçiş bölgesinde bulunması nedeniyle bitki örtüsü bakımından zenginlik arz etmektedir. Bitki örtüsündeki bu zenginlik özellikle Sultandağı, Akdağ, Kumalar ve Emirdağ'da dikkati çekmektedir. Baş Editör Prof. Dr. Adil Güner önderliğinde ilk cildi tamamlanan Türkiye florasının, ön çalışması "Türkiye Bitkileri Listesi" olarak yayınlanmıştır (Güner ve ark. Edts., 2012). Bu esere göre ülkemiz florası; 167 familya ait, 1.321 cins ve bu cinslere bağlı, 10.036 tür içermektedir. Alttür, varyete, melez taksonlar dâhil toplam 11.747 damarlı bitki taksonu içermekte olup, bu taksonların 3.689 (% 31,82) tanesi endemiktir. Afyonkarahisar'ın florasında 110 familyaya ait 2.500' e yakın tür tespit edilmiştir. Ancak bu sayının yeni yapılacak ve yapılmakta olan flora ve vejetasyon çalışmalarıyla daha da artacağı muhakkaktır. Endemik damarlı bitki türü 370'dir. Bu 370 endemik bitkinin 6'sı Türkiye'de sadece Afyonkarahisar'da doğal olarak yetişmektedir. *Thermopsis turcica* (Piyan), *Astragalusthracicus* subsp. *Afyonicus* (Afyonkarahisar Geveni), *Polygonum afyonicum* (Afyonkarahisar Madımağı), *Verbascum afyonense* (Afyonkarahisar Siğirkuyruğu), *Sideritis akmanii* (Kuyrukçayı) ve *Cota fulvida* (Sultan Pabuçça) Türkiye' de sadece Afyonkarahisar' da yetişen endemik türlerdir.

En fazla takson içeren familyalar sırasıyla Asteraceae (Papatyagiller) 234, Fabaceae (Baklagiller) 199, Poaceae (Buğdaygiller) 151, Lamiaceae (Ballıbabagiller) 141, Brassicaceae (Hardalgiller) 125 ve Caryophyllaceae (Karanfilgiller) 104' dir. En çok tür içeren cinsler ise *Astragalus* (Geven) 51, *Trifolium* (Üçgül) 30, *Verbascum* (Siğirkuyruğu) 34, *Centaurea* (Gelin düğmesi) 25, *Silene* 26, *Ranunculus* (Düğün çiçeği) 28, *Alyssum* 26, *Veronica* (Yavşanotu) 25, *Euphorbia* (Sütleğen) 24'dür. Doğal yayılış gösteren bu taksonların dışında *Triticum aestivum* L. (Buğday), *Hordeum vulgare* L. (Arpa) *Cerasus avium* (L.) Moench (Kiraz), *Cerasus vulgaris* Mill. (Vişne), *Papaver somniferum* L. (Haşhaş), *Solanum tuberosum* L. (Patates) ve *Beta vulgaris* L. (Şeker pancarı) Afyonkarahisar' da tarımı yapılan bitkilerin başında gelmektedir.

Fauna;

Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Envanter ve İzleme Projesi kayıtlarına göre Afyonkarahisar ilinde toplam 45 memeli türü tespit edilmiştir. Bu memeli türleri takımlara göre; Rodentia (Kemiriciler) ait 13, Erinaceomorpha (Böcekçil Kirpiller) ait 1, Lagomorpha (Tavşanımsılar) ait 1, Carnivora (Etçiller) ait 11, Artiodactyla (Çift toynaklılar) ait 3 ve Chiroptera (Yarasa) ait 16

şeklinde. Afyonkarahisar ilinde endemik memeli hayvan bulunmamaktadır. Afyonkarahisar ilinde günümüze değin 270 farklı kuş türünün varlığı ortaya çıkarılmıştır. Bu türlerden 208'i, 2013 ve 2014 yıllarında yapılan arazi çalışmaları neticesinde kaydedilmiştir. Alanda varlığı bildirilmiş 270 kuş türünün 142'si ötücü, 93'si su kuşu, 29'u gündüz yırtıcısı ve 6 tür ise gece yırtıcısıdır. İlde kaydedilmiş türlerin ildeki dönemsel temsiliyetine bakıldığında 101 tür yerli, 76 tür yaz ziyaretçisi, 55 tür kış ziyaretçisi ve 38 tür transit göçmandır. Afyonkarahisar ilinde endemik bir kuş türü bulunmamaktadır. Afyonkarahisar ilinde yaşayan 28 iç su balık türünün 19'u endemiktir. Afyonkarahisar ilinde yaşayan 26 sürüngen türünün 1'i endemik tür olan *Emys orbicularis* – Benekli Kaplumbağa'dır. İl endemiği bulunmamaktadır. Ülkemizde yaşayan iki yaşamlı türlerin çeşitliliği bakımından Afyonkarahisar ili ele alındığı önemli bir yere sahiptir. Afyonkarahisar ilinde bulunan 9 türün 2 si endemiktir. 5 tür gösterge tür olarak kabul edilmiştir. Afyonkarahisar ilinde iki takım ve yedi aileye dahil toplam 26 sürüngen türünün bulunduğu tespit edilmiştir. Bunlardan 1 tür tatlı su kaplumbağası, 1 tür kara kaplumbağası, 11 tür kertenkele ve 13 tür yılanlardandır. Tespit edilen türlerin tamamı arazide gözlemlenen türlerdir. Bu türlerden IUCN kriterlerine göre *Testudo graeca* VU (Duyarlı), *Emys orbicularis* NT (Tehdide Yakın), diğer tüm sürüngen türleri ise LC (Düşük Riskli) kategorisinde yer almaktadır. *Testudo graeca* türü aynı zamanda CITES listesinde de bulunmaktadır. Kertenkele türlerinden *Anatololacerta danfordi* (Toros kertenkelesi) ülkemiz için endemik bir türdür. Tespit edilen sürüngen türlerinden sadece bu il için endemik olan bir sürüngen türü yoktur. Mevcut tür sayısı ülkemiz ölçeğinde değerlendirildiğinde (toplam 129 sürüngen türü) toplam tür sayısının %20'sine karşılık gelmektedir. Dünya üzerindeki her habitat tipinde yaşayabilen kuşlar, dünya sathında 7 biyocoğrafik bölgede 10 bin civarında tür ile temsil edilmektedir. Bu türlerden 86 familyaya ait 3370 tür Neotropik, 73 familyaya ait 1.950 tür Afrotropik, 66 familyadan 1.700 tür İndomalaya, 64 familyaya ait 1590 tür Avusturalya, 73 familyaya ait 937 tür Pallerktik ve 62 familyaya ait 732 kuş türü Nearktik biyocoğrafik bölgesinde yaşamaktadır (Birds, 2008). Bu çerçevede, özellikle göller bölgesi içerisinde 3 gölün ve bunun dışında kalan Acıgöl ve Karakuyu Gölleri sucül kuşlar için konaklama ve yumurtlama alanları bakımından oldukça önemlidir. Memeli türlerinin yayılış kayıtlarının verildiği görülmektedir. Bunun yanında, Türkiye yayılışlarına bakıldığı zaman zoocoğrafik olarak Afyonkarahisar ilinde 55 memeli türünün yayılışı bulunmaktadır (Afyonkarahisar İli'nin Karasal Biyolojik Çeşitlilik Ve İç Su Ekosistemleri Biyolojik Çeşitlilik Envanter Ve İzleme İş Sonuç Raporu, 2015). (Afyonkarahisar İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, 2019)

4.7. Havza Toprak Kaynakları Ve Arazi Kullanımı

4.7.1. Arazi Kullanımı

Türkiye yüzölçümünün 1/8'ini oluşturan Sakarya Havza alanı toplam 6.330.300 ha'dır. Yk. Sakarya Alt Havzası 2.134.200 ha, Porsuk Alt Havzası 1.082.500 ha, Kirmir Çayı Alt Havzası 460.000 ha, Ankara Çayı Alt Havzası 717.800 ha, Orta Sakarya Alt Havzası 1.209.300 ha, Göksu Alt Havzası 243.500 ha ve Aşağı Sakarya Alt Havzası 483.000 hadır.

Sakarya Havza sınırları içerisinde Eskişehir ilinin tüm alanı, Sakarya ilinin yaklaşık %92,5'i, Bilecik ilinin %97,2'i, Ankara ilinin %70'lik bölümü, Bolu'nun %52'si, Kütahya'nın %36'sı,

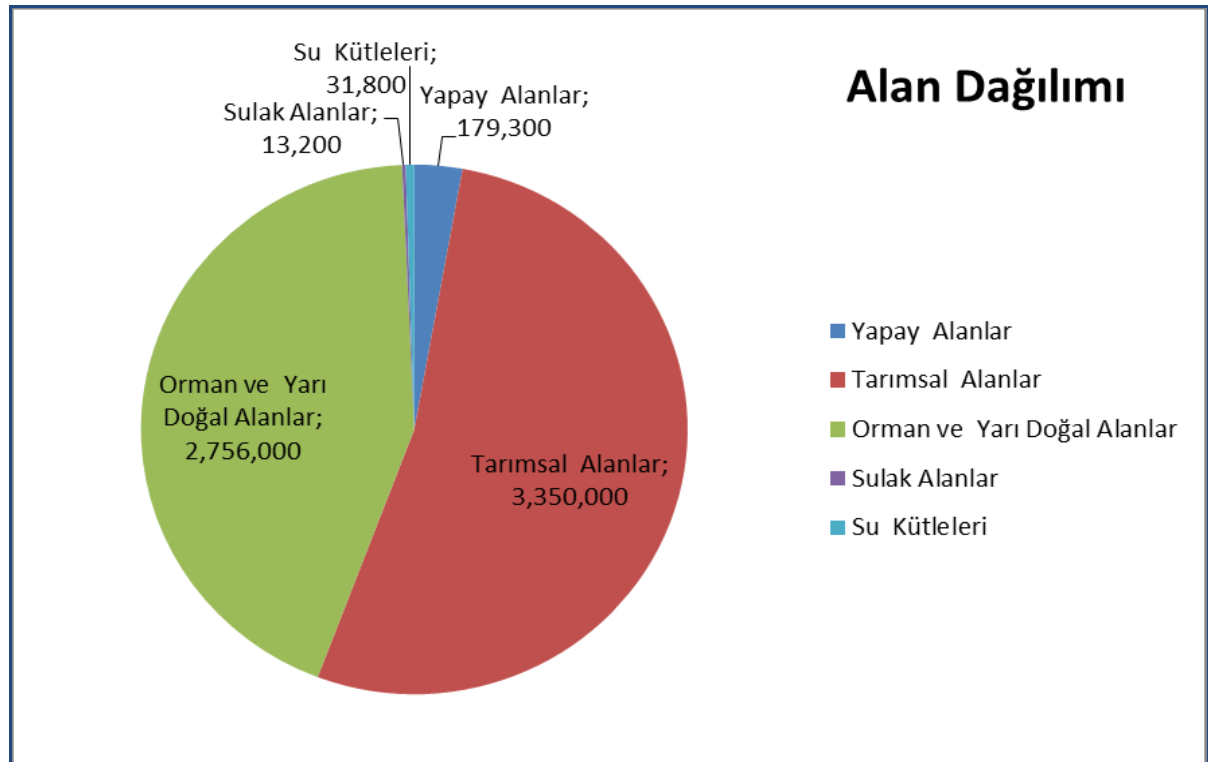
Afyonkarahisar'ın %25'i, Konya'nın %20'si, Bursa'nın %18'i, Kocaeli'nin %10'u ile Uşak ilinin yaklaşık %2'ni kapsar. (CORİNE - 2018)

Sakarya Havzası NHYP çalışması kapsamında havzanın kullanım durumunun belirlenmesinde CORİNE veri tabanı dikkate alınmıştır. CORİNE veri tabanına göre Sakarya Havzası 6.330.300 ha olarak hesaplanmıştır. 1.düzye sınıflandırmasına göre arazi örtüsü kullanımı yapay alanlar, tarımsal alanlar, orman ve yarı doğal alanlar, sulak alanlar ve su kütleleri sınıflarına ayrılmaktadır.

Sakarya Havzası arazi kullanımı değerleri, CORİNE 1.sınıf düzey sınıflandırmasına göre ha ve % dağılım olarak **Tablo 9** ve havzanın arazi kullanımı dağılımı grafiği **Şekil 22**'de verilmiştir.

Tablo 9 : Sakarya Havzası ve Alt Havzaları Birinci Düzey Arazi Kullanımı Değerleri

Havza	Yapay Alanlar	Tarımsal Alanlar	Orman ve Yarı Doğal Alanlar	Sulak Alanlar	Su Kütleleri	Toplam
Alan (ha)	179.349	3.351.048	2.756.653	13.224	31.862	6.332.136
%	2.83	52.92	43.53	0.21	0.50	100.00



Şekil 22 : Sakarya Havzası arazi kullanımı dağılımı grafiği

Sakarya Havzası 1. Düzey arazi kullanım değerlerine göre incelendiğinde, Havzanın % 52,92'sinin tarımsal alanlardan oluştuğu görülmektedir. Genel alanın % 43,53'nü Orman

ve Yarı Doğal Alanlar oluşturmaktadır. Genel alanın % 0,21'i olan 13.200 ha alan Sulak alanlardan, genel alanın % 0,50'si olan 31.800 ha alan ise Su kütlelerinden oluşmaktadır.

Sakarya havzası; 7 alt havzadan oluşmaktadır. Bu alt havzalar; Yukarı Sakarya, Porsuk, Ankara, Kirmir, Orta Sakarya, Göksu, Aşağı Sakarya Alt Havzalarıdır, bu Havzalara ait coğrafi konumlar, yüzölçümleri, kapsadığı iller ve ilçelere ait bilgiler aşağıda verilmiştir.

4.7.1.1. Yukarı Sakarya Alt Havzası

Yukarı Sakarya Alt Havzası toplam arazi varlığı 2.134.200 ha'dır. Aşağıda havza arazi dağılım bilgileri yer almaktadır.

Çayır– Mera	651.411 ha
Kentsel	10.577 ha
Kırsal	93.507 ha
Orman	108.623 ha
Su Kütlesi	3.783 ha
Sulak Alan	9.953 ha
Tarım	1.256.345 ha

Yukarı Sakarya Alt Havzası 30°16'54"-32°43'46" doğu boylamları ile 37°57'35"- 39°46'46" kuzey enlemleri arasında yer almakta, 2.134.200 ha'lık bir alanı kapsamaktadır. Havza, doğu-batı yönünde 212 km, kuzey-güney yönünde 202 km genişliğe sahiptir.

Yukarı Sakarya Alt Havzası'nda, Konya ilinin Çeltik, Doğanhisar, Ilgın, Sarayönü, Kadınhanı ve Yunak ilçeleri, Eskişehir'in Çifteler, Günyüzü, Han, Mahmudiye, Seyitgazi ve Sivrihisar ilçeleri ile Afyon'un Bayat ve Emirdağ ilçeleri, Ankara'nın Polatlı ilçesi ve toplam 506 adet köy yer almaktadır.

4.7.1.2. Porsuk Alt Havzası

Porsuk Alt Havzası toplam arazi varlığı 1.082.500 ha'dır. Aşağıda havza arazi dağılım bilgileri yer almaktadır.

Çayır– Mera	400.488 ha
Kentsel	23.508 ha
Kırsal	74.186 ha
Orman	122.762 ha
Su Kütlesi	3.966 ha
Sulak Alan	376 ha

TarımAlan 457.214 ha

Porsuk Alt Havzası kuzeybatı Anadolu'da 29°38'-31°59' doğu boylamları ile 38°44'-39°99' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Havza, doğu-batı yönünde 202 km, kuzey-güney yönünde 135 km genişliğe sahip olup, 406,5 km uzunluğu ile Sakarya Irmağı'nın en önemli koludur.

Porsuk Alt Havzasında; Eskişehir ve Kütahya il merkezleri ile Afyonkarahisar, Bilecik, Ankara ve Uşak illerinde bulunan 16 ilçe merkezine bağlı 22 belediye ve 345 köy yer almaktadır.

4.7.1.3. Ankara Alt Havzası

Ankara Alt Havzası toplam arazi varlığı 717.800 ha'dır. Aşağıda havza arazi dağılım bilgileri yer almaktadır.

Çayır– Mera	193.861 ha
Kentsel	71.114 ha
Kırsal	81.600 ha
Orman	10.627 ha
Su Kütlesi	2.317 ha
Sulak Alan	1.873 ha
Tarım	356.408 ha

Ankara Alt Havzası Ankara Çayı ve Kirmir Çayı alt havza bölümlerine ayrılmıştır.

Bu Alt Havzanın en önemli yerleşim yerleri; Ankara'nın merkez ilçeleri ve Çubuk, Gölbaşı, Ayaş, Haymana, Beypazarı ve Güdül İlçeleridir.

Ankara Çayı Alt Havzası 31°53'30"-33°14'32" doğu boylamları ile 39°23'14"-40°30'37" kuzey enlemleri arasında yer almakta, 717.800 ha'lık bir alanı kapsamaktadır. Havza, doğu-batı yönünde 106 km, kuzey-güney yönünde 127 km genişliğe sahiptir.

4.7.1.4. Kirmir Çayı Alt Havzası

Kirmir Çayı Alt Havzası ise Sakarya Havzası'nın doğusunda bulunmaktadır. Kirmir Çayı Alt Havzası 31°41'-32°52' doğu boylamları ile 39°56'-40°45' kuzey enlemleri arasında, 460.000 ha'lık yer kaplamaktadır. Aşağıda havza arazi dağılım bilgileri yer almaktadır. Çalışma alanı doğu - batı yönünde 67,7 km, kuzey - güney yönünde 89 km genişliğe sahip olup, en uzun kolu ise 154,6 km'dir.

Çayır - Mera	219.960 ha
Kentsel	2.933 ha

Kırsal	48.104 ha
Orman	84.435 ha
Su Kütlesi	2.517 ha
Sulak Alan	183 ha
Tarım	101.867 ha

4.7.1.5. Orta Sakarya Alt Havzası

Orta Sakarya Alt Havzası toplam arazi varlığı 1.209.300 ha'dır. Aşağıda havza arazi dağılım bilgileri yer almaktadır.

Çayır – Mera	437.050 ha
Kentsel	7.887 ha
Kırsal	136.593 ha
Orman	366.532 ha
Su Kütlesi	11.553 ha
Sulak Alan	194 ha
Tarım	249.491 ha

Orta Sakarya Alt Havzası Sakarya Havzası'nın ortasında bulunmaktadır. 29°45'-32°06' doğu boylamları ile 40°40' - 39°41' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır.

Orta Sakarya Alt Havzasında; Bolu, Bilecik illerinin büyük bir kısmı ile Sakarya, Eskişehir ve Ankara illerinin bir kısmı bulunmaktadır. Havzada Ankara İline bağlı Beypazarı, Nallıhan, Polatlı İlçeleri; Bilecik İline bağlı Merkez, Bozüyük, Gölpazarı, İnhisar, Pazaryeri, Söğüt, Osmaneli, Yenipazar İlçeleri; Bolu İline bağlı Göynük, Kıbrısçık, Mudurnu, Seben İlçeleri; Eskişehir İline bağlı Merkez, Alpu, Mihaliççık, Mihalgazi, Sarıcakaya İlçeleri; Sakarya İline bağlı Geyve, Pamukova ve Taraklı İlçeleri ve yerleşimlere bağlı 27 belde / belediye ile 560 köy bulunmaktadır.

4.7.1.6. Göksu Alt Havzası

Göksu Alt Havzası toplam arazi varlığı 243.500 ha'dır. Aşağıda havza arazi dağılım bilgileri yer almaktadır.

Çayır - Mera	21.669 ha
Kentsel	3.335 ha
Kırsal	26.947 ha

Orman 93.383 ha

Su Kütlesi 605 ha

Tarım 97.561 ha

Göksu Çayı Alt Havzası Bilecik İli Bozüyük İlçesinden başlayıp il sınırı içerisinde Sakarya Nehri'ne katılan Karasu Çayı'nın Havzası 30°13' - 29°45' doğu boylamları ile 39°48'-40°19' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. Bilecik Merkez ilçe sınırları içine Karasu Boğazından girer. Bu noktadan 500 metre sonra Vezirhan'da Sakarya Irmağına kavuşur.

Göksu Alt Havzasında; Bilecik ve Bursa illerinde bulunan 2 ilçe merkezine bağlı 6 belediye ve 193 köy yer almaktadır.

4.7.1.7. Aşağı Sakarya Alt Havzası

Aşağı Sakarya Alt Havzası toplam arazi varlığı 483.000 ha'dır. Aşağıda havza arazi dağılım bilgileri yer almaktadır.

Çayır - Mera 24.447 ha

Kentsel 9.522 ha

Kırsal 35.230 ha

Orman 194.917 ha

Su Kütlesi 7.380 ha

Sulak Alan 720 ha

Tarım 211.362 ha

Kıyı 23.869 ha

Aşağı Sakarya Alt Havzası 30°02'53"- 31°26'11" doğu boylamları ile 40°21'59"- 41°13'29" kuzey enlemleri arasında yer almakta, 483.000 ha'lık bir alanı kapsamaktadır. Havza, doğu-batı yönünde 113 km, kuzey-güney yönünde 90 km genişliğe sahiptir.

Mudurnu Çayı Alt Havzası 30°24'20"- 31°26'27" doğu boylamları ile 40°22'06"- 40°55'56" kuzey enlemleri arasında yer almakta, 231.600 ha'lık bir alanı kapsamaktadır. Havza, doğu-batı yönünde 85 km, kuzey-güney yönünde 58 km genişliğe sahiptir.

Aşağı Sakarya Alt Havzası'nda; 19 belediye ve 393 köy yer almaktadır. Havzada Sakarya ilinin Adapazarı, Akyazı, Arifiye, Erenler, Ferizli, Hendek, Karapürçek, Karasu, Kaynarca, Kocaali, Sapanca, Serdivan, Söğütlü İlçeleri; Bilecik ilinin Osmaneli ilçesi; Kocaali ilini İzmit, Kandıra ve Kartepe ilçeleri ile Bolu ilinin Mudurnu ve Göynük ilçeleri yer almaktadır.

4.7.2. Yer Şekilleri ve Genel Arazi Dağılışı

(Dağlar, Ovalar ve Akarsular)

4.7.2.1. Yukarı Sakarya Alt Havzası

Yukarı Sakarya Alt Havzası toplam arazi varlığı 2.134.200 ha'dır.

Yukarı Sakarya Alt Havzası sınırları içerisinde bulunan en önemli sıradağları; Afyonkarahisar ili sınırlarında Sultan ve Emir Dağları olup, Sultan Dağlarının en yüksek noktası 2610 metre, Emir Dağlarında ise 2281 metredir. Havzanın diğer dağları ise Türkmen dağı (1826 m.), Bozdağlar (1919 m.), Konya Sınırları içinde bulunan dağlar ise, Aladağlar (2.339), Loras (2040), Eşenler (1.951) dağları yer almaktadır.

Havzanın en önemli ovaları; Haymana–Cihanbeyli platosu, Yukarı Sakarya, Porsuk, Sarısu, Ilgın, Akşehir, Beyşehir, Seydişehir, Doğanhisar, Yunak ve Akgül Ovaları'dır.

Havzanın en önemli akarsu ve dereleri ise; Sakarya Nehri, Seydi, Gökpınar ve Bulasan Çayları'dır.

Havzanın en önemli gölleri ise; Ilgın ve Yunak Gölleridir.

4.7.2.2. Porsuk Alt Havzası

Porsuk Alt Havzası toplam arazi varlığı 1.082.500 ha'dır.

Porsuk Alt Havzası sınırları içerisinde bulunan en önemli dağlar; Porsuk Alt Havzası'nda; Eskişehir ili sınırlarında Bozdağ-Sündiken Sıradağları, Kızıl, Türkmenbaba, Karaçam, Dereçal, Hamam, Yağarlan, Kırgız, Göngerçalı Tepesi, Yediler, Binas Tepesi, Kütahya ili sınırlarında Elmalıdağ, Çaltepisi, Tavşandağı, Tavadağı, Gökdağ, Karaçal, Kızıldağ, Kozkavakdağı, Demirlikdağı, Kulaksızdağ, Kocadağ, Yellicedağ, Gümüşdağ, Afyon ili sınırlarında yer alan Çığıl, Dumlu Tepe, Kızıldağ, Bilecik ili sınırlarında ki Yeşildağ bulunmaktadır. Porsuk Çayı'ndan güney batıya doğru 1.826 m yüksekliğindeki Küçük Türkmen Dağı'na ulaşılır. Daha batıda ise Kozdoğru Tepesi ile Göktepe bulunur.

