

T. C.
İstanbul Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Coğrafya Anabilim Dalı

DOKTORA TEZİ

KOCASU ÇAYI DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN
EKOLOJİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

NECDET İNCEDAYI
2502110011

Tez Danışmanı
Prof. Dr. DENİZ EKİNCİ

İSTANBUL
2015

T. C.
İstanbul Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Coğrafya Anabilim Dalı

DOKTORA TEZİ

KOCASU ÇAYI DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN
EKOLOJİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

**“Bu Çalışma İstanbul Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Birimince 35592 numaralı
proje olarak desteklenmiştir”**

NECDET İNCEDAYI
2502110011

Tez Danışmanı
Prof. Dr. DENİZ EKİNCİ

İSTANBUL
2015



DOKTORA
TEZ ONAYI

ÖĞRENCİNİN

Adı ve Soyadı :Necdet İNCEDAYI Numarası :2502110011
Anabilim/Bilim Dalı :Coğrafya Tez Savunma Tarihi :22.07.2015
Danışman :Prof.Dr.Deniz EKİNCİ Saati :11:00
Tez Başlığı :”Kocasu Çayı Deltası ve Yakın Çevresinin Ekolojik Açıdan Değerlendirilmesi”

TEZ SAVUNMA SINAVI, Lisansüstü Öğretim Yönetmeliği'nin 50. Maddesi uyarınca yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin KABULÜ'NE OYBİRLİĞİ / ÇYÇOKLUĞUYLA karar verilmiştir.

JÜRİ ÜYESİ	İMZA	KANAATİ (KABUL / RED / DÜZELTME)
1-Prof.Dr.Suna DOĞANER		Kabul
2-Prof.Dr.Deniz EKİNCİ		Kabul
3-Doç.Dr.Ahmet Edip MÜFTÜOĞLU		Kabul
4-Doç.Dr.Hüsniye DOLDUR		
5-Yrd.Doç.Dr.Sinan KOCAMAN		Kabul

JÜRİ ÜYESİ	İMZA	KANAATİ (KABUL / RED / DÜZELTME)
1-Prof.Dr.Ayşe Nur TİMOR		
2-Yrd.Doç.Dr.Akif KARATEPE		Kabul

ÖZ
KOCASU ÇAYI DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN EKOLOJİK AÇIDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ
NECDET İNCEDAYI

Ekosistem sorunları 4,6 milyar yaşında olan dünyamızın yaşadığı büyük problemlerden biridir. Ekosistemdeki bozulmalar ise genel olarak insan etkisiyle meydana gelir. İnsanlar, bulundukları ekosistemdeki canlı ve cansız varlıkları etkileyerek ekosistemin bozulmasına yol açar. Ekosistemin bir parçası da olan insanlar özellikle sanayi devrimi sonrası yerküremizde büyük oranda değiştirici bir rol oynamaya başlamıştır. Zamanla teknolojinin gelişmesi ile de bu süreç baskın hale gelmiştir. Kontrolsüz nüfus toplanma alanlarının oluşturulması, yanlış arazi kullanımı, plansız ve çarpık kentleşme, doğal kaynakların bilinçsiz ve sınır tanımaz bir şekilde kullanılması, orman tahribatı ve su kaynaklarının kirletilmesi, atmosfere salınan sera gazları gibi olayları örnek verebiliriz. Böylece atmosfer, litosfer, hidrosfer ve biyosfer yıkımları ekosistem sorunlarına yol açmaktadır. Bu olumsuz yaşananların zararları sadece insan türünü değil diğer biyosfer elemanları ile birlikte tüm sistemi etkilemektedir. Dünyanın bir noktasında yaşanan degradasyon süreçleri küresel ölçekte sorunlara böylece zemin hazırlamaktadır. Bu bakımdan uluslararası önemde ve doğal rezerv niteliğindeki dikkate değer bir biyosfer habitatı olan Kocasu Çayı Deltası ve yakın çevresinde de önlem almayı gerektiren ekolojik sorunların meydana gelmekte olduğunu ifade edebiliriz. Kocasu Çayı deltası ve yakın çevresi, barındırdığı doğal yaşam alanlarının çeşitliliği bakımından eşsiz doğal zenginliğe sahiptir. Delta, kumul bitkileri, bataklık, longoz ormanları ve lagünleriyle birçok doğal yaşama ev sahipliği yapar. Dişbudak, kızılâğaç ve söğütlerden oluşan longoz ormanları; nilüfer, deniz börülcesi, ılgın, sümbül, göl soğanı, tavşan meşesi gibi sucul bitkiler; karaleylek, pasbaş, patka, bataklık kırlangıcı, akça cılibıt, küçükbalaban, gece balıkçılı, alacabalıkçıl, küçükakbalıkçıl, gri balıkçıl, kuğu, yeşil baş, çıkırıkçın, macar ördeği, elma baş patka, akkuyruklu kartal, sakarmeke, poyrazkuşu, sumru, küçük sumru ve birkaç ağaçkakan türünün bulunduğu delta, göç esnasında küçük karabatak ve ak pelikan gibi kuş türlerine de ev sahipliği yapmaktadır. İnceleme sahası karaleylek, bataklık kırlangıcı, kesik kolye yağmur kuşu'nun üreyen popülasyonlarıyla Önemli Kuş Alanı statüsü kazanmıştır. Toprak kurbağası, ova kurbağası, benekli kaplumbağa, çizgili kaplumbağa, su yılanı, pürtüklü semender gibi amfibi ve sürüngenler sahada yaşayan diğer biyosfer elemanlarıdır. Bunların yanı sıra lagünler nesli tükenmekte olan yılan balıkları ile turna, kızılkanat, sazan, dere pisisi, rhodeus sericeus amarusiç gibi balıklara ev sahipliği yapar. Vegetasyon bakımından sahada tatar karapazısı yüksek risk kategorisinde yer alan endemik türdür. Kum zambağı, ormangülü korunmada öncelikli; kum ayrığı, göl soğanı ise hassas korumalı kategorisinde yer alır. Yine endemik bir tür olan dalakotu ise düşük riskli grupta değerlendirilmektedir. Longoz ormanları, kumul bitkileri, sucul vegetasyon, kuş türleri ve lagünlerin ekoturizm ve jeomorfoturizm potansiyelleri çekicilik teşkil etmektedir. Doğal sit alanı olmasına rağmen Dalyan, Poyraz ve Arapçiftliği lagünlerindeki kirlilik, yanlış arazi kullanımı, kimyasal gübre kullanımı, Bursa ilinin sanayi atıklarının Koçasu Çayına karışması, siltasyon, ötrofikasyon, kum çekilmesi, longoz ormanındaki ağaçların kesilmesi gibi bazı yanlış uygulamalar telafisi imkansız degradasyonlara yol açmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kocasu Çayı Deltası, Ekoloji, Bitki Örtüsü, iklim, hava, su, toprak, tahribat

ABSTRACT
THE ECOLOGICAL EVALUATION OF KOCASU RIVER DELTA AND ITS
SURROUNDINGS
NECDET INCEDAYI

Ecosystem problems are one of the biggest problems of our 4.6 billion years old world. The distortion on the ecosystem is caused by human impacts in general. People, by affecting the ecosystem they live and nonliving entities leads to deterioration of the ecosystem. People who are also one part of the ecosystem began to play a changer role in our globe especially after the industrial revolution. With the development of technology, this process has become dominant over time. The creation of uncontrolled population gathering areas, inappropriate land use, unplanned urban sprawl, use of natural resources in an unconscious and uninhibited way, forest destruction and pollution of water resources the release of greenhouse gases into the atmosphere can be some examples. So the atmosphere, lithosphere, hydrosphere and biosphere destruction leads to ecosystem problems. This negative experience of those losses affects the whole system together with other elements of the biosphere. Degradation experienced at some point in the process prepares the ground for the world's problems on a global scale. In this regard, we can say that considerable international significance, a biosphere nature reserves and the natural habitat Kocasu River Delta and the immediate vicinity also required taking measures of ecological problems that occur in. River delta and the immediate surroundings of Kocasu, hosting the terms of the diversity of natural habitats has unique natural wealth with delta, dune plants, marsh, swamp natural forests and lagoons it host several life. Swamp forests consisting of ash, alder and willow; lilies, sea bean, tamarisk, hyacinths, onions lake, aquatic plants such as oak rabbit; black stork, Ferruginous, pochard, marsh swallow, Kentish Plover, little bittern, the night heron, pied herons, little egret, gray herons, swans, green head, garganey, Hungarian duck, apple head Duck, White-Tailed Eagle, coot, oystercatcher, the tern, little tern and the delta where several woodpecker species, bird species such as the pygmy cormorants and white pelicans are housed during migration. Examination field has earned the status of Important Bird Areas breeding bird populations such as black storks, marsh swallow, cut necklace rain bird. Soil frog, marsh frog, spotted turtle, striped turtles, water snakes, amphibians and reptiles such as the southern crested newt living in the area are other biosphere elements. These lagoons are home to extinct eel with pike, roach, carp, flounder, and fish such as rhodeus sericeus amarusich. The Tatars black chards on the field in terms of endemic species of vegetation are in the high risk category. Sand lilies, rhododendron protection priority; discrete sand, while the lake onion is located in the delicate protected category. The spleen herb is considered endemic in the low-risk group. Swamp forests, dune plants, aquatic vegetation, birds and lagoons of ecotourism and jeomorforturizm poses potential appeal. Although natural sites in Dalyan, pollution in Poyraz and Arapçiftliği the lagoons, incorrect land use, chemical fertilizer use, Kocasu mixing the river water with the Bursa industrial waste, siltation, eutrophication, sand withdrawal, some wrong practices, such as cutting of trees in the swamp forests leads to compensation impossible degradation.

Key words: Kocasu River Delta, Ecology, Vegetation, Climate, Air, Water, Soil, Degradation

ÖNSÖZ

İnsanın neden olduğu ekosistem sorunlarının, günümüzde kazandığı önem ve ortaya koyduğu sorunlar büyük boyutlara ulaşmıştır. Toplumumuzda fakirlik ve kalkınma talepleri, cehalet ve çevre eğitime olan büyük ihtiyaç, çevreye olan bakıştaki müphem yaklaşımlar bu hayati konunun önemini arka plana atmıştır. Çalışmamız dâhil çevreyi korumaya dönük cılız ve geç kalınmış yazı ve diğer faaliyetler başlamış olmakla birlikte bu süreçte yıkımlar baş göstermiştir. Özellikle koruma altındaki bölgeler ile doğal sit alanlarında bu durum acil önlem almayı gerektirmektedir. Bu sahalardan birisi de Bursa İli sınırları dâhilindeki Koçasu Çayı Deltasıdır. Bu bakımdan inceleme sahasındaki sorunları tespit etmek, sorunların çözümüne dönük alınacak önlemleri saptamak amaçlarıyla Kocasu Çayı Deltası Ve Yakın Çevresinin Ekolojik Açıdan Değerlendirilmesi isimli doktora tez çalışması yapılmıştır. Bu kapsam dâhilinde sahaya ait yer sistemlerini teşkil eden atmosfer, hidrosfer, litosfer ve biyosfer konuları ayrı başlıklar altında değerlendirilmiştir. İnceleme sahasındaki ekosistem özelliğini şekillendiren abiyotik unsur ve etkenler olarak atmosfer olayları ve iklim, atmosfere ait sorunlar, atmosfer kirleri, gazları; akarsular, göller ve bunların tuzluluk, pH, toplam tuz oranı, EC, sıcaklık, buharlaşma kalıntısı, sertlik, organik madde içeriği, su kimyasal değerleri, suyun fiziksel özellikleri, tortu, renk, bulanıklık, elektriksel iletkenlik, bakteri oranları benzeri kimyasal özellikleri gibi hidrosfer elemanları, toprak, kayaçlar, yer şekilleri gibi litolojik özellikler değerlendirilmiştir. Biyotik unsur ve etkenler olarak ise bitki örtüsü, insan ve faaliyetleri, arazi kullanım özellikleri, mikroorganizmalar gibi konular ele alınmıştır. Bu çalışmalardan elde edilen bulgular, inceleme sahası halkının geleceğinin ve ekolojik ortamının, tehlikeye girmesini engelleyecek çözüm önerileri ortaya konularak tamamlanmıştır.

İnsanların ihtiyaçları, çalışma sahamız olan lokasyonda büyük baskılar oluşturmaktadır. İhtiyaçlar ve degradasyon süreçleri bir dilemma meydana getirmektedir. Bu müphem sınırın belirlenmesi insanla fizikî çevresi arasındaki karmaşık ilişkilerin incelenmesi sürecinde coğrafya bilim camiasında da yaşanmış ve bu sorun etrafında çevreci determinizm, posibilizm, çevresel algı ve dünyayı değiştiren insan yaklaşımları gibi çeşitli fikir akımları ortaya çıkmıştır. Esas olarak güncel coğrafi bakış açısı insan çevre ilişkisinin değerinin iyice anlaşılmasında, ekosistemin kavranmasında yirmi birinci yüzyıl aydın insanı için gerekli bir bilgilenme olduğu açıktır. Bu hassas sınırın belirlenmesinde doğal ortamı inceleyen Fiziki Coğrafyayı, insan ve ona ait özellikleri inceleyen Beşeri

Coğrafyayı algılayabilmek, fiziki ortam ile insan arasındaki ilişkileri ortaya koyabilmek ve öncelikli olarak panoramik bir algı oluşturulması için tüm yer sistemi parçalarına veya ortamlara makro boyutta büyük resme bakılmasını gerekli kılar. Doğal sistemler özellikleri doğrultusunda meydana gelen olaylara ve ekolojik durumlara etki yaparlar ve birbirleriyle yakından bağlantılıdır. Akarsular, göller, kaynaklar, yeraltı suları litosfer üzerinde yer alır. Kuşlar biyosferin bir elemanı iken atmosferde uçar. Dolayısıyla bu etmenler birbirleriyle sıkı bir ilişki içindedir ve herhangi bir etkende meydana gelen değişiklik tüm sistemi etkileyebilmektedir. Bu nedenle yerkürenin planlamada verimli kullanılabilmesi, ekolojik sorunların ortaya çıkmasına zemin hazırlamadan ihtiyaçların giderilmesi atmosfer, hidrosfer, litosfer, biyosfer gibi yer sistemlerinin özelliklerinin ortaya konulmasına ve amaca yönelik rasyonel tespitlerin yapılmasına bağlıdır. Bu kriterlerin dikkate alınmadığı arazi kullanım planlarında geri dönüşü olmayan tahribatlar kaçınılmazdır. Yerleşim yerlerinin, sanayi tesislerinin ve iletişim hatlarının yer alacağı alanlarda, heyelan, deprem volkanizma ve çökme gibi faktörlerin etkilerinin dikkate alınması planlamanın en önemli bölümünü oluşturmaktadır. Baraj, tünel, yol ve havaalanı yapımında yeni yerleşim yerlerinin belirlenmesinde, güç santrallerinin ve sanayi tesislerinin yer seçiminde, taşımacılık ve iletişim sistemlerinin yer seçiminde, güzergâhlarının belirlenmesinde uygulamalı Coğrafyaya ihtiyaç vardır. Haritadaki bilgiler, bölgede veya şehirde köprü, baraj, sanayi tesisleri, fabrikalar ve yerleşim yerinin belirlenmesinde şehir planlamacılarına yardımcı olur.

Kentsel ve kırsal alanlardaki yapıların planlanması, sanayi tesislerinin kurulması yerleşim alanının koşulları ve morfolojik özellikleri ile ilişkili olarak çevre şartları tarafından denetlenmektedir. Yerleşim alanlarının seçimlerinde bölgenin jeomorfolojik yapısı çevresel şartlarla birlikte yerleşim birimlerinin dağılımını denetlemektedir. Eğitim değerlerinin çok fazla olduğu yerlerde ekonomik giderler çok fazla olmaktadır. Yoğun bir drenaj ağına sahip yerler de yerleşmeye uygun değildir. Bu tür alanlar zorunlu olarak yerleşime açılacak olsalar dahi iletişim güçleşecek ve iletişimi kolaylaştırmak için yapılan köprüler, alt yapı çalışmalarıyla mali giderler artacaktır. Kurulacak yerleşim yerinin, önemli ana kentlere olan uzaklığı, büyük ulaşım merkezlerine olan yakınlığı, su temini özellikleri önem arz eder. Bir sahanın litolojik ve morfolojik yapısı itibari ile doğal felaketlere karşı güvenceli olması yerleşim alanının seçimi açısından aranan önemli bir özelliktir. Dolayısıyla kullanım için tercih edilen sahalarda su taşkınları ve kütle hareketleri

gibi sorunlarla karşılaşmayacak sahalar olmalıdır. Dolayısıyla aşağıda ana hatları ile içeriğini ortaya koyduğum tez çalışması bu dual yaklaşımın etrafında odaklanmış ve kurgulanmıştır.

Bu temel bakış konsepti içerisinde araştırma giriş ve sonuç kısımları hariç üç bölüm olarak ele alınmıştır. Giriş kısmında inceleme sahasının yeri, sınırları ve genel özelliklerinin yanı sıra amaç, kapsam, yöntem, malzeme ile daha önceki çalışmalar üzerinde durulmuştur.

Ekolojik özellikleri meydana getiren doğal ortamı oluşturan jeoloji, jeomorfoloji, klimatoloji, hidrografiya, flora, fauna ve toprak özellikleri bu etmenlere konuyla ilgisi bakımından birinci bölümde değinilmiştir. İkinci bölümde Kocasu Çayı Deltası ve yakın çevresindeki ekolojik sorunlar ele alınmıştır. Ekosistemin sürdürülebilir kullanımı ve korunması ise üçüncü bölümde ortaya konulmuştur. Elde edilen bulgular, çıkarılan değerlendirmeler ve tavsiyeler ise sonuç kısmında ifade edilmiştir.

Çalışmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarıyla beni yönlendiren, kıymetli tecrübelerinden faydalandığım danışmanım Prof. Dr. Deniz Ekinci'ye teşekkür ederim. Tez İzleme Jürisinde bulunan değerli hocalarım Prof. Dr. Suna Doğaner ve Doç. Dr. Ahmet Müftüoğlu'na her gelişme raporu dönemindeki katkılarından ve yönlendirmelerinden dolayı teşekkür ederim. Yine burada manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan çok değerli aileme ve arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Necdet İNCEDAYI

Haziran 2015, Bursa

İÇİNDEKİLER

ABSTRACT	IV
ÖNSÖZ	V
İÇİNDEKİLER.....	VIII
TABLolar LİSTESİ	X
ŞEKİLLER LİSTESİ	XI
FOTOĞRAFLAR LİSTESİ	XIII
KISALTMALAR LİSTESİ	XIX
GİRİŞ.....	1
Kocasu Çayı Deltası ve Yakın Çevresinin Konumu ve Genel Özellikleri	12
Amaç ve Kapsam	22
Yöntem ve Malzeme	25
Önceki Çalışmalar.....	31
1.KOCASU ÇAYI DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ	
1.1.İnceleme Sahasının Atmosfer Koşulları: Klimatik Özellikleri	38
1.1.1.Sıcaklık Özellikleri.....	38
1.1.2.Yağış Özellikleri	40
1.1.3.Basınç ve Rüzgâr Özellikleri.....	43
1.1.4.İklim Tipi.....	44
1.2.İnceleme Sahasının Litosfer Ortamı: Jeolojik ve Jeomorfolojik Özellikleri.....	45
1.2.1.Yapısal Özellikler.....	45
1.2.2.Topografik Özellikler	59
1.3.İnceleme Sahasının Hidrosfer Ortamı: Hidrografya Özellikleri.....	72
1.3.1.Yeraltısuları ve Kaynaklar	74
1.3.2.Akarsular	74
1.3.3.Göller	77
1.4. İnceleme Sahasının Biyosfer Koşulları: Fauna, Flora ve Toprak Özellikleri.....	78
1.4.1.Bitki Örtüsü Özellikleri.....	78

1.4.2.Zoocoğrafya Özellikleri	105
1.4.3.Toprak	123
2. KOCASU ÇAYI DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN EKOLOJİK SORUNLARI	
2.1.İnceleme Sahasının Biyosfer Sorunları.....	127
2.2.İnceleme Sahasının Hidrosfer Sorunları	138
2.3.İnceleme Sahasının Litosfer Sorunları	148
2.4.İnceleme Sahasının Atmosfer Sorunları	151
3. KOCASU ÇAYI DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİR EKOLOJİ YÖNETİMİ.....	
3.1.Ekosistem Yönetimini Şekillendiren Yasal Çerçeve.....	160
3.1.1.Ulusal Yasal Mevzuat	160
3.1.2.Ülkemizin Taraf Olduğu Uluslararası Sözleşmeler	163
3.2.İnceleme Sahasının İşlev ve Değerlerinin Sürdürülmesi	172
3.2.1.Sürdürülebilir Arazi Kullanımı	173
3.2.2.Sürdürülebilir Kıyı Yönetimi	179
3.2.3.Sürdürülebilir Atık Yönetimi	180
3.2.4.Sürdürülebilir Biyoçeşitlilik Yönetimi.....	182
3.2.5.Sürdürülebilir Su Yönetimi	185
3.2.6.Sürdürülebilir Akarsu Yataklarının Yönetimi.....	186
3.2.7.Tarımsal Kirlilik Yönetimi.....	188
3.2.8.Ekolojik Bakımdan Sürdürülebilir Hayvancılık Faaliyetleri Yönetimi	189
3.2.9.İnceleme Sahasının İşlev ve Değerleri ile Öne Çıkan Sürdürülebilir Ekosistem Hizmetleri ve Yönetimi.....	190
3.2.10.Sürdürülebilir İnsan Yönetimi.....	195
SONUÇ	199
KAYNAKÇA.....	210
ÖZGEÇMİŞ.....	225

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1: Havza CORINE Birinci Düzey Arazi Kullanım Değerleri	21
Tablo 2: CBS’de Kullanılmak Üzere Temin Edilen Veri Örnekleri ve Formatları.....	26
Tablo 3: İş Akış Süreci ve Ona Ait Bazı Örnek İşlemler	27
Tablo 4: Kocasu Çayı Deltası’nda Üreyen Kuş Türleri.....	109
Tablo 5: Kocasu Çayı Deltası’nda Gözlenen Kuş Türleri	111
Tablo 6: İnceleme Sahasında Kış Ortası Su Kuşu Sayımlarına Göre Tespit Edilen Kuş Türleri	113
Tablo 7: İnceleme Sahasında Bulunan Nesli Tehlike Altındaki Bitki Türleri.....	129
Tablo 8: İnceleme Sahasında Nesli Tehlike Altında Bulunan Hayvan Türleri	130
Tablo 9: Lagünlerin 2000 ve 2014 Yılları Arasındaki Değişimi	146
Tablo 10: Yöre Halkının Tarım ve Hayvancılık Durumu	175
Tablo 11: Sürdürülebilirlik Bakımından Muhafaza Edilmesi Gereken OKA Ölçütleri ...	184

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Karakteristik Bir Deltanın Enine Kesiti (Özşahin, 2009).....	4
Şekil 2: İnceleme Sahasının Konum Haritası.....	13
Şekil 3: İnceleme Sahasının Bölge ve Bölüm Bakımından Konumu	14
Şekil 4: İnceleme Sahasının Lokasyonu	14
Şekil 5: İnceleme Sahasının Genel Fiziki Görünümü	15
Şekil 6: Susurluk Nehri Havzası (Tübitak 2009)	19
Şekil 7: Susurluk Nehri Havzası Arazi Kullanım Özellikleri (Tübitak 2009).....	21
Şekil 8: Susurluk Havzasına Ait Sayısal Yükseklik Modeli.....	28
Şekil 9: Raster Paftalardan Oluşan Raster Katalog.....	29
Şekil 10: İnceleme Sahasının Termik Diyagramı	38
Şekil 11: İnceleme Sahasında Spline Nokta Enterpolasyon Tekniğine Göre	39
Şekil 12: İnceleme Sahasının Maksimum Sıcaklık Diyagramı.....	39
Şekil 13: İnceleme Sahasının Minimum Sıcaklık Diyagramı	40
Şekil 14: İnceleme Sahasının Yağış Grafiği	40
Şekil 15: İnceleme Sahasında Yağışın Mevsimlere Dağılışı	41
Şekil 16: İnceleme Sahasında Yağışın Dağılışı	42
Şekil 17: İnceleme Sahasının Bağıl Nem Oranları	42
Şekil 18: İnceleme Sahasının Rüzgâr Gülü.....	43
Şekil 19: İnceleme Sahasının Ortalama Rüzgâr Hızları.....	43
Şekil 20: İnceleme Sahasının Basınç Grafiği.....	44
Şekil 21: İnceleme Sahasının Jeoloji Haritası.....	46
Şekil 22: İnceleme Sahasının Genelleştirilmiş Ölçeksiz Stratigrafi Kesiti (Pehlivan vd., 2011: s.5).	47
Şekil 23: İnceleme Sahasının Topografya Haritası.....	59
Şekil 24: İnceleme Sahasının Eğim Haritası.....	60
Şekil 25: İnceleme Sahasının Bakı Haritası	62
Şekil 26: İnceleme Sahasının Jeomorfoloji Haritası	63
Şekil 27: Kocasu Çayı Deltası'nın su dışı ve sualtı topografyası (Akbulut ve Algan, 1985)67	
Şekil 28: Kocasu Çayı boyuna profili ve Talvej Rekonstrüksiyonu.....	71
Şekil 29: İnceleme Sahasını da Kapsayan Susurluk Havzası Hidrografya Haritası	73
Şekil 30: İnceleme Sahasının Hidrografya Haritası	73

Şekil 31: Nilüfer Çayı ve Kocasu Çayının Ortalama Akım Grafiği	76
Şekil 32: Kurak Dönemde Poyraz Lagünün Ortadan Kalkması	78
Şekil 33: İnceleme Sahasının Genelleştirilmiş Orman Haritası	80
Şekil 34: İnceleme Sahasında Yaşayan Kuş Türleri	108
Şekil 35: İnceleme Sahasının Toprak Haritası	123
Şekil 36: Nilüfer Çayı Hakkındaki 26 Aralık 2012 tarihli Bursa Hâkimiyet Gazetesi Haberi	141
Şekil 37: Nilüfer Çayı Hakkındaki 2 Temmuz 2015 tarihli Milliyet Gazetesi ve İHA Haberi	142
Şekil 38: Nilüfer Çayı Hakkındaki 30 Haziran 2015 Tarihli Ulusal-İHA Haberi	143
Şekil 39: Lagünlerin 2014 Yılındaki Görüntüsü	148
Şekil 40: Arapçiftliği gölü 2000-2007 karşılaştırması (Saçın, 2010)	150
Şekil 41: Dalyan ve Poyraz lagünlerinin 2000-2007 karşılaştırması (Saçın, 2010)	150
Şekil 42: Kocasu Çayı Vadisinde 2000-2007 Yılları Arası Yatak Boykesiti	151
Şekil 43: İnceleme Sahasının Sulak Alan Koruma Bölgeleri	173
Şekil 44: İnceleme Sahasının Arazi Kullanım Özellikleri	174

FOTOĞRAFLAR LİSTESİ

Fotoğraf 1: Kocasu Çayı Deltası ve Yay Şekli Geometrisi.....	13
Fotoğraf 2: 18 Mayıs 2015 Tarihli Arazi Çalışmasından Bir Kesit	30
Fotoğraf 3: Kocasu Deltasının Alüvyal Kıyı Kuşağı	56
Fotoğraf 4: Kocasu Deltası Çakıl, Kum ve Siltten Oluşan Kıyı Kuşağının Görünümü.....	56
Fotoğraf 5: Kocasu Deltasını Güneyden Sınırlayan Doğu-Batı Yönlü Fay Dikliği	58
Fotoğraf 6: Deltadan Genel Görünüm.....	60
Fotoğraf 7: Deltanın Güneyinde Eğim Kırıklığı ve Eğim Değerlerinin Artışı	61
Fotoğraf 8: Önde Eğim Değerlerinin Düşük Olduğu Delta Yüzeyi, Arkada Eğim Değerlerinin Arttığı Dağlık Saha (Kuzeyden Bakış).....	61
Fotoğraf 9: Önde Delta Ovası, Arkada Platoluk ve Dağlık Saha.....	63
Fotoğraf 10: Delta Üzerindeki İkincil Yerçekilleri	64
Fotoğraf 11: Kocasu Deltası Kumsalı ve Kumlar Üzerindeki Ripple Marklar.....	64
Fotoğraf 12: Deltayı Oluşturan Eski Alüvyal Birikim Sahası.....	65
Fotoğraf 13: Deltayı Oluşturan Yeni Alüvyal Birikim Sahası (Kıyı Kordonu).....	65
Fotoğraf 14: Karacabey Boğazının Konumu	69
Fotoğraf 15: Karacabey Boğazının Yakından Görünüşü	69
Fotoğraf 16: Delta ve Güneyindeki Karadağ Kütlesi.....	70
Fotoğraf 17: Karadağ Kütlesinin Önünde Plato Seviyeleri ve Delta Düzlüğü	71
Fotoğraf 18: Kocasu Çayı; Ekmekçi Mevkii.....	75
Fotoğraf 19: Kışla Dere Kuru Vadisi	76
Fotoğraf 20: Arapçiftliği Lagünü	77
Fotoğraf 21: Kocasu Çayı Deltasının Güneyindeki Geniş Yapraklı Ormanlar.....	78
Fotoğraf 22: Karacabey Boğazı Önlerinde Geniş Yapraklı Ormanlar ve Maki Elemanları.....	79
Fotoğraf 23: <i>Quercus</i>	85
Fotoğraf 24: <i>Fagus orientalis</i>	85
Fotoğraf 25: <i>Carpinus betulus</i>	85
Fotoğraf 26: <i>Castanea sativa</i>	85
Fotoğraf 27: <i>Tilia tomentosa</i>	85
Fotoğraf 28: <i>Acer campestre</i>	85
Fotoğraf 29: <i>Alnus glutinosa</i>	86
Fotoğraf 30: <i>Fraxinus</i>	86

Fotoğraf 32: <i>Cerasus microcarpa</i>	86
Fotoğraf 31: <i>Celtis australis</i>	86
Fotoğraf 33: <i>Cupressus sempervirens</i>	86
Fotoğraf 34: <i>Ficus carica</i>	86
Fotoğraf 35: <i>Fraxinus excelsior</i>	86
Fotoğraf 36: <i>Juniperus spp</i>	86
Fotoğraf 37: <i>Caucasian linden</i>	87
Fotoğraf 38: <i>Populus alba</i>	87
Fotoğraf 39: <i>Mespilus germanica</i>	87
Fotoğraf 40: <i>Pinus brutia</i>	87
Fotoğraf 41: <i>Pinus nigra</i>	87
Fotoğraf 42: <i>Pinus pinea</i>	87
Fotoğraf 43: <i>Pistacia terebinthus</i>	87
Fotoğraf 44: <i>Platanus orientalis</i>	88
Fotoğraf 45: <i>Populus tremula</i>	88
Fotoğraf 46: <i>Prunus domestica</i>	88
Fotoğraf 47: <i>Prunus laurocerasus</i>	88
Fotoğraf 48: <i>Prunus spinosa</i>	88
Fotoğraf 49: <i>Pyrus piraster</i>	88
Fotoğraf 50: <i>Quercus frainetto</i>	88
Fotoğraf 51: <i>Robinia pseudoacacia</i>	88
Fotoğraf 52: <i>Salix caprea</i>	89
Fotoğraf 53: <i>Sorbus torminalis</i>	89
Fotoğraf 54: <i>Styrax officinalis</i>	89
Fotoğraf 55: <i>Taxus baccata</i>	89
Fotoğraf 56: <i>Ulmus minor</i>	89
Fotoğraf 57: <i>Arbutus unedo</i>	91
Fotoğraf 58: <i>Arbutus uva ursi</i>	91
Fotoğraf 59: <i>Berberis vulgaris</i>	91
Fotoğraf 60: <i>Cistus salvifolius</i>	91
Fotoğraf 61: <i>Cornus sanguinea</i>	92
Fotoğraf 62: <i>Corylus avellana</i>	92

Fotoğraf 63: <i>Cotoneaster horizontalis</i>	92
Fotoğraf 64: <i>Crataegus monogyna</i>	92
Fotoğraf 65: <i>Daphne pontica</i>	92
Fotoğraf 66: <i>Erica arborea</i>	92
Fotoğraf 67: <i>Eryngium campestre</i>	92
Fotoğraf 68: <i>Eryngium maratium</i>	92
Fotoğraf 69: <i>Hedera helix</i>	93
Fotoğraf 70: <i>Ilex aquifolium</i>	93
Fotoğraf 71: <i>Tamarix</i>	93
Fotoğraf 72: <i>Ligustrum</i>	93
Fotoğraf 73: <i>Laurus nobilis</i>	93
Fotoğraf 74: <i>Olea oleaster</i>	93
Fotoğraf 75: <i>Phillyria latifolia</i>	93
Fotoğraf 76: <i>Rhamnus cathartica</i>	93
Fotoğraf 77: <i>Rhododendron flavum</i>	94
Fotoğraf 78: <i>Rosa canina</i>	94
Fotoğraf 79: <i>Rubus fruticosus</i>	94
Fotoğraf 80: <i>Ruscus aculeatus</i>	94
Fotoğraf 81: <i>Sambucus nigra</i>	94
Fotoğraf 82: <i>Smilax</i>	94
Fotoğraf 83: <i>Sparganium erectum</i>	94
Fotoğraf 84: <i>Spartium junceum</i>	94
Fotoğraf 85: <i>Tribulus terrestris</i>	95
Fotoğraf 86: <i>Typha latifolia</i>	95
Fotoğraf 87: <i>Viscum spp</i>	95
Fotoğraf 88: <i>Myriophyllum spicatum</i>	98
Fotoğraf 89: <i>Nymphaea alba</i>	98
Fotoğraf 90: <i>Potamogeton pectinatus</i>	98
Fotoğraf 91: <i>Hydrocharis morsus ranae</i>	98
Fotoğraf 92: <i>Lemna minör</i>	98
Fotoğraf 93: <i>Lemna trisulca</i>	98
Fotoğraf 94: <i>Zannichellia palustris</i>	99

Fotoğraf 95: <i>Salvinia natans</i>	99
Fotoğraf 96: <i>Utricularia vulgaris</i>	99
Fotoğraf 97: Longoz Ormanından Görünüş	100
Fotoğraf 98: Longoz Ormanından Görünüş	101
Fotoğraf 99: Longoz Ormanından Görünüş	101
Fotoğraf 100: Longoz Ormanından Görünüş	102
Fotoğraf 101: Longoz Ormanından Görünüş	102
Fotoğraf 102: Longoz Ormanından Görünüş	103
Fotoğraf 103: <i>Atriplex tatarica</i>	104
Fotoğraf 104: <i>Pancratium maritimum</i>	104
Fotoğraf 105: <i>Elymus farctus</i>	105
Fotoğraf 106: Longoz'da <i>Rana ridibunda</i>	106
Fotoğraf 107: Boğazköy Yakınlarında <i>Mauremys caspica</i>	107
Fotoğraf 108: Dalyan Lagününde <i>Natrix tessellata</i>	107
Fotoğraf 109: <i>Scarabaeidae</i>	108
Fotoğraf 110: <i>Ciconia ciconia</i>	115
Fotoğraf 111: <i>Ciconia ciconia</i>	115
Fotoğraf 112: <i>Larus melanocephalus</i>	116
Fotoğraf 113: <i>Pelecanus onocrotalus</i>	116
Fotoğraf 114: <i>Pluvialis apricaria</i>	116
Fotoğraf 115: <i>Bucephala clangula</i>	116
Fotoğraf 116: <i>Tadorna ferruginea</i>	116
Fotoğraf 117: <i>Podiceps cristatus</i>	116
Fotoğraf 118: <i>Botaurus stellaris</i>	117
Fotoğraf 119: <i>Anser anser</i>	117
Fotoğraf 120: <i>Anas strepera</i>	117
Fotoğraf 121: <i>Ardea alba</i>	117
Fotoğraf 122: <i>Larus ichthyaetus</i>	117
Fotoğraf 123: <i>Limosa limosa</i>	117
Fotoğraf 124: <i>Anas crecca</i>	118
Fotoğraf 125: <i>Aythya ferina</i>	118
Fotoğraf 126: <i>Anas penelope</i>	118

Fotoğraf 127: <i>Phoenicopterus roseus</i>	118
Fotoğraf 128: <i>Ardea cinerea</i>	118
Fotoğraf 129: <i>Larus michahellis</i>	118
Fotoğraf 130: <i>Pluvialis squatarola</i>	119
Fotoğraf 131: <i>Podiceps nigricollis</i>	119
Fotoğraf 132: <i>Calidris alpina</i>	119
Fotoğraf 133: <i>Larus ridibundus</i>	119
Fotoğraf 134: <i>Phalacrocorax carbo</i>	119
Fotoğraf 135: <i>Anas clypeata</i>	119
Fotoğraf 136: <i>Numenius phaeopus</i>	120
Fotoğraf 137: <i>Anas acuta</i>	120
Fotoğraf 138: <i>Vanellus vanellus</i>	120
Fotoğraf 139: <i>Tringa totanus</i>	120
Fotoğraf 140: <i>Cygnus olor</i>	120
Fotoğraf 141: <i>Tachybaptus ruficollis</i>	120
Fotoğraf 142: <i>Larus canus</i>	121
Fotoğraf 143: <i>Microcarbo pygmeus</i>	121
Fotoğraf 144: <i>Larus minutus</i>	121
Fotoğraf 145: <i>Netta rufina</i>	121
Fotoğraf 146: <i>Fulica atra</i>	121
Fotoğraf 147: <i>Circus aeruginosus</i>	121
Fotoğraf 148: <i>Tadorna tadorna</i>	122
Fotoğraf 149: <i>Aythya fuligula</i>	122
Fotoğraf 150: <i>Pelecanus crispus</i>	122
Fotoğraf 151: <i>Anas platyrhynchos</i>	122
Fotoğraf 152: <i>Anas strepera</i>	122
Fotoğraf 153: Yaban Hayatı Geliştirme Sahası; Kocasu Deltası Boğazköy Mevkii	126
Fotoğraf 154: Başiboş Dolaşan Sığır ve Atlar	132
Fotoğraf 155: Kocasu Deltası ve Çevresinde Sayıları Azalan Mandalar.....	132
Fotoğraf 156: Kocasu Deltasında Küçükbaş Hayvanlar	133
Fotoğraf 157: <i>Chlidonias</i> sp.'ye ait olduğu düşünülen iki yumurta (Yaman, 2008).....	134
Fotoğraf 158: Yeniköy Çöp Toplama Alanı	135

Fotoğraf 159: Deltada Sürdürülebilir Olmayan Tarım Uygulamaları.....	136
Fotoğraf 160: Tarım Faaliyetleri İçin Ağaçların Tahribatı	136
Fotoğraf 161: Kimyasal Zararlılardan Etkilenen Yengeç	137
Fotoğraf 162: Sulak Alanların Kuruması	146
Fotoğraf 163: Lagünlerin 2000 Yılındaki Görüntüsü	147
Fotoğraf 164: Lagünlerin 2007 Yılındaki Görüntüsü	147
Fotoğraf 165: Lagünlerin 2014 Yılındaki Görüntüsü	147
Fotoğraf 166: Yeniköy'den Görünüm.....	148
Fotoğraf 167: Yeniköy'de Delta Kuşağında Çevre İle Uyumlu Olmayan Yapılaşma....	149
Fotoğraf 168: Kum Çekmeleri	149
Fotoğraf 169: Çeltik Sahası.....	176
Fotoğraf 170: Çeltik Üretim Sahası, Karacabey Boğazı Güneyi	176
Fotoğraf 171: Mahalli İhlamur Satıcısı, Ekmekçi Köyü	177
Fotoğraf 172: Turizm Beldesi; Yeniköy	177
Fotoğraf 173: Turizm Beldesi; Yeniköy Plajı	179
Fotoğraf 174: Yeniköy'den Bir Görünüş	180

KISALTMALAR LİSTESİ

AAT	: Atıksu Arıtma Tesisi
AFAG	: Akdeniz Foku Araştırma Grubu
ÇEKÜL	: Çevre Ve Kültür Değerlerini Koruma Vakfı
DHKD	: Doğal Hayatı Koruma Derneği
DSİ	: Devlet Su İşleri
ETO	: Ekolojik Tarım Organizasyon Derneği
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda Ve Tarım Örgütü
HKDYY	: Hava Kalitesi Değerlendirme Ve Yönetimi Yönetmeliği
IULA	: Uluslararası Yerel Yönetimler Birliği (International Union For Local Authorities)
KAD	: Kuş Araştırmaları Derneği
KAY	: Kıyı Alanları Milli Komitesi
KIRÇEV	: Kırsal Çevre Ve Ormancılık Sorunları Derneği
NHYP	: Nehir Havza Yönetim Planlarının
OSB	: Organize Sanayi Bölgesi
PAH	: Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar
SAD	: Sualtı Araştırmaları Derneği
SÇD	: Su Çerçeve Direktifi
TÇV	: Türkiye Çevre Vakfı
TEMA	: Türkiye Erozyonla Mücadele Ve Ağaçlandırma Vakfı
TTKD	: Türkiye Tabiatını Koruma Derneği
TURMEPA	: Deniz Temiz Derneği
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel Ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜDAV	: Türk Deniz Araştırmaları Vakfı
YUOB	: Yarı Uçucu Organik Bileşiklerdir

GİRİŞ

Ana konumuzu teşkil eden ekoloji geniş anlamıyla hayvan, bitki, toprak, su, hava ortamlarının çevreleri, birbirleri ve insanoğlu ile olan ilişkilerini inceleyen bilim dalıdır. Çevre, abiyotik ve biyotik olarak ikiye ayrılır. Bu bakımdan ekoloji biyotik ve abiyotik faktörlerin etkisi altında bulunur ve organizmalarla ortam arasındaki ilişkiyi aydınlatır. Jeofizik, meteoroloji, hidroloji, oşinografi, klimatoloji, jeomorfoloji gibi bilimler fiziksel çevre ile ilgilenir. Biyolojik çevre ise antropoloji, sosyoloji, biyoloji, ekoloji gibi bilimler tarafından incelenir. Burada ortam, sadece fiziksel özellikler değil, aynı zamanda organizmaların çevresi ile olan ilişkilerini kapsar. İlişki ise ortamın fiziksel özellikleriyle bir tek canlı ya da topluluk olarak canlı arasındaki karşılıklı etkileşimi oluşturur. Eko yer, ortam; logy ise bilim anlamında gelen sözcüklerden oluşan ekoloji kısaca ortam bilimidir. Ekolojiyi, aynı zamanda tabiatın ekonomisi olarak da dikkate alabiliriz. Gerçekten ekonomik değerlendirmede olduğu gibi ekolojide orman, otlak, su ve buralarda yaşayan canlılar gibi doğal kaynakların ortaya koyduğu biyokütle açısından önemi, bunların faydası ile bu kaynakların oluşmasında kullanılan enerji değerlendirilir. Başka bir anlatımla enerji ve onun oluşturduğu biyokütle olarak madde arasındaki ilişkiler matematiksel olarak hesaplanır. Organizmaların ortamla olan karşılıklı ilişkileri, ekosistem kavramı dâhilinde değerlendirilir. Burada eko (eco) ortamı karakterize eden bir sözcüktür. Sistemise ortamın kendine özgü canlı ve cansız ögeler arasındaki karşılıklı ilişkilere göre birimlere ayırımı anlamındadır. Yani sistem, bir birimi oluşturan bireylerin işlevleri olarak dikkate alınabilir. Nasıl ki, bir motor subap, piston, buji gibi farklı parçaların bir araya gelmesiyle çalışan bir makina ise ekosistemde de bir bütünün oluşmasını sağlayan birbirleriyle ilişkili ögelerin tümüdür. Belirtildiği gibi geniş anlamda ekosistem, canlı ya da biyotik, fiziki ya da abiyotik iki bileşenin karşılıklı ilişkisini kapsayan bir bütündür (Atalay, 2008).

Ekoloji ve çevre çok sık kullanılan fakat anlamları birbirine karışan iki terim olmuştur. İnsanoğlu teneffüs ettiği havayı ve içtiği suyu kirletir. Eğer bu kirli havayı ve suyu sırf fiziksel çevre yönünden düzenlemek isterse, bu, çevre ile ilgili bir durumdur. Fakat bu durumdan etkilenen bitki ve hayvanları düşünerek yaparsa bu durum ekolojik bir hale dönüşür. Yeryüzünün yaşanılan ve değişik canlıları besleyebilir şekilde kararlı bir denge halinde tutulması büyük önem taşır. Bu denge, cansız maddenin eseri olamaz. Canlıları ekolojik yönden ilgilendiren olaylar atmosfer, hidrosfer, litosfer ve biyosferde

meydana gelmektedir. Günümüz ekolojisinin önemle üzerinde durduğu popülasyon, komünite ve ekosistemler biyosferdeki hayat birliklerini meydana getirirler.

Tüm canlılar, hayatlarına uygun olan ortamlarda hayati devamlılıklarını ve nesillerini sürdürür. Herhangi bir ortamın iklim, topografya, toprak, ana materyal özelliklerine göre flora ve fauna topluluğu şekillenir. Canlılar ile ortam arasında oluşan son derece sıkı denge, uzun bir zaman sürecinde meydana gelir. Bu süreçte ise dengenin korunması veya sürdürülebilirliği gerekir. Sürdürülebilirlik, ortamdaki doğal kaynaklara göre düzenlenerek yönlendirilir. Herhangi bir ortamdan sürekli faydalanma ise o ortamın özelliğinin ayrıntılı araştırılması ile mümkündür. Doğal kaynaklara bağlı olarak gelişmenin sürdürülebilmesinin ana verisini, doğal ortamın ekolojik özelliklerine göre sınıflandırılması oluşturmaktadır. Birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de doğal ortamın sınıflandırılması, hem su, toprak, otlak ve ormancılık gibi doğal kaynakların potansiyelini ortaya koymak hem de bu kaynaklardan düzenli faydalanmak bakımından son derece önemlidir (Atalay, 2014).

İnceleme sahası lokasyon olarak bir deltadır. Deltalar akarsuların koparıp, parçalaması sonucunda oluşan sedimentleri taşıyarak su içinde biriktirmesi ve dalga, akıntı ya da gelgit gibi ikinci derecede kuvvetler tarafından şekillendirilmesiyle oluşan kıyı ovalarıdır (İnandık, 1971; Hoşgören, 2007). Bu depolanma genellikle üçgene benzer şekilde gerçekleştiğinden dolayı Yunancadaki (Grek Alfabeti) “Δ” harfine benzetilerek “delta” adı verilmiştir. Ayrıca bu şekil deltaların en karakteristik görüntüsüdür. Bunun yanı sıra deltalar her zaman bu görünüme sahip değildir. Özetle kıyı çizgisi ilerlemesine eşlik eden bir akarsu ağzındaki sediment kütlesi delta olarak kabul edilmektedir.

Deltalar oluşum bakımından çeşitli tür ve boyutta olabilmektedir. Buna göre eğer bir akarsuyun döküldüğü göl, deniz, okyanus kıyılarında akarsuyun getirdiği yük boyutu ne olursa olsun birikiyorsa bu deltadır. Ama akarsuyun getirdiği kıyıda birikmiyor çeşitli faktörlerle getirilen malzeme kayboluyorsa o zaman o kıyıda delta oluşmaz. Bu nedenle her akarsu delta oluşturmaz. Görüldüğü üzere delta oluşumu için kıyıda akarsuyun getirisi kıyı faktörlerinin götürüsünden fazla ise delta oluşur. Bunun aksine akarsuyun getirisi kıyı faktörlerinin götürüsünden az ise delta oluşamaz. Bu iki faktör eşit ise delta oluşur fakat deltaik ilerleme görülmez ve delta yapı bakımından zayıftır.

Deltalar oluşumunda çeşitli faktörler egemendir. Bu faktörler deltanın oluşumu, gelişimi ve süreçleri bakımından önemlidir. Deltalar süreçleri bakımından akarsu, dalga,

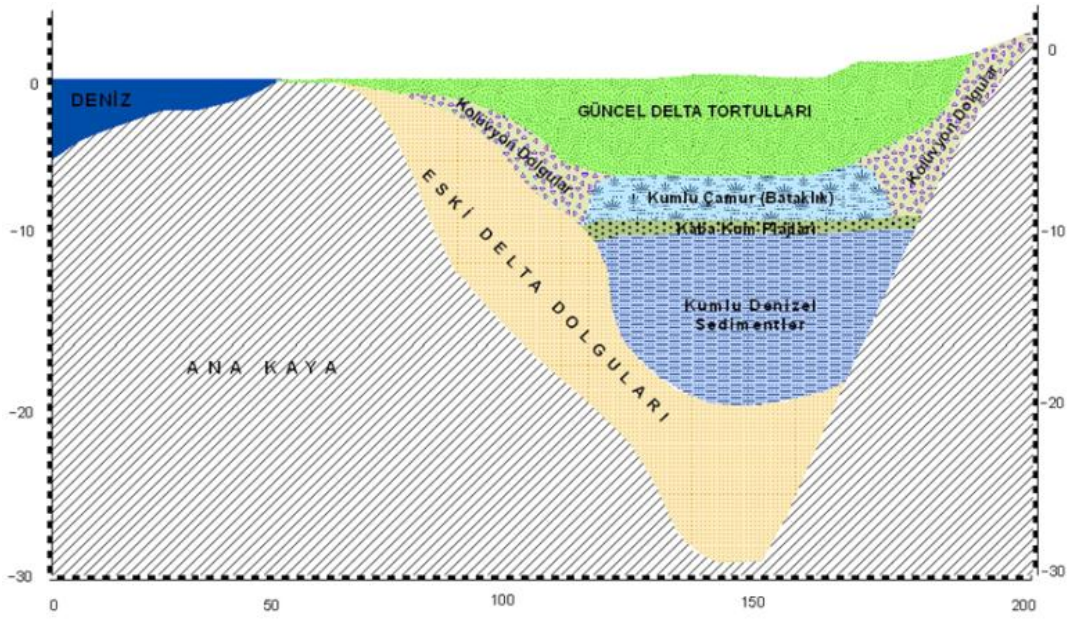
gelgit egemen olarak 3'e ayrılır. Fakat bazı deltalarda bunların karışımı görülür. Bunlara da karışık delta denir. Sediment özellikleri bakımından da killi, siltli, kumlu ve çakıllı olmak üzere de 4'e ayrılır. Geometrik şekli bakımından çıkıntılı, yay şekilli veya hilal kenarlı, küt, çan şekilli olmak üzere de 4'e ayrılır. Deniz seviye aşamaları veya sediment sağlamaları bakımından gölsel, lagüner, kıtasal şelf, kıta kenarı olmak üzere de 4'e ayrılır. Morfolojisi ve süreçleri bakımından da dalga etkili, karışık dalga ve gelgit etkili ve gelgit etkili olmak üzere 3 tipe ayrılır. Delta depoları da üst, cephe ve taban tabakaları olmak üzere 3 ayrılır. Deltalar alüvyal bir vadi, üst delta ovası, alçak delta ovası ve su altı delta ovası gibi 4 fizyografik kısımdan meydana gelir.

Deltalar ayrıca akarsu ağız setleri, ara dağıtım koyları, atkırı setleri, bataklık, dağıtım kanalları, gelgit düzlükleri, gelgit sırtları, kıyı kordonu, kıyı okları, kumullar ve kumul alanları, lagün veya marşlar, ön kıyı setleri, plaj sırtları, plajlar, topuk olmak üzere elemanter deltaik şekiller ihtiva eder.

Deltalar flüvyal, gölsel veya denizel kuvvetlerin etkileşiminden meydana gelmektedirler. Bu nedenle deltalar karasal ve denizel süreçlerin karşılıklı olarak etkileşim halinde bulunduğu çok özel alanlardır.

Kıyıya sonradan eklenmiş birikim alanları olan deltalar bazen birkaç m² kadar küçük olabildiği gibi, bazen de yüzlerce km² yüzölçümü bulabilir. Mississippi Deltası'nın su dışı (güncel delta ovası) alanı 28.568 km², su içi (prodelta) alanı da 23.900 km² iken, Küçük Menderes nehrinin su dışı alanı 50 km², su içi alanı da 45 km²'dir. Deltaların kıyıya doğru ilerleyişi ile birlikte delta alanının yüzölçümü büyümekte, deltanın iç kısımları ile kıyı çizgisi arasındaki uzaklıkta artmaktadır. Bir deltanın denize doğru ilerlemesi, akarsu eğiminin azalmasına ve buna bağlı olarak da deltaların şekillenmesi açısından bazı önemli olayların oluşması neden olur. Bunlardan biri eğimin azalması ve böylece gerek deltada, gerekse deltanın gerisindeki sahada birikimin zamanla, gittikçe daha da kuvvetlenmesidir. Böylece bir taraftan deltada üst tabakalar kalınlaşırken, bir taraftan da geri kısımlarda oluşan birikimler ile delta ve taşkın ovası arasındaki sınır belirsizleşmeye başlar. Bu durumda asıl delta sınırı ancak yaklaşık olarak ve genellikle de ağız kollarının başladığı kısımdan geçecek şekilde sınırlandırılabilir. Örneğin, Büyük Menderes ovasının aşağı kısmında taşkın ovası ile delta arasındaki sınır tam anlamıyla belirgin değildir. Burada delta ovası, Söke'nin biraz yukarısında terkedilmiş bir takım ağız kollarının bulunduğu sahadan itibaren başladığı kanaatine varılmıştır (Erinç, 2001).

Deltanın büyümesi ve buna bağlı olarak eğimin azalmasından ileri gelen biriktirme olayının ikinci bir sorunu da, gittikçe kalınlaşan alüvyal dolgunun bizzat kendi ağırlığı altında alçalması ve zamanla torbalaşma göstermesidir. Bu durum yüzey depolarının (üst tabakalar) daha büyük bir kalınlığa erişerek çökelmelerine de neden olur. Alüvyal dolgunun kendi ağırlığı altında torbalaşması deponun kalınlığı ile doğru orantılıdır. Bu nedenle torbalaşma, birikimin maksimum olduğu orta kısımda en fazla olduğu halde, denize veya karaya doğru olan kısımlarda daha azdır. Bu nedenle büyük delta ovalarının kesitinde, delta dolgusunun bir mercek şeklinde olduğu görülür (Şekil 1).



Şekil 1: Karakteristik Bir Deltanın Enine Kesiti (Özşahin, 2009)

Deltanın ilerlemesi sonucunda oluşan eğim azalmasının en çok göze çarpan sonucu, bu sahalarda akarsu yataklarının düzensiz bir yapı kazanmasıdır. Çünkü bu alanlarda azalan eğim şartları dolayısıyla artan birikim faaliyetleri yer yer akarsu yataklarının yükselmesine ve tıkanmasına yol açar. Bunun sonucunda akarsu delta sahasında birçok ağız kollarına ayrılır ve örgülü bir drenaj görünümü kazanır. Bu şartların gerçekleştiği yerlerde, taşkın zamanlarında yükselen nehir, doğal setini en dirençsiz veya nispeten en alçak olan bir noktadan aşarak orada bir krevas oluşturur. Bu krevastan geçen sular, artık tekrar geri dönemezler. Çünkü eski yatağı çeviren levenin diğer sahalardan yüksek olması bu durumu engeller. Böylece eski yatak terk edilir ve akarsu yer yer yazoo tipi bir karakter kazanır ve yer yerde alçak sahaları izleyerek kendine yeni bir yatak oluşturur. Bu çığırdı bir süre sonra yükselir, leveler belirir ve yine bir taşkın sırasında taşan nehir başka bir yöne

saparak bu yatağı da terk eder. Bu durum zamanla deltaları karakterize eden terkedilmiş çığırınların oluşmasına neden olur (Özşahin, 2009).

Akarsuyun sık sık farklı yönlerere sapması, deltanın yüzeyinde alüvyonların geniş bir sahaya yayılmasına neden olur. Böylece ağız kolları, üst tabakaları oluşturan yüzey depolarının üstünde denizin sığ kısımlarına doğru doğal levelerin korumasında ilerleyebilir. Bu ilerleme parmaklar şeklinde birkaç koldan oluştuğu ve belirgin olduğu durumda kuş pençesi şeklinde bir delta cephesi ortaya çıkar. Bu cephe genellikle kıyı süreçleri tarafından düzenlenmeye çalışılır. Dalgalar ve akıntılarla sürüklenen döküntünün birikmesinden sonra oluşan kıyı okları da, delta kıyısındaki girintileri çevirir ve zamanla onların lagünlere dönüşmesine neden olur.

Lagünler rölatif olarak sığ suya sahip, çökelleme nedeniyle oluşan bariyerler nedeniyle de denizden kısmen veya tamamen tecrit olabilen yüzeysel su alanlarıdır. Bunlar genellikle kıyıların arkasında alçak topografik yapıya sahip bölgelerde oluşurlar. Kayalık veya dik yamaçlı kıyılar ile sediment hareketi sonucu yığılmaların fazla olduğu kıyılarda görülmeyebilirler (Kırdağı, 1999). Koy ve körfezler deniz ve karanın birbirine bağlandığı kıyılarda oluşmuş deniz girintileridirler. Koy ve körfezlerin ağızı zamanla dalgaların taşıyıp biriktirdiği sedimentler ile oluşmuş kıyı dilleri tarafından kapanarak deniz ile olan bağlantının kesilmesine neden olur. Böylece karanın iç kısımlarında suları tuzlu olan bir göl oluşur. Bu göl lagündür. Genellikle alçak kıyılarda görülen bu göle Kuzey Almanya kıyılarında ‘Hafi’, Fransa kıyılarında ‘Lagüne’, Meksika kıyılarında ise ‘Lagoon’ denir. Denizle bağlantısı kesilen tuzlu su gölü eskiden koy veya körfeze ulaşan akarsular tarafından beslenmeye devam ettiği için suları zamanla tatlılaşarak tatlı su gölü haline gelir (Ardizzone vd., 1988). Lagünler hava, karasal havza, akarsu ve denizin etkisi altında kalan sığ sulak alanlardır. Deniz ile olan bağlantısının kuvvetliliği ve karasal havzanın toprak yapısı ile yüzey akışı ve biyotik aktiviteler lagünün sediment yapısının oluşumu ve dağılımında belirleyici etkenlerdir.

Lagünler deniz dalgalarının sürüklediği materyalin sahile yakın bölgede birikmesi sonucu oluştuklarından bunlara sahil baraj gölleri de denilmiştir. Ayrıca halk arasında dalyan olarak da adlandırılmaktadır (Kocataş, 2002).

Kıyı lagünleri denizi yaklaşık bugünkü seviyeye getiren tektonik istikrarlı kıyılarda, dördüncü zamanda meydana gelen su seviyesi değişiklikleri nedeniyle suyun son

yükselmesine bağılı olarak su altında kalan ovalar ya da vadi ağızlarında yaygın olarak yayılış göstermiştir.

Lagünlerin dağılışı kıyısıal bölge ve kıta sahanlığının bölgesel özellikleriyle ilişkilidir. Lagünler kıta sahanlığının geniş olduğı bölgelerde yayılış gösterirler. Lagünlerin genel özellikleri kıyısıal bölgelerin diğeri yapılarında olduğı gibi geçici çevresel ve yapısal özelliklere sahip olup, zamanla değışkenlik gösterebilir. Lagünlerde denizel çevre ile önemli bir dolaşım da mevcut değildir ve sedimentlerin yığılma hızı da yüksek değildir. Bu özellikleri ile gelgit akıntıları tarafından oluşturulan bir dolaşıma sahip, sediment yığılma hızları daha yüksek olan haliçlerden de farklılık gösterirler. Lagünler düşük enerjili bölgelerdir. Bu nedenle lagünlere “düşük enerji haliçleri” de denilebilir.

Söz konusu lagünler gün geçtikçe akarsuyun getirmiş olduğı alüvyonlar tarafından doldurulmaya çalışılır (Erinç, 2000). Dolayısıyla lagünler, akarsuların getirdikleri alüvyonlarla, denizden koparılan parçalardır ve en sonunda kuruyarak ova olmaya adaydırlar. Bunların etrafı ve en ziyade akarsuların girdiğı ve tuzsuz olan kara tarafı bazen geniş sazlıklar ve bataklıklar halindedir. Bu sazlardan ve kamışlardan hayvan besini ve dam örtüsü gibi konularda çok istifade edilir. Oysa, su içinde, çok rutubetli bir iklim altında olan buraları bazen öldürücü sıtma kaynaklarıdır (Saraçoğlu., 1990).

Lagünler kıyısıal ekosistemlerin en verimli doğai ekosistemleri içerisinde yer alır. Lagünler içlerinde birçok bitki ve hayvan (kuşlar, balıklar, memeliler vb.) topluluğı barındırırlar. Rekreasyon, balıkçılık ve estetik görünüme sahip olmaları açısından yüzmeye, sörf, kayak turizminde faydalanılırlar. Kara ve denizin kesiştiğı noktada yer alan lagünler tarım arazilerinden, endüstri ve yerleşim alanlarından gelen inorganik ve organik besin yükünü de bünyelerinde barındırırlar. Sahip oldukları flora sayesinde bünyelerinde bulunan kirleticileri arıtarak denize karışmadan önce temizlenmesini sağlarlar. Hassas bir yapıya sahip olan lagünler sığ sulara sahiptir. Bulundukları bölgede su rejimini düzenlemede rol oynarlar. Doğai dengenin devamının sağlanmasında etkin rol oynayan birçok işlevsel görev içeren ve kıyı ekosistemi içerisinde dikkatli kullanımı ve korunumu gereken lagünler ekolojik açıdan büyük öneme sahiptirler. (Deniz, 2004; Hepsağ, 2003: s.17).

Lagünler verimlilikleri açısından farklılık göstermektedirler. Bu farklılıkta rol oynayan en temel faktör lagünün bağılantılı olduğı denizin ekolojik özellikleridir. Lagünün denizle bağılantısını sağlayan kanalın yapısal özellikleri, tatlı su girdisi, lagün sahasının derinliğı, dip yapısı, biyolojik zenginliğı ve tuzluluk, Ph ve oksijen içeriğı de lagünlerin

verimliliği üzerinde rol oynayan diğer etmenlerdir. Bu sahaların derinliği, dip yapısı, balık popülasyonları, besin zenginliği gibi faktörler lagün sahasına girecek olan balıkların miktarı ve türleri üzerinde de rol oynamaktadır.

Dünyada yer alan tüm lagünlerde olduğu gibi Koca Çay Deltasında yer alan Dalyan, Poyraz ve Arapçiftliği lagünleri de sulak alanlar içinde yer alan önemli doğal ekosistemlerdir. Taşıdıkları özellikler açısından birçok canlı türüne ev sahipliği yapan lagünler, mekânsal kullanım açısından sulak alan olması nedeniyle insanlar için de büyük önem taşımaktadır. Son yıllarda fazla tahribata uğrayan lagünlerin alanları daralmakta, içerisinde yaşayan habitat ve ekoloji bundan zarar görmektedir. Bu nedenle lagünlerin korunması ve geliştirilmesine yönelik yeni plan ve stratejiler geliştirilmiş, ayrıca bazı lagünlerimiz “Ramsar Sözleşmesi” ne bağlı olarak koruma altına alınmıştır.

Sahadaki ana konulardan bit diğeri de Longoz (Subasar Orman) ve Sulak Alan yaklaşımlarıdır.

Subasar ormanı yılın belirli aylarında, taban suyunun yükselmesi neticesinde oluşan belirli bir vejetasyon yapısına sahip ekosistem olarak tanımlanmaktadır (Efe ve Alptekin, 1989: 165; Baykal, 2006). Karasal orman, dere, alüvyal orman, çayır, saz, bataklık, göl, kumul, kıyı, deniz ekosistemlerinin bir arada ayrılmaz birlikteliği ekosistem ve habitat çeşitliliği yönünden oldukça önemli olan longoz ormanları, ekosisteminde çok çeşitli canlı ve cansız öğelerin birlikteliği ile oluşan sistemin nadirliği de tek tek türlerin nadirliği kadar önemlidir (Yeni, 2005:5).

Oluşum nedenleri bakımından longoz, denize doğru akan derelerin getirdiği kumların birikerek kıyıda set oluşturması ve dere ağzını kapatması sonucu akarsuyun biriktiği yerde oluşan özel bir ekosistemdir. Bu ekosistemlerin devamlılığı için en temel koşul, bol suyun devamlı var olmasıdır. Su, getirdiği kil ve organik materyal ile bu sahaların topraklarını mineral ve organik materyal yönünden zenginleştirir.

Zengin bir orman altı florasına sahip olan bu ormanlar, alüvyal toprakların mikroorganizma faaliyetinin yoğunluğu nedeni ile çevresine göre daha sıcak olup burada yetişen ağaçlar ve diğer bitkiler daha erken vejetasyona başlarlar. Bu ormanların mevcut durumlarını korumaları yüksek taban su seviyesine bağlıdır. Gerek Avrupa’da gerekse Türkiye’de nadir bulunan bu ormanların habitatlarının korunması büyük önem arz etmektedir. Longoz Ormanları gürgen, kayın ve meşe ağırlıklı ağaçlardan oluşmakta, lagün göller ise özel doğal yapılardır.

Sulak alan terimi ise, suyu seven bitkilerin hâkim olduğu, ıslak veya doymuş topraklara sahip ekosistemleri ifade etmektedir. Bu tür alanlar çok sayıda yaban hayatı ve bitki türleri için gerekli olan yaşam ortamını sağlamaktadır. Ramsar sözleşmesinin tanımına göre sulak alan; derinliği 6 metreyi geçmeyen, doğal veya insan yapımı, sürekli veya geçici, suyu durgun veya hareketli, tatlı veya tuzlu, sazlık bataklık, turbalık göl ve denizsel alanlardır. Subasar ormanlar, belli bir su oranına sahip, bitki ve yaban hayatı gelişimine olanak tanıyan orman ekosistemleridir. Sulak alanlar, toprak, su, bitki, hayvan türleri ve besinler gibi fiziksel biyolojik ve kimyasal elemanlardan oluşmaktadırlar. Sulak alanların yok oluşu ya da bozulması diğer ekosistemlerinkinden daha hızlıdır ve bu eğilim; arazi kullanımı, su yönlendirme ve altyapıdaki büyük değişimlerden ötürü hız kazanmaktadır (Çiçek, 2004).

Alüvyal - Subasar Longoz Ormanları'nın oluşum süreci, dokusu, gelişimi, morfolojik özellikleri, suyun mekanik etkisi, kimyasal etkisi ve biyoçeşitlilik yönünden özellikleri mevcuttur. Sulak alanların önemli bir bölümünü oluşturan subasar ormanlar, Antarktika hariç her kıtada nadir de olsa yayılım göstermektedir. Subasar ormanlar ülkemizin bulunduğu ılıman kuşakta yok denecek kadar azdır. Ülkemizde subasar ormanlar maalesef büyük oranda tahrip edilmiştir. Türkiye'de İğneada (Kırklareli), Kocasu çayı (Sakarya) ve Sarıkum'daki (Sinop) longoz ormanları yanı sıra, Kızılırmak Deltasında da (Samsun) longoz niteliğine sahip ormanların çok küçük kalıntıları kalmıştır.

Dünyanın ikinci, Avrupa'nın en büyük subasar ormanı Kırklareli'ne bağlı Demirköy İlçesi'nin İğneada Beldesi'nde yer alan İğneada Longoz (Subasar) Ormanıdır. Bakanlar Kurulu'nun 03.11.2007 tarihli kararı ile Milli Park ilan edilmiştir. Biyolojik çeşitlilik açısından olağanüstü öneme sahip ve önemli bir bölümü tehdit altında, çok sayıda bitki ve hayvan türüne ev sahipliği yapan İğneada Longoz Ormanları, Türkiye'nin 122 önemli bitki alanı ve 184 önemli kuş alanı arasında yer almaktadır. İğneada Longoz Ormanı 1978 yılında alanın bir bölümü Yaban Hayatı Koruma Sahası, 1991 yılında ise alanın tamamı Doğal Sit Alanı statüsüne kavuşturularak koruma altına alınmıştır (<http://igneada.com/dogal-guzellikler/longoz-ormanlari/>). Bundan başka Türkiye'nin ikinci büyük longozu Sakarya ili Karasu ilçesinde yer alan Kocasu Çayı Longozudur.

İnceleme sahası aynı zamanda Önemli Kuş Alanı (ÖKA)'dır. ÖKA doğadaki kuş türlerinin nesillerini sürdürebilmesi için özel önem taşıyan coğrafyaları tanımlar (Eken,

2002). ÖKA terimi ilk olarak 1981 yılında basılmış olan “Avrupa Birliği’nin Önemli Kuş Alanları” kitabında kullanılmıştır (Osieck ve Mörszer Bruyns, 1981). Daha sonraki yıllarda bu kitap genişletilerek yeniden basılmış ve 1989 yılında ise tüm Avrupa ülkelerini ve Türkiye’yi de kapsayan yeni bir envanter yayımlanmıştır (Grimmet ve Jones, 1989).

ÖKA, Dünya Kuşları Koruma Örgütü (Bird Life International) tarafından belirlenen kriterlere göre seçilen ve kuşlar için uluslararası öneme sahip olan doğa alanlarına verilen isimdir. 1989 ile 2000 yılları arasında Avrupa ülkeleri başta olmak üzere Dünyanın pek çok ülkesinde ulusal ÖKA envanterleri hazırlanmıştır.

Bird Life International ilk kez 1989 yılında yayımladığı Avrupa’nın Önemli Kuş Alanları kitabı 79’u Türkiye’de olmak üzere 2444 alan hakkında bilgi verilmektedir (Heath ve Evans, 2000). 2000 yılında yayımlanan kitabın yeni basımında ise Avrupa’daki ÖKA’ların sayısı 3619’a yükselmiştir ve bunun 97’si Türkiye’dedir (Yarar ve Magnin, 1997). ÖKA kavramının geliştirilmiş olmasının temel nedeni, yeryüzündeki doğal coğrafyaların büyük bir hızla insan kullanımına açılması karşısında kuş türlerini güvence altına alabilmektir. ÖKA’ların en güçlü yanı, uluslararası ölçekte önemli olan alanları işaret etmeleridir. Alanları belirleme sürecinde ölçülebilir ve somut kriterlerin kullanılması ise, ÖKA fikrini güçlendiren diğer bir noktadır. Bunların yanında, dünyanın pek çok yerindeki araştırmalar ÖKA’ların sadece kuşlar için değil, aynı zamanda diğer canlı türleri için de yaşamsal bir öneme sahip olduğunu göstermektedir. Başka bir deyişle, bir ülkede etkin bir ÖKA ağının oluşturulması, o ülkedeki pek çok canlı türünün yaşama hakkını güvence altına almak anlamına gelmektedir.