Havzanın en önemli ovaları; Aslanapa ve Altıntaş Ovaları, Kütahya Ovası, Köprüören Ovası, Yoncalı Ovası, İnönü Ovası, Porsuk Ovası, Eskişehir-Alpu Ovası

Havzanın en önemli akarsu ve dereleri ise; Porsuk Çayı, Beşkarış Deresi (Kokar Çay), Avşar Deresi, Balıklı Deresi (Liyençayı), Yağcılar Deresi: Kureyşler Deresi, Çatdere, Felent Çayı, Muttalip Deresi, Kargın Dere, Sarısu Deresi, Mihaliçcik Deresi ve Pürtek Deresidir.

4.7.2.3. Ankara/Kirmir Alt Havzası

Ankara Alt Havzası toplam arazi varlığı 1.177.800 ha'dır.

Ankara Alt Havzası Ankara Çayı ve Kirmir Çayı alt havza bölümlerine ayrılmıştır.

Dağları çok yüksek olmayıp, en yüksek dağı 2.034 metre ile Yıldırım Dağıdır. Kuzey kısmı diğer yönlere göre daha yüksek ve dağlıktır. Bu kısmını Batı Karadeniz bölgesinden gelen Köroğlu dağları kaplar. Ankara'nın başlıca dağları şunlardır: İdris Dağı (1.992 m), Aydos Dağı (1.879 m), Abdüsselam Dağı (1.610 m), Elma Dağ (1.761 m), Mire Dağı (1.635 m), Dinek Dağı (1.742 m), Hızır Dağı (1.688 m), Çile Dağı (1.440 m), Yıldırım Dağı (2.035 m).

Havzanın en önemli ovaları; Ankara, Haymana ve Mürted, Çubuk Ovalarıdır.

Havzanın en önemli akarsuları; Ankara Çayı, Kirmir Suyu, Seben Çayı, Ilıcaözü, Elvanlı, Nal ve Pınarbaşı, Çoruhözü, Balaban dereleri, Deliceirmak ve Akkuşanözü sularıdır.

4.7.2.4. Orta Sakarya Alt Havzası

Orta Sakarya Alt Havzası toplam arazi varlığı 1.209.300 ha'dır.

Havzanın en önemli yükseltileri; Harami Tepe (2.053 m) ve Işık Dağı (2.030 m), Keltepe (1.606), Karadağ, Kömürdağ, Ziyarettepe, (1.614), Ardıç Dağı (1.280), Sebendağı (1.854), Köroğludağı (2.378), Yağaslandağı (1.540), Uykudağı, Bozdağ, Türkmenbaba Dağı (1.534), Taştepe (1.675), Uzunyatak Dağı (1.787), Ahi Dağı, Belibağlı Dağı, Sakızdağı'dır. Ayrıca, havzada; Abant Dağları (1.748), Çal Tepesi (1.640), Madranbaba, Samanlı dağları, Yirce dağı (1.790), Kala dağı (1.906), Metristepe (1.307), Çamyayla tepesi (1.322), Kandilbayırtepesi (1.320) Sipahi Dağı (1.324 m), Göldağları (1.250), Yirce Dağı (1.790), Kela Dağı (1.906), Ahi Dağı, Abbaslık Dağı, Yeşil Dağ ve Bozdağ (1.000) bulunmaktadır.

Havzanın en önemli ovaları; Bozöyük, Himmetoğlu, Pamukova

Havzanın en önemli akarsuları; Sakarya Nehri, Ankara Çayı, Aladağ Çayı, Çatak Çayı, Karasu, Nallı Deresi, Kirmir Çayı, Göynük Çayı ve Akçay Deresidir.

4.7.2.5. Göksu Alt Havzası

Göksu Alt Havzası toplam arazi varlığı 243.500 ha'dır.

Havzanın en önemli yükseltileri; Uludağ (2.543 m.) metreye ulaşan doruğuyla Kuzeybatı Anadolu'nun en yüksek yeridir, Domaniç Dağları, Ahi Dağı, İnegöl'ü çevreleyen dağ ve platolar içinde en yüksek yer 2.470 m ile Uludağ'da bulunan Kuzyatağı Tepesi'dir. Yine Uludağ'ın eteklerindeki Eğrikan Tepe (2.452 m), Çavuşdüzü Tepe (2.117 m) ve Pilevis Tepe (2.025 m) en yüksek yerlerdir.

Domaniç Dağları; Kuzeybatıya doğru Uludağ ile birleşen Domaniç dağları, ortalama 1.700-1.800 m yüksekliktedir. (Gürgenyayla 1.746 m, Darı Tepe 1.745 m, Karabatak Tepe 1.641 m, Küçük Tepe 1.794 m), (Sakırganlık Tepe 1.004 m, kuyubaşı Tepe 1.020 m, Devceiyol Tepe 1.066 m), (Küpelidede Tepe 558 m, Karadoruk Tepe 534 m.), (Çamlık Mevkii 570 m, Kurutepe 575 m, Tepetarla 632 m)

Havzanın en önemli ovaları; Bursa, İnegöl ve Yenişehir Ovaları,

Havzanın en önemli akarsuları; Kocadere, Fındıcak, Karadere, Akdere, Hocaköy Deresi, Bedre Deresi, Akçasu Deresi ve Çamlık Deresi, Dağı'ndan Değirmen deresi, Dönmez Deresi, Güngörmez Deresi, Karanlık Deresi ve Çayköy Deresi, Göynük Çayı, Göksu Deresi, Sarısu Deresi, Bedre Deresi, Akçasu Deresi, Çandır Deresi, Mezit deresi gibi akarsuların kollarını oluşturan Suludere, Bostan deresi, Cihan Deresi, Kazmut deresi, Oylat deresi, Çepel deresi, Karaburun deresi, Alaçam Deresi ve Hamsu Deresi

4.7.2.6. Aşağı Sakarya Alt Havzası

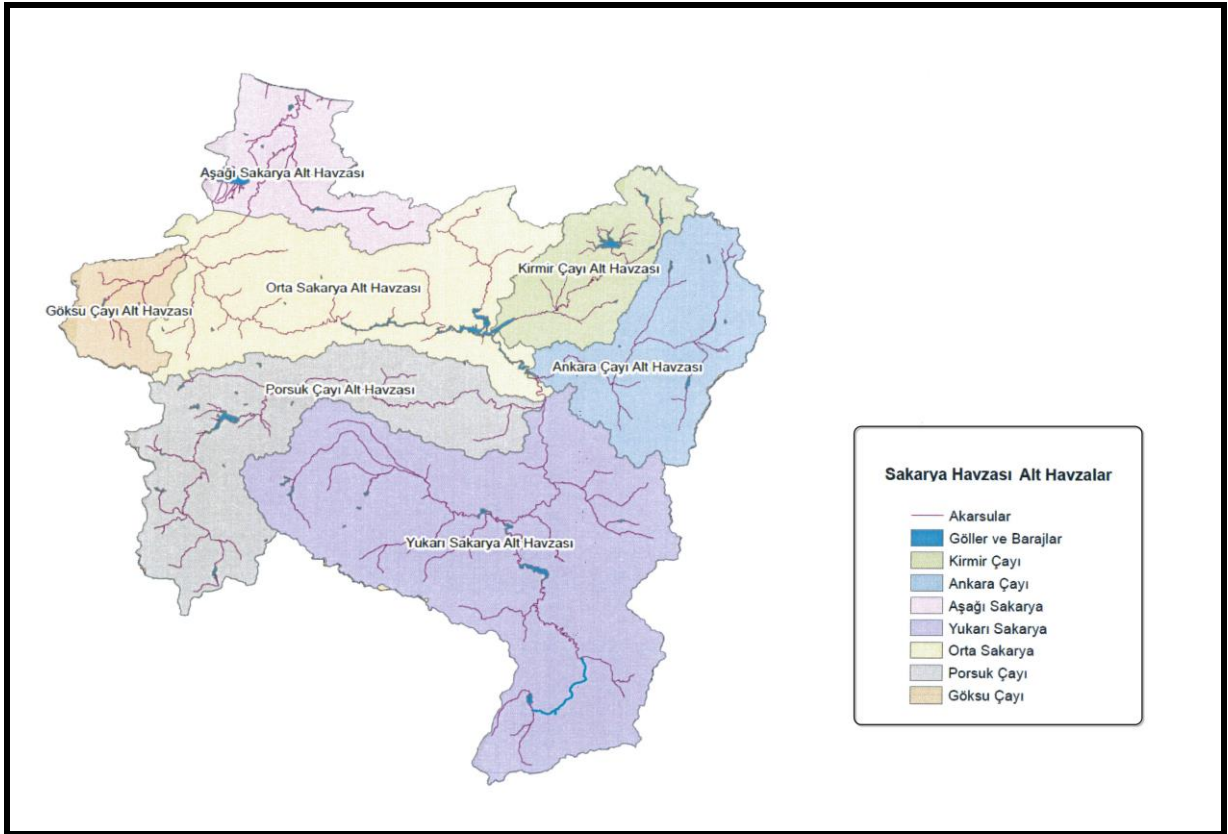
Aşağı Sakarya Alt Havzası toplam arazi varlığı 483.000 ha'dır.

Havzanın en önemli yükselteleri; Samanlı dağı, Karadağ, Keremali, Çal ve Hoca dağları ovalar üzerinde 1.300 m ile 1.800 metreye kadar yükselir. Doğuda Köroğlu Dağları ova üzerinde 1.852 metreye kadar yükselmektedir. Çamdağ silsilesi batı yönünde ovalara kadar uzanarak burada Sakarya sağ sahil ovasının kuzeyini çevreler.

Havzanın en önemli ovaları; Sapanca Ovası, Söğütlü Ferizli Ovası, Kaynarca Acarlar Ovası ve Karasu Ovası'nın bir kısmı ile Mudurnu, Kuzuluk'un Güneybatısı, Akyazı-Karapürçek ve Hendek Ovaları girmektedir.

Havzanın en önemli akarsuları; Mudurnu Çayı ve Çark Suyudur. Uzunluğu 45 km olan Çark Suyu, Sapanca Gölü'nün doğusundan çıkar ve batıdan Elmalı Deresi, Koca Dere ve Söğüt Deresi'ni alarak kuzeydoğuya yönelir, Seyifler Köyü yakınında Sakarya Nehri'ne katılır. Adapazarı'nın içme suyu uzun yıllar Çarksuyu Deresi'nde sağlanmıştır.

Havzanın en önemli gölleri; Sapanca Gölü başta olmak üzere; Poyrazlar, Taşkısığı, Küçük Akgöl, Büyük Akgöl ve Acarlar Gölü bulunmaktadır. Sakarya Havzasını oluşturan alt havzalar, **Şekil 23'** de gösterilmiştir.



Şekil 23 : Sakarya Havzası Alt Havzalar

4.7.3. Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıflandırması (AKK)

Mülga Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü (KHGM), Türkiye genelinde yaptığı çalışmalar ile iller bazında toprakların yapısal ve oluşum özelliklerinden dolayı hangi Büyük Toprak Gruplarından oluştuğunu, toprakların fiziksel, kimyasal özellikleri, topoğrafya ve drenaj koşullarına göre üretimde kullanılabilirliğini belirlemek amacıyla AKK olarak da sembolize edilmiş Arazi Kullanma Kabiliyet Sınıflamasını ortaya koymuştur.

Mülga KHGM tarafından 1984 yılında basılan "İl Arazi Varlığı Envanter Raporlarında yer alan ve ön inceleme kademesinde yapılan arazi kullanım kabiliyet sınıflandırmasına göre araziler 8 sınıfa ayrılmaktadırlar. İlk 4 sınıf, toprak işlemeli tarıma elverişli olarak kabul edilmektedir. 5, 6 ve 7. sınıf araziler ise toprak işlemeli tarıma uygun olmayıp, çayır, mera ve ağaçlık şeklinde değerlendirilebilecek arazilerdir. 8. sınıf araziler ise hiçbir bitkisel üretime elverişli değildir. Alt Havzalara ait AKK sınıflandırmaları Alt Havzalar şeklinde aşağıda değerlendirilmiştir. (Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 1984)

4.7.3.1. Yukarı Sakarya Alt Havzası

Yukarı Sakarya Alt Havzasında "Toprak İşlemeli Tarıma Elverişli Araziler (I-II-III-IV. Sınıf)" genel alanın; %12,11'i olan 258.537 ha alan I. Sınıf, %16,87'si olan 360.030 ha alan II. Sınıf,

%15,58'i olan 332.521 ha alan III. Sınıf ve %13,21'i olan 282.027 ha alan IV. Sınıf olarak belirlenmiştir.

"Toprak İşlemeli Tarıma Elverişsiz Araziler (V-VI-VII. Sınıf)" genel alanın; %0,31'i olan 6.626 ha alan V. Sınıf, %11,12'si olan 237.216 ha alan VI. Sınıf ve %25,62'si olan 546.809 ha alan VII. Sınıf olarak belirlenmiştir.

"Tarıma uygun olmayan ve Diğer Verimsiz Araziler (VIII. Sınıf)" genel alanın; %5,18'i olan 110.434 ha alan VIII. Sınıf olarak belirlenmiştir. KHGM verilerinin Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları (AKK) dağılımları **Tablo 10** 'da, verilmiştir.

Tablo 10 : Yukarı Sakarya Alt Havzası KHGM verilerinin Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları

KHGM Verilerine Göre Yukarı Sakarya Alt Havzası Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları (AKK)											
Üniteler	Toprak işlemeli tarıma elverişli araziler					Toprak işlemeli tarıma elverişsiz araziler					Genel Toplam
	I	II	III	IV	Ara Toplam	V	VI	VII	VIII	Ara Toplam	
Alan (ha)	258.537	360.030	332.521	282.027	1.233.115	6.626	237.216	546.809	110.434	901.085	2.134.200
Dağılım (%)	12,11	16,87	15,58	13,21	57,77	0,31	11,12	25,62	5,18	42,23	100,00

4.7.3.2. Porsuk Alt Havzası

Porsuk Alt Havzasında "Toprak İşlemeli Tarıma Elverişli Araziler (I-II-III-IV. Sınıf)" genel alanın; %6,80'i olan 73.615 ha alan I. Sınıf, %13,99'u olan 151.416 ha alan II. Sınıf, %10,28'i olan 111.264 ha alan III. Sınıf ve %10,76'sı olan 116.477 ha alan IV. Sınıf olarak belirlenmiştir.

"Toprak İşlemeli Tarıma Elverişsiz Araziler (V-VI-VII. Sınıf)" genel alanın; %0,07'si olan 795 ha alan V. Sınıf, %16,50'si olan 178.570 ha alan VI. Sınıf ve %36,09'u olan 390.664 ha alan VII. Sınıf olarak belirlenmiştir.

"Tarıma uygun olmayan ve Diğer Verimsiz Araziler (VIII. Sınıf)" genel alanın; %5,51'i olan 59.699 ha alan VIII. Sınıf olarak belirlenmiştir.

KHGM verilerinin Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları (AKK) dağılımları **Tablo 11**'da, verilmiştir.

Tablo 11 : Porsuk Alt Havzası KHGM verilerinin Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları

KHGM Verilerine Göre Porsuk Alt Havzası Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları (AKK)											
Üniteler	Toprak işlemeli tarıma elverişli araziler					Toprak işlemeli tarıma elverişsiz araziler					Genel Toplam
	I	II	III	IV	Ara Toplam	V	VI	VII	VIII	Ara Toplam	
Alan (ha)	73.615	151.416	111.264	116.477	452.772	795	178.570	390.664	59.699	629.728	1.082.500
Dağılım (%)	6,80	13,99	10,28	10,76	41,83	0,07	16,50	36,09	5,51	58,17	100,00

4.7.3.3. Ankara/Kirmir Alt Havzası

Ankara Alt Havzasında "Toprak İşlemeli Tarıma Elverişli Araziler (I-II-III-IV. Sınıf)" genel alanın; %7,98'i olan 93.938 ha alan I. Sınıf, %9,18'i olan 108.131 ha alan II. Sınıf, %11,76'sı olan 138.500 ha alan III. Sınıf ve %9,34'ü olan 109.961 ha alan IV. Sınıf olarak belirlenmiştir.

"Toprak İşlemeli Tarıma Elverişsiz Araziler (V-VI-VII. Sınıf)" genel alanın; %0,14'ü olan 1.693 ha alan V. Sınıf, %13,12'si olan 154.562 ha alan VI. Sınıf ve %43,00 olan 506.414 ha alan VII. Sınıf olarak belirlenmiştir.

"Tarıma uygun olmayan ve Diğer Verimsiz Araziler (VIII. Sınıf)" genel alanın; %5,48'i olan 64.601 ha alan VIII. Sınıf olarak belirlenmiştir.

Ankara Alt Havzası KHGM verilerinin Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları (AKK) dağılımları **Tablo 12**'de verilmiştir.

Tablo 12 : Ankara Alt Havzası KHGM verilerinin Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları

KHGM Verilerine Göre Ankara Alt Havzası Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları (AKK)											
Üniteler	Toprak işlemeli tarıma elverişli araziler					Toprak işlemeli tarıma elverişsiz araziler					Genel Toplam
	I	II	III	IV	Ara Toplam	V	VI	VII	VIII	Ara Toplam	
Alan (ha)	93.938	108.131	138.500	109.961	450.530	1.693	154.562	506.414	64.601	727.270	1.177.800
Dağılım (%)	7,98	9,18	11,76	9,34	38,26	0,14	13,12	43,00	5,48	61,74	100,00

4.7.3.4. Orta Sakarya Alt Havzası

Orta Sakarya Alt Havzasında "Toprak İşlemeli Tarıma Elverişli Araziler (I-II-III-IV. Sınıf)" genel alanın; %3,02'si olan 36.478 ha alan I. Sınıf, %3,40'ı olan 41.098 ha alan II. Sınıf, %4,32'si olan 52.275 ha alan III. Sınıf ve %6,87'si olan 83.054 ha alan IV. Sınıf olarak belirlenmiştir.

"Toprak İşlemeli Tarıma Elverişsiz Araziler (V-VI-VII. Sınıf)" genel alanın; %0,03'ü olan 330 ha alan V. Sınıf, %11,04'ü olan 133.550 ha alan VI. Sınıf ve %67,10'u olan 811.470 ha alan VII. Sınıf olarak belirlenmiştir.

"Tarıma uygun olmayan ve Diğer Verimsiz Araziler (VIII. Sınıf)" genel alanın; %4,22'si olan 51.045 ha alan VIII. Sınıf olarak belirlenmiştir.

Orta Sakarya Alt Havzası KHGM verilerinin Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları (AKK) dağılımları **Tablo 13**'de, verilmiştir.

Tablo 13 : Orta Sakarya Alt Havzası KHGM verilerinin Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları

KHGM Verilerine Göre Orta Sakarya Alt Havzası Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları (AKK)											
Üniteler	Toprak işlemeli tarıma elverişli araziler					Toprak işlemeli tarıma elverişsiz araziler					Genel Toplam
	I	II	III	IV	Ara Toplam	V	VI	VII	VIII	Ara Toplam	
Alan (ha)	36.478	41.098	52.275	83.054	212.905	330	133.550	811.470	51.045	996.395	1.209.300
Dağılım (%)	3,02	3,40	4,32	6,87	17,61	0,03	11,04	67,10	4,22	82,39	100,00

4.7.3.5. Göksu Alt Havzası

Göksu Alt Havzasında "Toprak İşlemeli Tarıma Elverişli Araziler (I-II-III-IV. Sınıf)" genel alanın; %4,52'si olan 10.996 ha alan I. Sınıf, % 9,30'u olan 22.645 ha alan II. Sınıf, % 10,65'i olan 25.934 ha alan III. Sınıf ve % 4,55'i olan 11.070 ha alan IV. Sınıf olarak belirlenmiştir.

"Toprak İşlemeli Tarıma Elverişsiz Araziler (V-VI-VII. Sınıf)" genel alanın; %16,83'ü olan 40.970 ha alan VI. Sınıf ve %51,67'si olan 125.843 ha alan VII. Sınıf olarak belirlenmiştir.

"Tarıma uygun olmayan ve Diğer Verimsiz Araziler (VIII. Sınıf)" genel alanın; %2,48'i olan 6.042 ha alan VIII. Sınıf olarak belirlenmiştir.

Göksu Alt Havzası KHGM verilerinin Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları (AKK) dağılımları **Tablo 14**'de verilmiştir.

Tablo 14 : Göksu Alt Havzası KHGM verilerinin Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları

KHGM Verilerine Göre Göksu Alt Havzası Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları (AKK)											
Üniteler	Toprak işlemeli tarıma elverişli araziler					Toprak işlemeli tarıma elverişsiz araziler					Genel Toplam
	I	II	III	IV	Ara Toplam	V	VI	VII	VIII	Ara Toplam	
Alan (ha)	10.996	22.645	25.934	11.070	70.645	0	40.970	125.843	6.042	172.855	243.500
Dağılım (%)	4,52	9,30	10,65	4,55	29,02	0,00	16,83	51,67	2,48	70,98	100,00

4.7.3.6. Aşağı Sakarya Alt Havzası

Aşağı Sakarya Alt Havzasında "Toprak İşlemeli Tarıma Elverişli Araziler (I-II-III-IV. Sınıf)" genel alanın; %3,14'ü olan 15.159 ha alan I. Sınıf, %12,10'u olan 58.432 ha alan II. Sınıf, %7,73'ü olan 37.334 ha alan III. Sınıf ve %9,09'u olan 43.913 ha alan IV. Sınıf olarak belirlenmiştir.

"Toprak İşlemeli Tarıma Elverişsiz Araziler (V-VI-VII. Sınıf)" genel alanın; %0,58'i olan 2.816 ha alan V. Sınıf, %13,48'i olan 65.126 ha alan VI. Sınıf ve %49,50'si olan 239.061 ha alan VII. Sınıf olarak belirlenmiştir.

"Tarıma uygun olmayan ve Diğer Verimsiz Araziler (VIII. Sınıf)" genel alanın; %4,38'i olan 21.159 ha alan VIII. Sınıf olarak belirlenmiştir.

Aşağı Sakarya Alt Havzası KHGM verilerinin Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları (AKK) dağılımları **Tablo 15**'de, verilmiştir.

Tablo 15 : Aşağı Sakarya Alt Havzası KHGM verilerinin Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları

KHGM Verilerine Göre Aşağı Sakarya Alt Havzası Arazi Kullanım Kabiliyet Sınıfları (AKK)											
Üniteler	Toprak işlemeli tarıma elverişli araziler					Toprak işlemeli tarıma elverişsiz araziler					Genel Toplam
	I	II	III	IV	Ara Toplam	V	VI	VII	VIII	Ara Toplam	
Alan (ha)	15.159	58.432	37.334	43.913	154.838	2.816	65.126	239.061	21.159	328.162	483.000
Dağılım (%)	3,14	12,10	7,73	9,09	32,06	0,58	13,48	49,50	4,38	67,94	100,00

4.7.4. Sakarya Havzası Büyük Toprak Grupları (BTG)

Mülga KHGM 1984 yılında yayınlanan "İl Arazi Varlığı Envanter Raporları"nda, Türkiye genelinde yaptığı çalışmalar ile İller bazında toprakların yapısal ve oluşum özelliklerinden dolayı hangi Büyük Toprak Gruplarından oluştuğunu, toprakların fiziksel, kimyasal özellikleri, topoğrafya ve drenaj koşullarına göre üretimde kullanılabilirliğini belirlemek amacıyla Arazi Kullanma Kabiliyet Sınıflamasını (AKK) ortaya koymuştur. Bu nedenle söz konusu raporlardan yararlanılarak yapılan çalışmalar sonucunda, Sakarya Alt Havzası içerisindeki büyük toprak gruplarının dağılımı ortaya çıkartılmıştır.