ÖKA’ların nerede oldukları ve neden korunmaları gerektiği pek çok farklı insan grubunun bilmesi gereken bir konudur. Bunların başında; kuş Gözlemcileri, karar vericiler, yatırımcılar ve yerel kullanıcılar, üniversiteler, danışman çevre firmaları, doğa korumacı sivil toplum örgütleri ve sponsor kuruluşlar (Kılıç ve Eken, 2004)

Günümüzde çevresel değerlerin ve doğal kaynakların korunarak gelecek nesillere aktarma bilinci kazandırılmaya çalışılmaktadır. Bu da en iyi sürdürülebilirlik kavramı ile açıklanabilmektedir.

Sanayi devrimi sonrası, tüm dünyada ekonomik gelişme uğruna doğal kaynakların sorumsuzca kullanılması, gerek fiziki çevrede kirlenmelere, gerekse toplumsal çevre üzerinde büyük bozulmalara neden olmuştur (Bahaire ve White, 1999). Çevresel bozulmaların sınır tanımadan artarak devam etmesi tüm insanlığı etkileyeceği düşünülerek

bu bozulmaların önlenmesi için çaba harcanmasının gerektiği günden güne anlaşılmaya başlanmıştır. Bu çevresel sorunların tüm insanlığın hayatını olumsuz yönde etkileyeceği düşünülerek, bu bozulmanın önüne geçme gereği duyulmuştur. İnsanlığın geleceği düşünüldüğünde çevresel bozulmaların kabul edilemezliği ortadadır. Bu durum, insanların hem ekonomik gelişmeyi sürdürme, hem de çevresel bozulmayı önleme gibi birbiri ile ilişkili konuları aynı platformda değerlendirip sonuç üretme durumunda bırakmıştır. Buradan hareketle hem ekonomik gelişmeyi sürdürmek, hem de çevresel değerleri koruma anlayışı ortaya çıkmaya başlamıştır. Çevre ve kalkınmanın dengeli bir şekilde gelişimini ifade eden sürdürülebilir kalkınma kavramı, insanlığın temel ihtiyaçlarının karşılanması, yaşam standartlarının iyileştirilmesi ve geleceğin güvence altına alınmasıdır. Bu kavram en temel çevresel, ekonomik ve sosyal ihtiyaçların ekolojik ve sosyal sistemlere zarar verilmeden herkese sunulmasını ifade eder (Kahraman ve Türkay, 2012).

Sürdürülebilirlik ingilizcede “sustainability” olarak bilinen, Türkçeye “sürdürülebilirlik” olarak çevrilen ve “devam ettirmek, beslemek” anlamını ifade etmektedir. Yine sürdürülebilirlik Gelecek kuşakların ihtiyaç ve arzularını karşılayabilmelerini tehlikeye sokmadan, bugünkü kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılayabilmelerini kapsayan tüm plan ve prensipler” şeklinde tanımlanmaktadır (Tetik, 2012; Bahar ve Kozak, 2005: 138). Sürdürülebilirlik kavramı 1970’li yıllarda önemi giderek artan ve ülke sınırlarını aşarak küresel boyutlarda düşünülmesi gereken bir olgu haline gelmiştir (Demir ve Çevirgen, 2006). Bu bakımdan 1965 yılında Birleşmiş Milletler Örgütü bünyesinde kurulmuş olan Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (United Nations Development Programme - UNDP) yardımıyla 1972 yılında Stocholm’de düzenlenen “İnsan Çevresi konferansı”, sürdürülebilir kalkınma yolunda ilk önemli adım olmuştur (Kahraman ve Türkay, 2012).

1983 yılında Birleşmiş Milletler Genel Sekreterliği Geo Harlem Brundtland başkanlığında bir komisyon kurmuştur. Komisyon, yerküre üzerindeki çevresel bozulmaları belirttiği ve bunların giderilmesini sağlayacak sürdürülebilir kalkınma çalışmaları için önerilerin sunulduğu raporunu 1987 yılında tamamlayarak Birleşmiş Milletler Genel Kurulu’na sunmuştur. “Ortak geleceğimiz” olarak da bilinen bu raporda sürdürülebilir kalkınma; “Bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların ihtiyaçlarından ödün vermeksizin karşılamaktır” şeklinde tanımlanmıştır. 1992 yılında Rio’da önemli adımlardan biri atılmış, 182 ülkenin temsilcileri, gönüllü kuruluşların ve değişik toplum kesimlerinden

grupların katıldığı Rio Konferansı düzenlenmiştir. Konferansta sürdürülebilir kalkınma kavramı gündeme getirilmiş, uluslararası işbirliği ve koordinasyonun sağlanması amacı ile Gündem 21 eylem planı hazırlanmıştır.

Gündem 21'in ortaya çıkması ile birlikte sürdürülebilir kalkınma ile ilgili ilkeler küresel boyutta önem kazanmıştır (Kahraman ve Türkay, 2012). Yerel Gündem 21, geleceğe dönük vizyon geliştirilmesini ve hayata geçirilmesini sağlayacak stratejik eylem planlarının hazırlanmasını ve uygulanmasını kapsamaktadır.

2002 yılında Güney Afrika Cumhuriyetinin Johannesburg kentinde Birleşmiş Milletler Dünya Sürdürülebilir Gelişme Zirvesi düzenlenmiştir. Zirvede sürdürülebilir gelişmenin sosyo- kültürel, ekonomik, çevresel faktörler vurgulanmıştır. Yoksulluğun ortadan kaldırılması, doğal kaynakların korunması ve yönetilmesi konusunda ortak vaatler verilmiştir. Hedeflere ulaşmada karşılaşılan zorluklar arasında, zenginlerle yoksullar arasındaki uçurumun derinleşmesi, biyolojik çeşitliliğin bozulması, küreselleşmenin olumsuz etkileri ve demokratik sistemlere duyulan güvenin azalmış olması gibi faktörler gösterilmiştir (Doğan, 2010).

Longozlar, deltalar, lagünler, önemli kuş alanları gibi doğal ayrıcalıklı özelliklere sahip bu gibi alanlar korunması ve aynı zamanda tanıtılması, bilinmesi gereken alanlardır. Yurdumuzda Gediz Deltası, Dilek Yarımadası, Büyük Menderes Deltası Milli Parkı bu bakımdan örnek lokasyonlardır. Benzer şekilde Fransa Tour du Valat, Almanya Müritz Milli Parkı ve Bulgaristan'daki Central Balkan Milli Parkı da sayılabilir.

Fransa Tour du Valat dünyadaki en önemli korunan alanlardan birisi olup Camargue bölgesi, Fransa'nın güneyinde Akdeniz'e yakın bir bölgedir ve deniz ve tatlısu ekosistemleri ile yerleşim alanlarından oluşmaktadır. Almanya Müritz Milli Parkı özellikle okul çağı öğrencilerinde farkındalık oluşturmak için tercih edilmektedir. Central Balkan Milli Parkı, ziyaretçilerin ve özellikle de çocukların doğa eğitimi alması amacıyla çeşitli araç ve faaliyetlerle donatılmıştır.

Ancak bu faaliyetler yapılırken sürdürülebilir turizm kavramıyla senkronize olması büyük önem taşımaktadır. Doğal, tarihi, kültürel kaynakların korunması ve yenilenmesi, ekolojik dengenin, biyolojik çeşitliliğin zarar görmemesi ve gelecek nesillere devredildiği bir kalkınma biçimi olarak sürdürülebilir bir turizm anlayışı benimsenmelidir.

Yakın tarihlere kadar Dünya turizm endüstrisi uzun yıllar boyunca kitle turizmi şeklinde gelişme göstermiştir. Bu gelişmeler neticesinde doğal ve kültürel kaynaklar

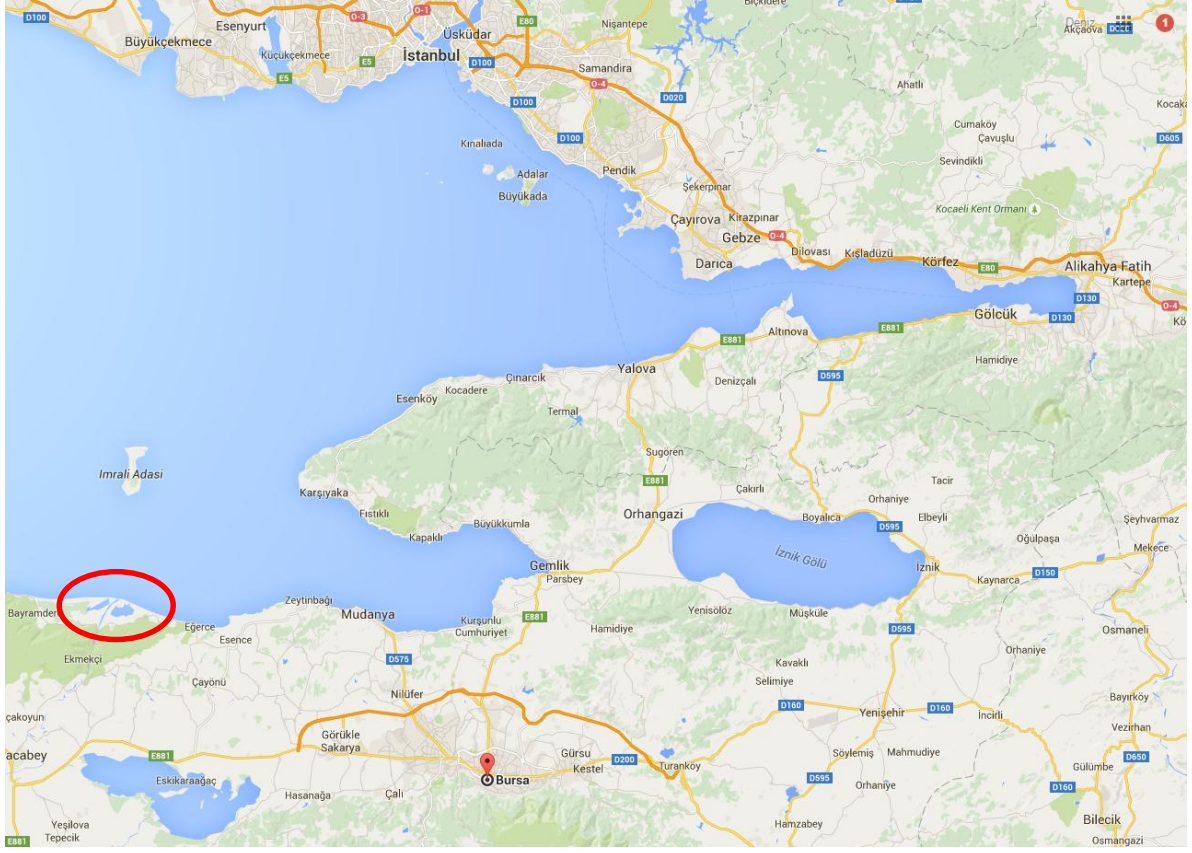
üzerinde geri dönüşü olmayan tahribatlar meydana gelmiştir. Deniz-kum-güneş üçlüsü olarak algılanan kitle turizmi hızla yaygınlaşarak mevcut kaynakları tüketmeye başlamış, ekolojik, sosyal ve kültürel çevre üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaya başlamıştır. Dünyanın karşı karşıya kaldığı bu çevre ve ekolojik bozulmalar, bu süreçlerin korunması ve sürdürülebilir şekilde kullanılması ihtiyacını doğurmuştur.

Dünyada hızlı bir gelişme gösteren turizm endüstrisi, doğal ve kültürel kaynaklara bağımlıdır. Bu kapsamda çevre ve kaynakların zarar görmeden, geleceğin de düşünülerek kullanılması önemlidir. Bu açıdan sürdürülebilirlik kavramı turizm endüstrisi açısından büyük önem kazanmaktadır. Turizmde sürdürülebilir bir gelişmenin sağlanabilmesi için ev sahibi bölgenin doğal, tarihi, kültürel kaynaklarının, temel ekolojik süreçlerinin ve biyolojik çeşitliliğinin zarar görmemesi ve devamının sağlanması gerekmektedir. Sürdürülebilir turizm kavramı, turizmin gelişi güzel ve uygun olmayan bir şekilde gelişerek ev sahibi toplum üzerinde oluşturduğu olumsuz etkilere bir cevap olarak ortaya çıkmıştır (Demir ve Çevirgen, 2006).

Kocasu Çayı Deltası ve Yakın Çevresinin Konumu ve Genel Özellikleri

Çalışma sahasının kuzey sınırını Marmara denizi teşkil eder. Güney, doğu ve batıda ise sınır deltanın yakın hinterlandına göredir. Bazı kaynaklarda Kocasu Deltası olarak da adlandırılan Kocasu Çayı Deltası Marmara Denizi'nin güney kıyısında Bursa ili sınırları dahilinde bulunur. Karacabey ilçesine yaklaşık 30 kilometre uzaklıktadır (Şekil 2).

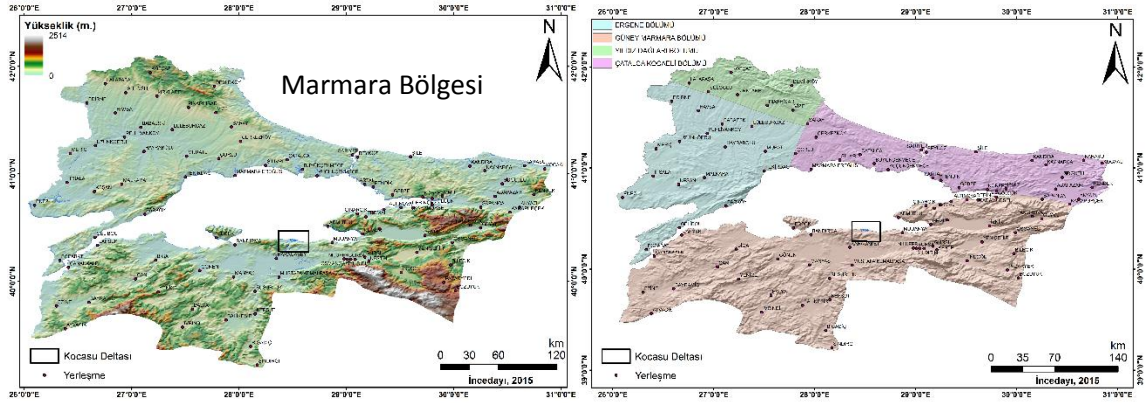
Dalga egemen ve kumlu litolojiye sahip, yay şekilli geometrisi ile Kocasu çayı deltası ve yakın çevresi (Fotoğraf 1) coğrafi bölgeler bakımından Marmara Bölgesi'nde, onun Güney Marmara Bölümünde; İdari Birimler bakımından ise tamamen Bursa ili Karacabey ilçesi sınırları dâhilinde kalmaktadır. Kocasu Çayı Deltası, Coğrafi Koordinat Sistemine göre 40° 39' 83" - 40° 25' 00" kuzey enlemleri ile 28° 37' 07" - 28° 64' 50" doğu boylamları arasında yer almaktadır. UTM 35 Zon kapsamında bulunan saha 44610 00-4472800 ordinat (y) ve 516928-638201 apsis (x) eksenleri içerisindedir (Şekil 3, 4).



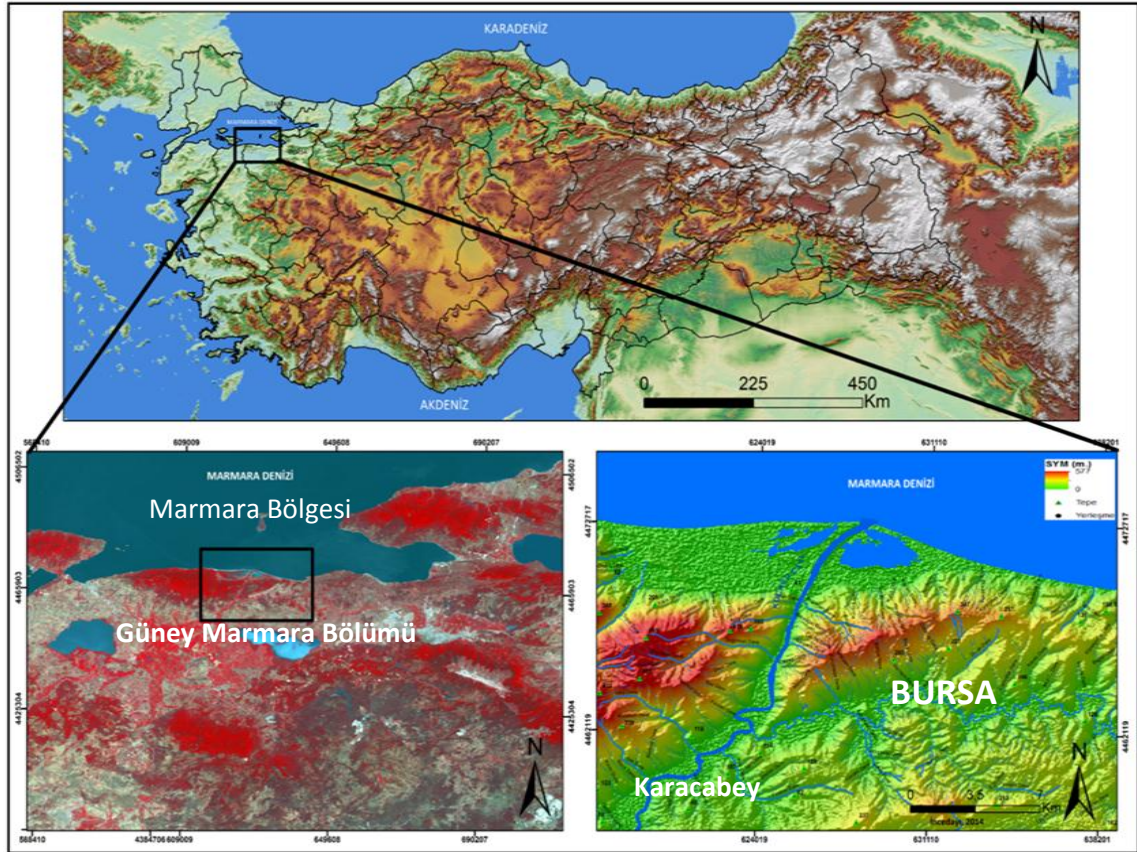
Şekil 2: İnceleme Sahasının Konum Haritası



Fotoğraf 1: Kocasu Çayı Deltası ve Yay Şekli Geometrisi



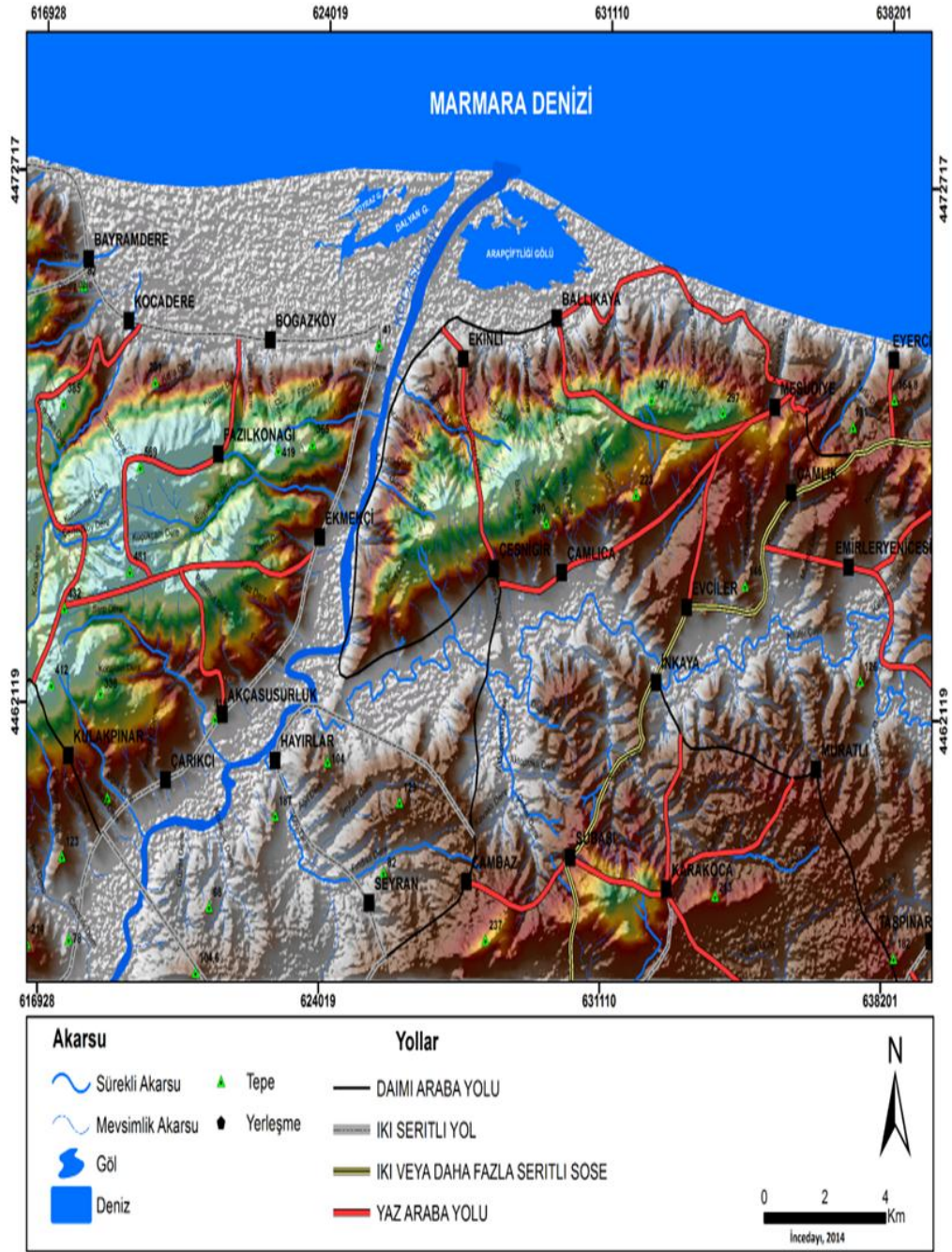
Şekil 3: İnceleme Sahasının Bölge ve Bölüm Bakımından Konumu



Şekil 4: İnceleme Sahasının Lokasyonu

İnceleme sahası Bursa il merkezine 66, İstanbul'a 309 ve Ankara'ya 440 km, İzmir'e 260 km uzaklıktadır. Deltaya ulaşım D 200 karayolu ile sağlanmaktadır.

Kuş Gölü'nden gelen Karadere, Uluabat Gölü'nden gelen Uluabat Deresi ve Bursa'dan gelen Nilüfer Çayı, Kocasu Çayı (Susurluk Irmağı)'ı oluşturarak Kocasu Çayı Deltası'na ve Marmara Denizi'ne açılır (Şekil 5).



Şekil 5: İnceleme Sahasının Genel Fiziki Görünümü

Böylece Güney Marmara akarsularının büyük bölümünün birleşmesiyle oluşan Susurluk Irmağı, Bursa'nın Karacabey ilçesinde Kocası Çayı Deltasını geçerek denizle buluşur. Deltanın batı yarısında toplam alanı 194 hektar olan Dalyan ve Poyraz gölleri, 600 hektar olan sazlıklar, 730 hektarlık alanı kaplayan Dışbudak, Kızılağaç ve söğütlerden oluşan subasar ormanları bulunmaktadır. Deltanın doğu bölümünde Arapçiftliği gölü (391

hektar), tarım alanları, kumullar, sazlıklar, deniz börülcesi ve ılgın ile kaplı geniş alüvyal düzlükleri vardır (Saçın, 2010). Kocasu deltası 21 km'lik kıyı uzunluğuna sahiptir. En geniş yerinde 3,5 km. olup batıdan doğuya doğru daralan bir geometrisi vardır. Kocasu 'yun delta üzerindeki kanal uzunluğu 4,5 km.'dir. Kanalın ayırdığı batıdaki delta parçası doğudakinden daha büyüktür.

Akarsu boşalım ağzının iki yanında, düzensiz geometrili iki lagün vardır ve bunların zaman içerisinde konumları değişebilmektedir. Delta düzlüğünde yarım ile bir metre arası yükseklikteki yerler en geniş alanı kaplar. Fay dikliğine yaslanan doğu kısmın en yüksek yeri 2 metredir. Dalyan lagünü bir kıyı kordonu ile denizden ayrılmıştır. Kış aylarında deniz suları g le girer ve g l suları da yükselerek alanı genişletir. Denizden yükseltisi 2 m, derinliği 75 cm kadardır. Poyraz lagünü daha batıda yer alır ve ormanın içine doğru uzanır. Arapçiftliği lagünü, maksimum 170 cm derinliğe sahiptir. Acısu karakteri taşıyan bu lagünün tuzluluğu mevsimsel olarak değişmekte olup, en düşük değerine şubat ayında (% 0,5) en yüksek değerine ise Ekim ayında (%19,6) ulaşır.

Kocasu  ayı Deltası, barındırdığı doğal yaşam alanlarının çeşitliliği bakımından eşsiz doğal zenginliğe sahiptir. Delta, kumul bitkileri, bataklık, longoz ormanları ve g lleriyle birçok doğal yaşama ev sahipliği yapar. Kocasu  ayı Deltası'nda, Dalyan, Poyraz ve Arapçiftliği gölleri yer alır. Göller, sazlık ve longoz ormanlarıyla çevrelenmiş durumdadır. Delta, çoğu yerde bir metre derinliğindeki su tabakasıyla kaplı dişbudak, kızılağaç ve söğütlerden oluşan longoz ormanları, nilüfer, sümbül, g l soğanı ve tavşanmemesi gibi sucul bitkilerle süslenmiş durumdadır. Geniş sahil bandı üzerinde birçok kumul bitkileri barındırır.

Alanın sahil kısmı bölge halkı tarafından turizm amacıyla kullanılmaktadır. Göller ile tepeler arasında kalan bölgede tarım yapılmaktadır. Bölgedeki lagünlerde balıkcılık önemli bir geçim kaynağıdır. Deltada ağaç kesimi, arıcılık ve yabani bitki toplayıcılığı yapılmaktadır.

Kocasu  ayı Deltası ve yakın çevresinin kuzey kesimi Marmara Denizi'nin kıyılarıdır ve kıyı ekosistemi çok verimli ortamlar arasındadır. Akarsuların denize d k ld ğu körfezlerde tatlı ve tuzlu sular birlikte bulunur. Böyle yerlerde kökleri çamur ve tortullara ulaşan ot ve ağaççıklar yetişir. Bu ekosistemlerde besin dolaşımı, karasal, açık su ve akarsu ekosistemlerinden farklı olup deniz ve karasal ekosistemlerin  det  bir

kombinasyonudur (Atalay, 2008). Kocasu Çayı Deltası ve yakın çevresinde, Dalyan, Poyraz ve Arapçiftliği lagünleri yer alır. Lagünler sazlık, bataklık sahalar ve longoz ormanları ile çevrelenmiş durumdadır. Delta, çoğu yerde bir metre derinliğindeki su tabakasıyla kaplı dişbudak, kızılâğaç ve söğütlerden oluşan longoz ormanları, nilüfer, sümbül, göl soğanı ve tavşanmemesi gibi sucul bitkilerle süslenmiş durumdadır.

Yaklaşık 20 yıl öncesine kadar her yıl üreme döneminde yılan balıkları Kocasu Çayı Deltası'nda denizle göl arasındaki kumulu sürünerek aşarak Marmara Denizi, Ege, Akdeniz ve Atlantik Okyanusunu aştıktan sonra Meksika Körfezi kıyılarına giderlerdi. Başta Nilüfer Çayı olmak üzere Susurluk Irmağı'nda bu süre içerisinde yaşanan aşırı kirlilik ve kimyasal atıklar nedeniyle lagünler ve Kocasu Çayı Deltası'nda ekolojik sistem önemli ölçüde tahribata uğramıştır. Longoz ormanlarının bitişiğindeki Kocasu Çayı Deltası "Korunacak Sulak Alan" statüsüne alınmış, ancak nehrin deltasındaki aşırı kirlilik sudaki oksijeni de yok ettiğinden halen burada canlıların üremesi ve barınması özlenen düzeye ulaşamamıştır. Bölgenin Ramsar Sözleşmesi'ne alınması için çaba harcanmaktadır.

Karaleylek, pasbaş patka, bataklık kırlangıcı, akça cılıbıt, küçük balaban, gece balıkçılı, alacabalıkçıl, küçük akbalıkçıl, gri balıkçıl, kuğu, yeşilbaş, çırkırçın, Macar ördeği, elmabaş patka, akkuyruklu kartal, büyük orman kartalı, dikkuyruk, kara gerdanlı dalgıç, sakarmek, poyraz kuşu, sumru, küçük sumru ve pek çok ağaçkakan türünün bulunduğu Kocasu Çayı Deltası ve yakın çevresi, göç esnasında küçük karabatak ve ak pelikan gibi kuşlara da ev sahipliği yapar.

Doğal SİT Alanı olduğu halde değerli bir ekosistem olan Kocasu Çayı Deltası, halen kirlilik ve ticari amaçlı kaçak uygulamaların hedefi olmaktadır. Deltada bulunan subasar ormanlar ve diğer doğal yapı tarım arazisi ve kavaklık alanı açmak için tahrip edilmekte, yasadışı ağaç kesimleri yapılmakta, gerek sahil kumulları gerekse sığ sulardaki deniz altı kumları yasa dışı yollarla alınmaktadır.

Alanın sahil kısmı bölge halkı tarafından turizm amacıyla kullanılmaktadır. Göller ile tepeler arasında kalan bölgede tarım yapılmaktadır. Subasar ormanı sulak çayırlar ise mera olarak kullanılır. Bölgedeki lagünlerde balıkçılık önemli bir geçim kaynağıdır. Bu sahada ağaç kesimi, arıcılık ve yabani bitki toplayıcılığı yapılmaktadır.

Deltada dominant sorun, Bursa ilinin atıklarını taşıyan Nilüfer Çayı ile Susurluk Irmağı kenarındaki sanayi tesisleri ve yerleşim birimlerinin atık sularının Kocasuçayı Deltası ve yakın çevresine karışarak oluşturduğu kirlilik deltadaki canlı yaşamı tehdit eder duruma getirmesidir. Kocasu Çayı'nın denize boşaldığı noktada deniz, nehir suyunun aşırı kirliliği nedeniyle zaman zaman mavi rengi terk edip kahverengine bürünür. Bu kirlenmenin derecesini azaltmak için Nilüfer Çayı'na deşarj edilen suların % 60 kısmını arıtan Doğu ve Batı Atık Su Arıtma Tesisleri'nin kapasitesini arttıracak yeni atık su arıtma projeleri hayata geçirilmeyi beklemektedir. Ayrıca Marmara Denizi Nilüfer Çayı'ndan yaklaşık olarak 10 km uzaklıktadır. Doğu ve Batı atık su arıtma tesislerinde arıtılan suların Nilüfer Çayı'na değil de Marmara denizine deşarj edilirse Nilüfer Çayı'ndaki bu problem çözülebilir. Böylece hem tarımla uğraşan çiftçiler daha temiz bir suyla tarlalarını sulayacaklar hem de su kuşları daha temiz bir suda eslenebileceklerdir. Ayrıca Yeniköy ve yakın yerleşim yerlerinin çöpleri ve turizm faaliyetleri sonucu oluşan evsel atıklar deltanın içinde Yeniköy'e yaklaşık 1 km. uzaklıktaki çöp toplama alanına taşınmaktadır. Bu çöp yığınları subasar ormanı ve kıyı kumulları gibi bir habitatın arasında çok kötü bir görüntü oluşturmaktadır. Bu çöplükten etrafa saçılan poşet türü atıklar, hem subasar ormanını hem de kıyı boyunca rüzgâr ile taşınarak deltayı önemli ölçüde kirletmektedir. Dalyan ve Poyraz göllerinde yaz döneminde sular belli oranda çekilse bile kuşların tüm ihtiyaçlarını karşılayabilecek kadar su bulunabilmektedir. Fakat Arapçiftliği Lagününün yaz dönemlerinde suyu tamamen çekilmektedir. Bu nedenle lagündeki iki küçük ada kuşlar tarafından yeteri kadar kullanılamamaktadır.

Kocasu çayı deltası Susurluk Nehri havzasında yer alır ve bu havzanın genel karakterini yansıtır (Şekil 6).



Şekil 6: Susurluk Nehri Havzası (Tübitak 2009)

Litolojik yapı I. ve III. Jeolojik zamanlarda daha çok teşekkül etmiştir. Uludağ Paleozoik yaşlı metamorfik masif özelliğindedir. Temelde gnays ve mermerler bulunur. Sonraki zamanlarda granit intrüzyonları söz konusu olmuştur. Havza Miyosene kadar Alp Orojenezinin etkisinde kalmış ve sonrasında Miyosen sonrası Post Alpin epirojenik karakterli tektonik stilin kontrolünde şekillenmiştir. Böylece blok havza strüktürleri sahaya genel damgasını vurmuştur. Hala aktif olan saha I.derece deprem kuşağı içerisinde yer almaktadır.

Havzanın en yüksek dağı 2.543 m yüksekliğindeki Uludağ'dır. Gemlik ile Bandırma arasında yer alan ve eteklerinde neojen alüvyonları bulunan 767 m'lik Karadağ, Manyas gölünü güneyinde yer alan 1.336 m ve 1.306 m yüksekliklerinde iki zirveli bir masif olan Çataldağ (Kepezdağı), Balıkesir'in güneyinde yer alan Alaçam Dağları (1.615 m), Simav Ovası'nın kuzeybatısında yer alan Akdağ (1.300 m), Simav Ovası ile Emet Ovası'nı birbirinden ayıran Eğrigöz Dağı (2.181 m), Simav Ovası'nı güneyden sınırlayan

ve Sındırgı'ya kadar uzanmakta olan Simav Dağı (800 m) havza sınırları içerisinde yer alan başlıca yükseltilerdir.

Balıkesir ili sınırlarında kalan Manyas ve Balıkesir; Bursa sınırları dâhilinde bulunan Bursa, Karacabey ve Mustafakemalpaşa; Kütahya ili kapsamındaki Tavşanlı, Örencik ve Sima ovaları havzadaki diğer ana yer şekilleridir.

Manyas Ovası alanı adını aldığı Manyas Gölü'nün güney taraflarında bulunmaktadır. Yaklaşık 110 km² olan ovanın kuzeye doğru eğimi % 0,04 kadardır. Balıkesir Ovası'nın ise alanı yaklaşık 140 km² kadardır. Ovanın denizden yüksekliği 130 m'dir.

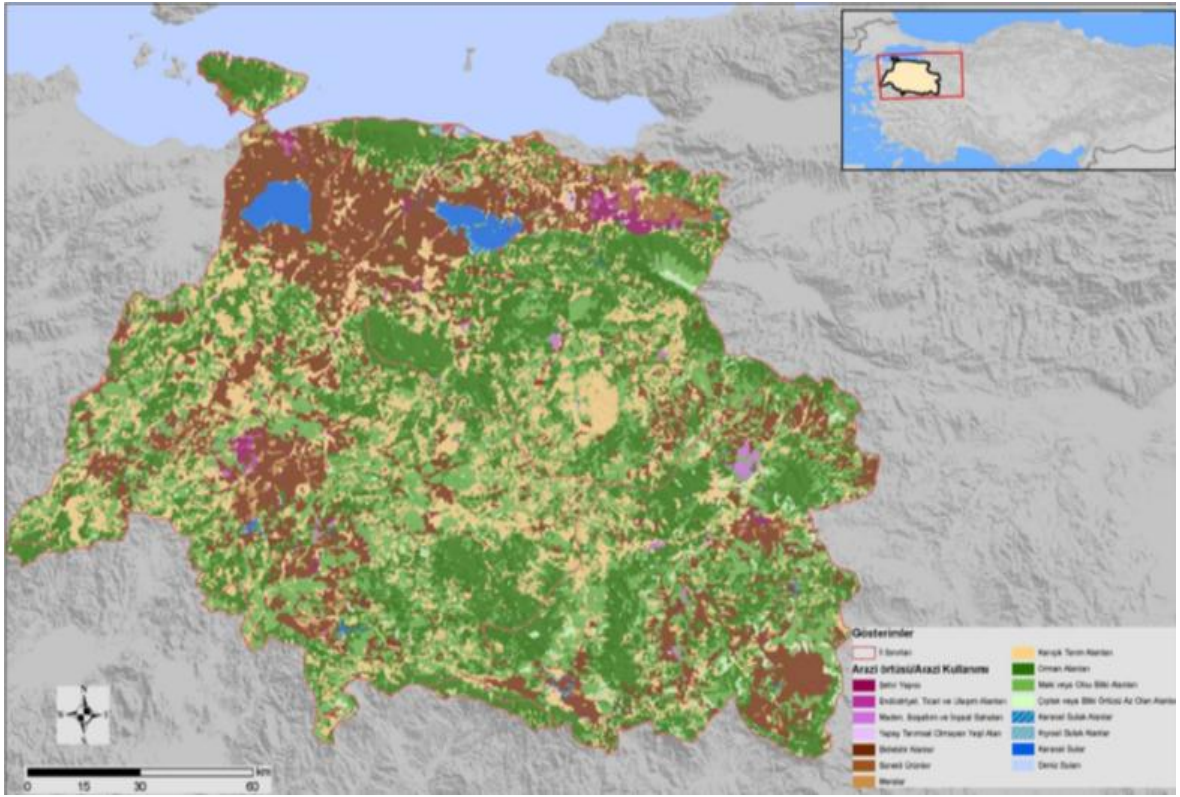
Genişliği 392 km² olan Bursa Ovası Uludağ'ın kuzey yönünü kaplar ve Katırlı Dağları'na kadar uzanır. Alüvyonlu, humuslu topraklarla örtülü olması nedeniyle çok verimlidir. Ova son yıllarda yerleşim alanı ve sanayi kuruluşları nedeniyle büyük ölçüde ekim alanını kaybetmektedir. Karacabey Ovası ise adını aldığı Karacabey ilçesinin etrafında bulunan 180km²'lik bir alana sahiptir. Ovada sebzeçilik hâkimdir. Ülkemizde soğan üretiminin en fazla yapıldığı yer olan Karacabey ovası sulu tarımın baskın olduğu bir alandır. 180 km²'lik bir alana sahip Mustafakemalpaşa Ovası Karacabey Ovası'nın güney kesimi ile Bursa İl'inin batısına uzanan düzlüklerde yer alır. Genellikle sebzeçilik hâkimdir.

Kütahya'nın kuzeyindeki Tavşanlı Ovası'nın denizden yüksekliği 840 m'dir. Akarsu ağının sıklığı, Tavşanlı Ovası'nın doğu kesiminin fazla girintili çıkıntılı olmasına yol açmıştır. Kütahya ilinin orta kesimindeki bir çöküntü alanına yayılan Örencik Ovası ise Kocasu kaynaklıdır. Kütahya'nın güneybatısında yer alan Simav Ovası, kuzeyden Akdağ, doğudan Eğrigöz, güneyden ise Simav dağları ile çevrilidir. Uzunluğu 90 km ve Çay Simav - Kalkan belediyeleri arasındaki uzunluğu 15,5 km olan ovanın yükseltisi yaklaşık 800 m'dir.

Havza sınırları içerisinde en büyük alana sahip olan zonal topraklar, 4 ayrı grup olarak kendini göstermektedir. Bunlardan kireçsiz kahverengi orman toprakları, en geniş yayılıma sahip topraklardır. Kırmızımsı kahverengi Akdeniz toprakları, Akdeniz iklim koşullarının meydana getirdiği peyzaj özelliklerini karakterize eden maki - garig ve kızılçam vejetasyonunun yayılma alanı içerisinde genellikle, kalker ve kalkerli ana kayalar üzerinde gelişmiştir. Bununla birlikte introzonal ve azonal topraklar da yer almaktadır. Belli başlı toprak tiplerinin dışında Balıkesir ilinde dar alanlarda taşlık, kayalık ve kumluk alanlar ile taban suyu seviyesinin yüzeye çok yakın olduğu yerlerde hidromorfik alüvyal

topraklar ve lagüner karakterli ortamlarda da sahil bataklıkları gelişmiş durumdadır. Tarım topraklarının büyük bir kısmı organik madde yönünden fakir durumdadır.

Havzadaki en büyük arazi kullanım tipi % 54,4 ile orman ve yarı doğal alanlar kaplamaktadır (Şekil 7, Tablo 1). % 41,78 ile tarım alanları havzada yer kaplayan en büyük ikinci alandır. CORINE sınıflandırmasına göre orman ve yarı doğal alanlar içerisinde; geniş ve ince yapraklı ile karışık ormanlar, maki ve otsu bitkilerin kapladığı alanlar ile bitki örtüsü az olan ya da hiç olmayan kumsallar, kayalıklar ve yanmış alanlar gibi bölgelerin tamamı yer almaktadır.



Şekil 7: Susurluk Nehri Havzası Arazi Kullanım Özellikleri (Tübitak 2009)

Tablo 1: Havza CORINE Birinci Düzey Arazi Kullanım Değerleri

ALAN (ha)	ALAN (%)	Yapay Alanlar
52.321	2,15%	Tarımsal Alanlar
1.015.060	41,78%	Orman ve Yarı Doğal Alanlar
1.321.502	54,40%	Islak Alanlar
7.982	0,33%	Su Yüzeyleri
32.473	1,34%	Diğer

Amaç ve Kapsam

Doğal yaşamın korunmasında en akılcı yaklaşımlardan biri alan korumasıdır. Canlı türleri uygun nitelik ve büyüklükte yaşam alanları olmadan var olamazlar. Alan koruması bir taraftan yaşam ortamlarını korurken diğer taraftan bitkilerden kuşlara kadar farklı canlı türlerinin birlikte korunmalarına olanak verdiğinden biyolojik çeşitliliğin bir bütün olarak korunmasını sağlar.

Doğal yaşam alanları ile birlikte korunduklarında türler, oluştukları ekosistem içinde bulunduklarından, hem yeni durum ve değişikliklerden hem daha dolaylı etkilenirler, hem de değişikliklere uyum sağlamak için daha fazla fırsata sahip olurlar. Diğer taraftan bu alanlar yerküremizde yaşamı egemen kılan koşullar ve kuralların anlaşılması ve görülebilmesi için de önemlidir. “Önemli Kuş Alanları” ve “Önemli Doğa Alanları”nın belirlenmesi ve amaca uygun korunmasının taşıdığı önem bu nedenle sadece kuşlar ve diğer türlerle sınırlı değildir. Giderek yaygınlaşan kuş gözlemcisi ve doğasever topluluğun sağladığı kaliteli bilgi Kocasu Çayı Deltası ve yakın çevresi gibi önemli alanlara dair anlayışımızın hızla değişmesine ve tehdidin çok daha çarpıcı şekilde farkına varmamıza imkân sağlamaktadır.

Bu çerçeveden bakıldığında ülkemiz bulundurduğu ekosistemler açısından önemli bir çalışma alanı olmaya devam etmektedir (Barış, 2006). Bunun için ise eşsiz doğası ve ekosistemi ile Kocasu Çayı Deltasını ve yakın çevresinin ekolojik açıdan değerlendirip coğrafi bakış açısıyla incelenmesi gerekmektedir.

Ekolojik bozulma sonucunda biyosfer tahribatı, bitkilerin göçü, aşırı yağışlar ve taşkınlar, kuraklık, yeraltısu seviyesinin değişmesi gibi olaylar yaşanmaktadır. Ekosistemdeki bozulmalar ve buna bağlı olarak meydana gelen değişimler hakkında doğru ve yeterli bilgi sahibi olmak planlamaların ve doğal kaynakların sürdürülebilir yönetiminin ilk adımını oluşturmaktadır. Bu nedenle çalışma sahada var olan sorunların tespit edilmesini ve bu sorunların çözümünün planlanması amacını taşımaktadır.

Çalışmanın temel amacı Kocasu Çayı Deltası ve yakın çevresinin ekolojik açıdan incelenmesidir. Bu çalışmada, Kocasu Çayı Deltasının genel özellikleri, iklimi, flora ve fauna elemanları, bunlar arasındaki ilişkiler ekosistem bazında ele alınarak incelenmesi amaçlanmaktadır.

Benzerine az rastlanan bir ekosisteme sahip bulunan Karacabey Longoz Ormanı ve çevresindeki doğal yaşam sadece yöre halkının değil, dünyanın doğal mirası arasında yer alacak kadar özel ve incelenmesi, araştırılması gereken önemli yerlerden biridir.

Yapılan araştırmalara göre son yıllarda doğal ortamlara yönelik turizm taleplerinin gün geçtikçe arttığı ve bu artışın süreceği anlaşılmaktadır. Dünyada sayılı, ülkemizin önemli subasar ormanı olan Kocasu Çayı Deltası Longozunun doğal zenginlikleri, turistik çekicilikleri, flora ve fauna çeşitliliği bakımından ulusal ve uluslararası öneme sahip, zengin doğal çeşitliliği ile ilgi çeken doğal bir ortam olduğu görülmektedir. Ancak bölge ile ilgili yapılan çalışmaların oldukça sınırlı olduğu anlaşılmış, konu hakkında çalışma yapılması gerektiği öngörülmüştür. İnceleme alanında şimdiye kadar ekolojik açıdan ayrıntılı bir çalışma yapılmamıştır. Bölgenin doğal özellikleri ayrı ayrı ele alınarak incelenmekle birlikte bunlar tek başına tüm sahayı aydınlatmaktan uzaktır. Çalışmamız özellikle bu eksikliği gidermeyi amaçlamaktadır.

Bu çalışmayla, bu sorunlar ele alınarak çözüm önerileri sunulacaktır. Sonuçta bu çalışmayla, Kocasu Çayı deltası her yönüyle değerlendirilip, iklim koşulları ve değişimleri, topografyası, toprak ve ana materyalle canlı arasındaki bağlantıların önemi, bitki örtüsü ve fauna ile bunları etkileyen faktörlerin incelenmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca deltayı etkileyen olumsuz çevresel faktörlerin neler olduğu da ortaya konulmaya çalışılacaktır.

Susurluk Irmağı'nın oluşturduğu Kocasu Çayı Deltası, göl, bataklık, kumul ve longoz ormanından meydana gelmektedir. İnceleme sahası, göl, bataklık, kumul ve subasar orman ekosistemlerinden meydana gelir. Deltanın batı yarısında, toplam alanı 194 ha olan ve Maliç Deresi tarafından beslenen Dalyan ve Poyraz gölleri, 600 ha alan kaplayan sazlıklar, 730 hektarlık bir alana yayılmış dişbudak, kızılğaç ve söğütlerden oluşan subasar ormanlar ve çok çeşitli floraya sahip geniş bir kumul bandı bu bakımdan değerlendirilmeye ve analiz edilmeye değerdir.

Bu sahada üreyen türler arasında karaleylek, pasbaş patka, bataklık kırlangıcı, akça cılıbıt, küçük balaban, gece balıkçılı, alacabalıkçıl, küçük akbalıkçıl, gri balıkçıl, kuğu, yeşilbaş, çırkırçın, macar ördeği, elmabaş patka, akkuyruklu kartal, sakarmeke, poyrazkuşu, sumru, küçük sumru ve pek çok ağaçkakan türü sayılabilir. Ayrıca göç

esnasında küçük karabatak, ak pelikan, kışın ise sakarmeye başta olmak üzere büyük sayıda su kuşu bulunur. Bu kuşların habitat özellikleri ile varlıklarını sürdürmeleri için yapılması gerekenlerin de yine tespit edilmesi amaçlar arasındadır.

Longoz ya da diğer adıyla subasar ormanı, az sayıda bulunan orman türlerinden biridir Longoz, denize doğru akan derelerin getirdiği kumların birikerek kıyıda set oluşturması ve dere ağzını kapatması sonucu akarsuyun biriktiği yerde oluşan bir özel ekosistemdir. Yalnızca belirli ağaç, bitki ve kuş türleri bu yaşam ortamında bulunmaktadır. Bu ekosistemin devamlılığı için en temel koşul, suyun sürekliliğidir. Su ile birlikte gelen kil ve organik materyaller toprakları zenginleştirmektedir. Yine sahanın sulak alanlarını kaplayan nilüfer çiçekleri bu sahanın araştırılmasını ve korunması gereken alanlara dâhil edilmesini kaçınılmaz kılmaktadır.

Bu araştırma Karacabey Longozunun, lagünlerinin ve delta sahasının öneminin daha iyi anlaşılması, doğal zenginliklerinin ortaya konulması, turistik çekiciliklerinin belirlenmesi, geliştirilebilecek turizm türlerinin belirlenmesi, bölgenin sürdürülebilirliğinin sağlanması ve yerel paydaşların bölge hakkındaki görüşlerinin ortaya koyması açısından önem taşımaktadır. Günümüzde doğal ortamlara yönelik artan turistik taleplerin bu bölgelerin korunması ve geliştirmesi ihtiyacını doğurmuştur.

Söz konusu taleplerin artması ile doğal ortamların zarar görme, kirlenme, tahrip olma riski artmaktadır. Yapılan turizm faaliyetlerin bu bölgelere zarar vermeden gerçekleştirilmesinin sağlanması, yerel yönetimlerin ve yöre halkının bilinçlenmesinin önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Yerel paydaşların bölge ile ilgili çalışmaları, doğal varlığın korunmasına yönelik önlemleri, yöre halkının bilinçlenmesi, sürdürülebilirliğin sağlanmasını etkileyen en önemli unsurlardır. Yine araştırmamız bölgenin jeomorfoturistik arz unsurlarını ortaya koymak, sahip olduğu zenginlik konusunda farkındalık oluşturmak, geliştirilebilecek turizm türleri konusunda fikir vermek ve konu ile ilgili paydaşların bölgenin sürdürülebilirliği hususunda görüşlerini ortaya koyma amacı taşımaktadır.

Nüfus yoğunluğundaki plansız artış ve doğal kaynakların hızla yok edilmesi ve yanlış kullanılmasından dolayı, meydana gelen ekosistem bozulmalarının etkileri de buna bağlı olarak gün geçtikçe artış göstermektedir. Zararların oluşmasında insanların büyük etkisinin olduğu bu sorunlara karşı, sahada ve bu sahaya ait havzada yaşayan veya bu

havzadan etkilenen insanların sorunlarla mücadele etmek ve zararları azaltmak için yapmaları gerekeni de saptamak yine amaçlar arasında sayılabilir. Yine bu amaç doğrultusunda; hidrojeolojik, morfolojik, atmosferik, klimatolojik, biyolojik gibi ekosistem özelliklerinin tespiti ve bunların özelliklerinin ortaya konulması da tezin kapsamı teşkil etmektedir.

Yöntem ve Malzeme

İnceleme alanına ait çalışmalar için temel materyal olarak Harita Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan 1/25.000 ölçekli topografya haritaları gelir. Jeoloji özellikleri 1/50.000 ölçekli MTA tarafından hazırlanan Jeoloji haritasından derlenmiştir. Arazi kullanım özellikleri 2014 yılına ait Landsat görüntülerinden sağlanmıştır.

Ayrıca çalışmaya kaynak teşkil edecek diğer veriler Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı, MTA, Orman Genel Müdürlüğü, İstanbul Üniversitesi, YÖK kütüphaneleri ve YÖK tez merkezinden temin edilmiştir. Ayrıca İstanbul Üniversitesi Merkez Kütüphanesinin sağladığı, indeks kapsamındaki çok sayıdaki dergilerden ve özellikle bu dergilerdeki güncel makalelerden de faydalanılmıştır. Literatür tarama esnasında internet ortamında benzer doğa merkezleri örnekleri, ziyaretçi merkezleri, yürüyüş patikaları, doğa müzeleri, çevre, doğa eğitimi ve bilinçlendirme konularında yöntem ve materyaller incelenmiştir. Görsel ve yazılı materyaller toplanmış ve yetkililerle görüşmeler yapılmıştır.

Yine sahanın 1/25000 ölçekli H 20 b1, b2, b3, b4, H21 a1, a2,a3,a4 topografya paftaları üzerinden sahanın verileri sayısallaştırılmış, buradan jeomorfolojik ve hidrografik haritalar üretilmiştir.

Ayrıca topografya paftalarının yanı sıra bölgenin Landsat TM 2013-2014 uydu görüntüsü ve ASTERGDEM 15m çözünürlüğe sahip sayısal yükseklik modeli (DEM) üzerinden analiz ve sınıflandırma işlemleri yapılmıştır. Uydu görüntülerinin işlenmesinde ERDAS Imagine paket programlarından faydalanılmıştır. CBS ortamında yapılacak çalışmalarda kullanılmak üzere tezin başlangıcından taslak rapor teslim sürecine kadar geçen sürede Tablo 2’de özetlenen veriler sayısal olarak hazırlanmıştır.

Tablo 2: CBS’de Kullanılmak Üzere Temin Edilen Veri Örnekleri ve Formatları

NO	DOSYA ADI	FORMATI	AÇIKLAMA
1	arazi_kullanımı.shp	SHAPE	Arazi sınıflarını içermektedir.
2	baraj_golet.shp	SHAPE	Baraj ve göletleri içermektedir.
3	gol.shpt	SHAPE	Gölleri içermektedir.
4	Havza_siniri.shp	SHAPE	Tali havza sınırlarını içermektedir.
5	Tepe.shp	SHAPE	Tepe ve zirveleri içermektedir.
6	il_merkez.shp	SHAPE	İl merkezlerini içermektedir.
7	il_sinir.shp	SHAPE	İl sınırlarını içermektedir.
8	ilce.shp	SHAPE	İlçe sınırlarını içermektedir.
9	ilce_merk.shp	SHAPE	İlçe merkezlerini içermektedir.
10	ozelcevrekorumu_alan.shp	SHAPE	ÖÇK alanlarını içermektedir.
11	sulanan_alan.shp	SHAPE	Sulanan alanlara ait bilgileri içermektedir.
12	yagis.shp	SHAPE	Yağış ile ilgili bilgileri içermektedir.
13	Yerlesim_merkezi.shp	SHAPE	Yerleşim merkezlerini içermektedir.
14	akarsu.shp	SHAPE	Akarsulara ait bilgileri içermektedir.
15	İzohips, yukpaf	E00,DGN	1:25.000 ölçekli sayısal yükseklik paftalarını ve eşyüksekti eğrilerini içermektedir.
16	Korunan Alanlar	SHAPE	Korunan alanlara ait bilgileri içermektedir.
17	pafta_25	SID	1:25.000 ölçekli raster paftaları içermektedir.
18	Pafta_100	SID	1:100.000 ölçekli raster paftaları içermektedir.
20	Jeoloji	SHAPE	1:100.000 ölçekli jeoloji vektör paftaları içermektedir.

İnceleme alanına ait topografya ve jeoloji paftaları ArcMap 10 programı ile sayısallaştırılmıştır. Bunun sonucunda, topografya paftalarından, tez alanına ait lokasyon haritaları, hidrografya, topografya, jeomorfoloji, yükselti seviyeleri, Akarsu ağı, eğim ve bakı gibi haritalar yapılmıştır.

Arazi çalışmalarından önce, bölgenin genel jeolojisi ve hidrojeolojisi ile ilgili, yapılmış olan, çalışmalar incelenmiştir. MTA tarafından hazırlanan 1/25.000 ölçekli jeoloji paftaları baz alınarak inceleme alanının genel jeoloji haritası hazırlanmıştır. Bu haritada havzanın jeolojik formasyonları, sınırları ve birbirleri ile ilişkileri, çatlak ve kırık sistemleri gibi genel jeolojik özellikleri belirlenmiştir.

İklim özelliklerine ait veriler Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünden temin edilmiştir. Bursa ve Meteoroloji istasyonundan sağlanan yıllık yağış, sıcaklık gibi meteoroloji verilerini kullanarak, kurak dönemler, yağış rejimi, yıllık meteorolojik su bilânçosu gibi sahanın iklim özellikleri tespit edilmiştir. Yine buharlaşma, sıcaklık, güneş

radyasyonu, yağış, günlük maksimum yağış, rüzgar özellikleri, kapalılık, karla kaplı gün, ortalama sıcaklık ve toplam yağış gibi iklimatik veriler temin edilmiştir.

Temin edilen verilerin amaca uygun olarak yeniden derlenmesi ve düzenlenmesi gerçekleştirilmiştir. Diğer taraftan temin edilen verilerde topolojik hataların giderilmesi ve yerleşim merkezleri gibi önemli veri katmanlarının güncellenmesi, özellikle planlamalar açısından daha doğru kararların alınmasında etkili olması nedeniyle veriler revize edilmiştir (Tablo 3).

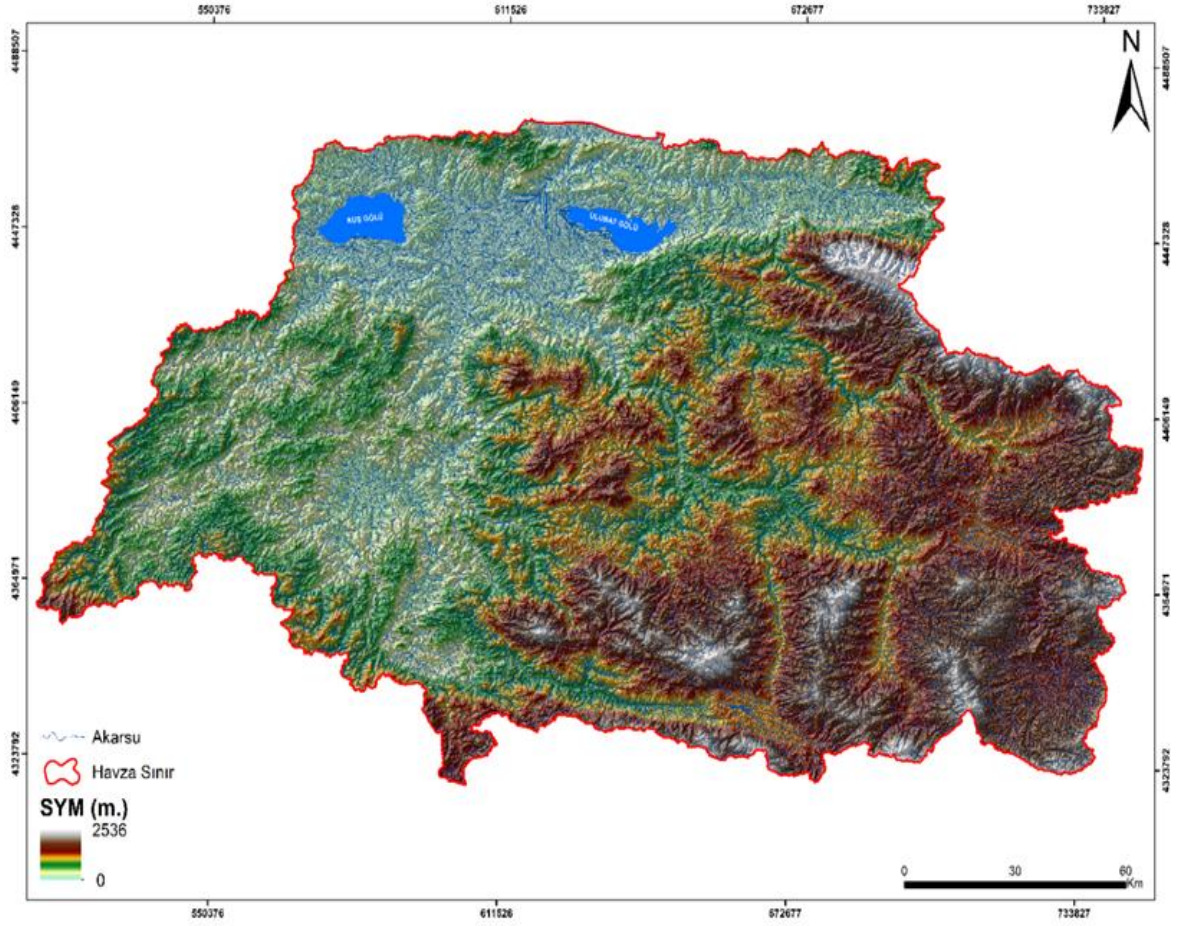
Tablo 3: İş Akış Süreci ve Ona Ait Bazı Örnek İşlemler



Havzaların oluşmasında önemli olan akarsu verisinde, hem topolojik hem de veritabanı anlamında tespit edilen eksikliklerin giderilmesine yönelik bir çalışma yapılmış ve önemli olan akarsuları içeren yeni bir akarsu veri katmanı oluşturulmuştur. Belediyelerin il, ilçe ve belde statülerinin yıllar içerisinde değişmesi nedeniyle güncelliğini yitirmiş olan yerleşim merkezleri verisi Türkiye İstatistik Kurumu'ndan alınan 2014 yılı adrese dayalı nüfus bilgileri kullanılarak güncellenmiştir. Daha sonra yerleşim birimlerinin haritadaki konumları belirlenerek güncel veri katmanı oluşturulmuştur. Yeni yerleşim merkezlerinin oluşturulmasından sonra il ve ilçe sınırları bazında yapılacak mekânsal

sorgulama ve analizlerde doğru sonuçlara ulaşmak için, yerleşim merkezinin ait olduğu ilçe bilgisine göre il ve ilçe sınırları yeniden düzenlenmiştir.

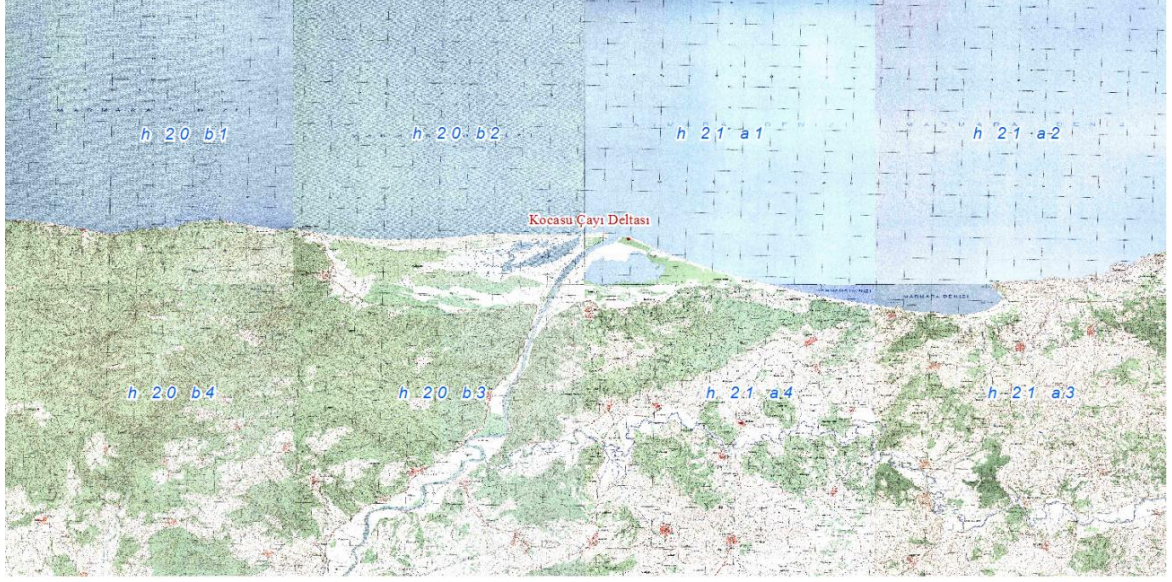
Veri derleme ve düzenleme çalışmaları kapsamında yapılan en önemli çalışmalardan biri de 1:25.000 ölçekli sayısal yükseklik veri katmanlarının oluşturulmasıdır. DGN ve E00 formatlarında temin edilen sayısal eşyükseklik eğrileri ve kot noktaları birleştirilmiştir. Özellikle bazı paftalarda ortaya çıkan kenar uyumsuzlukları ve hatalı girilmiş yükseklik değerleri düzeltildikten sonra tüm havzalar için 10 m. çözünürlüklü sayısal yükseklik modeli raster veri seti halinde hazırlanmıştır (Şekil 8).



Şekil 8: Susurluk Havzasına Ait Sayısal Yükseklik Modeli

Temin edilen 1:100.000 ve 1:25.000 ölçekli taranmış raster paftalar birleştirilerek raster katalog halinde veri tabanına aktarılmıştır. Bu işlem sırasında karşılaşılan en önemli sorun yan yana açılan paftaların siyah kenar dolgularının birbirleri üzerinde gelmesi ve veri kaybına neden olmasıdır. Bu amaçla pafta kenar çizgileri kullanılarak raster paftalar teker

teker kırpılmış ve siyah dolgulardan arındırılmış raster veri setleri oluşturulmuştur. Daha sonra oluşturulan tüm raster veri setleri kullanılarak raster katalog üretilmiştir (Şekil 9).



Şekil 9: Raster Paftalardan Oluşan Raster Katalog

Su kaynakları kalite sınıflandırması çalışmaları kapsamında, DSİ Su Kalite Gözlem İstasyonları ölçüm sonuçları CBS ortamına aktarılmış, Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği doğrultusunda Kıta İçi Su Kaynakları Sınıfların'da yer alan kalite kriterleri esas alınarak yüzeysel su kaynaklarının kalite sınıflandırması yapılmıştır.

Uydu görüntüsü kullanarak arazi kullanım özellikleri sınıflandırılmış ve haritalanmıştır. Sahada arazi kullanım özelliklerinin tespit edilmesinde ERDAS Imagine programında kontrolsüz sınıflandırma methodu kullanılarak saha arazi kullanım türleri tespit edilmiştir. Bu uygulamada Landsat 2014 güncel uydu görüntüsü kullanılmıştır. Uydu görüntüleri ise Erdas programından faydalanılarak, başta bitki örtüsü kapallılık özellikleri ile yerleşim yerlerinin, akarsu ve ulaşım ağlarının, açık alanların ortaya konulduğu arazi kullanım özellikleri tespit edilmiştir. Yine bu görüntülerden inceleme alanında son yıllarda meydana gelen mekânsal değişiklikler çıkarılmıştır. Bu temel ve faktör haritalarının değerlendirilmesi ve birbirleriyle olan ilişkileri ArcMap 10 Spatial Analysis programı kullanılarak saptanmıştır.

Bunlardan başka sahada detaylı arazi çalışmaları gerçekleştirerek durum yerinde

gözlenmiş ve değerlendirilmiştir. Kocasu Çayı Deltası ve yakın çevresindeki ekolojik değerlendirmeler ve tespitler için 2011-2015 yılları arasında farklı mevsimlerde sahada arazi çok sayıda arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları esnasında alanın su seviyesi ile bitki ve hayvan varlığının mevsimsel değişimleri gözlenmiş, yöre insanları ile görüşülmüş, alana ait fotoğraf ve video görüntüleri kaydedilmiştir. En son arazi çalışması danışman hocam ve geniş bir grup araştırmacı ile birlikte 18 Mayıs 2015 tarihinde gerçekleştirilmiştir (Fotoğraf 2).



Fotoğraf 2: 18 Mayıs 2015 Tarihli Arazi Çalışmasından Bir Kesit

İnceleme alanında gerçekleştirilen arazi ekskürsiyonları ile harita üzerinden yapılan tespitlerin böylece arazide sağlaması yapılmıştır. Verilerin toplanması, derlenmesi ve dijital ürünlerin üretilmesinin yanı sıra arazi çalışmaları da önemli bir yöntem olarak belirtilebilir. Buradaki işlem araziden yerleşim merkezleri, akarsular, tepeler, atık su arıtma tesisleri, katı atık bertaraf tesisleri, deşarj noktaları, bitki türleri, kuş türleri ve bulundukları lokasyonlar gibi verileri GPS desteği ile toplama, yeni veri katmanlarının üretilmesi ve CBS ortamına entegrasyonunu içermektedir. Belirlenen lokasyonlar istenilen veriler arazide toplanmıştır.

Arazide bazı veriler Nitel araştırmada kullanılan görüşme tekniği ile de sağlanmıştır. Bu yöntem sahadaki insanların bakış açılarını, deneyimlerini ve algılarını ortaya koymada kullanılan oldukça güçlü bir yöntem olup pek çok sosyal bilim alanında etkili bir veri toplama yöntemi olarak yerini almıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2005) Kullanılan

görüşme türü ayrıca Karasar (1999)'ın belirttiği görüşme türlerinden olan katılımcı sayısına göre bireysel görüşmeye girmektedir. Bu araştırmada veri toplama aracı olarak görüşme yönteminin belirlenmesi öncelikle araştırma yöntemi ile ilgilidir. Nitel araştırmalarda en yaygın yöntem olan görüşme yöntemi, görüşülen kişinin konu ile ilgili görüşlerinin derinlemesine elde edilmesine olanak sunduğundan bu araştırmada, tercih edilen yöntem olmuştur.

Görüşme sürecinde kullanılan görüşme formu sürdürülebilirlik ve ekoturizm literatürünün taranması sonucu oluşturulan sorulardan oluşmaktadır. Kocasu çayı longozu ile ilgili paydaşlara bölgenin mevcut durumu ve sürdürülebilirliğin sağlanması konularında sorular yöneltilmiştir. Ayrıca araştırma sürecinde görüşülen kişilerin durumuna göre sorular farklı şekilde de sorulmuştur. Bu şekilde görüşme formu uygulanmıştır. Görüşme yönteminin belirlenmesinde etkili olan önemli bir faktör ilgililerin görüşmeye ayırabilecekleri zamanın sınırlı olmasıdır. Bu nedenle araştırma verilerinin en hızlı şekilde toplanması ancak görüşme yöntemi ile mümkün olabileceği varsayılmıştır.

Toplanan verilerin CBS ortamına entegrasyonu için öncelikle toplanan verilere uygun olarak ArcGIS CBS yazılımı için bir veri modeli tasarlanmıştır. Oluşturulacak veri katmanlarını ve bu veri katmanlarının birbirleri ile olan ilişkilerini gösteren söz konusu veri modeline uygun olarak CBS ortamında Şablon Geodatabase oluşturulmuş ve arazi çalışmasında toplanan veriler sisteme entegre edilmiştir.

Temin edilen verilerin derlenmesi sonucunda oluşturulan veri katmanları ile arazi çalışmaları kapsamında üretilen veri katmanları birlikte değerlendirilerek farklı senaryolara uygun olacak şekilde veri seti halinde üretilerek CBS ortamına entegre edilmiştir.

Bilgisayar ve donanımları, Uzaktan algılama programı, Coğrafi Bilgi sistemleri programları, GPS kullanılan temel materyallerdir. Arazi çalışmaları sırasında jeolog pusulası, jeolog çekici, GPS, derece, fotoğraf makinası ve akıllı telefon gibi araçlar kullanılmıştır. Elde edilen tüm veriler, büro çalışmaları sırasında ArcGIS, Erdas Image analysis ve Microsoft Office programlar kullanılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır

Önceki Çalışmalar

Emberger (1952)'e göre yapılan değerlendirmede bölgede Akdeniz iklimi hâkimdir. Bölge, Q değerine göre Akdeniz ikliminin "Az yağışlı Akdeniz" biyoiklim tipine ve m değerine göre de bu biyoiklim tipinin "Serin Akdeniz" alt bölümüne dâhildir. Yağış

rejimi K.S.Ý.Y şeklinde olup "Merkezi Akdeniz Yağış Rejimi" görülmektedir. Araştırma bölgesinin kumulları ve sulak alanlarının vejetasyonu araştırılmış olmakla birlikte (Uslu ve Gehu 1991, Seçmen ve Leblebici 1996), bölgedeki kumulların gerisinde, oldukça sağlıklı, sık gelişme gösteren ve korunmuş bir vejetasyon yapısının hâkim olduğu ancak bunun araştırılmadığı dikkati çekmektedir. Bilindiği gibi günümüzde kıyı kumulları ardında korunmuş ve kesintisiz bir bitki örtüsüne rastlamak pek yaygın değildir.