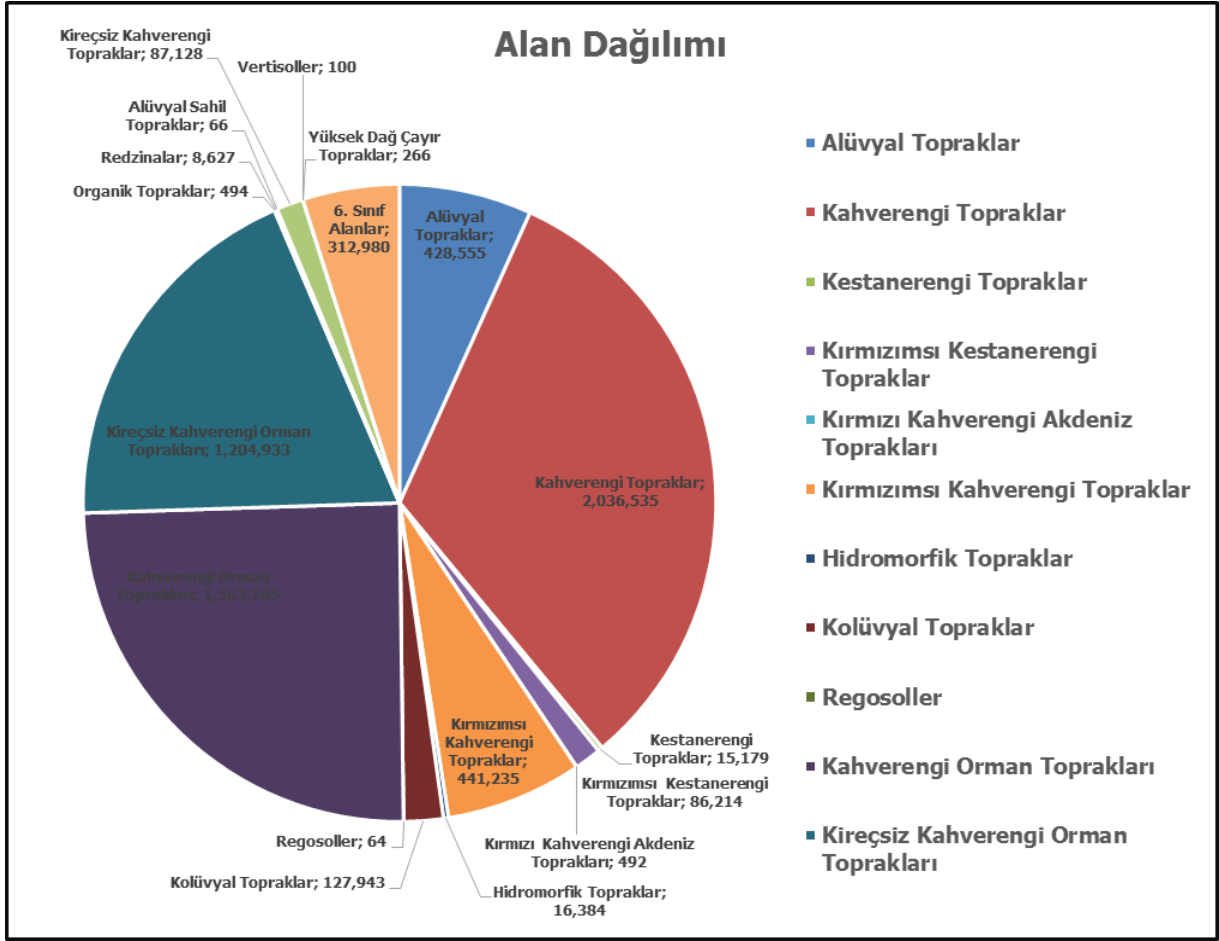
Sakarya Havzası toplam arazi varlığı 6.330.300 ha'dır. Bu alanın "Büyük Toprak Grupları (BTG)"na göre dağılımına bakıldığında; genel alanın; % 6,77'si olan 428.555 ha Alüvyal (A), % 32,17'si olan 2.036.535 ha Kahverengi , % 0,24'ü olan 15.179 ha Kestane rengi, % 1,36'sı olan 86.214 ha Kırmızımsı Kestane rengi, % 0,01'i olan 492 ha Kırmızı Kahverengi Akdeniz, % 6,97'si olan 441.235 ha Kırmızımsı Kahverengi Topraklar, % 0,26'sı olan 16.384 ha Hidromorfik Topraklar (H), %2,02'si olan 127.943 ha Kolüvyal Topraklar (K), % 0,001'i olan 64 ha alan Regoseller (L), % 24,69'u olan 1.563.105 ha alan Kahverengi Orman (M), % 19,03'ü olan 1.204.933 ha alan Kireçsiz Kahverengi Orman (N), % 0,01'i olan 494 ha alan Organik (O), % 0,14'ü olan 8.627 ha Rendzinalar (R), %0,001'i olan 66 ha alan Alüvyal Sahil (S), % 1,38'si olan 87.128 ha alan ise Kireçsiz Kahverengi (U), % 0,001'i olan 100 ha alan Vertisoller (V), % 0,001'i olan 266 ha alan Yüksek Dağ Çayır (Y) Topraklarından oluşmuştur.

Geriye kalan % 4,94'ü olan 312.980 ha alan sulanamaz (Yerleşim, Sanayi, Havaalanı, Kanal, Mezarlık vb.) alanlardan oluşmuştur.

Sakarya Havzası BTG dağılımı **Tablo 16** 'de havzanın BTG dağılımı grafiği **Şekil 24** 'de verilmiştir.

Tablo 16 : Sakarya Havzası BTG dağılımı

Üniteler	Sembol	Alan (ha)	Dağılım (%)
Alüvyal Topraklar	A	428.555	6,77
Kahverengi Topraklar	B	2.036.535	32,17
Kestanerengi Topraklar	CE	15.179	0,24
Kırmızımsı Kestanerengi Topraklar	D	86.214	1,36
Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları	E	492	0,01
Kırmızımsı Kahverengi Topraklar	F	441.235	6,97
Hidromorfik Topraklar	H	16.384	0,26
Kolüvyal Topraklar	K	127.943	2,02
Regosoller	L	64	0,001
Kahverengi Orman Toprakları	M	1.563.105	24,69
Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları	N	1.204.933	19,03
Organik Topraklar	O	494	0,01
Redzinalar	R	8.627	0,14
Alüvyal Sahil Topraklar	S	66	0,001
Kireçsiz Kahverengi Topraklar	U	87.128	1,38
Vertisoller	V	100	0,001
Yüksek Dağ Çayır Topraklar	Y	266	0,001
6. Sınıf Alanlar	-	312.980	4,94
Genel Toplam		6.330.300	100,00



Şekil 24 : Sakarya Havzası BTG Dağılımı

4.7.5. Alt Havzalar Büyük Toprak Grupları

Sakarya Havzası, Alt Havzalar içerisindeki büyük toprak gruplarının dağılımı aşağıda Havza bazında verilmiştir.

4.7.5.1. Yukarı Sakarya Alt Havzası Büyük Toprak Grupları Sınıflandırması

Yukarı Sakarya Alt Havzası toplam arazi varlığı 2.134.200 ha'dır. Bu alanın "Büyük Toprak Grupları (BTG)"na göre dağılımına bakıldığında genel alanın; %5,31'i olan 113.322 ha alan Alüvyal Topraklar (A), %50,03'ü olan 1.067.648 ha alan Kahverengi Topraklar (B), %0,52'si olan 11.056 ha alan Kestanerengi Topraklar (CE), %3,30'u olan 70.372 ha alan Kırmızımsı Kestanerengi Topraklar (D), %0,02'si olan 492 ha alan Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları (E), %19,67'si olan 419.416 ha alan Kırmızımsı Kahverengi Topraklar (F), %0,51'i olan 10.986 ha alan Hidromorfik Topraklar (H), %2,72'si olan 58.134 ha alan Kolüvyal Topraklar (K), %0,00 olan 64 ha alan Regosoller (L), %5,55'i olan 118.417 ha alan Kahverengi Orman Toprakları (M), %6,78'i olan 144.738 ha alan Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları (N), %0,02'si olan 494 ha alan Organik Topraklar (O) ve %0,40'ı olan 8.627 ha alan Kireçsiz Kahverengi Topraklar (U)'dan oluşmuştur.

Geriye kalan %5,17'si olan 110.434 ha alan sulanamaz (Yerleşim, Sanayi, Havaalanı, Kanal, Mezarlık vb.) alanlardan oluşmuştur.

KHGM verilerinin Büyük Toprak Grupları (BTG) dağılımları **Tablo 17**'da, alanların grafiksel dağılımları da **Şekil 25**'te verilmiştir.

Tablo 17 : Yukarı Sakarya Alt Havzası KHGM verilerinin Büyük Toprak Grupları Dağılımı

Üniteler	Sembol	Alan (ha)	Dağılım (%)
Alüvyal Topraklar	A	113.322	5,31
Kahverengi Topraklar	B	1.067.648	50,03
Kestanerengi Topraklar	CE	11.056	0,52
Kırmızımsı Kestanerengi Topraklar	D	70.372	3,30
Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları	E	492	0,02
Kırmızımsı Kahverengi Topraklar	F	419.416	19,67
Hidromorfik Topraklar	H	10.986	0,51
Kolüvyal Topraklar	K	58.134	2,72
Regosoller	L	64	0,00
Kahverengi Orman Toprakları	M	118.417	5,55
Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları	N	144.738	6,78
Organik Topraklar	O	494	0,02
Kireçsiz Kahverengi Topraklar	U	8.627	0,40
6. Sınıf Alanlar	-	110.434	5,17
Genel Toplam		2.134.200	100,00

4.7.5.2. Porsuk Alt Havzası Büyük Toprak Grupları Sınıflandırması

Porsuk Alt Havzası toplam arazi varlığı 1.082.500 ha'dır. Bu alanın "Büyük Toprak Grupları (BTG)"na göre dağılımına bakıldığında genel alanın; %9,35'i olan 101.202 ha alan Alüvyal Topraklar (A), %25,43'ü olan 275.253 ha alan Kahverengi Topraklar (B), %0,38'i olan 4.123 ha alan Kestane rengi Topraklar (CE), %1,46'sı olan 15.842 ha alan Kırmızımsı Kestane rengi Topraklar (D), %0,23'ü olan 2.478 ha alan Kırmızımsı Kahverengi Topraklar (F), %0,10'u olan 1.110 ha alan Hidromorfik Topraklar (H), %0,92'si olan 9.940 ha alan Kolüvyal Topraklar (K), %44,89'u olan 485.821 ha alan Kahverengi Orman Toprakları (M), %8,06'sı olan 87.219 ha alan Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları (N), %3,66'sı olan 39.651 ha alan Kireçsiz Kahverengi Topraklar (U) ve %0,01'i olan 162 ha alan Yüksek Dağ Çayır Toprakları (Y)'dan oluşmuştur.

Geriye kalan %5,51'i olan 59.699 ha alan sulanamaz (Yerleşim, Sanayi, Havaalanı, Kanal, Mezarlık vb.) alanlardan oluşmuştur.

Porsuk Alt Havzası KHGM verilerinin Büyük Toprak Grupları (BTG) dağılımları **Tablo 18** 'de verilmiştir.

Tablo 18 : Porsuk Alt Havzası KHGM verilerinin Büyük Toprak Grupları Dağılımı

Üniteler	Sembol	Alan (ha)	Dağılım (%)
Alüvyal Topraklar	A	101.202	9,35
Kahverengi Topraklar	B	275.253	25,43
Kestanerengi Topraklar	CE	4.123	0,38
Kırmızimsı Kestanerengi Topraklar	D	15.842	1,46
Kırmızimsı Kahverengi Topraklar	F	2.478	0,23
Hidromorfik Topraklar	H	1.110	0,10
Kolüvyal Topraklar	K	9.940	0,92
Kahverengi Orman Toprakları	M	485.821	44,89
Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları	N	87.219	8,06
Kireçsiz Kahverengi Topraklar	U	39.651	3,66
Yüksek Dağ Çayır Toprakları	Y	162	0,01
6. Sınıf Alanlar	-	59.699	5,51
Genel Toplam		1.082.500	100,00

4.7.5.3. Ankara/Kirmir Alt Havzası Büyük Toprak Grupları Sınıflandırması

Ankara Alt Havzası toplam arazi varlığı 1.177.800 ha'dır. Bu alanın "Büyük Toprak Grupları (BTG)"na göre dağılımına bakıldığında genel alanın; %5,16'sı olan 60.737 ha alan Alüvyal Topraklar (A), %54,25'i olan 638.975 ha alan Kahverengi Topraklar (B), %1,64'ü olan 19.341 ha alan Kırmızimsı Kahverengi Topraklar (F), %0,11'i olan 1.280 ha alan Hidromorfik Topraklar (H), %2,08'i olan 24.536 ha alan Kolüvyal Topraklar (K), %5,78'i olan 68.021 ha alan Kahverengi Orman Toprakları (M), %22,46'sı olan 264.487 ha alan Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları (N) ve %3,04'ü olan 35.822 ha alan Kireçsiz Kahverengi Topraklar (U)'dan oluşmuştur.

Geriye kalan %5,48'i olan 64.601 ha alan sulanamaz (Yerleşim, Sanayi, Havaalanı, Kanal, Mezarlık vb.) alanlardan oluşmuştur.

Ankara Alt Havzası KHGM verilerinin Büyük Toprak Grupları (BTG) dağılımları **Tablo 19** 'de verilmiştir.

Tablo 19 : Ankara Alt Havzası KHGM verilerinin Büyük Toprak Grupları Dağılımı

Üniteler	Sembol	Alan (ha)	Dağılım (%)
Alüvyal Topraklar	A	60.737	5,16
Kahverengi Topraklar	B	638.975	54,25
Kırmızımsı Kahverengi Topraklar	F	19.341	1,64
Hidromorfik Topraklar	H	1.280	0,11
Kolüvyal Topraklar	K	24.536	2,08
Kahverengi Orman Toprakları	M	68.021	5,78
Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları	N	264.487	22,46
Kireçsiz Kahverengi Topraklar	U	35.822	3,04
6. Sınıf Alanlar	-	64.601	5,48
Genel Toplam		1.177.800	100,00

4.7.5.4. Orta Sakarya Alt Havzası Büyük Toprak Grupları Sınıflandırması

Orta Sakarya Alt Havzası toplam arazi varlığı 1.209.300 ha'dır. Bu alanın "Büyük Toprak Grupları (BTG)"na göre dağılımına bakıldığında genel alanın; %3,34'ü olan 40.399 ha alan Alüvyal Topraklar (A), %4,52'si olan 54.659 ha alan Kahverengi Topraklar (B), %0,02'si olan 192 ha alan Hidromorfik Topraklar (H), %1,32'si olan 15.953 ha alan Kolüvyal Topraklar (K), %56,28'i olan 680.589 ha alan Kahverengi Orman Toprakları (M), %29,75'i olan 359.803 ha alan Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları (N), %0,29'u olan 3.532 ha alan Rendzinalar (R), %0,25'i olan 3.028 ha alan Kireçsiz Kahverengi Topraklar (U) ve %0,01'i olan 100 ha alan Vertisoller (V)'den oluşmuştur.

Geriye kalan %4,22'si olan 51.045 ha alan sulanamaz (Yerleşim, Sanayi, Havaalanı, Kanal, Mezarlık vb.) alanlardan oluşmuştur.

Orta Sakarya Alt Havzası KHGM verilerinin Büyük Toprak Grupları (BTG) dağılımları **Tablo 20'** de verilmiştir.

Tablo 20 : Orta Sakarya Alt Havzası KHGM verilerinin Büyük Toprak Grupları Dağılımı (BTG)

Üniteler	Sembol	Alan (ha)	Dağılım (%)
Alüvyal Topraklar	A	40.399	3,34
Kahverengi Topraklar	B	54.659	4,52
Hidromorfik Topraklar	H	192	0,02
Kolüvyal Topraklar	K	15.953	1,32
Kahverengi Orman Toprakları	M	680.589	56,28
Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları	N	359.803	29,75
Rendzinalar	R	3.532	0,29
Kireçsiz Kahverengi Topraklar	U	3.028	0,25
Vertisoller	V	100	0,01
6. Sınıf Alanlar	-	51.045	4,22
Genel Toplam		1.209.300	100,00

4.7.5.5. Göksu Alt Havzası Büyük Toprak Grupları Sınıflandırması

Göksu Havzası toplam arazi varlığı 243.500 ha'dır. Bu alanın "Büyük Toprak Grupları (BTG)"na göre dağılımına bakıldığında genel alanın; %11,60'ı olan 28.239 ha alan Alüvyal Topraklar (A), %3,07'si olan 7.474 ha alan Kolüvyal Topraklar (K), %39,69'u olan 96.652 ha alan Kahverengi Orman Toprakları (M) ve %43,12'si olan 104.989 ha alan Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları (N) %0,04'ü olan 104 ha alan Yüksek Dağ Çayır Toprakları (Y)'ndan oluşmuştur.

Geriye kalan %2,48'i olan 6.042 ha alan sulanamaz (Yerleşim, Sanayi, Havaalanı, Kanal, Mezarlık vb.) alanlardan oluşmuştur.

Göksu Alt Havzası KHGM verilerinin Büyük Toprak Grupları (BTG) dağılımları **Tablo 21'** de verilmiştir.

Tablo 21 : Göksu Alt Havzası KHGM verilerinin Büyük Toprak Grupları Dağılımı

Üniteler	Sembol	Alan (ha)	Dağılım (%)
Alüvyal Topraklar	A	28.239	11,60
Kolüvyal Topraklar	K	7.474	3,07
Kahverengi Orman Toprakları	M	96.652	39,69
Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları	N	104.989	43,12
Yüksek Dağ Çayır Toprakları	Y	104	0,04
6. Sınıf Alanlar	-	6.042	2,48
Genel Toplam		243.500	100,00

4.7.5.6. Aşağı Sakarya Alt Havzası Büyük Toprak Grupları Sınıflandırması

Aşağı Sakarya Alt Havzası toplam arazi varlığı 483.000 ha'dır. Bu alanın "Büyük Toprak Grupları (BTG)"na göre dağılımına bakıldığında genel alanın; %17,53'ü olan 84.656 ha alan Alüvyal Topraklar (A),%0,58'i olan 2.816 ha alan Hidromorfik Topraklar (H),%2,47'si olan 11.906 ha alan Kolüvyal Topraklar (K),%23,52'si olan 113.605 ha alan Kahverengi Orman Toprakları (M),%50,46'sı olan 243.697 ha alan Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları (N),%1,06'sı olan 5.095 ha alan Rendzinalar (R),%0,01'i olan 66 ha alan Alüvyal Sahil Topraklar (S)'dan oluşmuştur.

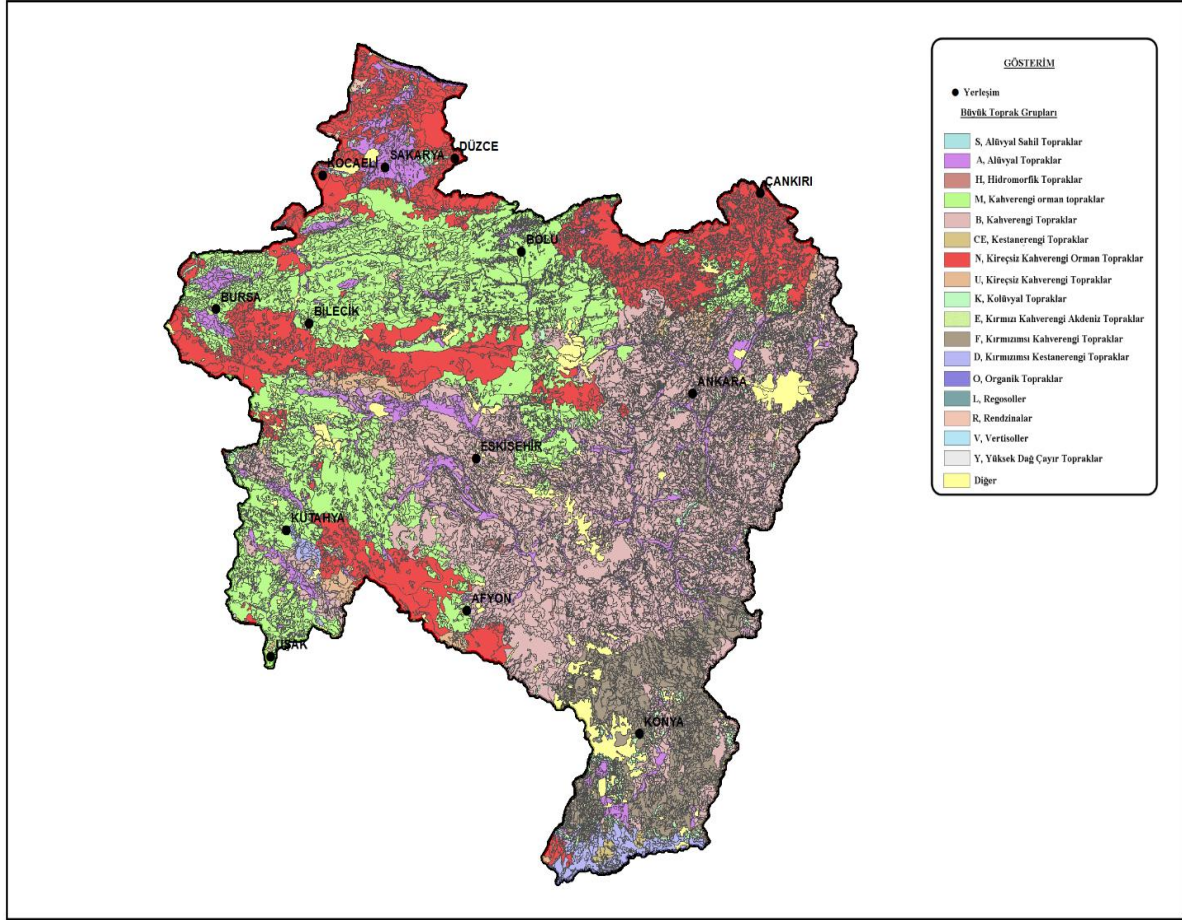
Geriye kalan %4,38'i olan 21.159 ha alan sulanamaz (Yerleşim, Sanayi, Havaalanı, Kanal, Mezarlık vb.) alanlardan oluşmuştur.

Aşağı Sakarya Alt Havzası KHGM verilerinin Büyük Toprak Grupları (BTG) dağılımları **Tablo 22**'de verilmiştir.

Tablo 22 : Aşağı Sakarya Alt Havzası KHGM verilerinin Büyük Toprak Grupları Dağılımı

Üniteler	Sembol	Alan (ha)	Dağılım (%)
Alüvyal Topraklar	A	84.656	17,53
Hidromorfik Topraklar	H	2.816	0,58
Kolüvyal Topraklar	K	11.906	2,47
Kahverengi Orman Toprakları	M	113.605	23,52
Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları	N	243.697	50,46
Rendzinalar	R	5.095	1,05
Alüvyal Sahil Topraklar	S	66	0,01
6. Sınıf Alanlar	-	21.159	4,38
Genel Toplam		483.000	100,00

Havzaya ait BTG haritası aşağıdadır.



Şekil 25 : BTG Haritası

4.7.6. KHGM Verilerinin DSİ SAT (Sulu Arazi Tasnif) Standartlarındaki Arazi Sınıfları Dağılımı

Sakarya Havzası sınırları içerisindeki KHGM alanları Dsi Sulu Arazi Sınıflandırma standartlarına göre çevrilmiştir.