Pamay'ın 1967 yılında yayınlanan "Demirköy-İğneada Longoz Ormanlarının Silvikültürel Analizi ve Verimli Hale Getirilmesi İçin Alınması Gereken Silvikültürel Tedbirler Üzerine Araştırmalar" adlı eserinde Türkiye'deki Alüvyal³⁶ Subasar orman özelliği gösteren sahaları 9500ha. olarak belirtmiştir. Bu eserde ormanların İğneada'dan başka, Hendek-Süleymaniye (1650 ha.), Adapazarı –Dokuma- Döşeme (3000 ha.), Adapazarı-Meşeligöl (500 ha.), Karasu-Turnalı-Kocasu ÇAYı (3000 ha.), İzmit-Büyükderbent (250 ha.),Sinop-Bektaşğa-Aksaz (100 ha.) olarak bildirilmektedir.

Neubert ve Nosemann (1995): Bursa civarındaki Kocasu Çayı deltasından bilim için yeni bir Glossiphonid türü tespit etmiş ve bu türü Batracobdella euxina olarak isimlendirmişlerdir.

Arı (2001): 1992 yılında DSİ gölün güneyinde 3800 hektarlık bir alanı tarım toprağı olarak kazanabilmek için Kocagöl'den Ergili Köyü'ne kadar 33 km uzunluğunda bir set inşa etmiştir. 18 Bu set ve göl çıkışına yapılan kapaklar, göldeki tarımsal faaliyetleri önemli ölçüde değiştirmiştir. Setlerin göl tarafında kalan ve şahıslara ait olan az miktardaki arazi, DSİ tarafından kamulaştırılmıştır. Bu tarımsal alanların nasıl yönetilmesi gerektiğine dair ayrıntılı planlar henüz yoktur. Setlerin yapımından sonra kazanılan topraklarda tarım, taban suyu problemi nedeni ile istenildiği verimlilikte olmadı. Setlerin içerisinde kalan alanda bilhassa Kocasu Çayı deltasında ise su seviyesinin yüksek olması nedeni ile 1998'e kadar tarım yapılamadı. 1998'de Orman Bakanlığı ve kamuoyu baskısı nedeni ile DSİ, göl sularını tutan kapakları açınca su seviyesi düşmüş yöredeki subasar arazilerde yetiştirilen ve Kazak Fasulyesi olarak bilinen fasulye ve Yeşil Fasulye başta İstanbul olmak çevredeki şehirlerde pazarlanmaktadır ve DSİ'ye ait olan bu topraklarda yöre halkı yeniden tarım yapmaya başlamıştır. Kocasu Çayı deltasındaki bu topraklar kamulaştırılmıştır, ancak yöre halkı su seviyesinin düştüğü yıllarda bu alandaki sazları keserek ya da yakarak tarla açmakta ve tarım yapmaktadır. Bu tarım arazilerinin yöre halkına bir şekilde

kullanılması esastır. Ancak bu, sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda ayrıntılı bir çalışma ile belirlenecek prensipler çerçevesinde olmalıdır. Yöre halkının Kocası Çayı Deltası'nda ürettiği mal ve hizmetlerin toplam değeri milyon dolarları bulmaktadır

Kazancı vd. (1999): Kocası Çayı, denize kavuşmadan önce 8 km uzunluktaki Karacabey Boğazı'nı geçer. Boğazın genişliği 150-1500 m arasında değişir ve tabanı Kocası Çayı'nın alüvyonları ile düzleşmiştir. Nehir kendi alüvyonlarını halen 1,5-4.5 m kadar yarmış olup menderesli dar bir kanalda akmaktadır. Kocası Çayı 'ın kotu 2 m dir. Bu uzunca mesafede çok sakin bir akış söz konusudur. Kocası Çayı Deltası 21 km'lik kıyı uzunluğuna sahiptir. En geniş yerinde 3,5 km olup batıdan doğuya doğru daralan bir geometrisi vardır. Kocası Çayı, delta üzerinde sağa bükümlü dar bir kanalda akar ve deltayı iki kısma ayırır. Kocası Çayı 'ın delta üzerindeki kanal uzunluğu 4,5 km dir. Kanalin ayırdığı batıdaki delta parçası doğudakinden daha büyüktür. Akarsu boşalım ağzının iki yanında, düzensiz geometrili iki lagün vardır ve bunların zaman içinde konumları değişebilmektedir. Delta düzlüğünde 0,5-1 m arası yükseklikteki yerler en geniş alanı kaplar. En fazla yükseklik 4 m olup Bayramdere köyü yakınındadır.

Selim (2004): Bitki coğrafyası bakımından sahanın Avrupa-Sibirya (Euro-Siberian) floristik bölgesinin Öksin (Karadeniz) sektöründe yer aldığını ifade etmektedir. Yazara göre yine saha Davis (1965-1988)'in kareleme sistemine göre A2 karesinde bulunmaktadır. Araştırma bölgesinin jeolojik yapısını Paleozoyik yaşlı metamorfik serilerden meydana gelmiş formasyonlar oluşturmaktadır. Bölgenin anakaya yapısı Permo-Triyas yaşlı Karakaya Karmaşığına ait Nilüfer biriminin mermer düzeylerinden, sahile yakın kesimleri, Kocadere Çayı tarafından taşınan kum ve silt boyutunda kırıntıların oluşturduğu delta türü alüvyal çökellerden meydana gelmektedir. Sahil kumullarının hemen gerisinde kalan kesimde alüvyal sahil bataklığı, daha iç kesimlerde ise kalkersiz kahverengi orman toprakları bulunmaktadır.

Özesmi ve Maurer (2006): Türkiye'nin coğrafi çeşitliliği sulakalanlara da damgasını vurmuştur ve bu nedenle Anadolu'da biri diğerine benzemeyen ve önemleri karşılaştırılmaz sulakalan ekosistemleri bulunur. Bir sulakalanın oluşması için yeterli miktarda su ve bu suyu sucul canlıların yaşayabilmesine yetecek süreyle tutabilen uygun yeryüzü şekilleri gerekir. Örneğin kapalı sahaların en alçak yerlerinde yağmur, akarsular ve yeraltı suları ile göller oluşabilir. Buharlaşmaya ve kayaç yapısına bağlı olarak göller

tatlı, acı yada tuzlu olabilir. Bu göllerin kıyılarında ve bitkilerin yetişmesine uygun derinliklerde sazlıklar ve bataklıklar meydana gelir. Sahanın en derin yerinde eğim az olursa tatlı su gölcükleri ve geniş sazlıklarla kaplı sulakalanlar oluşabilir (Ereğli Sazlıkları, Eber Gölü, Sultansazlığı). Nehirlerin döküldüğü yerlerde oluşan deltalar ise denizi doldurarak suya doymuş bataklıklar oluşturur Kocasu Çayı Deltası da bunlardan bir tanesidir. Deltalarda biriken kum ve çakıl taneciklerinin oluşturduğu setlerin arkasında dalyanlar(lagünler) görülür. Bunlar deniz suyunun alçalıp yükselmesine ve dalyana girişine bağlı olarak çok tuzludan tatlı suya kadar değişebilir. Denizin etkisi fazlaysa tuzlu dalyanlar, ırmakların getirdiği tatlı su fazlaysa tatlı su dalyanları oluşur.

Özen (2010): Araştırma alanından tespit edilen bitki birliklerinden *Alno glutinosae-Fraxinetum angustifoliae* ve *Arbuto unedinis-QuercetumS cerridis* birlikleri tınlı, diğerleri ise killi tınlı topraklarda gelişme göstermektedir. Birliklerin yayılış gösterdiği toprakların tümü tuzsuz, pH nötr ve nötre çok yakın değerlerde ve az kireçlidir. Organik madde miktarı, *Alnoglutinosae-Fraxinetum angustifoliae* ve *Phillyreo latifoliaeQuercetum cocciferae* birliklerinin topraklarında yüksek, diğerlerinde ise düşüktür. Azot, yine bu iki birlik topraklarında çok yüksek, diğerlerinde ise orta düzeylerde. Fosfor, *Alno glutinosae-Fraxinetumangustifoliae* ve *Rubo hirti-Fagetum orientalis* birliklerine ait topraklarda orta, diğerlerinde ise az miktarlardadır. Potasyum, *Arbuto unedinis-Quercetumcerridis* ve *Rubo hirti-Fagetum orientalis* birliklerine ait topraklarda orta, diğer birlik topraklarında ise bitki beslenmesi için yeterli düzeylerde. Bu toprak özellikleri, araştırma bölgesindeki birliklerin sağlıklı gelişme göstermesi üzerinde olumlu rol oynamaktadır.

Özer, U., vd., Nilüfer Çayı ve Kocasu Derelerinde Ağır Metal Kirliliğinin Belirlenmesi üzerine çalışmalar yapmış, ağır kirleticilere rastlamış ve kirleticilerin sanayi ve evsel atıklardan kaynaklandığını tespit etmişlerdir.

Özşahin, E., 2013 Marmara Denizi Deltalarını incelemiş Kocasu Çayı Deltası üzerinde incelemelerde bulunmuştur.

Çelik (2004): Nilüfer Çayı'nda meydana gelen kirlenmenin ekolojik sistemdeki etkilerini gözlemlemek için çay kenarında yayılış gösteren. *Rumexobtusifolius* ve *Polygonium lapathifolium*'un ağır metal biriktirme kapasiteleri araştırılmıştır. Yapılan

çalışmada, Nilüfer Çayı'nın sanayi kaynaklı atık sularla metal kirliliğine maruz kaldığı görülmüştür. Rumexobtusifolius türü bitkinin Cu ve Zn' u, Polygonium lapathifolium'un ise Zn'u belli oranda ortamdan uzaklaştırarak alanların bu metalden temizlenmesinde katkılarının olabileceği ortaya konmuştur. Yapılan çalışmaların sonuçları, Nilüfer Çayı'nda metal kirliliğinin belirlenmesinde ve kirlenilmiş alanların temizlenmesinde bitkisel çözüm tekniklerinin kullanıla birliğini göstermiştir.

Tabur ve Ayvaz (2005)'a göre son 300 yılda 200 kuş türü, insanlardan kaynaklanan faktörler, tarım alanlarında kimyasalların kullanılması, aşırı balıkçılık, organik kirlenme, aşırı avlanma gibi sebeplerden dolayı nesli tükenmiştir. Dünyada toplam 9700 kuş türü bulunmaktadır. Bunlardan yaklaşık 1000 tanesi yok olma tehlikesi altındadır (Gündoğdu, 2002).

Özer vd. (1996): Güney Marmara Bölgesi'nde Geçit, Göbelya, Hayırlar, Ekmekçi istasyonlarında, Mart 1991- Mayıs 1996 tarihleri arasında mevsimsel aralıklarla Nilüfer Çayı ve Kocasu Çayı 'da ağır metallerin derişimleri saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda Civa ve Kadmiyum için derişim değeri Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nin öngördüğü değerden düşük fakat Krom için derişim değerleri öngörülen değerden yüksek çıkmıştır. Bu tür metal kirlenmeleri ekosistemin olumsuz yönde etkilenmesine ve hatta bazı canlı türlerinin yok olmasına sebep olmaktadır. Eser miktarda bile sakıncalı olabilen metaller arasında en önemli grubu “ağır metaller” olarak bilinen Ag, Sb, As, Be, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Hg, Ni, Se, Zn, vb. gibi elementler oluşturur. Bu ağır metallerin birikimi sonucunda suda yaşayan balıklar ve diğer canlılar ölebilir. Hatta bu tür su ürünleriyle beslenen insanlar içinde tehlikeli olabilir.

Kazancı, vd., (1999), “Kocasu ve Gönen Çayı deltalarının (Marmara Denizi) Güncel Morfolojileri ve Tortul Fasiyesleri” makalelerinde, Güney Marmara bölgesinin iki büyük akarsuyu olan Kocasu ve Gönen çaylarının birbirinden 80 km aralıkla denize ulaştıkları ve morfolojik bakımdan farklılık gösteren ayrı delta sistemleri oluşturduklarını anlatmışlardır. Gönen çayı deltası denize doğru 5.5 km kadar ilerlediği ve toplam 28 km²'lik bir delta alanına sahip olduğu, Kocasu deltasının ise, denize doğru 3,5 km ilerlediği ve 48 km²'lik bir alana yayıldığından bahsedilmiştir. Deltanın oldukça fazla olan yanal büyümesinin sebebi ise, yörede baskın olan kuzeydoğu rüzgârlarının oluşturduğu dalgaların etkisine bağlanmıştır. Her iki deltada da kara yönünde aktif sağ yanal, doğrultu

atımlı faylara yaslandığı belirtilmiştir. Çalışmanın sonucunda, Kocasu ve Gönen çaylarının deltalarının eş yaşta oluştuklarını ve muhtemelen erken Holosen’de ilerlemeğe başladıkları ve güncel deniz seviyesinin son bin yıldır durağanlık döneminde olduğu kanaatine varılmıştır.

Yaman, E., (2008), “Kocasu Çayı Deltası Ornito Faunasının Tespiti ve Alanı Etkileyen Çevresel Faktörler”, adlı çalışmada Kuş Gölü’nden gelen Karadere, Ulubat Gölü’nden gelen Ulubat Deresi ve Bursa’dan gelen Nilüfer Çayı’larının, Kocasu Çayı ’ı oluşturarak Kocasu Çayı Deltası’na ve Marmara Denizi’ne açıldığı anlatılmıştır. Deltanın batı kesiminde toplam alanı 194 hektar olan Dalyan ve Poyraz gölleri, 600 hektar alanı sazlıklar, 730 hektarlık alanı ise ormanların oluşturduğu anlatıldıktan sonra, doğu bölümünde, 391 hektar alan ile Arapçiftliği Gölü’nün ve tarım alanları, kumullar, sazlıklar, geniş çamur düzlüklerin yer aldığından bahsedilmiştir. Çalışma alanında yer alan Arapçiftliği Gölünün bir lagün olduğu ve alüvyon gölü özelliği taşıdığı belirtilmiştir.

Maktav vd., 1994 yılında Güney Marmara Bölgesinde Dalyan, Arapçiftliği, Uluabat ve Manyas gölü ile Kocasu Çayı deresini de kapsayan geniş bir alan üzerinde uzaktan algılama yöntemi kullanarak çalışmışlar ve sonuçta Manyas ve Uluabat göllerinin akarsu ağızlarında sediment problemi olduğunu, özellikle Uluabat gölünde Manyas gölüne oranla da daha fazla sediment problemi olduğunu saptamışlardır. Ayrıca Uluabat gölünün deşarjını sağlayan Kocasu Çayı deresinin döküldüğü ağızdaki kıyı bölgesindeki suyun rengiyle Uluabat gölündeki suyun renginde aynı olduğu görülmüştür.

Aksoy vd., 2002 yılında Uluabat gölü ve Ramsar alanı olan yakın çevresinin zamansal değişimini uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemi tekniklerini kullanarak incelemişlerdir. Uluabat gölü ve yakın çevresindeki kıyı şeridi ve arazi kullanım değişimlerini belirleyerek, sürdürülebilir kullanım için hangi koruma ve yönetim önlemlerinin alınması gerektiği üzerinde çalışmışlardır. Ulaşılan sonuçlara göre gölün 1984 yılında 133,1 km², 1993 yılında 120,5 km², 1998 yılında 116,8 km² alan kapladığını tespit etmişlerdir. Bu sayede 14 yıllık bir süreçte gölün alanının, çevresindeki sulanan tarım alanlarından gelen yüzey akış ile Mustafakemalpaşa nehri başta olmak üzere diğer yan dereler ile taşınan sedimentler yoluyla % 12’lik bir oranla 133,1 km² den 116,8 km² gerilediği anlaşılmıştır.

Mater B. Vd., 2003 yılında Uluabat ve Manyas gölleri il çevresini konu alan jeolojik ve jeomorfolojik içerikli çalışmaları bir araya getirmişlerdir. İncelemelerinde drenaj verilerini, morfolojik verileri, sedimantolojik verileri ideolojik verileri değerlendirmişlerdir. Değerlendirmelerinin sonunda çalışma sahası için altı aşamalı jeomorfolojik gelişim modeli geliştirmişlerdir. Bu altı aşamayı sırasıyla; neotektonik dönem öncesi, çarpılarak yükselme ve neojen çökellerinin yüzeylemesi, devam eden tektonik faaliyetler ve pediment değişimi, delta gelişimleri ile drenaj gelişimindeki değişimler, Karacabey ovasının gelişimi ve çalışma sahasının güncel temel morfolojik özelliklerinin şekillenmesi olarak belirlemişlerdir.

Salihoğlu G. ve diğerleri 2005 yılında Uluabat gölü için ekolojik risk değerlendirmesi yapmışlardır. Bu kapsamda sahanın ekosisteminin ekolojik karakterini korumak ve iyileştirmek için uygulama hedeflerini ve sahanın ekosistemini etkileyen baskı unsurlarını belirleyerek bu baskı unsurlarının profilini çıkarmışlardır.

Yaman E. 2008'de Kocasu Çayı deltasında bulunan kuş türlerini incelemiştir. Bu bölümde korunan alanlarda eğitim ve bilinçlendirme araçlarının kullanımı ile ilgili örnek oluşturacak bazı örnekler ele alınmıştır. Ülkemizden İzmir Gediz Deltası Kuş Cenneti ve Dilek Yarımadası Büyük Menderes Deltası Milli Parkı incelenmiştir. Diğer ülkelerdeki örneklerden ise, Fransa'Camarque bölgesinde bulunan Tour du Valat, Bulgaristan'ın en önemli korunan alanlarından birisi olan Central Balkan Milli Parkı ve Almanya'da bulunan Müritz Milli Parkı'ndaki eğitim amaçlı park yapıları ve araçları incelenmiştir.

KOCASU ÇAYI DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN EKOLOJİK ÖZELLİKLERİ

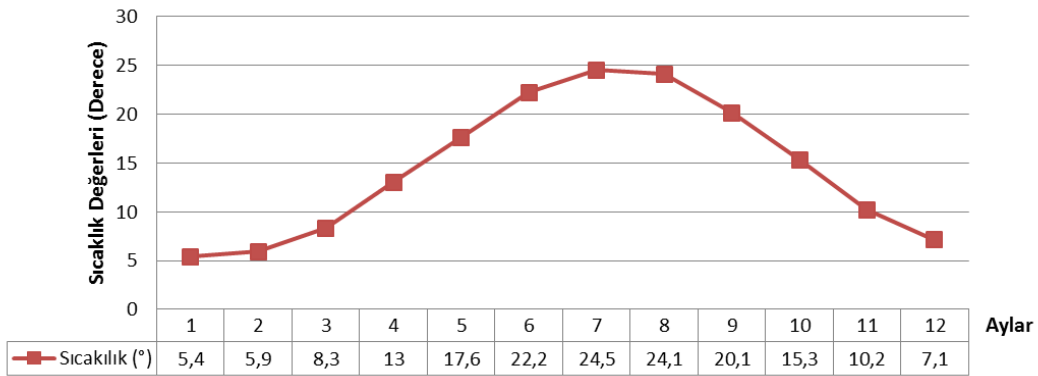
Bu başlık altında sahanın ekolojik özelliklerini şekillendiren iklim, jeoloji, jeomorofloji, toprak, fauna ve flora özellikleri belirtilecektir.

1.1. İnceleme Sahasının Atmosfer Koşulları: Klimatik Özellikleri

İnceleme sahasında, Bursa meteoroloji gözlem evinin¹ verilerine göre Akdeniz ile Karadeniz iklimleri arasında bir geçiş iklimi tipine sahiptir. İnceleme sahasının kıyıda yer alması nedeniyle kar yağışı ve don olayları nadir olarak görülür. Kışların çok sert geçmediği sahada yaz dönemlerinde yağış almakla birlikte az da olsa kuraklıklar görülebilmektedir. Yıllık toplam yağışın çoğunluğu kış mevsiminde düşer. Sahanın iklim özellikleri detayda ise aşağıdaki gibidir:

1.1.1. Sıcaklık Özellikleri

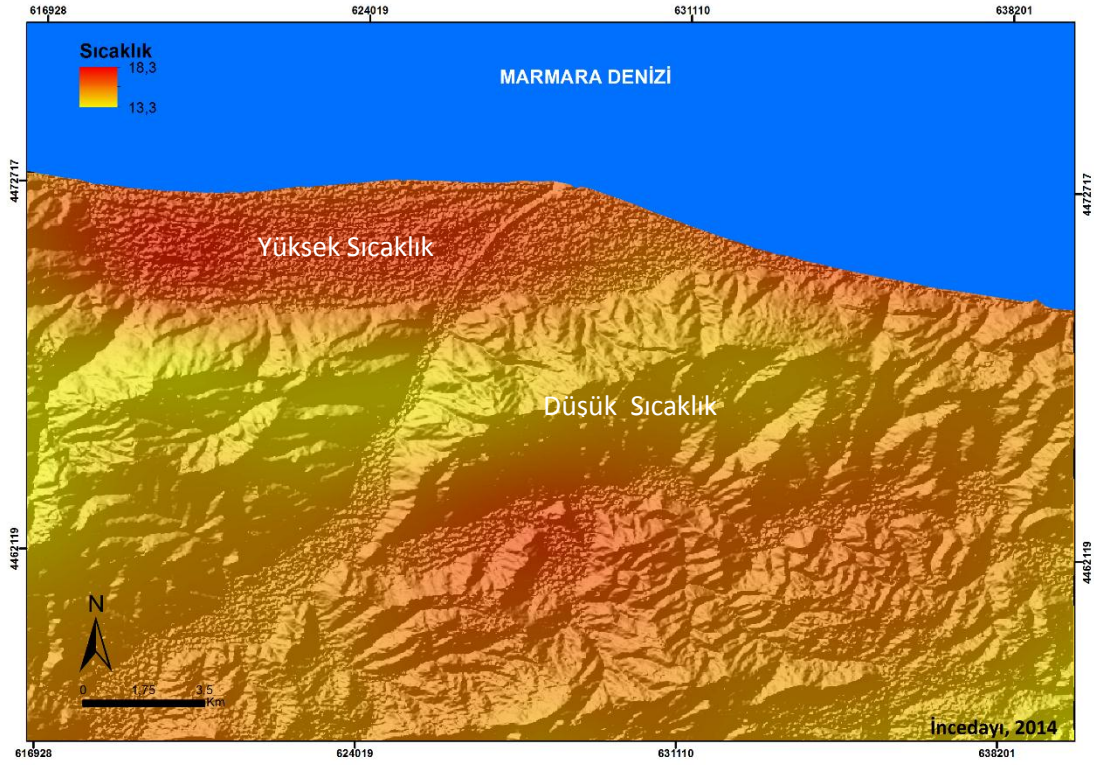
Atmosfer koşullarından birisi de sıcaklıktır. Sahada yıllık ortalama sıcaklık değerleri 14,47 °C'dir. Ortalama sıcaklıklar bakımından hiçbir ayın ortalamasının 0 C° altına düşmediği görülür (Şekil 10). Soğuk devreyi karakterize eden sürede ortalama sıcaklıklar 5 C° üzerindedir. Sıcak devreyi karakterize eden yaz aylarında ise ortalama sıcaklık 20 C° üzerindedir. En sıcak ay Temmuz (24,5 C°) ve en soğuk ay Ocaktır (5,4 C°) bu verilere göre sıcaklık amplitüdü 19,1 C° dir.



Şekil 10: İnceleme Sahasının Termik Diyagramı

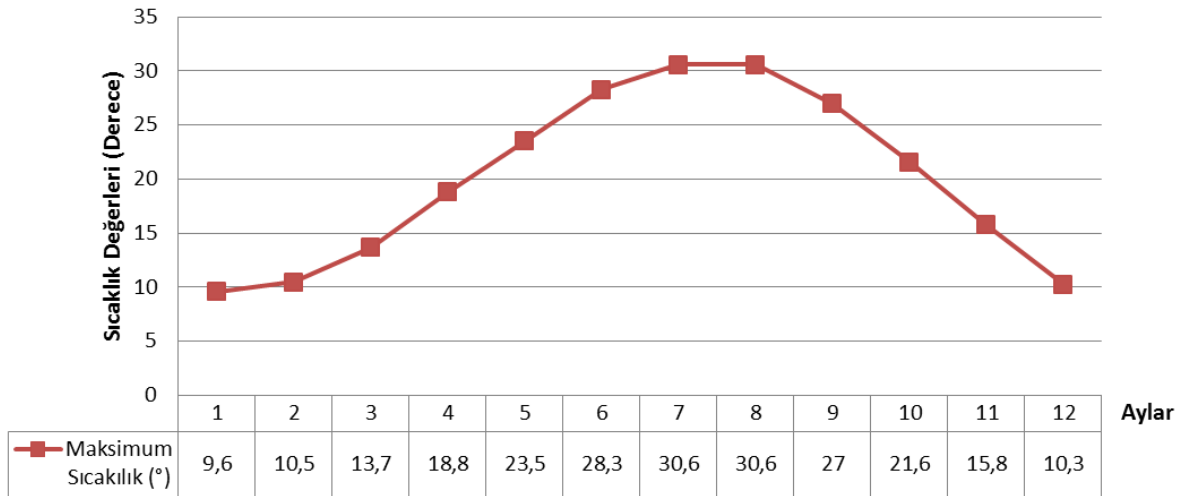
Kıyı bölgeleri ile vadi içlerinde yüksek sıcaklıklara ulaşılırken yüksek noktalarda sıcaklık değerleri kısmen düşüktür (Şekil 11).

¹ İstasyon No: 17116; Rakım: 100 metre; Enlem: 40,11; Boylam: 29,04



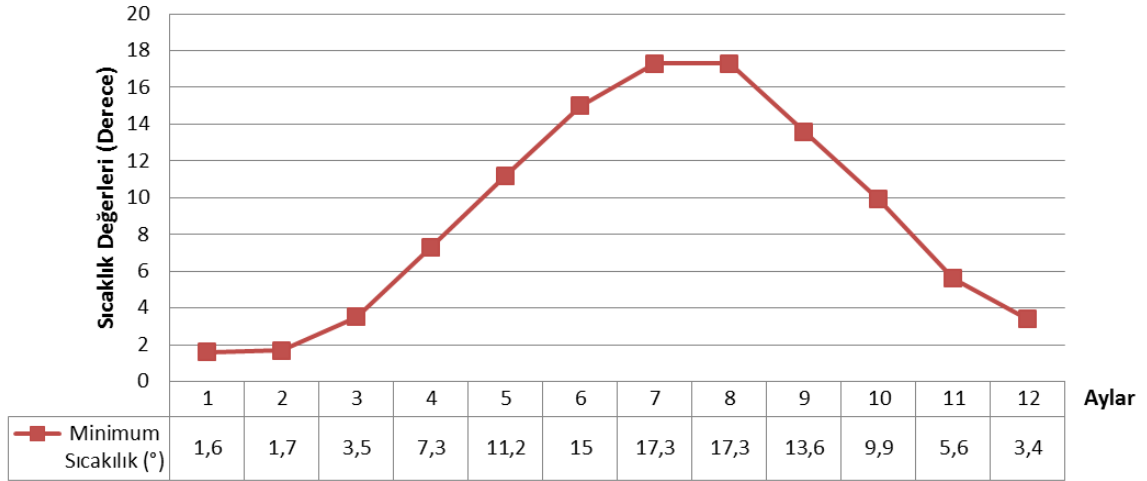
Şekil 11: İnceleme Sahasında Spline Nokta Enterpolasyon Tekniğine Göre Ortalama Sıcaklıkların Dağılışı

Maksimum sıcaklıklar bakımından ise Temmuz ve Ağustos aylarının aynı değerlerle (30,6 C°) en yüksek, Ocak ayının 9,6 C° derece ile en düşük maksimum sıcaklıklara sahip olduğu görülür (Şekil 12).



Şekil 12: İnceleme Sahasının Maksimum Sıcaklık Diyagramı

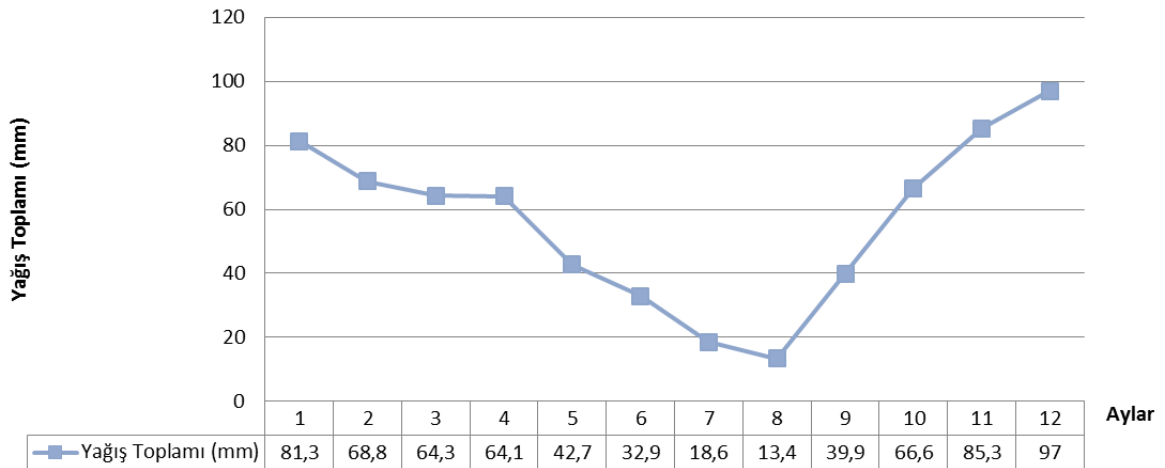
Minimum sıcaklıklar bakımından ise yine Temmuz ve Ağustos aylarının aynı değerlerle (17,3 C°) en yüksek, Ocak ayının 1,6 C° derece ile en düşük minimum sıcaklıklara sahip olduğu görülür (Şekil 13).



Şekil 13: İnceleme Sahasının Minimum Sıcaklık Diyagramı

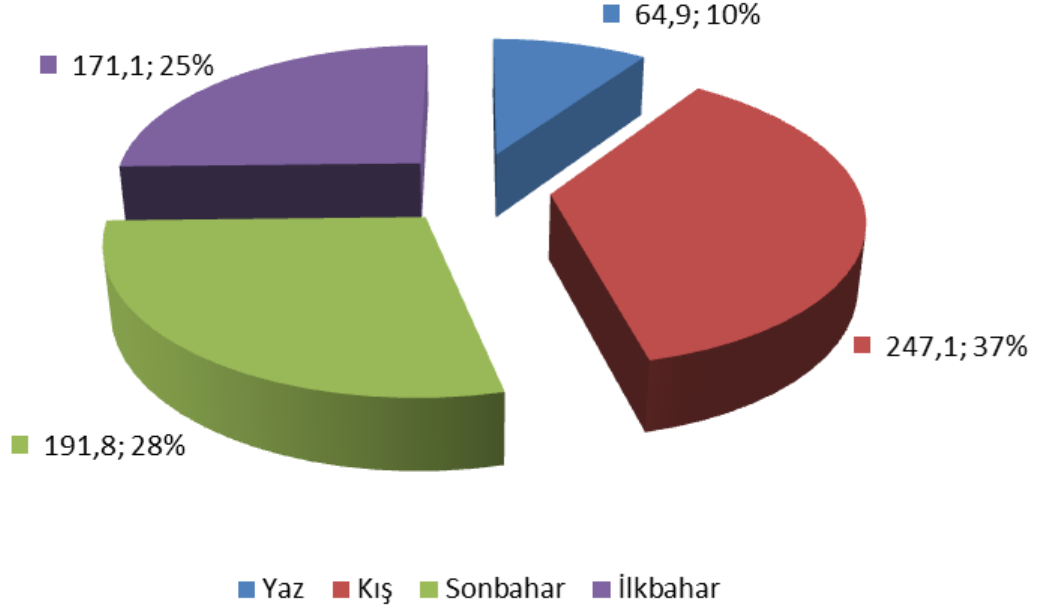
1.1.2. Yağış Özellikleri

Sahada yıllık yağış toplamı 674,9 mm'dir. En fazla yağış 97 mm ile Aralık ayında, en az yağış 13,4 mm ile Ağustos ayında düşmektedir (Şekil 14). Yağışlar Eylül ayından itibaren artış göstermekte, Aralık ayında en yüksek seviyeye ulaşmaktadır. Bu aydan sonra yağış miktarları tekrar düşmeye başlar ve bu düşüş Nisan ayında ivme kazanmakta ve bu trend Ağustos ayına kadar sürmektedir.



Şekil 14: İnceleme Sahasının Yağış Grafiği

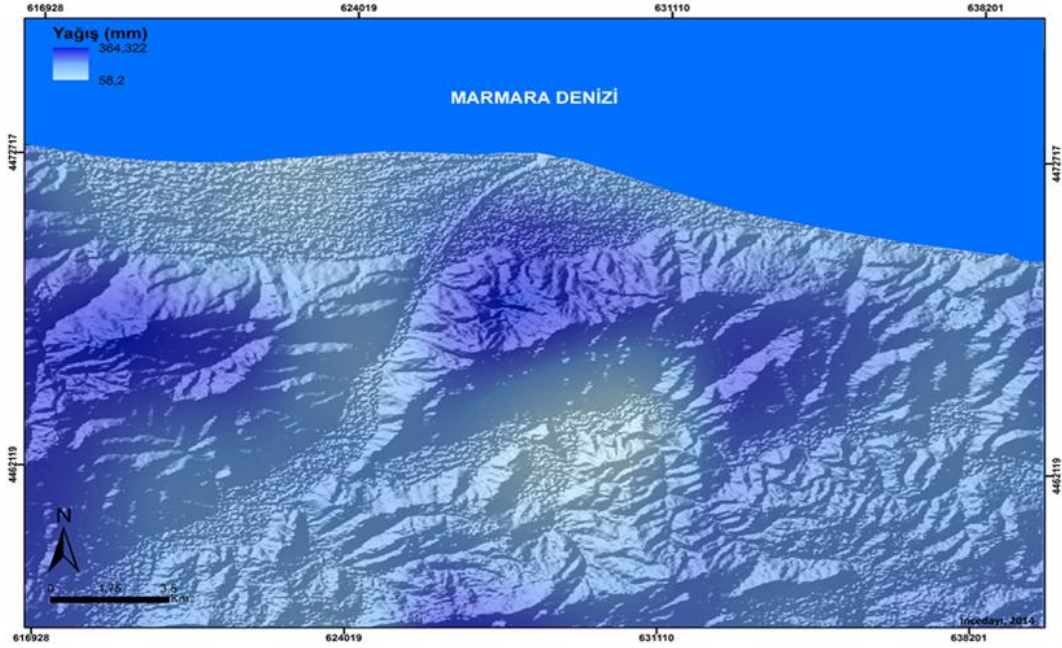
Yağışların kış mevsiminde arttığı (247,1 mm) buna karşılık yaz mevsiminde (64,9 mm) azaldığı görülür (Şekil 15).



Şekil 15: İnceleme Sahasında Yağışın Mevsimlere Dağılışı

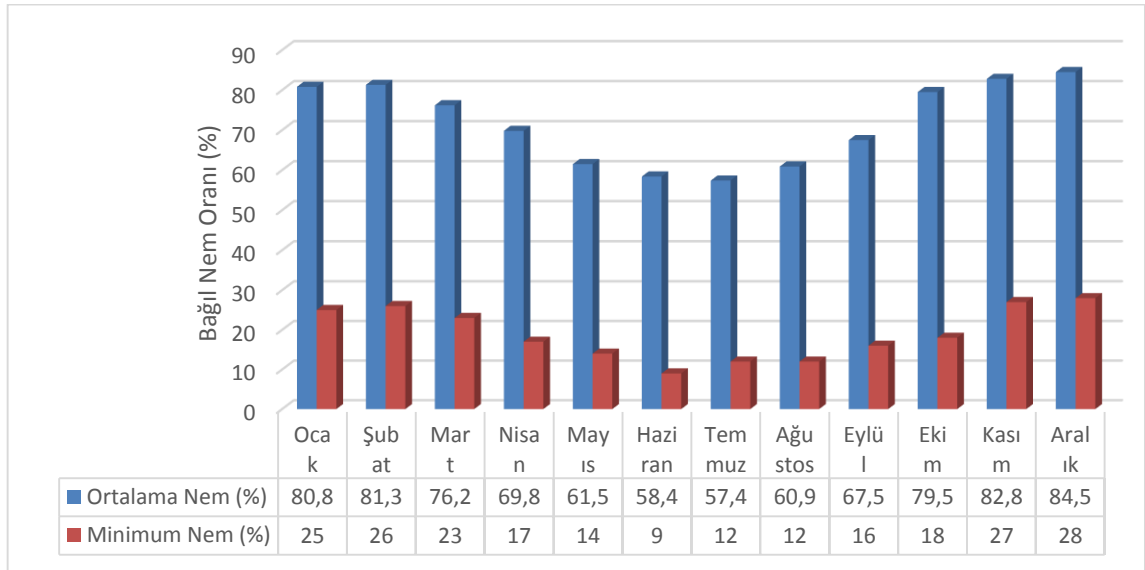
Yağışlar bahar ve yaz aylarında yağmur şeklinde, kış aylarında kıyıda yağmur yüksek sahalara doğru ise kar şeklinde düşer. Kış mevsimi ve çevresindeki aylarda yağış miktarının yüksekliği, cephesel faaliyetlerden kaynaklanmaktadır. İlkbaharda Polar Hava Kütlelerinin kuzeye doğru çekilmesiyle cephelerin gücü azalmaya başlar. Bunun yerini Yaz mevsiminde tropikal hava kütlesi bölgede etkili olur ve böylece yağışlar da azalır.

Yine her 100 metrede 54 mm yağışın artmasına işaret eden Shreiber yaklaşımına göre de yağışın yüksek kesimlerde arttığı görülür (Şekil 16). Buna göre özellikle saha içinde en fazla yağış kuzey, güney ve doğu yamaçlarında yükseltinin arttığı noktalarda görülmektedir



Şekil 16: İnceleme Sahasında Yağışın Dağılışı

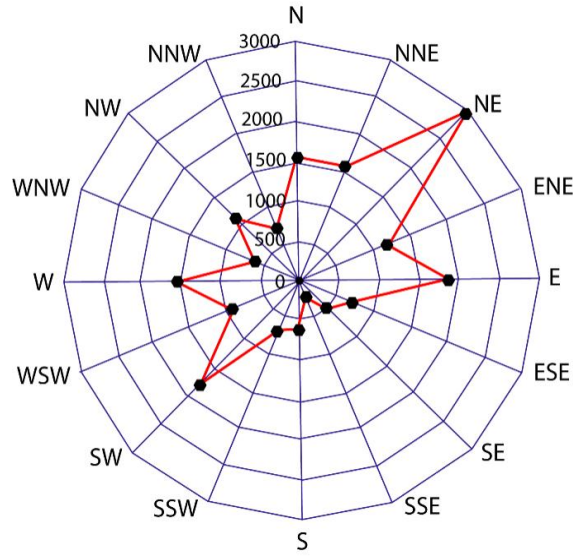
Yıl içinde bağıl nem oranının en yüksek olduğu ay % 82 ile Şubat yani yağışların ve yağışlı gün sayısının en yüksek olduğu döneme, en düşük olduğu aylar ise % 56,2 ile Temmuz ve Ağustos aylarının olduğu döneme denk gelmektedir. Ağustos ayından itibaren bağıl nemin Aralık ayına kadar artış göstermesi sıcaklığın düşmesinden kaynaklanmaktadır. İlkbahar aylarında ise sıcaklığın yavaş yavaş yükselmeye başlamasıyla bağıl nem de aynı oranda düşüş gösterir (Şekil 17).



Şekil 17: İnceleme Sahasının Bağıl Nem Oranları

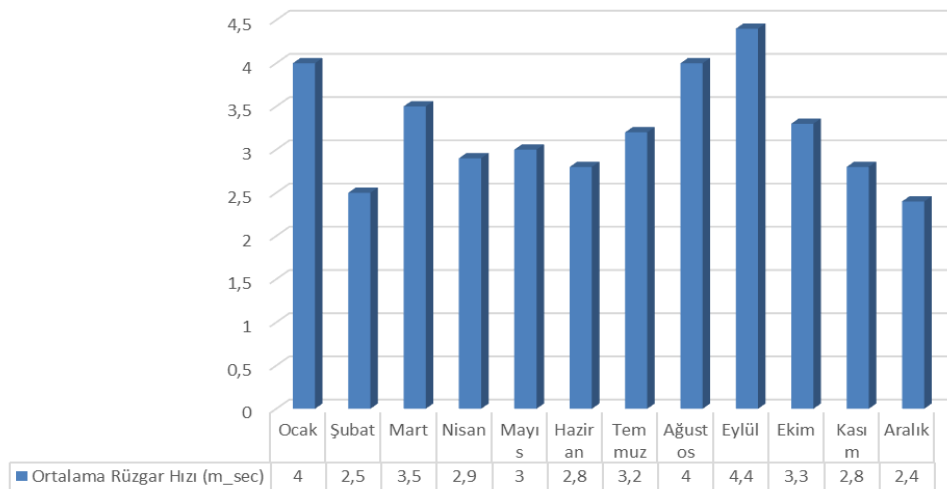
1.1.3. Basınç ve Rüzgâr Özellikleri

İnceleme sahasında rüzgâr yönlerinin farklılığında rölyefin ve denizin etkisi belirgindir. Sahada kuzey sektörlü rüzgârlar hâkimdir (Şekil 18). En fazla esen rüzgârlar sırasıyla; kuzeydoğu, doğu ve güneybatı yönlüdür. Her ay en fazla esen rüzgârlar incelendiğinde de kuzeydoğu yönlü rüzgârların 6 ay, doğu yönlü rüzgârların 4 ay, güneybatı ve batı yönlü rüzgârların da 1 ay boyunca etkili olduğu görülmektedir.



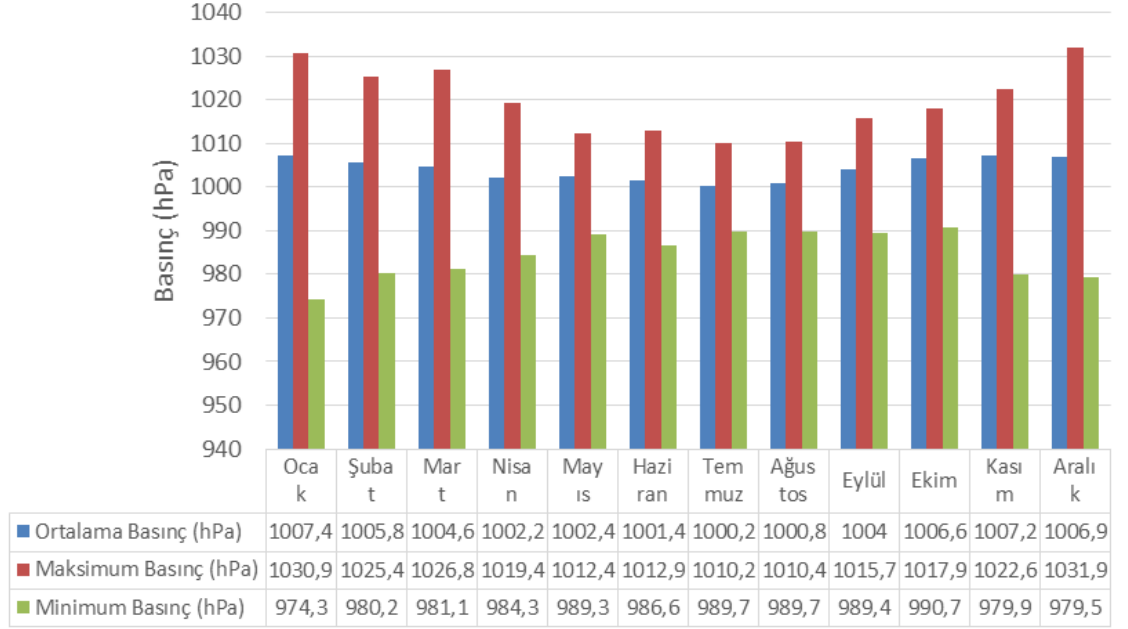
Şekil 18: İnceleme Sahasının Rüzgâr Gülü

Rüzgârların ortalama hızı incelendiğinde; kuzeydoğu yönlü rüzgârların 3,6 m/s, doğu yönlü rüzgârların 3,1 m/s hızla estikleri ve maksimum hızın 19,2 m/s ile batı yönünden şubat ayında estiği görülür (Şekil 19)



Şekil 19: İnceleme Sahasının Ortalama Rüzgâr Hızları

Delta ve yakın çevresinde yaz mevsiminde basınç kış mevsimine göre daha düşüktür (Şekil 20).



Şekil 20: İnceleme Sahasının Basınç Grafiği

1.1.4. İklim Tipi

İnceleme sahasındaki iklim elemanlarına ait özellikler bütünüyle değerlendirildiğinde; Bölgesel anlamda sahanın coğrafi konumu, Akdeniz ile Karadeniz iklimi arasında geçiş tipinde bir iklim özelliklerine sahiptir. Denize açık bir konumda olan inceleme sahasında denizel koşullar hâkimdir.

Sahada subtropikal kışı yağışlı makroklima veya daha yaygın adıyla Akdeniz iklimi daha baskındır. Bu iklimin genel karakterlerini esas itibarıyla tropikal ve kutbi hava kütlelerinin mevsimlik yer değiştirmeleri ve bunların arasındaki kutbi cephe boyunca meydana gelen frontal faaliyetin mevsimlere göre değişen etki sahası, şiddeti ve frekansı tayin eder. Bunun neticesinde esas itibarıyla birbirinden farklı mevsimler ve bu mevsimleri karakterize eden hava şartları ortaya çıkar. Yazlar sıcak ve kuraktır. Bununla beraber Akdeniz makroklima tipinin yayılma alanının kuzey kesiminde yeralan bu yörede, kuraklık güney ve batı kıyılarımızda olduğu kadar şiddetli olmadığı gibi, süresi de daha kısadır.

Yağış etkisi bakımından bu sahada mutlak kurak sayılabilecek bir ay yoktur; Yaz sıcaklıkları genellikle yüksektir. Yaz döneminde evapotranspirasyon da kuvvetlidir. Kış genellikle ılımandır. Bununla beraber kuzeyden gelen kutbi hava kütlelerine bağlı olarak az

da olsa donlu ve karlı günlerin görülmesi doğaldır. Bu verilere göre inceleme sahasında Akdeniz makroklimasının, don tehlikesinin de mevcut olduğu kışı şiddetli ve genellikle daha nemli bölgesel bir tipi ile karşı karşıya olduğumuz ortaya çıkar. Kış mevsimi belirtildiği gibi genel olarak yağış dönemidir ve bu arada kar yağışı da ortalamalara göre dikkat çeker. Bununla beraber yalnız ortalamalara bakarak kış mevsimini devamlı bir soğuk ve yağışlı devre olarak tasavvur etmemek gerekir. Gerçekte bu mevsimde soğuk, hatta bazen çok soğuk ve nemli hava tipleri ile tropikal hava adveksiyonlarına bağlı olarak ısıнын yaz günlerini hatırlatacak kadar yükseldiği güneşli ve ılık günlerin münavebe etmesi karakteristik bir özelliktir. Buna mukabil yörede yazın kuzeyden gelen hava kütlelerine bağlı çok daha istikrarlı hava tipleri hâkimdir (Erinç, 1987).

Sonuç olarak iklim elemanlarına ait özellikler bütünüyle değerlendirildiğinde, sahada her mevsimi yağışlı olan, azami kışa, asgari yaza isabet eden kar yağışları ile don olaylarının fazla görülmediği, yağışların genellikle yağmur şeklinde olduğu, nispeten denizel termik şartların hâkim olduğu, günlük ve yıllık sıcaklık değerleri arasındaki farkın fazla olmadığı gerek yaz, gerekse kış sıcaklıklarının orta derecede olduğu, yaz kuraklığının hafif olduğu, kışların çok sert geçmediği “Marmara Geçiş İklimi”ni karakterize eden ılıman bir iklim tipi görülmektedir.

1.2. İnceleme Sahasının Litosfer Ortamı: Jeolojik ve Jeomorfolojik Özellikleri

Litosfer özellikleri başlığı altında sahanın yapısal ile topografik karakteri belirtilecektir.

1.2.1. Yapısal Özellikler

Yapısal özellikleri olarak litolojik ve tektonik yapı özellikleri ayrı ayrı ele alınarak değerlendirilecektir.

1.2.1.1. Litolojik Yapı Özellikleri

Şengör ve Yılmaz (1981) tarafından Sakarya Kıtası veya Okay ve diğerleri (1989) tarafından Sakarya Zonu olarak adlanan kuşak içerisinde yer alan bölgede birbiriyle tektonik ilişkili, genel olarak KD-GB uzanımlı Üst Paleozoyik ve Triyas yaştaki birimler temel kayalar olarak yüzeylemektedir (Şekil 21). Sahanın litolojik yapısının temeli Devon yaşlı Kalabak grubu olarak bilinen kireçtaşı ve yer yer volkanosedimanter kayaların

MARMARA DENİZİ

Formasyon

- Q21-k, Alüvyon, Alüvyon
- Q1-18-k, Alüvyon, Çakıtaşı-Kumtaşı-Çamurtaşlı
- M3pl-20-k, Mudanya, Kumtaşı-Çamurtaşlı-Kireçtaşı
- M-18-k, Tuncbilek, Çakıtaşı-Kumtaşı-Çamurtaşlı
- Eap-ks, Çanakpınar, Andezit-Piroklastik Kaya
- J2k1-8-s, Bilecik Kireçtaşı, Kireçtaşı
- J1-18-s, Bayırköy, Çakıtaşı-Kumtaşı-Çamurtaşlı
- YPzj-t1, Granitoidler, Granit
- T2t3-20-s, Mudanya, Kumtaşı-Çamurtaşlı, Kireçtaşı
- Tolm, Karakaya, Metakırıntılı Kaya
- Tvm, Abadiye, Metavolkanit
- Ptmr, Çataltepe, Mermer
- Ptş, Nilüfer, Şist
- P-8-s, Yörüktepe, Kireçtaşı

Fay

- Süreklî Akarsu
- Mevsimik Akarsu
- Tepe
- Yerleşme

0 1.75 3.5 Km

46

1.2.1.1.1. Paleozoyik

Kalabak Gurubu Paleozoyik temelin en eski kayaç grubudur. Krushensky ve diğerleri (1980) tarafından Kalabak metamorfik istif olarak adlandırılan birim, Epimetamorfitler (Bingöl ve diğerleri, 1973), Çavdartepe metamorfitleri (Akyürek ve Soysal, 1983), Yenişehir metamorfitleri (Genç ve Yılmaz, 1994), Fazlıkönağı formasyonu (Ergül ve diğerleri, 1986), Nilüfer birimi (Okay ve diğerleri, 1990), Alt Karakaya Kompleksi (Okay ve Göncüoğlu, 2004) gibi farklı isimlerle anılarak birim litoloji topluluğunun tamamı veya bir bölümü için kullanılmıştır.

Bu istifin alt seviyeleri epiklastik ve karbonat, üst seviyeleri ise volkanosedimanter kayaların metamorfik karşılıklarından oluşur. Alttaki bölüm Torasan formasyonu, üstteki bölüm ise Sazak Formasyonu olarak ayırtlanmıştır. Torasan formasyonunu kestiği belirtilen fakat çalışma alanında aynı formasyonla yer yer tektonik ilişkili gözlenen metagranodiyorit Çamlık metagranodiyoriti olarak ayırtlanmıştır (Pehlivan vd., 2011: s.4).

Torasan Formasyonu ilk kez Okay (1988) tarafından Karakaya Kompleksi içerisinde Torasan metamorfitleri olarak adlandırılmıştır. Karakayadan daha eski ve düzenli bir istif olduğunu kabul ettiğimiz ve Torasan formasyonu olarak adladığımız birim genel olarak gri, yeşilimsi kahverenkli, iyi yapraklanmak, farklı yörelerde değişik metamorfizma derecesinden (düşük yeşilşist-yüksek yeşilşist) etkilenmiş fillat, kuvars-mika şist ve bunlar arasında bantlar halinde görülen mermerlerden oluşur. Mermerler koyu gri-beyaz renkli olup kıvrımlanmanın yoğun olduğu kesimlerde blok görümlü budine olmuş mercerler halindedir. Kuvars-albit-kiorit-serisit şist, kuvars-albit-muskovit şist, kuvarsit gibi petrografik tanımlamaları olan Torasan Formasyonu inceleme sahasının batısında Erikli yerleşmesi çevresinde yüzeylenir.

Üstte ve yanalda Sazak formasyonu ile geçişli olan birim yaklaşık 500-750 m kalınlıkta olup Devoniyen yaştaki Çamlık metagranitoyidi tarafından kesilir. Tektonik dilimler halinde daha ince seviyeler olarak Sazak formasyonu içerisinde Torasan formasyonu litolojileri sıkça görülür. Ayrıca Erikli köyü güneybatısındaki bir lokasyonda Torasan formasyonuna ait fillat ve şistler üzerine Karakaya formasyonuna ait arkozik kumtaşları kuşkulu diskordansla gelir.

Torasan formasyonu içerisinde bulunan mermer üyesi (Pzktm) değişik

seviyelerdeki gri-beyaz renkli mermer bantları, şist ve fillatlarla uyumlu mermer bantları yer yer budine olmuş blok görünümlü mercekler halindedirler. Torasan formasyonunun yaşı, çalışma alanında tektonik ilişkili olmasına rağmen Sakarya Zonu'nun başka bölgelerinde Çamlık Metagranodiyoriti tarafından kesilmiş ilişkisi göz önüne alınarak Geç Permiyen -Devoniyen veya öncesi olarak kabul edilmiştir.

Torasan grubunun üzerine Sazak formasyonu gelir. Çalışma alanında Fazlıkonağı, Akçasusurluk, Bayramdere, Kurşunlu, Yemce, Dedeoba, Örencik, Yarış ve civarlarında geniş yüzlekler verir. Metatüf, metavolkanit, klorit-aktinolit şist, epidot-aktinolit şist, glokofan-klorit şist gibi petrografik tanımlamaları olan Sazak formasyonu Torasan formasyonunun üst ve yanal kesimlerinde bu birimle geçiş gösterir. Birim yaklaşık 1000-2000 m kalınlık gösterir.

Yeşil, sarımsı yeşil renkli metatüflerle başlayan birim, metavolkanit ve mermer aradüzeylerini de barındırarak devam eder. Mermer ara düzeyleri beyaz renkli olup, birkaç metreden 50-100 metre kadar kalınlığa ulaşabilmektedir. Ayrıca birim içerisinde tektonik mercekler halinde daha genç yaşta olabilecek serpantinitle ve bir lokasyonda da (Yenice yakın güneyi) eklojit görülür. Birim içerisinde yer yer rastlanılan granatlı-andaluzitli litolojiler, birimin bu kesimlerinin bir ısıtıcı nedenle düşük basınç-yüksek sıcaklık metamorfizmasına uğradığını gösterir.

Üst Triyas metamorfizma yaşı veren (Okay ve diğerleri, 1990) birim içerisinde yaş verecek herhangi bir bulgunun olmamasına rağmen Torasan formasyonu ile olan geçiş ilişkisi düşünülerek Geç Paleozoyik yaşta (Torasan formasyonu ile eş yaşlı ve göreceli daha genç) kabul edilmiştir (Pehlivan vd., 2011: s.5).

Sazak formasyonu içerisinde farklı seviyelerde beyaz renkli mermer bantları mermer üye mertebesinde haritalanmıştır. Birkaç metreden 50-100 metreye varan kalınlıklar sunan mermerler yer yer budine olup merceksel görünüm sunarlar.

Volkano-sedimanter bir istifin yeşil şist fasiyesinde metamorfizmaya uğramış karşılığı olarak görülen Sazak formasyonu altta ve yanalda Torasan formasyonu ile geçiş göstermesi dışında diğer birimlerle olan ilişkisi tektoniktir.

Sazak formasyonu içerisinde birkaç lokasyonda (Yenice güneydoğusu, Derbent Tepe ve civarı) görülen serpantinleşmiş peridotitler, haritalanabildiği yerlerde Serpantinitle olarak ayırtlanmıştır. Şisti doku kazanmış, mineral bileşimi çoğunlukla antigorit olan birimden alınan bazı örneklerde manyetit mineralleri, bunların içinde de kromspinel

mineralleri gözlenmiştir. Tektonik dilimler halinde görülen serpantinitlerin, konum olarak Kalabak grubuna ait birimlerle uyumlu olmaları birimlerin birlikte Üst Triyas metamorfizmasına uğradıklarını düşündürmektedir. Bu nedenle serpantinitler, Üst Triyas öncesi okyanusal ürünler olarak kabul edilebilir.

Eklojitler de Sazak formasyonu içerisinde tektonik konumlu görülen metaserpantinitler ve granatlı şistler gibi benzer konumda çalışma alanının kuzey kesiminde Yemce köyü yakın güneyinde çok küçük bir mostrada görülür. Dalma-batma zonunda yüksek basınç ve yüksek sıcaklık metamorfizma fasiyesini işaret eder. Sazak formasyonu içerisine tektonik olarak yerleşen eklojitler, formasyonla aynı dönem (Geç Triyas) metamorfizmasını gösterirler (Pehlivan vd., 2011: s.4-6).

Metagranodiyorit, gnays ve metariyolitten oluşan birim Okay ve diğerleri (1990) tarafından Çamlık Metagranodiyoriti olarak tanımlanmıştır. Metamorfik granitik kayaların alterasyon rengi kahverengimsi olup yer yer gnaysik doku gösterirler. Daha taze, yönlenme kazanmamış ve daha açık renkli bazı dayklar bir öncekileri kesmiş olarak görülürler.

Çamlık Metagranodiyoritinin yaşı, Okay ve diğerleri (1996) tarafından zirkon buharlaştırma yöntemiyle 399 ± 13 My olarak, Bingöl ve diğerleri (1982), Bingöl ve diğerleri (1992) tarafından radyometrik $232-365$ My olarak bulunmuştur. Çalışma alanında Akçakoyun civarından tarafımızca alınan granit örneğinden Rb/Sr yöntemiyle $336,8 \pm 4,2$ My yaşı bulunmuştur. Buna göre bölgedeki Çamlık metagranodiyoritinin yaşı Devoniyen- Karbonifer olarak kabul edilmiştir (Pehlivan vd., 2011: s.7).

1.2.1.1.2. Triyas

Triyas Karakaya kompleksi ile başlar. İlk kez Bingöl ve diğerleri (1973) tarafından, Permo-Karbonifer yaştaki kireçtaşı bloklarının içerisinde bulunduğu düşük dereceli metamorfizma geçirmiş Geç Triyas yaştaki çakıltası, kumtaşı, kuvarsit, silttaşı, sleyt, çamurtaşı, radyolarit, spilitik bazalt, diyabaz, metaspilit gibi kayalardan oluşan karmaşık birim Karakaya formasyonu olarak adlanıp tanımlanmıştır.

Daha sonraki çalışmalarda Karakaya formasyonu tanımlamasına giren kaya topluluklarının Sakarya Zonu içerisinde temelde Biga Yarımadası'ndan Erzincan'a kadar olan alanlarda Torid-Anatolid platformu ile Pontidler arasında yayılım gösterdiği belirtilmiştir. Yapılan çalışmalarda Karakaya formasyonu tanımına uyan veya benzeyen

birimler Çavdartepe ve Kınık formasyonları (Akyürek ve Soysal, 1983), Ankara gurubu içerisinde yer alan Emir formasyonu, Ortaköy formasyonu, Elmadağ formasyonu ve Keçikaya formasyonu (Akyürek ve diğerleri, 1984,1996), Dışkaya formasyonu (Kaya ve diğerleri, 1986,1989), Karakaya gurubu (Genç,1987), Karakaya kompleksinin Nilüfer birimi, Hodul birimi, Çal birimi ve Orhanlar grovağı üniteleri (Okay ve diğerleri, 1990,1991; Leven ve Okay, 1996), Karakaya kompleksinin Spilitik birim, Moloz akmalı birim, Bazalt-çört-kumtaşı birimi üniteleri (Pickett ve diğerleri, 1995), Karakaya Kompleksi (Okay ve Göncüoğlu, 2004), Karakaya birliğine ait Aktaş formasyonu, Kunduz formasyonu, Gümüšoğlu formasyonu (Tüysüz ve diğerleri, 1990), Metamorfik bloklu melanj, Kalker Bloklu melanj (Norman, 1973), Kuzey Anadolu melanjı (Tekeli,1981), Karatepe melanjı (Şentürk ve Karaköse, 1979) gibi değişik adlama ve tanımlamalar çeşitli araştırmacılar tarafından kullanılmıştır (Pehlivan vd., 2011: s.7). İnceleme sahasının güneyinde Çavuşköy ve çevresinde yüzeylenir.

1.2.1.1.3. Jura

Jura Bayırköy Formasyonu ile başlar. Birim ilk kez Bilecik civarında Granit ve Tintant (1960) tarafından Bayırköy kumtaşı olarak, daha sonra da Altınlı (1973) tarafından Bayırköy Formasyonu olarak tanımlanmıştır. Bölgede Ergül ve diğerleri (1986) aynı birim için Karakoca Formasyonu adını kullanmıştır.

Çalışma alanında Taşlık, Akçakoyun, Harmanlı, Seyran güneyi ve Çavuşköy civarında görülen birim genel olarak kırmızımsı sarı renkli konglomera, kahverengimsi sarı renkli kumtaşı, silttaşı, kiltası ve kırmızı-bej renkli killi kireçtaşlarından oluşur. Konglomera ve kumtaşlı seviyeler kalın-orta tabakalı, silttaşı ve kiltalı seviyeler ile killi kireçtaşları orta-ince tabakalıdır.

Yaklaşık 50-100 m kalınlık gösteren birim üstte keskin bir dokanakla Bilecik Formasyonuna geçer. Bu dokanak bir paralel uyumsuzluğa da karşılık gelebilir. Birim Akçakoyun, Harmanlı civarında granitler üzerine, Çavuşköy kuzeyinde ve kuzeybatısında Karakaya formasyonu üzerine aşıl uyumsuzlukla gelir.

Konglomeralar içerisindeki çakıllar, temeldeki birimlerden ve çoğunlukla da granitten türemiştir. Çakıllar iyi yuvarlanmış ve bağlanmış. Konglomeralar üstte doğru kumtaşı-silttaşı ağırlıklı seviyelere ve giderek killi kireçtaşlarına geçer. Killi kireçtaşı aralarında şeyi seviyeleri de görülür. Bol makro fosilli bu seviyelerde pelesipoda ve brakiyopoda kavrıkları ile ammonit fosilleri vardır. Sakarya Zonu içerisinde birimin genel

yayılım ve konumu düşünülerek, birimin yaşı Liyas olarak kabul edilmiştir (Pehlivan vd., 2011: s.8).

Bayırköyün üzerinde Bilecik Formasyonu yer alır. Sakarya Zonu içerisinde yaygın olarak yüzeyleyen Geç Jura-Erken Kretase yaştaki kireçtaşlarından oluşan birim ilk kez Bilecik yöresinde Altınlı (1973) tarafından Bilecik kireçtaşı olarak adlandırılmıştır. Daha sonra birçok araştırmacı tarafından aynı adla anılan birim çalışma alanında Ergül ve diğerleri (1986) tarafından Akçakoyun formasyonu adı altında incelenmiştir.

Bilecik formasyonu çalışma alanında Taşlık, Harmanlı, Çavuşköy, Yeşilçomlu, Ayaz, Kıranlar güneyi, Bayrak Tepe güneyi, Çördük doğusu ve civarlarında yüzlekler verir.

Kalın- orta tabakalı, gri-bej-beyaz renkli oolitlik, biyoklast ve intraklast içeren sparitik kireçtaşlarından oluşan birim Bayırköy formasyonu üzerine uyumlu keskin bir dokanakla gelir.

Alınan paleontolojik örneklerin geçişi desteklemeyişi, bir başka deyişle yaş eksikliği dolayısıyla bu dokanağın niteliğini açısız uyumsuzluk olarak niteliyebiliriz. Platform tipi karbonatları temsil eden birimin tabakaları yanal yönde değişimler göstererek kalın tabakalardan orta tabakalara, oolitlik-sparitik kireçtaşlarında az da olsa radyolaryalı mikritik kireçtaşlarına geçişler gösterir. Ayrıca birimin farklı seviyelerinde yer yer ince- orta kalınlıkta ara seviyeler veya yumrular halinde çörtlere rastlanması Bilecik Formasyonu'nun genel tanımına göre bu yörede bazı farklı litolojik özelliklerinde birim içerisinde var olduğuna işaret eder. Çalışma alanında birimin kalınlığı 250-300 m civarındadır.

Kıranlar-Taşlık köyleri arasında birimden derlenen paleontolojik örneklerde görülen (H20-b4, koordinat 16,3-57,0); *Palaeomiliolina strumosum* (Gürnbel), *Ophthalmidium* sp., *Globuligerina* gr. *oxfordiria* (Grigelis), *Nebucularia* sp., *Cornuspira* sp., *Patellina* sp., *Lageniidae*, *Cornuspira* sp., *Ataxophragmididae*, gibi fosillere dayanarak Kalloviyen - Oksfordiyen yaşları, *Trocholina* sp., *Valvulina* gr. *lugeoni* Septfontaine, *Everticyclammina* sp., *Earlandia* sp., *Salpingoporella annulata* Carozzi, *Thaumatoporella parvovesiculifera* (Raineri), *Clypeina* sp., *Campbelliella* sp., *Actinoporella* sp., gibi fosillere dayanarak Kimmericiyen - Titoniyen yaşları tespit edilmiştir. Birimin üst dokanağı Tersiyer-Kuvaterner yaştaki birimlerle örtülüdür. Sakarya Zonu'ndaki genel kabulüne uygun olarak yaşı Kalloviyen-Hotriviyen olarak kabul edilmiştir (Pehlivan vd., 2011: s.8-9).

1.2.1.1.4. Eosen

Eosen Kapıdağ Granodiyoriti ile başlar. Kapıdağ Yarımadası'nda tipik olarak gözlenen birim ilk kez Ketin (1946) tarafından Kapıdağ graniti olarak adlandırılmıştır. Birim Streckeisen (1976) üçgen diyagramında granodiyorit alanında yer aldığından Kapıdağ granodiyoriti adı benimsenmiştir (Ercan ve Türkecan, 1984).

Holokristalen dokuda olan birim kirli beyaz, alacalı, yeşilimsi beyaz renklere olup mineral bileşiminde kuvars, ortoklaz, hornblend, biyotit ve az ölçüde opak demirli mineraller içerir. Örencik köyü kuzey-kuzeydoğusunda ve Ekmekçi hemen kuzeyinde Sazak formasyonuna ait şistleri kesen birimin kontakt zonlarında hornfels gelişimleri olağandır. Birbirini kesen göreceli farklı faza ait magma sokulumları sıkça görülür.

Granodiyoritik ve granitik türde bir sokulum olan bu plüton, dış yüzeyleri oldukça ayrılmış, iç kısımlarında temiz ve sağlam olarak gözlenmektedir. Kapıdağ plütonu kalkalkalin niteliktedir. Kenar zonlarında lamprofir, mikrokristalin granit, pegmatit ve aplit oluşumları Kapıdağ granodiyoritinin yaşı ile ilgili Delaloye ve Bingöl (2000), biyotit yaşlandırmalarıyla 38-42 My arası yaşlar tespit etmişlerdir. Buna göre metamorfizmaları kesen Kapıdağ granodiyoriti Eosen yaşta kabul edilmiştir (Pehlivan vd., 2011: s.10).

1.2.1.1.5. Miyosen

Miyosen Göbel Formasyonu ile başlar. Mustafakemalpaşa güneyi, güneydoğusu ve güneybatısında yaygın olarak yüzeyleyen birim çakıtaşı, kumtaşı, kıltaşı, killi kireçtaşı gibi litoloji topluluklarının yanal ve düşeyde birbirleriyle girik olduğu bir istif sunarlar. Temel kayalar (Kalabak gurubu, Bilecik formasyonu qibi) üzerine açısal uyumsuzlukla gelen birim temelden türeyen çakılların yoğun olduğu ve kumlu ara seviye erin eşlik ettiği örgülü akarsu çökelleri ile başlar. Üste doğru çakı/taşı mercekli kumlu seviyeler baskın litoloji topluluğunu oluşturur. Buraya kadar birimin rengi kırmızı, kahverengi kirli sarı görünümündedir. Kanal dolgusu ve çapraz tabakalanmalı sedimanter yapılar çokçadır.

Bu çökel kayalarla yaşıt olduğunu düşündüğümüz andezit dasit ve yer yer bazaltik volkanik kayalar çökellerle girik olarak görülür. Fazla kalın olmayan gölsel kireçtaşlarında silisifiye olmuş kesimlere rastlanır. Göbel Formasyonu temel kayalar üzerine açısal uyumsuzlukla gelir. Üzerinde ise Miyosen-Pliyosen ve Kuvaterner birimleri diskordansla gelir

Mudamköy Volkanit Üyesi İlk kez Yalçınkaya ve diğerleri (1980) tarafından

Mudamköy volkanitleri olarak adlanan birim, bu çalışmada Mudamköy volkanit üyesi adıyla anılmıştır.

Andezit, dasit ve bazalt ile seyrek olarak bunların tüf ve aglomeralarından oluşan birim dağınık mostralalar halinde Göbel formasyonu içerisinde ve üstünde görülür. Göbel formasyonunun üst düzeylerinde bu volkanitlere ait çakılların görülmesi çökellerle volkanitlerin ilişkisinde eş yaşlı olmanın yanında bir yandanda aşınmalı karasal ilişkiye işaret eder. Karasal çökeller üzerine- arasına gelen lav akıntıları üzerine konglomera ve kumlu seviyeler devam eder.

Lavlar genellikle açık renkli asidik özelliklidir. Andezit, dasit ve riyodasit olarak adlandırılan kayaçlar kirli sarı, pembemsi ve kahverengimsi renkler sunarlar. Bu özellikteki kayaçlar Mudamköy, Derecik, Ocaklı, Soğuksu ve Yeniköy civarında yüzlekler verir. Mudamköy volkanit üyesine dahil edilen daha koyu renkli bazaltik volkanitler Kirazlı ve Çavuşköy civarında yüzlekler verir. Bu kayaçlar farklı bir volkanizmayı işaret etmesine rağmen benzer konumları dolayısıyla aynı formasyon içerisine katılmışlardır. Yaklaşık 200-250 m kalınlık sunan birimin üzerine Geç Miyosen-Pliyosen ve/veya Kuvaterner birimleri diskordansla gelir. Göbel formasyonunda ara ve üst düzeylerinde yer alması dolayısıyla birimin yaşı Geç Miyosen olarak kabul edilmiştir (Pehlivan vd., 2011: s.10-11).