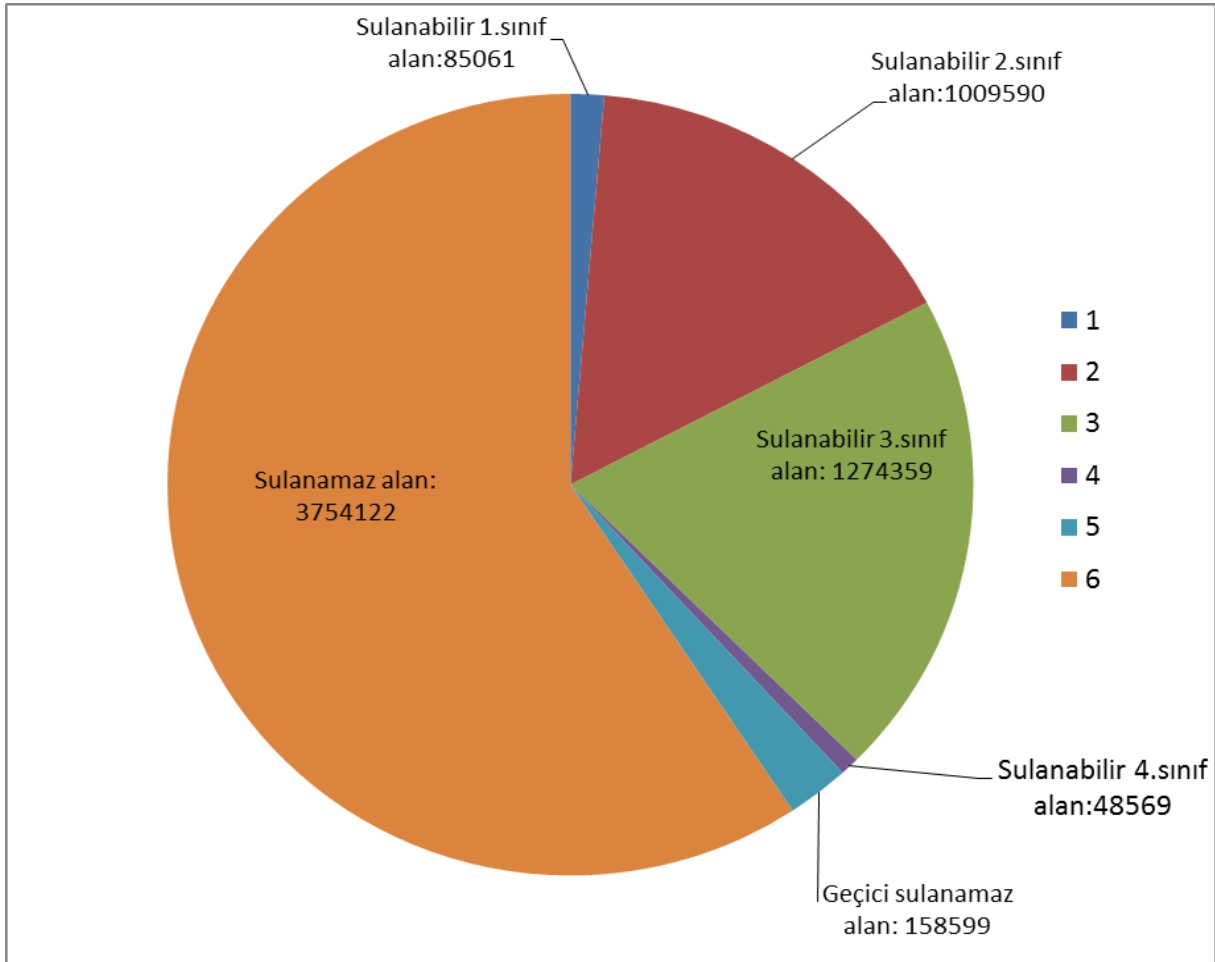
Sakarya Havzası toplam arazi varlığı 6.330.300 ha'dır. Bu alanın % 40,70'i olan 2.576.178 ha alan sulanabilir, % 59,30'u olan 3.754.122 ha ise sulanamaz alan olarak belirlenmiştir.

Sulanabilir ve sulanamaz alanların alt sınıflarına bakarsak genel alanın; %1,34'ü olan 85.061 ha alan 1. Sınıf sulanabilir alan, %15,95'i olan 1.009.590 ha alan 2. Sınıf sulanabilir alan, %20,13'ü olan 1.274.359 ha alan 3. Sınıf sulanabilir alan, %0,77'si olan 48.569 ha alan 4. Sınıf sulanabilir alan, % 2,51'i olan 158.599 ha alan 5. sınıf geçici olarak sulanamaz alan ve % 59,30'u olan 3.754.122 ha alan 6. Sınıf sulanamaz alan (6. sınıf sulanamaz alan, göl alanı, baraj aksı, baraj-gölet rezervuar alanları, mera, mevcut sulama, mezarlık, yerleşim alanı, yol vs.) olarak belirlenmiştir.

Sakarya Havzası KHGM verilerinin DSİ standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı **Tablo 23** 'de, DSİ standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı grafiği **Şekil 26** 'da verilmiştir.

Tablo 23 : Sakarya Havzası KHGM verilerinin DSİ SAT standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı

Sınıf	Sulanabilir Alan					Geçici Sulanamaz Alan	Sulanamaz Alan	Genel Toplam
	1	2	3	4	1+2+3+4	5	6	
ha	85.061	1.009.590	1.274.359	48.569	2.417.579	158.599	3.754.122	6.330.300
%	1,34	15,95	20,13	0,77	38,19	2,51	59,30	100,00



Şekil 26 : DSİ standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı grafiği

Alt Havza sınırları içerisindeki KHGM alanları DSİ Sulu Arazi Sınıflandırma standartlarına göre ait olan bilgiler Alt Havza bazında aşağıda verilmiştir.

4.7.6.1. Yukarı Sakarya Alt Havzası

Yukarı Sakarya Alt Havzası sınırları içerisindeki KHGM alanları DSİ Sulu Arazi Sınıflandırma standartlarına göre çevrilmiştir.

Yukarı Sakarya Alt Havzası toplam arazi varlığı 2.134.200 ha'dır. Bu alanın %59,00'u olan 1.259.152 ha'ı sulanabilir ve %41,00'i olan 875.048 ha'ı sulanamaz alan olarak belirlenmiştir.

Sulanabilir ve sulanamaz alanların alt sınıflarına bakarsak genel alanın; %0,95'i olan 20.328 ha alan 1. Sınıf sulanabilir alan, %27,13'ü olan 579.083 ha alan 2. Sınıf sulanabilir alan, %27,80'i olan 593.159 ha alan 3. Sınıf sulanabilir alan, %0,04'ü olan 794 ha alan 4. Sınıf sulanabilir alan, %3,08'i olan 65.788 ha alan 5 sınıf geçici olarak sulanamaz alan ve %41,00'i olan 875.048 ha alan 6. Sınıf sulanamaz alan (6. sınıf sulanamaz alan, göl alanı, baraj aksı, baraj-gölet rezervuar alanları, mera, mevcut sulama, mezarlık, yerleşim alanı, yol vs.) olarak belirlenmiştir.

Yukarı Sakarya Alt Havzası KHGM verilerininin DSİ SAT (Sulu Arazi Tasnif) standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı **Tablo 24**'de verilmiştir.

Tablo 24 : Yukarı Sakarya Alt Havzası KHGM verilerininin DSİ SAT standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı

Sınıf	Sulanabilir Alan					Geçici Sulanamaz Alan	Sulanamaz Alan	Genel Toplam
	1	2	3	4	1+2+3+4	5	6	
ha	20.328	579.083	593.159	794	1.193.364	65.788	875.048	2.134.200
%	0,95	27,13	27,80	0,04	55,92	3,08	41,00	100,00

4.7.6.2. Porsuk Alt Havzası

Porsuk Alt Havzası sınırları içerisindeki KHGM alanları DSİ Sulu Arazi Sınıflandırma standartlarına göre çevrilmiştir.

Porsuk Havzasında arazi dağılımı;

Çayır ve Meralar	366.850
Kentsel Alan	234.931
Kırsal Alan	119.716
Orman Alanlar	306.304

Sulak Alan 54.700

Porsuk Havzası toplam arazi varlığı 1.082.500 ha'dır. Bu alanın %41,05'i olan 444.297 ha'ı sulanabilir ve %58,95'i olan 638.203 ha'ı sulanamaz alan olarak belirlenmiştir.

Sulanabilir ve sulanamaz alanların alt sınıflarına bakarsak genel alanın; %1,75'i olan 18.903 ha alan 1. Sınıf sulanabilir alan, %15,04'ü olan 162.754 ha alan 2. Sınıf sulanabilir alan, %22,85'i olan 247.381 ha alan 3. Sınıf sulanabilir alan, %0,02'si olan 246 ha alan 4. Sınıf sulanabilir alan, %1,39'u olan 15.013 ha alan 5. sınıf geçici olarak sulanamaz alan ve %58,95'i olan 638.203 ha alan 6. Sınıf sulanamaz alan (6. sınıf sulanamaz alan, göl alanı, baraj aksı, baraj-gölet rezervuar alanları, mera, mevcut sulama, mezarlık, yerleşim alanı, yol vs.) olarak belirlenmiştir.

Porsuk Alt Havzası KHGM verilerinin DSİ standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı **Tablo 25**'te, verilmiştir.

Tablo 25 : Porsuk Alt Havzası KHGM verilerinin DSİ SAT standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı

Sınıf	Sulanabilir Alan					Geçici Sulanamaz Alan	Sulanamaz Alan	Genel Toplam
	1	2	3	4	1+2+3+4	5	6	
ha	18.903	162.754	247.381	246	429.284	15.013	638.203	1.082.500
%	1,75	15,04	22,85	0,02	39,66	1,39	58,95	100,00

4.7.6.3. Ankara/Kirmir Alt Havzası

Ankara Alt havzasında arazi dağılımı;

Çayır ve Meralar 280.701
Kentsel Alan 230.205
Kırsal Alan 206.832
Orman Alanları 198.597
Sulak Alan 1.870

Kirmir Alt havzasında arazi dağılımı;

Çayır ve Meralar 342.827
Kentsel Alan 122.759
Kırsal Alan 240.732

Orman Alanlar	240.179
Su Kütleleri	2.411
Sulak Alanlar	176
Tarım Alanlar	67.898

Ankara Alt Havzası sınırları içerisindeki KHGM alanları DSİ Sulu Arazi Sınıflandırma standartlarına göre çevrilmiştir.

Ankara Alt Havzası toplam arazi varlığı 1.177.800 ha'dır. Bu alanın %37,71'i olan 444.113 ha'ı sulanabilir ve %62,29'u olan 733.687 ha' ı sulanamaz alan olarak belirlenmiştir.

Sulanabilir ve sulanamaz alanların alt sınıflarına bakarsak genel alanın; %1,45'i olan 17.073 ha alan 1. Sınıf sulanabilir alan, %15,19'u olan 178.957 ha alan 2. Sınıf sulanabilir alan, %18,52'si olan 217.957 ha alan 3. Sınıf sulanabilir alan, %0,27'si olan 3.228 ha alan 4. Sınıf sulanabilir alan, %2,28'i olan 26.898 ha alan 5 sınıf geçici olarak sulanamaz alan ve %62,29'u olan 733.687 ha alan 6. Sınıf sulanamaz alan (6. sınıf sulanamaz alan, göl alanı, baraj aksı, baraj-gölet rezervuar alanları, mera, mevcut sulama, mezarlık, yerleşim alanı, yol vs.) olarak belirlenmiştir.

Ankara Alt Havzası KHGM verilerinin DSİ standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı **Tablo 26**'te, verilmiştir.

Tablo 26 : Ankara Alt Havzası KHGM verilerinin DSİ SAT standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı

Sınıf	Sulanabilir Alan					Geçici Sulanamaz Alan	Sulanamaz Alan	Genel Toplam
	1	2	3	4	1+2+3+4			
ha	17.073	178.957	217.957	3.228	417.215	26.898	733.687	1.177.800
%	1,45	15,19	18,52	0,27	35,43	2,28	62,29	100,00

4.7.6.4. Orta Sakarya Alt Havzası

Orta Sakarya Alt Havzası sınırları içerisindeki KHGM alanları DSİ Sulu Arazi Sınıflandırma standartlarına göre çevrilmiştir.

Orta Sakarya Havzası toplam arazi varlığı 1.209.300 ha'dır. Bu alanın %16,77'si olan 202.925 ha'ı sulanabilir ve %83,23'ü olan 1.006.375 ha'ı sulanamaz alan olarak belirlenmiştir.

Sulanabilir ve sulanamaz alanların alt sınıflarına bakarsak genel alanın; %1,17'si olan 14.198 ha alan 1. Sınıf sulanabilir alan, %4,43'ü olan 53.611 ha alan 2. Sınıf sulanabilir alan, %9,73'i

olan 117.682 ha alan 3. Sınıf sulanabilir alan, %0,75'i olan 9.082 ha alan 4. Sınıf sulanabilir alan, %0,69'u olan 8.352 ha alan 5 sınıf geçici olarak sulanamaz alan ve %83,23'ü olan 1.006.375 ha alan 6. Sınıf sulanamaz alan (6. sınıf sulanamaz alan, göl alanı, baraj aksı, baraj-gölet rezervuar alanları, mera, mevcut sulama, mezarlık, yerleşim alanı, yol vs.) olarak belirlenmiştir.

Orta Sakarya Alt Havzası KHGM verilerinin DSİ SAT (Sulu Arazi Tasnif) standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı **Tablo 27'** da verilmiştir.

Tablo 27 : Orta Sakarya Alt Havzası KHGM verilerinin DSİ SAT standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı

Sınıf	Sulanabilir Alan					Geçici Sulanamaz Alan	Sulanamaz Alan	Genel Toplam
	1	2	3	4	1+2+3+4			
ha	14.198	53.611	117.682	9.082	194.573	8.352	1.006.375	1.209.300
%	1,17	4,43	9,73	0,75	16,08	0,69	83,23	100,00

4.7.6.5. Göksu Alt Havzası

Göksu Alt Havzası sınırları içerisindeki KHGM alanları DSİ Sulu Arazi Sınıflandırma standartlarına göre çevrilmiştir.

Göksu Havzası toplam arazi varlığı 243.500 ha'dır. Bu alanın %26,36'sı olan 64.175 ha'ı sulanabilir ve %73,64'ü olan 179.325 ha'ı sulanamaz alan olarak belirlenmiştir.

Sulanabilir ve sulanamaz alanların alt sınıflarına bakarsak genel alanın; %2,54'ü olan 6.193 ha alan 1. Sınıf sulanabilir alan, %6,10'u olan 14.857 ha alan 2. Sınıf sulanabilir alan, %14,45'i olan 35.178 ha alan 3. Sınıf sulanabilir alan, %0,18'i olan 429 ha alan 4. Sınıf sulanabilir alan, %3,09'u olan 7.518 ha alan 5 sınıf geçici olarak sulanamaz alan ve %73,64'ü olan 179.325 ha alan 6. Sınıf sulanamaz alan (6. sınıf sulanamaz alan, göl alanı, baraj aksı, baraj-gölet rezervuar alanları, mera, mevcut sulama, mezarlık, yerleşim alanı, yol vs.) olarak belirlenmiştir.

Göksu Alt Havzası KHGM verilerinin DSİ SAT (Sulu Arazi Tasnif) standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı **Tablo 28'** de, verilmiştir.

Tablo 28 : Göksu Alt Havzası KHGM verilerinin DSİ SAT standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı

Sınıf	Sulanabilir Alan					Geçici Sulanamaz Alan	Sulanamaz Alan	Genel Toplam
	1	2	3	4	1+2+3+4	5	6	
ha	6.193	14.857	35.178	429	56.657	7.518	179.325	243.500
%	2,54	6,10	14,45	0,18	23,27	3,09	73,64	100,00

4.7.6.6. Aşağı Sakarya Alt Havzası

Aşağı Sakarya Alt Havzası sınırları içerisindeki KHGM alanları DSİ Sulu Arazi Sınıflandırma standartlarına göre çevrilmiştir.

Aşağı Sakarya Havzası toplam arazi varlığı 483.000 ha'dır. Bu alanın %33,43'ü olan 161.516 ha'ı sulanabilir ve %66,57'ü olan 321.484 ha' ı sulanamaz alan olarak belirlenmiştir.

Sulanabilir ve sulanamaz alanların alt sınıflarına bakarsak genel alanın; %1,73'ü olan 8.366 ha alan 1. Sınıf sulanabilir alan, %4,21'i olan 20.328 ha alan 2. Sınıf sulanabilir alan, %13,04'si olan 63.002 ha alan 3. Sınıf sulanabilir alan, %7,20'si olan 34.790 ha alan 4. Sınıf sulanabilir alan, %7,25'u olan 35.030 ha alan 5 sınıf geçici olarak sulanamaz alan ve %66,57'ü olan 321.484 ha alan 6. Sınıf sulanamaz alan (6. sınıf sulanamaz alan, göl alanı, baraj aksı, baraj-gölet rezervuar alanları, mera, mevcut sulama, mezarlık, yerleşim alanı, yol vs.) olarak belirlenmiştir.

Aşağı Sakarya Alt Havzası KHGM verilerinin DSİ SAT (Sulu Arazi Tasnif) standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı **Tablo 29** 'de, verilmiştir.

Tablo 29 : Aşağı Sakarya Alt Havzası KHGM verilerinin DSİ SAT standartlarına göre arazi sınıfları dağılımı

Sınıf	Sulanabilir Alan					Geçici Sulanamaz Alan	Sulanamaz Alan	Genel Toplam
	1	2	3	4	1+2+3+4	5	6	
ha	8.366	20.328	63.002	34.790	126.486	35.030	321.484	483.000
%	1,73	4,21	13,04	7,20	26,18	7,25	66,57	100,00

4.8. Sosyo-Ekonomik Durum

4.8.1. Havza Nüfusu

Havza sınırları içerisinde kalan yerleşimler, Havzadaki Yerleşimler ve İdari Yapılanma bölümünde detaylı olarak verilmiştir. Havza içinde kaldığı tespit edilen tüm yerleşim yeri için 2020 TÜİK Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi üzerinden nüfus verileri temin edilmiş olup il bazlı nüfus verileri **Tablo 30'** da verilmiştir.

Sakarya Havzası sınırları içerisinde 2020 yılı Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) verilerine göre 8.647.284 kişi yaşamaktadır. Türkiye nüfusunun yaklaşık yüzde 10'unu kapsayan havza içerisinde yer alan iller arasında en büyük nüfusa sahip olan il Ankara'dır.

Türkiye'nin 2. büyük nüfusa sahip başkent Ankara'nın merkezi ile diğer bazı büyük ilçeleri havza içerisindedir. Havzada yaşayan toplam nüfusun yaklaşık %66'sı, 5.542.478 kişi Ankara ili sınırları içerisindedir. Ankara'dan sonra en büyük nüfus, havzanın mansabında, Karadeniz çıkışında bulunan ve tümü havza sınırları içerisinde kalan Eskişehir ilindedir. İlin havza içinde kalan toplam nüfusu 888.818'dir.

Sakarya Havzasında nüfus açısından, en kalabalık nüfusa sahip üçüncü ili Sakarya'dır. Tamamı Sakarya Havzası sınırları içerisinde kalan nemli bir bölüm havza sınırları içerisinde kalan Sakarya'da yaşayan 1.031.085 kişi, ilin toplam nüfusun yüzde 73,07'sini oluşturmaktadır. Daha sonra, toplam nüfus açısından sırasıyla, iki önemli ilçesi havzaya giren Bursa 339.438 kişi, merkezi havza içinde bulunan Kütahya 300.250 kişi, tamamı havzada kalan Bilecik 217.353 kişi, altı ilçe merkezi havzada bulunan Konya 162.819 kişi ve sonrasında yaklaşık 65.916 kişi ile Afyonkarahisar ili gelmektedir. Bolu ve Kocaeli illerin havza sınırları içerisinde kalan nüfusları sırasıyla, 41.896 ve 55.746 iken havza nüfusuna en küçük katkı sırasıyla 679 ve 443 kişi ile Uşak ve Düzce ilindedir. Topraklarının çok küçük bir bölümünün havza sınırları içerisinde kalan Çankırı İlinden nüfus katkısı yoktur. Havza içerisinde giren illerin nüfus dağılımı şekilde verilmiştir. (TÜİK, 2020)

Tablo 30 : Sakarya Havzası İçerisinde Kalan İl Nüfusları

İl	İlçe	Toplam Nüfus 2020	İl	İlçe	Toplam Nüfus 2020	İl	İlçe	Toplam Nüfus 2020
Afyonkarahisar	*	65,916	Bilecik	*	217,353	Eskişehir	*	888818
	Bayat	5,667		Bozüyük	76,899		Alpu	10,614
	Bolvadin	1,748		Gölpazarı	9,463		Beylikova	6,220
	Emirdağ	39,518		İnhisar	2,309		Çifteler	14,925
	İhsaniye	14,221		Merkez	78,020		Günyüzü	5,455
	İscehisar	1,676		Osmaneli	19,805		Han	2,100
	Sinanpaşa	340		Pazaryeri	10,077		İnönü	6,355
	Sultandağı	112		Söğüt	17,924		Mahmudiye	7,740
	Merkez	1,917		Yenişehir	2,856		Mihalgazi	3,099
Ankara	*	5,542,478	Bolu	*	41,896		Mihalççık	8,011
	Akyurt	36,265		Gerede	186		Odunpazarı	415,222
	Altındağ	396,165		Göynük	14,917		Sancakaya	4,790
	Ayaş	13,686		Kırısıcık	3,112		Seyitgazi	12,844
	Bala	863		Merkez	205		Sivrihisar	20,140
	Beypazarı	48,732		Mudurnu	18,690	Tepebaşı	371,303	
	Çamlidere	8,883		Seben	4,786	Sakarya	*	1,031,085
	Çankaya	924,421	Bursa	*	339438		Adapazarı	279,127
	Çubuk	89,252		İnegöl	281383		Akyazı	92,093
	Elmadağ	14,628		İznik	56		Arifiye	46,343
	Etimesgut	595,305		Kestel	3729		Erenler	90,855
	Gölbasi	136,288		Yenişehir	54270		Ferizli	27,399
	Güdül	8,438	Düzce	*	443		Geyve	50,154
	Haymana	22,159		Gümüşova	443		Hendek	83,069
	Kahramankazan	56,736	Konya	*	162,819		Karapürçek	13,130
	Keçiören	938,568		Cihanbeyli	4,242		Karasu	66,852
	Kızılcahamam	26,987		Çeltik	9,787		Kaynarca	24,271
	Mamak	669,465		Doğanhisar	12,662		Kocaali	15,267
	Nallıhan	27,434		Hüyük	203		Pamukova	29,532
	Polatlı	126,622		İlgin	54,241	Sapanca	43,018	
Sincan	157,082	Kadınhanı		31,817	Serdivan	148,802		
Yenimahalle	549,104	Kulu		1,413	Söğütli	14,203		
Kütahya	*	300,250		Sarayönü	25,979	Taraklı	6,970	
	Altıntaş	15,835		Tuzlukçu	373	Uşak	*	679
	Aslanapa	8,370	Yunak	22,102	Banaz		679	
	Dumlupınar	2,945	Kocaeli	*	55,746			
	Gediz	342		İzmit	3,538			
	Merkez	271,972		Kandıra	6,408			
	Tavşanlı	786		Kartepe	45,800			

Havza sınırları içinde kalan ilçe nüfusları incelendiğinde nüfusunun en yoğun olduğu illerin Ankara, Eskişehir ve Sakarya olduğu görülür.