Mesudiye Formasyonu Ulubat gölü kuzeyinde ve buradan da doğu-kuzeydoğuda Mudanya civarlarına doğru mostralalar verir. Çalışma alanında akarsu-sığ göl fasiyesinde litoloji topluluklarının görüldüğü birimin tipik kesiti Mudanya civarındadır.

Temel birimler üzerine konglomera ve kumtaşları ile diskordan olarak gelen birim çalışma alanı doğu-kuzeydoğusunda kıltaşı-marn ara katkılı gölssel killi kireçtaşlarına geçer Bu kireçtaşları ince-orta tabakalanmalı beyaz-sarı renklidir. Osrakod ve Gastropod fosilleri içerirler.

Konglomera - kumtaşı ağırlıklı seviyelerde çapraz tabakalanma, kanal dolgusu yapıları yaygın olarak görülür. Birim, Mustafakemalpaşa-Kuşgölü (Manyas) hattı güneyinde kalan Göbel formasyonu (Orta-Geç Miyosen) akarsu-göl havzasından farklı ikinci bir havza olabilir. Güneyde tespit edilen Orta Miyosen yaşı kuzeyde tespit edilememiştir. Baki Varol ve diğerleri (1997) birim içindeki gölssel kireçtaşlarından Geç Miyosen olarak bahsederler. Birimin genel stratigrafisini de gözönüne alarak Geç Miyosen-Pliyosen yaşını uygun görürler. Ayrıca Güler Taner ve diğerleri (1997) aynı

birimde Pannoniyen-Ponsiyen yaşları tespit etmişlerdir. Bu bilgilerden hareketle birimin yaşı tarafımızdan Geç Miyosen-Pliyosen olarak kabul edilmiştir. Mesudiye formasyonu Geç Miyosen’de açılan akarsu-göl ortamını temsil eder (Pehlivan vd., 2011: s.11).

1.2.1.1.6. Pliyosen

Pliyosen Bayramiç Formasyonu ile başlar. Birimin adlanması ilk kez Siyako ve diğerleri (1989) tarafından Biga Yarımadasında yaygın görüldüğü Bayramiç Çayı’ndan verilmiştir. Formasyon kırmızı-kahve renkli konglomera, kumtaşı ve çamurtaşından oluşan alüvyon yelpazesi, örgülü ve menderesli akarsu karakterindeki litoloji topluluklarından oluşur. Gevşek tutturulmuş, ayrışma-aşınmaya kolay uğrayan birimde kanal dolgusu ve çapraz tabakalanma gibi sedimenter yapılar yaygın olarak görülür. Çakıllar bölge temelindeki bütün birimlerden gelen çok çeşitlilik gösteren, iyi yuvarlanmış özelliktedir. Pliyo-Kuvaterner yaşıta olduğu anlaşılan flüviyal çökeller, çalışma alanında geniş yayılım gösteren Karacabey Kuvaterner çökellerinin alt kesimlerinde ve diskordans ilişkili görüldüğü göz önüne alınarak Pliyosen yaşıta kabul edilmiştir (Pehlivan vd., 2011: s.12).

1.2.1.1.7. Kuvaterner

Kuvaterner alüvyonlar ile temsil edilir. Sahada geniş yayılım gösteren, ovayı dolduran tutturulmamış yer yer az tutturulmuş çakıl, kum, silt ve çamurdan oluşur. Birim temel ve en genç Bayramiç formasyonu üzerinde diskordansla yer alan kalın akarsu tortul istifi oluşturur.

Kocasu deltasının akarsu boşalımı olan aktif kesimi hariç, diğer kıyıkuşağı 2–150 metre genişlikte, ince–orta kumdan oluşan plaja sahiptir (Fotoğraf 3, 4). Plajın kum boyu homojen, hatta batıya doğru kabalaşmaktadır. Seyrekçe denizelkavkı parçaları gözlenir. Ağır mineral zenginleşmesi ince kumlardabelirgindir. Deltanın su dışı düzlüğüne oranla belirgin bir su altı platformu yoktur. Delta önü ve delta ilerisi bölümlerinin sınırı, derinlik ve topografya olarak belirgin değildir. Kıyıya oldukça yakın, 6 – 8 metre derinliklerden itibaren killi tortulların çok fazlalaşması aktif delta önünün çok geniş olmadığını düşündürmektedir.



Fotoğraf 3: Kocasu Deltasının Alüvyal Kıyı Kuşağı



Fotoğraf 4: Kocasu Deltası Çakıl, Kum ve Siltten Oluşan Kıyı Kuşağının Görünümü

Kocasu delta düzlüğü tortulları dokusal özellikleri bakımından fazlaçeşitlilik göstermez. Genelde silt boyu taneler egemen olup, kesin ayırımlajlı kıyı tortullarında izlenir. Diğer tüm depolanma alanlarında çakıl – kum – silt – kil boyu taneler değişik oranlarda karışmış olarak bulunurlar. Organik madde oranı çok düşüktür ve yalnızca bataklık tortullarında koyu renkoluştururlar. Deltada başlıca aşağıdaki tortul tipleri veya fasiyesleri ayrılabilmektedir. Plaj gerisinde, yerel olarak 750 metre kadar genişleyebilen kumullar dokusal olarak kumsal kumlarının özelliklerini taşır ve fakat güncel atıklarla kirlenmiştir. Rüzgar tesirleri ile elenmenin sonucu, kumulların tane boyukumsallara oranla

iridir ve orta kum boyu egemendir, inşaat malzemesiolarak kum alınması sonucu orijinal topografya yer yer bozulmuştur.

Kum fasiyesinin en yaygın izlendiği bir diğer depolanma yeri bataklık kum sırtlarıdır, ince ve çok ince kumun egemen olduğu bu birikimlerde kavkıkırıkları bolcadır. Çoğu kez daha ince taneli tortullarla karışmış olup buyerlerde renk koyulaşmıştır. Kumlu eski delta çökelleri yer yer oksitlenmiş ve üzerinde bitki gelişmeye başlamıştır. Kavkıkırıkları bulundurur. Tane boyu nispeten heterojendir ve fasiyese ince çakıl boyu taneler karışmıştır.

Kocasu Çayı delta elemanları içinde denizel kumsal, güncel ve eskikumul, kumlu delta çökelleri (eski) ve bataklık kum sırtları bu tip tortullardan oluşmaktadır. Köken itibarıyla, Kocasu Çayı 'ın yatak yükü şeklinde denize boşalttığı ve muhtemelen ağız barı şeklinde depolanan tortulların, sonrakievrelerde dalga ve akıntılarla işlenerek seçilmesi ve farklı yerlerde depolanmasının ürünüdürler. Bu gelişim tüm akarsu deltalarında izlenen birdurumdur ve delta fasiyesinin mimarisini oluşturur. Bolluk sırasıyla kuvars, feldispat, kayaç parçaları ve ağır mineraller en çok görülen tanelerdir.

Siltli Kil Fasiyesi ise ince taneli olup Eski ve güncel bataklıklar, lagünler, taşkın ovası ve leve olarak haritalanan delta elemanları bu fasiyesten oluşmuştur. Askıyük biçiminde taşınan bu tortullar kurak dönemde yalnızca lagünlere sokulabilmekte, asıl birikim yağışlı dönemlerdeki taşkınlarla gerçekleşmektedir. Bataklıklarda mavimsi, yeşilimsi, siyahımsı, gri, taşkınovasında ise koyu gri, esmer renk egemendir.

1.2.1.2. Tektonik Yapı Özellikleri

İnceleme sahasında yüzeyleyen birimler geç tektonik evre (aktif faylar) dışında önemli üç farklı tektonik evreden etkilenmiş olmalıdır. Bu tektonik evrelerden birincisi Geç Paleozoyik yaştaki Kalabak grubuna (özellikle Torasan formasyonu) ait kayaları kesen Devoniyen-Karbonifer yaştaki Çamlık metagranodiyoritinin oluşma dönemidir. Hersiniyen orojenik evresine karşılık gelen bu dönemde Kalabak grubuna ait birimler Çamlık metagranodiyoriti ile birlikte (bazı ve/veya birçok bölümleri) metamorfizma - tektoniğe maruz kalmışlardır. Tektonik evrelerden ikincisi Geç Triyas dönemidir. Bu dönemde Geç Paleozoyik (Kalabak grubu ve Çamlık metagranodiyoriti) birimleri, üzerine gelişen Triyas yaştaki Karakaya Kompleksine ait birimlerle birlikte Geç Triyas yitim zonuna ait litoloji topluluklarıyla (metaserpantinitle, eklojitler, granatlı şistler gibi) tektonik konumda iç içe

girmişlerdir.

Çalışma alanında üçüncü tektonik evre ise Eosen zamanındadır. Kapıdağ granitlerinin oluştuğu bu dönemde Devoniyen-Karbonifer'den bu yana dalmasını sürdüren Tetis Okyanusu (güneyde İzmir-Ankara Zonu) kapanımını tamamlamıştır. Çalışma alanı güneydeki kuzeye dalımını tamamlayan zonun kuzeydeki alanlarını karşılar.

Bölgede çok sayıda diri fay mevcuttur. Bunlar genelde Anadolu'nun batıya kaçma hareketine bağlı gelişen sağ yanal atımlı doğrultu fayları olup Zeytinbağı fayı, Karacabey fayı, Ulubat fayı, Mustafakemalpaşa fayı ve Manyas fayı olarak adlandırılmıştır (Emre ve diğerleri 2011; Pehlivan vd., 2011: s.12).

İnceleme alanında görülen faylar, bindirme düşey faylar şeklinde olup, genelde D-B yönünde uzanım göstermektedir (Fotoğraf 5).



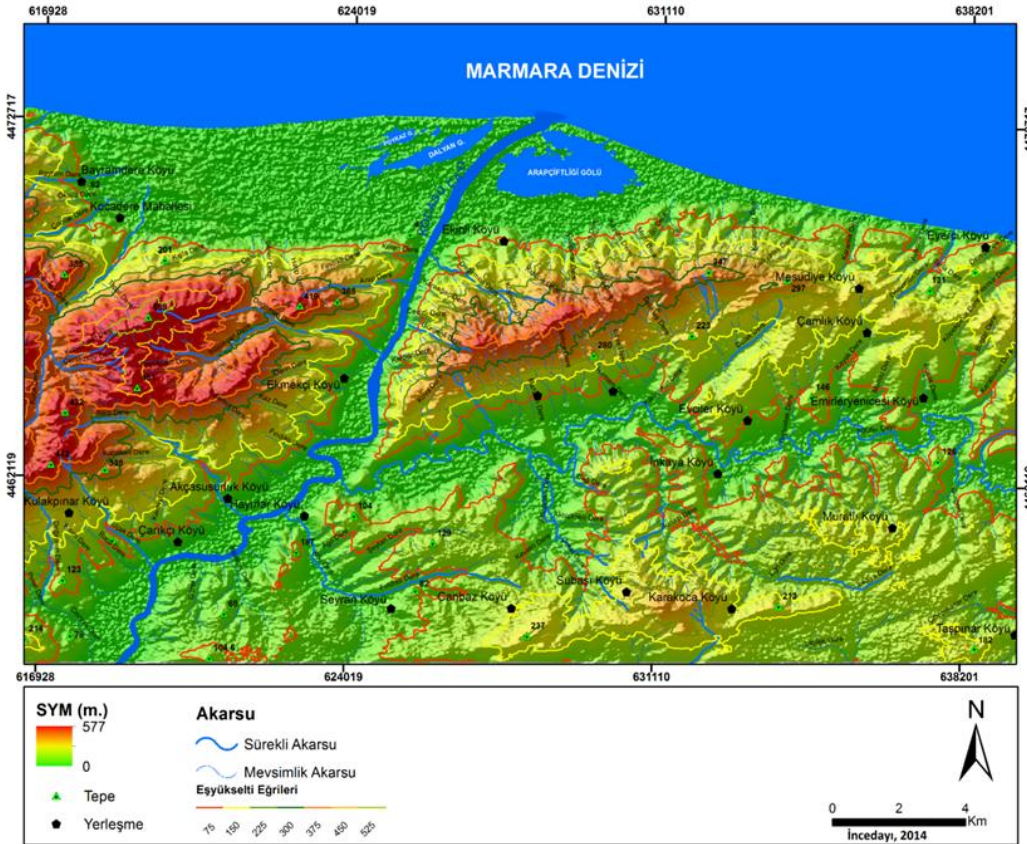
Fotoğraf 5: Kocasu Deltasını Güneyden Sınırlayan Doğu-Batı Yönlü Fay Dikliği
(Önde Delta Geride Karadağ Dikkat Çekiyor)

Dikilitaş Tepe (H21a₃) kuzeyi, Dagtarla Tepe kuzeyi ile Ihlamur derede (H21b₄) metamorfiklerle bloklu seri; Kocahisarman Tepe (H21a₃) güneyi, Burçak Tepe, Uzundede bağları, Tavşanlı Tepe (H21b₄) kuzeyinde metamorfiklerle ofiyolitler; Çamlı Sırtı (H21b₄) doğusu, Fındıklı Dere, Kocaharman Tepe (H21a₃) kuzeyinde de ofiyolitlerle bloklu seri arasında bindirmeli bir yapı izlenmektedir. Bu yapı H21a₃ paftasında Egerce köyü kuzeyindeki ciçik çesmesi ile Congal Tepede metamorfiklerle bloklu seri arasında izlenmektedir. Bindirmelerin doğrultuları genellikle D-B yönlü olup, eğimler çoğunlukla kuzeye doğrudur.

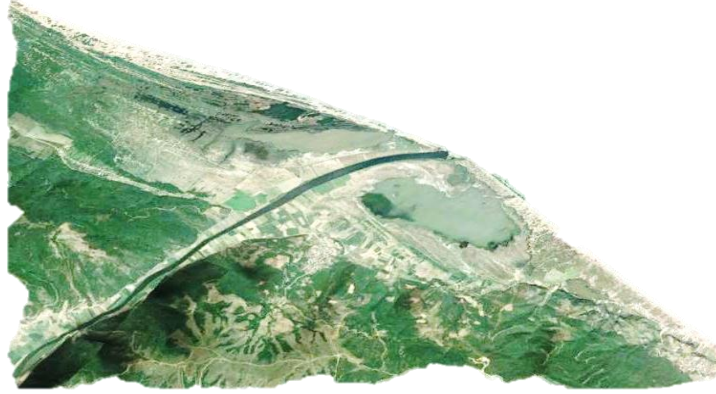
H21b4 paftasının kuzeyinde eski litolojiler üzerinde Eosen filis ve volkanitleri, güneyinde ise Neojen sedimanları yer almaktadır. Bu iki genç birimle eski birimler arasında düşey faylar gelişmiştir. Eski litolojilerin oluşturduğu bölge kuzeyden ve güneyden yükselerek bir horst görünümü kazanmıştır. Bu fayların uzanımı D-B yönlü olup, eğimleri düşeye yakındır. Eğimler çalışma alanının kuzeyinde genellikle kuzeye doğru, güneyinde ise genellikle güneye doğrudur. İnceleme alanının görülen kıvrımlar ise genelde KD-GB ve D-B yönündedir. Özellikle Zeytinbağı güneyinde bu kıvrımları görmek mümkündür. Yine Zeytinbağında deniz kenarında devrik kıvrımları izlemek mümkündür.

1.2.2. Topografik Özellikler

İnceleme sahasında yükselti deniz seviyesinden başlar ve yakın çevre içinde kalan güneydeki yüksek sahalarda 577 metreye kadar çıkar. Bu bakımdan yükselti amplitüdü 577 metredir. Ancak yükselti değerleri delta içerisinde 30 metreyi geçmez (Şekil 23, Fotoğraf 6).

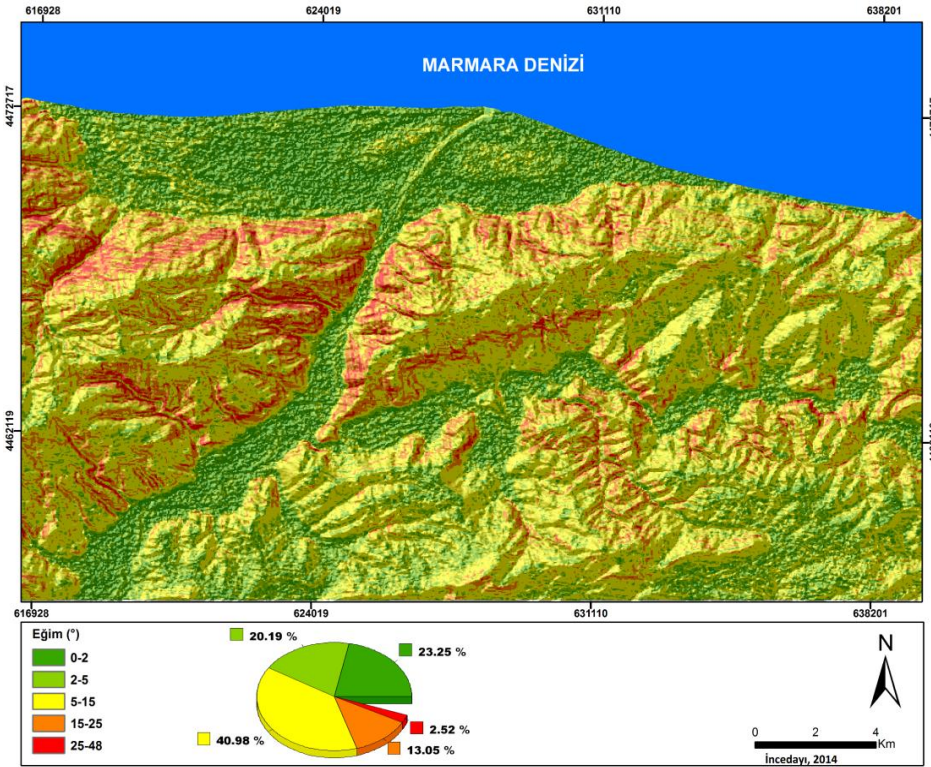


Şekil 23: İnceleme Sahasının Topografya Haritası

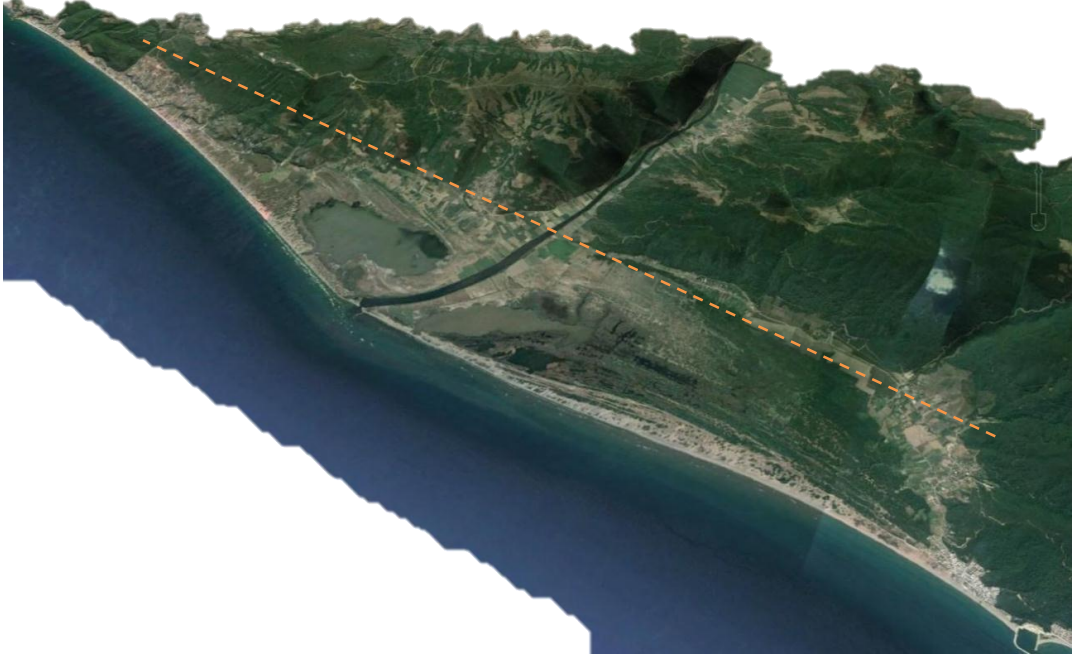


Fotoğraf 6: Deltadan Genel Görünüm

Deltada eğim değerleri büyük oranda 2° olup yüksek kısımlarında 5° civarındadır. Yakın çevresi ile birlikte değerlendirildiğinde eğim değerleri $0-48^\circ$ ler arasında değişen bir değer aralığına sahiptir. Kocasu Çayı deltası ve yakın çevresinde $0-15^\circ$ arasında yer alan eğim değerlerinin yaklaşık % 84,42 gibi bir yüzölçüme sahip olduğunu görmekteyiz. Bu eğim değerleri, saha içinde akarsuların taşımış olduğu sedimentlerin buralarda kolayca birikebileceğini göstermektedir. Deltanın hemen güneyinde eğim kırıklığı ile birlikte yükseltinin ve eğimin arttığı görülür (Şekil 24; Fotoğraf 7; Fotoğraf 8).



Şekil 24: İnceleme Sahasının Eğim Haritası

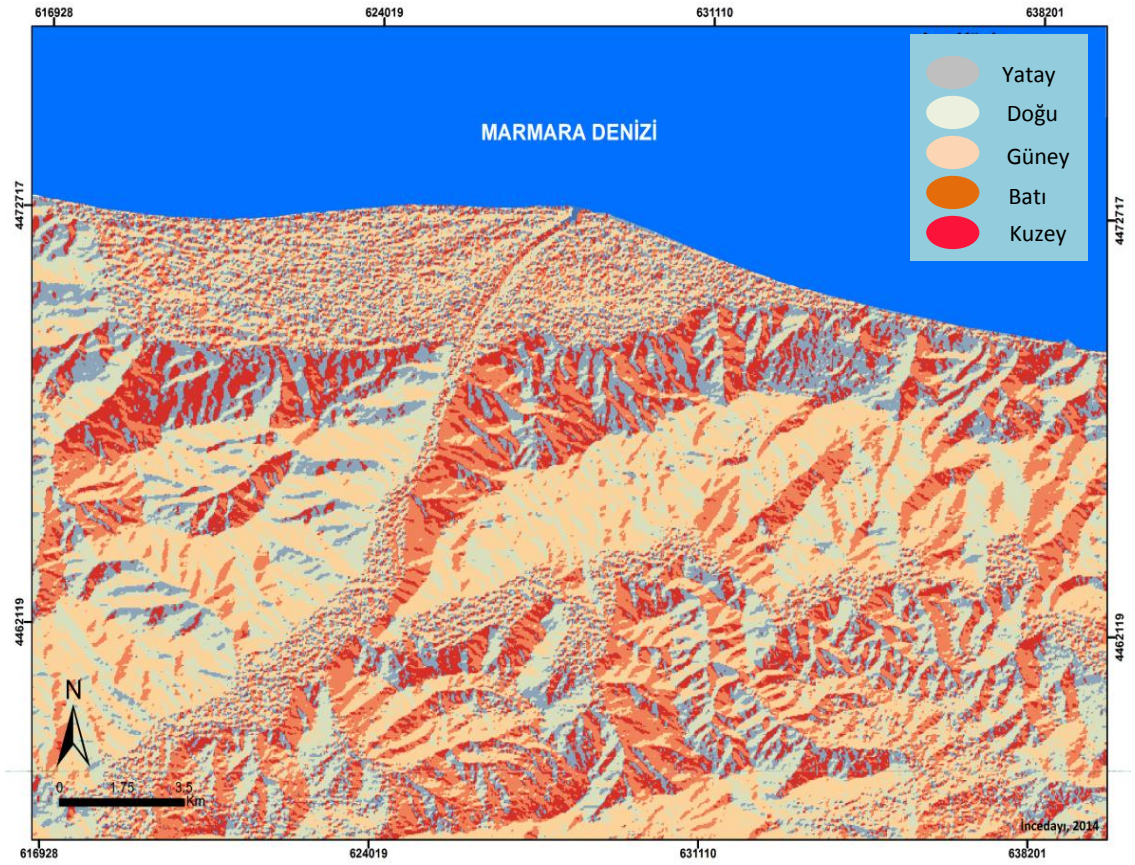


Fotoğraf 7: Deltanın Güneyinde Eğim Kırıklığı ve Eğim Değerlerinin Artışı



Fotoğraf 8: Önde Eğim Değerlerinin Düşük Olduğu Delta Yüzeyi, Arkada Eğim Değerlerinin Arttığı Dağlık Saha (Kuzeyden Bakış)

Delta üzerinde yatay sahalar ile kuzeye bakan kısmın oranı fazladır. Kuzey güney istikametli Kocasu Çayının vadisi ise doğu ve batı yönlü olarak yoğunlaştığı görülür. Yüksek sahaların ise denize bakan kısımları kuzey, diğer yönü ise güneye bakmaktadır (Şekil 25).

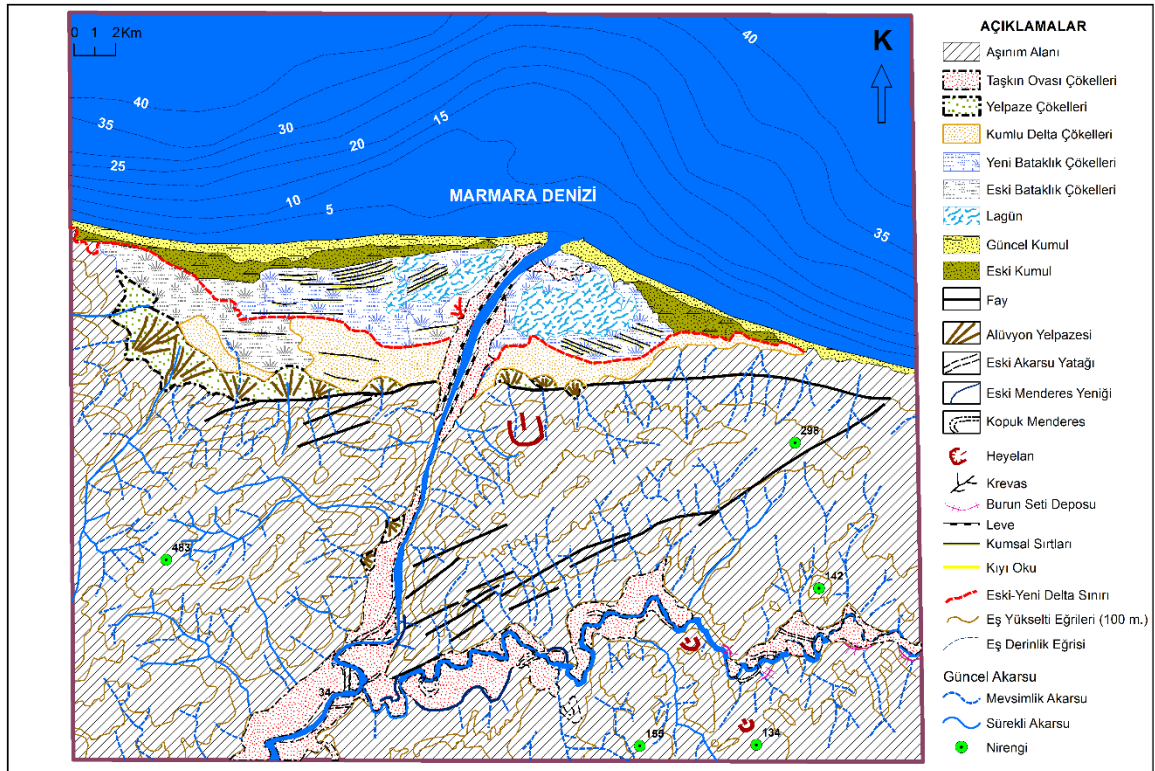


Şekil 25: İnceleme Sahasının Bakı Haritası

İnceleme sahasında delta ovası ve onu çevreleyen yer yer platoluk yer yer de dağlık kısım başlıca ana yerşekli görünümünü meydana getirir (Fotoğraf 9; Şekil 26). Bu iki rölyef tipi bir eğim kırıklığı ile birbirinden ayrılır ve ova ile eğimli, dik alanlar arasında bir topografik farklılık hemen göze çarpar.



Fotoğraf 9: Önde Delta Ovası, Arkada Platoluk ve Dağlık Saha



Şekil 26: İnceleme Sahasının Jeomorfoloji Haritası

Kocasu Çayı Deltasında Arapçiftliği, Dalyan, Poyraz lagünleri, bataklık sahalar, eski ve yeni alüvyal düzlükler, eski ve yeni akarsu vadileri, menderesler, art bataklıklar, burun seti depoları, birikinti koni ve yelpazeleri, leveler, krevaslar, kıyı oku ve kordonları,

kumsal sırtları ve ripil marklı kumsallar elemanter şekiller olarak dikkat çeker (Fotoğraf 10, Fotoğraf 11).



Fotoğraf 10: Delta Üzerindeki İkincil Yerşekilleri



Fotoğraf 11: Kocasu Deltası Kumsalı ve Kumlar Üzerindeki Ripple Marklar

Miyosen sonrası Anadolu’da Epirojenik karakterli kratonik hareketler etkili olmuş ve blok helinde yükselme ve alçalmalar meydana gelmiştir. Çöküntü depresyon sahalarının bir kısmı sularla işgal edilerek İznik, Uluabat gibi tektonik göllerin oluşumuna imkan

verirken alüvyonlarla işgal neticesinde de Karacabey Ovası gibi tektonik ovalar meydana gelmiştir. Kuzey Anadolu Fay hattı üzerinde bulunan Karacabey Ovası ve Uluabat Gölü ile bu mekanizmanın işlediği bir saha olarakta Kocasu Çayı Deltası ve çevresini görmekteyiz. Bu depresyon alanı Susurluk Çayı, Karadere, Nilüfer Çaylarının getirdiği alüvyonlarla dolmuştur.

Kocasu düzlüğü tortulları eski ve yeni delta tortulları olarak ayrılabilir (Fotoğraf 12, Fotoğraf 13).



Fotoğraf 12: Deltayı Oluşturan Eski Alüvyal Birikim Sahası



Fotoğraf 13: Deltayı Oluşturan Yeni Alüvyal Birikim Sahası (Kıyı Kordonu)

Bu ayırım özellikle morfolojik olarak belirgin olup yaklaşık 2 metre kotunun üzerindeki kesimlerin eski delta tortullarından oluşur. Bu kesimlerde yer yer 0–20 cm.’lik toprak örtüsü gelişmiştir ve kültür bitkileri ile örtülüdür. Karacabey – Bayramdere yolu bu

sınırı izler. Eski delta düzlüğü olan bu taraça (2–4 metre arası), önünde 0–2 metre arası kollardaki tortullar ise güncel delta düzlüğü oluşturmaktadır. Yeni delta tortullarının üzeri kısmen çıplak, yer altı suyu yüzeye çok yakın ve çoğunlukla sucul bitkilerle örtülüdür. Deltanın alan olarak daraldığı doğu kesimlerde yeni tortulların üzerine son yıllarda ekim yapılmaya başlanmıştır.

Tortulların çoğunluğu denizel süreçten az veya çok etkilenmiştir. Tümüyle karasal veya alüvyal tesirlerin kontrol ettiği birikim yalnızca alüvyal yelpazeler, kanal seti ve taşkın ovasında yer alır ve bunların saha dağılımı göreceli olarak çok azdır. Deltada en geniş yer tutan bataklıklar yer üstü ve yer altından deniz suyu girişi ile kontrol edilmektedir. Eski bataklıklar sadece yağışlı dönemlerde bu özelliğini korumaktadır.

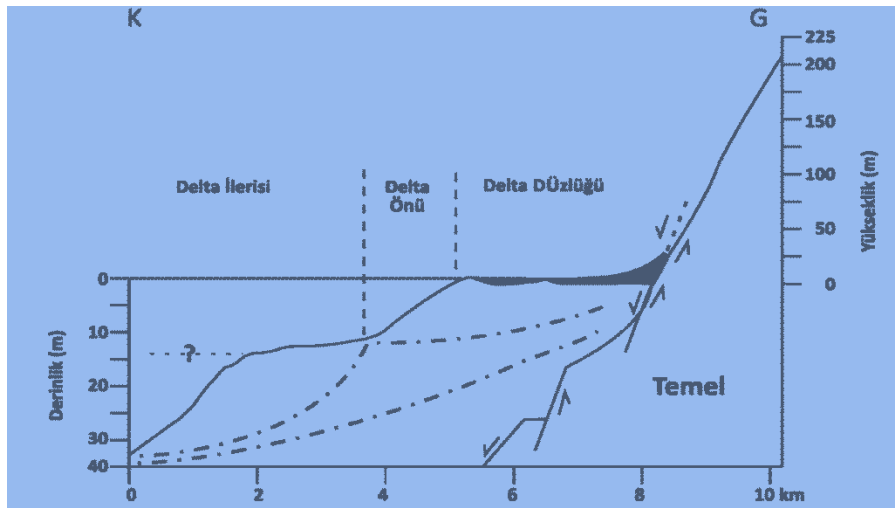
Güncel Kocasu deltası fay sarpılığı önünde, iki tarafta denize kadar uzanan temel kayaların sınırladığı bir alanda ilerlemektedir. Deltayı oluşturan akarsu temel kayaları içine gömülmüş yaklaşık 8 km uzunluğundaki Karacabey boğazını geçerek tek ağızdan denize ulaşır. Meydana getirdiği deltanın su dışı düzlüğü yaklaşık 48 km² dir. Kocasu deltası 21 km lik kıyı uzunluğuna sahiptir. En geniş yerinde 3.5 km olup batıdan doğuya doğru daralan bir geometrisi vardır. Kocasu, delta üzerinde sağa bükülmüş dar bir kanalda akar ve deltayı iki kısma ayırır. Mevsimlik gelişen yarıklar dışında, güncel ve aktif dağıtım kanalı yoktur. Kocasu’yun delta üzerindeki kanal uzunluğu 4.5 km dir. Kanalın ayırdığı batıdaki delta parçası doğudakinden daha büyüktür. Delta ilerlemesi en fazla güncel ağız bölümündedir. Akarsu boşalım ağzının iki yanında, düzensiz geometrilili iki lagün vardır ve bunların zaman içinde konumları değişebilmektedir. Delta düzlüğünde 0.5-1 m arası yükseklikteki yerler en geniş alanı kaplar. En fazla yükseklik 4 m olup batı parçada Bayramdere köyü yakınındadır. Faya yaslanan doğu yarısında ise en yüksek yeri 2 m kadardır.

Kocasu Çayı’nın, denize döküldüğü yerden itibaren Yeniköy’ün doğusunda bir delta ovası meydana gelmiştir. Delta koyun alüvyonlarla dolması ve kıyı kordonu ile Marmara Denizinden ayrılmasıyla oluşmuştur. Yeniköy kıyıları dikkatle incelendiğinde, denizden itibaren Karadağ kütesinin yükselmiş olduğu fark edilir. Arazi genellikle marn ve grelerden oluşmaktadır. Bu depresyon alanı daha sonra, Susurluk (Adranos) Çayı, Karadere, Nilüfer Çaylarının birleşmesiyle oluşmuş Kocasu Çayının getirdiği alüvyonlarla dolmuştur. Kocasu Çayı Deltası çamur egemen, uzunlamasına dalga kontrollü bir tortul

birikimi veya deltadır. Deltanın toplam kalınlığının 55-60 m kadar olduğu tahmin edilmektedir.

Yüzölçümü yarı nemli iklim süreçleri açısından küçümsenemeyecek bir deltada alüvyal çökellerin azlığı dikkat çekicidir. Gerçekte büyük deltalarda, delta–drenaj alanı, delta düzlüğü–boşalım, delta genişliği–delta kıyı boyu arasında doğru orantı vardır ve delta yüzey alanı büyüdükçe alüvyal tortullar genişlemekte ve kalınlaşmaktadır. Kocasu’yun eski ve yeni delta çökellerindeki bu zıt durumun temel sebebi dağıtım kanallarının gelişmemesidir. Büyük olasılıkla, deltayı oluşturan akarsuyun çok dar olan Karacabey boğazı nedeniyle yanal yönde gezinememesi yanında delta düzlüğünde aktif fay ve temel kayalar ile sınırlanmış olması dağıtım kanallarının oluşumunu engellemektedir.

Kocasu deltasının akarsu boşalımı olan aktif kesimi hariç, diğer kıyı kuşağı 2-250 m genişlikte, ince-orta kumdan oluşan plaja sahiptir. Plajın kum boyu homojen, hatta batıya doğru kabalaşmaktadır (Sayılı vd., 1997). Aktif delta önünde 14 metre derinliklerinde basamaklı bir topografya izlenir (Şekil 27). Delta önü ve delta ilerisi bölümlerinin sınırı, derinlik ve topografya olarak belirgin değildir. Kıyıya oldukça yakın, 6-8 m derinliklerden itibaren killi tortulların çok fazlalaşması (Akbulut ve Algan, 1985) aktif delta önünün çok geniş olmadığını düşündürmektedir.



Şekil 27: Kocasu Çayı Deltası'nın su dışı ve sualtı topografyası (Akbulut ve Algan, 1985)

Delta içinde Kocadere'nin denize döküldüğü kesimin yakınlarında Arap çiftliği, Dalyan ve Poyraz lagünleri oluşmuştur. Deltanın doğu bölümünde yer alan Arapçiftliği lagününün yüzölçümü 391 hektar'dır. Ortalama derinliği 55 cm olan Arapçiftliği

Lagünü'nün maksimum derinliği ise 170 cm'dir. Acısu karakteri taşıyan bu lagünün tuzluluğu diğer lagünlerde de olduğu gibi mevsimsel olarak değişmekte olup, en düşük değerine Şubat ayında (% 0,5) en yüksek değerine ise Ekim ayında (%19,6) ulaşır (Altunel, 1990). Deltanın batı yarısında toplam alanı 194 hektar olan suların fazla olduğu dönemlerde zaman zaman tek su kütlesine de dönüşen Dalyan ve Poyraz lagünleri yer alır. Lagünlerin etrafı sazlıklar ve longoz ormanları ile çevrelenmiştir. Sazlıklar 600, Dişbudak (*Fraxinus* sp.) Kızılağaç (*Alnus glutinosa*), söğüt (*Salix* sp.) lerden oluşan longoz ise 730 hektarlık alana sahip bulunur.

Kocasu Çayı deltası Marmara denizinin güney kıyılarında en az Kuvaterner'den beri gelişmekte olan deltaların güncel temsilcisidir ve delta, en azından Kuvaterner'deki jeolojik gelişmelerin kayıtları durumundadır. Kocasu Çayı Deltası tortul yapısı itibariyle çamur-egemen, geometrisi bakımından basık üçgensel, süreçleri itibariyle de dalga-egemen bir deltadır. Kocasu Çayı Deltası drenaj alanları aktif tektoniğin etkisindedir ve delta aktif fay sarplıkları önünde gelişmiştir. Bu özellik deltada tektonik tesirlerin yalnız tortul birikimine değil, deniz seviyesi değişmesine doğrudan etkilerini ortaya koyan güzel örnektir. Bu yönü deltayı eşdeğerlerinden ayıran önemli özelliktir. Köken itibariyle delta elemanları içinde olmamakla birlikte fay dikliğinin önünde delta üzerine ilerleyen dokuz adet alüvyon yelpazesi mevcuttur. Bunların boyutları doğudan batıya doğru büyümektedir. Bataklık kumsal sırtları saha konumları itibariyle dikkat çekerler. Bunlar 30-100 cm. yükseklikli, 150 – 500 metre uzunlukta, araları killi tortullarla dolu yayvan sırtlardır. Bulundukları yerlerdeki güncel kıyıya paralel uzanım gösterirler. Bu sırtlar köken itibariyle eski kıyı kordonları veya eski kumsallar olup deniz seviyesinin yükselmesi sonucu lagünler veya denizel bataklıklar içinde kalmıştır. Tümöyle bataklık tortulları içine gömülmemiş ve uzanışlarının korunuyor olması, deniz seviyesi yükseliminin sınırlı ve çok yeni oluşunu temsil etmektedir. Eski bataklık kum sırtlarının karadan kıyıya doğru sayısı sekizdir. Buna göre deniz seviyesi, yakın zamanlarda uzun veya kısa süreli en az sekiz kez değişim göstermiştir (Kazancı vd., 1999). Delta düzlüğünün diğer yönlü elemanı kumsaldaki ripıllar olup değişik tür ve boyuttadırlar. Sırt çizgileri 20°-30° arasında kuzeydoğu - güneybatı yönelimlidir. Bu yön kuzeydoğudan gelen hâkim yöre rüzgarları ile uyumludur.

Deltanın çevresinde ise yer yer platoluk yer yer de dağlık rölyef dikkati çeker. Dağlık rölyef Kocasu Çayı tarafından yarılmıştır. Daha önce Manyas Gölü'nden Erdek Körfezine dökülen Nilüfer deresi kapmaya uğramıştır. Yine Susurluk Çayı ve Karadere

alüvyal dolma sonucu yön değiştirmiştir. Daha sonra bu üç akarsu birleşmiştir. Ortaya çıkan akarsu kuzeye doğru akan Kocası Çayıdır. Kocası çayı platoluk ve dağlık kesmimi yararak denize ulaşmaktadır. Kuzeydoğudan, güneybatıya doğru uzanan ve 15 km'den fazla bir uzunluğa sahip olan bu vadi Karacabey boğazıdır. Boğazın en dar yeri kuzey tarafında 100 m. kadardır (Fotoğraf 14; Fotoğraf 15).



Fotoğraf 14: Karacabey Boğazının Konumu



Fotoğraf 15: Karacabey Boğazının Yakından Görünüşü

Akarsu sahanının tektonik olarak yükselmesinden önce mevcut idi ve kuzeye doğru akmakta idi. Fakat bu süreçte tektonik hareketlerle sahanın bazı lokasyonları yükselmiş bazıları da çökmüştür. Bu son hareketlerle Karacabey Boğazı çevresinde kuzeyden güneye,

havza güneyinde batıdan doğuyadoğru çarpılma şeklinde bir yükselme kendini göstermiştir. Fakat akarsuyun aşındırma ve yarma hızı yükselme hızından nispeten fazla cereyan etmiştir. Arazinin yükselme hızı, yatağın derinleştirme hızından daha yavaş olduğunda akarsu parçalanmaz veya göller meydana gelmez. Yerey yükseldikçe akarsu yatağını derinleştirir yükselen kısma gömülür. Böylece yükselen kısımda bir boğaz meydana gelir. Bu olaya antesedans, meydana gelen boğaza da Antesedant boğaz denir (Hosgören, 1993). Dolayısıyla tektonik hareketlerden önce var olan Havzayı Marmara Denizi'ne bağlayan bu vadi Antesedant Boğaz olarak ifade edilebilir. Boğazın genişliği 150-1500 m arasında değişir ve tabanı Kocasu Çayı 'ın alüvyonları ile düzleşmiştir. Nehir kendi alüvyonlarını 1.5-4.5 m kadar yarmış olup menderesli dar bir kanalda akmaktadır. Kocasu Çayı 'ın kotu 2 m'dir. Burada boğazın oluşumuna imkan veren tektonik hareketler aynı zamanda Karacabey çevresindeki aşınım yüzeylerini de kuzeyden güneye doğru eğmiş Uluabat Gölü çökmüş ve çevresinde taraçaların oluşumuna da neden olmuştur.

Karacabey Ovası'nın kuzeyinde Mudanya Tepeleri ve Karadağ kütlesi yer alır. Bu dağlık kütle Deltanın güneyini teşkil eder (Fotoğraf 16).



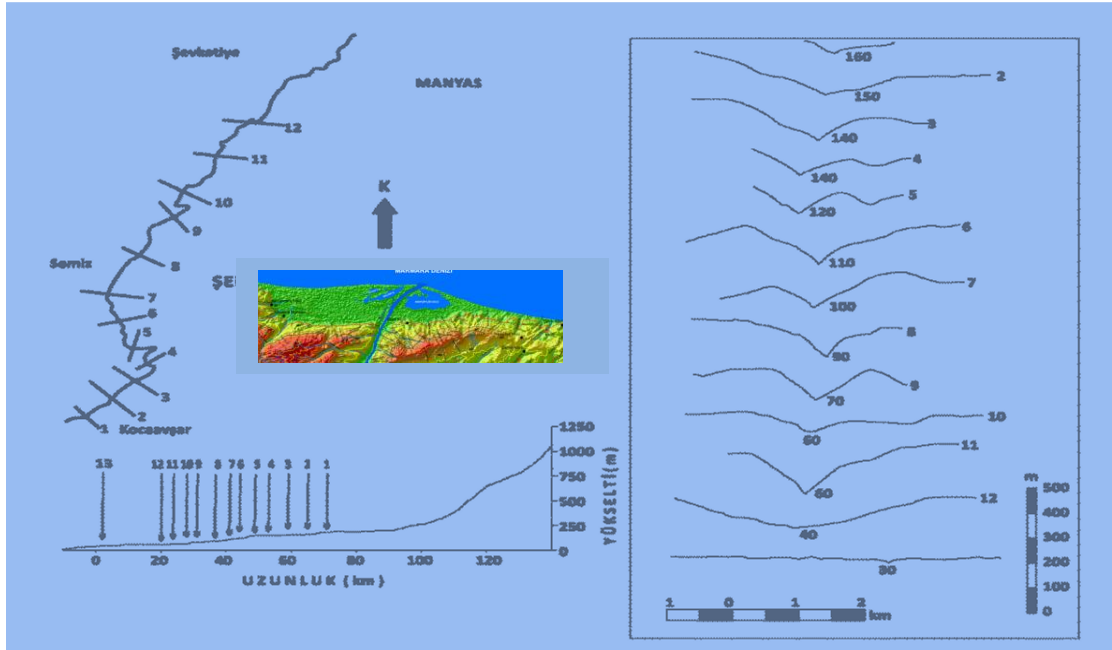
Fotoğraf 16: Delta ve Güneyindeki Karadağ Kütlesi

Bu tepelere ve Karadağ kütlesine geçişte yer yer yüksek olmayan platolara rastlanmaktadır (Fotoğraf 17). Plato üzerinde Neojen aşınım yüzeyleri dikkat çeker. Ancak bunlar neotektonik hareketlerle deforme olmuşlardır (Atalay, 1987; Ardos - 1996; s.108).



Fotoğraf 17: Karadağ Kütlesinin Önünde Plato Seviyeleri ve Delta Düzlüğü

Kocası kaya toplulukları üzerinde, fay hatlarını izler ve topografya nispeten sarpıtır. Ovalar dışında, akarsu vadileri yüksek açılı yamaçlara sahiptir. Bu durum onların henüz genç olduklarına işaret eder (Şekil 28).



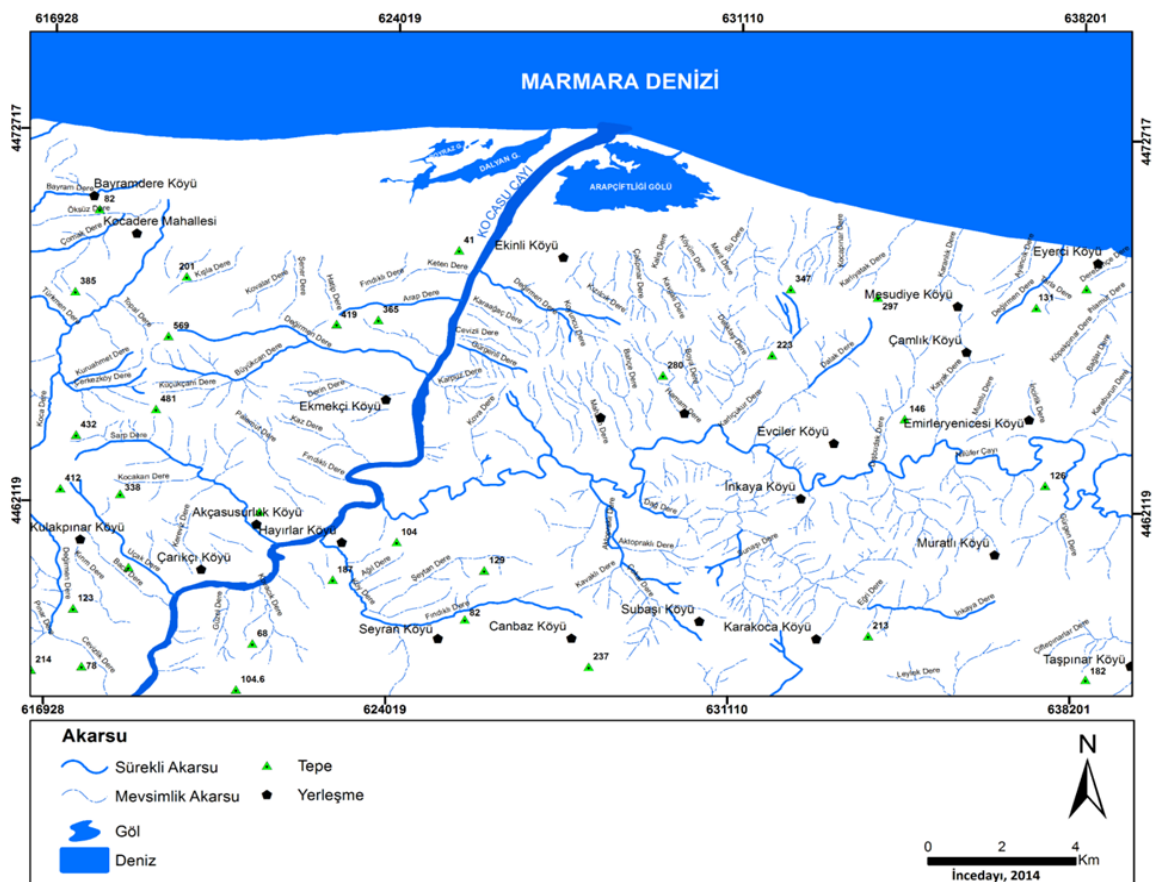
Şekil 28: Kocası Çayı boyuna profili ve Talveji Rekonstrüksiyonu

Bilindiği gibi jeomorfolojik özellikler, delta oluşumu ve gelişimde önemli bir etkiye sahiptir. Çünkü her delta uygun topografik koşullarda birikim gösterir. Bu ve diğer koşulların uygunluğu oranında da gelişim sağlar.

Belirtildiği gibi Marmara Denizinin güneyi, bu günkü rölyef son şeklini genç tektonik hareketler sonucunda almıştır. Burada relief E-W yönlü horstlar ve bunların arasındaki grabenlerin, kuzeyden güneye doğru birbirini takip etmesi şeklinde tarif edilebilir; Kocaeli Yarımadası, Samanlı Dağları, Avdan Dağı ve Uludağ, horstları, İzmit Körfezi, İzmit depresyonu, Bursa-İnegöl-Yenişehir Ovaları ise grabenleri oluşturmaktadır. Manyas ve Apolyont gölleri çanakları da bir bakıma Bursa çöküntüsünün devamı niteliğindedir. Aynı şekilde kıyı dağları Kapıdağ, Karadağ ve Mudanya tepeleri de Avdan Dağı'nın devamı gibi görünmektedirler (Ardos, 1979). İnceleme sahasında bir parçası kalan Paleozoik yaşlı, genellikle şist ve gnayslardan müteşekkil metamorfik serilerden oluşmuş Karadağ kütlesi kıyıdan itibaren yükselir. Karadağ, kristalin Paleozoik, bazı yerlerinde Mesozoik temele sahiptir. Bu kadar eski yapı olduğu için zirve kısımları aşınımına uğramış ve bu günkü yassı halini almıştır. Karadağın zirveleri aşınımına uğramış yer yer tepeler yer yerde tepeler Uzunburun Sırtı, Sarıgazel Sırtı, Bağlık Sırtı gibi rölyef teşekkül etmiştir. Buradaki düzlükler ise Neojen aşınım yüzeyleridir (Ardos, 1979).

1.3. İnceleme Sahasının Hidrosfer Ortamı: Hidrografya Özellikleri

Yeraltısuları, kaynaklar, akarsular ve göller başlıca hidrosfer elemanlarını meydana getirir. Kocasu Çayı Deltası'nın drenaj alanı olan Güney Marmara Bölgesi, yarı kurak iklim şartları altında Türkiye ortalamasının üzerinde yağış alır. Yağışlı dönem (Aralık-Nisan, ortalama 450 mm/yıl) aynı zamanda yüksek derecede rüzgarlıdır (Ort. 8 m/s). Kurak dönemde (Mayıs-Kasım) ortalama yağış 236 mm/yıl olup rüzgar bakımından da nispeten sakin (Ort. rüzgar hızı 2-4 m/s) (Kazancı vd., 1999). Bu koşullar altında inceleme sahasının da dâhil olduğu havzada yeraltısuları, akarsular ve göller teşekkül etmiştir. Kuş (Manyas) Gölü'nden gelen Karadere, Uluabat Gölü'nden gelen Uluabat Deresi ve Bursa'dan gelen Nilüfer Çayı birleşerek Kocasu Çayı (Susurluk Irmağı)'ı oluşturur ve Kocasu Çayı Deltası'ndan Marmara Denizi'ne dökülür (Şekil 29, 30).



1.3.1. Yeraltı suları ve Kaynaklar

Saha özellikle alüvyonlardan müteşekkil lokasyonlar yer altı suyu bakımından zengindir. Yer altı suları vadoz kökenli olup hareketi genel olarak güneyden kuzeye doğrudur. Akarsu seviyeleri yaz aylarında düştüğü zaman, yer altı sularının da seviyeleri beş-altı metre kadar düşmektedir. Sulama alanının güneyde taban suyunun hareketi kuzey kesime göre daha hızlıdır. Yer altı sularının hızı, güney bölgelerde ayda 2-3 m, kuzeyde ise yani denize yaklaştıkça hız azalmakta ve yılda 1-2 metreye düşmektedir. Taban suyu yüksekliği 0-1 m arasındadır. Ayrıca tuzluluk oranı da denize yaklaştıkça yükselmekte ve 5,180 micromhos/cm olmaktadır. Taban suyu tuzluluğu toplam alanın %98,5'inde 5 micromhos/cm'den küçüktür. Karacabey Boğazı civarında ise taban suyu tuzluluğu 4 micromhos/cm, pH değeri 7,8 ve 8,3 arasında değişir (TGM – 1971). Ayrıca yörede 5-40 m arasında artezyen kuyuları açılarak toprak altı sularından yararlanılır. Ancak yaz aylarında sanayi tesislerinin 200 metrelere kadar sondajlarla su çekmeleri ve aşırı kullanımıyla su seviyeleri bu mevsimde düşmektedir. Bunlardan başka yeraltı sularının fay çizgilerinden yüzeye çıktığı fay kaynakları da sahada mevcuttur.

1.3.2. Akarsular

Sahadaki başlıca akarsular Nilüfer Çayı, Hanife Dere, Kara Dere, Çapaz Çayı ve Kocasu Çayıdır. Nilüfer Çayı Bursa ilinin en önemli akarsuyudur. Keles civarında doğan çay, Uluabat Gölü'nü drene eden derenin de katıldığı Susurluk Çayı ile birleşerek Karacabey Boğazını geçtikten sonra Kocasu Çayı adıyla Marmara Denizi'ne dökülür.

Susurluk ırmağı Simav Çayı adıyla Şaphane Dağları'ndan doğduktan sonra Simav Gölü'ne girer. Gölden çıkıp Susurluk Ovası'na indiğinde adı Susurluk Irmağı olur. Susurluk-Kepsut arasında aüzerinden geçtiği sahanın temelini Paleozoik ve Mesozoik'e ait çeşitli formasyonlar oluşturur (Soykan, 1996). Marmara Bölgesi'ne girince Sındırgı yakınlarında kuzeye dönmekte, İçbatı Anadolu Eşiği ile Karesi tepelik yöresi arasında oldukça alçak bir alandan geçmekte, fakat bazen boğazlar içinde akmakta, Susurluk kuzeyinde Karacabey Ovası'na çıkmaktadır. Irmağın başlıca kolları, Apolyont ve Manyas (Kuş) göllerinden geçerek kendisine burada karışır (Darkot ve Tuncel, 1981). Batıda Kocasu Çayı, Manyas Gölü'nden Karadere olarak, doğuda Kirmasti (Mustafakemalpaşa)

Suyu, Uluabat Gölü'nden Uluabat Suyu adıyla çıkar ve her ikisibirden Karacabey Ovası'nın kuzeyinde Susurluk akarsuyuna karışır.

Daha sonra Güney Marmara kıyı tepeleri arasında görülen Susurluk Akarsuyu, Karacabey Boğazı'ndan sonra denize ulaşmadan önce Bursa Ovası'ndan gelen Nilüfer Çayı'nı almaktadır (Darkot-Tuncel, 1981). Susurluk Irmağı Karacabey Ovasında Hanife Dere yer yer de Canbolu Deresi olarak isimlendirilir. Kendi yardığı boğazdan geçerken ismi Kocadere (Kocasu) olur. Bir delta ovası oluşturarak Marmara Denizi'ne dökülür (Fotoğraf 18).

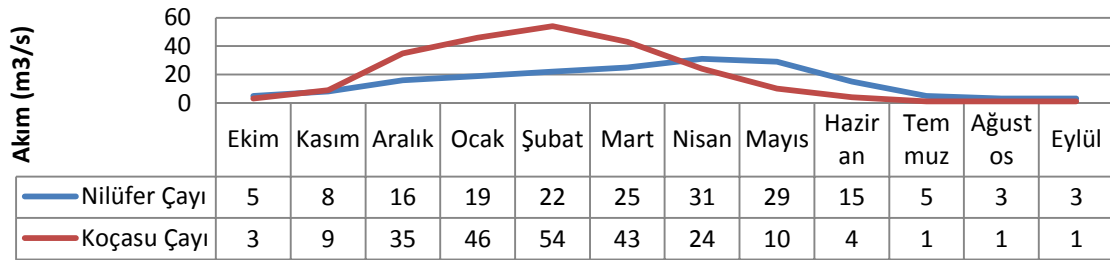


Fotoğraf 18: Kocasu Çayı; Ekmekçi Mevkii

20 km uzunluktaki Kocadere, Güney Marmara Bölümü'nün esas ırmağı olarak, kendisinden çok uzun ve birer büyük çay durumunda olan birçok kolların toplanmasından doğmuştur (İzbırak, 1996). Susurluk Akarsuyu'nun aşağı çıkışında (Akçasusurluk) yapılan gözlemlere göre yıllık ortalama akım $138,2 \text{ m}^3/\text{s}$ olup, kaydedilen maksimum akım $620 \text{ m}^3/\text{s}$, minimum ise $4,6 \text{ m}^3/\text{s}$ dir. Susurluk Akarsuyu'ndan en fazla ortalama su akımı aralık ayında $126,7 \text{ m}^3/\text{sn}$ olarak gerçekleşmiştir. En az su akımı ise ağustos ayında $8,2 \text{ m}^3/\text{s}$ olmuştur. Nilüfer Çayı 172 km uzunluğundadır. Uludağ'ın güney yüzünde 850 m. yüksekliğindeki iki kaynaktan doğar. Fakat esas kaynağı Aras Pınar'ıdır. Uludağ'ın kuzey eteklerinin sularını toplayan Deliçay'ı alır (Saraçoğlu, 1990). Uludağ'dan inen birçok derelerle beslenir. Bursa Ovası'nı geçtikten sonra batıya döner. Mudanya Tepeleri 'ne paralel bir şekilde akar ve Susurluk Irmağı'na karışır (İzbırak, 1996). Dağdan inişi çok

hızlı, ovadaki hareketi ise çok yavaştır. Missi Köyü yakınında üzerine Bursa'nın içme suyunu karşılayan Doğancı Barajı kurulmuştur. Karacabey'in kuzey batısındaki Pistikoz Kırı adı verilen dağ sırasının kuzeyinden gelerek, Çamlıca, Çesnigir ve Hayırlar köylerinin arazilerinden geçerek Karacabey Boğazı'na dökülen Kocadere ile birleşir. Akım verileri yağış ve sıcaklık özellikleri ile uyumludur.

Nilüfer Çayı ve Kocasu Çayı basit ve düzenli rejime sahiptir (Şekil 31). Akımda yıl içinde bir artış ve bir azalış görülür. Nilüfer çayında maksimum akım Nisan ve Mayıs aylarında göçrülür. Maksimum yağışlar Nisan ayında gerçekleşmesine rağmen akımın mayısta maksimum olmasında kar erimelerinin rolü bulunur. Kocasu Çayı ise denize daha yakın olması nedeniyle kar erimleri limitlidir. O nedenle maksimum akım kış mevsiminde görülür. Böylece yağışın fazla buharlaşmanın az olduğu kış mevsimi ve çevresindeki aylarda akım miktarı artarken, yağışın az, buharlaşmanın fazla olduğu yaz mevsimi ve çevresindeki aylarda ise akım miktarı azalır (Fotoğraf 19).



Şekil 31: Nilüfer Çayı ve Kocasu Çayının Ortalama Akım Grafiği



Fotoğraf 19: Kışla Dere Kuru Vadisi

1.3.3. Göller

İnceleme sahasının da içinde bulunduğu havzada üç adet Yerlikaya grubuna ait tektonik g l ile üç adet set gölleri grubundan lagün bulunur. Manyas, Uluabat ve Simav gölleri tektonik göllerdir. Dalyan, Arap iftliği ve Poyraz lagünleri de kıyı set g lleridir.

Lagünler yazları kurumakta ve derinlikleri az olmakla beraber su çekilmeleri yaşanmaktadır. Dalyan Lagünü bir kum kordonu ile denizden ayrılmıştır. Kış aylarında deniz suları g le girer ve g l suları da yükselerek alanı genişletir. Denizden yükseltisi 2 m, derinliği 75 cm kadardır. Bahar mevsiminde g l suyu dengeleninceye kadar denize boşalmaktadır. Poyraz G l  daha batıda yer alır ve ormanın içine doğru uzanır. (Seçmen ve Leblebici, 1996). Arapçiftliği Lagünü, maksimum 170 cm, Ort. 55 cm derinliğe sahiptir (Fotoğraf 20) . Bununla birlikte deltanın batısında yer alan Poyraz ve Dalyan lagünleri su seviyesinin arttığı dönemlerde birleşmekte, kurak dönemlerde ise Poyraz lagünü kuruyarak ortadan kalkmaktadır (şekil 32).



Fotoğraf 20: Arapçiftliği Lagünü



Şekil 32: Kurak Dönemde Poyraz Lagünün Ortadan Kalkması

1.4. İnceleme Sahasının Biyosfer Koşulları: Fauna, Flora ve Toprak Özellikleri

Biyosfer özellikleri olarak bitki, hayvan âlemi ve organik özellikte olan topraklar incelenecektir.

1.4.1. Bitki Örtüsü Özellikleri

Arastırma sahamızda dogal bitki örtüsü ormanlar, çalı ve otsu formasyonlarıyla temsil edilir. Özellikle Karadağ'ın kuzey yamaçlarında nemli, güney yamaçlarında ise kuru ormanlar bulunmaktadır. Nemli ormanların kıyı kesimlerinde psödomaki, kuru ormanların alt kesimlerinde ise maki formasyonu dikkat çekicidir (Fotoğraf 21-22).



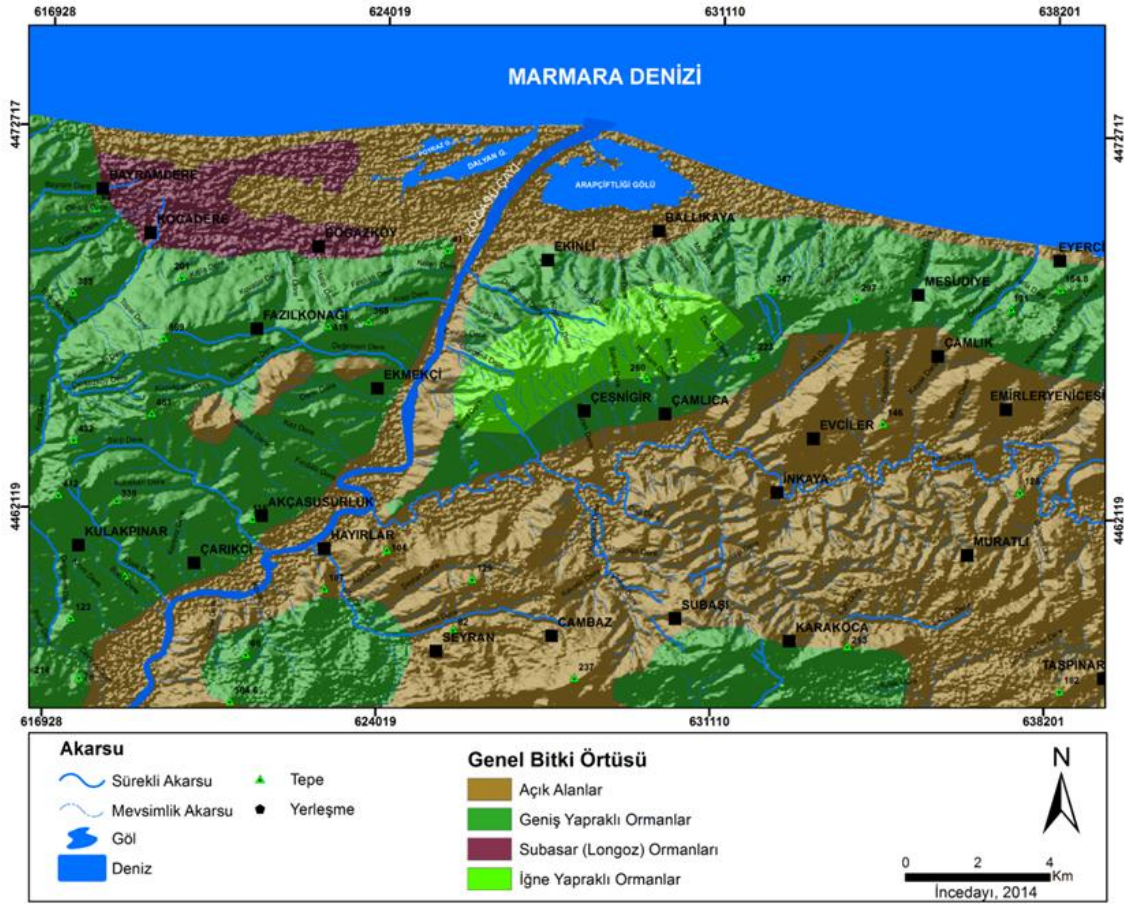
Fotoğraf 21: Kocasü Çayı Deltasının Güneyindeki Geniş Yapraklı Ormanlar



Fotoğraf 22: Karacabey Boğazı Önlerinde Geniş Yapraklı Ormanlar ve Maki Elemanları

Orman ekosisteminde; 0-400 metreler arası alt tabakada pseudomaki türleri, üst tabakada kestane ve ıhlamur başta olmak üzere yapraklı ağaç türlerinden oluşan ormanlar (Longozda dişbudak, kızılâğaç, söğüt), 400 m. yükseklikten sonra kayın ve meşenin hâkim olduğu orman zonu başlamaktadır. Bu zonda diğer yapraklı türler karışıma girebilse de, genel olarak saf kayın meşcerelerine rastlanmaktadır (Şekil 33).

Ova tabanının büyük kısmında su kenarlarındaki kavak ve söğüt dizileri dışında ağaçsı bitkilerini geniş ölçüde kaybetmiş, fakat doğal step görünüsü de çok yerde kaybolup tarım alanı halini almıştır. Delta sahası bir hidrobiyoma girmekte olup, burada dişbudak, karaçalı, çınar ve kızılâğaçlar görülür. Bu sahanın büyük bir bölümü kış döneminde sularla kaplı duruma gelmektedir (Atalay, 1994).



Şekil 33: İnceleme Sahasının Genelleştirilmiş Orman Haritası

Kapalılığa bağlı olarak alt tabakada tür çeşitliliği ve yoğunluğu azdır. Doğal bitki türleri dışında aşağıda belirtilen türler de plantasyonlarda ve ağaçlandırmalarda kullanılmıştır; Sahilçamı (*Pinusmaritima*-*P.pinaster*), Amerikan Dişbudağı, Karaçam (*Pinus nigra*), Fıstıkçamı (*Pinus pinea*), Kızılçam (*Pinus brutia*), Yalancı akasya (*Robinia pseudoacacia*), Kavak, Servi (*Cupressus sempervirens*, *C.arizonica*).

Marmara Denizi'nin güneyindeki Karadağ'ın kuzeye bakan eteklerindeki bitkilerin yayılışı şöyledir; etekte psödomaki, bunun üzerinde 200-250 metreden sonar kestane (*Castanea sativa*), üst seviyelerde kayın (*Fagus orientalis*), sapsız meşe (*Quercus petraea*), gürgen (*Carpinus betulus*) yer alır. Karadağ'ın doğusunda Kocası Çayı deltasında taban suyu seviyesinin yüksek olduğu alanlarda kızılgaç (*Alnus glutinosa*), dısbudak (*Fraxinus ornus*) ve çınar (*Platanus orientalis*) bulunur. Yine burada Kocası Çayı Havzası'nda kestane, titrek kavak, sırimbağı, sarıçiçekli orman gülü (*Rhododendron flavum*), ıhlamur (*Tilia tomentosa*) gibi nemcil ortama ait topluluklar yer alır (Atalay, 1994).

Ayrıca Karadağ'ın güneye bakan vadilerinde ıhlamur topluluklarına rastlanır. Aynı zamanda burada meşe ormanları da vardır. Karacabey ilçesinin diğer kesimlerinde çalılıklar hâkim konumdadır. Bunda yağışın azlığı ve halkın buradaki olması muhtemel ormanları tahrip etmesinin rolü büyüktür. Ancak akarsu boylarında galeri ormanlarına rastlanır. Bu galeri ormanlarında en fazla rastlanan türler söğüt ve titrek kavak (*Populus tremula*) ağaçlarıdır.

Nemli Ormanlar daha çok Kara Dağ kütlesi üzerinde görülür. Karadağ kütlesi üzerindeki nemli ormanların özelliği, bu kütlenin yüksek kesimlerinde yer alan kayın ormanları seviyesinin altında bir kestane kuşağının uzanış göstermesidir. Kestane kuşağı Karadağ kütlesi üzerinde sadece kuzey eteklerde yaygındır. Bu durum Karadağ kütlesinde su bölümü çizgisinin, kuzey kıyılara daha yakın olarak geçmesinden ve kuzey yüzlerin daha az parçalı, dolayısıyla daha kütleli bir yapıya sahip olmasından ileri gelmektedir. Bunun sonucu olarak Karadağ kütlesi kuzey yüzlerinde kayınla temsil edilen nemli ormanlar, güney yüzlere ancak Kabul havzaları boyunca sokulurlar. Buralardaki nemli ormanların, kayın seviyesinin altındaki yerlerinde yayılış gösteren hâkim ağaç cinsi sapsız meşe (*Quercus petraea*) dır (Güngördü, 1996).