4.8.2. Eğitim

Sakarya Havzası'nda yer alan yerleşimlerin eğitim durumları incelendiğinde, bölge illerin hepsinde okuma-yazma bilmeyenlerin oranının bütün dönemlerde Türkiye ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. Bölgedeki okullaşma oranlarının da Türkiye ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. Özellikle Ankara ilinin havza sınırlarında olması havzanın okullaşma ve eğitim düzeyini yükseltmektedir. (TUİK, 2019)

Tablo 31 : Eğitim Durumu

	Afyonkarahisar	Ankara	Bilecik	Bolu	Bursa	Eskişehir	Kocaeli	Konya	Kütahya	Sakarya	Uşak	Düce
İlkokul okul sayısı	365	869	57	69	499	151	348	728	213	278	122	10
İlkokul öğrenci sayısı	42.032	316.531	10.938	14.791	188.698	41.928	121.760	148.795	26.676	57.697	18.561	2062
İlkokul öğretmen sayısı	3.018	19.410	650	959	9.964	2.934	6.931	9.016	1.951	3.744	1.420	148
Ortaokul okul sayısı	290	871	54	73	531	138	360	594	170	269	97	17
Ortaokul öğrenci sayısı	46.309	346.345	11.704	16.173	196.287	45.711	130.507	158.810	29.925	63.483	20.057	2336
Ortaokul öğretmen sayısı	3.495	23.732	822	1.302	11.468	3.468	8.187	11.527	2.457	4.292	1.737	119
Ortaöğretim okul sayısı	143	946	46	61	436	130	296	374	113	160	64	6
Ortaöğretim öğrenci sayısı	46.188	371.499	12.695	19.499	193.586	51.711	141.798	161.777	34.939	69.394	22.398	2413
Ortaöğretim öğretmen sayısı	3.266	29.403	864	1.561	14.680	4.275	9.174	10.581	2.674	4.949	1.742	158
Okuma yazma bilen oranı (%)	96,76	97,73	97,84	96,33	97,15	97,91	97,56	97,19	97,59	96,81	97,55	96,89

4.8.3. Sağlık

Sakarya Havzası sağlık göstergelerine bakıldığında, Türkiye ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. Havzadaki Sağlık Bakanlığı'na bağlı kuruluşlar aşağıdaki tabloda listelenmiştir. (TUİK, 2019)

Tablo 32 : Sakarya Havzası İçinde Yer Alan Hastaneler

İl	Sağlık Kuruluşu Adı
Afyonkarahisar	Dr. Mete Tan Bayat Devlet Hastanesi
	Emirdağ Devlet Hastanesi
Ankara	Ankara Dr.Zekai Tahir Burak Kadın Sağlığı Eğitim Ve Araştırma Hastanesi
	Ankara Eğitim Ve Araştırma Hastanesi
	Ankara Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Eğitim Ve Araştırma Hastanesi
	Ankara Gölbashi Hasvak Devlet Hastanesi
	Ankara Haymana Devlet Hastanesi
	Ankara Numune Eğitim Ve Araştırma Hastanesi
	Ankara Ulucanlar Göz Eğitim Ve Araştırma Hastanesi
	Ankara Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim Ve Araştırma Hastanesi
	Ankara 75.Yıl Ağız Ve Diş Sağlığı Hastanesi
	Ankara Akyurt İlçe Devlet Hastanesi
	Ankara 29 Mayıs Devlet Hastanesi
	Ankara Atatürk Göğüs Hastalıkları Ve Göğüs Cerrahisi Eğitim Ve Araştırma Hastanesi
	Ankara Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları Hematoloji Onkoloji Eğitim Ve Araştırma Hastanesi
	Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim Ve Araştırma Hastanesi
	Ankara Elmadağ Dr.Hulusi Alataş Devlet Hastanesi
	Ankara Dr.Sami Ulus Kadın Doğum Çocuk Sağlığı Ve Hastalıkları Eğitim Ve Araştırma Hastanesi
	Ankara Etlik Zübeyde Hanım Kadın Hastalıkları Eğitim Ve Araştırma Hastanesi
	Ankara Gazi Mustafa Kemal Devlet Hastanesi
	Ankara Çubuk Halil Şıvgın Devlet Hastanesi
	Ankara Keçiören Eğitim Ve Araştırma Hastanesi
	Ankara Meslek Hastalıkları Hastanesi
	Ankara Ulus Devlet Hastanesi
	Ankara Tepebaşı Ağız Ve Diş Sağlığı Hastanesi
	Ankara Atatürk Eğitim Ve Araştırma Hastanesi
	Ankara Beypazarı Devlet Hastanesi
	Ankara Dr. Abdurrahman Yurtaslan Onkoloji Eğitim Ve Araştırma Hastanesi
Ankara Kazan Hamdi Eriş Devlet Hastanesi	
Ankara Kızılcahamam Devlet Hastanesi	

Sakarya Havzası Nehir Havza Yönetim Planı Hazırlanması Projesi

	Ankara Nallıhan Devlet Hastanesi
	Ankara Polatlı Duatepe Devlet Hastanesi
	Ankara Etimesgut Prof.Dr.Celal Ertuğ Devlet Hastanesi
	Ankara Sincan Dr.Nafiz Körez Devlet Hastanesi
	Ankara Yenimahalle Eğitim Ve Araştırma Hastanesi
	Ankara Ceza İnfaz Kurumları Kampus Devlet Hastanesi
	Ankara Meclis Devlet Hastanesi
Bilecik	Bilecik Bozüyük Devlet Hastanesi
	Bilecik Osmaneli Mustafa Selahattin Çetintaş Devlet Hastanesi
	Bilecik Söğüt Devlet Hastanesi
	Bilecik Devlet Hastanesi
Bolu	Bolu Mudurnu İlçe Devlet Hastanesi
Bursa	Bursa İnegöl Devlet Hastanesi
	Bursa Yenişehir Devlet Hastanesi
Eskişehir	Eskişehir Çifteler Devlet Hastanesi
	Eskişehir Devlet Hastanesi
	Eskişehir Sivrihisar Devlet Hastanesi
	Eskişehir Yunus Emre Devlet Hastanesi
	Eskişehir Ağız Ve Diş Sağlığı Hastanesi
Konya	Konya Doğanhisar Devlet Hastanesi
	Konya Ilgın Dr.Vefa Tanır Devlet Hastanesi
	Konya Kadınhanı Refik Saime Koyuncu Devlet Hastanesi
	Konya Sarayönü Devlet Hastanesi
	Konya Yunak Hacı İzzet Baysal Devlet Hastanesi
Kütahya	Kütahya Sağlık Bakanlığı Dumlupınar Üniversitesi Evliya Çelebi Eğitim Ve Araştırma Hastanesi
	Kütahya Yoncalı Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Hastanesi
Sakarya	Sakarya Akyazı Devlet Hastanesi
	Sakarya Sağlık Bakanlığı Sakarya Üniversitesi Eğitim Ve Araştırma Hastanesi
	Sakarya Geyve Devlet Hastanesi
	Sakarya Hendek Devlet Hastanesi
	Sakarya Karasu Devlet Hastanesi
	Sakarya Kaynarca İlçe Devlet Hastanesi
	Sakarya Kocaali İlçe Devlet Hastanesi
	Sakarya Pamukova İlçe Devlet Hastanesi
	Sakarya Sapanca İlçe Devlet Hastanesi
	Sakarya Toyotasa Acil Yardım Hastanesi

	Sakarya Yenikent Devlet Hastanesi
	Sakarya Ferizli İlçe Devlet Hastanesi
Afyonkarahisar	Dr. Mete Tan Bayat Devlet Hastanesi
	Emirdağ Devlet Hastanesi

4.8.4. Sanayi

4.8.4.1. Ankara

Ankara ili, çevreye karşı duyarlı bir sanayileşme bilinciyle, ülke genelinde ekonomik faaliyet konularındaki yoğunlukları itibariyle sanayi ağırlıklı iller arasında yer almaktadır.

İlde Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi İşletmeleri (KOBİ) sanayinin büyük çoğunluğunu oluşturmaktadır. 10 ve daha fazla işçi çalıştıran işyeri sayısı dikkate alındığında en fazla işyeri olan sektör demir ve metal işleri sanayi olup, bu sektördeki firmaların büyük çoğunluğu 25 ve daha fazla işçi çalıştırmaktadır. Özel sektörün rağbet ettiği ikinci sektör ise gıda sanayisi olup, sektördeki firmaların büyük çoğunluğu 10-24 arasında işçi çalıştıran küçük ölçekli firmalardan oluşmaktadır.

Savunma sanayinin oluşturduğu altyapı ve talep sonucu makine ve metal sanayi il ekonomisinde önemli bir seviyeye ulaşmıştır. Bugün sanayi kuruluşlarının % 40'ının üretim yaptığı alan, makine ve metal sanayidir. Ankara'nın ülke içindeki merkezi ve savunmaya uygun konumu, yetişmiş insan gücü ile sektör içinde yer alan kuruluşların oluşturduğu potansiyel, bu sektörde büyük kuruluşların doğmasına sebep olmuştur. Ayrıca 50'den fazla orta ölçekli firma ile Teknoloji Geliştirme ve Organize Sanayi Bölgeleri'nde yerleşik sayıları yüzlerle ifade edilebilecek küçük tasarım ve imalat işyerleri bu sektörde faaliyet göstermektedir.

Son yıllarda mevcut sanayiye ilave olarak Kazan, Akyurt ve Çubuk ilçeleri önemli sanayi bölgeleri haline gelmiştir. Ostim ve İvedik Organize Sanayi Bölgeleri de küçük ve orta ölçekli sanayi kuruluşlarını barındırması nedeniyle Ankara sanayisinde önemli bir yer tutmaktadır.

Ankara Sanayi Odasına kayıtlı, Sanayi Ana Gruplarına göre 10'un üzerinde işçi çalıştıran imalat sanayinde 5000 üzeri firma bulunmakta ve yaklaşık 400.000 kişi istihdam edilmektedir.

Ankara ilinde 1000 ve üzeri personel çalıştıran işletmeler aşağıda verilmektedir.

1. TUSAŞ-Türk Havacılık ve Uzay Sanayii
2. ASELSAN Elektronik Sanayi ve Ticaret - Radar ve Elektronik Harp Sistemleri Sektör Başkanlığı (REHİS)
3. Ankara Metro İşletmesi

4. ROKETSAN Roket Sanayii ve Ticaret
5. MAN Türkiye
6. Park Termik Elektrik Sanayi ve Ticaret
7. HAVELSAN Hava Elektronik Sanayi ve Ticaret
8. Ortadoğu Rulman Sanayi ve Ticaret (ORS)
9. ASELSAN Elektronik Sanayi ve Ticaret - Mikroelektronik Güdüm ve Elektro-Optik Sektör Başkanlığı (MGEO)
10. Astor Transformator Enerji Turizm İnş. Petrol San. Tic. A.Ş.
11. ASELSAN Elektronik Sanayi ve Ticaret - Haberleşme ve Bilgi Teknolojileri Sektör Başkanlığı (HBT)
12. Türk Traktör ve Ziraat Makineleri
13. Karel Elektronik Sanayi ve Ticaret A.Ş.-Üretim Tesisleri Şubesi
14. Arçelik A.Ş. Bulaşık Makinesi İşletmesi (Sincan Organize Şubesi)
15. FNSS Savunma Sistemleri

Organize Sanayi Bölgeleri

Ankara ilinde biri hayvancılık ihtisas OSB olmak üzere toplam 13 organize sanayi bölgesi bulunmaktadır.

Ankara ilinde Havza Sınırları içerisinde giren; Ankara Sanayi Odası (ASO) 1. OSB, ASO 2. ve 3. OSB, OSTİM OSB, Ankara İvedik OSB, Başkent OSB, Polatlı OSB, Ankara Anadolu OSB, Polatlı Ticaret Odası OSB ile Uzay ve Havacılık İhtisas OSB olmak üzere 9 adet faal; Ankara Madeni Dökümcüler İhtisas OSB olmak üzere 1 adet kuruluşunu tamamlamış OSB ile birlikte toplamda 10 organize sanayi bölgesi mevcuttur. (Ankara İl Sanayi Durum Raporu, 2019)

4.8.4.2. Eskişehir

İl ekonomisinde; hizmetler sektörü %60, sanayi sektörü %30 ve tarım sektörü %10 oranında pay almaktadır.

Eskişehir'de mevcut sanayi içinde makine imalat sanayi en önemli konumdadır. Gıda sanayi ile taşa ve toprağa dayalı imalat sanayileri ise en fazla katma değer üreten 2. ve 3. sektör durumundadır.

Türkiye'nin tek Uçak Motor Fabrikası ile Dizel Lokomotif Motoru üreten fabrikaları Eskişehir'de bulunmaktadır. Yine ülkemizin en yüksek kapasiteli buzdolabı ve kompresör fabrikası da bu ilde bulunmaktadır.

Eskişehir sanayinin genel hatlarıyla ulaştığı noktaya baktığımızda ise ESO'nun üye sayısı 2017 yılı sonunda 732 olup, bu kuruluşların 2013 yılı toplam ciroları 8 milyar dolar, ihracatları toplamı 2,2 milyar dolar ve toplam çalışan sayısı ise 53.450 kişidir.

İl, Türkiye'nin en önemli tarım merkezlerinden biridir. Özellikle tahıl ve şeker pancarı üretiminde önemli bir yere sahiptir.

İhracat yönünden sektörel dağılıma bakıldığında ise makine imalat sanayi (%40) ilk sırada yer alırken, ikinci sırada madencilik sektörü (%26) yer almaktadır.

Çalışan sayısı yönünden sektörel dağılım incelendiğinde makine imalat sanayi (%33,8) ilk sırada, ikinci sırada ise gıda sanayi (%18) bulunmaktadır.

Eskişehir ilinin şehirleşme oranı, yıllık nüfus artış hızı, kişi başına gayri safi yurtiçi hâsıla ve sanayi sektöründe çalışanların toplam istihdama oranları bakımından Türkiye ortalamalarının üstündedir. Tarım sektöründe çalışanların toplam istihdama oranı ise Türkiye ortalamasının altında kalmaktadır.

Eskişehir ilinde 2019 yılında çalışan sayısına göre ilk 5 büyük işletme aşağıda sıralanmıştır:

- Arçelik A.Ş.
- TUSAŞ Motor Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- Eti Maden Kırka Bor İşletmeleri
- Ford Otomotiv Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- Eti Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Organize Sanayi Bölgeleri

Eskişehir ilinde 2 adet sicil almış OSB bulunmaktadır.

- Eskişehir Organize Sanayi Bölgesi (Sicil No: 138)
- Sivrihisar Organize Sanayi Bölgesi (Sicil No: 207), Alt yapı aşamasındadır. (Eskişehir İl Sanayi Durum Raporu, 2019)

4.8.4.3. Kocaeli

Kocaeli; İstanbul metropolüne olan yakınlığı, doğal limanı (İzmit Körfezi), orman varlığı, kara, deniz ve demiryolu ulaşımında sağladığı ciddi avantajlar nedeniyle bütün dönemlerde önemli bir cazibe merkezi olmuştur. Kocaeli'nin ekonomik yapılanmasını sanayi sektörü şekillendirmiştir. Kocaeli ili, ülkemizde planlı dönemde başlayan ve özellikle 1960-1975 yıllarında yoğunluk kazanan sanayi yatırımları ile Türkiye'nin en hızlı gelişen sanayi bölgelerinden biri olmuştur. Bu cazibesini ülkenin sanayi üssü olarak taçlandıran Kocaeli, bünyesinde barındırdığı 400 adet 1. sınıf ve yaklaşık 7000 adet 2. ve 3. sınıf gayri sıhhi müessesesi (GSM) ile bir sanayi kenti, iki üniversitesi, TÜBİTAK – Marmara Araştırma Merkezi ve TÜSSİDE – Türkiye Sanayi Sevk ve İdare Enstitüsü ile bir bilim kentidir. Kocaeli, kurulan ve kuruluş çalışmaları devam eden 13 adet OSB'si, 2 adet serbest bölgesi ve 5 adet teknoparkı ile "Ülke Sanayisinin Başkenti" konumunda olup, "Teknokent" vizyonuna doğru hızla ilerlemektedir.

İstanbul Sanayi Odası tarafından açıklanan 2019 yılı verilerine göre "Türkiye'nin İlk 500 Büyük Sanayi Kuruluşu" sıralamasında ilk onda bir, ilk yüzde 11 olmak üzere toplam 36 sanayi firması Kocaeli ilindedir. "Türkiye'nin İkinci 500 Büyük Sanayi Kuruluşu" sıralamasında ise 37 Kocaeli firması yer almaktadır.

Kocaeli ilinde çalışan sayısına göre ilk 5 büyük işletme aşağıda sıralanmıştır:

- Ford Otomotiv Sanayi A.Ş.
- T.C. Milli Savunma Bakanlığı - Tersaneler Genel Müdürlüğü Gölcük Tersanesi Komutanlığı
- Hyundai Assan Otomotiv Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi - Kocaeli Şubesi
- Hayat Kimya Sanayi Anonim Şirketi - İzmit Fabrikası
- TÜPRAŞ Türkiye Petrol Rafinerileri Anonim Şirketi - İzmit Rafineri Müdürlüğü

2019 yılı sonu itibarıyla Kocaeli ilinde 1'i ıslah olmak üzere toplam 14 adet organize sanayi bölgesi bulunmaktadır. Sakarya Havzası sınırları içerisinde bulunan OSB bulunmamaktadır.

- Asım Kibar Organize Sanayi Bölgesi
- Arslanbey Organize Sanayi Bölgesi
- Dilovası Organize Sanayi Bölgesi
- Gebze Güzeller Organize Sanayi Bölgesi
- Gebze Organize Sanayi Bölgesi

- Gebze Plastikçiler Organize Sanayi Bölgesi
- Gebze V (Kimya) Organize Sanayi Bölgesi
- Kocaeli Alikahya Organize Sanayi Bölgesi
- Kocaeli Gebze Kömürcüler Organize Sanayi Bölgesi
- Kocaeli Gebze VI (İMES) Makine Organize Sanayi Bölgesi
- Makine Organize Sanayi Bölgesi
- TOSB Otomotiv Yan Sanayii İhtisas Organize Sanayi Bölgesi (Kocaeli İl Sanayi Durum Raporu, 2019)

4.8.4.4. Kütahya

Kütahya'da ekonomi; seramik, porselen, madencilik, orman ürünleri, tarım ve hayvancılığa dayalı sanayi tesisleri ile hizmet ve ticaret sektörlerine dayalıdır.

İldeki sanayi kuruluşlarının %50'si ara malı üreten sanayi tesisleri, %40'ı tüketim malı üreten sanayi tesisleri, %10'u yatırım malı üreten sanayi tesisleridir.

İhracatta; porselen, seramik, cam ürünleri ve toprak ürünlerini içeren sanayi mamulleri ilk sıralarda yer almaktadır. Yapılan ihracat toplam 137 ayrı ülkeye gerçekleştirilmektedir. En fazla ihracat yapılan ülkeler, Fransa, Almanya, İspanya, ABD, Cezayir ve İtalya'dır. İl en çok ara ve yatırım malı ithalatı gerçekleştirilmektedir.

Kütahya ili ülkedeki sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralamasında 29. sırada yer almaktadır. Vergi gelirleri sıralamasında 31. sırada yer almaktadır.

Kütahya ili maden rezervleri ve enerji kaynakları açısından da oldukça zengin bir ildir. İlde 232 yerde 34 çeşit maden bulunmaktadır. Türkiye rezervinin bor tuzunda %45'i, manyezitte %31'i, kömürde %7'si, demirde %6'sı ve manganezde %6'sı ilde bulunmaktadır.

Faal nüfusun; tarımda %67, madencilik ve taşocaklığında %3, imalat sanayinde %6, ticarete %5, inşaat sektöründe %3 ve toplum hizmetlerinde %12 oranında istihdam edilmektedir.

Kütahya ilinde çalışan sayısına göre ilk 5 büyük işletme aşağıda sıralanmıştır.

- Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu Garp Linyitleri İşletmesi
- Çelikler Seyitömer Elektrik Üretim
- Heriş Seramik ve Turizm Sanayi (Güral Porselen)

- Nursan Kablo Donanımları Sanayi ve Ticaret (Tavşanlı Şubesi)
- Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü Emet Bor

Organize Sanayi Bölgeleri

Kütahya ilinde 5 adet sicil almış OSB bulunmaktadır. OSB'lerin 4'ü faal olup, 5'incisinin altyapı çalışmaları devam etmektedir. Bunlardan Kütahya Merkez ilçede yer alan Kütahya OSB 1998 yılında, Kütahya Merkez 2. OSB ise 2006 yılında kurulmuştur. Buldukları ilçeyle aynı ismi taşıyan Tavşanlı OSB 2001 yılında, Gediz OSB ise 2005 yılında, Kütahya Altıntaş Zafer OSB 2017 yılında kurulmuştur. Sakarya Havzası sınırları içerisinde bulunan Kütahya 1 OSB, Kütahya 30 Ağustos OSB faaliyette olup, Kütahya Altıntaş Zafer OSB faaliyette değildir. (Kütahya İl Sanayi Durum Raporu, 2019)

4.8.4.5. Bilecik

Bilecik ili dokumacılık, madencilik, ipekçilik gibi alanlarda üretim merkezi olma özelliğini koruyarak son çeyrek yüzyılda hızlı bir sanayileşme sürecine girmiştir. Limanlara ve büyük kent merkezlerine yakın olması, başta mermer ve kil yatakları olmak üzere hammadde kaynaklarına ve tarımsal ürün çeşitliliğine sahip olması, ili ekonomik cazibe ve yayılma merkezi durumuna getirmiştir.

İlin temel geçim kaynağı tarım, ormancılık ve hayvancılık olmakla birlikte son yıllarda içimizdeki sanayi tesislerindeki artışa bağlı olarak sanayi sektöründe çalışanların sayısında da önemli artışlar olmuştur.

Devlet tarafından verilen teşviklerden yararlanan işletmeler arasında, büyük ve orta ölçekli; toprak, makine-döküm, gıda, tekstil, ipek, mermer, kimya ve plastik sanayi işletmesi bulunmaktadır.

Bilecik'te mevcut sanayi işletmelerinin çoğunluğu il merkezi ve Bozüyük ilçe merkezinde bulunmaktadır. Bu işletmelerde 21.000 kişi istihdam edilmektedir.

Toprak sanayinde; seramik, yer karosu ve refrakter malzemeleri yapımında büyük bir aşama kaydedilmiştir. Bu sanayi kolunda kurulu bulunan işletmeler en fazla iş gücü istihdam eden sektör durumundadır.

Bilecik ili ipekçilik ve şerbetçiotu üretimi yönünden önemli bir potansiyele sahip olmasına karşın pazarlama sorunu nedeniyle eski canlılığını kaybetmiştir.

Orman ürünleri ve mobilya sanayi, kâğıt ve kâğıt ürünleri ve basım sanayi, kimya-petrol, kömür, kauçuk, plastik ürünleri sanayi ile ilgili olarak küçük ölçekli şirketler kurulmuştur.

İlde bulunan mermer, kil ve kaolen hammaddeleri dolayısıyla seramik ve mermercilik sektörü gelişmiştir. Ayrıca beyaz, gri ve yeşil renkli oniks mermerlerine rastlanmaktadır.

İşletilmesi henüz ekonomik bulunmayan kromit, magnezit ve antinomit yanında, önemli rezervlere sahip kuvars kumu, talk ve kum ocakları ilin diğer maden zenginlikleridir.

Bilecik ilinde çalışan sayısına göre ilk 5 büyük işletme aşağıda sıralanmıştır:

- Eczacıbaşı Yapı Gereçleri Sanayi ve Ticaret Vitra Seramik Grubu Bozüyük Tesisleri
- Vitra Karo Sanayi ve Ticaret Bozüyük Fabrikası
- Porland Porselen Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi Bilecik Şubesi
- Termal Seramik Sanayi ve Ticaret
- Söğütseren Seramik Sanayi İnşaat Madencilik İthalat İhracat Söğüt Şubesi

Organize Sanayi Bölgeleri

- Bilecik-1.Organize Sanayi Bölgesi (Sicil No: 131)
- Bilecik-2.Organize Sanayi Bölgesi (Sicil No: 162)
- Bozüyük Organize Sanayi Bölgesi (Sicil No: 97)
- Söğüt Organize Sanayi Bölgesi (Sicil No: 84)
- Osmaneli Organize Sanayi Bölgesi (Sicil No: 83)
- Pazaryeri Organize Sanayi Bölgesi (Sicil No: 161)
- Bilecik-3. Organize Sanayi Bölgesi (Sicil No: 346)

OSB'lerin tamamı havza sınır içerisinde olup Bilecik-1, Bilecik-2 Bozüyük OSB, Osmaneli OSB, Pazaryer OSB, Söğüt OSB faaliyette olup, Bilecik-3 OSB henüz faaliyette değildir. (Bilecik İl Sanayi Durum Raporu, 2019)

4.8.4.6. Sakarya

Sakarya ilinde faaliyet gösteren sanayi kuruluşları büyük oranda otomotiv ve oto yan sanayi, makine imalatı sanayinde ve gıda sanayi sektörlerinde faaliyet göstermektedir. Bu sektörleri tekstil, orman ürünleri sanayi takip etmektedir.

Sakarya ili, sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralamasında 18. ve kişi başına Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH) bakımından 33. sırada yer almaktadır. Sakarya'daki ihracat yapan KOBİ ve büyük sanayi kuruluşları ihracat açısından ilk 10 il arasına girmiş bulunmaktadır.