Karadağ kütlesi araştırmalarında nemli ormanların, bitki kademelerinin geniş ölçüde kesintiye uğramadan dogu-batı yönünde kuşaklar halinde uzandığı başlıca yerdir. Kütlenin kuzey eteklerindeki tahrip sahalarını kaplayan psödomaki sahasından itibaren nemli ormanlara geçilir. Kuzey yüzlerde bu ormanların alt seviyesini kestane (*Castanea sativa*), üst seviyelerini ise kayın (*Fagus orientalis*) ormanları oluşturur. Doğudan batıya bir kuşak halinde uzanan bu iki ağaç cinsinden kayınlar, daha geniş bir yayılış alanına sahiptir. Nemli ormanlarda etek ormanı özelliğini taşıyan kestane ormanları, daha yüksek ve sarp yerlerde yayılış gösteren kayın ormanlarına oranla daha çok tahribe uğramış, yerini kıyı kesimlerinde psödomakiye, daha yüksek seviyelerde ise sapsız meşeye (*Quercus petraea*) bırakmıştır. Kestane ormanları ile psödomaki arasındaki sınır, genelde 200-250 m. lere seyretmekle beraber, ulaşım elverişsiz kesimlerde kestanelerin daha aşağı seviyelere, yaklaşık 100 m. lere kadar inmesi, tahribin henüz buralara erişemediğini gösterir. Kuzey kıyıda Yeniköy batısından başlayan kestane ormanları, çoğunlukla kayın ormanlarını, Naldöken Tepe batısında ise adi gürgen (*Carpinus betulus*) ve sapsız meşe (*Quercus petraea*) ormanlarını çevreleyerek, kütlenin batı eteğindeki Çakıl Köy civarına kadar bir kuşak halinde uzanır. Kestane kuşağının kesintiye uğradığı tek yer, kayınların araya girdiği

Çakmak dere ile Kirekçayırı deresi arasındaki kesimdir. Kestane kuşağı üzerinden başlayan kayın ormanları, Çatal dağ kütlesinden sonra inceleme alanındaki en geniş yayılıs alanına bu kütle üzerinde erişir. Çakmakdere ve Kirekçayırı dereleri arasındaki kesimde kıyıya kadar inen kayın ormanları, buradan Dogca Tepe eteklerine kadar, batıdan doguya dogru kesintisiz bir kusak olusturur. Daha doguda Çamlıbel Tepesi civarında, araya giren sapsız meselerle kesintiye ugrayan kayın ormanları, Çamlıbel Tepesi dogusunda yeniden yogunluk kazanarak, Dumanlı Tepe'ye kadar ince bir serit halinde uzanır. Bu kesimde araya giren sapsız mese topluluklarının sahayı kayınların tahribinden sonra kapladıkları kuskusuzdur ki kayın sahası arasında yayılıs gösteren sapsız mese ormanı içindeki kayın adacıkları, bu durumun açık belirtileridir. Dikey yönde yaklaşık 500 m. lerden baslayan kayın ormanları, Karadag kütlesinin bütün kuzey yüzlerini ve zirveleri kaplar. Kütlenin en yüksek noktasını olusturan Karatepe (833 m.), bunun batısındaki Karayaprak Tepe (789 m.) ve dogudaki Dogca Tepe (627 m.) yogun kayın ormanları ile örtülüdür. Kayın ormanlarının, Karadag kütlesi üzerinde güney yüzlere pek tasmadığı, daha çok kuzey yüzlere baglı kaldığı dikkati çeker. Bu durum, önceki satırlarda belirtildiği gibi, Karadag kütlesinde su b.lümü çizgisinin kuzey kıyılara çok yakın olarak geçmesinin, daha da etkin olanı, bu kütlenin kuzey-güney y.nünde fazla parçalanmamış olmasının sonucudur. Kayınlar, güney yüzlerdeki kabul havzalarına, sadece kütlenin yükseltisinden kaybettiği Dogca Tepe güneyinde sarkar. Genel uzanısı dogu-batı yönündeki kayın kusagının güneye dogru en fazla sokulduğu yer, kaynagını bu tepeden alan ve yogun bir kayın sahası olan Gülgen Dere Vadisi'nin kabul havzasıdır. Bu kesim dışında Karadag kütlesinin güney yüzlerini kaplayan nemli ormanların hâkim elemanı, kütlenin batı ucundaki Yayla Tepe'den, dogu ucundaki Dumanlı Tepe'ye kadar sapsız mese (*Q. petraea*) dir. Kuzey sınırı kayın kusagina dayanan, güneyde ise 300-400 m. lere kadar inen sapsız mese ormanları, Karadag kütlesinin güney yüzlerinde geniş bir yayılıs alanına sahiptir. Sapsız mese ormanları kütlenin dogu ucunda kayın seviyesi altında yerini, yine nemcil bir mese türü olan macar mesesine (*Quercus frainetto*) bırakır.

Kütlenin kuzeydogu eteğinde, Kocasu deltasının gerisindeki bataklık sahadayayılıs gösteren kızılağaç (*Alnus glutinosa*) ve dişbudak (*Fraxinus ornus*) orman parçaları ilgi çekicidir. Nemli orman sahalarında, özellikle vadi içlerinde dağınıkolarakrastlanan bu nemcil ağaç cinslerinin araştırma sahasında orman oluşturdğu tek yer burasıdır. Kızılağaç ormanı Kocasu'nun batısında, dişbudak ormanı ise Kocasu ağzında, Arapçiftliği Gölü'nün

güneyindeki bataklık sahada yayılış gösterir.¹¹⁰ Karadağkütlesiningüneyyüzlerindeki nemli ormanlar, 300-400 m.lerden aşağı seviyelerde yerini saçlı meşe (*Quercus cerris*) ve mazi mesesinden (*Quercus infectoria*) oluşan kuru ormanlara bırakır (Güngördü, 1996).

Kıyı gerisinden, kestane ormanlarının tahrip sahasını kaplayan ve dar bir şerithalinde uzanan psödomaki sahasının üstündenyoğun kestane ormanları baslar. Çok iyi gelişmiş olan kestaneler içinde ikinci derecede görülen ağaç cinslerini kayın ve ıhlamur (*Tilia tomentosa*) oluşturur. Orman altında akçakesme (*Phillyrea latifolia*), Menengiç (*Pistacia terebinthus*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), katırtırnağı (*Spartium junceum*) veladen (*Cistus salvisfolius*) gibi bazı maki elemanlarıyla geyik dikenini (*Crataegus monosgyna*) ve keçiboğanın (*Calycotome villosa*) karışık olarak bulunduğu bir çalı topluluğu yer alır. (Güngördü – 1996; s.74). Kestane ormanları kayın kuşağınınaltında, genellikle 500 m'lere kadar çıkmakla beraber, kaynağını Karatepe'den alan Manastır deresinin kabul havzasında olduğu gibi, vadiler boyunca yer yer 750 m. ye kadar çıkar. Bu seviyenin üstünde kestane ormanları yerini kayın ormanlarına bırakır. 20-25 m. ye varan boylarıyla kayınların çok büyük bir gelişme içinde olduğu bu ormanlarda, dağınık olarak kestane (*Castanea sativa*), sapsız mese (*Quercus petraea*), ıhlamur (*Tilia tomentosa*), ile gürgen (*Carpinus betulus*) ve titrek kavak (*Populus tremula*) yaygındır. Daha seyrek olarak Kafkasakça ağacına (*Acer trautvetteri*) da rastlanılır. Ağaççık katında üvez (*Sorbus torminalis*), muşmula (*Meşbusu germanica*), yabani kiraz (*Prunus avium*), yabani erik (*Prunus divericata*), taflan (*Laurocerasus officinalis*), koyunkıran (*Hypericum*), fındık (*Corylus avellana*), orman gülü (*Rhododendron flavum*), etrüks hanımeli (*Lonicera etrusca*) ve sırimbağının (*Daphne pontica*) yer aldığı böylece gerek ağaç türleri, gerek orman altı bakımından çoğunlukla nemcil türlerden oluşan bu ormanlar, çoğu yerde içlerine girilemeyecek derecede yoğundur. Arazinin sarplığı ormanın tahribini zorlaştırmıştır. Karatepe'nin zirve nahiyesini bütünüyle kaplayan kayın ormanları, güney yüzlerdeki kabul havzalarına da sarkarlar ve bu yüzde 750 m. ye kadar inerler. İçlerine giren diğer nemcil ağaç cinsleri (*Castanea sativa*, *Quercus petraea*, *Carpinus betulus*, *Tilia tomentosa*, *Populus tremula*)ve nemcil orman altı (*Sorbus torminalis*, *Mespilus germanica*, *Corylus avellana*, *Laurocerasus officinalis*, *Hypericum calycinum*, *Daphne pontica*), güneye dönük Kabul havzalarının, kuzey yüzlerindekiine yakın nemlilik şartlarına sahip olduğunu aksettirir.

Buna karşılık güney yüzlerde kabul havzaları dışına çıkılınca kayınlar ortadan

kalkar ve sahayı mese ormanları kaplar. İçlerinde dağınık olarak macar mesesi (*Quercus frainetto*) ve saçlı mesenin (*Q. cerris*) de bulunduğu bu ormanlarda hâkim tür sapsız mese (*Quercus petraea*)’dır. Sapsız meşeler kayın seviyesi altından, 450-500 m.lere kadar güney yüzlerde geniş bir yayılış alanına sahiptir. Adi gürgen (*Carpinus betulus*), kestane (*Castanea sativa*), ıhlamur (*Tilia tomentosa*), kayın (*Fagus orientalis*) ve titrek kayak (*Populus tremula*), bu ormanlar içinde görülen diğer nemcil türlerdir. Alt katta üvez (*Sorbus torminalis*), fındık (*Corylus avellana*), koyunkıran (*Hypericum calycinum*), taflan (*Laurocerasus officinalis*) gibi nemcil türlerle kocayemiş (*Arbutus unedo*) ve Menengiç (*Pistacia terebinthus*) gibi bazı maki elemanlarının karışık olarak bulundukları bir çalı topluluğu yer alır. Sapsız mese ormanları seviyesinin altında, mazı mesesi(*Quercus infectoria*) ile temsil edilen kuru orman sahasına geçilir (Güngördü, 1996).

Kuru Ormanlar Kara Dağ kütlesinin güneyinde yaygındır. Karadağ kütlesinin güney yüzlerinde sapsız mese ormanlarının altseviyelerinden saçlı meşelerle başlayan kuru ormanlar, eteklere doğru mazı mesesi çalılıklarıyla devam ederler. Dağkadı Köyü ile Karacaköy güneyinde ve Karacabey Harası civarında saplı meşelerden ibaret orman parçalarına rastlanması bu görüşü destekler. Mazı mesesi çalılıkları Karadağ kütlesi doğusunda da devam eder. Uluabat Gölü ile kıyı gerisindeki tepelik alan, içinde dağınık macar mesesi, saçlı mese ağaçlarının bulunduğu mazı meşeleriyle kaplıdır (Güngördü, 1996). Bu mese ormanlarının arasına dağınık olarak gürgen (*Carpinus betulus*) karışır. Karacabey ilçe sınırları içinde daha çok mese ormanlarına rastlanır. Uluabat Gölü’nün batısında hakim elemanlarını çoğunlukla saçlı mese(*Quercus cerris*), mazı mesesi (*Quercus infectoria*), ve bazı kesimlerde palamut mesesi (*Quercus ithaburensis*) gibi kurakçıl mese türlerinin oluşturduğu kuru ormanlar, nemli orman sahasındaki dağlık kütlelerin eteklerinde, nemcil mese türleri alt seviyesinde yer alır (Güngördü, 1996). Karadağ’ın kuzey eteklerinde akçakesme (*Phillyrea latifolia*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), sandal (*Arbutus andrachne*), defne (*Laurus nobilis*), kermez mesesi (*Quercus coccifera*), mersin (*Mrytus communis*), son derece yaygındır (Atalay, 1994).

Meşe (*Quercus* spp.), Doğu kayını (*Fagus orientalis*), Adi gürgen (*Carpinus betulus*), Anadolu kestanesi (*Castanea sativa*), Gümüşi ıhlamur (*Tilia tomentosa*, *T. argentea*), Büyük yapraklı ıhlamur (*T. platyphyllus*), Kafkas ıhlamuru (*Tilia rubra* subs.

caucasia), Kızılağaç (*Alnus glutinosa*), Adi dişbudak (*Fraxinus excelsior*), Ova karaağacı (*Ulmus minor*), Çakal eriği (*Prunus spinosa*), İncir (*Ficus carica*), Titrekkavak (*Populus tremula*), Akkavak (*Populus alba*), Macar meşesi (*Quercus frainetto*), Akçaağaç (*Acer campestre*, *A. trautvetteri*), Çınar (*Platanus orientalis*), Porsuk (*Taxus baccata*), Taflan (Laz kirazı) Karayemiş (*Prunus laurocerasus*), Yabani kiraz (*Cerasus microcarpa*, *Prunus avium*), Üvez (*Sorbus terminalis*), Söğüt (*Salix caprea*, *S. cinerea*), Yabani erik (*Prunus domestica*), Ahlat (*Pyrus piraster*, *P. elaeagnifolia*), Ardıç (*Juniperus* spp.), Çitlembik (*Celtis australis*), Muşmula (*Mespilus germanica*), Menengiç (*Pistacia terebinthus*), Tespih ağacı (*Styrax officinalis*) ormanlardaki başlıca ağaçlardır. Bu ağaçları tanıtan fotoğraflar aşağıdaki gibidir (Fotoğraf 23- 56).



Fotoğraf 23: *Quercus*



Fotoğraf 24: *Fagus orientalis*



Fotoğraf 25: *Carpinus betulus*



Fotoğraf 26: *Castanea sativa*



Fotoğraf 27: *Tilia tomentosa*



Fotoğraf 28: *Acer campestre*



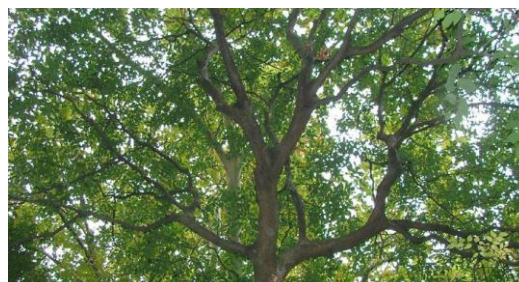
Fotoğraf 29: *Alnus glutinosa*



Fotoğraf 30: *Fraxinus*



Fotoğraf 31: *Cerasus microcarpa*



Fotoğraf 32: *Celtis australis*



Fotoğraf 33: *Cupressus sempervirens*



Fotoğraf 34: *Ficus carica*



Fotoğraf 35: *Fraxinus excelsior*



Fotoğraf 36: *Juniperus spp*



Fotoğraf 37: Caucasian *linden*



Fotoğraf 38: *Populus alba*



Fotoğraf 39: *Mespilus germanica*



Fotoğraf 40: *Pinus brutia*



Fotoğraf 41: *Pinus nigra*



Fotoğraf 42: *Pinus pinea*



Fotoğraf 43: *Pistacia terebinthus*



Fotoğraf 44: *Platanus orientalis*



Fotoğraf 45: *Populus tremula*



Fotoğraf 46: *Prunus domestica*



Fotoğraf 47: *Prunus laurocerasus*



Fotoğraf 48: *Prunus spinosa*



Fotoğraf 49: *Pyrus piraster*



Fotoğraf 50: *Quercus frainetto*



Fotoğraf 51: *Robinia pseudoacacia*



Fotoğraf 52: *Salix caprea*



Fotoğraf 53: *Sorbus torminalis*



Fotoğraf 54: *Styrax officinalis*



Fotoğraf 55: *Taxus baccata*



Fotoğraf 56: *Ulmus minor*

Orman ekosisteminde yer alan ormanlardan, amenajman planının öngördüğü silvikültürel müdahaleler sonucu endüstriyel odun ve yakacak odun üretimi dışında önemli oranda odun dışı ürünler üretimi de yapılmaktadır. Bu üretimler, ıhlamur çiçeği, kestane meyvesi, özellikle “bozuk” olarak nitelendirilen meşcere tiplerinde defneyaprağı ile fıstıkçamı kozalağı (çam fıstığı) üretimidir. Önceki yıllarda yapılan fıstıkçamı ağaçlandırmaları sonucu oluşan fıstıkçamı meşcerelerinde yöre köylüsünce çam kozalağı üretimi yapılmakta olduğu gibi, köylüler kendi arazilerine de fıstıkçamı fidanı dikmektedirler. Özel ağaçlandırmaları bilhassa fıstıkçamı ağaçlandırmalarını teşvik etme hususunda İl Çevre ve Orman Müdürlüğü ile Orman Bölge Müdürlüğünün takdir edilecek çalışmaları vardır. Verilen izinler doğrultusunda tavşanmemesi, taflan, saz ve göl soğanı toplatılmaktadır.

Maki ve psödomakiler orman örtüsünün kaldırıldığı kıyı bölgeleriyle, vadiler boyunca deniz etkisinin sokulduğu yerlerde yaygındır. Genel olarak Akdeniz iklimine uymuş bitki topluluğu içinde bulunan davulga, defne, süpürge çalısı, kocayemiş, taş meşesi, karaçalı gibi bitki örtülerine yörede sıkça rastlanır (Saraçoğlu, 1990: 57). Karacabey Boğazi’na kadar uzanan Karadağ’ın güney eteklerinde yer yer yabani zeytin vardır (Saraçoğlu, 1990).

Psödomaki formasyonu Karadağ’ın kuzey eteklerinde kestane ormanlarının tahrip sahalarında aşağıdaki elemanlarla yer alır. Akçakesme (*Phillyrea latifolia*), erguvan (*Cercis siliquastrum*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), katırtırnağı (*Spartium junceum*), funda (*Erica arborea*), (*C. creticus*), fındık (*Corylus avellana*), kızılıçık (*Cornus mas*), *Rhus coriaria*, dişbudak (*Fraxinus ornus*), muşmula (*Mespilus germanica*), geyik diken (Crataegus monogyna), sırimbağı (*Daphne pontica*), Acer campestre, ahlat (*Pyrus elaeagrifolia*) (Güngördü, 1996).

Makiler dağlık alanların güneye bakan alt yamaçlarında kuru ormanların tahripsahalarında, psödomakiler ise dağların kuzeye bakan yamaçlarında nemli ormanların tahrip edildiği alanlarda bulunur. Maki, Karadağ kütlesinin güney eteklerinde yayılış gösterir (Güngördü, 1996). Psödomaki ise Karadağ’ın kuzey eteklerinde, özellikle kestane ormanlarının tahrip alanlarında yayılış gösterir (Güngördü, 1996).

Karadağ’ın güney yamaçlarında, kuru ormanlar sahasının altında kocayemiş (*Arbutus unedo*), menengiç (*Pistacia terebinthus*), akçakesme (*Phillyrea latifolia*), defne

(*Laurus nobilis*), katırtırnağı (*Spartium junceum*) ve laden (*Cistus salviiflorus*) gibi elemanlarının karışık olarak bulundukları bir çalı topluluğu yer alır (Güngördü, 1996; Kocatürk, 2005).

Fındık (*Corylus avellana*), Alıç (*Crataegus monogyna*), Laden (*Cistus salvifolius*, *creticus*), Yabani defne (*Daphne pontica*), Funda = Süpürge çalısı (*Erica arborea*), Böğürtlen (*Rubus fruticosus*), Böğürtlen (*Rubus canescens*), Kuşburnu (*Rosa canina*), Çobanpüskülü (*Ilex aquifolium*), Geyik dikenini (*Rhamnus cathartica*), Ormangülü (*Rhododendron flavum*, *R. ponticum*), Boğa dikenini (*Eryngium campestre*), Deniz boğa dikenini (*Eryngium maritimum*), Pseudorlaya pumila, Demir dikenini (*Tribulus terrestris*), Defne (*Laurus nobilis*), Tavşanmemesi (*Ruscus aculeatus*), Kurtbağrı (*Ligustrum spp.*), Ayı üzümü (*Arbutus uva-ursi*), Akçakesme (*Phillyrea latifolia*), Orman sarmaşığı (*Hedera helix*), Kadıntuzluğu=Çobantuzluğu (*Berberis vulgaris*), Ökse otu (*Viscum spp.*), Gıcır dikenini (*Smilax*), Mürver (*Sambucus nigra*), Kızılcık (*Cornus s. C. mas*), Su kamışı (*Typha latifolia*), Sığır sazi (s s), Dağ muşmulası (s. spp.), Kocayemiş= Davulgasss (*Arbutus unedo*), Ilgın (*Tamarix smyrnensis*), Yabani zeytin (*Olea oleaster*), Katırtırnağı (*Spartium junceum*) çalı (maki) florasını teşkil eder. Bu bitkileri tanıtan şekiller aşağıdaki gibidir: (Fotoğraf 57 - 87).



Fotoğraf 57: *Arbutus unedo*



Fotoğraf 58: *Arbutus uva ursi*



Fotoğraf 59: *Berberis vulgaris*



Fotoğraf 60: *Cistus salvifolius*



Fotoğraf 61: *Cornus sanguinea*



Fotoğraf 62: *Corylus avellana*



Fotoğraf 63: *Cotoneaster horizontalis*



Fotoğraf 64: *Crataegus monogyna*



Fotoğraf 65: *Daphne pontica*



Fotoğraf 66: *Erica arborea*



Fotoğraf 67: *Eryngium campestre*



Fotoğraf 68: *Eryngium maritimum*



Fotoğraf 69: *Hedera helix*



Fotoğraf 70: *Ilex aquifolium*



Fotoğraf 71: *Tamarix*



Fotoğraf 72: *Ligustrum*



Fotoğraf 73: *Laurus nobilis*



Fotoğraf 74: *Olea oleaster*



Fotoğraf 75: *Phillyria latifolia*



Fotoğraf 76: *Rhamnus cathartica*



Fotoğraf 77: *Rhododendron flavum*



Fotoğraf 78: *Rosa canina*



Fotoğraf 79: *Rubus fruticosus*



Fotoğraf 80: *Ruscus aculeatus*



Fotoğraf 81: *Sambucus nigra*



Fotoğraf 82: *Smilax*



Fotoğraf 83: *Sparganium erectum*



Fotoğraf 84: *Spartium junceum*



Fotoğraf 85: *Tribulus terrestris*



Fotoğraf 86: *Typha latifolia*



Fotoğraf 87: *Viscum spp*

Kocasu Çayı Deltasının diğer önemli bir bitki alanı, Marmara Denizi'nin güney sahillerinde, Kocasu Çayı'nın denize döküldüğü yerde oluşmuştur. Genişliği 500 – 1000 metre arasında değişen kumullar, Yeniköy'e doğru 15 km. uzunluğundadır. Genellikle alçak tepelerden oluşan kumullar kıyıya paralel olarak uzanır. Ön cephe kumullarda “Kum Sütleğeni” bitki topluluğu baskındır. Ön cephe kumullarından sabit kumul topluluğuna geçiş yaparken Karabaşotu türü yaygın olarak bulunur. Ön cephe kumullarda *Centaurea spinosa*, *Euphorbia paralias* (Kum Sütleğeni) bitki topluluğu görülür (Byfield and Özhatay, 1995). Ön cephe kumullarından sabit kumul topluluğuna geçiş yaparken *Lavandula stoechas* subsp. *cariensis* (Karabaşotu) türü yine yaygın olarak bulunur.

Sabit kumul topluluğunda bulunan diğer türler arasında *Alkanna tinctoria*, *Anthemis tinctoria* (Boyacı Papatyası), *A.Tomentosa* (Tüylü Papatya), *Polycarpon tetraphyllum* sayılabilir.

Sabit kumluk alanlarda, tipik olarak yalnızca uzun gevşek kumlu çukurlarında az miktarda *Fraxinus angustifolia* subsp., *Oxycarpa*, *Quercus robur* baskınlığında topluluklar

yer alır. Bu toplulukların oluşturduğu orman, yer yer kesilerek otlatmaya açılmıştır. Otlatmanın daha az olduğu bölümlerde *Paliurus spina-christii* çalılıkları, nemli meralar ve otlatmanın daha yoğun olduğu bölümlerdeyse *Helictotrichon* sp, *Plantago coronopus*, *P.lanceolata* gibi kısa boylu tek yıllık bitkiler (terofit) gelişmiştir. Teroft toplulukları, bu bölümlerde uzun zamandır otlatma yapıldığının bir göstergesidir. Teroft topluluklar arasında *Aira elegantissima*, Türkiye’de ilk kez burada kayıt edilmiş olan *Anagallis minima*, *Blackstonia perfoliata*, *Briza minör*, *Hypochoeris glabra*, *Juncus bufonius*, *J.capitatus*, *Lotus angustissimus*, *L.suaveolens*, *Moenchia mantica*, *Ornithopus compressus*, Türkiye’de çok az yerde kayıtlı olan *Radiola linoides*, *Trifolium bocconeii*, *T.glomeratum*, *T.subterraneum* ve *Tuberaria guttata* gibi türler yer alır (Byfield and Özhatay, 1995). Ayrıca, Akdeniz kumullarının karakteristik bir türü, “*Echium angustifolium*”a yer yer rastlanır (Byfield ve Özhatay, 1995).

Beyaz nilüfer (*Nymphaea alba*), Su sinir otu (*Alisma lanceolatum*), Deniz börülcesi (*Salicornia*), Yemişen (*Crataegus monogyna*), *Juncus* s, Kum zambağı (*Pancratium maritimum*), s, Akrep otu (*s dolosum*), s (*Heliotropium* s), s montana, Yapışkan otu (*Silene dichotoma*), *Atriplex hastata*, Tatar karapazısı (*Atriplex tatarica*), *Salsola kali*, Soda otu (*Salsola ruthenica*), *Anthemis tomentosa*, *Carlina corymbosa*, Peygamber çiçeği (*Centaurea spinosa*), Ak hindiba (*Chondrilla juncea*), Tüylü konak (*Crepis foetida*), *Otanthus maritimus*, Büyük pıtırak (*Xanthium spinosum*), Pıtırak otu (*Xanthium strumarium*), Kum sarmaşığı (*Calystegia soldanella*), Sabah sefası (*Ipomoea stolonifera*), Deniz rokası (*Cakile maritima* subsp.euxina), Yabani turp (*Raphanus raphanistrum* subsp.maritimus), Tarla küskütü (*Cuscuta campestris*), Karabaş otu = Keşiş otu (*Lavandula stoechas*), Toparak (*Cyperus capitatus*), *Scirpoides holoschoenus*, Sahil sütleğeni (*Euphorbia paralias*), Sütleğen (*Euphorbia peplis*), Kum ayrığı (*Elymus farctus*), Gümüştüy otu (*Imperata cylindrica*), Köpek dişi (*Cynodon dactylon*), Tavşan kuyruğu (*Lagurus ovatus*), Topuz otu (*Phleum exaratum*), *Phleum subulatum*, İnceçim (*Sporobolus virginicus*), Keklik otu (*Origanum vulgare*), *Teucrium chamaedrys*, Sahil yoncası (*Medicago marina*), Yabani kuşkonmaz (*Asparagus acutifolius*), Sarı gelincik (*Glaucium flavum*), *Plantago scabra*, Sahil çoban değneği (*Polygonum maritimum*), Abdestbozan (*Sarcopoterium spinosum*), *Salvia virgata*, Zembil otu (*Briza maxima*), Sığırkuyruğu (*Verbascum pinnatifidum*), Yabani kökboya (*Rubia peregrina*), *Dactylis glomerata*,

Karaçalı (*Paliurus acutalus*), *Paliurus spina*, Yüzen eğrelti otu (*Salvinia natans*), *Anagallis minima*, İnce yapraklı eğrelti (*İsoetes histrix*), *Lathyrus palustris*, Göl soğanı (*Leucojum aestivum*), *Lotus suaveolens*, *Polygonum mesembrium*, *Radiola linoides*, *Velezia hispida*, Yabani yulaf (*Avena barbata*), Kantaron=Binbirdelikotu (*Hypericum calycinum*), *Huetia cynapioides*, *Cynosurus echinatus*, Yüksük otu (*Digitalis ferruginea*), *Anthemis cotula*, Hatmi çiçeği=Deve gülü (*Alcea pallida*), *Moenchia mantica*, *Hedypnois cretica*, Kartopu=Filburnu (*Viburnum tinus*), *Filago eriocephala*, *Clematis vitalba*, Sütleğen (*Euphorbia amygdaloides*), *Dorycnium pentaphyllum*, Sarı kantaron (*Hypericum perforatum*), *Stipa capensis*, *Brachypodium sylvaticum*, *Clinopodium vulgare*, Orman menekşesi (*Viola odorata*), *Bromus scoparius*, Isırgan (*Urtica dioica*), *Teline monspessulana*, Yabani oğul otu (*Calamintha grandiflora*), Kuş fiği (*Vicia cracca*), *Achillea grandiflora*, *Cephalanthera rubra*, Karanfil kökü (*Geum urbanum*), Turna gagası (*Geranium dissectum*), *Luzula forsteri*, *Piptatherum miliaceum*, *Rhagadiolus stellatus*, Kıvırcık kuzu kulağı (*Rumex crispus*), Yabani keten (*Linum bienne*), Hanımeli (*Lonicera etrusca*), *Trifolium affine*, *Orobanche cernua*, Oğul otu (*Melisa officinalis*), *Rosa sempervirens*, *Lathyrus laxiflorus*, *Sambucus ebulis*, Eğrelti otu (*Pteridium aquilinum*), *Torilis arvensis*, Çuha (*Primula vulgaris*), Sinirli ot (*Plantago lanceolata*), *Andryala integrifolia*, Baldırı kara (*Asplenium adiantum-nigrum*), *Scrophularia scopoli*, Adi salkım otu (*Poa trivialis*), *Lilium spp.*, *İris spp.*, çeşitli papatyagiller (*Compositae*), çeşitli çayır otları (*Trifolium*), çeşitli buğdaygiller (*Graminea spp.*) ve çeşitli baklagiller (*Leguminosea spp.*) başlıca otsu bitkilerdir (DKGM, 2009).

Kumluk alanların arkasında yamaçlarda yine daha kurak yerlerde *Fraxinus sp.* (Dişbudak), *Platanus orientalis* (Çınar), *Populus alba* (Akkavak) ve *Quercus robur* (Saplı Meşe), ağırlıklı subasar (longoz) ormanı hâkimdir. Bu bölüme balta girmemiş orman görüntüsü veren *Periploca graeca*, *Rosa sempervirens*, *Smilax excelsa* ve *Vitis sylvestris* gibi çeşitli tırmanıcı bitki türleri egemendir. Buna ek olarak, bol miktarda *Alnus glutinosa* (Kızılağaç)'ya da rastlanır (Byfield and Özhatay, 1995).

Kumlukların arkasındaki geniş sulak alanlarda ise hafif tuzlu ve tatlısu içeren açık su habitatları dikkat çeker. Az miktarda sucül flora içeren hafif tuzlu göl suyunda başlıca *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton pectinatus* (Taraksı Susümbülü) ve *Zannichellia palustris* gibi türlere rastlanır. Tuzluluğun azaldığı bölümlerde, su içinde ve üstünde yüzen

sucul florada, bol miktarda *Hydrocharis morsus ranae* (Kurbağa Zehiri), *Salvinia natans*, *Lemna trisulca* (Zincirli Sumercimeği), *Lemna minor* (Küçük Sumercimeği), *Utricularia vulgaris* (Su Miğferi) ve *Nymphaea alba* (Beyaz Nilüfer) yer alır. Bu bitkileri tanıtan fotoğraflar aşağıdaki gibidir: (Fotoğraf 88-96).



Fotoğraf 88: *Myriophyllum spicatum*



Fotoğraf 89: *Nymphaea alba*



Fotoğraf 90: *Potamogeton pectinatus*



Fotoğraf 91: *Hydrocharis morsus ranae*



Fotoğraf 92: *Lemna minor*



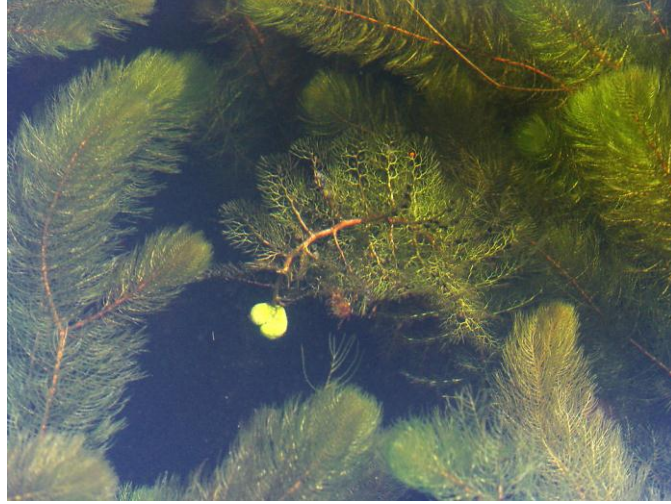
Fotoğraf 93: *Lemna trisulca*



Fotoğraf 94: *Zannichellia palustris*



Fotoğraf 95: *Salvinia natans*



Fotoğraf 96: *Utricularia vulgaris*

Yine lagünlerin kenarlarında geniş alanlar kaplayan yüksek sazlık bataklık toplulukları görülür. Göllerin kenarlarında geniş alanlar kaplayan *Bolboschoenus maritimus*, *Phragmites australis* (Saz), *Schoenoplectus lacustris*, *S.litoralis* ve *Typha angustifolia*, yüksek sazlı bataklık topluluğunu oluşturur. Tatlısu ortamında yer yer *Holoschoenus vulgaris*, *Rumex conglomeratus* kalkerli turbalık mera bitki topluluğu gelişmiştir. Kıyıya doğru, tuzluluk oranının artmasıyla birlikte *Althaea officinalis*, *Apium graveolens*, *Carex extensa* (Ayakotu), *Isolepis setacea*, *Juncus maritime* (Hasırotu), *Polypogon monspeliensis*, *Samolus valerandi* ve *Tamarix smyrnensis* (Ilgın) gibi türler de artar (Byfield and Özhatay, 1995).

Buradaki longoz ormanı yılın belli dönemlerinde veya yıl boyunca taban suyunun yüksek olmasına bağılı olarak bataklık ve göllerden oluşan ormandır (Fotoğraf 97 - 102). Yüksekliğı yaklaşık 15-20 m olan subasar orman bitki topluluğı, sık sayılabilecek bir yüksek orman formasyonundadır. Avrupa'nın güneydoğusuna özgü bu dışbudak-meşekızılağaç orman tipinin en sulak bölümlerinde kıızılağaç (*Alnus glutinosa*) ve dışbudak (*Fraxinus angustifolia* ssp. *oxycarpa*), nispeten daha kuru bölümlerde ise saplı meşe (*Quercus robur*) başta olmak üzere çeşitli meşe türleri baskındır. Buna ek olarak, *Clematis viticella* ve *Smilax excelsa* gibi tırmanıcı türler ormanın en belirgin özelliğidir.



Fotoğraf 97: Longoz Ormanından Görünüş



Fotoğraf 98: Longoz Ormanından Görünüş



Fotoğraf 99: Longoz Ormanından Görünüş



Fotoğraf 100: Longoz Ormanından Görünüş



Fotoğraf 101: Longoz Ormanından Görünüş



Fotoğraf 102: Longoz Ormanından Görünüş

Atriplex tatarica (Tatar karapazısı), Doğa ve Doğal kaynakların Korunması İçin Uluslararası Birlik (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources-IUCN) kriterlerine göre bölgesel kırmızı listede “Kritik-CR” kategorisinde yer alan endemik türdür. *Pancratium maritimum* (Kum zambağı) ve *Rhododendron ponticum* (Ormangülü) ise “Tehlikede-EN” kategorisinde değerlendirilen türlerdir. *Elymus farctus* (Kum ayrığı), *Leucojum aestivum* (Göl soğanı) ve *Lotus suaveolens* “Hassas-VU” kategorisinde yer almaktadırlar. *Teucrium chamaedrys* subsp. *tauricolum* (Dalakotu) ise endemik bir tür olup IUCN kriterlerine göre “Düşük riskli-LC” olarak nitelendirilmektedir (Fotoğraf 103-105).



Fotoğraf 103: *Atriplex tatarica*



Fotoğraf 104: *Pancratium maritimum*



Fotoğraf 105: *Elymus farctus*

1.4.2. Zoocoğrafya Özellikleri

İnceleme sahasının başlıca fauna elemanlarını balıklar, amfibiler ve sürüngenler meydana getirir.

Poyraz Lagününde Turna (*Esox lucius*), Kızılkanat (*Scardinius erythrophthalmus*), Arapçiftliği Lagününde ve Kocasu Çayı 'da ise Yılan Balığı (*Anguilla anguilla*), doğal gölleri, özellikle dibi çamurlu etrafı bol vejetasyonlu yavaş akan suları tercih eden Sazan Balığı (*Cyprinus carpio*) ve Dere Pisisi Balığı (*Pleuronectes flesus luscus*) yaşamaktadır (Öztürk vd., 2002; Altunel, 1990; Oğuz, 1991a; 1991b). Yine deltadaki lagünler Acı balık (*Rhodeus sericeus amarusiç*) için önemli bir yaşam alanıdır (Eken vd., 2006). Bunlardan *Anguilla anguilla* (Yılan balığı) IUCN ölçütlerine göre Kritik (CR) kategoride yer almaktadır.

Kocasu Çayı Deltası'nda Ekinli köyünde *Pelobates syriacus* (Toprak Kurbağası), *Rana ridibunda* (Ova Kurbağası), *Emys orbicularis* (Benekli Kaplumbağa), *Mauremys caspica* (Çizgili Kaplumbağa), *Natrix tessellata* (Su Yılanı) gibi amfibi ve sürüngen türleri

yaşamaktadır (Uğurtaş, 1989) (Fotoğraf 106- 109). Alanda aynı zamanda Triturus karelini (Pürtüklü Semender)'de bulunur (Eken vd., 2006) (Fotoğraf 106-109).

Bunlardan Pelobates syriacus (Toprak Kurbağası), Rana ridibunda (Ova Kurbağası) düşük risk (LC), Emys orbicularis (Benekli Kaplumbağa) tehlide yakın (NT), Mauremys caspica (Çizgili Kaplumbağa), Natrix tessellata (Su Yılanı) düşük risk (LC) türleri tespit edilmiştir. Triturus karelini (Pürtüklü Semender) ve Vipera ammodytes (Kum engereği) Tehlide yakın (NT) olarak bulunur.



Fotoğraf 106: Longoz'da Rana ridibunda



Fotoğraf 107: Boğazköy Yakınlarında *Mauremys caspica*

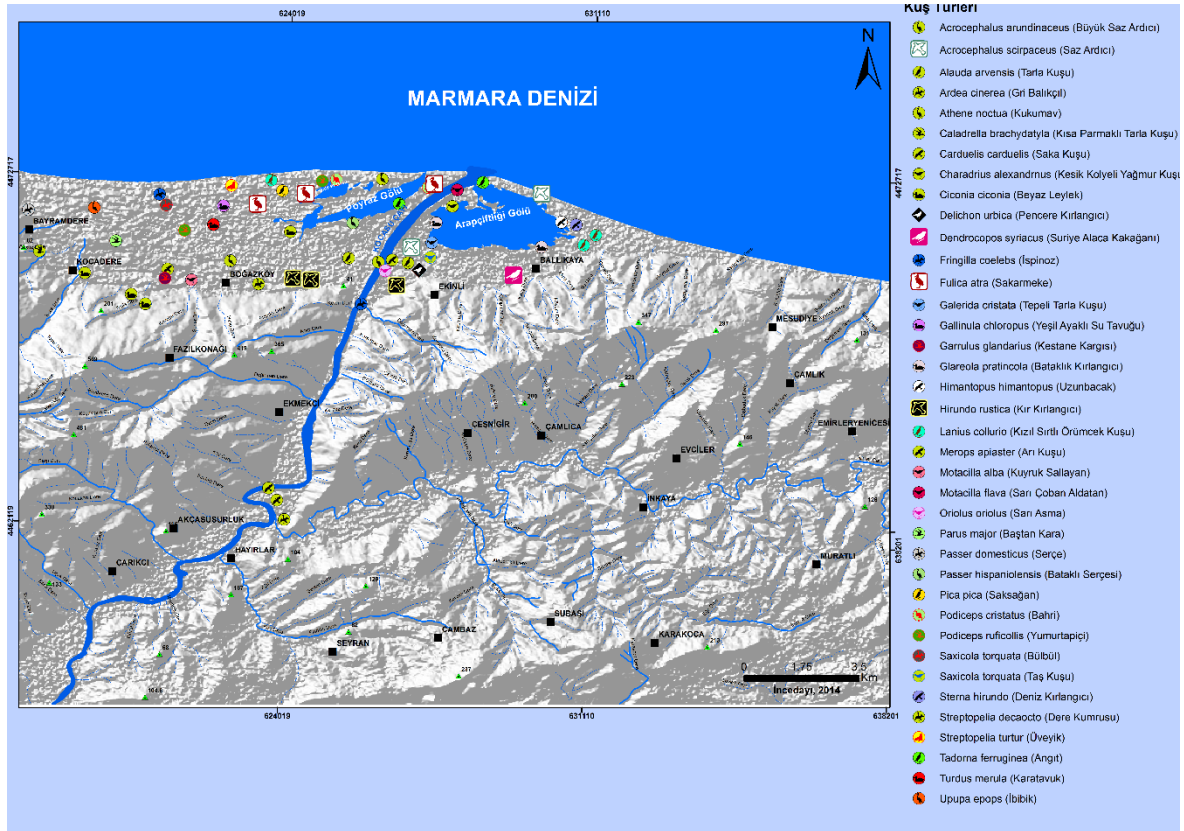


Fotoğraf 108: Dalyan Lagününde *Natrix tessellata*



Fotoğraf 109: Scarabaeidae

Karaleylek, pasbaş patka, bataklık kırlangıcı, akça cılıbıt, küçük balaban, gece balıkçılı, alacabalıkçıl, küçük akbalıkçıl, gri balıkçıl, kuğu, yeşilbaş, çırkırkın, Macar ördeği, elmabaş patka, akkuyruklu kartal, sakarmeke, poyrazkuşu, sumru, küçük sumru ve pek çok ağaçkakan türünün bulunduğu delta, göç esnasında küçük karabatak ve ak pelikan gibi kuşlara da ev sahipliği yapmaktadır (Şekil 34).



Şekil 34: İnceleme Sahasında Yaşayan Kuş Türleri

Eken vd. tarafından sahada 38 türün yerli, 22 türün yazgöçmeni, 11 türün kış göçmeni, 16 türün transit olduğu tespit edilmiştir. 27 türün arazide 1 veya 2 kez gözlenmeleri nedeniyle statüleri hakkında karar verilememiştir. 38 türün alanda ürettiği bulgularla tespit edilmiştir. Tespit edilen 114 kuş türünden 46'sı sokuşu olup, bu su kuşlarından 12'si deltada üremektedir (Eken vd., 2006).

Kuşların bir kısmı delta ve çevresinde üreyen kuş türleri iken (Tablo 4) bir kısmı sadece alandan geçmekte veya burada yaşamaktadır.

Tablo 4: Kocasu Çayı Deltası'nda Üreyen Kuş Türleri

Podiceps cristatus
Podiceps ruficollis (Yumurtapiçi)
Ardea cinerea (Gri Balıkçıl)
Ciconia ciconia (Beyaz Leylek)
Tadorna ferruginea (Angıt)
Gallinula chloropus (Yeşil Ayaklı Su Tavuğu)
Fulica atra (Sakarmeke)
Glareola pratincola (Bataklık Kırlangıcı)
Himantopus himantopus (Uzunbacak)
Charadrius alexandrinus (Kesik Kolyeli Yağmur Kuşu)
Charadrius alexandrinus
Sterna hirundo (Deniz Kırlangıcı)
Streptopelia turtur (Üveyik)
Streptopelia decaocto (Dere Kumrusu)
Athene noctua (Kukumav)
Merops apiaster (Arı Kuşu)
Upupa epops (İbibik)
Dendrocopos syriacus (Suriye Alaca Ağaçkakanı)
Calandrella brachydactyla (Kısa Parmaklı Tarla Kuşu)
Calandrella brachydactyla
Alauda arvensis (Tarla Kuşu)
Galerida cristata (Tepeli Tarla Kuşu)
Delichon urbica (Pencere Kırlangıcı)

Hirundo rustica (Kır Kırlangıcı)
Hirundo rustica'nın yuvası.
Hirundo rustica
Motacilla flava (Sarı Çoban Aldatan)
Motacilla flava
Lanius collurio (Kızıl Sırtlı Örümcek Kuşu)
Acrocephalus scirpaceus (Saz Ardıcı)
Acrocephalus arundinaceus (Büyük Saz Ardıcı)
Saxicola torquata (Taş Kuşu)
Luscinia megarhynchos (Bülbül)
Turdus merula (Karatavuk)
Parus Majör (Baştankara)
Fringilla coelebs (İspinoz)
Carduelis Carduelis (Saka Kuşu)
Passer domesticus (Serçe)
Passer hispaniolensis (Bataklik Serçesi)
Oriolus oriolus (Sarı Asma)
Garrulus glandarius (Kestane Kargası)
Pica pica (Saksağan)

Palearktik bölgenin bir bölümünü oluşturan saha kuş göç yolları üzerinde köprü görevi yapmaktadır. Aynı zamanda coğrafi konumundan dolayı farklı iklim şartlarına ve değişik yaşam ortamlarına sahip olduğu için kuş faunası açısından büyük bir öneme sahiptir. Bu nedenle kuş faunası açısından çok zengindir (Kaya vd., 1999).

Doğu Avrupa ve Batı Sibirya'da kuluçkaya yatan birçok türden bazıları her yıl güneye bazen Orta Doğu ülkelerine, bazen de Güney Afrika'ya kadar saha üzerinden transit göç ederler. Sadece alandan geçen veya kısa bir süre için burada yaşayan türler ise aşağıdaki gibidir (Tablo 5). Trleri tanım ak için konulan fotoğraflar ise aşağıdaki gibidir: (Fotoğraf 110 - 152).

Tablo 5: Kocasu Çayı Deltası'nda Gözlenen Kuş Türleri

<i>Pelecanus onocrotalus</i> (Beyaz Pelikan)
<i>Phalacrocorax pygmeus</i> (Cüce Karabatak)
<i>Phalacrocorax carbo</i> (Karabatak)
<i>Phalacrocorax aristotelis</i> (Tepeli Karabatak)
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Gece Balıkçılı)
<i>Egretta alba</i> (Büyük Beyaz Balıkçıl)
<i>Egretta garzetta</i> (Küçük Beyaz Balıkçıl)
<i>Ardea purpurea</i> (Erguvani Balıkçıl)
<i>Ardeola raloides</i> (Alaca Balıkçıl)
<i>Ciconia nigra</i> (Kara Leylek)
<i>Platalea leucorodia</i> (Kaşıkçı Balıkçıl)
<i>Phoenicopterus roseus</i> (Flamingo)
<i>Cygnus cygnus</i> (Ötücü Kuğu)
<i>Aythya ferina</i> (Elmabaş Ördek)
<i>Aythya nyroca</i> (Pasbaş)
<i>Anas acuta</i> (Kılkuyrak)
<i>Anas platyrhynchos</i> (Yeşilbaş Ördek)
<i>Anas clypeata</i> (Kaşıkgağa)
<i>Tadorna tadorna</i> (Kuşaklı Ördek)
<i>Accipiter nisus</i> (Atmaca)
<i>Aquila clanga</i> (Büyük Bağırgan Kartal)
<i>Aquila chrysaetos</i> (Kaya Kartalı)
<i>Circus cyaneus</i> (Mavi Doğan)
<i>Circus aeruginosus</i> (Kırmızı Doğan)
<i>Buteo buteo</i> (Şahin)
<i>Falco tinnunculus</i> (Kerkenez)
<i>Grus grus</i> (Turna)
<i>Rallus aquaticus</i> (Su Yelvesi)
<i>Tringa nebularia</i> (Yeşil Bacak)
<i>Tringa totanus</i> (Kızılback)

Calidris alpina (Güney Kum Kuşu)
Calidris minuta (Küçük Kum Kuşu)
Charadrius dubius (Küçük Kolyeli Yağmur Kuşu)
Charadrius hiaticula (Kolyeli Büyük Yağmur Kuşu)
Pluvialis squatarola (Siyah Karınlı Yağmurcun)
Larus cachinnans (Gümüş Martı)
Larus ridibundus (Karabaş Martı)
Larus minutus (Cüce Martı)
Chlidonias leucopterus (Beyaz Kanatlı Deniz Kırlangıcı)
Gelochelidon nilotica (Gülen Deniz Kırlangıcı)
Chlidonias Niger (Siyah Deniz Kırlangıcı)
Cuculus canorus (Guguk Kuşu)
Columba livia (Kaya Güvercini)
Alcedo atthis (Yalıçapkını)
Dendrocopos leucotos (Beyaz sırtlı Ağaçkakan)
Picus viridis (Yeşil Ağaçkakan)
Dendrocopos major (Büyük Alaca Ağaçkakan)
Dendrocopos minor (Küçük Ağaçkakan)
Hirundo daurica (Kızıl Kırlangıç)
Anthus campestris (Kır İncir Kuşu)
Motacilla citreola (Sarıbaşı Kuyruksallayan)
Anthus pratensis (Çayır İncir Kuşu)
Lanius senator (Kızıl Başlı Örümcek Kuşu)
Prunella modularis (Çit Serçesi)
Sylvia atricapilla (Siyah Tepeli Ötleğen)
Sylvia melanocephala (Karabaş Ötleğen)
Phylloscopus collybita (Söğüt Bülbülü)
Ficedula hypoleuca (Siyah Sinek Yutan)
Saxicola rubetra (Çayır Taş Kuşu)
Luscinia svecica (Buğdaycıl)
Erithacus rubecula (Kızıl Gerdan)

Luscinia luscinia (Alaca Göğüslü Bülbül)
Aegithalos caudatus (Beyaz Tepeli Uzunkuyruk)
Remiz pendulinus(Çulha Kuşu)
Parus lugubris (Esmer Baştankara)
Parus caeruleus (Mavi Baştankara)
Certhia brachydactyla(Bahçe Tırmaşık Kuşu)
Troglodytes troglodytes (Çit Kuşu)
Emberiza schoeniclus (Bataklik Kiraz Kuşu)
Emberiza calandra (Tarla Kiraz Kuşu)
Emberiza melanocephala (Karabaş Kiraz Kuşu)
Corvus corene pellesens (Leş Kargası)
Sturnus vulgaris (Sığırcık)
Corvus monedula (Küçük Karga)
Corvus corax (Büyük Karga)

Eken ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmada ise Kocasu Çayı Deltası'nda 14 ordo ve 44 familyaya ait 114 kuş tespit edilmiştir (Tablo 6). Deltada yapılan bu çalışmada 38 türün yerli (deltada üreyen), 22 türün yaz göçmeni, 11 türün kış göçmeni, 16 türün transit olduğu tespit edilmiştir. 27 türün arazide 1 veya 2 kez gözlenmeleri nedeniyle statüleri hakkında araştırmacılar tarafından karar verilememiştir. 114 kuş türünden 46'sı su kuşu olup, bu su kuşlarından 12'si deltada üremektedir.

Tablo 6: İnceleme Sahasında Kış Ortası Su Kuşu Sayımlarına Göre Tespit Edilen Kuş Türleri

		2012 KOSK	2013 KOSK
Küçük batağan	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	20	1
Bahri	<i>Podiceps cristatus</i>	4	22
Kara boyunlu batağan	<i>Podiceps nigricollis</i>	59	
Karabatak	<i>Phalacrocorax carbo</i>	229	63
Küçük karabatak	<i>Microcarbo pygmeus</i>	12	21
Ak pelikan	<i>Pelecanus onocrotalus</i>	8	
Tepeli pelikan	<i>Pelecanus crispus</i>	41	11

Balaban	<i>Botaurus stellaris</i>	1	
Büyük akbalıkçıl	<i>Ardea alba</i>	11	7
Gri balıkçıl	<i>Ardea cinerea</i>	8	5
Flamingo	<i>Phoenicopterus roseus</i>	99	
Kuğu	<i>Cygnus olor</i>	43	
Boz Kaz	<i>Anser anser</i>	116	14
Angıt	<i>Tadorna ferruginea</i>	31	223
Suna	<i>Tadorna tadorna</i>	22	
Fiyu	<i>Anas penelope</i>	523	147
Boz ördek	<i>Anas strepera</i>	219	
Çamurcun	<i>Anas crecca</i>	48	14
Yeşilbaş	<i>Anas platyrhynchos</i>	1359	172
Kılkuyrak	<i>Anas acuta</i>	62	480
Kaşıkçaga	<i>Anas clypeata</i>	3102	187
Macar ördeği	<i>Netta rufina</i>	300	76
Elmabaş patka	<i>Aythya ferina</i>	1001	577
Tepeli patka	<i>Aythya fuligula</i>	218	77
Altingöz	<i>Bucephala clangula</i>	12	
Saz Delicesi	<i>Circus aeruginosus</i>	1	1
Sakarmeke	<i>Fulica atra</i>	811	466
Altın yağmurcun	<i>Pluvialis apricaria</i>	7	
Gümüş yağmurcun	<i>Pluvialis squatarola</i>	197	100
Kızkuşu	<i>Vanellus vanellus</i>	9	
Kara karınlı kumkuşu	<i>Calidris alpina</i>	194	
Çamurçullğu	<i>Limosa limosa</i>	47	
Kervançulluğu	<i>Numenius arquata</i>	5	
Kızılback	<i>Tringa totanus</i>	1	
Büyük karabaş martı	<i>Larus ichthyaetus</i>	17	2
Akdeniz Martısı	<i>Larus melanocephalus</i>		2
Küçük martı	<i>Larus minutus</i>	21	
Karabaş martı	<i>Larus ridibundus</i>	103	110

Küçük gümüş martı	<i>Larus canus</i>		
Gümüş martı	<i>Larus michahellis</i>	133	161
Tanımsız Ördek		2540	
Tanımsız Su Kuşu		30	322
	Toplam:	11663	3262



Fotoğraf 110: *Ciconia ciconia*



Fotoğraf 111: *Ciconia ciconia*



Fotoğraf 112: *Larus melanocephalus*



Fotoğraf 113: *Pelecanus onocrotalus*



Fotoğraf 114: *Pluvialis apricaria*



Fotoğraf 115: *Bucephala clangula*



Fotoğraf 116: *Tadorna ferruginea*



Fotoğraf 117: *Podiceps cristatus*



Fotoğraf 118: *Botaurus stellaris*



Fotoğraf 119: *Anser anser*



Fotoğraf 120: *Anas strepera*



Fotoğraf 121: *Ardea alba*



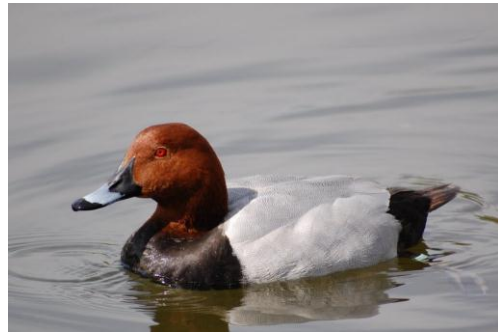
Fotoğraf 122: *Larus ichthyaetus*



Fotoğraf 123: *Limosa limosa*



Fotoğraf 124: *Anas crecca*



Fotoğraf 125: *Aythya ferina*



Fotoğraf 126: *Anas penelope*



Fotoğraf 127: *Phoenicopterus roseus*



Fotoğraf 128: *Ardea cinerea*



Fotoğraf 129: *Larus michahellis*



Fotoğraf 130: *Pluvialis squatarola*



Fotoğraf 131: *Podiceps nigricollis*



Fotoğraf 132: *Calidris alpina*



Fotoğraf 133: *Larus ridibundus*



Fotoğraf 134: *Phalacrocorax carbo*



Fotoğraf 135: *Anas clypeata*



Fotoğraf 136: *Numenius phaeopus*



Fotoğraf 137: *Anas acuta*



Fotoğraf 138: *Vanellus vanellus*



Fotoğraf 139: *Tringa totanus*



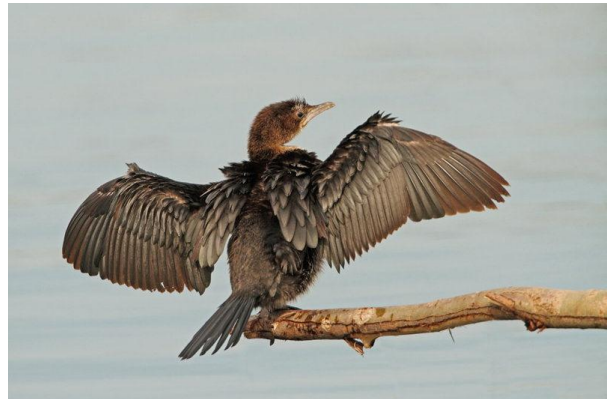
Fotoğraf 140: *Cygnus olor*



Fotoğraf 141: *Tachybaptus ruficollis*



Fotoğraf 142: *Larus canus*



Fotoğraf 143: *Microcarbo pygmeus*



Fotoğraf 144: *Larus minutus*



Fotoğraf 145: *Netta rufina*



Fotoğraf 146: *Fulica atra*



Fotoğraf 147: *Circus aeruginosus*



Fotoğraf 148: *Tadorna tadorna*



Fotoğraf 149: *Aythya fuligula*



Fotoğraf 150: *Pelecanus crispus*



Fotoğraf 151: *Anas platyrhynchos*

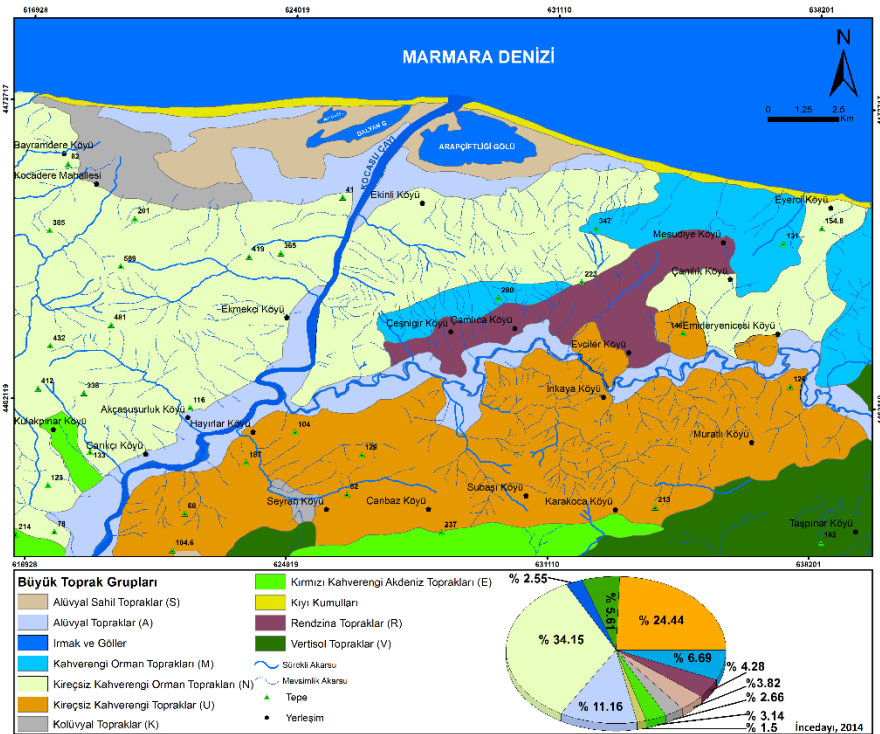


Fotoğraf 152: *Anas strepera*

Doğa ve Doğal kaynakların Korunması İçin Uluslararası Birlik (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources - IUCN) kriterlerine göre deltada tespit edilen 114 türden 110'u "Düşük Riskli-LC", 2'si "Hassas-VU", 1' i de "Tehdite Yakın-NT" kategorisinde yer almaktadır. "Hassas-VU" tehlike sınıfında yer alan türler *Pelecanus crispus* (Tepeli pelikan) ve *Aquila clanga* (Büyük bağırğan kartal)'dır. *Aythya nyroca* (Pasbaş patka) ise "Tehdite Yakın-NT" olarak değerlendirilmiştir. İncelem sahası *Ciconia nigra* (Karaleylek), *Glareola pratincola* (Bataklık kırlangıcı), *Charadrius alexandrinus* (Kesik Kolye Yağmur Kuşu'nun üreyen populasyonlarıyla Önemli Kuş Alanı (ÖKA) statüsü kazanmıştır.

1.4.3. Toprak

Litosferin üst kısmı inorganik kayaçların üzerinde bulunan organik yapıdaki topraklardan müteşekkildir. Bu bakımdan topraklar biyosferin bir elemanı olarak mütala edilmiştir. Araştırma alanımızda bulunan hâkim toprak tipleri; Alüvyal Topraklar, Kolüvyal Topraklar, Kireçsiz Kahverengi Orman Toprakları, Kırmızı Kahverengi Akdeniz Toprakları, Rendzina olarak belirlenmiştir (Şekil 35).



Şekil 35: İnceleme Sahasının Toprak Haritası

Sahada % 8.29'luk dağılışı oranına sahip olan alüvyal topraklar, azonal toprak grubu içinde yer alırlar. Sahada alüvyal topraklar, saha tabanında eğim değerlerinin azaldığı alanlarda dağılışı gösterirler. Profil gelişimi göstermeyen bu topraklar, akarsuların yüksek kesimlerden taşıdıkları malzemeleri içermesi nedeniyle heterojen bir yapı sergiler. Düz, taban arazilerini teşkil ettiklerinden toprakta drenaj bozuk veya yetersizdir (Utlı, 2014).

Alüvyal sahil toprakları göl kıyılarında yer alan göl ve yüzey akışlarının etkisi ile devamlı veya yılın büyük bir bölümünde yaş ya da bataklık durumunda olan topraklardır.

Kireçsiz kahverengi orman toprakları sahada % 34.15 alansal dağılışı sahiptir. iklim, bitki örtüsü ve anakaya faktörlerinin etkisiyle oluşmuş olup zonal topraklar grubunda yer alırlar (Şekil 27). A, B ve C horizonları ayırt edilebilen bu topraklar, genellikle sahayı çevreleyen sahanın yüksek kesimlerinde rastlanır. Hafif yıkanmış olduklarından eriyebilen maddelerin pek çoğu ve kireç yıkanmıştır. Bundan dolayı A ve B horizonları kireç içermezler. Genelde A horizonları 15-20 cm kalınlığında ve koyu renktedir. B horizonunda ise kil birikmesi görülür. Poroziteleri iyi geliştiklerinden, havalanma ve sızdırma bakımından elverişli oldukları gibi bünyelerindeki kil oranı genelde yüksek olması bakımından su tutma kapasiteleri de yüksek topraklardır (Utlı, 2014).

Sahada % 3.14'lük alan kaplayan Kırmızı Kahverengi Akdeniz Topraklarının oluşumunda iklim kadar anakaya da büyük rol oynar. Anakaya olarak bu topraklar genellikle Mesozoik kalkerler üzerinde oluşum gösterirler. Kil oranı B horizonunda fazla olan bu topraklar organik maddece zengin, su tutabilen derin topraklardır (Utlı, 2014).

Sahada % 2.66 alansal dağılışı sahip olan kolüvyal topraklar, alüvyal topraklar gibi azonal toprak grubu içinde yer alırlar. Sahanın güneydoğu ve güneybatı kısımlarında topraklar güneyde yamaçlar boyunca kuzeydoğu-güneybatı uzantılı olarak dağılışı gösterir.

Rendzinalar koyu renkte killi ve kireçli topraklarda daha fazla görülen toprak çeşididir. Sıklıkla karbon kayalarının (Dolomit, Limonit) üzerinde bulunan topraklardır. Humus bakımından zengin topraklardır. Kireç birikimi mevcuttur. Sahada % 3.82'lik bir alan kaplamaktadır.

Sahada % 6.69 dağılışı oranına sahip Kahverengi Orman Topraklar intrazonal toprak grubu içine dâhil edilirler. Bünyesinde kireç bulunduran bu toprakların renkleri

kırmızı-kahverengi, horizonları gelişmiş, derin ve kil oranı hayli yüksek, geçirimsizliği ve havalanması kireçsiz kahverengi orman topraklarına göre daha zayıftır.

Vertisol Büyük Toprak Grubu toprakları çoğunlukla düz ve düze yakın eğimlerde yer alan taban araziler şeklinde bulunmaktadır. Bu özellikleri nedeniyle Vertisol Büyük Toprak Grubu Toprakları, tarımsal potansiyeli yüksek olan ve bunun yanı sıra işlemeli tarım yapmaya uygun olan tarımsal arazileri oluşturmaktadır (Tümsavaş, 2003). Sahada %5.61 civarında yer kaplamaktadır.

Kıyı Kumulları Kocasu Çayı Deltası ve çevresinde % 1.5 gibi bir değere sahip olmasına rağmen verimli toprakları çoraklaştırma özelliğine sahiptir.

Kireçsiz Kahverengi Toprakları üst toprak yumuşak veya biraz sıkıdır. Alt toprak daha ağır bünyeli ve daha serttir. Kireç yıkanmasına rağmen, reaksiyon nötr veya alkalidir. Doğal drenaj iyidir. Doğal bitki örtüsü çalı ve otlar ile karışık orman veya fundalıktır. Sahada % 24.44'lük bir alan kaplamaktadır.

KOCASU ÇAYI DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN EKOLOJİK SORUNLARI

Kocasu Çayı Deltası, Yaban Hayatı Geliştirme Sahası (YHGS) içerisinde kalmaktadır. YHGS sınırları içerisinde bulunan arazilerin çok büyük bir kısmının mülkiyeti kamuya aittir. Bu alanlar genel olarak ormanları ve orman sayılan arazileri kapsamaktadır. T.C. Hazinesine ait olan bu alanlar Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü ve Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü teşkilatları tarafından ormancılık faaliyetleri ve yaban hayatının geliştirilmesi amacıyla kullanılmaktadır (Fotoğraf 153).



Fotoğraf 153: Yaban Hayatı Geliştirme Sahası; Kocasu Deltası Boğazköy Mevkii

Sahada uygulamalar Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, II. Bölge Müdürlüğü, Doğa Koruma ve Milli Parklar Şube Müdürlüğü'ne bağlı Mustafa Kemalpaşa Doğa Koruma ve Milli Parklar Mühendisliği tarafından gerçekleştirilmektedir.

YHGS'nin 2009 yılında yürürlüğe giren Gelişme ve Yönetim Planı mevcut olup, bu planda, 2007 yılında "Ulusal Öneme Sahip Sulak Alan" olarak tescil edilen Kocasu Çayı Deltası için "Sulak Alan Yönetmeliği" kapsamında "Sulak Alan Koruma Planı" yapılacağı ifade edilmiştir. Delta, ayrıca, Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü ve Doğa Derneği'nin müşterek hazırlamış olduğu Önemli Doğa Alanları çalışmasında "Önemli Doğa Alanı" olarak belirlenmiştir. Yine 2007 yılında "Doğal SİT Alanı" ilan edilmesine karşın, çok değerli bir ekosistem olan Kocasu Çayı

Deltasında halen kirlilik ve degradasyon sürmektedir. Deltada bulunan subasar ormanlar ve diğer doğal yapı tarım arazisi ve kavaklık alanı açmak için tahrip edilmekte, yasadışı ağaç kesimleri yapılmakta, gerek sahil kumulları gerekse sığ sulardaki deniz altı kumları yasa dışı yollarla alınmaktadır.

Alanda özel kişilere ve köy tüzel kişiliklerine ait tapulu araziler de bulunmaktadır. Bu alanlar köy yerleşim yerleri, tarım arazileri, köy meraları şeklinde tanımlanabilir. Söz konusu araziler geleneksel tarım, yerleşim, turizm ve otlatma amaçlarıyla mülkiyet sahiplerince kullanılmaktadır. Bütün bu faaliyetler ekolojik sorunlara yol açmaktadır. İnceleme sahasındaki ekolojik sorunlar biyosfer, hidrosfer, litosfer ve atmosfer sorunları başlıkları altında değerlendirilecektir.

1.5. İnceleme Sahasının Biyosfer Sorunları

Kocasu Çayı Deltası, barındırdığı doğal yaşam alanlarının çeşitliliği bakımından eşsiz doğal zenginliğe sahiptir. Belirtildiği gibi delta, longoz ormanı, sucul ve kumul bitkileri, kuş, amfibi ve sürüngen türleriyle birçok biyosfer elemanına ev sahipliği yapar. Deltada, Dalyan, Arapçiftliği ve Poyraz lagünleri, Kocasu Çayı 'ın denize açıldığı kumluk alanlar özellikle su kuşları açısından zengin alanlardır.

Kocasu Çayı Deltası, bitki coğrafyası bakımından Avrupa-Sibiry (Euro-Siberian) floristik bölgesinin Öksin (Karadeniz) sektöründe yer almaktadır. Florası oldukça zengindir. Higrofil bitkilerle maki bitkileri, maki bitkileri ile Karadeniz bitkileri bir arada bulunmaktadır. Bölgenin kumulları ve sulak alanlarının vejetasyonu araştırılmış olmakla birlikte bölgedeki kumulların gerisinde, oldukça sağlıklı, sık gelişme gösteren ve korunmuş bir vejetasyon yapısının hâkim olduğu ancak bunun araştırılmamış olduğu dikkati çekmektedir. Günümüzde kıyı kumulları ardında korunmuş ve kesintisiz bir bitki örtüsüne rastlamak pek yaygın değildir.

Delta kumullarının gerisindeki ormanların bir bölümü, dünyadaki nadir vejetasyon tiplerinden olan su basar (longoz) ormanları niteliğindedir. Bu orman toplulukları Karadeniz'in güneybatı sahillerinde (Türkiye'nin kuzeybatısı ve Bulgaristan'daki birkaç su basan vadide) görülen çok nadir ve önemli habitatlar olup, her iki ülkede de ortak olarak 'longoz' şeklinde adlandırılır. Alüvyal-Subasar Longoz Ormanları'nın oluşum süreci,

dokusu, gelişimi, morfolojik özellikleri, suyun mekanik ve kimyasal etkisi ço özel şartları gerektirir.

Bu süreçte denize doğru akan akarsuların getirdiği alüvyonlar denizi doldurarak bir tortulluşma sahası teşekkül etmiştir. Sahada karadan denize doğru orman, akarsu, subasar orman, sazlık/bataklık saha, göl, kıyı bandı ve deniz ekosistemleri yer alır.