İlde 1 Teknopark, 1 Teknoloji Merkezi ve 73 Bilişim Şirketi bulunmaktadır. Sakarya Teknokent'de faaliyet gösteren 15 Ar-Ge firması bulunmaktadır.

Sakarya ilinde çalışan sayısına göre ilk 5 büyük işletme aşağıda sıralanmıştır:

- Toyota Otomotiv Sanayi Türkiye A.Ş.
- Yazaki Otomotiv Yan Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- Otokar Otomotiv ve Savunma Sanayi Anonim Şirketi - Arifiye Fabrikası
- Akpa Alüminyum Sanayi ve Ticaret - Hendek Şubesi
- Tırsan Treyler Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Organize Sanayi Bölgeleri

Sakarya ilinde 7 adet sicil almış OSB bulunmaktadır tamamı Sakarya Havzası sınırları içerisinde. Sakarya Kaynarca Mobilya İhtisas OSB ve Marmara Makine İmalatçıları İhtisas OSB henüz işletmeye açılmamıştır. 31.12.2019 tarihi itibarıyla OSB'lerin durumu aşağıda verilmiştir. (Sakarya İl Sanayi Durum Raporu, 2019)

- Sakarya 1. Organize Sanayi Bölgesi (Sicil No: 169)
- Sakarya 2. Organize Sanayi Bölgesi (Sicil No: 154)
- Sakarya 3. Organize Sanayi Bölgesi (Sicil No: 117)
- Sakarya Karasu Organize Sanayi Bölgesi (Sicil No: 256)
- Sakarya Ferizli Organize Sanayi Bölgesi (Sicil No: 270)
- Sakarya Kaynarca Mobilya İhtisas Organize Sanayi Bölgesi (Sicil No: 271)
- Sakarya Doğu Marmara Makine İmalatçıları İhtisas Organize Sanayi Bölgesi (Sicil No: 305)

4.8.4.7. Bolu

Bolu ili ekonomisinde tarım, ticaret, sanayi ve hizmetler sektörleri ön plana çıkmaktadır. Tarımsal faaliyetlerin büyük bir bölümünü hayvancılık oluşturmaktadır. Hayvansal üretim içerisinde kanatlı hayvancılık sektörü, en önemli faaliyet alanıdır. Mevcut sanayi yapısı içinde en büyük paya sahip olan sektör, yine tarıma dayalı nitelikteki kanatlı hayvancılık ve beyaz et endüstrisidir. Türkiye beyaz et üretiminin yaklaşık % 30'u Bolu'dan sağlanmaktadır.

İl sanayinde önemli bir yere sahip olan ağaç işleri ve orman ürünleri sektöründe faaliyet gösteren kuruluşlar, kent merkezindeki Organize Sanayi Bölgesi'nde yoğunlaşmış

durumdadır. Mudurnu ve Mengen ilçelerinde de büyük çaplı üretim yapan kuruluşlar bulunmaktadır.

Saçaklı metal sanayi olarak adlandırılan sanayi sektöründe, fırın üretimi yapan Arçelik A.Ş. ve yan kuruluşları ilde faaliyet göstermektedir. Söz konusu sektör, dumansız sanayi niteliğiyle çevreyle barışık bir sektördür.

Gerede ilçesinde yerleşik, güçlü bir deri sanayi sektörü bulunmaktadır. 130 dolayında üretici kuruluşun faaliyet gösterdiği sektörde, 3.000 kişiye istihdam olanağı sağlanmaktadır.

İlde; tekstil, cam, çimento, beton üretimi yapan kuruluşlar da bulunmaktadır.

İlin sanayi ürünleri; beyaz eşya, metalden mamul eşya, parça ve makine, sunta, suntalam, MDF, kereste, mobilya, palet, parke, laminat, tekstil, deri ve hazır giyim ürünleri, beyaz et ve hindi eti, cam ve temperli cam, çimento, beton, gıda maddeleri ve süt ürünleridir.

Bolu ilinde çalışan sayısına göre ilk 5 büyük işletme aşağıda sıralanmıştır.

- Er Piliç Entegre Tavukçuluk Üretim Pazarlama ve Ticaret A.Ş.
- BEYPİ Beypazarı Tarımsal Üretim Pazarlama Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- Arçelik A.Ş. Bolu Pişirici ve Isıtıcı Cihazlar İşletmesi
- TAYEKS Dış Ticaret ve Tekstil Sanayi A.Ş. Bolu Şubesi
- GENTAŞ Dekoratif Yüzeyler Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Organize Sanayi Bölgeleri

Bolu ilinde 3 adet faaliyette OSB bulunmaktadır. Sakarya Havzası sınırları içerisinde OSB bulunmamaktadır. (Bolu İl Sanayi Durum Raporu, 2019)

4.8.4.8. Konya

Konya ilinde sanayi sektörü, hızlı gelişen ve dinamik bir yapıya sahiptir. İmalat sanayinin gelişmesine paralel olarak, sınai ürün çeşitliliği artmıştır. Tarım ve hayvancılık ürünleri başta olmak üzere; tarım makineleri, otomotiv yan sanayi, lastik-plastik ürünleri, ayakkabı, mobilya, tarıma dayalı işlenmiş ürünler, demir-çelik ürünleri, imalat makineleri, dokuma-giyim, tuz, alüminyum ve mermer ilde ticareti yapılan ürünlerdir. Sınai ve ticari faaliyetler merkez ilçeler olan Selçuklu, Karatay ve Meram'da yoğunlaşmış olmakla birlikte; Akşehir, Beyşehir, Çumra, Ereğli, Seydişehir gibi ilçeler de ilin sanayi üretimine önemli katkılar yapan sanayi kuruluşlarına sahiptir.

2012 yılında, İstanbul Sanayi Odası tarafından hazırlanan Türkiye'nin İlk 500 Büyük Sanayi Kuruluşu Listesinde yer alan 9 firma, İkinci 500 Büyük Sanayi Kuruluşu listesinde yer alan 14 firma Konya ilinde faaliyet göstermektedir.

İlde; makine ve teçhizat, otomotiv yan sanayi, gıda ve içecek, ana metal sanayi, metalik olmayan diğer ürünler, plastik ve kauçuk ürünleri öne çıkan sektörlerdir.

Konya Türkiye'nin en fazla un, tuz ve şeker üreten ilidir. Türkiye tuz ihtiyacının %65'ini Konya karşılamaktadır. İl, tahıl üretiminde de önemli bir yere sahiptir.

İl maden varlığı açısından çeşitliliği olan bir kaynak yapısına sahiptir. Krom, magnezit, linyit kömürü, barit, mermer, boksit, manganez, sodyum sülfat gibi madenler işletilmektedir.

Konya, endüstriyel hidrolik devre elemanlarından; hidrolik silindir, hidrolik pompa ve hidrolik motor üretiminde Türkiye'nin en önemli üretim merkezlerinden biridir. Uzun ve büyük çaplı hidrolik silindir üretiminde Türkiye'de ilk sırada, Avrupa'da ise ilk 3 içindedir.

Konya, tarım alet makine ve ekipmanları imalatında Türkiye üretiminin %65'ini karşılamakta; Türkiye ihracatının ise %45'ini gerçekleştirmektedir. Makine ve ekipman imalatında kaynak makineleri, kompresörler, araç üstü ekipmanlar, metal işleme makineleri, giyotin makas, pres, motor yenileme makineleri ve takım tezgahları önemli üretim kalemleridir.

Konya'da otomotiv yan sanayi (motorlu kara taşıtı, römork ve yarı römork imalatı); küçük işletmeler şeklinde karasörcülük ve oto yedek parça üretimiyle başlamıştır. Otomotiv yedek parça sanayinin toplam ihracattaki payı yaklaşık %0,5'dir. Ülkemizdeki en önemli motor piston ve gömlek, subap, krank, dişli ve conta fabrikaları Konya ilinde bulunmaktadır. Alt sektördeki diğer işletmeler; şasi, aks, motor bloğu, sindir kapağı, dişli, direksiyon aksamı, krank mili, şanzıman ve aktarma organları gibi ürünleri üretmektedir.

Motorlu kara taşıtı, treyler (römork) ve yarı treyler (yarı römork) imalatı alt sektörünün ürettiği ürünlerin büyük kısmı başta Avrupa Birliği ülkeleri olmak üzere, Güney Amerika, Kuzey ve Güney Afrika, Ortadoğu, Türk Cumhuriyetleri ve Uzak Doğu'ya ihraç edilmektedir. Motorlu kara taşıtlarının imalatı, kaporta, römork ve yarı römork imalatı ile yedek parça ve aksesuar imalatı göze çarpan önemli üretim kalemleridir.

Huğlu ve Üzümlü beldelerinde av tüfeği ve muhtelif silahlar ile tıp ve dişçilikte kullanılan tıbbi araç ve gereçler ve protezlerin yapıldığı çok sayıda işletme bulunmaktadır. Bölge bu yönüyle savunma sanayi ve biyomedikal sanayi yatırımı yapmayı düşünen potansiyel yatırımcılara önemli fırsatlar sunmaktadır. Av tüfeği ve silah üretimi yapan 3 üretim kooperatifi, 137 şirket ve 17 şahıs firması bulunmaktadır. Ülkemizin av tüfeği ihtiyacının %70'i karşılanmaktadır.

Konya ili; pik, çelik, sfero ve alüminyum döküm sanayi ile ülkemizin önemli döküm üretim merkezlerinden biridir. Ülkemizdeki dökümhanelerin %25'i Konya'da yer almaktadır. Döküm sanayinde faaliyet gösteren 1000'in üzerinde firma bulunmaktadır. Bu firmalar, 150 bin tonun üzerindeki üretim kapasitesi ile Türkiye'nin toplam döküm üretiminin % 18'ini karşılamaktadır.

Tekstil ve giyim eşyaları üretim alt sektöründe faaliyet gösteren firmaların sayısı hızlı bir artış göstermektedir. İlde yapağı yıkama, halı ipi, halı, kilim, konfeksiyon, triko ve çorap üretimi yapan çok sayıda sanayi kuruluşu bulunmaktadır.

Yıllık 15 milyon çift ayakkabı üretimi ile Türkiye pazarının % 15'ine sahip olan Konya'daki ayakkabı üretim sektörü, üretim kapasitesi yönünden İstanbul ve İzmir'in ardından 3 üncü sırada yer almaktadır.

Konya, plastikten mamul inşaat malzemelerinin üretiminde ülkemizin öne çıkan illerinden biridir. PVC kapı ve pencere profili üreten ülke çapında 2 büyük firma ve bazı küçük imalatçılar bulunmaktadır.

Plastik ambalaj malzemesi üreten ve baskı yapan Türkiye pazarında lider konumda olan üretici firmalar bulunmaktadır. Plastik sulama sistemi ekipmanı ve plastik sulama boruları üretiminin de yapıldığı Konya'da; farklı sektörlerle yönelik ürünler üreten lastik plastik sanayinin toplam üretim ve ihracattaki payı giderek artmaktadır.

Sektörde ağırlıklı olarak plastik tabaka ve profil imalatı, plastik paketleme (torba, çanta, poşet, çuval, kutu, damacana, şişe, makara vb.)malzemelerin imalatı, plastik inşaat malzemeleri imalatı gerçekleştirilmektedir.

Ağaç ürünleri üretiminde önemli potansiyele sahip olan Konya ilinde; mobilya ürünleri, büro ve mağaza mobilyaları, mutfak mobilyaları, ahşap kapı ve pencere, laminat ve soft kaplama, ahşap yapı elemanları, kereste, taban tahtası, lambri, ahşap parke üreten çok sayıda sanayi kuruluşu bulunmaktadır.

Mobilya sanayi sektöründe hem büro hem de ev mobilyası üreten ülke çapında pazar payına sahip çok sayıda büyük ölçekte sanayi kuruluşu bulunmaktadır. Mobilya ürünleri, Konya'nın ihracatında ilk 10 ürün arasında yer almakta; ilin toplam ihracatındaki payı ise %4'e ulaşmaktadır.

Konya'da muhtelif mutfak eşyaları, sanayi tipi buzdolapları, depolama ve raf sistemleri, ev gereçleri, soba ve soba malzemeleri, kalorifer kazanları, güneş enerjisi kolektörleri, LPG tankı, çöp konteynırı, akaryakıt tankı, otogaz dönüşüm sistemleri, bağlantı elemanları üretilmektedir.

Konya ilinin elektrik enerjisi ihtiyacı halihazırda hidrolik ve termik santrallarda yapılan üretimlerle karşılanmaktadır.

Kağıt ve kağıt ürünleri imalat sanayi alt sektöründe; kağıt ambalaj malzemesi, karton kutu, basım ve yayım, kağıt torba, mukavva kutu, sürekli form, kraft kağıttan torbası, yumurta viyolu, defter ve benzeri mamullerin üretimini yapan çok sayıda sanayi kuruluşu bulunmaktadır.

Metalik olmayan diğer mineral ürünler imalat sanayi alt sektöründe ısı yalıtımlı çift cam (ıscam), kesme kristal cam, cam karo, temperli bombe cam, cam şişe gibi ürünleri üreten çok sayıda sanayi kuruluşu bulunmaktadır.

Konya'da çimento fabrikası, refrakter malzeme üreten krom magnezit fabrikası ve diğer tuğla ve hazır beton fabrikaları mevcuttur.

Konya ekonomisinde bu sektörler, üretim, tüketim, istihdam, yaratılan katma değer, geri ve ileri bağlantılı sektörlerde yaratılan etkiler gibi ekonomik değerler açısından büyük önem arz etmektedir.

Konya ilinde çalışan sayısına göre ilk 5 büyük işletme aşağıda sıralanmıştır.

- AYD Otomotiv Endüstri Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- Konya Şeker Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi - Çumra Şekerli Mamuller Şubesi
- Panagro Tarım Hayvancılık Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- Türkiye Şeker Fabrikaları Anonim Şirketi - Iğın Şeker Fabrikası
- Konya Şeker Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Organize Sanayi Bölgeleri

Konya ilinde 8 adet faaliyette OSB bulunmaktadır. Sakarya Havzası sınırları içerisinde OSB bulunmamaktadır. (Konya İl Sanayi Durum Raporu, 2019)

4.8.4.9. Bursa

İl sanayisi ve ihracatında; otomotiv, tekstil, makine imalatı ve gıda sektörleri ilk sıralarda yer almaktadır.

Tarım ve gıda sektörü il ekonomisinde önemli yer tutmaktadır. Taze sebze-meyve, dondurulmuş gıda vb. ürünler üretilmekte ve ihraç edilmektedir. Buna bağlı olarak il, özellikle meyve suyu, alkolsüz içki, işlenmiş süt ürünleri, konserve, konsantre salça üretiminde ülke genelinde önemli paya sahiptir.

Toprak ve maden işleme sektöründe; çimento, cam imalatı ve linyit çıkarma işlemleri gerçekleştirilmektedir.

Uludağ Üniversitesi Görükle kampüsünde kurulan Teknopark, Ar-Ge maliyetlerini düşürerek Bursa sanayine önemli hizmetler verecek, yurtdışı kaynaklı yüksek bilgi ve teknoloji isteyen sektörlerin gelişmesine katkı sağlayacaktır. 2021 yılı itibari ile teknoparkta 119 firma faaliyetine devam etmektedir.

Bursa ilinde çalışan sayısına göre ilk 5 büyük işletme aşağıda sıralanmıştır:

- TOFAŞ Türk Otomobil Fabrikası Anonim Şirketi- Bursa Şubesi
- OYAK-Renault Otomobil Fabrikaları Anonim Şirketi-Bursa Şubesi
- KORTEKS Mensucat Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
- Almaxtex Tekstil Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi
- Bosch Sanayi ve Ticaret Anonim Şirketi-Bursa DS Şubesi

Bursa ilinde toplam 17 adet organize sanayi bölgesi bulunmaktadır. Sakarya Havzası sınırları içerisinde 7 adet OSB kalmaktadır. Barakfakih OSB, Sakarya Havzası sınırları içerisinde olmakla birlikte Atıksı Arıtma tesisi çıkış suyu deşarjı Marmara Havzası sınırları dışındadır. Teknoloji OSB ve Tekstil Boyahaneleri İhtisas OSB henüz inşaat aşamasındadır.

- İnegöl Organize Sanayi Bölgesi (Sicil No: 187)
- Yenişehir Organize Sanayi Bölgesi (Sicil No: 225)
- Tekstil Boyahaneleri İhtisas Organize Sanayi Bölgesi (Sicil No:231)
- İnegöl Mobilya ve Ağaç İşleri İhtisas Organize Sanayi Bölgesi (Sicil No:245)
- Yenice Organize Sanayi Bölgesi (Sicil No: 306)
- Teknoloji Organize Sanayi Bölgesi (Sicil No:310)
- Barakfakih Organize Sanayi Bölgesi (Sicil No:313) (Bursa İl Sanayi Durum Raporu, 2019)

4.8.4.10. Afyonkarahisar

Afyonkarahisar ekonomisi tarım ve hayvancılığa dayalıdır. Sanayileşme, lastik ve kauçuk sektörünün oluşumuyla başlamış olup; mermercilik sektörüyle ilerleme kaydetmiştir. İl ekonomisinde önemli bir yere sahip olan gıda sektöründe ise; şekerleme-lokum, et ve et ürünleri, un ve unlu mamuller ile yumurta üretimi yapılmaktadır.

İlde faaliyet gösteren sektörler;

Mermer, doğal-taş sanayi,

Sağlık turizm hizmetleri,

Toptan ve perakende gıda ticareti,

Kırmızı et ve kırmızı et ürünleri sanayi,

Şekerleme sanayi,

Beyaz et, beyaz et ürünleri, yumurta sanayi,

Otomotiv ve akaryakıt ticaret ve sanayi,
Zirai sulama ve tarımsal kooperatif sanayi,
Müteahhitlik ve mühendislik firmaları sanayi,
Yapı malzemeleri ve çimento sanayi,
Seyahat acenteleri ve nakliyeciler ticaret ve sanayi olarak sıralanmaktadır.

Afyonkarahisar ilinde çalışan sayısına göre ilk 5 büyük işletme aşağıda sıralanmıştır;

- 8. Ana Bakım Fabrika Müdürlüğü
- Gamma Giyim Ev Tekstili Gıda ve Tarım Ürünleri Sanayi Ticaret A.Ş.
- Toprak Mahsulleri Ofisi Afyon Alkoloidleri Fabrikası
- Doğu Yiycek ve İçecek Üretim Sanayi ve Ticaret A.Ş.
- Avşar Emaye Sanayi ve Ticaret A.Ş.

Afyonkarahisar ilinde 7 adet sicil almış OSB bulunmaktadır. Sakarya Havzası sınırları içerisinde sadece Afyonkarahisar Emirdağ OSB bulunmaktadır. (Afyonkarahisar İl Sanayi Durum Raporu, 2019)

4.8.5. Kültürel Varlıklar ve Korunan Alanlar

Sakarya Havzası içerisinde birçok korunan alan ve kültürel-tarihi varlık bulunmaktadır. Sakarya Havzası'nda Kültürel Varlıklar listesinde en önde sayılabilecek ve "Dünya Mirası Geçici Listesi"ne de giren bazı önemli kültürel varlıklar bulunmaktadır (T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2021). Bunlar:

4.8.5.1. Ankara

Anıtkabir

Türkiye Cumhuriyetinin kurucusu büyük önder Mustafa Kemal Atatürk 10 Kasım 1938 tarihinde ebediyete ulaştı. 11 Kasım günü Cumhurbaşkanlığı seçimleri yapıldı ve İsmet İnönü'nün Cumhurbaşkanı seçilmesinin ardından Atatürk'ün defin işlemleri başladı. Ata'nın naaşı 19 Kasım 1938 tarihinde Dolmabahçe Sarayı'nda top arabasına konarak Sarayburnuna getirildi. Tabut burada önce Zafer torpidosuna daha sonra Yavuz Zırhlısına kondu. Zırhlıya Hamidiye, Zafer, Tınaztepe ve 2 denizaltı gemisi ile Savarona ve yabancı ülke gemileri eşlik ettiler. Yavuz zırhlısı İzmit Mayın İskelesine yanaştı ve cenaze buradan İzmit Garına ulaştırıldı. Tabut burada Ata'nın sağlığında yurt gezilerinde kullandığı ve şu anda Ankara Gar Binasında korunan Beyaz Trene kondu ve Ankara Garına taşındı. Günümüzde Anıtkabir'in Barış Kulesi'nde korunan top arabası ile I.TBMM önüne oradan da devlet töreni ile Etnografya

Müzesine taşındı ve 21 Kasım 1938 tarihinde müzede kendisine ayrılan yerde defnedildi. Ata'nın naaşı burada 15 yıl boyunca kalmış, bu arada da Türk Ulusu ona bağlılığının simgesi olarak "Burada çok güzel bir anıt mezar olur" sözünden hareketle kendisine Rasattepe adı verilen tepede bir anıt mezar- Anıtkabir- hazırlamıştır. Anıtkabir, Anıt Bloğu ve Barış Parkından oluşur. Barış Parkı, ülkemizin değişik bölgelerinden ve dünyanın çeşitli ülkelerinden ülkelerini temsil etmeye gönderilen 48.500 civarında bitki ve ağacın bir araya gelmesiyle oluşan sembolik bir Milletler Cemiyeti olup Atanın " Yurtta Sulh Cihanda Sulh" ilkesini hayata geçiren bir parktır. Tandoğan Kapısı'ndan girildiğinde Barış Parkı içinden yürünerek Anıt Mezara uzanan yolun iki yanında 24 Oğuz boyunu temsil eden 24 aslan heykeli yer alır. Dikdörtgen bir plan üzerine kurulu Anıt Mezar dört yandan kolonlarla çevrilmiş olup, duvarlarında altın yıldızlarla yazılmış Ata'nın "Türk Gençliğine Hitabı" ve Cumhuriyetin kuruluşunun 10. yıldönümünde söylemiş olduğu "Nutuk" yer almaktadır. Şeref Salonu'nun zemini ve duvarları renkli mermerlerle kaplıdır. Düz tavan 16. ve 17. yüzyılların halı ve kilim desenlerinden oluşan mozaiklerle süslenmiştir.

Tek parça kırmızı mermerden yapılan Atatürk'ün sembolik lahdi sadedir. Mezar Odası ise Şeref Salonu'nun altında yer alır. Anıtkabir içinde her biri değişik konuları işleyen, girişten itibaren simetrik olarak yerleştirilmiş İstiklal, Hürriyet, Mehmetçik, Zafer, Barış, 23 Nisan, Misak-ı Milli, İnkılâp, Cumhuriyet ve Müdafaa-i Hukuk olarak 10 adet kule bulunur. Dikdörtgen plan üzerine kurulu, piramit çatılarla örtülü kulelerde eski Türk kilim desenlerinden alınmış, fresk tekniğinde geometrik süslemeler görülür. Kulelerin iç duvarlarında o kulenin ismiyle ilgili kabartmalar ve Ata'nın özlü sözleri yer alır. Zafer ve Barış Kuleleri arasında II. Cumhurbaşkanı İsmet İnönü'nün mezarı bulunur. Tören Alanı'ndan Anıt Bloğu'na doğru bakıldığında, sağ tarafta yer alan Misak-ı Milli kulesinin kapısından girilen müze, 21 Haziran 1960 tarihinde Anıtkabir Atatürk Müzesi adıyla açılmıştır. 2001 yılında Anıtkabir Komutanlığı'nın hazırladığı proje doğrultusunda müzeye, Mozole'de yer alan Şeref Salonu'nun altında bulunan yaklaşık 3.000 metrekarelik sütunlu alanın da eklenmesine karar verilmiştir. Bu projenin hayata geçmesiyle müze, 5.200 metrekarelik sergi alanına ulaşmıştır. 26 Ağustos 2002 tarihinde yeni eklenen bölümler ile birlikte müze devlet töreniyle açılmıştır. Bu tarihten itibaren müze, Atatürk ve Kurtuluş Savaşı Müzesi adını almıştır. Dört bölümden oluşan müzenin ilk bölümünde Ata'nın kullandığı eşyalar, kendisine yabancı devlet adamları tarafından hediye edilen eşyalar ile onun manevi evlatlarından Afet İnan, Rukiye Erkin ve Türkiye'nin ilk kadın pilotu Sabiha Gökçen tarafından müzeye bağışlanan Atatürk'e ait eşyalar bulunur. İkinci bölüm destansı Çanakkale Savaşı, Sakarya Meydan Savaşı ve Büyük Taarruz'u anlatan yağlı boya tablolar ile donatılmıştır. Bu bölümde Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşuna giden yolda yaşanan güçlükler hissettirmeye çalışılmaktadır. Üçüncü bölümde Milli Mücadele ve devrimlerin anlatıldığı galeriler ile Atatürk'ün mezar odası yer alır. Bölüm 1919-1938 yılları arasında geçen olayları Türkçe ve İngilizce olarak açıklamaktadır. Son bölümde Mustafa Kemal Atatürk'ün kütüphanesinde yer alan 3123 kitabın bulunduğu Atatürk Özel Kitaplığı yer alır. Bu bölümde ayrıca, Anıtkabir'in inşası, Atatürk'ün hayatı ve Anıtkabir'de yapılan törenlerin dokümanlarının yer aldığı bilgisayarlar da bulunur.