Bu sahada su temel elemandır. Longoz 0-20 metre gibi alçak rakımlarda gelişmiştir. Su getirdiği kil ve organik materyal ile bu sahaların topraklarını mineral ve organik materyal yönünden zenginleştirmektedir. Bu ormanlar yağmur ormanları gibi sadece yağışa ve hava nemine bağlı değil, daha çok “Taban suyuna bağımlı ormanlar”dır. Bu özellikleri mangrov tipi ormanlarla aynıdır. Doku olarak da benzer özellikleri taşır. Su kaynağı ile bu ormanlar birbirine sıkı sıkıya bağlı bir bütündür, herhangi birparçanın ayrı olarak ele alınması ya da yönetilmesi imkânı yoktur. Toprak sıcaklığı organik materyal birikimine bağlı olarak mikroorganizma faaliyetinin yoğunluğu yüzünden sıcaktır. Toprak, çok derin ve yüksek verim gücüne sahiptir. Kış aylarında toprak su altında kalmakta, yer yer ve zaman zaman ormantabanının tamamı su altında kalmaktadır. Bitkiler çok katlı yoğun dikey yapı oluşturur, bu yapı yatay yönde de yoğun ve giriftir, Sarmaşıklar dikey yönde de her yükseklik tabakasında sık bir doku oluşturmaktadır. Türce zengin flora elemanlarının varlığı, zengin fauna gelişimine de imkân vermektedir. Suyu bağımlı türler (sürüngeçenler ve kuşlar) ve otobur memelilerin bu sahalar yıl boyunca iyi bir besin ortamı olmaktadır. Göl ve bataklık faunası zengindir. Organik materyalin biriktiği sığ göllerde bakteri, plankton ve mantar, bunlara bağlı böcek türleri ve balıklar besinbulmakta zorluk çekmez. Kuşlar için bu durum önemli bir avantajdır. Bu sistemlerde kumul üzerinde ve kumullardan ormana veya göle geçiş zonunda çok zengin ve farklı dokuda bitki örtüsü gözlenmektedir (Baykal, 2006).

Longoz ormanlarının yanı sıra geniş yapraklı ormanların ve maki vejetasyonunun da yaygın olması, bölgeyi çok önemli kılmaktadır. Alanda biri higrofil vejetasyona, üçü orman vejetasyonuna ve biri de maki vejetasyonuna ait olan beş bitki birliği tespit edilmiştir (*Alno glutinosae-Fraxinetum angustifoliae*, *Tilio argenteae-Castanetum sativae*, *Rubus hirtus-Fagetum orientalis*, *Arbutum unedini-Quercetum cerridis* ve *Phillyrea latifoliae-Quercetum cocciferae* birlikleri).

Kocasu Çayı Deltası kıyı kumulu, uluslararası öneme sahip ve doğal rezerv niteliğindeki alanlardan biridir. Geniş sahil bandı üzerinde birçok kumul bitki yayılım gösterir. Bu kumul bitkilerinden Türkiye'ye özgü endemik bitkilerde bunlar arasındadır.

Atriplex tatarica (Tatar karapazısı), IUCN kriterlerine göre bölgesel kırmızı listede “Kritik-CR” kategorisinde yer alan endemik türdür (Tablo 7). *Pancratium maritimum* (Kum zambağı) ve *Rhododendron ponticum* (Ormangülü) ise “Tehlikede-EN” kategorisinde değerlendirilen türlerdir. *Elymus farctus* (Kum ayrığı), *Leucojum aestivum* (Göl soğanı) ve *Lotus suaveolens* “Hassas-VU” kategorisinde yer almaktadırlar. *Teucrium chamaedrys* subsp. *tauricolum* (Dalakotu) ise endemik bir tür olup IUCN kriterlerine göre “Düşük riskli-LC” olarak nitelendirilmektedir.

Tablo 7: İnceleme Sahasında Bulunan Nesli Tehlike Altındaki Bitki Türleri

Takson Adı	Türkçe adı	Endemik	Tek nokta endemiği	Bölgesel Kırmızı Liste
<i>Atriplex tatarica</i>	Tatar karapazısı	Endemik	0	Kritik -CR
<i>Centaurea spinosa</i>	Peygamber çiçeği	1	0	subsp. <i>tragacanthoides</i> Endemik ve DD
<i>Elymus farctus</i>	Kum ayrığı	0	0	subsp. <i>bessarabius</i> var. <i>striatulus</i> , subsp. <i>Rechingeri</i> Düşük riskli-LC
<i>Lavandula stoechas</i>	Yabani üzüm asmaşı, Karabaş otu, Keşiş otu	0	0	Subsp. <i>cariensis</i> Endemik, Tehdite Yakın-NT
<i>Leucojum aestivum</i>	Göl soğanı	0	0	Hassas-VU
<i>Lotus suaveolens</i>		0	0	Hassas-VU
<i>Pancratium maritimum</i>	Kum zambağı	0	0	Tehlikede-EN
<i>R.ponticum</i>	Ormangülü	0	0	Tehlikede-EN
<i>Teucrium chamaedrys</i>	Dalakotu	subsp. <i>tauricolum</i> endemik	Endemik	Düşük riskli-LC

Orman ekosisteminde yer alan ormanlardan, amenajman planının öngördüğü silvikültürel müdahaleler sonucu endüstriyel odun ve yakacak odun üretimi dışında önemli oranda odun dışı ürünler üretimi de yapılmaktadır. Bu üretimler, ıhlamur çiçeği, kestane meyvesi, özellikle “bozuk” olarak nitelendirilen meşcere tiplerinde defneyaprağı ile fıstıkçamı kozalağı (çam fıstığı) üretimidir. Önceki yıllarda yapılan fıstıkçamı ağaçlandırmaları sonucu oluşan fıstıkçamı meşcerelerinde yöre köylüsünce çam kozalağı üretimi yapılmakta olduğu gibi, köylüler kendi arazilerine de fıstıkçamı fidanı dikmektedirler. Özel ağaçlandırmaları bilhassa fıstıkçamı ağaçlandırmalarını teşvik etme hususunda İl Çevre ve Orman Müdürlüğü ile Orman Bölge Müdürlüğünün takdir edilecek

çalışmaları vardır. Verilen izinler doğrultusunda *Ruscus aculeatus* (Tavşanmemesi), *Prunus laurocerasus* (Taflan), *Phragmites australis* (Saz) ve *Leucojum aestivum* (Göl soğanı) toplatılmaktadır.

Dalyan ve Poyraz lagününün iç kısımları, Dalyan lagününün Marmara Denizine sınır olan sahil kısımları, Kocasu Çayı 'ın denize açıldığı kumluk alanlar, Arapçiftliği lagünü ve Kocasu Çayı su kuşları açısından zengin alanlardır.

Belirtildiği gibi Kocasu Çayı Deltası'nda 14 ordo ve 44 familyaya ait 114 kuş tespit edilmiştir. Deltada yapılan çalışmalarda 38 türün yerli (deltada üreyen), 22 türün yaz göçmeni, 11 türün kış göçmeni, 16 türün transit olduğu tespit edilmiştir. 27 türün arazide 1 veya 2 kez gözlenmeleri nedeniyle statüleri hakkında karar verilememiştir. 114 kuş türünden 46'sı su kuşu olup, bu su kuşlarından 12'si deltada üremektedir.

IUCN kriterlerine göre deltada tespit edilen 114 türden 110'u "Düşük Riskli-LC", 2'si "Hassas-VU", 1' i de "Tehdite Yakın-NT" kategorisinde yer almaktadır (Tablo 7). "Hassas-VU" tehlike sınıfında yer alan türler *Pelecanus crispus* (Tepeli pelikan) ve *Aquila clanga* (Büyük bağırgan kartal)'dır. *Aythya nyroca* (Pasbaş patka) ise "Tehdite Yakın-NT" olarak değerlendirilmiştir. Alan; *Ciconia nigra* (Karaleylek), *Glareola pratincola* (Bataklık kırlangıcı), *Charadrius alexandrinus* (Kesik Kolye Yağmur Kuşu'nun üreyen popülasyonlarıyla Önemli Kuş Alanı (ÖKA) statüsü kazanmıştır (Tübitak, 2009).

Tablo 8: İnceleme Sahasında Nesli Tehlike Altında Bulunan Hayvan Türleri

Latince Adı	Türkçe Adı	Tür grubu	Endemik	Tek nokta endemiği	Küresel Kırmızı Liste Kategorisi	Ulusal ya da Bölgesel Kırmızı Liste Kategorisi
<i>Capreolus capreolus</i>	Karaca	MEMELİ	0	0	LC	(VU)
<i>Larus cachinnans</i>	Gümüşi martı	KUŞ	0	0	LC	EN
<i>Aythya nyroca</i>	Pasbaş patka	KUŞ	0	0	NT	VU
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Kocagöz	KUŞ	0	0	LC	VU
<i>Sterna nilotica</i>	Gülen sumru	KUŞ	0	0	LC	VU

Kocasu Çayı Deltası, yılan balıklarının hayat döngüleri için çok önemli bir alandır. Üreme döneminde Meksika Körfezi'nden yola çıkan yılan balıkları, Atlantik Okyanusu,

Akdeniz, Ege ve Marmara Denizlerini aştıktan sonra Kocasu Çayı Deltası kıyılarına gelirler. Gölle deniz arasındaki kumulu sürünerek aşar ve bölgedeki göllere yumurtalarını bıraktıktan sonra yaşam alanları olan Meksika Körfezi'ne geri dönerler. Fakat kumul alanlardaki bozulmalar bu döngüyü tehdit etmektedir.

Kocasu Çayı Deltası'nda 2006 yılının Kasım ayında özel avlak tahsis edilmiştir. Türkiye'nin dört bir köşesinden avcılar kalabalık gruplar halinde gelerek Boğazköy'deki Ova korusu Çiftliği'nde yetiştirilen sülünleri ücret karşılığı satın alıp deltada avlamaktadırlar. Bu aktiviteler hem deltadaki kuşları rahatsız etmekte, hem de yasa dışı avlanan avcılar cesaretlendirmektedir. Ayrıca boş fişekler ve saçma kurşunları deltayı kirletmektedir. Yine lagünlerde de yasadışı avcılık yapılmaktadır. Balıkçılar ve avcılar gölün her tarafına serbest bir şekilde gidebilmektedirler.

Deltada yasadışı avcılıkla ilgili tedbirlerin tam anlamıyla uygulanmadığı anlaşılmaktadır. Ayrıca balıkçılıkta kullanılan teknelerin motorlarından kaynaklanan gürültü, gürültü kirliliği oluşturmakta bu da özellikle kuluçka dönemlerinde kuşlarda rahatsızlığa neden olmaktadır. Kuşların üreme mevsiminde yasadışı avcılıkla mücadele daha etkin bir şekilde yapılmalı ve motorlu tekneler bu mevsimde kullanılmamalıdır (Yaman, 2008).

Deltada ormanlar tarım arazisi, kışlık odun ve kavaklık alan açma için tahrip edilmektedir. Ayrıca Yeniköy'ün girişindeki odun deposu olarak kullanılan alan, mevsimlik subasar ormanın bazı bölümlerini depo olarak kullanmaktadır. Bazı sulak alanlar için yapılan Ekolojik Risk Değerlendirmesi (ERD), Kocasu Çayı Deltası için de uygulanırsa deltanın birçok probleminin çözüleceğini düşünmekteyiz. ERD, Salihoğlu ve Karaer (2005)'göre problemlerin kesin çözümü olmasa da çeşitli ekosistemlere uygulanabilen en önemli çevre yönetim araçlarından biridir.

Ekolojik Risk Değerlendirmesi için Çevre ve Orman Bakanlığı, İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Üniversiteler ve Sivil toplum örgütleri biraraya gelerek Kocasu Çayı Deltası Yürütme Kurulu oluşturmalıdır. Alanla ilgili veriler toplanıp (tür çeşitliliği, su kirliliği, sosyo-kültürel yapı vb.) bu veriler ışığında ERD problem tanıma çalışması geliştirilmelidir (Tübitak, 2009).

Deltanın genelinde bütün yıl boyunca büyükbaş hayvanlar başıboş dolaşmaktadır (Fotoğraf 154-156). Bu hayvanlar, *Acrocephalus arundinaceus*, *Acrocephalus scirpaceus*, *Saxicola torquata*, *Himantopus himantopus*, *Charadrius alexandrinus*, *Galerida cristata*,

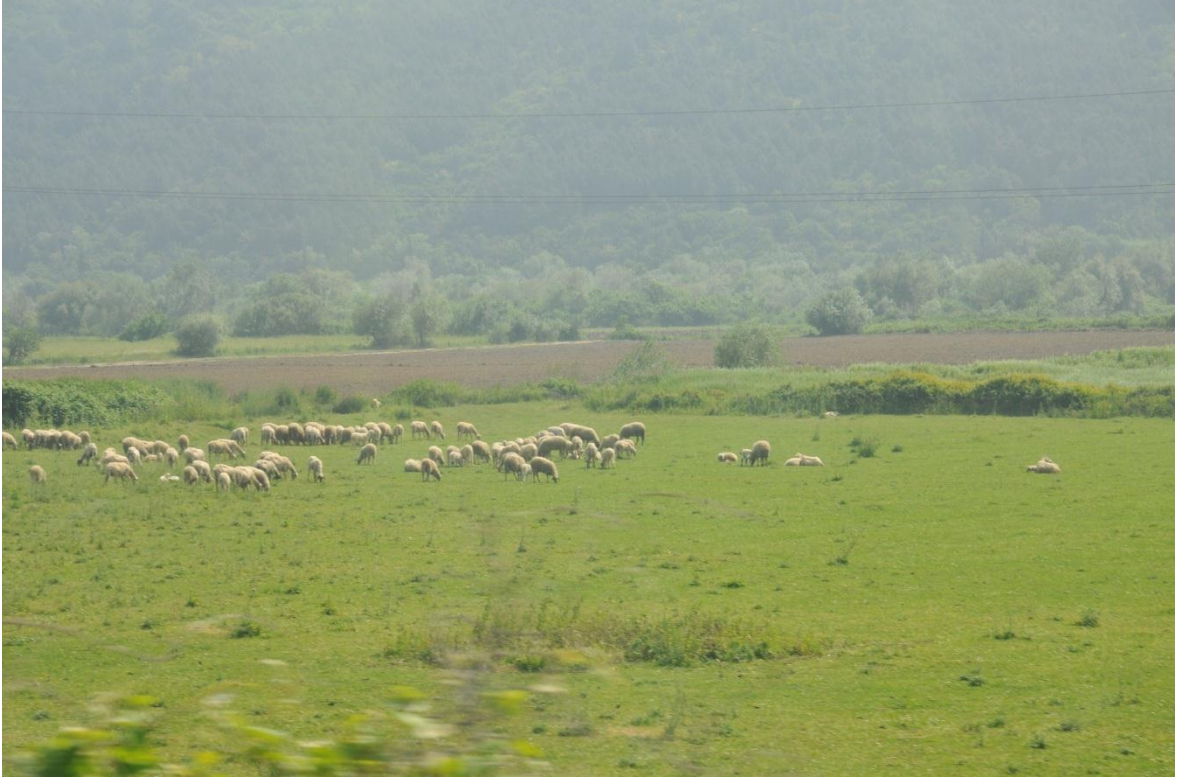
Alauda arvensis gibi alanda kuluçkaya yatan ve yatması muhtemel olan kuş türlerini ve onların hayat alanlarını rahatsız etmektedir.



Fotoğraf 154: Başiboş Dolaşan Sığır ve Atlar



Fotoğraf 155: Kocasu Deltası ve Çevresinde Sayıları Azalan Mandalar



Fotoğraf 156: Kocasu Deltasında Küçükbaş Hayvanlar

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Meteorolojik Kuraklık Haritası (2008)'na göre Şubat 2007-Ocak 2008 tarihleri arasında Kocasu Çayı Deltası'nın bulunduğu alanda orta şiddette kuraklığın olduğu görülmektedir. Bu kuraklıktan dolayı kuluçkaya yatabilmeleri için içinde su bitkileri olan bataklıklara ve suyla çevrili küçük kum adacıklarına ihtiyacı olan türlerin (*Tringa totanus*, *Sterna hirundo*, *Chlidonias* sp) kuluçkaları başarısızlığa uğramıştır. Dalyan ve Poyraz lagünlerinde yaz döneminde sular belli oranda çekilse bile kuşların tüm ihtiyaçlarını karşılayabilecek kadar su bulunabilmektedir. Fakat Arapçiftliği lagününün yaz dönemlerinde suyu tamamen çekilmektedir. Bu nedenle göldeki iki küçük adacık kuşlar tarafından yeteri kadar kullanılamamaktadır. Ancak Arapçiftliği Gölü'nün 500 metre batısından Kocasu Çayı geçmektedir. Suların çekildiği yaz aylarında gölün Kocasu Çayı tarafından beslenmesi yetkili kurumlar tarafından, kanallar yapılarak sağlanabilir. Ayrıca gölün içine adacıklar yapıp ve diğer canlılar tarafından rahatsız edilmemeleri için gerekli tedbirler alınırsa *Sterna hirundo*, *Chlidonias* sp, *Glareola pratincola* gibi çeşitli su kuşlarının bu adacıklarda kuluçkaya yatabileceklerdir (Yaman, 2008). Sular çekildiği için *Chlidonias* sp.'ye ait

olduğu düşünölen bir çift yumurta açıkta kalmış ve kuluçka başarısızlığa uğramıştır (Fotoğraf 157).



Fotoğraf 157: *Chlidonias* sp.'ye ait olduğu düşünölen iki yumurta (Yaman, 2008).

Deltanın batı yakasında son 20 yılda oluşın turizm yapılaşması endemik kumul bitkilerin bulunduğu kıyı kumulları üzerinde gelişmiş ve büyük bir bölümünü yok etmiştir.

Akarsular kenarındaki sanayi tesislerinin ve yerleşim birimlerinin atıkları ile kirlenen kumlar, kumul ekosistemi olumsuz yönde etkilemektedir. *Merops apiaster* (Arı kuşu) türünün kuluçka alanında yapılan kum çekme çalışmaları, dere yatağının doğal yapısına ve vejetasyonuna geriye dönüşü olmayan bir şekilde zarar vermektedir.

Kum çıkarımını ilkbahar mevsiminde de yapılmakta kuşların üreme başarısını etkilemektedir. Yeniköy'ün çöplüğöde alan içinde bulunmaktadır. Aynı bölgede kanalizasyon atıklarının boşaltıldığı bir havuzcuk bulunur. Eskiden alanda doğal olarak var olduğu sanılan sülünlerin yeniden alanda yaşamalarını sağlamak amacıyla yırtıcı hayvanlara yönelik zehirleme çalışmaları da doğal yaşamı tehdit etmektedir.

Yeniköy ve yakın yerleşim yerlerinin çöpleri ve turizm faaliyetleri sonucu oluşın evsel atıklar deltanın içinde Yeniköy'e yaklaşık 1 km. uzaklıktaki çöp toplama alanına taşınmaktadır (Fotoğraf 158). Bu çöp yığınları subasar ormanı ve kıyı kumulları gibi bi habibatın arasında çok kötü bir görüntü oluşturmaktadır. Bu çöplükten etrafa saçılan poşet

türü atıklar, hem subasar ormanını hem de kıyı boyunca rüzgar ile taşınarak deltayı önemli ölçüde kirletmektedir.



Fotoğraf 158: Yeniköy Çöp Toplama Alanı

Plansız nüfus artışından kaynaklanan ekonomik baskı ve mevzuat boşlukları nedeniyle, tarım alanlarının parselizasyonda yaşanan sorunlar, çiftçilerin gelirlerinin düşmesine neden olmaktadır. Bu durum küçük çiftçileri, arazi kazanmak üzere orman açma, aşırı otlatma ile meraların tahribi ve bitkilerin aşırı toplanması gibi biyolojik çeşitliliği tahrip eden faaliyetlere yöneltmektedir. Diğer yandan bugün sürdürülebilir ormancılık politikalarına geçişle değişim gösteren ormancılık politikalarındaki sürdürülemez uygulamalar biyolojik çeşitliliği olumsuz etkileyen faktörlerdendir.

Çayır alanlarında geleneksel ve sürdürülebilir olmayan tarım yöntemleri, verimli toprak elde etmek için meraların ve ormanların tahrip edilmesi biyolojik çeşitliliğe yönelik en büyük tehditler arasındadır (Fotoğraf 159, 160). Anız yakma topraktaki mikro organizmaları yok etmekte, birçok küçük hayvanın ve böceklerin yok olmasına neden olarak toprak yapısını verimliliğini yok etmektedir.



Fotoğraf 159: Deltada Sürdürülebilir Olmayan Tarım Uygulamaları



Fotoğraf 160: Tarım Faaliyetleri İçin Ağaçların Tahribatı

Tarımsal faaliyetlerin bir kısmı 5 ve 6. sınıf topraklarda gerçekleşmektedir. Bu arazilerin çoğu yasadışı orman kesimi ve mera açılması sonucu elde edilmiştir. Kontrolsüz aşırı otlatma, hassas çayır ekosistemlerini tahrip etmeye devam ederken, yaşamları hayvancılığa bağlı olan kırsal toplulukların üzerinde ekonomik baskı oluşturmaktadır.

Verimli tarım toprağı, farklı kullanım zonalarını düzenleyen mevzuat eksikliği veya yerleşmeye açma gibi nedenlerle zarar görmüştür. Özellikle bu durum endüstriyel ve evsel yapılanmaların kontrolsüz ve plansız yayılması sonucu katlanarak artmakta ve doğal habitatlar yok olmaktadır.

Kıyı alanlarındaki arazi spekülasyonları ikinci konut patlamasıyla sonuçlanmaktadır. Çevresel bozulmayı önlemeye yönelik kurumsal yapının etkinleştirilemeyişi ve mevzuattaki eksiklikler, biyolojik çeşitliliğin en büyük tehdidi olan doğal habitat kaybına neden olmaktadır. Kıyı habitatlarının tahrip edilmesi, birçok alanda karasal ve denizel ortamlardaki birçok hayvan ve bitki türünün kaybolmasına neden olmaktadır.

Aşırı balıkçılık, yaban hayvanları ve kuşların toplanması ve avcılık, kontörsüz tıbbi bitki ve otların/soğanların toplanması/sökülmesi süreçlerindeki yetersiz kontrol ve takipsizlik birçok türün yaşamını sürdürmesini engelleyen en büyük tehditlerdir. Gerek iç sular gerekse denizlerde balıkçılık süre ve dönemlerini düzenleyen kontrol mekanizmalarının yetersizliği denizel ve tatlı su ortamlarındaki biyolojik çeşitliliği tehdit etmektedir (Fotoğraf 161).



Fotoğraf 161: Kimyasal Zararlılardan Etkilenen Yengeç

Tarımsal sektörde, çevre olgusunu göz önünde bulundurmaksızın dağıtılan teşvikler, ağır kimyasal ve gübre kullanımı ile yanlış sulama projelerinin uygulanmasına neden olmuştur. Şu anda nispeten düşük oranda gözükmekle beraber; yöre insanı yoğun ve

sulu tarıma doğru geçiş yaptıkça, aşırı kimyasal ve gübre kullanımının biyolojik çeşitlilik ve sağlığa olan etkilerinin gelecekte artacağı öngörülmektedir.

Verimli olmayan sulama nedeniyle, tarım alanlarının tuzlanması biyolojik çeşitliliğin kaybına neden olmaktadır. Kıyı, deniz ve sulakalan ekosistemleri özellikle endüstriyel ve tarımsal kirlilikle, evsel atıklar ciddi bir şekilde etkilenmektedir.

1980’lerden itibaren turizm sektörüne verilen teşvikler, büyük kitle turizmi yatırımlarının inşasında artış meydana getirerek kıyı habitatları (deniz kaplumbağaları ve yılan balıkları) üreme alanları, kumullar, lagünler, kıyı ormanları ve verimli tarım alanlarının geri dönüşümsüz olarak tahrip olmasına neden olmuştur. Bu kapsamda, sürdürülebilir olmayan avcılık, balıkçılık ve toplama yöntemleriyle, orman keserek arazi açma gibi turizm sektörünün taleplerini karşılamaya yönelik baskıların oluşması ve aynı zamanda kontrolsüz evsel atıkların denize boşaltılması ve sezonluk değişen nüfus biyolojik çeşitlilik ve habitatlara yönelik önemli sorunlar arasındadır.

1.6. İnceleme Sahasının Hidrosfer Sorunları

İnceleme sahasını da kapsayan havza ve onun en büyük yerleşmesi olan Bursa ilindeki hızlı, çarpık ve plansız kentleşme ve kontrolsüz sanayileşmeyle oluşan evsel ve endüstriyel atık sularının uzun yıllardan beri arıtılmadan doğrudan doğruya deşarj edilmesi, birinci sınıf tarım toprağına sahip olan havzada yapılan tarımsal faaliyetler esnasında kullanılan gübre ve pestisitlerin drenaj suları ile akarsulara ulaşması, ayrıca hava kirliliğı açısından birinci sınıf kirli iller sınıfında yer alan Bursa’da, hava kirleticilerin yağmur, kar, vb. iklim elemanları ile alıcı ortamlara ulaşmaları sonucu ciddi boyutlarda su kirliliğı yaşanmaktadır.

Kullanılmış suların akarsulara boşaltılması ile ilk olarak organik maddeler başta olmak üzere çeşitli kirleticiler su çevresine girmiş olurlar. Organik maddelerin ayrılması sırasında ortamdaki mevcut oksijen çok hızlı bir şekilde harcanmakta ve çözünmüş oksijen konsantrasyonu azalmaktadır. Kirlenmemiş su yatağındaki ekolojik sistem de değişikliğe uğramaktadır. Çökebilen maddeler, bulanıklık ve düşük oksijen konsantrasyonu, bitkilerin ve diğer su canlılarının normal yaşama çevresini değiştirmekte ve çok az balık türü böyle bir ortamda ancak yaşayabilmektedir.

Su ortamlarından bir diğeri olan göllerin kirlenmesinde kirletilmiş akarsuların

taşıdığı yüksek enerji potansiyeline sahip organik maddelerin ve başka formlarda fosfor ve azot bileşiklerinin göllere ulaşması etkili olmaktadır.

Algler, güneş ışığını enerji kaynağı olarak kullanmak suretiyle karbon, fosfor ve azotlu bileşikleri bünyelerine alır ve daha yüksek enerjili moleküller yaparlar. Algler ve zooplanktonlar tarafından besin olarak kullanılırlar. Bu canlılar da balıklara yem olurlar. Tüm bu faaliyetler sonucunda böylece karbonca zengin atıklar oluşur. Kirlenmemiş bir gölde karbon, fosfor ve azot girişi son derece sınırlı olacağından suda meydana gelecek algerin miktarı az olur. Böyle temiz su kaynakları çeşitli amaçlar için kullanılabilir.

Günümüzde sulak alanlar birçok canlı türünü barındırması, çevresindeki iklimi yumuşatması ve bölgenin su rejimini düzenlemesi açısından önemlidir. Kocasu Deltası sulak alanı, deniz kıyısında yer alan ve en derin yeri 2-3 metre olan bir tatlı-tuzlu sulak alan olup deltaya kuzeyden giriş yapan Kocasu Çayı tarafından beslenir.

Çeşitli sanayi atıklarıyla aşırı bir şekilde kirlenmeye maruz kalan Nilüfer Çayı'ndaki kirlilik Kocasu Çayı Deltası'nı etkileyen olumsuz çevresel faktörlerden en önemlisidir. Nilüfer çayı sanayi atıkları nedeniyle suyu son derece kirlidir. İçme ve sulamada yararlanılması mümkün değildir ve bir atık boşaltma kanalı durumundadır.

Bursa önemli sanayi ve tarım kentlerimizden birisidir. Nilüfer Çayı Bursa Ovası'ndan geçerken otomotiv ve otomotiv yan sanayi, tekstil sanayi, metal sanayi, kimya sanayi madencilik, deri ve gıda sanayi atıklarıyla aşırı bir şekilde metal kirliliğine maruz kalmaktadır. Ayrıca Güney Marmara Bölgesi yüksek tarım potansiyeline sahip olması nedeniyle kullanılan tarım ilaçları ve kimyasal gübreler yüzey sularının kirliliğini tehlikeli boyutlara taşımaktadır. Nilüfer Çayı aynı zamanda geçtiği bölgelerde tarımda sulama suyu olarak kullanılmaktadır. Nilüfer Çayı'nda meydana gelen kirlilik su ve kara ekosistemini olumsuz yönde etkilemektedir (Çelik, 2004).

Bilindiği üzere Nilüfer çayı, Karacabey'deki Hayırlar Köyü'nde Kocasu Çayı ile birleşmektedir. Kocasu Çayı da Ekinli Köyü'nü geçtikten yaklaşık 4 km sonra Marmara Denizi'ne dökülmektedir. Deltanın batısındaki Dalyan lagünü bir kumul kordonuyla denizden ayrılmıştır. Kış mevsiminde bu kum kordonu açılmakta ve Marmara Denizi ile su hareketi yaşanmaktadır. Dolayısıyla Dalyan lagünü de dolaylı olarak Nilüfer Çayı'nın ve Marmara Denizi'nin kirliliğinden ve tuzlu sularından etkilenmektedir (Çelik, 2004).

Akarsularda yaz mevsiminde ölçülen maksimum sıcaklıkların bazı istasyonlarda su kalitesini ve ekolojik yaşamı tehdit edecek derecede 30°C'nin üzerinde çıktığı çok kirli sular şeklinde görülmektedir.

Nilüfer Çayı'nda meydana gelen kirlenmenin ekolojik sistemdeki etkilerini akarsu kenarında yayılış gösteren *Rumex obtusifolius* ve *Polygonum lapathifolium*'un ağır metal biriktirmeleri de işaret etmektedir. *Rumex obtusifolius* türü bitkinin Cu ve Zn' u, *Polygonum lapathifolium*'un ise Zn'u belli oranda ortamdan uzaklaştırarak alanların bu metalden temizlenmesinde katkılarının olabileceği ortaya konulmuştur.

Geçit, Göbelya, Hayırlar, Ekmekçi istasyonlarında, Mart 1991- Mayıs 1996 tarihleri arasında mevsimsel aralıklarla Nilüfer Çayı ve Kocası Çayı 'da ağır metallerin derişimleri saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda Civa ve Kadmiyum için derişim değeri Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nin öngördüğü değerden düşük fakat Krom için derişim değeri öngörülen değerden yüksek çıkmıştır. Bu tür metal kirlenmeleri ekosistemin olumsuz yönde etkilenmesine ve hatta bazı canlı türlerinin yok olmasına sebep olmaktadır. Eser miktarda bile sakıncalı olabilen metaller arasında en önemli grubu "ağır metaller" olarak bilinen Ag, Sb, As, Be, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Hg, Ni, Se, Zn, vb gibi elementler oluşturur. Bu ağır metallerin birikimi sonucunda suda yaşayan balıklar ve diğer canlılar ölebilir. Hatta bu tür su ürünleriyle beslenen insanlar içinde tehlikeli olabilir. Balıkçılar ve yırtıcı kuşlar da, besin zincirlerinin çoğunlukla son basamaklarını oluşturduklarından dolayı, doğadaki ağır metaller, pestisitler gibi kalıcı kirleticilerin ekosistemdeki konsantrasyonlarının belirlenmesinde kullanılmaktadırlar (Çelikoba vd., 2005).

Böylece Nilüfer Çayı ile Susurluk Irmağı kenarındaki sanayi tesisleri ile yerleşim birimlerinin atık sularının Kocası Çayı Deltasına karışması ve deltadaki ekosistemi tehdit etmesi başat sorunu teşkil ettiği ve bu sorunun uzun süredir devam ettiği farklı tarihlerdeki medya haberlerinden de anlaşılmaktadır (Şekil 36, 37, 38).

Anasayfa / Ekoloji / Doğa Mücadelesi / Nilüfer Çayı için yürüdüler

Nilüfer Çayı için yürüdüler

M. Can Tonbil 26/11/2012

Bursa'da, sanayi atıklarıyla zehirlenen Nilüfer çayından tarlalarını sulamak zorunda kalan 52 köyün halkı ayaklandı. Yüzlerce köylü kadın şehir merkezinde yürüyerek bu çevre katliamına dur denilmesini istedi.

Yürüyüşe 52 köyden kadınlarla çeşitli kurum ve kuruluşun temsilcileri katıldı. Setbaşı köprüsü üzerinde toplanan yüzlerce kişi, ellerinde pankartlar ve dövizlerle yürüdü. Nilüfer çayından getirdikleri suları taşıyan köylü kadınlar sloganlar atarak Heykel'e kadar yürüdü. Eylemcilere Bursa Bisiklet ve Doğayı Sevenler Derneği üyeleri de bisikletleriyle katılarak destek verdi.



52 köy adına basın açıklaması yapan İnkaya köyünden **Gülhan Gündoğan**, "Bursa'mızın can damarı iken, sanayi atıkları rezaletine dönüştürülen Nilüfer çayımıza sahip çıkmak için toplandık. Bugün buraya, rengiyle kirlendiğini bağırarak, kokusuyla rahatsız eden Nilüfer çayının nasıl tehlike saçtığını bir kez daha haykırmak için geldik. İçinde artık canlının yaşamadığı bu su bizi hasta ediyor. Derimiz temas ettiğinde, cildimizde yanıklar ve döküntüler oluşuyor. Çeşitli solunum rahatsızlıkları, deri hastalıkları derken, köylerimizde artık kanser vakaları da artmaya başladı. Neden mi suyla temas içindeyiz? **Çünkü bizler çiftçiyiz!** Nilüfer çayını mahsulümüzü sulamakta kullanmak zorundayız. Atalarımızdan beri tarla suladığımız bu çay artık zehirli. Üzülerek belirtmeliyiz ki, şehirliler de bu zehirle sulanmış sebze ve meyveleri tüketiyor. Bununla da kalmıyor, zehirli suyla temas eden ya da bu suyu içmek zorunda kalan hayvanlarımızın sütleriyle de çocuklarımızın körpecik bedenlerine zehir akıyor" dedi.

Eylem basın açıklamasının ardından olaysız bir şekilde dağıldı.

(Bursa Hakimiyet)

Şekil 36: Nilüfer Çayı Hakkındaki 26 Aralık 2012 tarihli Bursa Hâkimiyet Gazetesi Haberi

(ÖZEL HABER) BURSALILARI BEKLEYEN BÜYÜK TEHLİKE



IHA

Haberin diğer fotoğrafları için tıklayın



Bursa'da fabrikaların atıkları sebebiyle Nilüfer'e akan Ayvalıdere'nin simsiyah akan sularıyla tarlaların sulanması büyük tehlikeyi gözler önüne seriyor. Vatandaşlar Ayvalıdere'nin bir an önce berrak akmasını, Nilüfer'e ulaşan dereleri kirleten fabrikaların da kapatılmasını istiyor. Merkez Nilüfer ilçesine bağlı Yolçatı Mahallesi'nden geçen Nilüfer Deresi, fabrika atıkları sebebiyle siyah akıyor. Dere güzergahında tarlası bulunan çiftçilerin, Nilüfer'e akan suda bahçelerini sulaması kanser riskini artırıyor.

Yolçatı Mahallesi'nde çiftçilik yapanlar Ayvalı Deresi'nin kirli sularını tarlada mecburen kullandıklarına dikkat çekerek, "Biz kendi tarlamızı kuyudan motorla su çekerek suluyoruz. Ancak her tarlada kuyu yok. Dolayısıyla buralarda tarlalarını sulayacak su da yok. Tek çare var, bu dere. Fabrika atıklarının içinde olduğu Ayvalıdere'de tarla sulamak tehlikeli. Çünkü dere kirli. Sağlıklı değil. Bu ürünlerden yiyen vatandaşların hali, ne olacak?" dedi.

Atık kimyasal maddelerin su ile karışması sebebiyle sulanan tarlalardaki ürünlerin kanserojen maddelerden nasipleneceğini ifade eden vatandaşlar, "Kanserli ürünleri mecburen yemek durumunda kalacağız. Biz kanser olmak istemiyoruz. Bu yüzden bu derenin temizlenmesini, burayı kirleten Nilüfer'deki fabrikaların da kapatılmasını istiyoruz. Nilüfer'in kollarından Ayvalı deresinin yetkisi konusunda iki belediye topu birbirine atacağına sorunu çözsün" diye konuştular.

Şekil 37: Nilüfer Çayı Hakkındaki 2 Temmuz 2015 tarihli Milliyet Gazetesi ve İHA

Haberi

Korkulan oldu! Kanalizasyon suyu içme suyuna karışıyor!



Bursa'da 19 köyün foseptiklerinin içme suyu ihtiyacını karşılayan Nilüfer ve Doğancı Barajı'na akıtılmasının önlenememesi Bursalıları isyan ettirdi. Foseptik suların karıştığı Bursa'nın içme sularının mide ve bağırsak kanserine yol açabileceği açıklandı.

30 Haziran 2015 Salı 10:56

T- T+ A



VAHİM TABLO; İÇİLEN SULAR MİDE VE BAĞIRSAK KANSERİ YAPIYOR

Bursa'da içme suyu skandalından sonra ishal vakalarının arttığına vurgu yapan Dr. Mehmet Hasanoğlu, sözlerini şöyle sürdürdü;

"Son 1,5 ayda Bursa'da ishal vakalarında artış var ve acillere başvuran yüzlerce insan olduğunu biliyoruz. Foseptik sularının içme sularına karışmasıyla insan sağlığı açısından ciddi risk taşıdığından, salgın hastalıkların bu sulardan olduğu konusunda yetkilileri uyardık. Daha vahim tablo, bu foseptiklerin içinde kimyasal atıklar var. Bu kimyasal atıkları hiçbir şekilde arıtma tesislerinde arıtma şansınız yok. Bunlar direk suların içinde çeşmeler aracılığıyla insanlara ulaşmakta. Kısa vadede salgın hastalık şeklinde değil ama uzun vadede mide ve bağırsak sistemi kanserlerine, solunum yolu hastalarına çok ciddi şekilde sebebiyet verebilecek hastalıklardır. Bu açıdan başta Sağlık Bakanı, Bursa Valisi, Büyükşehir Belediye Başkanı olmak üzere tüm yetkilileri göreve davet ediyoruz."

"FOSEPTİK KUYULARI ACİLEN KAPATILMALI"

MHP Osmangazi Belediye Meclis Üyesi Cemil Aydın ise, BUSKİ tarafından içme suyu sorunu ile ilgili 1 ayda pansuman tedavilerle çözümüne gidildiğini gördüklerini ifade ederek, "Oysa Bursa halkının kısa vadede beklediği, patlatılan foseptik kuyularının kapatılmasıdır. Orta vadede ise, barajlardan ve derelerden bağımsız kanalizasyon sistemiyle bölgedeki 22 köyün atıklarının arıtma tesisine ulaştırılmasıdır. Acilen Bursa'yı sağlık açısından tehdit eden foseptik kuyusu skandalının biran önce bitirilmesini istiyoruz" şeklinde konuştu.

Buski yetkilileri ise bölgede yaşanan sıkıntının gündeme gelmesinin ardından kuyularda fiziki olarak gerekli tedbirleri aldıklarını ifade ettiler. Yetkililer, 19 köyün atık suyunun bu kuyularda toplandığını, vidanjörler yardımıyla kuyuların haftada bir deşarj edildiğini açıkladılar. İHA

Şekil 38: Nilüfer Çayı Hakkındaki 30 Haziran 2015 Tarihli Ulusal-İHA Haberi

Bursa’da evsel atık sular 1998 yılına kadar arıtılmadan Nilüfer Çayı’na deşarj edilmiştir. Bursa Su ve Kanalizasyon İşleri tarafından 1992 yılında yapımına başlanan ve 1997 yılında aktif hale gelen merkezi atık su kolektörü, kent atık sularının % 60’lık bir kısmını kendisine bağlamıştır. Günümüzde ana toplayıcı kolektörlerle toplanan atık sular doğu ve batı atık su arıtma Tesisleri’nde arıtılıp Nilüfer Çayı’na deşarj edilmektedir. Sisteme bağlanmayan bir kısım ise arıtılmadan Nilüfer’e doğrudan deşarj edilmektedir (Niu vd. 2007). Böylece Nilüfer Çayı’nın, Kocasu Çayı su toplama havzasındaki göl ve sulakalan habitatlarını kirletmektedir.

Deltanın batı yakasında son 20 yılda oluşan yapılaşma, endemik kumul bitkilerinin bulunduğu kıyı üzerinde gelişmiş ve bu bitkilerin büyük bir bölümünü yok etmiştir. Özellikle yaz aylarında yoğunlaşan nüfusun katı atıkları, Kocasu Çayı Deltası’nda vahşi depolama yapılmak yoluyla bertaraf edilmeye çalışılmaktadır. Buradaki çöpler rüzgârın da etkisiyle geniş alana dağılmakta; çöplerin sızıntı suları deltayı ve denizi kirletmektedir.

Susurluk Havzasında su kalitesi açısından en hassas akarsuların başında yoğun evsel ve endüstriyel baskı altında kalan ve organik madde, azot ve fosfor gibi parametreler açısından aşırı kirli olan Nilüfer Çayı gelir. Akarsular organik madde, azot ve bor yönünden aşırı kirlenmiş durumdadır. DSİ tarafından yapılan su kalitesi gözlemlerinde organik parametreler arasında çoğunlukla KOİ ve BOİ ölçümleri yapılmış, TKN (Toplam Kjeldahl Azotu) ve diğer organik parametrelerin ölçümü genelde yapılmadığı için gerçek su kalitesi tespit edilenden daha kötü olabilir.

Susurluk Havzası 2014 yılı kış dönemi su kalitesi sonuçlarına bakıldığında yüzeysel su kalitesinin yönetimi yönetmeliği kapsamında, Kocasu Çayına karışan Susurluk Nehri genel olarak çözülmüş Oksijen, pH, Nitrat Azotu ($\text{NO}_2\text{-N}$), Amonyum azotu ($\text{NH}_4\text{-N}$), toplam fosfor (TP), KOİ, BOİ ve TKN parametresinde IV. sınıf su kalitesinde görülürken, en kirli noktalar, (Nilüfer Çayı, Çekrice Köyü) başta olmak üzere, (Simav Çayı (Susurluk), Simav / Kütahya), (Nergis Çayı, Merkez / Balıkesir), (Karadere, Susurluk / Balıkesir), (Nilüfer Çayı, Osmangazi) ve (Nilüfer Çayı, Karacabey) lokasyonlarında görülmektedir.

Havzada en kirli nokta Nilüfer Çayı (Nilüfer / Bursa)’dır. Bu nokta Hasanağa OSB, Nilüfer OSB, BTO OSB, Kayapa Sanayi Bölgesi, Küçük Sanayi, Akçalar Sanayi Bölgesi, Demirtaş OSB baskısı altında bulunmaktadır. Bu noktada çok kritik seviyelerde olan sülfat, sodyum, TÇM, toplam krom, alüminyum, nikel, serbest klor, sülfür parametresi diğer noktalara göre daha yüksek tespit edilmiştir.

KOİ ve BOİ bakımından Nilüfer Çayı IV. Sınıf seviyesindedir. NO₂-N ve NH₄-N en yüksek Karadere (Susurluk/Balıkesir)'de ölçülmüştür. Bu noktaya Mauri Maya tesisi, salçacılar, AB gıda yumurta ve tavukçuluk tesisi, şeker piliç tesisi baskıları etki etmektedir. Bu noktada renk parametresi de oldukça yüksektir. Simav Çayı (Simav/Kütahya) pH parametresi bakımından IV. Sınıf su kalitesinde tespit edilmiştir. Yine florür parametresi en yüksek bu noktada tespit edilmiştir. TP yönünden Nergis Çayı (Merkez/Balıkesir) en kirli nokta olarak görülmektedir. Bu nokta OSB, Balıkesir Evsel AAT, Çiftliklerin Baskısı altındadır. Renk ve ağır metal parametreleri yönünden havzada en kirli lokasyon Nilüfer Çayı'dır. Ağırıklı tekstil üretimi yapılan Doğu Bloğu Etkisi (Kestel Osb, Gürsu Osb, Samanlı Köyü Evsel AAT, Barakfaki Sanayi Bölgelerinin baskısı altındayken, batı bloğu ise tarımsal ve evsel baskı altında bulunmaktadır. Ayrıca havzada yöre halkı zaman zaman sanayicilerin kostik (sodyum hidroksit) ile temizleme yaptığını ve bu zamanlarda nehirlerde balık ölümlerinin yaşandığını da belirtmiştir.

Özellikle salça fabrikaları başta olmak üzere sanayi tesislerinin 150-200 metreden artezyen kuyularıyla su çekmeleriyle ve yağışların çok aza düşmesi sebebiyle yer altı su seviyesi düşmekte ve artezyen kuyularının verimi azalmaktadır. Bu ise para ve zaman kaybına neden olduğu gibi çiftçiler arasında artezyen kuyularının kullanılmasında çeşitli sorunlara sebep olmaktadır.

Susurluk Irmağı'nın taşkın zamanlarından korunmak için Karacabey Ovası'ndan geçtiği yatağının iki yanına setler yapılmıştır ve eski su baskını tehlikesi azaltılmıştır. Susurluk Irmağı, yörede yağış maksimumunun yaşandığı Aralık ayında taşkın döneminin en yüksek seviyesindedir. Özellikle çevresindeki ova köylerinin arazilerini sular altında bırakır ve zararlara yol açar. Esasında Karacabey Ovası ve delta Susurluk Irmağı ve kollarının taşkın zamanlarında getirdiği alüvyonlarla oluşmuştur. Fakat günümüzde ırmağın taşması sahada kirliliğe neden olmaktadır. Yine sular altında kalan araziler, tava gelmemekte ve tarım ürünlerinin ekimi gecikmektedir.

Özellikle yaz aylarında yoğunlaşan nüfusun çöp sorununa çözüm olarak Kocasu Çayı Deltası seçilmiştir. Çöpler belediye görevlileri tarafından Delta üzerinde bulunan kumullara dökülen vahşi depolama yapılmıştır. Buradaki çöpler rüzgârın da etkisiyle geniş alana dağılmaktadır. Ayrıca çöplerin sızıntı suyu deltayı, yeraltı sularını, kaynakları, akarsuları ve denizi kirletmektedir.

Yaban Hayatı Geliştirme Sahası bitişiğinde denizden kaçak kum alınması nedeniyle lagünler ile deniz arasındaki mesafenin 5 metreye kadar düştüğü, bu durumun devam etmesi halinde deniz ile lagünlerin birleşmesi söz konusu olduğundan denizden kaçak kum alınması hususunda sahil güvenlik komutanlığının daha etkin koruma tedbirlerinde bulunması gerekmektedir. Ayrıca yılan balıklarının üreme yeri olan lagünlerin denizden gelecek tuzlu su nedeni ile üreme ortamlarının büyük ölçüde zarar görmesi, tuzlu suyun göllerdeki bitki yaşamını da olumsuz etkilemesi söz konusudur.

Deltanın küresel iklim salınımlarından da etkilenmektedir. Arapçiftliği Lagünün yanındaki Ballıkaya Köyü ilk defa 2007 yaz döneminde tamamen susuz kalmıştır. Bu esnada Arapçiftliği göl suyunun normal seviyesinden yaklaşık 5 metre içeri çekildiğini, daha sonra bu çekilmenin 10 metreyi bulduğu görülmüştür. Böylece sulak alanlar tamamen kurumuştur (Fotoğraf 162).

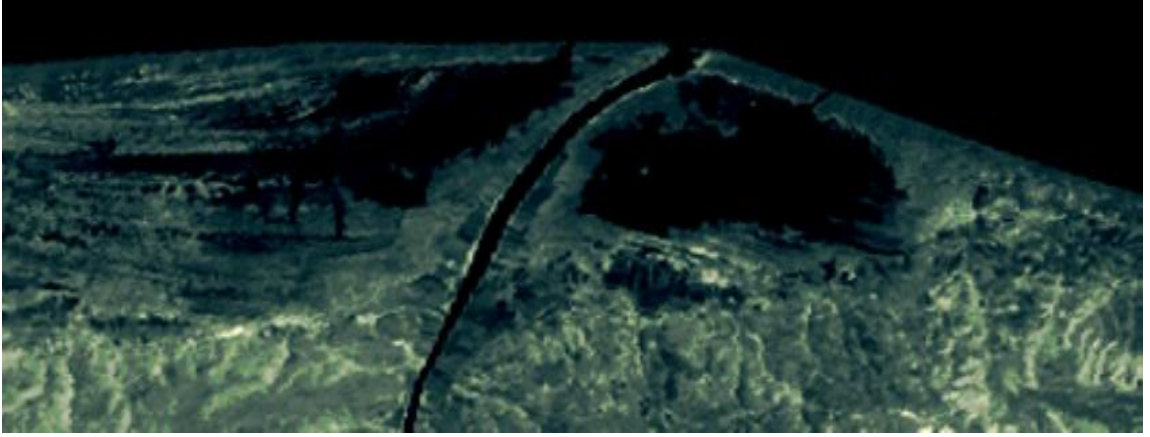


Fotoğraf 162: Sulak Alanların Kuruması

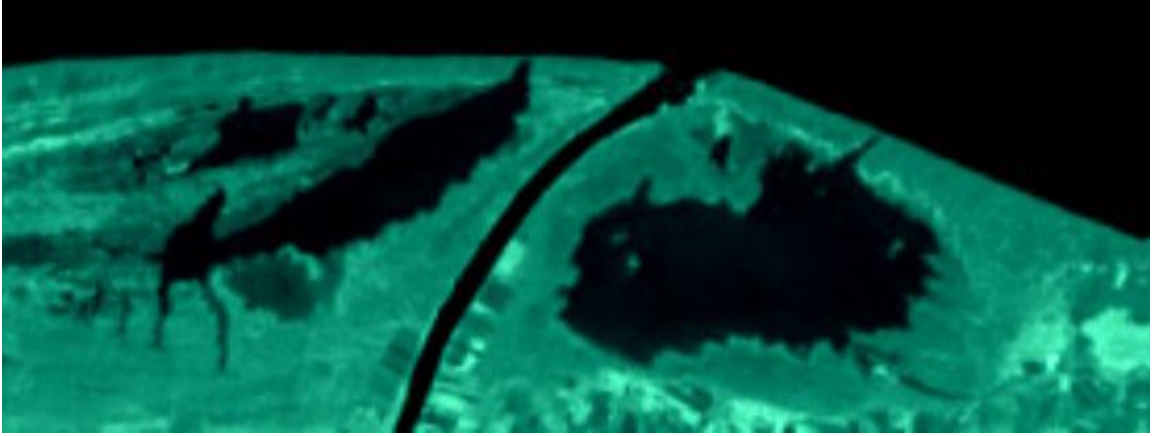
Bu durumun etkisini lagünlerin yüzölçümlerinde ve çevre uzunluklarının küçülmesinde de görmekteyiz (Tablo 9; Fotoğraf 163, 164, 165, Şekil 39).

Tablo 9: Lagünlerin 2000 ve 2014 Yılları Arasındaki Değişimi

Lagünler	2000 Yılı		2014 Yılı	
	Yüzölçümü (m ²)	Çevre Uzunluğu (m)	Yüzölçümü (m ²)	Çevre Uzunluğu (m)
Arapçiftliği	4 490 048	19 920	3 163 302	11 593
Dalyan+Poyraz	4 088 600	28 775	1 677 538	13 464



Fotoğraf 163: Lagünlerin 2000 Yılındaki Görüntüsü



Fotoğraf 164: Lagünlerin 2007 Yılındaki Görüntüsü



Fotoğraf 165: Lagünlerin 2014 Yılındaki Görüntüsü



Şekil 39: Lagünlerin 2014 Yılındaki Görüntüsü

1.7. İnceleme Sahasının Litosfer Sorunları

Nüfus yoğunluğu sahil ve ova köylerinde fazla, orman köylerinde düşüktür. Halk tarım, hayvancılık, balıkçılık, ormancılık ve turizm sektörlerinde çalışmaktadır. Alanın sahil kısmı bölge halkı tarafından turizm amacıyla kullanılmaktadır. Göller ile tepeler arasında kalan bölgede tarım yapılmaktadır. Subasar ormanı sulak çayırlar ise mera olarak kullanılır.

Yeniköy yaz mevsiminde yoğun turist akımına uğramaktadır. Bu nedenle Yeniköy turizm merkezi haline gelmiştir. Turizmin artmasına paralel olarak doğal yapıya uygun olmayan hızlı bir yapılaşma göze çarpmaktadır. Bu yapılaşma ve insan baskısı deltanın doğal yapısına zarar vermektedir (Fotoğraf 166, 167).



Fotoğraf 166: Yeniköy'den Görünüm



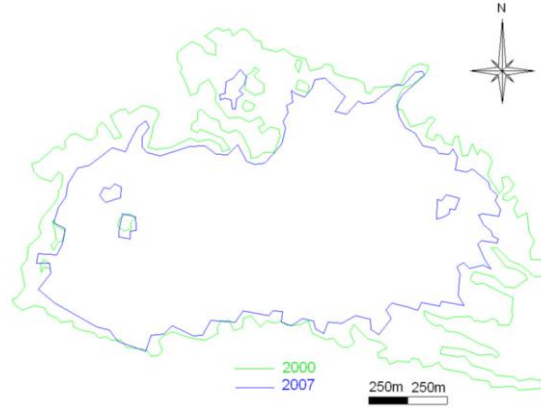
Fotoğraf 167: Yeniköy’de Delta Kuşağında Çevre İle Uyumlu Olmayan Yapılaşma

Turizm faaliyetlerinin artması alanı olumsuz etkilemekte ve bina sayısı gün geçtikçe artış göstermektedir. İnşaatların kum gereksinimlerini karşılamak için kullanılan kumullar hızla doğal yapısını kaybetmektedir. Ayrıca kumul alanları besleyen akarsulardan sürekli kum çekilmekte (Fotoğraf 168), kumul alanlarını besleyen kum kaynağı engellenmektedir. Akarsular kenarındaki sanayi tesislerinin ve yerleşim birimlerinin atıkları ile kirlenen kumlar, kumul ekosistemi olumsuz yönde etkilemektedir.



Fotoğraf 168: Kum Çekmeleri

2000 yılında Arapçiftliği gölü içinde 7 adet ada mevcut iken 2000 yılında göl içinde bu tek bir ada görülmüştür. 2007 yılında göl içinde 13 195 m² , 11 872 m² ve 3 932 m² olan 3 adet ada bulunmaktadır. Bu üç adadan birinin 2000 de olduğu diğer ikisinin suyun azalması nedeniyle yeni oluştuğu görülmüştür (Şekil 40).



Şekil 40: Arapçiftliği gölü 2000-2007 karşılaştırması (Saçın, 2010)

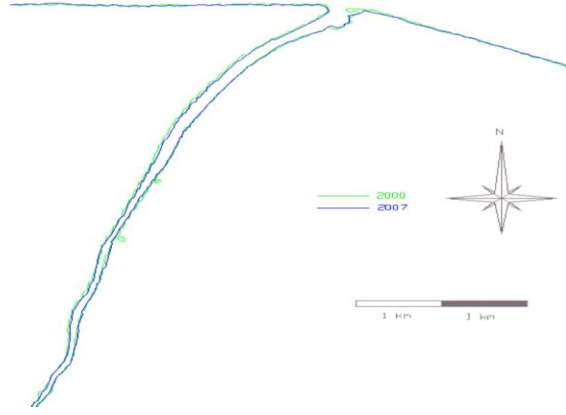
Yağış değerleri ile Arapçiftliği göl alanının küçülmesi arasında bir korelasyonun bulunmadığı söylenebilir. Yağışın fazla olduğu dönemlerde alanın külmüş olması insanların su kullanması, göl yakınındaki arazilerin tarım alanlarına dönüştürülmesi, yağış artışıyla birlikte akarsuların bol alüvyon taşıması ve siltasyonun boyutunun artması gösterilebilir (Şekil 41).



Şekil 41: Dalyan ve Poyraz lagünlerinin 2000-2007 karşılaştırması (Saçın, 2010)

Su seviyesinin arttığı dönemlerde Dalyan ve Poyraz göller birleşerek tek bir göl halini almaktadır. 2000 yılından günümüze gölün alanı giderek küçülmüştür. 2000 yılında göl içinde büyüklükleri 108 019 m² , 56139 m² ve 20 780m² olan 3 adet ada, 2001 yılında göl içinde büyüklükleri 128 380 m² ile 30 045 m² arasında değişen 5 adet ada tespit edilmiştir. 2005 yılında Poyraz gölünden büyüklükleri 34 490 m² ve 15 556 m² olan iki büyük parçanın gölle bağlantısının kesildiği gözlemlenmiştir. 2001 yılında oluşan 5 adanın 2005 yılında göl kıyı şeridiyle birleştiği belirlenmiştir. 2005 yılında Poyraz gölünden koparak yeni oluşan 2 gölün alanlarının 2007 de sırasıyla 15 556 dan 7 157 ye ve 34490 dan 23 344 e gerilediği görülmüştür (Saçın, 2010).

Akarsu vadilerinde de kısmi değişimlerin olduğu syenebilir. 2000-2007 yılları karşılaştırdığında ağızın sağ tarafında 38 metre erozyon oluşarak ağız genişliğinin 206 metreden 244 metreye arttığı belirlenmiştir (Saçın, 2010) (şekil 42).



şekil 42: Kocasu Çayı Vadisinde 2000-2007 Yılları Arası Yatak Boykesiti

2000-2014 yılları karşılaştırdığında ağızın sağ tarafında 38 metre erozyon oluşarak ağız genişliğinin 206 metreden 244 metreye arttığı belirlenmiştir. Bu dönemde ağızın sol tarafındaki kıyı şeridinde 3787 m² lik alanda birikme, 5245 m² lik alanda da kıyı erozyonu görülmektedir. Sağ kıyı şeridinde ise 8965 m² lik alanda birikme, 21197 m² lik alanda ise kıyı erozyonu dikkat çekmektedir. Kıyı erozyonu sonucu ağızın sol tarafındaki kıyı şeridindeki değişim yaklaşık 24 metre, sağ tarafta ise yaklaşık 122 metre civarındadır. Literatürde bu bölgeden inşaatlarda kullanılmak üzere kum alımı olduğu belirtilmektedir. Kum alımları, kuzeydoğu rüzgarları ve batimetrinin birlikte kıyı erozyonunu tetiklediği söylenebilir.

1.8. İnceleme Sahasının Atmosfer Sorunları

Atmosfer sorunları atmosferde toz, duman, gaz, koku, su buharı şeklinde bulunabilecek kirleticilerin, insanlar veya diğer canlılar ile eşyaya zarar verebilecek miktarlara yükselmesi; sıcaklık, basınç, rüzgâr ve yağış gibi atmosfer olaylarının normalin ötesinde cereyan etmesi olarak ifade edilebilir.

Çağımızın en tehlikeli hastalıklarından olan kanserin oluşmasında çevresel faktörlerin etkisi artık bilinmektedir. İnsanlar başta kirli havayı soluyarak ya da kirlenmiş su veya gıdayı tketererek toksik ve kanserojen maddelere maruz kalırlar. Endüstriyel

atıklar, tarım ilaçları, çöpler, sigara dumanı ve sanayi baca gazları gibi zararlı maddelerden çevreye gelen kimyasallar, havaya karıştıklarından dolayı insan sağlığını tehdit eden önemli çevresel kirleticilerdendir. Bu maddelerin içerisinde bulunan kükürt dioksit, azot oksitler, polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH), pestisitler, insektisitler, metaller gibi birçok kirleticisi, insan sağlığı için toksik ve kanserojen etkiye sahiptir. Bu maddelerin çok az miktarlarının bile insan vücudunda toksik ve kanserojen etkiye sebep olduğu bilindiği için hava, su ve gıdalardaki miktarlarının kontrol edilmesi oldukça önemlidir (Alver vd., 2012: 45-52).

İnceleme sahasında sanayileşme ve yoğun trafik gibi antropojenik kaynaklardan, yer yer yaşanan orman yangınları gibi doğal yollardan atmosfere verilen emisyonlar atmosferi ve dolaylı bir biçimde toprak, su gibi alıcı ortamları kirlletmektedir.

Küller, çinkooksit, kurşunklorür ve öteki ağır metaller gibi katı parçacıklar; kükürtdioksit, kükürttrioksit, kükürtlü hidrojen gibi kükürt bileşikler; azotoksitleri içeren azot bileşikler; hidrojenflorür, tuz asidi gibi halojen bileşikler; aldehitler, hidrokarbonlar, katranlardan oluşan organik bileşikler; radyoaktif gazlar ve aerosollerden oluşan radyoaktif maddeler başlıca atmosfer kirleticilerdir.

Kocasu Çayı Deltası ve çevresindeki atmosfer sorunlarına neden olan olayların başında ısınma ve sanayiden kaynaklı hava kirliliği problemi gelmektedir. Sanayide kömür ve fueloil kullanımından kaynaklanan hava kirliliği mevcuttur. Özellikle kükürt oranı yüksek yakıt kullanımının hava kirliliğinin artmasındaki rolü büyüktür. Bugün itibariyle havzayı etkileyen yerleşmelerin % 60'ında doğalgaza geçilmiş olup, diğer yakıt türlerini kullanan kesim içinde izin belgeli yakıtlar kullanmaları yönünde takip yapılmaktadır. Deltaya yakın olan yerleşmelerden Bursa ve Karacabey'de hava kalitesi izleme ve ölçüm istasyonu bulunmamaktadır. Zabıta Müdürlüğünün denetimleri ile izinsiz katı yakıt kullanımının önüne geçilmeye çalışılmakta olup, ilçenin tamamının doğalgaza geçmesi ile kirliliğin önemli ölçüde azaltılması öngörülmektedir.

Ayrıca sanayi tesislerinden kaynaklanan emisyonlar sadece bu tesislerin bacasından atmosfere verilen emisyonlar olarak değerlendirilmemelidir. Bölgedeki sektörler göre hammadde ve ürünlerin depolanması-taşıması işlemleri sırasında rüzgâr etkisiyle havaya karışan tozlar, buharlaşan organik gaz ve buhar emisyonları gibi emisyonlar da bölge hava kalitesini olumsuz etkilemektedir.

“Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği (HKDYY)” tarafından dış havadaki konsantrasyonu sınırlandırılan tek uçucu organik bileşik (VOC) bileşiği benzen’dir. HKDYY tarafından benzen için öngörülen uzun vadeli (UVS-yıllık) sınır değeri 2014 yılı için 10, 2021 yılı için 5 $\mu\text{g m}^{-3}$ ’tür.

Sınır değeri aşacak kadar yüksek benzen konsantrasyonlarının görüldüğü noktalar petrokimya tesislerine yakın olanlar veya bu tesislerin emisyonlarından hakim rüzgar yönü nedeniyle etkilenen noktalardır.

HKDYY tarafından dış hava konsantrasyonlarının ölçülmesi ve izlenmesi öngörülen bileşikler Kalıcı toksik organik bileşikler (POP’lar) ve Poli Aromatik Hidrokarbonlar (PAH)’lardır. Atmosferik aerosoller troposfer tabakasında oldukça fazla miktarda bulunur ve insan sağlığına zararlı olabilecek pek çok organik ve inorganik kimyasal türleri içinde barındırırlar.

Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar (PAH) da atmosferde varlığı tanımlanan pek çok organik bileşik grubundan biridir ve polisiklik aromatik hidrokarbonlar iki ya da daha fazla benzen halkasına sahip hidrofobik karakterli organik bileşiklerdir (Zhang vd., 2006; Wcisło, 1998; Wang vd., 2010). PAH’lar doğal ya da insan kaynaklı olarak organik bileşiklerin eksik yanması sonucu oluşurlar. Bunun nedenleri ise orman yangınlarının yanı sıra tekstil ve metal sanayi başta olmak üzere endüstriyel kaynaklar, motorlu taşıtlar ve sigaradır. Endüstriyel kaynaklar, çöp yakma, çimento fabrikaları, petrol rafinerileri, kok ve asfalt üretimi, tekstil kaynakları, alüminyum, demir çelik üretiminden kaynaklanmaktadır (Perry vd.,1991; WHO, 1998). Isınma ve enerji amaçlı kullanılan kömür, odun gibi katı yakıtlar ve fosil yakıtlar da PAH oluşumuna neden olmaktadır (Re N-Poppi ve Santiago-Silva, 2005; Lee vd., 2001; Garban vd., 2002; Dabestani ve Ivanov, 1999). PAH’ların, hidrofobik yapılarından dolayı sudaki çözünürlükleri oldukça azdır. Ancak yüksek oranda lipofilik özelliğe sahiptirler. Yapısında dörtten az benzen halkası bulunduran PAH’lar hafif PAH, dört ve daha fazla benzen halkası bulunduran PAH’lar ise ağır PAH olarak tanımlanırlar (Danyi vd., 2009). Hafif PAH’ların sudaki çözünürlükleri daha fazla ve buhar basınçları daha yüksektir. PAH’ların molekül ağırlıkları arttıkça sudaki çözünürlükleri azalmaktadır. Ancak toksik ve kanserojenik özellikleri artmaktadır (Wenzl vd., 2006; Ferrarese vd., 2008). PAH’lar toprakta, suda, havada ve gıda örneklerinde bulunmaktadır (Danyi vd., 2009; Phillips, 1999; Bartos vd., 2009; Zhang vd., 2009). PAH’ların mutajenik, toksik ve kanserojenik oldukları bilinmektedir (Wang vd., 2010;

Nieva-Cano vd., 2001; Tsai vd., 2002; Liang vd., 2006). Bu tehlikelerinden dolayı çevrede, yiyecek ve içeceklerde bulunan miktarları insan sağlığı açısından önemli hale gelmiştir. Evde PAH'lar tütün dumanı, yanan odun dumanı, tahıl, ekmek, sebze, meyve, et, işlenmiş veya salamura ürünler, kirlenmiş inek sütü veya anne sütünde mevcuttur. Kirlenmiş toprak, hava ve suda yetişen ürünler de PAH içerir. Tabiatta 100'ün üzerinde PAH bileşiği mevcuttur (ATSDR, 1995; Moret vd., 2010; Martorell vd., 2010). Ancak Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Birimi (United States Environmental Protection Agency, US-EPA) tarafından Naftalin (Np), Asenaftelen (Anp), Asenaften (Ane), Floren (Flr), Fenantren (Phe), Antrasen (An), Floranten (Flu), Piren (Py), Benzo[a]antrasen (BaA), Krisen (Chr), Benzo[b]floranten (BbF), Benzo[k]floranten (BkF), Benzo[a]piren (BaP), Dibenzo[a,h]antrasen (DahA), İndeno[1,2,3-cd]piren(IcdP), Benzo[g,h,i]perilen (BgHiPy) den oluşan 16 tanesi öncelikli kirleticiler arasında sayılmıştır (EPA, 1999; Alver vd., 2012,: 45-52).

PAH'ların atmosferde dağılımı buhar/partikül, buhar/su, partikül/su ve yağ/su fazları oranları ile kontrol edilir. Buhar ve partikül fazları arasında ayırım ayrıca hava-su gaz değişimi, yerçekime bağlı birikim (kuru birikim), ve/veya ıslak birikim (yağmur, sis ve kar) gibi birikimin modunu da belirler. Bu bileşikler çevre basıncı ve sıcaklığında 10-4 atm (büyük kısmı buhar fazda) ile 10-11 atm (büyük kısmı partikül fazda) arasında buhar basıncına sahiptirler (Mackay vd.,1992). Bu nedenden dolayı bu organik bileşikler fiziksel özelliklerine (örn, buhar basıncı), partikül miktarına (yüzey alanı), partikül tipine (örn; organik karbon miktarı) ve meteorolojik koşullara (örn; 30 çevre hava sıcaklığı) bağlı olarak atmosferde hem buhar hem partikül fazında bulunurlar. Farklı fazlardaki bu bileşikler, ozon, azot ve türevleri, kükürt ve türevleri gibi bileşiklerle reaksiyon vererek farklı bileşikler oluştururlar (Mackay vd.,1992, EU, 2001; Hanedar, 2009).

Bunlar oksit ve nitrik asit ile tepkimeye girerek nitro türevlerini, kükürt dioksitler ve sülfürik asitle reaksiyona girerek sülfürik ve sülfonik asit formlarını oluştururlar (WHO, 1998; Marcè ve Borrull, 2000). Ayrıca ozon ve hidroksil radikalleri ile de tepkime verirler (Douben, 2003). Böylece PAH'lar atmosfere karışırlar.

Sahada işletilen bazı evsel ve endüstriyel atık su arıtma çamurlarında PAH'lar mevcuttur. Çevre kirliliğine sebep olan ve aynı zamanda canlılar için sağlık riski teşkil eden başlıca kirleticilerden biri PAH'lardır. PAH'lar, eksik yanma sonucu oluşan yarı uçucu organik bileşiklerdir (YUOB). Rüzgâr ile uzun mesafelere kolayca taşınabilen

PAH'lar, mutajen veya kanserojen özellikleri ve yüksek uçuculukları sebebiyle kontrol altına alınması gereken bir kirletici grubudur. Atmosferdeki PAH'ların çökelme yoluyla toprak, sediment, çamur gibi matrislere geçiş yaptığı gözönünde bulundurulmalı ve tüm alıcı ortamlardan giderimi sağlanmaya çalışılmalıdır.

Nüfus artışı ve hızlı kentleşme sebebiyle atıksu miktarı ve buna bağlı olarak oluşan çamur hacmi her geçen yıl artmaktadır. Arıtma çamurlarında bakteri, virus gibi patojenlerin ve ağır metallerin yanısıra PAH'lar, poliklorlu bifeniller (PCB'ler) gibi çeşitli YUOB de bulunmaktadır. Bu bileşikler topraktan; yıkanarak, buharlaşarak, sudan; kanalizasyon sistemine katılmak suretiyle ve atmosferden, ıslak ve kuru çökelme yoluyla atıksu arıtma tesislerine ulaşmaktadır. Bu kirleticilerin hidrofobik ve lipofilik yapıları gereği arıtma tesislerindeki aktif çamur kütesine bağlanarak çökelen çamur bünyesinde tutulması beklenmektedir. Toprağa uygulanmış çamurun yapısındaki PAH'lar besin zinciri yoluyla insan vücuduna alındığında mutajenik ve kanserojenik etki potansiyeline sahip oldukları için bu kirleticilerin uygun yöntemler kullanılarak çamur kütesinden uzaklaştırılması gerekmektedir.

Genellikle hafif PAH'ların (2-3 halkalı) baskın olarak buhar fazında bulunduğu ve daha düşük karsinojenik/mutajenik aktivite gösterdiği, bu türlerin atmosferde yüksek miktarlarda bulunduğu ve diğer kirleticilerle reaksiyon vererek daha toksik türevlerine dönüştükleri (nitro-PAH'lar gibi) bilinmektedir (Chen, 2007, Park ve diğ 2002). Dolayısıyla, hafif PAH türlerine ait bu oran, özellikle benzer çalışmalarla kıyaslandığında, kabul edilebilirdir. Bunların kaynağı ise büyük oranda kömür, odun, doğalgaz, zirai maddeler ve araç gazlarıdır.

Nilüfer Çayı'nda meydana gelen kirlenme *Rumex obtusifolius* ve *Polygonium lapathifolium* gibi bitkilerde yapılan çalışmalar neticesinde krom ve çinkodan oluşan ağır metal biriktirmeleri tespit edilmiştir (Çelik, 2004). Yapılan çalışmalarda Civa ve Kadmiyum için derişim değeri Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nin öngördüğü değerden düşük fakat Krom için derişim değerleri öngörülen değerden yüksek çıkmıştır. Bu tür metal kirlenmeleri ekosistemin olumsuz yönde etkilenmesine ve hatta bazı canlı türlerinin yok olmasına sebep olmaktadır. Eser miktarda bile sakıncalı olabilen metaller arasında en önemli grubu "ağır metaller"olarak bilinen Ag, Sb, As, Be, Cd, Cr, Cu, Pb, Mn, Hg, Ni, Se, Zn, vb gibi elementler oluşturur. Bu ağır metallerin birikimi sonucunda suda yaşayan balıklar başta olmak üzere atmosferde diğer canlılar etkilenebilir (Özer vd., 1996).

Balıkçılar ve yırtıcı kuşlar da, besin zincirlerinin çoğunlukla son basamaklarını oluşturdıklarından dolayı, doğadaki ağır metaller, pestisitler gibi kalıcı kirleticilerin ekosistemdeki konsantrasyonlarının belirlenmesinde kullanılmaktadırlar (Çelikoba vd., 2005).

Sahada su yüzeyine yaklaşık 30 µg/m²-gün seviyesinde toplam PAH çökmesi gerçekleşmektedir (Taşdemir ve Esen, 2008). Ant ve BaA türleri için 0,95 µg/m²-gün ve 0,23 µg/m²-gün olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç atmosferden su yüzeylerine veya içinde organik madde oranı yüksek arıtma çamurlarına büyük mertebelerde PAH taşınımının olduğunu kanıtlamaktadır (Karaca ve Taşdemir, 2011).

Madensel yağlar, ağır metaller, polisiklik aromatik hidrokarbonlar (PAH), poliklorlu bifeniller (PCB), asbest, organotin bileşikleri (TBT), dioksin ve diğerleri sahadaki metallerin kirletici atıklarıdır.

Asbest lifsi ve kristal yapıya sahip; magnezyum silikat, kalsiyum magnezyum silikat, ve kompleks sodyum demir silikat bileşimi şeklinde bulunan bir grup mineraldir. Asbest yanmazlık kalitesi, yalıtım gücü ve kimyasal olarak nötr olmasından dolayı ulaşım araçlarında, onların fren sistemlerinde kullanılmaktadır. Çok az asbest lifi konsantrasyonları bile akciğerlerde yara benzeri dokuların oluşmasına ve sürekli nefes olma zorluklarına (asbestozis) yol açmaktadır. Bu durum daha uzun vadede akciğer kanseri veya solunum organlarını çevreleyen tabakalarda görülen kanserlerle (mezotelyoma) sonuçlanabilmektedir.

Orhanelinde bulunan linyitle çalışan termik santralde sahayının kirletilmesinde rol sahibidir. Bilindiği gibi fosil yakıtlar kullanılarak suyu buharlaştırıp, türbin çevrimi ile elektrik üretilmektedir. Yerküremizde karbondioksit salımının en büyük kaynağı termik santrallerdir.

Ayrıca termik santrallerin tümü soğutma suyuna ihtiyaç duyar. Soğutma suyu ileri derecede arıtılmış olması gerekir. Elektriksel iletkenliği 0.3-1.0 µS arasındadır. 1000 MW'lık bir santralin günlük soğutma suyu yaklaşık 40.000 m³/gün'dür. Kullanılan soğutma suyu korozyona yol açmaması için oksijen içeriği azaltılır. Sudaki oksijen içeriğinin düşürülmesi bu amaca uygun kimyasal madde girdisinin oluşturduğu reaksiyonlar sonucu gerçekleşir. Atık ısı buharlaşma yolu ile deşarj edilirken kondensasyon suyu ve soğutmadan dönen sular alıcı ortama deşarj edilir. Alıcı ortama

deşarj edilen sular, alıcı ortamdaki +8 C yüksek ve canlı organizmaların yaşamını olumsuz yönde etkileyecek nitelikteki sudur. Bu su ekosistemi olumsuz yönde etkileyecektir.

Santrallerde uranyum ve toryum açığa çıkar ve bunlar kanserojen maddelerdir. Bunlardan başka arsenik başta deri ve akciğer olmak üzere kansere yol açar. Kurşun sinir sistemini tahrip eder. Kömür tozu solunum yolu hastalıklarının temel sebeplerinden biridir, ayrıca zehirli pek çok çeşit bileşimin yayılmasına yardım eder. Akarsularda civa derişiminin artmasına yol açar. Sudaki balıklar yolu ile insanlarda tehlike oluşturabilecek kapasitededir. Yine yanma sonucu oluşan kül, kazan suları, arsenik, kurşun, civa, nikel, vanadyum, berilyum, kadmiyum, baryum, krom, bakır, molibden, çinko, selenyum ve radyum gibi baca gazları ve benzeri atıklar atmosfere yayılır.

Bölgenin tarım bölgesi olduğu ve özellikle zeytin ve diğer meyve ağaçlarının uzun dönem etkilenmelerine açık tarımcılık alanları olduğuna dikkat çekmek gerekmektedir.

3. KOCASU ÇAYI DELTASI VE YAKIN ÇEVRESİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİR EKOLOJİ YÖNETİMİ

Kocasu Çayı Deltası'nın, sınırsız kullanılması değil korunarak kullanılması; kapitalist ekonomik bir yarardan çok ekolojik bir değer olarak faydalanılması ve gelecek kuşaklara aktarılması gerekmektedir.

Belirtildiği gibi Kocasu Çayı Deltası'nda hem karasal hem sucul ekosistemler bir arada bulunmaktadır. Kocasu Çayı sucul ekosistemleri; Dalyan, Poyraz, Arapçiftliği lagünleri durgun su ekosistemlerini oluşturur. Subasar orman ve ormanlık alanlar ise karasal ekosistemi oluştururlar. Bu ekosistemler kumul, sulak alan, maki ve orman vejetasyonu gibi birçok farklı vejetasyon tipini bir arada bulundurdıkları için bu delta floristik ve fitososyolojik bakımdan önemli bir alandır.

Doğal alanların, sahip oldukları biyolojik çeşitlilik, doğal, kültürel, tarihi ve peyzaj kaynak değerlerin sadece bugün için değil, aynı zamanda gelecek nesillerin de bu değerlerden yararlanabilmeleri amacıyla korunmaları gerekmektedir. Bu kapsamda, taşıdıkları kaynak değerlerinden dolayı önemli görülen tabiat alanları, ulusal yasalar ve uluslararası sözleşmelerle koruma altına alınmaktadırlar. Yapılan araştırmalar ve deneyimler, bir alanın korunan alan ilân edilip etrafının çevrilmesinin etkin bir koruma için yeterli olmadığını göstermektedir.

Etkili ve sürdürülebilir koruma ancak sahip olunan değerlerin tanıtılması, öneminin benimsenmesi ve sahiplenilmesiyle mümkün olabilmektedir. Son derece hassas ekosistemlere sahip olan korunan alanların çok iyi tanıtılması ve halkın bilinçlendirilmesi, koruma, kullanım dengesinin kurulması ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için de en etkili araçlardan birini oluşturmaktadır.

Doğal alanların korunmasında kullanılan önemli araçlardan birisi de “Koruma Alanları”nın oluşturulmasıdır. Ancak, korumanın etkin olabilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için, bu alanların sahip oldukları kaynak değerlerin detaylı olarak bilinmesi ve bunun tanıtılması gerekmektedir. Korunan alanlar aynı zamanda, sahip oldukları kaynak değerler ve peyzaj zenginliği nedeniyle ziyaretçilerin çekim noktası olmaktadır. Son yıllarda tabiata olan ilgi giderek artmakta ve bununla orantılı olarak doğal alanları ziyaret edenlerin sayıları da artmaktadır. Bu durum bir yandan kirlenme ve baskı gibi bazı olumsuzluklar getirmekle birlikte, bu alanları ziyarete gelen insanların yaş, cinsiyet vb. sınırlamalar olmaksızın eğitilmesi ve bilinçlendirilmesinde de iyi bir fırsat oluşturmaktadır.

Yurdumuzdaki önemli doğal alanlar 18 farklı koruma statüsüyle korunmaktadır. Hatta bazen tek bir alana birkaç koruma statüsü verilmektedir. Bu koruma statülerinin bir kısmı ulusal mevzuata göre ilan edilirken, bir kısmı da uluslararası sözleşmelere dayanarak oluşturulmuştur. Ancak tüm bu statüleri uygulayabilmek için kısıtlı imkânlar bulunmaktadır ve bu nedenle alanlar etkili bir şekilde yönetilememektedir.

2873 sayılı, 9 Ağustos 1983 tarihli Milli Parklar Kanunu ile Türkiye'nin %1,07'lik bir alanına karşılık gelen toplam 839.663 hektar doğal alanı korunmaktadır. Bu kanun kapsamında milli park, tabiatı koruma alanı, tabiat anıtı ve tabiat parkı gibi koruma statüleri tasnif edilmiştir.

Milli Parklar, bilimsel ve estetik bakımdan ulusal ve uluslararası önemi bulunan; doğal ve kültürel kaynak değerleri ile koruma, dinlenme ve turizm alanlarına sahip alanlardır.

Tabiatı Koruma Alanları bilimsel çalışmalar ve eğitim açısından önem taşıyan, nadir, tehlike altında veya kaybolmaya yüz tutmuş ekosistemleri ve türleri içeren alanlardır. Alanların mutlak korunması gerekli olup, yalnızca bilim ve eğitim amaçları için kullanımlarına olanak tanınmaktadır.

Tabiat Anıtları, tabiat olaylarının meydana getirdiği sıra dışı özelliklere ve bilimsel değerlere sahip alanları içermektedir. Tabiat anıtlarının milli park esasları dahilinde korunmaları gerekmektedir.

Tabiat Parkları ise önemli bitki örtüsü ve yaban hayatı özelliklerin sahip, doğal manzara bütünlüğü içinde insanların dinlenme ve eğlenmelerine uygun doğal alanlar bu statü ile korunmaktadır.

Korunan alanlara gelen ziyaretçilerin ve yerel halkın eğitilmesi, sahip olunan kaynak değerlerin tahrip edilmeden kullanımı ve tanıtımı ile halkın bilinçlendirilmesi konusunda en önemli araçlardan birisi de hiç şüphesiz ki ziyaretçi merkezi, bilgilendirme levhaları, yürüyüş patikaları ve gözlem kule ve kulübeleri ile diğer destekleyici hizmetleri kapsayan park yapılarıdır. Koruma alanlarında ziyaretçilere yönelik, tanıtım, bilgilendirme ve bilinçlendirme çalışmalarında, park yapıları ile hizmetlerin planlanması ve uygulanması önemli işlevler üstlenmektedir.

Koruma bakımından öncelikleri olan ve bunu amaç edinen sivil toplum kuruluşlarında mevcuttur. Türkiye Tabiatını Koruma Derneği (TTKD), Doğal Hayatı Koruma Derneği (DHKD ve WWF Türkiye), Greenpeace Akdeniz Kampanya Ofisi, Av ve

Yaban Hayatını Koruma ve Geliştirme Vakfı, Türkiye Çevre Vakfı (TÇV), Çevre ve Kültürel Değerlerini Koruma Vakfı (ÇEKÜL), Türkiye Erozyonla Mücadele ve Ağaçlandırma Vakfı (TEMA, Kıyı Alanları Milli Komitesi (KAY), Deniz Temiz Derneği (TURMEPA, Tür Deniz Araştırmaları Vakfı (TÜDAV), Kırsal Çevre ve Ormancılık Sorunları Derneği (KIRÇEV), Sualtı Araştırmaları Derneği (SAD), Akdeniz Foku Araştırma Grubu (AFAG), Kuş Araştırmaları Derneği (KAD), Ekolojik Tarım Organizasyon Derneği (ETO), Uluslararası Yerel Yönetimler Birliği (International UNO fora Localı Authorities, IULA), Ege Doğal Yaşamı Koruma Derneği (EgeDoğa), Doğa Derneği, Kuş Bank bunların başlıcalarıdır (Özesmi, 2000, 2002; Özesmi vd., 2003).

3.1. Ekosistem Yönetimini Şekillendiren Yasal Çerçeve

Ekosistem yönetimi Kara Avcılığı Kanunu, Orman Kanunu, Su Ürünleri Kanunu, Kültürel ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu gibi ulusal yasal mevzuatın yanı sıra Korunması Gerekli Alanlar Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi, Avrupa Birliği Kuşları Koruma Yönetmeliği, Avrupa Birliği Habitatları ve Türleri Koruma Yönetmeliği, Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunmasına Dair Sözleşme gibi Ülkemizin Taraf Olduğu Uluslararası Sözleşmeler Uyarınca şekillenmiştir.

3.1.1. Ulusal Yasal Mevzuat

3.1.1.1. Kara Avcılığı Kanunu

Bu Kanunun amacı; sürdürülebilir av ve yaban hayatı yönetimi için av ve yaban hayvanlarının doğal yaşam ortamları ile birlikte korunmalarını, geliştirilmelerini, avlanmalarının kontrol altına alınmasını, avcılığın düzenlenmesini, av kaynaklarının milli ekonomi açısından faydalı olacak şekilde değerlendirilmesini ve ilgili kamu ve özel hukuk tüzel kişileri ile işbirliğini sağlamaktır.

Ayrıca kanun av ve yaban hayvanlarını ve yaşama ortamlarını, bunların korunmasını ve geliştirilmesini, av ve yaban hayatı yönetimini, avlakların kurulması, işletilmesi ve işlettilmesini, avcılığın, av turizminin, yaban hayvanlarının üretiminin, ticaretinin düzenlenmesini, toplumun bilinçlendirilmesini, avcılarının eğitimini, av ve yaban hayatına ilişkin suç ve kabahatler ile bunların takibi ve cezalarını kapsar.

İlk kez 3167 sayılı 5 Mayıs 1937 tarihinde yayımlanan, 4915 sayılı 1 Temmuz

2003 tarihinde güncellenen Kara Avcılığı Kanunu kapsamında iki alan koruma statüsü yer almaktadır. Yaban hayatı koruma sahaları ve yaban hayatı geliştirme sahalarının her ikisi de orman rejimine giren yerlerde Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından, diğer yerlerde ise Bakanlar Kurulu'nca ilan edilmektedir. Bu sahaların ayrılması ve yönetimlerine ilişkin esas ve usuller aynı bakanlık tarafından çıkarılacak yönetmelikle belirlenecektir. Bu yönetmelik Kasım 2003 itibariyle hazırlık aşamasındadır. Yönetmeliğin hazırlanması ile birlikte bu statü sayesinde Türkiye'de türlerin yerinde korunması konusunda önemli bir mesafe alınacağı düşünülmektedir. Burada Yaban Hayatı Koruma Sahası, yaban hayatı değerlerine sahip, korunması gerekli yaşam ortamlarının bitki ve hayvan türleri ile birlikte mutlak olarak korunduğu ve devamlılığın sağlandığı sahaları kapsamaktadır. Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ise 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 sahaları içermektedir.

3.1.1.2. Orman Kanunu

Ağustos 1956'da kabul edilen Orman Kanunu kapsamında doğanın yerinde korunmasına katkıda bulunan dört koruma statüsü vardır. Bu koruma statülerinin ana amacı doğanın korunması değil, orman kaynaklarının sürdürülebilir kullanımıdır.

Muhafaza Ormanları: Arazi kayması ve yağmurlarla yıkanma gibi tehlikelere maruz yerlerde bulunan; şose yol ve demiryollarını toz ve kum fırtınalarına karşı muhafaza eden; nehir yataklarının dolmasının önüne geçen veya ulusal savunma için korunması zorunlu görülen devlet ormanlarını, maki veya fundalarla örtülü yerleri içerebilir. Daimi olarak tahrip edilmiş veya yangın görmüş devlet ormanları da istihsal ormanı haline gelinceye kadar muhafaza ormanı statüsüne sahip olabilmektedir.

Gen Koruma Ormanları: Bir türün genetik çeşitliliğinin doğal ortamında (insitu) korunması amacıyla seçilen ve yönetilen doğal meşcerelerdir. Gen koruma ormanları ile doğada var olan genetik zenginliğin korunması ve gelecek kuşaklara aktarılması amaçlanmaktadır.

Tohum Meşcereleri: Mevcut koşullar altında istenilen karakterler bakımından üstün özelliklere sahip ağaçların bulunduğu, belirli bir coğrafik bölgede yer alan vetohum üretimi için özel bir yönetim ve işletmeye tabi tutulan meşcerelerdir. Tohum meşcereleri ile kaliteli

ve kaynağı belli tohum elde etmek amaçlanmaktadır.

Orman İçi Dinlenme Yerleri: Toplumun çeşitli spor ve dinlenme ihtiyaçlarını karşılamak, turistik hareketlere imkân vermek maksadıyla oluşturulan sahalardır. Bunlar A, B ve C tipi olmak üzere üçe ayrılır. A tipi, yüksek kaynak değerleri ve ziyaretçi potansiyeline sahip çadır, karavan ve bungalov gibi geceleme tesisleri olan ve aynı zamanda günübirlik kullanım imkanı sağlayabilen sahalardır. B tipi, kent merkezlerinin yakın çevresinde, yüksek ziyaretçi potansiyeline sahip ve günübirlik kullanım imkanı olan sahalardır. C tipi, kaynak değeri ve ziyaretçi potansiyeli oldukça sınırlı, genelde mahalli ihtiyaçları karşılamak için oluşturulan ve günü birlik piknik imkanı veren sahalardır.

3.1.1.3. Su Ürünleri Kanunu

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı yetkisindeki 23 Mart 1971 tarihli 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu uyarınca tanımlanan Su Ürünleri İstihsal Sahaları da alan koruma statüleri arasında sayılabilir. Aynı kanun 23. maddesi, sucul türlerin avlanabileceği yerler, avlanma usul ve esasları ile avlanma zamanlarını düzenleyen tüzükle ilgili konuları da içermektedir.

Burada geçen Su Ürünleri İstihsal Sahaları, su ürünlerini istihsale elverişli, içinde veya üzerinde herhangi bir istihsal vasıtası kurulabilen, kullanılabilen su alanlarıdır. Bu çerçevede, ülkemizin tüm kıyı ve iç sularının su ürünleri istihsal sahası olduğu varsayılarak, su ürünleri istihsalinin yapılamayacağı yerler Su ürünleri Kanunu kapsamında çıkartılan sirkülerde belirtilmektedir. Bu konuda 2002 yılı Aralık ayında yayımlanan en son sirkülerde, birçok düzenlemenin yanı sıra bölge ve yer yasakları da tanımlanmıştır. Bu sirküler kapsamında, deniz kaplumbağası ürem alanı olarak tespit edilen yerlerle ilgili olarak da birtakım koruma tedbirleri alınmakta ve ayrıca iç sularımızda belirli dönemler için avlanma yasağı uygulanmaktadır.

3.1.1.4. Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu

Kültür Bakanlığı'nın yetkisi kapsamında 2863 sayılı 21 Temmuz 1983 tarihinde yayımlanarak, 3386 sayılı ve 17 Haziran 1987 tarihinde birtakım değişiklikler yapılan Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu, sit alanları ile ilgili düzenlemeleri içermektedir. Bilindiği gibi Sit Alanları, tarih öncesinden günümüze kadar gelen çeşitli medeniyetlerin ürünü olup, yaşadıkları devirlerin sosyal, ekonomik, mimari vb. özelliklerini

yansıtan kent ve kent kalıntıları, önemli tarih hadiselerin cereyan ettiği yerler ve tespiti yapılmış doğal özellikleri ile korunması gereken alanlardır. Sit alanları kentsel sit, arkeolojik sit, tarihi sit ve doğal sit alanları olarak ayrılmıştır. Doğal güzellik ve bilimsel açıdan sıradışı, evrensel değeri olan alanlar doğal sit alanı belirlemiştir.

3.1.2. Ülkemizin Taraf Olduğu Uluslararası Sözleşmeler

Yurdumuzda 20.2.1984 Tarih ve 18318 Sayılı Resmi Gazete’de Yayımlanarak Yürürlüğe Giren “Avrupa’nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi” (BERN Sözleşmesi) Uyarınca Koruma Altına Alınmış Alanlardan “Önemli Deniz Kaplumbağası Üreme Alanlarında Belirtilen I. ve II. Koruma Bölgeleri, “Akdeniz Foku Yaşama ve Üreme Alanları” koruma altına alınmış alan bulunmamaktadır.

12.6.1981 Tarih ve 17368 Sayılı Resmi Gazete’de Yayımlanarak Yürürlüğe Giren “Akdeniz’in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi” (Barcelona Sözleşmesi) Uyarınca, 13.09.1985 Tarihli Cenova Bildirgesi Gereği Seçilmiş Birleşmiş Milletler Çevre Programı Tarafından Yayımlanmış Olan “Akdeniz’de Ortak Öneme Sahip 100 Kıyusal Tarihi Sit” Listesinde Yer Alan Alanlar bakımından, 23.10.1988 Tarihli ve 19968 Sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan “Akdeniz’de Özel Koruma Alanlarının Korunmasına Ait Protokol” Gereği Ülkemizde “Özel Koruma Alanı” Olarak Belirlenmiş Alanlar mevcuttur. Yine Cenova Deklerasyonu’nun 17. Maddesinde Yer Alan “Akdeniz’e Has Nesli Tehlikede Olan Deniz Türlerinin” Yaşama ve Beslenme Ortamı Olan Kıyusal Alanlar, 14.2.1983 Tarih ve 17959 Sayılı Resmi Gazete’de Yayımlanarak Yürürlüğe Giren “Dünya Kültür ve Tabiat Mirasının Korunması Sözleşmesinin 1. ve 2. Maddeleri Gereğince Kültür ve Turizm Bakanlığı Tarafından Koruma Altına Alınan “Kültürel Miras” ve “Doğal Miras” Statüsü Verilen Kültürel, Tarihi ve Doğal Alanlar bulunmaktadır.

Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi, Avrupa Birliği Kuşları Koruma Yönetmeliği, Avrupa Birliği Habitatları ve Türleri Koruma Yönetmeliği, Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunmasına Dair Sözleşme gibi Ülkemizin Taraf Olduğu başlıca Uluslararası Sözleşmelerdir.

3.1.2.1. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi

Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi, biyoçeşitliliğin korunmasını ve sürdürülebilir kullanımını amaçlayan önemli birçok taraflı çevre sözleşmesidir (Topçu 2012). Genel

olarak bir yerdeki tüm bitki, hayvan ve mikroorganizma türlerini kapsayan biyolojik çeşitlilik veya kısaca biyoçeşitlilik büyükten küçüğe doğru, başlıca üç parçadan oluşmaktadır. Bunlar ekosistem çeşitliliği, tür çeşitliliği ve genetik çeşitliliktir. Her ekosistem sahip olduğu iklim, toprak ve biyotik özellikleri bakımından, başka ekosistemlere göre, az çok farklılıklar gösterir. Böylece ekosistem çeşitliliği ortaya çıkar. Tür çeşitliliği, bir bölgede mevcut olan canlı türlerinin sayısını ifade eder. Genetik çeşitlilik, bir tür içindeki çeşitliliktir; bir türün değişen çevre koşullarına uyum sağlayabilmesi için gereken, gen havuzundaki kalıtsal bilgilerin çeşitliliğini ifade eder.

3.1.2.2. Avrupa Birliği Kuşları Koruma Yönetmeliği (79/409/EEC) ve Avrupa Birliği Habitatları ve Türleri Koruma Yönetmeliği (92/43/EEC)

Natura 2000 Alanları, Avrupa Birliği'nin Kuşları Koruma Yönetmeliği ve AB Habitatları ve Türleri Koruma Yönetmeliği altında sırasıyla SPA'ların ve SAC'lerin belirlenmesi gerekmektedir. SPA ve SAC'lerin bütünü Natura 2000 adı verilen uluslararası korunan alanlar ağını oluşturmaktadır. Bu yönetmelik uyarınca AB'ye üye olan her ülke toprakları üzerindeki hayvanlar, bitkiler ve habitatlar açısından uluslararası öneme sahip alanları koruma altına almakla yükümlüdür. 1998 tarihli Avrupa Mahkemesi kararıyla BirdLife International tarafından geliştirilen ÖKA kriterleri, SPA'lerin belirlenebilmesi için en geçerli yöntem olarak kabul edilmiştir. Türkiye AB üyesi olamamasına rağmen, AB ile bütünleşme sürecinde bu yönetmelikler ulusal mevzuatımızla uyumlulaştırılması gereken bir belge olarak ortaya çıkmıştır.

Çevre ve Orman Bakanlığı birçok resmi kurumla birlikte ve sivil toplum örgütlerinin de katkılarıyla biyolojik çeşitliliğin korunmasını tek bir yasal zemin oluşturmaya çalışmaktadır (Pekçetinöz, 2006).

3.1.2.3. Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunmasına Dair Sözleşme

Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü Genel Konferansı 17 Ekim-21 Kasım 1972 tarihleri arasında Paris'te toplanan onyedinci oturumunda,

Kültürel mirasın ve doğal mirasın sadece geleneksel bozulma nedenleriyle değil, fakat sosyal ve ekonomik şartların değişmesiyle bu durumu vahimleştiren daha da tehlikeli çürüme ve tahrip olgusuyla gittikçe artan bir şekilde yok olma tehdidi altında olduğunu not ederek,

Kültürel ve Doğal mirasın herhangi bir parçasının bozulmasının veya yok olmasının, bütün dünya milletlerinin mirası için zararlı bir yoksullaşma teşkil ettiğini göz önünde tutarak,

Bu mirasın ulusal düzeyde korunmasının, korumanın gerekli kıldığı kaynakların genişliği ve kültürel varlığın toprakları üstünde bulunduğu ülkenin ekonomik, bilimsel ve teknik kaynaklarının yetersizliği nedeniyle çoğu kez tamamlanmamış olarak kaldığını göz önünde tutarak,

Örgüt yasasının, dünya mirasının muhafaza ve korunmasını sağlamak ve ilgili milletlere gerekli uluslararası sözleşmeleri tavsiye etmek suretiyle bilgi muhafazasını, arttırmayı ve yaymayı öngördüğünü hatırlatarak,

Kültürel ve doğal varlıklara ilişkin mevcut uluslararası sözleşme, tavsiye ve kararların hangi halka ait olursa olsun bu eşsiz ve yeri doldurulmaz kültür varlıklarının korunmasının dünyanın bütün halkları için önemini gösterdiğini göz önünde tutarak,

Kültürel ve doğal mirasın parçalarının istisnaî bir öneme sahip olduğunu ve bu nedenle tüm insanlığın dünya mirasının bir parçası olarak muhafazasının gerektiğini göz önünde tutarak,

Kültürel ve doğal varlıkları tehdit eden yeni tehlikelerin vüsat ve ciddiyeti karşısında, ilgili devletin faaliyetinin yerini almamakla beraber bunu müessir bir şekilde tamamlayacak kolektif yardımda bulunarak, istisnaî evrensel değerdeki kültürel ve doğal mirasın korunmasına iştirakin, bütün milletlerarası camianın ödevi olduğunu göz önünde tutarak,

Bu amaçla, daimi bir temel üzerine ve modern bilimsel yöntemlere uygun olarak, istisnaî değerdeki kültürel ve doğal mirasın kolektif korunmasına matuf etkin bir sistemi kuran yeni hükümleri, bir sözleşme biçiminde kabulünün zorunlu olduğunu göz önünde tutarak,

Onaltıncı oturumunda bu sorunun uluslararası bir sözleşme konusu yapılmasına karar vermiş olarak 16 Kasım 1972 tarihinde bu sözleşmeyi kabul etmiştir.

Dünya Kültürel ve Doğal Mirası'nın korunması için 16 Kasım 1972 tarihinde Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu (UNESCO) tarafından kabul edilen sözleşmeye ülkemiz 14 Nisan 1982 tarihinde taraf olmuştur.

Bu sözleşmenin amaçları bakımından Anıtlar, Yapı toplulukları, Sitler kültürel miras olarak kabul edilmektedir. Yine bu sözleşmeye göre Estetik veya bilimsel açıdan

istisnaî evrensel değeri olan, fiziksel ve biyolojik oluşumlardan veya bu tür oluşum topluluklarından müteşekkil doğal anıtlar, bilim veya muhafaza açısından istisnaî evrensel değeri olan jeolojik ve fizyografik oluşumlar ve tükenme tehdidi altındaki hayvan ve bitki türlerinin yetiştiği kesinlikle belirlenmiş alanlar, bilim, muhafaza veya doğal güzellik açısından istisnaî evrensel değeri olan doğal sitler veya kesinlikle belirlenmiş doğal alanlar doğal miras sayılmaktadır.

Bu sözleşme kapsamında tanımı yapılan anıtlar, yapı toplulukları ve diğer doğal alanlar kültürel miras olarak kabul edilmiştir. Bu sözleşme altında korunan alanlar Dünya Kültürel ve Doğal Miras Alanı olarak tanımlanmaktadır. Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi Avrupa Birliği (AB) üyesi devletlerin önderliğinde hazırlanan ve AB'ye üye olmak isteyen diğer devletlerce de onaylanan bu sözleşme ile taraflar, yabani bitki ve hayvanların ve bunların yaşama ortamlarının korunmasını amaçlamışlardır. Bu çerçevede sözleşme, kesin olarak korunması gereken bitki ve hayvan türlerini, korunan hayvan türlerini, yasaklanan av yöntemleri ile ilgili listeleri içermektedir. Ülkemiz bu sözleşmeye 9 Ocak 1984 tarihinde 84/7601 tarihli Bakanlar Kurulu Kararı ile taraf olmuştur. Sözleşmeye taraf olanlar ülkelerinde Zümrüt Ağı Alanları (ASCI-Areas for Special Conservation Interest) ilan edebilmektedir. Ülkemizdebü statü için ön çalışmalar yapılmaktadır ve bu kapsamda 9 alan zümrüt ağı alanı olarak tanımlanmıştır.

3.1.2.4. Barselona Sözleşmesi ve Akdeniz'de Özel Koruma Alanlarına İlişkin Protokol

Barselona'da 16 Şubat 1976'da kabul edilen Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi çerçevesinde, Akdeniz'deki doğal alanların ve bölgedeki kültürel mirasın yok olmaması için deniz alanlarının ve çevrelerinin özel korumaalanları olarak korunması öngörülmektedir. Bu amaçla, 88/13151 sayılı Bakanlar Kurulu kararıyla 7 Ekim 1988 tarihinde Türkiye, Akdeniz'de Özel Koruma Alanlarına İlişkin Protokol'ü onaylamıştır. Bu protokol çerçevesinde belirlenen alanlar özel çevre koruma bölgesi olarak tanımlanmaktadır ve Türkiye'de bu statü Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı Kurulmasına dair 383 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile yasallaşmıştır. Burada belirtilen Özel Çevre Koruma Bölgeleri, tarihi, doğal, kültürel vb. değerler açısından bütünlük gösteren ve gerek ülke gerekse dünya ölçeğinde ekolojik önemi olan alanlardır.

3.1.2.5. Ramsar Sözleşmesi

Ramsar Sözleşmesi (Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanlar Hakkında Sözleşme) sulak alanların korunması ve sürdürülebilir kullanımını sağlamayı amaçlayan uluslararası bir sözleşmedir. Sözleşme adını 2 Şubat 1971 tarihinde İran'ın Ramsar kentinde 18 ülkenin katılımı ile Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanlar Hakkında Sözleşme imzalanması ve 1975 yılında sözleşmenin yürürlüğe girmesidir.

Bilindiği gibi sulak alanlar; doğal veya yapay, devamlı veya geçici, sürekli veya mevsimsel, suları durgun veya akıntılı, tatlı, acı veya tuzlu, denizlerin gel-git hareketlerinin çekilme devresinde 6 metreyi geçmeyen derinlikleri kapsayan, başta su kuşları olmak üzere canlıların yaşama ortamı olarak önem taşıyan bütün sular, bataklık, sazlık ve turbiyerler ile bu alanların kıyı kenar çizgisinden itibaren kara tarafına doğru ekolojik açıdan su altında kalan yerler olarak tanımlanmaktadır.

Tüm dünyada ülkeler sulak alanlarını koruma için Ramsar Sözleşmesine taraf olmaya başlamışlar, bir yandan da kendi iç mevzuatlarını oluşturarak yürürlüğe koymuşlardır. 94/5434 sayılı Bakanlar Kurulu kararıyla 17.05.1994 tarihi ve 21937 sayılı 17 Mayıs 1994 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanmıştır. Böylece Türkiye Ramsar Sözleşmesine 1994 yılında taraf olmuştur. Yönetmeliğin amacı uluslararası öneme sahip olsun veya olmasın tüm sulak alanların korunması, geliştirilmesi ve bu konuda görevli kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon esaslarını belirlemektir. Görüldüğü üzere Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği ile önemli bir adım atılmış, sulak alanlarla ilgili koruma ve kullanım ilkeleri, koruma bölgelerinin tespiti ve uygulama esasları, Ramsar Alanlarının ilan süreci ve Ulusal Sulak Alan Komisyonu'nun göreve ve çalışma usulleri belirlenmiştir. Yönetmelik ile oluşturulan Ulusal Sulak Alan Komisyonu gerek sulak alanlarla ilgili, gerekse doğa koruma başlığı altında ilgili tüm kurumlardan oluşan ilk ve tek komisyon niteliğindedir. Komisyon sulak alanlarla ilgili konulara dair karar alan, sulak koruma bölgeleri ve sulak alan yönetim planlarına görüş vermektedir.

Bu sözleşmenin hükümlerine dayanılarak 30 Ocak 2002 tarihinde Ulusal Sulak Alanları Koruma Yönetmeliği yayımlanmıştır. Bu yönetmelik, sulak alanların korunması ve geliştirilmesini hedeflemektedir. Yönetmelik kapsamında uluslararası ölçekte korunan

Ramsar alanları ilan edilebileceği gibi, ulusal düzeyde başka sulak alan koruma sahaları da ilan edilebilmektedir. Bu, yeni bir yasal düzenleme olduğundan henüz ulusal ölçekte korunan sulak alanların listesi belirlenmiş ve sınıflandırmaları yapılmamıştır. Ancak yönetmeliğin genel hükümleri kapsamında tüm sulak alanların korunması ve akılcı kullanımı gerekmektedir.

Ülkemizde uygulanan doğal alan koruma mantığını değiştiren bir yapı ile Mutlak Koruma Bölgesi, Sulak Alan Koruma Bölgesi, Ekolojik Etkilenme Bölgesi ve Tampon Bölge olmak üzere 4 farklı zondan oluşan koruma bölgeleri kademeli olarak korumaya sağlamakla birlikte yasakçı bir zihniyet yerine sürdürülebilir kullanımı destekleyen bir sistem olarak yürürlüğe girmiştir. Ülkemizde doğa koruma alanında çalışan kurum ve birimler arasında arazi üzerinde tüm ilgi grupları ile birlikte sınırları tespit edilerek yürürlüğe giren tek korunan alan sınırları Sulak Alan Koruma Bölgeleri'dir. Sulak Alan Koruma Bölgeleri, Ulusal Sulak Alan Komisyonu'nun teknik heyeti ile birlikte sulak alanın bulunduğu belediye başkanlığı, tapu kadastro müdürlüğü, sivil toplum örgütleri ve ilgili üniversitelerden akademisyenlerin katılımı ile gerçekleştirilmektedir. Yönetmeliğin ilk yayım tarihi olan 2002 yılı ile 2012 yılları süresinde aralarında 2007 yılında dahil edilen Kocasu Çayı Deltasının da bulunduğu 41 adet sulak alanın koruma bölgeleri tespit edilerek yürürlüğe girmiştir.

3.1.2.6. Su Çerçeve Direktifi ve Havza Bazında Yönetim

AB'nin su politikalarının değişimi uzunca bir süredir devam etmektedir. AB Su Politikalarının gelişimi 2000 yılında benimsenen "Su Çerçeve Direktifi" (2000/60/EC) ile farklı bir boyut kazanmıştır. Avrupa Birliği'nin su politikasının temel dayanağı olarak kabul edilen direktif önemli yenilikler içermesinin yanında şimdiye kadar olan su politikalarının çerçevesini belirlemesi açısından da önem taşımaktadır (Tubitak, 2009).

Avrupa Su Hukuku'nun gelişimindeki birinci dalga 1975-80 arasında gerçekleşmiş ve bu süreçte "Çevresel Kalite Standartları" ve "Emisyon Limit Değerleri" tespit edilmiştir. 1980-1995 yıllarını kapsayan ikinci dalgada ise, 1991 tarihli "Kentsel Atıkların Ele Alınması Direktifi" ve "Nitratlar Direktifi", 1996'da benimsenen "Entegre Kirlenmenin Önlenmesinin Kontrolü için Direktif" ve 1998'de benimsenen "İçme Suyu Direktifi" önemli gelişmelerdir. Üçüncü ve son dalga ise, 1995'ten günümüze kadar geçen süredir ve

bu dönemde su politikaları ile ilgili temel bir yeniden ele alışın gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca, yine 1995'ten itibaren, birçok ve dağınık kanun yerine, daha bütünsel ve kapsamlı bir yasa öngörülmüştür. Bu kapsamda Su Çerçeve Direktifi için hazırlıklar başlatılmış ve 1995 ortasından 2000 yılına kadar sürmüştür. 22 Kasım 2000'de Su Çerçeve Direktifi yürürlüğe girmiştir (Çiçek, 2009). Su kirliliğinin giderek önemli boyutlara ulaşması, ülkeleri bu konuda ciddi önlemler almaya zorlamış, bu da bu alanda pek çok mevzuatın oluşması sonucunu doğurmuştur. Bu kapsamda iyi su kalitesine ulaşmayı hedefleyen Su Çerçeve Direktifi 2000 yılında Avrupa Birliği tarafından kabul edilmiştir. Bütün su kaynaklarının korunması ve iyileştirilmesi için havza bazında tutarlı bir yönetim çerçevesi çizen AB Su Çerçeve Direktifi'nin nehir havzaları üzerine kurulu sürdürülebilir su kaynakları yönetimi ilkesi halkın özellikle uygulayıcıların yerel ölçekte her seviyede katılımını öngörmektedir.

Direktif su yönetimi açısından Nehir Havzası Bölgelerine dayanan ve tanımlanmış nehir havzası bölgeleri içindeki tüm yüzey suları ve yeraltısularının 2015'e kadar iyi su durumu'na ulaşmasını gerektiren yeni bir perspektifi tanıtmakta, tüm su kütlelerine yönelik çevresel ve ekolojik hedeflerin oluşturulması yoluyla buna nasıl ulaşılabileceğini açıklamaktadır. Yüzey suları için iyi durum', iyi ekolojik durum' ve iyi kimyasal durum' ile belirlenmektedir.

Ekolojik durum; hidromorfolojik, fiziko-kimyasal kalite unsurları ile desteklenen biyolojik kalite unsurları ile belirlenmektedir. Referans noktası ya hiç insan etkisine maruz kalmamış ya da çok az maruz kalmış olan bozulmamış koşullar üzerinden tanımlanmaktadır. İyi yeraltısuyu durumu ise yeraltı suyu kütlelerinin hem miktar hem de kalite açısından en az iyi durumda olması anlamına gelmektedir. Ayrıca, yeraltısuları için iyi durum gerekliliklerine ek olarak, herhangi bir kirletici yoğunluğunda önemli ve sürekli artış eğilimi belirlenmeli ve bu eğilim önlemler programı yoluyla tersine döndürülmelidir. Tüm su kütleleri için iyi su durumu hedefine mevzuatın yürürlüğe girdiği 2000 yılından itibaren 15 yıl içinde ulaşılması amaçlanmıştır. Yürürlüğe giriş tarihinden itibaren Üye Devletler SÇD'yi başarıyla uygulayabilmek için gerekli adımları atmaya başlamışlardır.

SÇD'nin amaçları şu şekilde özetlenebilir: çok iyi duruma sahip olan su kütlelerinde çok iyi durum'un korunması; suların mevcut durumundaki her türlü bozulmanın önlenmesi; ve tüm sularda 2015'e kadar en azından iyi durum'a ulaşılmasıdır.

Direktifte bu amaç ve hedeflerin nehir havzası yönetim planında açıkça belirtileceği bildirilmektedir; nehir havzası yönetim planı ayrıca bu hedeflere ulaşılmasını güvence altına almayı amaçlayan önlemler programını da içermelidir. İyi su durumuna; çevresel, ekonomik ve sosyal etkenler dikkate alınarak ulaşılabacaktır. SÇD'nin uygulanması zorlayıcı olup sıkı bir program dâhilinde birçok zorluğu ortaya çıkarmaktadır.

Bu hedeflere ulaşmak için önlemler programını uygulamak üzere eşgüdümlü ve bütüncül bir yaklaşımın temin edilmesi önem arz etmektedir. Bu süreç Türkiye'de Su Sektörü için Kapasite Geliştirilmesi Eşleştirme Projesi'nin bir bileşenini oluşturmuştur. Su Çerçeve Direktifi; Kentsel Atık Su Arıtma Direktifi, Tehlikeli Maddeler Direktifi ve diğer kardeş direktifler, Yüzme Suları Direktifi, Nitrat Direktifi, Habitat ve Kuş Direktifleri gibi ekolojik ve kimyasal açıdan iyi su durumuna ulaşmayı hedefleyen su ile ilgili direktifleri bütünleştiren bir çerçeve oluşturmakta ve entegre nehir havzası yönetiminin genel ilkelerini sunmaktadır (ÇOB, 2010).

Bu nedenle SÇD, daha önce yayımlanmış olan — Kentsel atıksuların Arıtılmasına ilişkin Direktif 91/271EEC(1991); Nitrat Direktifi (1991), İçme Suyu direktifi (1998), Bütünleşik Kirlenme Önleme ve Kontrolü (IPPC) Direktifi (1996), Yüzme Suyu Kalitesi Direktifi (1991) gibi suyla ilgili tüm mevzuatı da kapsamaktadır (Tübitak, 2009).

Bu amaçla Avrupa Komisyonu tarafından ortak bir uygulama stratejisi oluşturulmuştur. Bu ortak uygulama stratejisi, direktifin uygulanması aşamasında izlenmesi gereken yönetime ilişkin bilimsel ve teknik esasları ortaya koymaktadır. Ayrıca SİD, üye ülkelerin, direktifle ilgili uygulama planlarını 2009 yılına kadar oluşturmalarını zorunlu kılmakta idi. SİD'nin önemli özelliklerinden biri de uygulamada ulaşılması gereken aşamalar için kesin tarihleri tanımlamış olmasıdır. Direktifin tanımladığı en önemli kilometre taşları ve takvimi aşağıdaki gibidir:

- ✓ Direktifin yürürlüğe girmesi, 2000.
- ✓ Ulusal mevzuata uyum, 2003.
- ✓ Nehir havzalarının ve ilgili otoritelerin tanımlanması 2003.
- ✓ Nehir havzalarının karakterizasyonu: Kirletici kaynaklar ve ekonomik analiz, 2004.
- ✓ İzleme ağlarının kurulması, 2006.
- ✓ Kamu ile işbirliği, 2006.
- ✓ Taslak nehir havza yönetim planlarının sunulması, 2008.
- ✓ Nehir havza yönetim planlarının tamamlanması (ölçüm programları dahil), 2009.

- ✓ Fiyatlandırma politikalarının oluşturulması, 2010.
- ✓ İşlevsel ölçüm programlarının gerçekleştirilmesi, 2012.
- ✓ Çevresel hedeflere erişim, 2015.
- ✓ İlk yönetim döngüsünün sonu, 2021.
- ✓ İkinci yönetim döngüsünün sonu, hedeflere ulaşmak için nihai tarih, 2027.

SÇD'deki en önemli kavram “Nehir Havzası Yönetimi” dir ve her bir nehir havzası için Nehir Havzası Yönetim Planı (NHYP) oluşturulması istenmektedir. Aday ülkelerin katılım sürecinde SÇD gerekliliklerini yerine getirmeleri gerekmektedir. Nehir havzasının özellikleri, insan aktivitelerinin etkileri ve su kullanımının ekonomik analizi gibi çalışmaların yapılması, bu direktiflerin öngördüğü hedeflerin yerine getirilmesi açısından önemlidir.

Nehir havzası yönetimi, aslında nehrin alt havzaları bazında uygulanması gereken çevresel önlemleri içeren bir yaklaşım metodudur. Önlemleri sıralayabilmek de havzaya ilişkin tüm geri plan bilgilerini detaylıca incelemekten ve irdelemekten geçer.

Bütünleşik havza yönetiminde, nehir havza yönetim planlarının (NHYP) yapılması esastır. Bu planların yapımına dair herhangi bir reçete, yol veya yaklaşım önermek günümüzün en çok tartışılan konularından biridir. Su Çerçeve Direktifi'ne (SÇD) göre, NHYP unsurları aşağıda sıralanmaktadır (Tubitak, 2009);

- ✓ Nehir havzasının karakterizasyonu,
- ✓ İnsan aktivitelerinin önemli baskı ve etkilerinin özeti,
- ✓ Koruma alanlarının belirlenmesi ve haritalandırılması,
- ✓ İzleme ağlarının haritası,
- ✓ Çevresel hedefler listesi,
- ✓ Ekonomik analiz,
- ✓ Önlemler programı,
- ✓ Detaylı önlemlerin listelenmesi ve özetlenmesi,
- ✓ Kamuoyunun bilgilendirilmesi ve konu ile ilgili danışılması, karşılıklı fikir alışverişinin ve bilgi paylaşımının sonuçları da içerecek şekilde özetlenmesi,
- ✓ Yetkili otoritelerin listesi,
- ✓ Kamuoyundan arka plan bilgisi ve yorum edinmek için irtibat noktalarının ve izlenecek prosedürlerin belirlenmesi

- ✓ Kentsel Atıksuların Arıtılmasına İlişkin Direktif, (1991); (Türkiye’de 2006), Nitrat Direktifi (1991); (Türkiye’de 2004), İçme Suyu Direktifi, (1998); (Türkiye’de 2005- TS 266–2005) Bütünleşik Kirlenme Önleme ve Kontrolü (IPPC) Direktifi (1996); Yüzme Suyu Kalitesi Direktifi (1991); (Türkiye’de 2006) (Tubitak, 2009).

Bu arada 21 Aralık 2009’da, Brüksel’de gerçekleştirilen “Hükümetler arası Katılım Konferansı”nda Çevre Faslı müzakereleri resmen açılmıştır. İlgili sektörler arasında en önemli ve maliyeti en fazla olan “Su Kalitesi Sektörü” dür. AB’ye giriş sürecinde ülkemizde özellikle son yıllarda kurumsal altyapı kuvvetlendirilmiş ve yasal mevzuat geliştirilmiş olmakla birlikte, henüz şemsiye niteliğinde görev yapabilecek bir ulusal “Su Çerçeve Yönetmeliği” geliştirilmemiştir. Bu kapsamda Türkiye için en önemli kapanış kriterleri, SÇD yi kapsayacak şekilde bir mevzuat düzenlemesidir. Diğer de Havza Koruma Eylem Planlarının Nehir Havza Yönetim Planlarına dönüştürülmesidir. Bakanlığa bağlı Çevre yönetimi Genel Müdürlüğü Su kalitesi Sektörü açısından genel koordinasyon ve uygulamalardan sorumludur.

Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, kapanış kriterleri doğrultusunda Çevre Kanunu ve SKKY kapsamında revizyon çalışmalarını devam ettirmekte olup, ayrıca SÇD yi kapsayacak şekilde Havza Koruma Yönetmeliği çalışmalarını devam ettirmektedir. Bununla birlikte, bu konudaki çalışmalara esas olacak “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği, Havzalarda Özel Hüküm Belirleme Çalışmalarına İlişkin Usul ve Esaslar Tebliği” 2009 yılının Haziran ayında yayınlanmıştır. (Tubitak, 2009) Akabinde içme suyu amaçlı kullanılan su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi için özel hüküm belirleme çalışmaları başlatılmıştır (Sarıkaya ve Çiçek, 2010).

3.2. İnceleme Sahasının İşlev ve Değerlerinin Sürdürülmesi

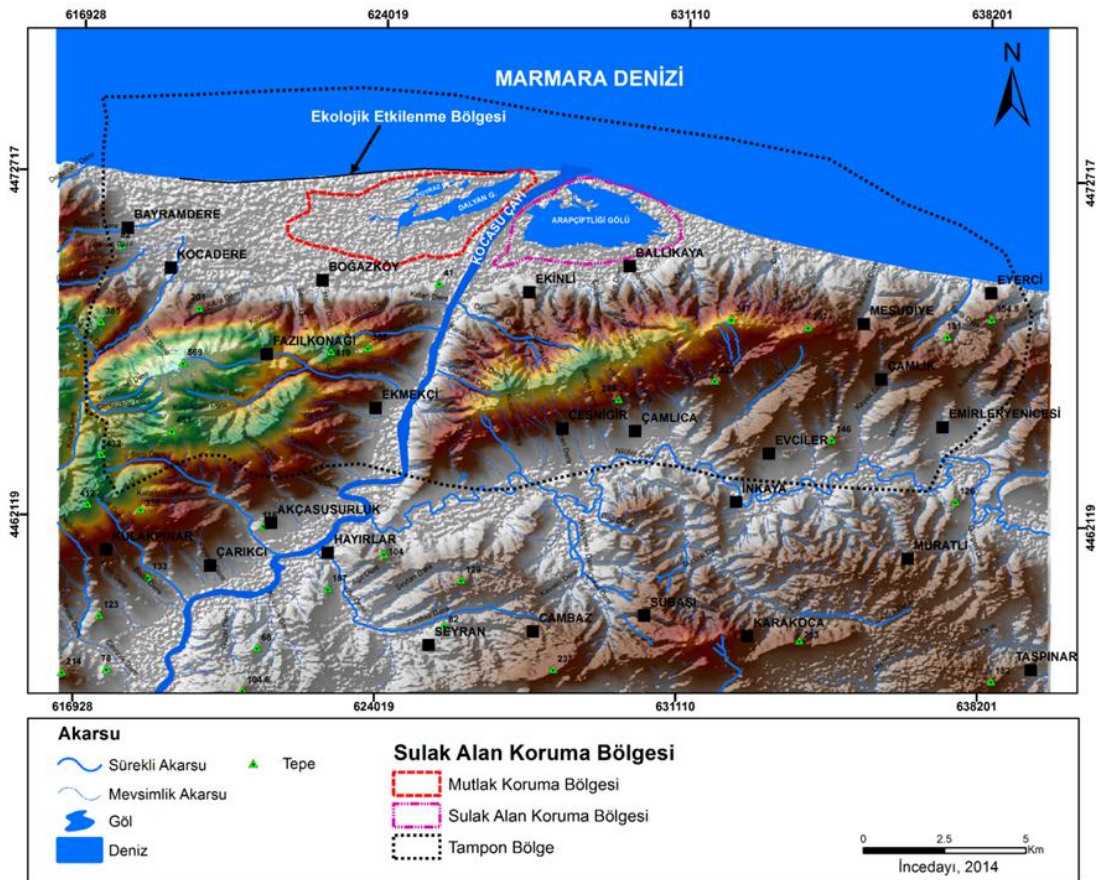
Etkili bir önlem doğrultusunda Kocasu Çayı Deltası ve yakın çevresinde yer alan akarsuların, lagünlerin, bataklıkların ve diğer sulak alanların, tarım alanlarının, kuş, kara ve deniz hayvanları ile bitki türlerinin akılcı yöntemlerle uzun yıllar korunabileceği ortadadır.

Sanayi, tarım, turizm ve kentleşme gibi faaliyetler baskı olarak, bu faaliyetlerin çevre üzerindeki sonuçları ise etki olarak değerlendirilmektedir. Kocasu Çayı Deltası’nı etkileyen çevresel faktörler; Nilüfer Çayı’nın çeşitli sanayi atıklarıyla aşırı bir şekilde kirlenmeye maruz kalması ve Kocasu Çayı su toplama sahasındaki lagünlerin ve sulakalan

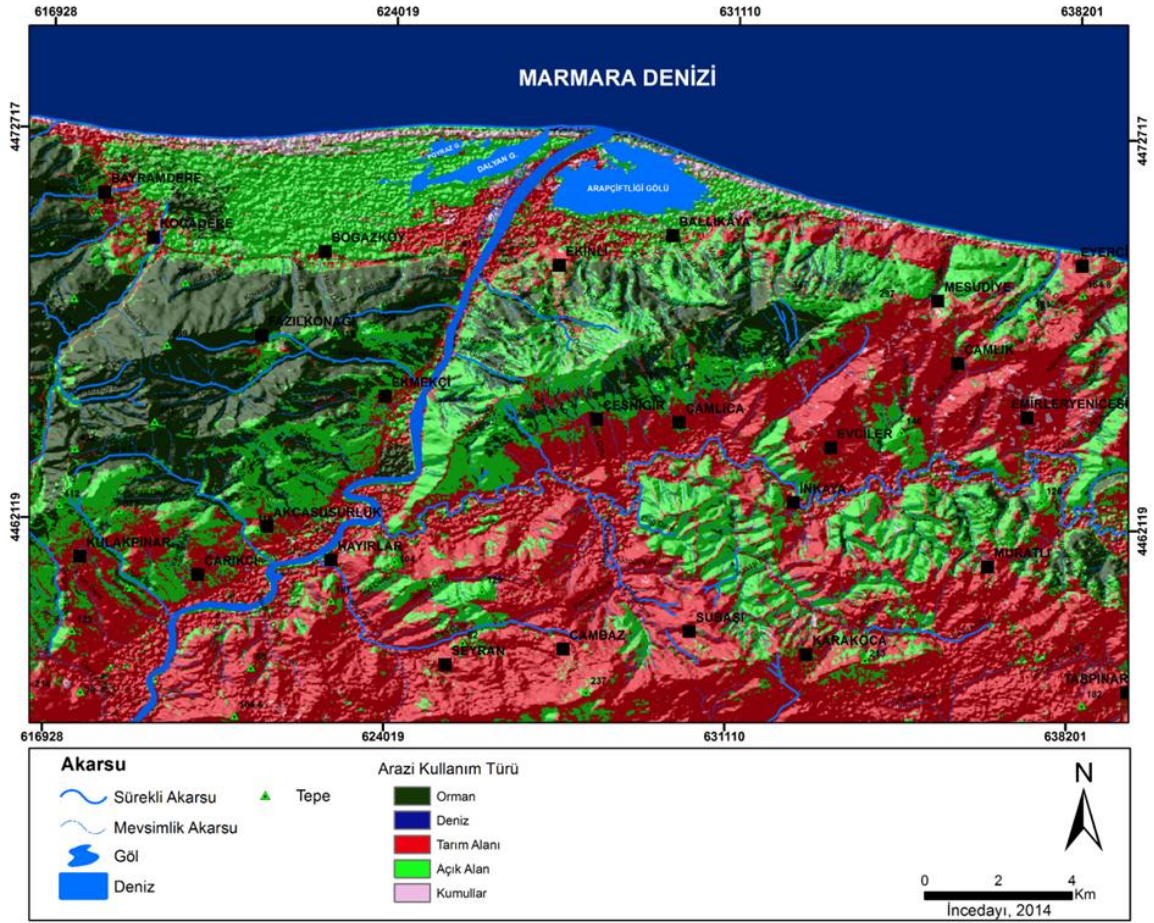
habitatlarını kirletmesi, kumsal alanları besleyen derelerden sürekli kum çekilmesi, Yeniköy ve yakın yerleşim yerlerinin çöpleri ve turizm faaliyetleri sonucu oluşan evsel atıklar deltanın içindeki çöp toplama alanına taşınması, deltanın genelinde bütün yıl boyunca büyükbaş hayvanların başıboş dolaşması, deltadaki göllerde yasadışı avacılık yapılması, deltadaki ormanların tarım arazisi, kışlık odun ve kavaklık alanı açmak için tahrip edilmesi sürdürülebilirliği kesintiye uğratan uygulamalardır. Bir an önce delta ve çevresinde yönetmelik kuralları uygulanmalı ve denetlenme yolu her geçen gün çok daha iyi yöntemlerle arttırılmalıdır. Böylece sürdürülebilir yönetim ilkeleri hayat geçirilmelidir.

3.2.1. Sürdürülebilir Arazi Kullanımı

Burada Koruma Bölgeleride göz önünde bulundurularak doğru arazi kullanımı öncelikli yöntemlerden biri olmalıdır (Şekil 43). Hali hazırda araziden araziden faydalanma kırsal faaliyetlerin baskın olduğu bir tip içindedir (Şekil 44).



Şekil 43: İnceleme Sahasının Sulak Alan Koruma Bölgeleri



Şekil 44: İnceleme Sahasının Arazi Kullanım Özellikleri

Plan birimi sınırları içerisinde yaşayan halk tarım, hayvancılık, balıkçılık, ormancılık ve turizm sektörlerinde çalışmaktadır.

Güngörmez, Örencik, Şahmelek, Yarış, Bayramdere, Kurşunlu, Boğazköy köyleri dışında geçimini ormana bağlayan köy yoktur. Şahmelek ve Boğazköy köylerinde çam fıstığı üretiminin aile ekonomilerine önemli oranda katkısı bulunmaktadır. Çeltik tarımının yanı sıra tali ürünlerden defneyaprağı ve ıhlamur üretiminin az da olsa aile bütçelerine katkısı olduğu ifade edilebilir (Tablo 10) (Fotoğraf 169, 170, 171).

Tablo 10: Yöre Halkının Tarım ve Hayvancılık Durumu

KÖYLER	Tarım Arazisi (Da)	Traktör Sayısı	Kooperatif (adet)	Büyükbaş Hayvan Sayısı	Küçükbaş Hayvan Sayısı	Başlıca Tarımsal Ürün
Mesudiye	5000	85	-	160	300	Soğan, zeytin, buğday
Çamlıca	4850	40	-	22	120	Domates, mısır
Çeşnigir	4950	50	-	114	430	Domates, mısır
Ballıkaya	2750	15	1	124	420	Buğday
Hayırlar	3580	20	-	240	20	Domates,soğan Kavun. Karpuz
A.susurluk	2385	35	1	153	380	Buğday, mısır
Ekinli	3510	50	-	160	530	Domates, buğday
Kulakpınar	6308	30	1	220	750	Buğday, mısır
Yarış	2775	35	-	80	330	Buğday, zeytin
Güngörmez	1176	15	1	47	-	Buğday, zeytin
Örencik	1050	10	-	30	80	Buğday
Şahmelek	1200	30	-	175	220	Domates, kavun, biber
Bayramdere	1775	45	2	1500	600	Mısır
Boğazköy	2600	25	2	620	390	Buğday
Ekmekçi	1410	45	1	150	410	Domates,buğday
Kurşunlu	722	50	2	160	20	Buğday,mısır
Kedikaya	1218	25	-	144	270	Buğday,zeytin
Dağesemen	1148	5	-	108	180	Buğday
Gölecik	1774	5	-	35	120	Buğday,zeytin,mısır



Fotoğraf 169: Çeltik Sahası



Fotoğraf 170: Çeltik Üretim Sahası, Karacabey Boğazı Güneyi



Fotoğraf 171: Mahalli Ihlamur Satıcısı, Ekmekçi Köyü

Özellikle yaz aylarında (Temmuz-Ağustos) önemli oranda iç turizm canlanmaktadır. Alanda özellikle Yeniköy, Malkara, Kurşunlu ve Mesudiye Köyü sahil kesiminde yoğun turizm aktivitesi bulunmakta, Temmuz Ağustos ayları nüfusu 30.000 kişiyi aşmaktadır (Fotoğraf 172). Alanın biyolojik zenginliği ve peyzaj değeri eko turizm için potansiyel oluşturmaktadır.



Fotoğraf 172: Turizm Beldesi; Yeniköy

Bunlardan başka bazı projelerde sahada arazi kullanımını etkileyecek potansiyela sahiptir. Sahanın yüksek kesimlerinin sürekli rüzgâr tutması, rüzgar enerji santralleri (RES) kurulması anlamında saha ve civarını bu sektör açısından cazip kılmıştır. Tamamı Sürdürülebilir Kullanım Zonu ile saha dışında olmak üzere bölgede yoğun bir RES kurulması talebi vardır.

DSİ tarafından inşa edilen Bayramdere Göletinden başka aynı kurum tarafından çevrede 2 adet baraj inşa edilmesi planlanmaktadır. Bu barajlardan YHGS'nin güneybatısında inşa edilecek sulama amaçlı Yeşildere Barajının aynası saha dışında kalmakta, sulama ve içme suyu amaçlı YHGS'nin güneyinde inşa edilecek Gölecik Barajı aynasının büyük bölümü YHGS dışında kalmakta, bir bölümü de Örencik ve Kedikaya köylerinin arasından YHGS içine girmektedir.

YHGS'nin doğu kısmındaki Arap Çiftliği Lagünü, Uludağ Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesinin uygulama alanı olduğundan Üniversite tarafından ticari balıkçılığa kapatılmış ve bu doğrultuda planlamalar yapılmıştır (DMKG, 2009).

Ekosistem açısından değerlendirildiğinde organik tarım, bir ürünün, üretim ve işleme aşamalarında çevreyi koruyan yöntemler kullanılarak üretilmesi işlemidir. Sahada gecikmeden organik tarım faaliyetlerine başlanmalıdır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) organik tarım üretimini, çevrenin korunması ve kirlenmenin azaltılması; toprak erozyonu ve tahribatının azaltılması; biyolojik çevrimin dengelenmesi ve insan sağlığının korunması; toprak içerisindeki biyolojik faaliyetler için gerekli şartların sağlanması suretiyle toprak üretkenliğinin yeniden kazandırılması ve bu üretkenliğin sürekliliğinin sağlanması; doğal bitkilerin korunması ve geliştirilmesi; organik üretim yapılan yerdeki kaynakların mümkün olduğunca yeniden kullanılması prensipleri kapsamında tanımlamaktadır. Bu prensiplerden de anlaşılacağı üzere, organik tarım ilkelerinin çoğu doğrudan çevrenin korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması esaslarına dayanmaktadır. Bu bakımdan organik tarım yaygınlaştırılmalı ve arazi kullanım bakımından dikkat çeker ölçülere gelmesi sağlanmalıdır.

Tabiatla uyumlu bu durumun devamı sürdürülebilirliği sağlayacaktır. Fakat özellikle tabiatla uyumlu olmayan yerleşim alanlarının inşası, özellikle kıyı da yaygınlaşması sürdürülebilirliği tehdit etmektedir.

3.2.2. Sürdürülebilir Kıyı Yönetimi

Ekolojik açıdan kıyı alanlarının sürdürülebilirliği çok önemlidir. Özellikle dünyadaki kıyıların % 13'ünü oluşturan lagünler çok değerli ekosistemlerdir (Saçın, 2010). Plansız ve hızlı nüfus toplanma alanlarının oluşturulması ve bunun doğurduğu insan aktiviteleri ve etkileri gibi ikincil nedenlerle kıyı alanları çok yoğun bir şekilde turizm ve tarımsal amaçlı olarak ve endüstri sektöründe kullanılmakta ve bu nedenle telafi edilemez biçimde bozulmaktadır.

Belirtildiği gibi Kocasu deltası kıyıları yaklaşık 23 km uzunluktadır. Akarsu ağzının iki yanında belirgin lagünler ve geniş bir düzlük halinde izlenen delta alanında kıyı gerisine doğru uzanan deflasyon ve sığ bataklık alanları bulunmaktadır. Delta ağzında batıya doğru uzanan ~300 m'lik bir kıyı oku belirgindir. Aktif deltanın sonlandığı Eğerci burnundan sonra Kocasu'nun tortullarının hâkim akıntı yönü olan batıya doğru taşınmasıyla oluşan (tortul taşınması uydu görüntülerinde kıyıdan ~1 km açıklara kadar izlenmektedir) ve K-G yönlü üç alçak sırt ile Kocasu deltası ve birbirinden ayrılan iki adet uzun plajlı kıyı izlenmektedir (Fotoğraf 173). Bu nedenle kıyı çevreyle uyumlu olmayan konutlarla işgal edilmektedir. Yeniköy çevresinde belirgin olan bu uygulama diğer kıyı lokasyonlarına sıçramadan ıslah edilmeli ve durumun önüne geçilmelidir (Fotoğraf 174).



Fotoğraf 173: Turizm Beldesi; Yeniköy Plajı



Fotoğraf 174: Yeniköy’den Bir Görünüş

Kıyı Kanununa istinaden deniz, doğal ve suni göller ve akarsu kıyıları ile deniz ve göllerin kıyılarını çevreleyen sahil şeritlerine ait düzenlemeleri ve bu yerlerden yararlanma imkan ve şartları değerlendirilmelidir.

3.2.3. Sürdürülebilir Atık Yönetimi

Kocasu Çayı Deltasını oluşturan, Susurluk sahası içinde yer alan Nilüfer Çayı ve diğer akarsulara fabrika ve çevresel atıkların bırakılmasıyla delta birçok türün yok olması ve çevre kirliliğinin artmasına neden olmaktadır. Alanı tehdit eden en büyük problem Nilüfer Çayı’nın, Kocasu Çayı su toplama sahasındaki göl ve sulakalan habitatlarını kirletmesidir. Bursa’da evsel atık sular 1998 yılına kadar arıtılmadan Nilüfer Çayı’na deşarj edilmiştir. BUSKİ (Bursa Su ve Kanalizasyon İşleri) tarafından 1992 yılında yapımına başlanan ve 1997 yılında aktif hale gelen merkezi atık su kolektörü, kent atık sularının % 60’lık bir kısmını kendisine bağlamıştır. Günümüzde ana toplayıcı kolektörlerle toplanan su Nilüfer Çayı’na deşarj edilmektedir. Sisteme bağlanmayan kısım

ise arıtılmadan Nilüfer'e doğrudan deşarj edilmektedir (Çelik, 2004). Bu durum sahada büyük yıkım meydana getirmektedir.

Belirtildiği gibi Nilüfer Çayı'na etki eden en büyük kirlilik kaynaklarından biri kentsel atıksu deşarjlarıdır. Bursa Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde yer alan yerleşim bölgelerinin büyük bir çoğunluğu Doğu ve Batı AAT'ler S.S. Yeşil Çevre AAT'de arıtıldıktan sonra Nilüfer Çayı ve kollarına deşarj edilir. Ayrıca, çayın topraklarından geçtiği Karacabey Belediyesi'nin AAT'si bulunmakta ve revizyon ihtiyacının giderilmesi için çalışmalar gerçekleştirilmektedir. Ortalama akış debisi düşük olan çaya yapılan kentsel atıksu deşarjlarının getirdiği en büyük sorun, bölgedeki kentsel AAT'lerden yüksek debilerde salınımlar olmasıdır.

Bu durumda sürdürülebilirlik ilkesi çizgisinde alınacak önlemler arasında atık yönetiminde fabrikalar ve çevresel, evsel atıkların halkın ve yerel yönetimlerin bilinçlendirilmesine yönelik adımlar atılması, atık yönetiminde ilk adım olacaktır. Bu kirlenmenin derecesini azaltmak için Nilüfer Çayı'na deşarj edilen suların % 60 kısmını artıran Doğu ve Batı Atık Su Arıtma Tesisleri'nin kapasitesini arttıracak yeni atıksu arıtma projeleri biran önce hayata geçirilmelidir. Bu baskı unsurunda çayda oluşan etkinin en aza indirilmesi için evsel atıksuların ayrıştırılması, arıtılması ve arıtılan suların yeniden kullanımı gibi yollara başvurulmalıdır.

Endüstriyel Atıksu Altyapı Yönetimi bakımından ise çaya doğrudan veya dolaylı olarak birçok endüstriyel atıksu deşarjı olmaktadır. Yedi (7) adet OSB atıksularını Nilüfer Çayı'na bırakmaktadır. Bu OSB'lerden sadece üçünün deşarj izin belgesi mevcuttur. Gürsu ve Kestel OSB'lerinin atıksuları S.S.Yeşil Çevre AAT'nde arıtılarak çaya deşarj edilir. Hasanağa OSB'nin ise AAT yapım aşamasındadır. Gerçekleştirilen saha çalışmaları sırasında tesisin kapasitesinin 55.000 m³/gün olduğu ve tesisin bazı dönemlerde kapasitesinin üstünde çalıştığı görülmüştür. Bunların yanı sıra çaya deşarj edilen atıksu debilerinin çayın kendi debisinden zaman zaman fazla olması da ciddi tehlikelerden biridir. Bu baskının ortadan kaldırılması için OSB'ler içerisinde atık minimizasyonu çalışmaları veya su kullanımı optimizasyonu çalışmaları yapmaları önerilmektedir. Başta Yeşim Tekstil olmak üzere bu bölgede yer alan tekstil firmaları da havza için önemli baskılardan biridir. Özellikle sularının arıtılarak çaya verilmesine rağmen renk ve tuzluluk parametreleri konusunda sıkıntılarının olduğu gözlenmiştir.

Atıksularını belediye kanalizasyonu vasıtasıyla deşarj eden tesislerin sularını ön arıtmadan geçirmesi gerekmektedir. Mevcut Düzensiz Depolama Sahalarının Rehabilitasyonu Nilüfer Çayı'na sadece Karacabey Belediyesi'ne ait düzensiz depolama sahasının etkisi bulunmaktadır. Bu konuda uygulamalarını sürdüren belediye yetkilileri, katı atıklarını Bursa Büyükşehir Belediyesi'ne ait Hamitler Katı Atık Depolama Tesisi'ne göndermek amacıyla araç alımı gerçekleştirmişlerdir. Bu taşıma başladıktan sonra düzensiz depolama sahasının rehabilitasyonu için çalışmalara başlayacaklardır. Bunun yanı sıra belediyenin Mustafakemalpaşa Belediyesi ile birlikte bir katı atık birliği oluşturma hedefi de bulunmaktadır.

Ayrıca Marmara Denizi Nilüfer Çayı'ndan yaklaşık olarak 10 km uzaklıktadır. Doğu ve Batı atık su arıtma tesislerinde arıtılan suların Nilüfer Çayı'na değil de Marmara denizine deşarj edilmesi daha akla uygundur. Böylece hem tarımla uğraşan çiftçiler daha temiz bir suyla tarlalarını sulayacaklar hem de su kuşları daha temiz bir suda beslenebileceklerdir (Yaman, 2008).

Tarımsal sulama geri dönüş sularında bulunabilecek ticari gübre ve tarım ilacı (pestisit) artıkları ile hayvan yetiştiriciliğinden kaynaklanan doğal hayvansal gübrenin bilinçsiz ve kontrolsüz kullanımları sonucu yüzeysel akış ve/veya sızma yolu ile bu kirleticilerin alıcı ortama ulaşması ülkemiz havzalarındaki en önemli yayılı kirletici kaynaklardır. Her iki kirletici yayılı kaynak için besi maddesi içeren (N ve P gibi) kirleticilerin olumsuz çevresel etkilerinin azaltılmasında izlenebilecek en uygun ve pratik yol, kaynağında önlemler almaktır. Aksi takdirde, yayılı kirleticilerin kontrolü için, noktasal kirleticilerin aksine, kirliliğin oluşmasından sonra tedbir alınması oldukça zor, hatta mümkün değildir.

Diğer bir yayılı kirletici kaynak olan düzensiz katı atık depo alanları ve buralardan atmosfere karışan gazlar ile sızıntı suların doğurduğu sorunlardır. o nedenle katı atık sahalarının da ivedi olarak ıslah edilmeleri gerekmektedir.