Ankara Kalesi

Ankara'ya hâkim bir tepenin üzerinde kurulmuş olan ve zaman içinde kentin simgesi haline gelen Ankara Kalesi'nin ilk yapım tarihi kesin olarak bilinmemektedir. MÖ II. yüzyılda Galatlar zamanında var olduğu bilinen kale, Romalılar döneminde onarım görmüştür. İç ve dış kale olmak üzere iki kısımdan oluşan kalenin iç surları büyük olasılıkla VII. yüzyılda Bizanslılar tarafından inşa edilmiştir. Arap saldırıları sırasında çok tahrip olan kalenin surları IX. yüzyılda Bizanslılar tarafından yeniden onarılmıştır. Dış surların ne zaman eklendiği kesin olarak saptanamamıştır. 1073 yılında Selçukluların eline geçmiş, Osmanlılar döneminde çeşitli onarımlar görmüş, son yıllarda yapılan yenileme çalışmalarıyla sağlamlaştırılmıştır. Dış kalede dörtgen şeklinde 20 kule, batıda " Dış Kale Kapısı" ve güneyde "Hisar Kapısı" olmak üzere iki kapısı vardır. Hisar Kapısı'nın üzerinde İlhanlılar dönemine ait 1330 tarihli Farsça bir yazıt bulunmaktadır. Şekil olarak dikdörtgeni andıran içi kale, kısmen Ankara taşı, kısmen de karışık malzemeden yapılmıştır. İç Kale, yükseklikleri 14–16 metre arasında değişen beşgen şeklinde 42 kuleden oluşmaktadır. Kale içindeki XVII. yüzyıl Osmanlı döneminden kalan Ankara Evleri ve Alâeddin Camisi halen ayakta durmaktadır.

Augustus Tapınağı

Ulus'ta Hacı Bayram Camisi'nin bitişiğindedir. Son Galat kralı Amintos'un oğlu Pylamenes tarafından Roma İmparatoru Augustus'a bağlılık nişanesi ve Galatya eyaletinin Roma'ya katılımını kutlamak amacıyla MS 25 yılında yapılmış olmalıdır. Tapınak kolonadının kuzeybatı uzantısı üzerindeki yazıttan tapınağın Augustus ve Tanrıça Roma'ya adandığı bilinmektedir. Hristiyanlar tarafından kiliseye dönüştürülen tapınağın kuzeybatı köşesine 15. yüzyılda Hacıbayram Camisi eklenmiştir. Tapınak kısa yanlarında 8, uzun yanlarında ise 15 sütunu kapsayan korinth düzenindeki bir peristasis ile çevrilmiştir. Yalnız iki yan duvarı ile kenarları işlemeli olan kapı kısmı eski hali ile ayakta durmaktadır. Bu büyük ve görkemli kapıdan kutsal yapının iç bölümüne ve pronaos denilen üstü kapalı bir geçide ulaşılır. Tapınağın öteki ucunda ise anteler arasında korinth düzeninde iki sütunu bulunan opisthodomos yer alır. Tapınağın duvarlarında, İmparator Augustus tarafından ölümünden sonra Ocak Rahibeleri'ne teslim edilen dört belgeden, yaşamı boyunca yaptığı işleri anlatan index rerum gestarum adlı son belge Yunanca ve Latince yazılmış olarak yer alır.

Roma Hamamı

Ulus Meydanı'ndan Yıldırım Beyazıt Meydanı'na uzanan Çankırı Caddesi üzerinde yer alır. İki bölümden oluşan hamamın spor salonu dört tarafı revaklarla çevrilmiş, yaklaşık kare planlı büyük bir alandır. Soğukluk, Ilıklık ve Sıcaklık bölümleri spor salonuna bir bütün olarak bağlıdır. Çeşitli avlular, külhan olarak adlandırılan ocaklar, servis kısımları ve su depoları ile yapı anıtsal bir bütün haline getirilmiştir. Hamamın bugün görülebilen kalıntıları alttaki ısıtma katları ile servis kısımlarıdır. Kazılar sonucunda ele geçirilen sikke ve yazıtlar ile korinth başlıkları gibi mimari buluntulardan yapının İmparator Caracalla döneminde (211 – 217) inşa edildiği ve Bizans döneminde de onarılarak kullanılmış olduğu anlaşılmaktadır. Son yıllarda

kısmen restore edilmiş olan Roma Hamamı'nın spor salonunda bugün Roma devri Ankarası'ndan toplanmış olan yazıtları kapsayan zengin bir koleksiyon sergilenmektedir.

Ankara Roma Tiyatrosu

İlk defa 1982 yılında keşfedilmiş, kurtarma kazıları Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü tarafından 15 Mart 1983 tarihinde başlatılmış, Anadolu Medeniyetleri Müzesi Müdürlüğü de kazılarını 1986 yılına kadar sürdürmüştür. Kazılar sonucu, MS II. yüzyılın başlangıcına tarihlenen tipik bir Roma Tiyatrosu'nun kalıntıları çıkarılmıştır. Bunlar arasında, tonozlu parados binaları, döşemeli orkestra, seyirci oturma yerleri (kavea) ile sahne odasından (scene) arta kalan temel ve duvarların yanı sıra birçok heykel ve parçaları bulunmuştur.

Gordion

Polatlı ilçesinin Yassihöyük köyünde yer alan Gordion ilk olarak MÖ 3.000 yılı sonlarında iskân edilmiştir. Antik kentte sırayla Hititler, Frigler, Persler ve Romalılara ait olmak üzere çeşitli yerleşim tabakaları bulunmuştur. En parlak devrini efsanevi kral Midas (MÖ 725–695) zamanında yaşayan kent MÖ 8. yüzyılda Frig kralı Gordios tarafından başkent yapılmıştır. Kent, MÖ 695 yılında Kimmerler tarafından tahrip edilmiş, Lidyalıların egemenliği altında ticari ve askeri bir merkez olarak yeniden kurulmuştur. MÖ 546 yılında Perslerin, MÖ 333 yılında Büyük İskender'in ve MÖ 278 yılında Galatların yönetimine giren kent, MÖ 189 yılında Roma ordusu tarafından terk edilmiş bir durumda bulunmuş ve Roma döneminde önemini kaybederek küçük bir yerleşim yeri olmuştur. Antik Gordion kentindeki yığma mezarların en büyüğü Kral Midas 'a ait olduğu düşünülen Midas Mezarı olup, mezar 300 metre çapı ve 55 metre yüksekliği ile Anadolu üzerindeki ikinci büyük yığma mezardır. Gordion antik kentindeki diğer mezarlardan en önemlisi MÖ 700 yıllarında yapıldığı sanılan mezardır. Yaklaşık 80 metre çapı ve 12 metre yüksekliği olan bu mezar odasının içinde bulunan çocuk iskeleti ile ağaçtan yapılmış aslan, at ve geyik gibi oyuncaklar bu mekânın bir çocuk mezarı olduğunu ortaya koymuştur. Tarihi efsanelere konu olan ünlü Kördüğüm, Makedonya kralı Büyük İskender tarafından bu antik kentte "sabırsız bir kılıç darbesiyle" çözülmüştür. Büyük İskender'in zamansız ölümü onun düğümü usulüne uygun çözmek yerine sabırsızca davranmasına bağlanır.

Hacıbayram Camii

Hacı Bayram Camii ve Türbesi taşıdığı mimari özelliklerin yanı sıra 15. yüzyıldan itibaren Bayrami Tarikatının Anadolu'da yayılması ile ilgili olması açısından anıtsal bir örnek oluşturmaktadır. Bu anlamda, özellikle Anadolu'da yaygın olan bir dini inanışa ait tüm öğeleri ile onu yansıtan mimari bir delil teşkil etmektedir.

Ayrıca, Hacı Bayram Camii ve çevresinin farklı kültürlerle ve dönemlere ait barındırdığı katmanlar: örneğin Roma Dönemine ait Augustus Tapınağı, Hacı Bayram Camii ve Türbesinin birlikteliği bu alanın çok kültürlü evrensel değerinin somut kanıtıdır.

4.8.5.2. Eskişehir

Uluçayır Köyü, Çatalkaya

Frig yerleşmesi, adını alçak bir tepenin üzerinde yükselen Kes Kaya ya da Çatalkaya olarak tanımlanan kayadan alır. Frigler kayayı yontarak düzeltmiş ve ortasına dikey, derin bir oluk açmıştır. Bu kayanın doğusunda Sivri Kaya/Uzun Kaya olarak adlandırılan bir başka kaya kütlelerinde de küçük bir Frig kaya anıtı vardır.

GÖKÇEKISIK Köyün hemen yanı başında yükselen kayalık plato üzerindedir. Kayanın porsuk Nehri'ne bakan güney yüzüne Frig Dönemine ait büyük kaya mekânları oyulmuştur. YENİSOĞÇA Köyün güneybatısında yer alan Hasırcı Çiftliği, uzun yıllar tay yetiştirilen bir çiftlik olarak kullanılmıştır. Çiftlik arazisinde alçak kaya kütlelerine oyulmuş Roma ve Bizans dönemlerine ait oda mezarlar, tekne mezarlar ve kaya mekânları bulunur. KİLİSEKAYA Kilise Mevkii olarak adlandırılan kayalık tepenin porsuk Nehri'ne bakan kuzey yüzünde yer alan Frig kaya anıtı ve oda mezarları, merdivenli geçitlerle birbirine bağlanan çok katlı Bizans kaya mekânları son derece dikkat çekicidir. Buradaki en önemli kaya yapısı ise Geç Hellenistik döneme tarihlenen kaya mezarıdır.

Gümüşkonak

Gümüşkonak, Sivrihisar ilçesinin yaklaşık 50 km güneydoğusundaki platoda Eskişehir'in 150 km güneydoğusunda yer alıyor. Her ne kadar Antik dönemi üzerine bilgi yoksa da Erken Bizans Dönemi kaynaklarında "Germia" adıyla geçiyor.

Odunpazarı Tarihi Kent Merkezi

Eskişehir Ovası'na hakim bir noktada yer alan Odunpazarı Tarihi Kent Merkezi'nde, Selçuklu, Osmanlı ve Cumhuriyet Dönemine ilişkin bir çok tarihi eser bulunmaktadır. Geleneksel Türk Evi özelliklerine uyan iç ve dış mekansal kurguların, malzeme özelliklerinin, yapı elemanlarının, iç donanım öğelerinin ve doğal sokak dokusuna uyumlu biçimlenmelerinin çok değerli örneklerini barındırması; geleneksel Türk mahalle yapısının tüm dokusuyla birlikte korunarak günümüze ulaşması; Mevleviliğin dört yüz yıllık dönemine ev sahipliği yapmış olması ve kentin ve bölgenin kentsel ve demografik gelişiminde Mevlevilik yaşam ve gelenek kalıplarının büyük öneme sahip olması nedeniyle benzersizdir.

Sivrihisar Ulu Camii (Eskişehir)

Sivrihisarlı kadı Leşker Emir Celaleddin Ali tarafından 1231-1232 yıllarında inşa ettirilen Sivrihisar Ulu Camii, Anadolu'da sayıları fazla olmayan ahşap direkli ve ahşap tavanlı camilerin en önemli temsilcilerinden biridir.

Ahşap sütunları üzerindeki oyma ve kabartmalar ile ince işçilikli ahşap minberi dikkat çekicidir.

4.8.5.3. Sakarya

Justinianus Köprüsü

Justinianus Köprüsü, diğer adıyla Beşköprü, kuzeybatı Anadolu'daki antik Bithynia bölgesi sınırları içerisinde yer alan 350 metre uzunluğa sahip görkemli bir köprüdür. Geç Roma ve Erken Bizans Döneminin en önemli imparatorlarından birisi olan İmparator Justinianus I (527-565) tarafından inşa ettirilen köprü; döneminin mimari ve teknik uzmanlığının olağanüstü bir temsilcisidir. Aynı zamanda, Justinianus'un imparatorluğun doğu ve batı topraklarını yeniden birleştirerek Roma İmparatorluğu'na eski ihtişamını geri kazandırmak yönündeki büyük amacını sembolize etmesinden dolayı da simgesel bir değere sahiptir.

Dağlık Frigya Vadisi (Kütahya, Afyonkarahisar ve Eskişehir)

Kafkaslar'dan Anadolu'ya göç eden Frig adı verilen bir topluluk tarafından M.Ö. 9. yy'larda Anadolu'da kurulduğu bilinen Frig Uygarlığı, dünyada yalnızca bu bölgede yaşamış olan ve kendinden sonra gelen medeniyetlere büyük etkilerde bulunmuş bir medeniyettir. Günümüzde Kütahya, Afyon ve Eskişehir il sınırlarına yayılan Dağlık Frigya Bölgesi, derin vadiler tarafından şekillenen dağlık bir alan olup, kolayca işlenebilen volkanik tüflerden oluşan bir jeolojik yapıya sahiptir. Bu doğal yapı kayanın oyularak inşa edildiği özgün bir mimarinin ortaya çıkmasına neden olmuş ve bu mimari kendinden sonra gelen birçok medeniyet tarafından uygulanmıştır.

Frig dönemi kaya anıtlarının ortak özellikleri; bezemelerindeki ve süslemelerindeki zenginlik, mimariye tanıştırılan üçgen alınlık ve içerisinde Ana Tanrıça heykeli bulunan kaya nişleridir. Ana Tanrıça adına inşa edilmiş olmaları nedeniyle de Anadolu'daki benzerlerinden ayrılmaktadır. Frig dönemi kaya anıtlarının en özgün örneklerinin yoğun bir şekilde yer aldığı Dağlık Frigya Bölgesi, Frig uygarlığının dini ritüellerine ve sosyal hayatına ilişkin izler barındırması nedeniyle evrensel değer taşımaktadır.

BÖLÜM 5: ŞÇED'DE YER ALACAK ÖNCELİKLİ KONULARA DAİR İLK DEĞERLENDİRMELER

5.1. Sürdürülebilirlik Hedefleri

Sürdürülebilir Gelişme terimi Çevre ve Gelişme Dünya Komisyonu için Brundtland Raporu (1987) tarafından ortaya atılmıştır.

Sürdürülebilirlik, ortak bir idealin arayışıyla karakterize edilen sosyo-ekolojik bir süreç olarak da tanımlanabilir. Bir ideal, tanım itibarıyla belirli bir yer ve zaman için ulaşılabilir değildir. Ancak, ısrarlı ve dinamik bir şekilde yaklaşarak, süreç sürdürülebilir bir sisteme yol açar. Ekoloji bilimi, sürdürülebilirliğin, türlerin ve çevresindeki kaynakların dengesi ile sağlandığına inanmaktadır. Bu dengeyi sağlamak için, mevcut kaynaklar doğal yollarla üretimden daha hızlı tüketilmemelidir.

Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri, 2012 yılında Rio de Janeiro'da toplanan Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı'nda dünyamızın karşı karşıya olduğu acil çevresel, siyasi ve ekonomik sorunları ele alan evrensel hedefler kümesi oluşturmak amacıyla ortaya çıkmıştır.

25-27 Eylül 2015 tarihlerinde gerçekleştirilen BM Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesinde, 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri 193 ülkenin imzası ile kabul edilmiştir. Sürdürülebilir kalkınma, gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeksizin günümüz kuşaklarının ihtiyaçlarını karşılayabilecek bir kalkınma modelidir. Yayınlanan 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ve 169 alt başlığı yeni Küresel Gündemin amaç ve boyutlarını göstermektedir (UNDP Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları, 2021).

Sakarya Havzası Nehir Havza Yönetim Planı kapsamında oluşturulacak Tedbirler Programı aşağıda listelenen sürdürülebilir kalkınma hedeflerini destekleyecektir. Hedef 6 doğrudan NHYP'nin ana hedefi olan "*İyi Su Durumu*" ile uyumludur.

- 6.1. 2030'a kadar herkesin güvenilir ve erişilebilir içme suyuna evrensel ve eşit biçimde erişiminin güvence altına alınması
- 6.2. 2030'a kadar herkesin yeterli temizlik ve sıhhi koşullara eşit biçimde erişiminin sağlanması ve kadınların, kız çocuklarının ve kırılgan durumda olan kişilerin ihtiyaçlarına özel önem göstererek kamuya açık alanlarda dışkılamanın sona erdirilmesi
- 6.3. 2030'a kadar kirliliği azaltarak, çöp boşaltmayı ortadan kaldırarak, zararlı kimyasalların ve maddelerin salınımını en aza indirgeyerek, artılmamış atık su oranını yarıya indirerek ve geri dönüşümü ve güvenli tekrar kullanımı küresel olarak ciddi ölçüde artırarak su kalitesinin yükseltilmesi

6.4. 2030'a kadar bütün sektörlerde su kullanım etkinliğinin büyük ölçüde artırılması, su kıtlığı sorununu çözmek için sürdürülebilir tatlısu tedarikinin sağlanması ve su kıtlığından muzdarip insan sayısının önemli ölçüde azaltılması

6.5. 2030'a kadar uygun görüldüğünde sınır ötesi işbirliği yoluyla her düzeyde bütünleşik su kaynakları yönetimi uygulanması

6.6. 2020'ye kadar dağları, ormanları, sulak alanları, nehirleri, akiferleri ve gölleri kapsayan su ekosistemlerinin korunması ve eski haline getirilmesi

6.a. 2030'a kadar uluslararası işbirliğinin ve gelişmekte olan ülkelere su hasadı, tuzdan arındırma, su verimliliği, atık su arıtımı, geri dönüşüm ve tekrar kullanım teknolojileri gibi suyla ve sıhhi koşullarla ilgili faaliyetlerinde ve programlarında verilen kapasite geliştirme desteğinin artırılması

6.b. Yerel halkların su ve sıhhi koşullar yönetiminin geliştirilmesine katılımlarının desteklenmesi ve güçlendirilmesi

Hedef 6 "*İyi Su Durumu*" dışındaki hedeflerden NHYP diğer hedefleri ise kısmen desteklemektedir.

Hedef 9: Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı; (Dayanıklı altyapılar tesis etmek, kapsayıcı ve sürdürülebilir sanayileşmeyi desteklemek ve yenilikçiliği güçlendirmek) Teknolojik ilerleme ile çevresel sorunlara kalıcı çözümler bulma hedefi ve NHYP'nin çevresel alt yapının geliştirilmesi ve bunun için gerekli araştırma faaliyetlerinin sürdürülmesi hedefleri ile uyumludur.

Hedef 11: Sürdürülebilir Şehir ve Yaşam Alanları; (Şehirleri ve insan yerleşimlerini kapsayıcı, güvenli, dayanıklı ve sürdürülebilir kılmak) Sürdürülebilir kentler hedefi toplu taşımacılığı iyileştirmek ve kamusal yeşil alanları oluşturmak hedeflerini de kapsamı bakımından NHYP'nin çevresel kalitenin iyileştirilmesi hedefleri ile uyumludur.

Hedef 12: Sorumlu Üretim ve Tüketim; (Sürdürülebilir üretim ve tüketim kalıplarını sağlamak) Doğal kaynaklarımızın verimli yönetimi ve zehirli atık ve kirleticilerin uygun biçimde bertarafı hedefleri, NHYP'nin içmesuyu ve sulama şebekelerinin rehabilitasyonu ve düzenli katı atık depolama tesislerinin inşası hedefleri ile uyumludur.

Hedef 15: Karasal Yaşam; (Karasal ekosistemleri korumak, iyileştirmek ve sürdürülebilir kullanımını desteklemek; sürdürülebilir orman yönetimini sağlamak; çölleşme ile mücadele etmek; arazi bozunumunu durdurmak ve tersine çevirmek; biyolojik çeşitlilik kaybını engellemek) Ormanlar, sulak alanlar, kurak alanlar ve dağlar gibi karasal eko-sistemleri korumak ve eski haline getirmek hedefi ancak NHYP'nin iyi su durumu hedefinin de sağlanması ile mümkün olabilecektir.

Sakarya Havzası'nda denizler hariç, kıyı suları dâhil olmak üzere yerüstü suları ve yeraltı sularının bütünsel bir yaklaşımla korunması ve planlanmasına yönelik Sakarya Havzası Nehir Havza Yönetim Planının hazırlanmasını sağlamaktır.

Proje kapsamında, Havza Yönetim Planlarının Hazırlanması, Uygulanması Ve Takibi Yönetmeliği ile Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifi'nin 13'üncü maddesine ve Ek 7'ye uygun olarak karakterizasyon (mevcut durum), önemli su yönetimi konuları (Kalite ve miktar yönetimi açısından sıcak noktalar), ekonomik analiz, izleme, çevresel hedefler ve tedbirler programı oluturulacaktır.

Sakarya Havzası Nehir Havza Yönetim Planının Hazırlanması ve iyi su durumuna ulaşma için hedeflerin tespit edilmesi:

- Havzaya ait yeraltı ve yer üstü su potansiyelinin bilinmesine,
- Su kalitesi ve miktarının doğru olarak tespit edilmesine,
- Baskı kaynaklarının ve etkilerinin tespitine,
- Havzada su kullanım miktarlarının ve su kullanıcılarının alışkanlıklarının bilinmesine,
- İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisini tespit için yapılan çalışmaların göz önüne alınmasına,
- İleriye dönük olarak yapılmış nüfus, ekonomik gelişme ve su kullanımı gibi tahminler, planlamaların dikkate alınmasına,
- Yapılacak Modelleme çalışmasında gerçekçi verilerin kullanılmasına bağlıdır.

NHYP kapsamında noktasal, yayılı, hidromorfolojik ve miktar baskısı kapsamında değerlendirilecek tedbirler aşağıda listelenmiştir:

Noktasal kaynaklı kirleticilere yönelik tedbirler;

- Doğrudan deşarjların Atıksu Arıtma Tesisi'ne bağlanması,
- Mevcut Atıksu Arıtma Tesislerinin revizyon ihtiyaçları,
- Endüstriyel tesis deşarjları için ileri arıtma alternatifleri,
- Yeniden kullanım olanakları,

Yayılı kaynaklı kirleticilere yönelik tedbirler;

- Yeşil kuşak uygulaması,
- Akaryakıt istasyonları atıksuları için çözüm alternatifleri,

- Düzensiz depolama sahalarının rehabilitasyonu,
- Düzenli Katı Atık Depolama Tesisleri kurulması,
- Tarım alanlarında besin maddesi ve pestisit yönetimi,
- Hayvan gübresinin kontrollü uygulanması,
- Ürün rotasyonu uygulanması,
- Tarım alanlarında teraslama yapılması,
- İyi Tarım uygulamalarının arttırılması,
- Bitkisel bariyer uygulanması.

Hidromorfolojik baskılara yönelik tedbirler;

- Barajlardan çevresel akışa su bırakılması,
- Depolama tesislerinde balık geçidi yapılması,

Miktar baskısına yönelik;

- İçmesuyu şebekelerinde kayıplarının azaltılması,
- Kapalı sulama sistemlerinin kullanımı

5.2. Kapsam Belirleme Matrisi

Sakarya Havzası Nehir Havza Yönetim Planı doğrultusunda hazırlanacak olan Stratejik Çevresel Değerlendirme Raporu için önerilen kapsam **Tablo 33'** de sunulmaktadır.

Nehir Havza Yönetim Planı su kütlelerinin miktar ve kalite açısından iyileştirilmesini ve dolayısıyla da çevre kalitesinin artırılmasını hedeflemekte olup, çevresel açıdan olumsuz bir etki oluşturması beklenmemektedir. Bu nedenle SÇED olumlu etkilerin artmasını sağlayacak öncelikli tedbirleri belirleyerek öneriler sunmayı hedeflemektedir.

Nehir Havzası Yönetim Planının odaklandığı başlıca konu su kalitesidir. Kapsam Belirleme Raporu, Plan'ın su kalitesi konularını doğru bir şekilde ele aldığını doğrulamaktadır.

Tablo 33 : Stratejik Çevresel Değerlendirme için Önerilen Kapsam

Kilit sorun	Havzadaki baskılar	Planda ve/veya SÇD’de dikkate alınacak boyutlar	Ulusal ve/veya il düzeyinde İlgili hedefler ve amaçlar
Su kalitesi	<ul style="list-style-type: none"> - Doğrudan evsel atıksu deşarjları - Düzensiz katı atık depolama - Yetersiz düzenli katı atık depolama - Yetersiz endüstriyel atıksu arıtımı İleri endüstriyel atıksu arıtım gereksinimi - Akaryakıt istasyonları kaynaklı yağlı atıksular - Sulama suyu kalitesi - Sulamadan dönen suların kirliliği - Pestisit ve gübre kullanımı - Hayvan atıkları - Yetersiz iyi tarım uygulamaları - Tarım uygulamalarında bilinç düzeyinin yetersizliği - Yetersiz akarsu ıslahı - Erozyon - Madencilik faaliyetleri 	<ul style="list-style-type: none"> - Atıksu arıtma tesisinin inşasına en acil ihtiyaç duyan yerlerin belirlenmesi, - Düzensiz depo sahalarının geçirimsizliğini sağlama amaçlı rehabilitasyonu - Düzenli depo sahalarının kapasite olarak yeterliliğinin sağlanması, atık yönetim sisteminin teşvik edilmesi ve desteklenmesi (atık ayırma, yeniden kullanım ve geri dönüşüm). - Endüstriyel Atıksu arıtma tesislerinin kapasite artırımı ve iyileştirilmesi ihtiyacının tespiti - Akaryakıt istasyonları arıtma ihtiyacının tespiti - İyi tarım uygulamalarının tanıtımı ve desteklenmesi (gübre ve pestisit kullanımı yönetimini de içerecek şekilde), - Sıcak noktaların belirlenmesi, bitkisel bariyer, yeşil kuşak, teraslama bölgelerinin 	<ul style="list-style-type: none"> - Ulusal Havza Yönetimi Stratejisi (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2014-2023) - Amaç 2: Havzaların su kaynaklarının sürdürülebilir olarak yönetimi ve kullanımı. - H-2.1.2 Tüm (25) nehir havzalarının Koruma Eylem Planlarını tamamlamak (2014). - S-2.1.4.2 Havza temel planlarını (nehir havzaları koruma eylem planları, nehir havzası yönetim planları, havza master planları) öncelikli havzalardan başlayarak tamamlamak ve güncellemek, havzanın bütün bileşenlerini dikkate almak bu planların uygulanmasını 2023 yılı sonuna kadar sürekli takip etmek. - H-2.1.7 Su kütlelerinin kalitesini korumak ve iyileştirmek, bu maksatla alınması gereken tedbirleri belirlemek ve uygulamaların takibini yapmak ile Su Kalite Yönetimi Strateji Belgesi ve Eylem Planını hazırlamak ve uygulamaya koymak. - H-2.3.3 Mevzuat çalışmaları çerçevesinde korunmasına rağmen su kalitesi bozulan yüzeysel sular için 2015 yılına kadar 20, 2023 yılı sonuna kadar 35 adet Özel Hüküm Belirleme çalışmasını tamamlamak. - Amaç 3: Havza alanlarında ve doğal kaynaklarında tahribatın ve erozyonun önlenmesi, bozuk havza alanlarının ıslahı ve sürdürülebilir kullanımı.

Sakarya Havzası Nehir Havza Yönetim Planı Hazırlanması Projesi

Kilit sorun	Havzadaki baskılar	Planda ve/veya SÇD'de dikkate alınacak boyutlar	Ulusal ve/veya il düzeyinde İlgili hedefler ve amaçlar
		<p>belirlenmesi</p> <ul style="list-style-type: none"> - İklim Değişikliğinin su kaynaklarına kalite ve miktar yönetimi açısından etkileri - Su kullanımlarının ekonomik analizi, - Havzanın sosyo ekonomik profilinin ortaya konması, 	<ul style="list-style-type: none"> - Alt Amaç 3.1: Tarım alanlarının korunması, ıslahı, geliştirilmesi, sürdürülebilir kullanımı. - Atıksu Arıtımı Eylem Planı (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017-2023) - 2017 - 2023 yılları arasında toplam 1422 adet AAT (1338 yeni AAT ve 84 adet yenilenecek AAT) yapılması öngörülmektedir. Bu AAT'lerin 220 adedi BNR ve 1169 adedi ikincil arıtmadır. - 2023 yılı sonuna kadar belediye sınırları içerisinde kanalizasyon ve atıksu arıtma hizmeti oranının %100 olmasını sağlamak, - Sanayilerin atıksularını arıtmaları veya ön arıtmaları sonrası kentsel atıksu toplama sistemine vermelerini sağlamaktır. - Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı, 2023) - Orta ve Uzun Vade Hedefler: - 2023 yılında oluşan atığın; % 35'inin geri kazanım, % 65 inin düzenli depolama yönetimi ile bertaraf edilmesi hedeflenmektedir. - Vahşi Döküm sahalarının rehabilite edilmesi

Kilit sorun	Havzadaki baskılar	Planda ve/veya SÇD’de dikkate alınacak boyutlar	Ulusal ve/veya il düzeyinde İlgili hedefler ve amaçlar
Kullanılabilir Su Miktarı	<ul style="list-style-type: none"> - İçmesuyu şebekelerinde yüksek kayıp oranları - Sulama suyu şebekelerinde yüksek kayıp oranları - Salma sulama uygulamaları - Çevresel akış için yeterli miktarın bırakılmaması - YAS çekimlerinin yetersiz kontrolü 	<ul style="list-style-type: none"> - Yürürlükteki Yönetmelik dikkate alınarak su kayıp oranlarının düşürülmesi - Etkin su kullanımı için su kayıp oranlarının düşürülmesi - Basıncılı sulama sistemlerine geçilmesi - Su ekosistemlerinin sürdürülebilirliğinin sağlanması için çevresel akışın akarsulara bırakılması - Ruhsatsız kuyular ve aşırı çekimlerin önlenmesi 	<ul style="list-style-type: none"> - Ulusal Havza Yönetimi Stratejisi (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2014-2023) - Amaç 2 Havza su kaynaklarının sürdürülebilir olarak yönetimi ve kullanımı. - <i>Alt Amaç 2.2</i> Su kullanım verimliliğinin ve tasarrufunun artırılması. - <i>Alt Amaç 2.3</i> Kentsel ve kırsal yerleşim yerlerinin içme, kullanma ve sanayi suyu ihtiyaçlarının yeterli miktar ve kalitede karşılanması.
Toprak kalitesinde bozulma	<ul style="list-style-type: none"> - Evsel ve endüstriyel atıksulardan kaynaklanan toprak kirliliği - Düzensiz katı atık depolama - Tarım ve hayvancılık faaliyetleri 	<ul style="list-style-type: none"> - Gerekli atıksu arıtma tesisinin kurulumu ile toprak kirliliğinin önlenmesi - Düzensiz katı atık depolama sahalarının rehabilitasyonu ile geçirimsizliğin sağlanması ve toprak kirliliğinin önlenmesi - İyi tarım uygulamaları ile toprak kalitesinin artırılması 	<ul style="list-style-type: none"> - Ulusal Havza Yönetimi Stratejisi (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2014-2023) - Kentsel alanlar ve yerleşim yerleri çevresindeki havzalarda yoğun ve düzensiz yapılaşmanın ve bunun neden olduğu toprak, bitki örtüsü, su kaynakları ve doğal denge bozulmasının önlenmesi.

Kilit sorun	Havzadaki baskılar	Planda ve/veya SÇD’de dikkate alınacak boyutlar	Ulusal ve/veya il düzeyinde İlgili hedefler ve amaçlar
Korunan Alanlar ve Ekosistemler	<ul style="list-style-type: none"> - Sapanca Gölü, su toplama havzasında sayıları hızla artan endüstri tesislerinin, yerleşim birimlerinin ve tarım alanlarının artılmamış atık sularının yol açtığı kirlilikle karşı karşıyadır. - Yunak Akgöl, Kuruma tehlikesi ile karşı karşıyadır. - Büyük Akgöl, göl çevresindeki tarımsal faaliyetler ile evsel atıksulardan kaynaklı kirlilik 	<ul style="list-style-type: none"> - Akgöl’de yeni göletlerin oluşturulması, - Sapanca ve Büyük Akgölde ki kirletici kaynaklarının kaldırılarak baskının azaltılması 	<ul style="list-style-type: none"> - Ulusal Biyoçeşitlilik Eylem Planı (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2018-2028) - Ulusal Hedef 1: Biyolojik çeşitlilik ve ekosistemler üzerindeki baskı ve tehdit unsurlarının belirlenerek mümkün olan seviyede azaltılması veya ortadan kaldırılmasının sağlanması, - Ulusal Hedef 3: Tarım, orman ve balıkçılık faaliyetlerine maruz kalan alanların biyolojik çeşitliliği korunarak sürdürülebilir yönetim sağlanması,
İnsan sağlığı	<ul style="list-style-type: none"> - Sudaki kirliliğin artışına bağlı olarak insan sağlığı için gelecekte oluşacak potansiyel riskler (endüstriyel kirlilik, yetersiz kapasiteli atıksu arıtma tesisleri, yetersiz katı atık yönetimi), 	<ul style="list-style-type: none"> - Potansiyel risklere karşı gerekli önlemlerin alınması 	<ul style="list-style-type: none"> - Sağlık Stratejik Planı (T. C Sağlık Bakanlığı, 2019-2023) - Hedef 4.11 Çevresel faktörlerin sağlık üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak - 4.11.1 Çevre sağlığına yönelik kurumsal kapasite geliştirilecek ve yetkinlik artırılabilecektir - 4.11.2 Çevre sağlığına yönelik eğitim ve araştırma faaliyetleriyle kurumsal yetkinlik geliştirilecektir - 4.11.3 Çevre sağlığı faaliyetlerinin daha etkin yerine getirilebilmesi için hukuksal altyapı geliştirilecektir - 4.11.4 Topluma yönelik eğitim ve farkındalık çalışmaları geliştirilecektir - 4.11.5 Çevre sağlığını tehdit edebilecek faaliyetlere yönelik tedbirler alınacaktır

Sakarya Havzası Nehir Havza Yönetim Planı Hazırlanması Projesi

Kilit sorun	Havzadaki baskılar	Planda ve/veya SÇD'de dikkate alınacak boyutlar	Ulusal ve/veya il düzeyinde İlgili hedefler ve amaçlar
			- 4.11.6 Halk sağlığı laboratuvarlarında güvenilir, doğru ve zamanında sonuç vermeye odaklı hizmet kalitesinin geliştirilmesi sağlanacaktır,

5.3. Alternatifler

Genel anlamda, Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇED) süreci alternatif senaryoları dikkate alarak karşılaştırmalı analizler sunmalıdır. Bu kapsamda NHYP'nin modelleme çalışması aşamasında ele alacağı tedbir senaryoları alternatiflerin muhtemel sonuçlarını vermesi açısından stratejik çevresel değerlendirme sürecine önemli veri oluşturacaktır. Farklı tedbir senaryo alternatiflerinin havzada uygulanması ile elde edilecek iyileştirmeler aynı zamanda mevcut durumun devamı yani herhangi bir tedbir önerilmemesi alternatifi ile de karşılaştırılacaktır. Bu kapsamda modelleme çalışması sonuçları alternatif tedbir senaryoları üzerinden değerlendirilerek öneriler sunulacaktır.

Bununla birlikte SÇED analizi, önerilen NHYP'nin olası olumsuz etkilerini ya da eksikliklerini tespit ederek, bunların telafi edilebilmesi için ilave önlemler önerecektir. SÇED analizi sonucunda NHYP tarafından önerilen önlemlerin revizyonu ve/veya ilave önlemlerin eklenmesi ile süreç tamamlanacaktır. Bu aşamada önerilecek ilave önlemlerin bazıları ise NHYP'nin 2.döngüsünde ele alınmak üzere geliştirilecektir.

NHYP kapsamında oluşturulan tedbirler programı, 1 ve 2.döngüde uygulanacak önlemleri içermektedir. 1.döngü kapsamında değerlendirilen ve temel tedbir olarak ele alınan hususlar çevre mevzuatı gereği uyulması gereken kuralları kapsamaktadır. Bu nedenle SÇED süreci bu tedbirleri potansiyel çevre ve sağlık riskleri ya da fırsatları açısından bir kez daha teyit edecektir. Tamamlayıcı tedbirler için ise SÇED süreci, etki değerlendirmesinin sonuçlarına dayanarak ihtiyaç durumunda tedbire ilişkin düzenlemeler ya da alternatifler önerebilecektir.

BÖLÜM 6 : SONRAKİ AŞAMALAR

NHYP'nin SÇED uygulaması aşağıdaki adımları içermektedir:

- SÇED Kapsam Belirleme Raporu taslağını oluşturma,
- İlgili paydaşlarla kapsamaştırma toplantısı,
- Nihai SÇED Kapsam Belirleme Raporunun incelenmek üzere Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na sunumu,
- SÇED Raporunun hazırlığı,
- SÇED Raporunun ilgili paydaşlara sunumu,
- Nihai SÇED Raporunun incelenmek üzere Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na sunumu.

SÇED Raporunun hazırlanması sırasında aşağıda verilen analizler tamamlanacaktır :

- Temel durum analizinin geliştirilmesi: NHYP uygulanmadığı durumda kilit çevresel ve sağlık hususlarının gelecekteki olası değerlendirmesini içerir.
- NHYP'nin olası etkilerinin değerlendirilmesi: Potansiyel alternatif seçenekleri de dikkate alarak önlemlerinin yeniden düzenlenmesi ve geliştirilmesi üzerinedir.
- Stratejik Çevresel Değerlendirme Taslak Raporunun oluşturulması süreç tamamlanacaktır.

SÇED taslak raporuna verilecek görüşler dikkate alınarak, SÇED Raporu nihai haline getirilecek ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na sunulacaktır.

Aşağıda SÇD sürecinde kullanılacak yöntem ve araçlar sunulmaktadır:

Kilit sorun	Kullanılacak yöntem ve araçlar
Su kalitesi	Su kalitesi konusu, nehir havza yönetimi planlamasının en önemli odak noktasını temsil eder. Su kalitesi ve kirlilik kaynakları üzerine ayrıntılı analizler Sakarya Havzası 2016 Yılı Su Kalitesi İzleme Final Raporu ve DSİ tarafından yapılmıştır. Bu nedenle ilave izleme çalışması önerilmemiştir.
Kullanılabilir Su Miktarı	NHYP'de su kaynaklarına ilişkin önerilen tedbirlerin gelecekteki iklim koşulları da dikkate alınarak yeterli ve verimli olup olmadığına dair değerlendirmeler yapılacaktır.
Toprak kalitesinde bozulma	Toprak bozunumunun başlıca etmenlerini belirlemek için eğilim analizi
Korunan Alanlar ve Ekosistemler	Ekosistemlerin bozunumundaki asıl etmenleri belirlemek için eğilim analizi Hassas alanları ve korunan alanları belirlemek için CBS analizi
İnsan sağlığı	Suya ilişkin başlıca sağlık etkenlerini belirlemek için eğilim analizi Suya ilişkin potansiyel gelecek riskler ve fırsatların belirlenmesi
Toprak kalitesinde bozulma	Toprak bozunumunun başlıca etmenlerini belirlemek için eğilim analizi

BÖLÜM 7 : EKLER

REFERANSLAR

- Afyonkarahisar İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, A. (2019). *İl Çevre Durum Raporu*.
- Afyonkarahisar İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü. (2021). *Afyonkarahisar İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü*. <https://afyon.ktb.gov.tr/TR-240394/tabiata-parklari.html> adresinden alınmıştır
- Afyonkarahisar İl Sanayi Durum Raporu, A. (2019). *Afyonkarahisar İl Sanayi Durum Raporu*.
- Ankara Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, A. (2019). *İl Çevre Durum Raporu*.
- Ankara İl Sanayi Durum Raporu, A. (2019). *İl Sanayi Durum Raporu*.
- Bilecik İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, B. (2019). *İl Çevre Durum Raporu*.
- Bilecik İl Sanayi Durum Raporu, B. (2019). *Bilecik İl Sanayi Durum Raporu*.
- Bolu İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, B. (2019). *İl Çevre Durum Raporu*.
- Bolu İl Sanayi Durum Raporu, B. (2019). *Bolu İl Sanayi Durum Raporu*.
- Bursa Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, B. (2019). *İl Çevre Durum Raporu*.
- Bursa İl Sanayi Durum Raporu, B. (2019). *Bursa İl Sanayi Durum Raporu*.
- CORİNE - 2018. T.C. TARIM ORMAN BAKANLIĞI.
Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, A. (2017-2023). *Atıksu Arıtımı Eylem Planı*.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, A. (2023). *Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı*.
- Doğa Derneği. (2021). *Türkmenbaba Dağı Yaban Hayatı Geliştirme Sahası*. <https://www.dogaderneği.org/turkmenbaba-dagi> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Aluçdağı Tabiat Parkı*. <http://alucdagi.tabiata.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Baş Komutanlık Tarihi Milli Parkı*. <http://baskomutan.tabiata.gov.tr/> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Beşpınarlar Tabiat Parkı*. <http://bespinarlar.tabiata.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Çamkoru Tabiat Parkı*. <http://camkoru.tabiata.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Çamlıca Tabiat Parkı*. <http://camlica.tabiata.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Çubuk Karagöl Tabiat Parkı*. <http://cubukkaragol.tabiata.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Eğriova Tabiat Parkı*. <http://egriova.tabiata.gov.tr> adresinden alınmıştır

- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Enne Barajı Tabiat Parkı*. <http://ennebaraji.tabiat.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Göksu Tabiat Parkı*. <http://goksu.tabiat.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Harmankaya Kanyonu Tabiat Parkı*. <http://harmankayakanyonu.tabiat.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *İl Ormanı Tabiat Parkı*. <http://ilormani.tabiat.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Kartaltepe Tabiat Parkı*. <http://kartaltepe.tabiat.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Kuzu Yayla Tabiat Parkı*. <http://kuzuyayla.tabiat.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Kuzuluk Tabiat Parkı*. <https://bolge2.tarimorman.gov.tr/Link/8/Korunan-Alanlar> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Küçük Elmalı Tabiat Parkı*. <http://kucukelmali.tabiat.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Musaözü Tabiat Parkı*. <http://musaozu.tabiat.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Poyrazlar Gölü Tabiat Parkı*. <http://poyrazlargolu.tabiat.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Sakarya Meydan Muharebesi Tarihi Milli Parkı*. <https://bolge9.tarimorman.gov.tr/Menu/40/Sakarya-Meydan-Muharebesi-Tarihi-Milli-Parki> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Soğuksu Milli Parkı*. <http://soguksu.tabiat.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Sorgun Göleti Tabiat Parkı*. <http://sorgungoleti.tabiat.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Sülüklü Göl Tabiat Parkı*. <http://suluklugol.tabiat.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Sünnet Gölü Tabiat Parkı*. <http://sunnetgolu.tabiat.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Şahinler Tabiat Parkı*. <http://sahinler.tabiat.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Tekke Dağı Tabiat Parkı*. <http://tekkedagi.tabiat.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü. (2021). *Türkiye Sulak Alanları*. <http://www.turkiyesulakalanlari.com/portfolio/cavuscu-ilgin-golu-konya> adresinden alınmıştır

- Doğadakiler Doğa Sporları. (2021). *Anıt Ağaçlar*. <https://dogadakiler.com/Anit-Agaclar/Eskisehir-Anit-Agaclar> adresinden alınmıştır
- Eskişehir Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, E. (2019). *İl Çevre Durum Raporu*.
- Eskişehir İl Sanayi Durum Raporu, E. (2019). *Eskişehir İl Sanayi Durum Raporu*.
- Havza İzleme ve Referans Noktalarının Belirlenmesi Projesi, Sakarya Havzası. (2015).
- Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması P. (2013). T. C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı.
- İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi P. (2016). Su Yönetimi Genel Müdürlüğü.
- İşlek M. (2012).
- Kırsal Çevre ve ORmancılık Sorunları Araştırma Derneği. (2021). *Karagöl Yaylası Sarıçam Tabiat Anıtı*. <http://www.kirsalcevre.org.tr> adresinden alınmıştır
- Kocaeli İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, K. (2019). *İl Çevre Durum Raporu*.
- Kocaeli İl Sanayi Durum Raporu, K. (2019). *Kocaeli İl Sanayi Durum Raporu*.
- Konya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, K. (2019). *İl Çevre Durum Raporu*.
- Konya İl Sanayi Durum Raporu, K. (2019). *Konya İl Sanayi Durum Raporu*.
- Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, A. (1984). *İl Arazi Varlığı Envanter Raporları*.
- Kültür Portalı. (2021). *Doğançay Şelalesi Tabiat Anıtı*. <https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/sakarya/gezilecekyer/dogancay-selalesi> adresinden alınmıştır
- Kütahya İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü, K. (2019). *İl Çevre Durum Raporu*.
- Kütahya İl Sanayi Durum Raporu, K. (2019). *Kütahya İl Sanayi Durum Raporu*.
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı, A. (2014-2023). *Ulusal Havza Yönetim Stratejisi*.
- Sakarya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, S. (2019). *İl Çevre Durum Raporu*.
- Sakarya Havzası Master Planı. (2017). Hidrodizayn - NFB Ortaklığı. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü.
- Sakarya İl Sanayi Durum Raporu, S. (2019). *Sakarya, İl Sanayi Durum Raporu*.
- Sakarya İl Tarım ve Orman Şube Müdürlüğü. (2021). Keremali Sulak Alanı.
- Sakarya Tarım ve Orman İl Müdürlüğü. (2021). *Acarlar Longoz Ormanı Sulak Alanı*. <https://sakarya.tarimorman.gov.tr> adresinden alınmıştır
- Sakarya Valiliği. (2021). *Büyük Akgöl Gölü Sulak Alanı*. <http://www.sakarya.gov.tr/buyuk-akgol> adresinden alınmıştır
- Su Yönetimi Genel Müdürlüğü. (2017). *Göller Ve Sulak Alanlar Eylem Planı*.
- T. C Sağlık Bakanlığı, A. (2019-2023). *Stratejik Plan*.
- T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı, A. (2021). *T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı*. <https://www.ktb.gov.tr/> adresinden alınmıştır

Tarım ve Orman Bakanlığı 5. Bölge Müdürlüğü. (2021). *Korunan Alanlarımız*.
<https://bolge5.tarimorman.gov.tr/Link/3/Korunan-Alanlarimiz> adresinden alınmıştır

Tarım ve Orman Bakanlığı, 2. Bölge Müdürlüğü. (2021). *Korunan Alanlar*.
<https://bolge2.tarimorman.gov.tr/Link/8/Korunan-Alanlar> adresinden alınmıştır

Tarım ve Orman Bakanlığı, 9. bölge Müdürlüğü. (2021). *Tarım ve Orman Bakanlığı, 9. bölge Müdürlüğü, Korunan Alanlar*. Tarım ve Orman Bakanlığı, 9. bölge Müdürlüğü:
<https://bolge9.tarimorman.gov.tr> adresinden alınmıştır

Tarım ve Orman Bakanlığı, A. (2018-2028). *Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı*. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü.

TUİK. (2019). *TUİK, İstatistik Veri Portalı*.
<https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=egitim-kultur-spor-ve-turizm-105&dil=1> adresinden alınmıştır

TUİK. (2020). *Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi*.

UNDP Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları, U. (2021). *Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları*.
<https://www.tr.undp.org/content/turkey/tr/home/sustainable-development-goals.html> adresinden alınmıştır