3.2.4. Sürdürülebilir Biyoçeşitlilik Yönetimi

Bir alandaki biyoçeşitlilik; o alanda yaşayan canlıların çeşitliliği, canlıların içinde yaşadıkları ortam ve birbirleri ile olan ilişkilerine göre ölçülmektedir. Bu zenginliğin oluşabilmesi için çok uzun sürelerin geçmesi gerekmekte ve tahrip edildikten sonra da

onarılması ne yazık ki mümkün olamamaktadır (Demir ve Çevirgen, 2006). Biyoçeşitlilik tarih boyunca insan toplumlarının maddi, manevi, kültürel ve estetik olarak bağımlı olduğu birçok hizmeti sağlamıştır. Biyoçeşitlilik ekosistemin işleyişinin temelini oluşturmaktadır (Harrop ve Pritchard, 2011). Benzer şekilde Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'ne göre biyolojik çeşitlilik hem kendi başına hem de ekolojik, genetik, sosyal, ekonomik, bilimsel, kültürel, rekreatif ve estetik açıdan değer taşımaktadır. Ayrıca biyolojik çeşitlilik biyosferdeki yaşam destek sistemlerinin idame ettirilmesi ve gelişmesi için önemlidir (Demirayak, 2002: 4-5; Işık, 1997). Bu nedenlerle biyoçeşitliliğin önemi geçmişten günümüze artarak devam etmektedir.

Biyoçeşitlilik insanların gıda, ilaç ve diğer temel ihtiyaçlarının karşılanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Biyoçeşitlilik özellikle gıda güvenliği için esastır. Üretimi yapılan tüm tarım ürünlerinin, bitki ve hayvan türlerinin temeli, doğada bulunan yabani akrabalarına dayanır. Günümüzde de yeni tarım ürünleri elde etmek veya mevcut olanları insanların ihtiyaçlarına göre iyileştirmek için yabani türlerden yararlanılmaktadır (Biyolojik Çeşitlilik Nedir?", 2011; MCI, 2005; TC Çevre ve Orman Bakanlığı, 2008) Ancak biyoçeşitliliğin bileşenleri olarak ekosistemler ve türler hızla bozulma ya da yok olma tehdidi altındadır. Tehdit altında olan biyoçeşitliliğin korunmasına yönelik bölgesel veya uluslararası düzeyde girişimler olmuştur. Bunlar arasında biyoçeşitliliği uluslararası hukuk bağlamında kapsamlı bir şekilde ele alan Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nin önemi büyüktür (Koester, 1997).

Deltada üreyen türler arasında karaleylek, pasbaş patka, bataklıklırlangıcı, akça cılıbıt, küçük balaban, gece balıkçılı, alacabalıkçıl, küçük akbalıkçıl, gri balıkçıl, kuğu, yeşilbaş, çıkırıkçın, macar ördeği, elmabaş patka, akkuyruklu kartal, sakarmeke, poyrazkuşu, sumru, küçük sumru ve pek çok ağaçkakan türü sayılabilir. Ayrıca göç esnasında küçük karabatak, ak pelikan, kışın ise sakarmeke başta olmak üzere büyük sayıda sokuşu bulunur.

Kocasu Çayı Deltası, bütün bu özellikleriyle doğa severlere, hem kuş gözlemciliği yapma hem piknik yapma hem de arkalarına güzel bir doğa manzarasını alarak, denize girme imkânı sunmaktadır.

Bu bağlamda değinilmesi gereken bir yönetimde Önemli Kuş Alanı olması yönüyledir. Önemli Kuş Alanları, yaşamı ayakta tutan doğal kaynakları ve bu kaynakların doğal döngülerini barındıran alanlardır. Bu alanlar sadece biyolojik olarak değil ekonomik olarak da insan yaşamında önemli rol oynar. Uzun vadeli ve yerel, ulusal ve küresel ölçeklerde çok boyutlu incelendiğinde bu alanların sağladığı hizmet ve ürünlerin ekonomik değerleri çok yüksektir. Bu alanların kaybedilmesi sadece biyolojik çeşitliliğin ve kültürlerin kaybedilmesi değil, aynı zamanda bu bölgelerde yaşayan insanların ülke ekonomisine katkısının yok olması anlamına gelir. Örneğin, barajlarla birlikte nehir vadilerinin tabanında yıllar içinde oluşmuş en verimli tarım toprakları, sulak alanların kaybıyla balıkçılık ve saz kesimi gibi gelir kaynakları, makilik alanlar ve diğer alanların ikinci konutlarla yok edilmesiyle de hayvancılık büyük zarar görür (Kılıç ve Eken, 2004). Bu nedenlerle aşağıda belirtilen ölçütlerin sürdürülebilirlik bakımından muhafaza edilmesi gerekmektedir (Tablo 11).

Tablo 11: Sürdürülebilirlik Bakımından Muhafaza Edilmesi Gereken OKA Ölçütleri

Sınıf	Açıklama
A1	Alan, düzenli olarak kayda değer sayıda nesli tehlike altında olan kuş türlerinden barındırır.
A2	Alanda, üreme popülasyonları dağılımı bir Endemik Kuş Alanı (Endemic Bird Areas-EBA) ya da İkincil Alan (Secondary Areas) oluşturan, dar yayılım alanına sahip kuş türlerinin önemli oranlarda olduğu bilinir ya da tahmin edilir.
A3	Alanda, popülasyonlarının büyük bir bölümünün ya da tümünün dağılımı bir biyomda sınırlanmış kuş türlerinin önemli oranlarda barındığı bilinir ya da tahmin edilir.
A4	(i) Alan, düzenli olarak, belirli dönemlerde topluluklar halinde bulunan bir ya da birkaç su kuşu türünün, biyo-coğrafik popülasyonun >%1'ini barındırır ya da (ii) Alan, düzenli olarak, belirli dönemlerde topluluklar halinde bulunan bir ya da birkaç deniz kuşu ya da karasal türlerin, global popülasyonunun >%1'inin barındırır ya da (iii) Alan, düzenli olarak, bir ya da birkaç türden >20.000 su kuşu bireyini ya da >10.000 deniz kuşu çiftini barındırır ya da (iv) Alan, göç sırasında toplu halde uçan göçmen türler için "göç geçidi" işlevini görmektedir.
B1	(i) Alan, düzenli olarak, belirli dönemlerde topluluklar halinde bulunan bir ya da birkaç su kuşu türünün, göç yolu ya da bağımsız popülasyonunun >%1'ini barındırır ya da (ii) Alan, düzenli olarak, belirli dönemlerde topluluklar halinde bulunan bir ya da birkaç deniz kuşu türünün bağımsız bir popülasyonunun >%1'ini barındırır ya da (iii) Alan, düzenli olarak, belirli dönemlerde topluluklar halinde bulunan başka kuş türlerinin göç yolları ya da bağımsız popülasyonlarının >%1'ini barındırır ya da (iv) Alan, ilk ve sonbahar göçleri sırasında 5000'den fazla leylek ya da 3000'den fazla yırtıcı kuş, pelikan ya da leylek için "göç geçidi" işlevi görür.
B2	Alan, Avrupa Ölçeğinde Korumada Öncelikli (SPEC Kategori 1, 2 ve 3 - Koruma durumu olumsuz) ve OKA yaklaşımı korunmasına uygun olan bir tür için ülkedeki en önemli "n" alandan biridir.
B3	Alan, Avrupa Ölçeğinde Korunmada Öncelikli (SPEC Kategori 4 – Korunma Durumu Olumlu, ancak Avrupa'da yoğunlaşmış) ve OKA yaklaşımı korunmasına uygun olan bir tür için ülkedeki "n" alandan biridir. C Avrupa Birliği ölçeğinde önem taşıyan alanlar

Önemli Kuş Alanı olması nedeniyle kuşlara ve doğaya merak duyan herkese açık olan ve dünyanın pek çok ülkesinde yaygın bir uğraş olan kuş gözlemciliği ve bunun da doğru yönetimi gerekir.

3.2.5. Sürdürülebilir Su Yönetimi

Günümüzde su; insanların hayatı ve sağlığı ile ekosistemler için yaşamsal bir öneme sahip olması yanında, ülkelerin kalkınmasında temel bir ihtiyaçtır. Su baskısı ve kıtlığı giderek belirgin ve yaygın bir sorun haline gelmekte; su kalitesi hemen her ülkede hızla bozulmaktadır. Bu problem sosyal ve ekonomik açıdan zincirleme pek çok soruna da neden olmaktadır. Doğal kaynaklarımızın korunarak kullanılması ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması açısından, koruma-kullanma dengesinin ülkemizin sosyo-ekonomik şartlarına göre ayarlanması çok önemlidir ve önemli olduğu kadar da zor bir görevdir.

Su kaynakları yönetimi açısından günümüzde gelişen yaklaşım, kaynak yönetiminin havza bazında ve diğer doğal kaynaklarla “entegre” biçimde gerçekleştirilmesidir. Enerji, tarım, sağlık ve çevre gibi sosyoekonomik kalkınmanın başlıca sektörleri için itici güç olan su kaynaklarının, çevreyle uyumlu ve entegre yönetimi, sürdürülebilir kalkınmanın temel bileşenlerinden biridir. Su kaynakların verimli kullanılabilmesi kadar, doğal yenilenme sürecinin temel alınarak gelecek nesillerin ihtiyacının da dikkate alınması büyük önem taşımaktadır. Özellikle havza bazında koruma planları yapılırken tüm gelişmelere ve kullanımlara kontrollü bir şekilde yön verilmesi gerekmektedir.

Entegre havza yönetiminin ana hedefi mevcut su kaynaklarının sürdürülebilir kullanımının teşvik edilmesi ve sağlanması, su ekosistemlerinin ve bunlara bağlı diğer ekosistemlerin iyileştirilmesi ve tahribatının önlenmesidir. Sürdürülebilir havza yönetiminde; Havzanın çevresel özelliklerinin tanımlanması, Hâlihazır ve gelecekteki yararlı kullanımları için gerekli kalite ölçütlerinin saptanması, Kirletici kaynakların tanımlanması, hâlihazır su kalitesinin yararlı kullanımlara göre değerlendirilmesi, Mevcut kirliliğin kontrolü için uygun strateji belirlenmesi, en önemli unsurlardır. Farklı sektörlerin ve kaynak kullanıcılarının birarada düşünüldüğü, tehdit ve olanakların uzun vadeli değerlendirildiği bir alana yapılan müdahalenin oluşturduğu olumlu ve olumsuz etkilerin

izlendiği en uygun ölçek havzadır. Bu nedenle, doğal kaynakların yönetiminde havza ölçeği esas alınmalıdır. (Baykal, 2006; Tanık, 2007; Dawei ve Jingsheng, 2001).

Havza bazında yönetim olmadığı takdirde Sularda kalıcı ve toksik maddelerin birikimi ile ötrofikasyon, alüvyonların ve diğer enkazın taşınması ile siltasyon, yüzme alanlarında sağlıklı koşullar ve biyolojik çeşitliliğin azalması ve tehlikeye düşmesi gibi sorunlar yaşanabilir.

Su kaynaklarının gelecek nesillere temiz ve sağlıklı şekilde ulaştırılması için suyun toprak-canlı-iklim ilişkileri çerçevesinde, bütün ihtiyaçların dikkate alınması ve korunarak kullanılması gerekmektedir. Teknolojinin ilerlemesi, su kaynaklarından azami faydanın sağlanmasına aracı olmakla birlikte, bu ilerlemeye paralel olarak sanayileşmenin ve şehirleşmenin de artması beraberinde özellikle 1980’li yıllarda çevre kirliliği sorunları baş göstermiş; bu sorunlardan en geniş çapta etkilenen doğal kaynaklar da su kaynakları olmuştur. Sanayileşme çağı ile birlikte başlayan ve 20. yy ortalarında ivme kazanan endüstri faaliyetlerindeki ve insan nüfusundaki artışlar bütün çevresel kalitenin bozulmasına sebebiyet vermiştir. Özellikle evsel atıksu ve tarımsal faaliyetlerden kaynaklanan organik madde ve besin, azot, fosfor tuzları girdileri, iç sularda doğal ekolojik özelliklerin çok aşırı değişimi ve yoğun plankton üretime kadar varan problemlerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Suyun kalitesinin bozulması, kullanılabilir su kaynaklarını daha da sınırlı hale getirmeye başlamıştır.

3.2.6. Sürdürülebilir Akarsu Yataklarının Yönetimi

Özel sektör ve kamu kurumları tarafından işletilen kum çakıl ocaklarının büyük bir kısmı nehir kenarlarında ve yataklarında yer alır. Akarsulardan kum çıkarılmak için akarsu kenarındaki kum ve çakıl kepçelerle kazılarak alınır, ya da akarsu yatağındaki doğal zemin kazılarak yeraltı suyu seviyesine inilmekte, sallama kepçelerle su içerisinde 10m derinliğe inilerek malzeme alınmaktadır. Ayrıca, akarsu yakınında ancak yatağının dışında olan ve kum rezervi olan arazilerden de kum çıkarılabilmektedir. Kum ve çakıl ocakçılığında malzemenin ortaya çıkarılması için yapılan hafriyat işlemleri peyzaj estetiğini bozmakta, kıvrımları ortadan kaldırmakta ve topografyayı tamamen değiştirmektedir. Özellikle kapasitenin üzerinde yapılan hafriyatlar sonucu nehirlerin akış rejimi bozulmakta, su içi ve su kıyısındaki habitatlar tahrip olmaktadır. Ayrıca, kum- çakıl yıkama işlemleri sırasında kullanılan nehir suları kirlenmiş olarak tekrar nehre geri verilmektedir. Sediment

bütçesinin bozulmasından dolayı nehirlerin denize taşıdığı kum miktarlarında azalma olmakta ve bundan dolayı nehir ağzı ve etrafındaki kıyı şeridinde erozyon görülebilmektedir.

Barajların yanı sıra kum ve çakıl ocakları da nehirlerin membaından mansabına doğru sürekli olarak sediment taşımalarını engellemekte, nehir yataklarından kum ve çakılın bilinçsizce çekilmesi sonucu nehir yatağı ve kıyılar aşınmaya açık hale gelmekte; ayrıca balıkların yumurtlama alanı olan çakılların azalması ve zarar görmesi, nehirlerdeki ekolojik yaşamı da olumsuz etkilemektedir. Ayrıca kum-çakıl ocaklarının faaliyetleri sonucu yeraltı suyunu taşıyan alüvyon rezervlerinin büyük bir bölümü çekilmekte, bu yüzden yeraltı suyu seviyelerinde azalmalar görülmekte, kazılar sonucu açığa çıkan ve gölcükler oluşturan yeraltı suları dış etmenlerden kirlenmeye açık hale gelmektedir. Buradan kaynaklanan zararların önüne geçmek için akarsu içerisinde akış rejimini bozacak faaliyetler yapılmamalı, büyük çukur ve oluklar meydana getirilmemelidir. Ayrıca döküm sahası olarak çok geniş yüzeyler seçilmemeli, oluşturulacak eğimler erozyonu hızlandırmayacak şekilde olmalı, jeoteknik darağanlık ve drenaj yapısı dikkate alınmalıdır.

Kum ve çakıl ocaklarının yol açtığı çevre sorunlarının en aza indirilebilmesi için ÇED ve doğa onarım çalışmaları faaliyet başlamadan önce birlikte ele alınmalıdır.

Birçok gelişmiş ülkede nehir içi madenciliği yasaklanmış veya sınırlandırılmıştır. Nehir yatağından belli bir seviyede talvege kadar inilebilmesi, bu kırmızı çizginin altında kum ve çakıl çıkarılmaması önerilmektedir. Çevre ve Orman Bakanlığı'nın "Kum, Çakıl ve Benzeri Maddelerin Alınması, İşletilmesi ve Kontrolü Yönetmeliği" (Resmi Gazete, 8.12. 2007, Sayı:26724) içme ve kullanma suyu temin edilen kıta içi yüzeysel su kaynakları ile bunları besleyen akarsular ve koruma alanları haricindeki nehir ve sulak alanlarda kum ve çakıl madenciliğine izin vermektedir. Dere yatağının doğal yapısını ve su kalitesini bozmama şartı koşulmakta ve belirlenecek talveg kotundan daha derine inilmesine izin verilmemektedir.

Başka bir yaklaşım da nehrin getirebileceği sediment miktarının hesaplanıp, sadece bu miktarın belli bir emniyet katsayısıyla azaltılmış oranına kadar madenciliğe izin verilmesidir (Kondolf, 1997). Kum ve çakıl madenciliğinin etkilerinin tam olarak anlaşılabilmesi, kontrolü ve alınacak önlemlerin sağlıklı olabilmesi için nehrin sediment bütçesinin geliştirilmesi faydalı olacaktır. Yeni barajların yapımında, sulama projelerinde ve kum-çakıl madenciliğinde bu sediment bütçesi hesaba katılmalı, bunlarla ilgili projelere

ve maliyet hesaplarına sedimentin sürekliliğini sağlayacak önlemler de eklenmelidir. Nehirlerin kum potansiyelleri araştırılarak azalma miktarları belirlenmeli ve bu konular ile ilgili idari önlemler de ortaya konmalıdır. Nehirlerin döküldükleri kıyı bölgelerinde erozyona ve morfolojik yapı değişikliklerine neden oldukları literatürde yer almaktadır. Kıyılarda görülen bazı sorunların nehir havzaları yönetiminden kaynaklandığı açıktır. Bu nedenle sediment bütçesi açısından kıyı alanları yönetimi ile nehir havzaları yönetiminin entegre bir yaklaşımla ele alınması önerilmektedir.

Madencilik Faaliyetleri ile Bozulan Arazilerin Doğaya Yeniden Kazandırılması Yönetmeliği ile de her türlü madencilik faaliyetinin başladığı andan faaliyetin bitirilmesi yani maden sahasının kapanışına kadar doğaya kalıcı bir zarar vermeden yürütülmesi şart koşulmaktadır. Yönetmeliğe göre Madencilik faaliyetleri esnasında ve sonucunda ortaya çıkan atıkların depolandığı alanlarda duraylılık (bir malzeme kütlelerinin veya bir yapının maruz kaldığı gerilmenin kalkmasıyla, dönüşümsüz önemli bir deformasyona veya harekete maruz kalmaksızın, uygulanan gerilmeye uzun süre dayanabilmesi koşulu) sağlanmalıdır. Jeolojik etütler kapsamında jeomorfolojik öğeler, hidrolojik ve hidrojeolojik özellikler belirlenmeli ve bu veriler doğrultusunda faaliyet alanı çevresi yüzeyden akan veya yağışlar sonrasında akması olası su akışı açısından güvenli hâle getirmelidir. Suyolları, çevre doğal drenaj sistemi yeterli olacak şekilde planlanmalı ve alanın su baskınına uğraması olasılığına karşı yeterli önlemler alınmalıdır.

Kum ve çakıl ocakları nedeniyle bozulan alanların ekolojik ve estetik değerlerinin geri kazanımı için dünyanın çeşitli yerlerinde başarı ile uygulanmış çalışmalar vardır. Bu kullanımlar; tarım, orman, rekreasyon, balıkçılık ve sulama amaçlı gölet ve doğa koruma alanı olarak sıralanabilir. İşletme sonrası kullanılabilecek bu yöntemlerin seçilmesinde topografya, toprak ve su özellikleri, vejetasyon, bölgesel arazi kullanım planları, fiziksel, çevresel ve iklimsel veriler dikkate alınmalıdır.

3.2.7. Tarımsal Kirlilik Yönetimi

Verimli topraklara sahip olan sahada gerçekleştirilen tarımsal faaliyetlerle hem çayın su seviyesi azalmakta hemde kullanılan gübre ve pestisitler ile çayın sediment yükü ve dolayısıyla artan kirlilik miktarı su kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. Ayrıca tarımsal kirlilik açısından Bursa sulaması, Demirtaş sulaması, Bursa yeraltı sulaması ve Hasanağa sulama şebekesinin Nilüfer Çayına etki eden önemli baskı unsurlarıdır. Çayda

oluşan bu baskının etkilerini en aza indirmek için bölgede Tarımsal Kirlilik Yönetimi çalışmaları gerçekleştirilmelidir. Öncelikle dar çerçevede ardından tüm alt havzayı kapsayacak boyutta bir envanter çalışma gerçekleştirilmelidir. Bu çalışmalar sonucunda, tarım alanlarının büyüklüğü ile kullanılan gübre türü ve miktarları konusunda daha gerçekçi rakamlara ulaşılabilir. Ayrıca envanter çalışmalarında olduğu gibi yine öncelikle köylerden başlamak üzere tarımda suyun ve gübrenin olumlu kullanılması konusunda eğitimler verilmelidir. Bölge, halkı organik tarım, damlatmalı sulama gibi iyi tarım uygulamaları hakkında bilinçlendirilmeli ve kullanmaları konusunda teşvik edilmelidir.

Pestisit kullanımı konusunda sınırlamalar getirilmiştir. Öncelikle pestisit kullanmak isteyen üretici Tarım İl Müdürlüğüne başvuruda bulunması gerekmektedir. Ardından Tarım İl Müdürlüğü çalışanları pestisit kullanılacak alanı kontrol ederek durumun gereksinimi belirlemektedir. Ayrıca başlatılan çalışma ile bölgede sadece pestisit kullanımı konusunda eğitim almış ve sertifikalandırılmış ziraat mühendislerinin pestisit reçetesi yazma yetkisi bulunmaktadır. Bursa İlinde reçetesiz pestisit satışı yasaklanmıştır. Bunun yanı sıra 5000 m²'den büyük tarım alanlarında öncelikle toprak analizleri yapılmakta; gübre kullanımının ihtiyacı olduğu tespit edilmesi durumunda izin verilmektedir.

3.2.8. Ekolojik Bakımdan Sürdürülebilir Hayvancılık Faaliyetleri Yönetimi

Sahada hayvan yetiştiriciliği yaygındır. Büyükbaş ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliğinin yanı sıra tavukçulukta önemli faaliyetler arasındadır. Hayvancılık faaliyetleri ile elde edilen yan ürün hayvansal atıklardır. Genelde Ülkemizde hayvansal atıklar yetiştiriciler tarafından bir müddet dinlendirildikten sonra doğal gübre olarak tarım alanlarında kullanılmaktadır. Ancak, bu işlemin kontrolsüz ve bilinçsizce yapıldığı da bilinmektedir. Ancak bazı konulara dikkat çekilmesi gerekmektedir. Bunların başında hayvan beslenmesinde kullanılan yemlerin ve kullanılan ilaçların incelenmesi ve uygunluklarının durumu gelmektedir. Yine hayvan dışkılarının toplanarak uygun koşullarda bekletildikten sonra kontrollü olarak tarım alanlarında doğal gübre olarak kullanılmasının sağlanması. Hayvanların hareket kabiliyetlerinin kontrol altına alınması dolayısıyla dışkılarının rahatlıkla toplanabilmesi sağlanmalıdır. Hayvanların otlatılması esnasında özellikle sulak alan ve akarsu kıyılarından tamamen uzak tutulmaları sağlanmalıdır.

Günümüz teknolojisinde bilinen en iyi hayvancılık yönetim stratejisi genel olarak “Organik Hayvansal Üretim”e geçiştir. Geleneksel hayvansal üretim sisteminde, birim alandan yüksek miktarda ve ekonomik ürün alınması öncelikli olduğundan, ekolojik denge ve ürün kalitesinde sağlık kriterleri ve çevre kirliliği ikinci plana atılmıştır. Dolayısıyla, son yıllarda organik hayvansal üretim teşvik edilmektedir. Bu konuda birçok detayın yer aldığı yönetmelik yine 17 Ekim 2006 tarih ve 26322 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmış olan Organik Tarımın Esasları ve Uygulanmasına İlişkin Yönetmelik’tir.

Bu yönetmelikte organik sürü oluşturabilmek için klasik işletmelerden getirilecek hayvanların yaşı, hayvan türü ve verimlerine göre geçiş süreçleri, barınakların durumu, her bir hayvan türü için ayrılacak barınak alanı, hayvanların bakımı ve beslenmesi, su ve yem kullanımları, yemlere ilave edilebilecek katkı maddeleri anlatılmaktadır. Ayrıca, yine yönetmelikte hayvan dışkılarının nasıl ve ne şekilde toplanacağı, bekletilme şartları ve gübre olarak uygulanabilirliği konularında da kılavuz niteliğinde bilgi verilmektedir.

Hayvancılık faaliyetlerinden kaynaklanan kirliliğin azaltılması hususunda başvurulacak bir diğer yöntem, Yatırım-Destek-Teşvik Programlarının geliştirilmesidir. Bu kapsamda, uygun stratejilerin uygulanmasına yönelik faaliyetlerin yürütülmesi esnasında, yetiştirici ve çiftçilerin bu konudaki çabalarının hızlandırılması, desteklenmesi ve teşvik edilmesi gerekmektedir. Kurumsal ilgililerin bu konuda araştırma yaparak yetiştirici ve çiftçilere yol göstermeleri ve finansman kaynağı sağlayarak destek vermeleri beklenmektedir.

3.2.9. İnceleme Sahasının İşlev ve Değerleri ile Öne Çıkan Sürdürülebilir Ekosistem Hizmetleri ve Yönetimi

İnceleme sahasında ekosistem hizmetlerinin başında turizm gelmektedir. Turizm arzı “bir memleketin, bir bölgenin veya bir çekim merkezinin seyahat edenlerin ihtiyacını karşılamada sahip olduğu varlık, değer ve imkânların tümü ile belli bir zaman süresi içindeki yolculuk ve konaklamaya dönük ve belli bir fiyata satılmaya hazır mal ve hizmet akımı” dır (Doğaner, 2001; Olalı ve Timur 1988). Turizm arzı ekonomik olarak, “turistik tüketimde yer alan ve turizm talebinin gereksinimlerini karşılamak için gerekli mal ve hizmetlerin tedarik edilmesini içeren üretime dayalı işlemlerin tümü” şeklinde tanımlanmaktadır. Diğer bir tanıma göre ise turizm arzı, “Turistik tüketimde yer alan ve turizm talebinin gereksinimlerini karşılamak için gerekli mal ve hizmetlerin tedarik

edilmesini içeren üretime dayalı işlemlerin tümü” şeklinde tanımlanmaktadır (Trap vd., 1994).

Turizm arzı bir ülkenin turistik işletmeleri ve kurumları kanalı ile turistlere sunduğu maddi ve manevi hizmetlerin bütünüdür. Turistik değerler, bir yörenin doğal, kültürel çekicilikleri ile birlikte, yörede turizmin kullanımı için gerekli koşullardan olan alt ve üst yapının da turizm arzının bileşenlerinin oluşturmaktadır (Hüseyin ve Saç, 2008).

Bir ürünün bir yerin turizm elemanı olarak algılanabilmesi ve işlev görebilmesi için çekicilik, etkinlikler, ulaşılabilirlik, turizm işletmeleri ve imaj gibi çekiciliklerinin olması gerekir.

Çekicilik, bir bölgenin veya bir mal veya hizmetin turizm ürünü olarak dikkate alınabilmesi için gereklidir. “doğal unsurlar”, “sosyo kültürel unsurlar,” “ekonomik unsurlar” ve “psikolojik unsurlar” çekiciliği belirleyen unsurlardır (Kozak vd., 2006). İnceleme sahasında çekiciliği belirleyen en önemli etken, doğal unsurlardır. Delta, lagün, longoz, Karacabey boğazı, hayvan türleri, bitki örtüsü, iklim, temiz hava, temiz su kaynakları, deniz suyu sıcaklığı, deniz suyundaki tuz oranı, ortalama güneşli gün sayısı, yağmurlu gün sayısı gibi değerler başlıca doğal unsurları teşkil eder.

Etkinliklerde turizm ürününü oluşturan bir diğer unsurdur. Festival, fuar, kongre, bayram, şenlik ve karnaval gibi etkinliklerin yanı sıra spor organizasyonları da bu kapsamda yer almaktadır. Etkinlikler yerel, bölgesel, ülkesel ve uluslararası olarak sınıflandırılabilir (Kozak vd., 2008). Belirli dönemlerde yerel ve ulusal düzeyde yapılan şenlik, kutlama festival, fuar, sportif müsabakalar, karnavallar gibi organizasyonlar etkinliklerin düzenlendiği bölgelere turist çektiği bilinmektedir. Bu bakımdan inceleme sahasında bilinirliği olan bir etkinlik mevcut değildir.

Ulaşılabilirlik, turizm bölgelerine ve turizm işletmelerine kolay ulaşılabilmesine yönelik altyapı imkânlarının varlığıdır. Ulaşılabilirlik, çekiciliği yüksek olan turizm merkezlerinin pazardaki hedef kitleye olan yakınlığını ve ulaşılabilme olanağını ifade eder (Kozak vd., 2008). İnceleme sahasının kara ve deniz yolları ile erişimi bulunmaktadır.

Turizm işletmeleri, “Turistik mal ya da hizmet üreten veya bunları pazarlayan ticari kuruluşlardır (Halis, 2009; Akat, 2000). Bunlar ulaştırma, konaklama, yiyecek içecek sunma, seyahat, rekreasyon gibi hizmet organizasyonlarıdır. Malesef bu gibi turizm işletmeleri de sahada mevcut değildir. Ancak kifayetsiz olmakla birlikte Yeniköy de bu gibi işletmeler dikkat çeker.

İmaj ise bir defa sahip olunan ve ilelebet sürdürülen bir kavram olmayıp, her bireyin zihninde yavaş yavaş ve birikimsel olarak oluşan imgelerin bütünüdür. İmaj, halkın ve dağıtıcıların bir ürün ya da yerle ilgili olarak sahip oldukları olumlu ya da olumsuz önyargılardır (Güzel, 2007). Hali hazırda doğal güzellikleri mevcut olan ve diğer longozlar gibi bilinirliği ve kullanımı yaygın olmayan Kocasu Çayı ve çevresinde imaj olumludur. Bu imajın geliştirilmesi için tanıtım ve reklam faaliyetlerine ihtiyaç bulunmaktadır. Henüz keşfedilmemiş ve düşük turist yoğunluğuna sahip destinasyonların sürdürülebilir turizm ilkeleri doğrultusunda turistik cazibesinin arttırılması, turistik çekim unsurlarının geliştirilerek turist akışının yoğunlaştırılması ve bu sayede yerel ve bölgesel kalkınmanın hızlandırılması amaçlanmalıdır.

Ancak turizm faaliyetleri gelecekteki fırsatları koruyup geliştirmeyi gözeterek, bugünkü turistlerin ve ev sahipliği yapan bölgelerin ihtiyaçlarını karşılama ilkesi çerçevesinde gerçekleştirilmelidir. Sürdürülebilir turizm kalkınması; yaşam destek sistemlerini, biyolojik çeşitlenmeyi, gerekli ekolojik süreci ve kültürel entegrasyonu muhafaza ederken, ekonomik, sosyal ve estetik ihtiyaçların tam olarak karşılanabileceği şekilde tüm kaynakların yönetimidir. Böylece mevcut kaynakların tüketilmeden, kirletilmeden ve tahrip edilmeden gelecek nesillerin de kullanabileceği sağlanmış olur. Bu şekilde tüm kaynakların yönetimi; kültürel bütünlüğün, zorunlu ekolojik süreçlerin, sosyal ve estetik gerekler karşılanacak şekilde öne çıkarır. Sürdürülebilir turizm ürünleri; turistik kalkınma ile zarar görmek yerine yararlı olan yerel çevre, toplum ve kültürlerle uyum içinde işlenen ürünlerdir (Erdoğan, 2003; Kahraman ve Türkay, 2012; Akat, 2000). Böylece çevreyi koruma, yaşam koşullarını iyileştirme, bölgeye özgü turizm kaynaklarının çekiciliğinin korunması sağlanmış olur.

Kültür ve Turizm Bakanlığı Türkiye Turizm Stratejisi (2023) Eylem Planında bu noktadan hareket edildiği, doğal, tarihi ve kültürel değerlerin korunarak kullanımını sağlamak ve alternatif turizm çeşitlerini geliştirerek ülke ekonomisine katkı sağlanması amaçlandığı görülmektedir.

21.yy.'da turizm talebini belirleyen en önemli etkenin doğal kaynaklar ve çevre olması beklenmektedir. Bu gelişmeler bir taraftan turizmde sürdürülebilir gelişme kavramını gündeme taşıırken diğer taraftan da turizmin yeni tür ve biçimlerini de tartışmaya açmaktadır (Crouch; Ritchie 1999). İnceleme sahasında kıyı turizminin yanı sıra ekoturizm

imkanları çok belirgindir. Ekoturizm, doğanın değerini bilerek ve doğadan hoşlanarak doğal kaynaklara ve çevreye zarar vermeden, olumsuz ziyaretçi etkisi bırakmadan ve yöre halkının sosyoekonomik yaşantısına katkı sağlayan, çevreye duyarlı ve saygılı sürdürülebilir kalkınma ile beraber ele alınan bir turizm politikasıdır.

Ekoturizm kendi içerisinde farklı sınıflandırmalar yapılmaktadır. Aktif ekoturizm gidilen çevreyi geliştirmeye yönelik sürdürülebilir olanı iken, pasif ekoturizm fiziki ve kültürel çevreye olumsuz etki yapmayan, turizm faaliyetlerinin sadece gerekliliği üzerinde duran turizm türüdür. Ayrıca katılanların sayısına göre çevreci ekoturizm ve yaygın ekoturizm olarak da sınıflandırılmaktadır. On kişiden az gruplar oluşturularak, modern araçlar kullanılmaksızın seyahat edilmesi çevreci ekoturizm olarak adlandırılmaktadır. Daha küçük gruplarla yapılan gezilerde rehberlerinde daha yakından ilgilenebileceklerinden doğal güzellikleri keşfetmek daha mümkün olmaktadır. On kişiden fazla olan gruplar ve modern taşıma araçlarının da kullanılmasıyla doğal alanlara gidilmesi yaygın ekoturizm olarak adlandırılmaktadır (Erdoğan, 2003).

Turizm operasyonlarının etkin bir şekilde gerçekleşebilmesi için sahanın turistlerce tanınmışlık düzeyi önem taşımaktadır. Önemli Kuş Alanı statüsünde olan deltada, ekoturizmin bir alt segmenti olan kuş gözlemciliğinin geliştirilebileceği, lagün, kıyı kordonu, boğaz, delta gibi yerşekillerine ait jeomorfoturizm kapasitesinin arttırılabileceği, kıyı ve plaj turizminin geliştirilebileceği gibi uygulamalar bu yöndeki uygulamalar olarak sayılabilir.

Giderek artan şekilde kamuoyu oluşturmaya başlanan ekoturizm kavramı, turizm, çevre ilişkilerinin önem kazanması ve sürdürülebilirlik tartışmaları ile birlikte gündeme gelmektedir. Ekoturizm eğitimciler, doğaseverler ve çevre duyarlılığı olan turistlerin hareketlerinden daha geniş kapsamlı bir konudur. Bu bakış açısına göre ekoturizm, doğayı ve kültürel kaynakları anlayarak korumayı destekleyen, düşük ziyaretçi etkisi olan ve yerel halka sosyo-ekonomik fayda sağlayan, bozulmamış doğal alanlara çevresel açıdan sorumlu seyahat ve ziyarettir. Uluslararası Ekoturizm Derneği (The International Ecotourism Society -TIES) ekoturizmi “çevreyi koruyan ve yerel halkınrefahını gözetken, doğal alanlara karşı duyarlı seyahat” olarak tanımlamıştır. Uluslararası Doğa Koruma Birliği (World Wildlife Foundation - WWF-IUCN) ise ekoturizmi, vahşi doğa çevresinde doğal çevreye en az etkide bulunan ve bu arada yerel topluluklara ekonomik fayda sağlayan turizm türü olarak tanımlamaktadır.

Ekoturizm her ne kadar çevre dostu hedeflere sahip olsa da doğru yönetilmediğinde olumsuz etkileri olabilir. Zaten en hassas, nadir ve çoğu zamansavunmasız çevresel ve kültürel değerlerin var olduğu yerlerde yapılabilecek ekoturizmin olumsuz çevresel etkiler konusunda büyük bir tehdit de oluşturabileceğini söylemek mümkündür. Bu nedenle bu kaynakların doğru ve etkin bir şekilde kullanılması ve yönetilmesi gerekir. Bu bölgelere yönelik yapılan planlamalar ekoturizm anlayışı çerçevesinde yapılmalı, doğal hayat ve yerel halk daima dikkate alınmalıdır. Ekoturizm ilkeleri göz ardı edilmemeli, doğal ve kültürel değerler bilinçli kullanılmalıdır (Baykal, 2006).

Ekoturizmin olası etkileri arasında aşırı kalabalığın oluşturduğu tehdit, erozyon, ormanların tahribi, artan ulaşım olanaklarının ve inşaa faaliyetlerinin oluşturduğu tahribat, nadir kaynaklar için artan rekabet ortamı, tüm bu etkileri s.nümlene yeteneğinin çok az olduğu ekoturizm merkezlerinde yıkıcı etkilere yol açacaktır. Bununla beraber ekoturizm, çok olumlu çevresel ve sosyal etkilere de yol açabilir. Daha basit ve sade hizmetlerle yetinebilen ekoturistler çevresel etkileri minimize edebilmektedir.

Sahada ekoturizme dayalı olarak akarsu sporları (kano-rafting), dağ, doğa yürüyüşü (trekking), atlı doğa yürüyüşü, bisiklet turları, sportif olta balıkçılığı, yaban hayatı ve kuş gözlemciliği (ornitoloji), bitki inceleme, fotosafari, kamp karavan turizmi, balon turizmi, sualtı dalış turizmi, yamaç paraşütü, tarım ve çiftlik turizmi gibi faaliyetler yürütülebilir.

Ekoturizm kitlesel turizmde olduğu gibi büyük yatırımlar gerektirmez, küçük yatırımlar yeterli olabilmektedir. Ekoturizm, genellikle küçük gruplar halinde, ailelerin işlettiği küçük tesislerde, geleneksel mimarinin ve yerel kaynakların kullanımını hedef almaktadır. Ekoturizm amacına uygun gerçekleştirildiği takdirde, hassas ekosistemlerin korunması ve bu bölgelerin içersinde ve çevresinde yaşayan nüfusun sosyo-ekonomik gelişmesi için kaynak yaratabilen bir araçtır. Önemli ekoturizm potansiyeli olan dağlık ve ormanlık bölgelerdeki köylerde yaşayan halkın yoksulluğu göz önüne alındığında, ekoturizmin sosyal sınıflar arasındaki dengesizliği azaltabilecek bir etken olduğu anlaşılabılır (Altıparmak, 2002). Ekoturizm kitle turizminin aksine, turizmi yıl içine yaymak, doğal çevreye yapılan baskıyı azaltmak, tahribatı düzeltmeye değil, önlemeye yönelik planlama ve uzun vadeli ekonomik çıkarı gözetmektedir.

Böylece inceleme sahasında doğa temelli turizm gelişmiş olacaktır. Biyoçeşitliliğin

korunmasına katkıda bulunulacaktır. Küçük ölçekli işletmeler tarafından küçük fakat kaliteli turist gruplarına hizmetler sağlanacaktır. Yerel toplumun refahı desteklenecektir. yerel halkın bilinçlendirilmesi sağlanacaktır. Turistlerin ve yerel halkın turizm endüstrisi hakkında sorumlu hareket etmesi sağlanacaktır. Geri dönüşü olmayan kaynakların en düşük düzeyde tüketilmesi veya yenilenemez kaynakların en az kullanımı sağlanacaktır. Koruma kapsamındaki doğal ve sosyo-kültürel kaynakların yönetimi için fon oluşacaktır. Böylece çevreyle uyumlu, doğal ve geleneksel sosyo-kültürel yaşamla iç içe geçen, yöresel bitki örtüsünü ve yaban hayatını koruyan turizmin altyapı yatırımları gerçekleştirilebilecektir.

3.2.10. Sürdürülebilir İnsan Yönetimi

Her çalışmada olduğu gibi çevre ve doğa koruma alanında yapılan tüm girişimlerin uzun dönemde kalıcı ve başarılı olabilmesi için insan eğitimi ve yönetimi başlı başına bir ön koşuldur.

Sahip olduğu doğal, kültürel, tarihi ve peyzaj kaynak değerleriyle inceleme sahası bugün için değil, aynı zamanda gelecek nesillerin de bu değerlerden yararlanabilmeleri amacıyla korunmaları gerekmektedir. Yapılan araştırmalar ve deneyimler, bir alanın korunan alan ilan edilip etrafının çevrilmesinin etkin bir koruma için yeterli olmadığını göstermektedir. Etkili ve sürdürülebilir koruma ancak sahip olunan değerlerin tanıtılması, öneminin benimsenmesi ve sahiplenilmesiyle mümkün olabilmektedir. Son derece hassas ekosistemlere sahip olan korunan alanların çok iyi tanıtılması ve halkın bilinçlendirilmesi, koruma kullanım dengesinin kurulması ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için de en önemli araçlardan birini oluşturmaktadır.

Koruma altına alınmış bir doğa parçasının korunabilmesi ancak yerel halkın aynı yaklaşımda olması ve bu bakış açısını yaşam pratiği haline getirmesi ile başarılabilir. Biyolojik zenginliği korumak için onu tanımak, karşı karşıya kaldığı sorunları bilmek ve sorunların çözümünde rol almak günümüzde toplumun her kesiminin sorumluluğundadır. Türleri, ekosistemleri ve genetik çeşitliliği korumak için yasalarla ne kadar önlem alınırsa alınsın, bu değerlerin farkında olan bireylerin sayısı artmadıkça gerçek anlamda bir koruma başarısından söz etmek mümkün olmayacaktır.

Eğitim, ekosistemin korunmasında en önemli tekniklerden biridir. Hatta bu eğitimin kapalı ortamlarda olmak yerine doğada karşılıklı etkileşim içerisinde bulunarak öğrenme

şeklinde olmalıdır (White vd., 2001). Eğitimin genel anlamda yer şekillerini tanımak, yaban hayatına olan ilgiyi artırmak, koruma bilincini geliştirmek, doğal çevre konusunda kişilerin fikirlerinde olumlu değişimler yapmak ve özel bilgiler yaymak şeklinde yaygın amaçları vardır.

Sahanın aslına uygun ve yıkıma maruz kalmadan devamı burada yaşayan insanların etik ve kültürel değerlere ve çevreye bakışlarına bağlıdır. Bunun için önce farkındalık oluşturmak, sonra sürdürülebilir eğitimi devam ettirmek gerekir. Turistlere ve yerel halka doğanın ve geleneksel sosyo-kültürel çevreni korunmasına yönelik eğitim verilmesi sürecinde en fazla dikkate alınması gereken bu eğitimin bir müfredat programı konusu olarak ele almak yerine genel anlamda düşüncelerimizde çevreye karşı olumlu bir tutumu geliştirmek olması gerektiğidir. Son yıllarda dünyadaki çevre eğitiminde bu noktanın üzerinde durulmakta ve okullarda çevre eğitimi konusunda yürütülen çalışmalarla ilgili tartışmalarda geniş bir şekilde kabul görmektedir. Uluslararası Doğa Koruma Birliği (International Union for Nature Conservation) tarafından verilen çevre eğitimi tanımını bu yaklaşımın başlangıç noktası olarak alabiliriz. “Çevre eğitimi, insanlar, onların kültürleri ve biyofiziksel çevreleri arasındaki karşılıklı ilişkileri anlamak takdir etmek için gerekli yetenek ve davranışları geliştirmek amacıyla kavramları açıklama ve değerleri tanıma sürecidir”. Çevre eğitiminin mümkün olduğunca erken yaşlarda ve doğayla doğrudan ilişki içerisinde başlaması gereklidir. Çevre bilincinin gelişmesinde doğayla temasın büyük önemi vardır. Ayrıca doğal çevre, çocukların ruhsal sağlığının gelişmesinde de önemli roller üstlenmektedir (White vd., 2001).

Çevre bilinciyle donatılmış toplumlarda, toplumun tüm katmanlarının çevre koruma sorumluluğunu, çevre eğitimi ile gerçekleştirdikleri bilinmektedir. Uluslararası boyutta da çevre ve doğa eğitimine önem verilmiş ve bu konuda önemli adımlar atılmıştır. Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi başlıklı 1972 yılında Stockholm’de yapılan konferans sonucunda yayınlanan deklarasyonda tüm ülkeler çevre sorunlarının çözümü konusunda ortak hareket etmeye çağırılmıştır. Bu konferansta ortaya çıkan öneriler doğrultusunda Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environmental Programme-UNEP) ve Uluslararası Çevre Eğitim Programı (International Environmental Education Programme-IEEP) oluşturulmuştur.

Avrupa Birliği’nde çevre eğitimi ile ilgili ilk büyük adım 1988 yılında gerçekleştirilen “Bakanlar Konseyi”nde yayınlanan Sonuç Bildirgesi’yle atılmıştır. Bu

belgede çevreeğitiminin amacı: “Çevre alanındaki sorunlar ve olası çözümleri konusunda halkın bilincinin artırılması ile çevrenin korunmasını ve doğal kaynakların sağduyulu, akılcı kullanımında bireylerin bilgilendirilmesi ve katılımın harekete geçirilmesi için temel oluşturulması” şeklinde tanımlanmıştır (Stokes ve Edge, 2001).

Korunan alanlar ve özellikle milli parklar, sahip oldukları doğal ve kültürel değerler gibi yapısal özellikleri nedeniyle yoğun taleplerle karşı karşıya kalmaktadır. Bir milli parkın öncelikli kuruluş amacı koruma olmakla birlikte uygun bölümlerinde rekreasyon, eğitim ve bilimsel araştırma ve çevresel izlemelere imkân sağlaması gibi bir dizi işlevsel nitelikler de bulunmaktadır.

Dünyada giderek daha fazla sayıda ülke çevre eğitimi ve turizm etkinliklerini milli park ve tabiat parkı gibi korunan alanlara yönlendirmektedir. Her yıl milli parklar milyonlarca kişi tarafından ziyaret edilmektedir. Çevre eğitiminde milli parklar salt çevre eğitimi konularına ev sahipliği yapmamakta, aynı zamanda eğitim için bulunmaz bir ortam ve araç olarak kullanılabilir. Bu alanların ulusal ve uluslararası anlamı, önemi ve tanınmışlık düzeyleri, eğitime katılanlar ve eğitmenler için de ayrı bir değer ve prestij ifade etmektedir. Günümüzdesadece doğa koruma ile ilgili değil başka sektörlerde meslek içi eğitimleri için eğitim ortamı olarak milli parkları tercih etmektedir. Milli parkların kaynak değerlerine bağlı olarak kırsal kalkınmaya katkı sağlayacak ekolojik tarım ve hayvancılık, ekoturizm, turizm rehberliği, kuş gözlemciliği gibi konularda da pek çok eğitime imkân sağlaması söz konusu olmaktadır (Kurdoğlu vd. 2005).

Çevre için eğitimler, doğayı teorik olarak değil kendi içinde tanımaya, doğal ve kültürel kaynakları eğitim aracı olarak değerlendirmeye yönelik olmalıdır. Bu nedenle millipark ve çevresinin sunduğu somut nesnelerin ve etkileyici doğal, kültürel oluşumların eğitim konularını oluşturması daha kolaylıkla mümkün olabilmektedir. Yine milliparklarda bulunan hemen hemen tüm doğal ve kültürel değerlerin yerleri, bulunma şartları, mevsimsel durumları, yaşam evreleri bilindiği için, konu, zaman ve mekân planlamaları çok daha kolay yapılabilir.

Çevreyi koruma bilinci eğitimle verilemeyecek olursa ya da bir yaşam pratiği haline getirilemez ise, insanlar bu bilinci ancak çevrelerinin bozulması ile doğacak sonuçlardan etkilenerek edineceklerdir. Oysa bozulan bir ekosistemi eski haline döndürmek hem ekolojik, hem de ekonomik olarak pek mümkün değildir. Başka birdeğişle, koruyarak kullanmak, yeniden oluşturmaktan hem daha kolay ve mümkün hem

de çok daha ucuz ve yararlıdır (Kurdoğlu vd. 2005).

Sahanın yeraltı suyu potansiyelinin etkin kullanımı nitelik ve nicelik açısından izlenmesine ve denetlenmesine bağlıdır. Bu konuda yerel ölçekte yeraltı su çekimi envanterinin güncellenmesi, iyileştirilmesi ve sürekli takibinin sağlanması esastır. Yanlış kullanımlar ve bilinçsiz çekimlerin engellenmesi için eğitim ve bilinçlendirme çalışmalarına önem verilmesi beklenmektedir.

SONUÇ

Deniz, kıyı, orman ve sulak alan ekosistemlerini aynı anda bünyesinde barındırması ve Anadolu üzerinden geçen önemli kuş göç yolu üzerinde bulunması gibi nedenlerle inceleme Sahası ekolojik açıdan önemli bir yere sahiptir. Sahada Akdeniz İkliminin Marmara Geçiş tipi hakimdir. Sahada akarsu ve kıyı morfolojisine ait şekiller mevcuttur. Monojenik bir topografya dikkat çeker. Kocasu Çayı Deltası, Karacabey Boğazı, Dalyan, Poyraz ve Arapçiftliği lagünleri dikkate değer yerşekilleridir. Sahadaki başlıca akarsular Nilüfer Çayı, Hanife Dere, Kara Dere, Çapaz Çayı ve Kocasu Çayıdır.

Vejetasyon bakımından longoz ormanı Delta, kumul bitkileri, bataklık, longoz ormanları ve lagünleriyle birçok doğal yaşama ev sahipliği yapar. Dişbudak, kızılgaç ve söğütlerden oluşan longoz ormanları; nilüfer, deniz börülcesi, ılgın, sümbül, göl soğanı, tavşan meşesi gibi sucul bitkiler yaygın olarak bulunur. Vejetasyon bakımından sahada tatar karapazısı yüksek risk kategorisinde yer alan endemik türdür. Kum zambağı, ormangülü korunmada öncelikli; kum ayrığı, göl soğanı ise hassas korumalı kategorisinde yer alır. Yine endemik bir tür olan dalakotu ise düşük riskli grupta değerlendirilmektedir.

Deltada, Dalyan ve Poyraz Lagünün iç kısımları, Dalyan Lagününün Marmara Denizine sınır olan sahil kısımları, Kocaçay'ın denize açıldığı kumluk alanlar, Arapçiftliği Lagünü ve Kocasu Çayı kuşlar açısından zengin alanlardır. Karaleylek, pasbaş, patka, bataklık kırlangıcı, akça cılıbit, küçükbalaban, gece balıkçılı, alacabalıkçıl, küçükakbalıkçıl, gri balıkçıl, kuğu, yeşilbaş, çıkırıkçın, macar ördeği, elma baş patka, akkuyruklu kartal, sakarmeke, poyrazkuşu, sumru, küçük sumru ve birkaç ağaçkakan türünün bulunduğu delta, göç esnasında küçük karabatak ve ak pelikan gibi kuş türlerine de ev sahipliği yapmaktadır. İnceleme sahası karaleylek, bataklık kırlangıcı, kesik kolye yağmur kuşu'nun üreyen popülasyonlarıyla Önemli Kuş Alanı statüsü kazanmıştır.

Kocaçay Deltası'nda 15 Ordo'ya 44 familya'ya dâhil 114 kuş türü mevcuttur. 38 tür yerli, 22 türü yaz göçmeni, 11 türü kış göçmeni, 16 tür ise transittir. Kocaçay Deltası'nda, yurdumuzda bulunan 20 kuş Ordo'sundan 15'inin temsilcilerine rastlanılmıştır. Birinci sırada 48 tür ile Passeriformes, ikinci sırada 17 tür ile Charadriiformes, üçüncü sırada 9 tür ile Ciconiiformes ordosu bulunmaktadır.

IUCN kriterlerine göre deltada tespit edilen 114 türden 110'u Düşük Riskli (LC), 2'si Duyarlı (VU), 1' i de Tehdite Yakın (NT) sınıfındadır. VU (duyarlı) tehlike sınıfında

olan *Pelecanus crispus*'tur. Alan; Karaleylek (*Ciconia nigra*), Bataklık kırlangıcı (*Glareolapratincola*) Kesik Kolye Yağmur Kuşu (*Charadrius alexandrinus*)'nun üreyen popülasyonlarıyla Önemli Kuş Alanı (ÖKA) statüsü kazanmıştır. *Glareolapratincola*, *Charadrius alexandrinus* ve *Ciconia nigra* gibi özellikli kuşlarda alanda yaşamaktadır. *Charadrius alexandrinus*'un kesin, *Glareolapratincola*'nın muhtemelen deltada üremektedir. *Motacilla citreola*'da Kocaçay Deltası'nda görülen ender türlerdendir. Yakın zamana kadar dünya ölçeğinde yok olma tehlikesi altında olan Küçük Karabatak Kocaçay deltasında yaşamaktadır. *Motacilla alba*, *Delichon urbica*, *Calandrella brachydactyla*, *Charadrius alexandrinus* Kocaçay Deltası'nda üreyen diğer türlerdir. *Larus cachinnans* Kocaçay Deltası'nda görülmektedir.

Toprak kurbağası, ova kurbağası, benekli kaplumbağa, çizgili kaplumbağa, su yılanı, pürtüklü semender gibi amfibi ve sürüngenler sahada yaşayan diğer biyosfer elemanlarıdır. Bunların yanı sıra lagünler nesli tükenmekte olan yılan balıkları ile turna, kızkıkanat, sazan, dere pisisi, *rhodeus sericeus* *amarusiç* gibi balıklara ev sahipliği yapar.

Evsel ve endüstriyel atıksular, hayvancılık ve tarımdan gelen yayılı kirleticiler ile atmosferik taşınım inceleme sahası için en önemli baskı unsurlarıdır. Özellikle Nilüfer çayındaki kirlilik, madencilik faaliyetleri, gübre kullanım ve beşeri tahribat baskı unsurlarının başında gelir.

Doğal sit alanı olmasına rağmen Dalyan, Poyraz ve Arapçiftliği lagünlerindeki kirlilik, yanlış arazi kullanımı, kimyasal gübre kullanımı, Bursa ilinin sanayi atıklarının Koçasu Çayına karışması, siltasyon, ötrofikasyon, kum çekilmesi, longoz ormanındaki ağaçların kesilmesi gibi bazı yanlış uygulamalar telafisi imkânsız degradasyonlara yol açmaktadır.

Kocaçay Deltası'nı etkileyen çevresel faktörler; Nilüfer Çayı'nın çeşitli sanayi atıklarıyla aşırı bir şekilde kirlenmeye maruz kalması ve Kocaçay su toplama havzasındaki göl ve sulakalan habitatlarını kirletmesi, kumsal alanları besleyen derelerden sürekli kum çekilmesi, Yeniköy ve yakın yerleşim yerlerinin çöpleri ve turizm faaliyetleri sonucu oluşan evsel atıklar deltanın içindeki çöp toplama alanına taşınması, deltanın genelinde bütün yıl boyunca büyük ve küçükbaş hayvanların başıboş dolaşması, deltadaki göllerde yasadışı avcılık yapılması, deltadaki ormanların tarım arazisi, kışlık odun ve kavaklık alanı açmak için tahrip edilmesi şeklinde özetlenebilir.

Sanayi açısından en gelişmiş sahalar arasında yer alan Bursa ili hava kalitesi bakımında da kirletici iller arasında yer almaktadır. Taşıtlar, endüstriyel ve evsel ısınmadan kaynaklanan gaz ve tozlar kuru ve yağ çökelme vasıtasıyla çaya ve deltaya ulaşmaktadır. Nilüfer Çayı'ndaki atmosferik taşınımın etkisinin belirlenmesi için geniş ölçekli bir modelleme çalışması yapılmalı ve hava kalitesi izlenmelidir.

Noktasal kirlilik kaynaklarına sanayiler, kanalizasyon sistemleri, madenler, katı atık depolama alanları ve hayvansal gübre depolama gibi kaynakları önemli örnekler olarak verilebilir. Yerleşimlerden kaynaklanan evsel atıksular, endüstrilerden kaynaklanan atıksular, Büyükbaş hayvan besi alanlarından kaynaklanan atıksular ve katı atıklar, Katı atık depolama tesislerinden gelen sızıntı suları, Kırsal alanlardan gelen septik tank deşarj suları başlıca kirleticiler olup bunlar ekosisteme büyük zararlar vermektedir.

Yayılı kirlenmenin ana kaynakları tarım, ormancılık, balıkçılık ve balık çiftlikleri, madencilik faaliyetleridir. Bunlar arasında tarımın büyük etkiye sahiptir. Yayılı kaynaklı baskılar özellikle suyun kimyasal kalitesini etkilemektedir. Özellikle tarımsal faaliyetler nedeniyle meydana gelen fosfor ve azot zenginleşmesi yüzeysel sularda ötrofikasyona sebep olmaktadır. Bu yapay zenginleşme süreci su kaynağında yer alan biyolojik çeşitlilik ile su kalitesi üzerinde olumsuz etkiler yapmaktadır. Ayrıca bu durum rekreasyon ve su temini için kullanılan su kütlelerinin değerini düşürebilir.

Sahayı etkilemesi bakımından hinterlatta bulunan Bursa İli Ülkemizin önemli sanayi kentlerinden birisi olarak tekstil, otomotiv, gıda ve deri iş kollarında faaliyet gösteren sanayi kuruluşları ile Türkiye ekonomisine katkıda bulunmaktadır. Bunlar ise yarı yarıya AAT lere sahip olup arıtılmayan sular Nilüfer vasıtasıyla sahaya ulaşmaktadır.

Sahada yürütülmekte olan madencilik faaliyetlerinden kaynaklanan atıksular da mevcuttur. Kesteleks Bor İşletmesinin atıksularını Orhaneli Çayı'na deşarj ettiği gözlenmiştir. İşletmenin 27.07.2005 tarihinde alınmış deşarj izni mevcuttur.

Tarım, sanayi ve evsel kullanım üçgeni içinde bölgede su kullanımına bağlı temel sorunların olduğu özellikle de tarımda kullanılan salma tip vahşi sulama yöntemleri nedeniyle ihtiyacın çok üzerinde su tüketildiği belirlenmiştir. Balya'daki madenden kirlenerek gelen Kocaçay'ın hem Manyas Gölü'nü kirletmesi hemde havzanın su bütçesine olumsuz yük taşıması 1970'li yılların başında kurulan Boraks tesislerinin 1990'lı yılların sonuna dek atıklarını Sığırcı Deresi aracılığı ile göle boşaltması kirliliği teşvik etmektedir.

Ayrıca yoğun sanayinin bulunmasının yanı sıra bu işletmelerinin çoğunun yeraltı suyu tüketmekte olduğunu ve bu suları kullandıktan sonra yeniden aynı rezervuara gönderdiğini tespit etmiştir. Bunların yanı sıra sadece Bursa Ovası'nda Nilüfer Çayı alanında sayısı 1000'lerle ifade edilen yeraltı kuyularına karşın, ruhsatlı kuyu sayısı 100'leri aşmamaktadır.

Su kalitesinin birçok parametre açısından IV. Sınıf olduğu ve sıcak nokta olarak belirlenmiş akarsularda önlemler uygulanmalıdır. Öncelikle sıcak nokta alanındaki noktasal kirletici kaynaklarda (evsel, endüstriyel, OSB vb...) iyi üretim ve arıtma teknolojileri ile kapasite ve arıtma performansları yönünden detaylı bir incelemeye tabi tutularak mümkün olan iyileştirmeler belli bir zaman sürecinde yaptırılmalıdır. Sıcak noktanın yer aldığı akarsu ortamı, Ekolojik Debi (Çevresel Akış) yönünden de irdelenerek, gerekli çevresel debinin sürekli olarak mevcut olup olmadığı DSİ Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan Elektrik Piyasasında Üretim Faaliyetinde Bulunmak Üzere Su Kullanım Hakkı Anlaşması İmzalanmasına ilişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelikl esasları çerçevesinde belirlenmelidir. Endüstriler için PAH, renk, toplam fenoller ve pestisitler gibi Suda Tehlikeli Maddeler Tebliğinde yer alan bazı temel parametreler için deşarj standartları sağlanmalıdır.

İnceleme sahasında her alanda sürdürülebilir yönetim ilkeleri hayata geçirilmelidir. Bunun için ekoloji, koruma, turizm, çevre konularına odaklanmış sivil toplum kuruluşları ile önceliklerin paylaşımı, bilgi, yetenek ve başarıların değişimi ve böylelikle yeterlilik, etkinlik ve etkinlikle büyüyebilmeleri için küresel ortaklıklar kurulmalıdır.

İnceleme sahasında ekosistemi özellikle de biyolojik çeşitliliği en dramatik ölçüde tehdit eden unsurlar üzerine odaklanılmalı ve bunlar tespit edilerek ıslahları sağlanmalıdır. Sahada tahribatı durdurmak, daha fazla hırpalanmasının önüne geçmek, tahribatı tamir etmek ve sahanın ekolojik, kültürel ve biyolojik çeşitliliğini korumak için eylem planları oluşturulmalı ve hayat geçirilmelidir. Çevre üzerinde politika yapıcıların çevre üzerindeki etkisini olumlu yönde geliştirmek amacıyla ilgililer arasında ilişkiler kurulmalı ve geliştirilmelidir. Sürdürülebilir ulaşım, turizm konusunda çalışmalar yapılmalı ve bunlar hayata geçirilmelidir. Sahada doğanın sürdürülebilirliği konusuna demokrasi ve eşitlik açısından bakarak sürdürülebilir kalkınma, çevresel ve sosyal sorumluluk taşıyan turizm, sürdürülebilir bölgesel kalkınma ve etkin çevre eğitimi konularında insan eğitimi gerçekleştirilmeli ve bu konulardaki farkındalıklar arttırılmalıdır. Doğal kaynakların ve

kültürel mirasın sürdürülebilir kullanımı ve korunması konusunda bilimadamları, halk, eğitimciler ve iş çevresi arasında ortaklıklar kurulmalıdır.

Özelde sahada bunun etkileri bakımından ise tabiatın bütünlüğü ve çeşitliliğini korumak ve doğal kaynakların eşit ve ekolojik olarak sürdürülebilir şekilde dağılımını garanti altına almak üzere kişi, kurum ve kuruluşlar etkilemek, cesaretlendirmek ve yardımcı olmak için organizasyonlar yapılmalıdır. Bilim adamlarından oluşan komisyonların ürettiği bilimsel veriyi bu konuda çalışan sivil toplum kuruluşların ve politika oluşturan kurumların hizmetine sunulmalıdır. Korunan alanlara gelen ziyaretçilerin eğitim amaçlı yapı ve araçlardan yararlanabilmeleri için öncelikle onların ilgilerinin çekilmesi gerekmektedir. Bu amaçla, alışılmış ve sıradan araçların yerine değişik türdeki araçların kullanılması, her yaş, eğitim, cinsiyet ve kültür düzeylerine sahip ziyaretçilere hitap ederek üzerinde odaklanmalarını sağlayacaktır.

Turizm önemli bir ekonomik faaliyettir ve tüm göstergeler bu faaliyetin büyüme eğiliminde olacağını göstermektedir. Turizmdeki büyümeyle beraber sürdürülebilir turizm, ekoturizm gibi doğayla ilgili turizme olan taleple birlikte turizm ürünlerindeki çeşitlilik de artmıştır. Doğa temelli turizm türlerinin tüm dünyada hızla gelişme gösterdiği gibi ülkemizde de kendine özgü bozulmamış doğal ortamlara, kırsal alanla yönelik turizm eğilimleri gelişme göstermektedir. Turist talepleri, konforlu seyahat ve konaklamanın yanında, yöreye özgü kültürel değerler hakkında bilgi edinme, doğal bölgelerin flora ve fauna çeşitliliği, özel ekosistemler ve doğal hayata yönelik ilgi gibi farklı isteklere yönelmektedir. Böylelikle ekoturizm türlerine yönelik taleplerin gün geçtikçe arttığını görmekteyiz. Artan bu talepler karşısında kendine has çekicilikleri ve nitelikleri olan bölgelerin sahip oldukları zenginliklerinin tahrip edilmeden sürdürülebilir kullanımının sağlanması, doğal ve kültürel değerlerin korunması, geliştirilmesi ve aynı zamanda yöre halkının turizm etkinliklerine katılımını ve kalkınmasını sağlayan bir turizm anlayışının geliştirilmesi oldukça önemlidir.

Alternatif turizm türleri içerisinde yer alan doğa temelli turizm faaliyetleri hem ülkesel hem de bölgesel turizm arzı oluşturmakta, bölgesel ve ulusal kalkınma adına büyük katkılar sağlamaktadır. Doğal ortamlar farklı ekoturizm türlerinin gerçekleştirilmesine imkân sağlamaktadır. Sakin ve huzurlu ortamlarda ziyaretçilerine unutulmaz zamanlar geçirmesini sağlayan bu ortamların korunması, biyolojik çeşitliliklerinin sürdürülmesi, doğal felaketlere karşı korunmasının sağlanması gibi sorumlulukları da gerektirir. Çevreyi

koruyan ve yerel halkın refahını gözeten, doğal alanlara karşı duyarlı olan ekoturizm sürdürülebilir turizm politikaları sayesinde geliştirilmelidir. Çevre kalitesini devam ettirerek bölgelerin de yaşam kalitelerini yükseltmek, turizmin ekonomik ve çevresel katkılarını artırmak sürdürülebilir turizm politikalarının uygulanması ile mümkün olacaktır. Doğal turizm kaynaklarının bilirkişiler ve yerel paydaşların ortak çalışmaları ile korunması ve geliştirilmesi sağlanmalıdır.

Planlama süreçlerinin tüm aşamaları sürdürülebilir turizm ilkeleri kapsamında yapılmalı, tüm yerel yönetimler ve ilgili paydaşlar üzerine düşen görevleri yerine getirmelidir. Doğal alanlar ve korunan alanlar içinde yer aldığı bölgenin sürdürülebilir kullanımı, bu şekilde başarılı olması mümkündür. Böylelikle turizm endüstrisinde yer alan ev sahipleri ile turist kesimlerinin ihtiyaçlarının, bugün var olan kaynakların, gelecekte değerlerinin korunarak uzun süreli ve kesintisiz şekilde karşılanması sağlanmış olacaktır.

Sürdürülebilir turizm gelişiminde ziyaretçilerin bugünkü ihtiyaçlarının, gelecekteki fırsatları koruyup genişleterek karşılanması amaçlanmaktadır. Bu yaklaşım, ekonomik, sosyal ve estetik ihtiyaçların, kültürel bütünlüğün, gerekli ekolojik süreçlerin, biyolojik çeşitliliğin ve doğal hayatı destekleyen süreçlerin devamını içermektedir.

Birleşmiş Milletler Dünya Turizm Örgütü sürdürülebilir bir turizm gelişiminde; çevresel kaynakların en iyi şekilde kullanılmasını sağlamalı, ziyaret edilen toplulukların sosyokültürel yapısına, gelenekselliğine saygı göstermeli, bütün ilgi gruplarına adil bir şekilde dağıtılan sosyo-ekonomik faydalar ile tutarlı ve uzun vadeli ekonomik faaliyetler ortaya koymalıdır gibi maddeleri önemle vurgulamaktadır.

Doğal alanlarda yapılan bazı etkinliklerin zarar verdiği de bilinmektedir. Bu sebeple tabiatı korumakla görevli olan bizlerin çevremiz ile iyi bir uyum içerisinde olmamız gerekir. Kişi ve kurumların tabiattaki faaliyetlerin kontrolü için ve doğal alanlarda doğa turizminin gelişmesi için öncü olması doğru bir hareket tarzıdır. Son yıllarda sivil toplum kuruluşları ve diğer kuruluşlar da bu tür doğal alanlara yönelik kalkınma ve koruma işbirlikleri içerisinde olarak katkı sağlamaları oldukça sevindirici gelişmelerdir.

Sürdürülebilir doğa turizmi ve ekoturizm kitle turizminin olumsuz etkilerine karşı doğal ortamların korunmasını sağlayan bir anlayışla ortaya çıkmıştır. Bu gelişmeler doğal alanlar ve çevresinin bölgesel planlamasında turizme ilişki proje ve çalışmaların artmasına yol açmıştır. Böylelikle turizm, zaman içerisinde bu bölgelerin kalkınmasına yöresel ve

kültürel zenginliklerinin de artmasına öncü olmuştur. Doğal alanlar ve korunan alanlar içinde yer aldığı bölgelerin sürdürülebilir kullanımı, turizm, ekolojik tarım, yöresel ürünleri ve sürdürülebilir ilkeler kapsamında düşünüldüğünde daha başarılı olacaktır.

Turizm endüstrisinin varlığı çevre ve insan üzerine kurgulanmaktadır. Turizmde sürdürülebilirliğin sağlanması ancak uzun dönemli stratejiler ve planlamalar ile anlam kazanabilmektedir. Sürdürülebilir turizm, doğaya karşı bir taahhüttür ve yerel halk ile bütünleşmeyi gerektirir. Turizmin kalitesini artırmak, destinasyonları korumak ve turizm sektörünün geleceğini daha iyiye taşımak sürdürülebilirliğin sağlanması ile mümkündür. Turizm sektöründe, sürdürülebilirlik ilkelerinin benimsenmesi ve çalışmaların bu yönde yapılması doğal ve kültürel zenginliklerin korunmasını sağlayacaktır. Bu yönde doğru politikalar ve eylemler turizm sektörünün faydalarını artıracak ve maliyetlerini azaltacaktır. Sürdürülebilir turizm destinasyonlara ekonomik fayda sağlarken, doğal varlıklar ve çevre üzerinde olumsuz etkileri en aza indirmek için fırsatlar oluşturur.

Sürdürülebilir turizm gelişiminin, toplum ve çevre üzerindeki olumsuz etkileri en aza indirerek, turizmin yerel ekonomiye, doğal ve kültürel mirasın korunmasına, ev sahipleri ile ziyaretçilerin yaşam kalitelerinin artmasına etki etmesi beklenmektedir. Ülkemiz gerek coğrafi konum, gerek turistik değerler açısından dünya turizminde oldukça önemli bir konumdadır. Ülkemizin sahip olduğu bu zenginliği, çeşitlendirmek, tanıtım ve pazarlamasını başarılı bir şekilde yapmak, sosyo ekonomik katkısını artırmak ve sürdürülebilirliğini sağlamak oldukça önemlidir. Günümüzde deniz, kum, güneş ve kitle turizmi ekseninden giderek uzaklaşıp doğa turizmine doğru kaymaların olduğu görülmektedir. Dört mevsim her türlü turizm aktivitesine uygun doğa koşullarına ve zenginliklere sahip olan ülkemizde bu alanlara yönelik taleplerin arttığı görülmektedir. Artan talepler karşısında bu alanların planlı ve sürdürülebilir kullanımının sağlanması gerekmektedir.

Sürdürülebilir turizm; doğal, kültürel, ekolojik vb. kaynakların sürekliliğinin sağlanması ve bu yönde plan ve çalışmaların yapılmasını gerektirir. Yapılan planlamalarda doğal yaşam, yerel halk, çevresel ve ekonomik etkiler dikkate alınmalıdır. Bu hedeflere ulaşmada başta Kültür ve Turizm Bakanlığı, Çevre ve Orman Bakanlığı olmak üzere ilgili tüm birimler koordineli bir şekilde hareket ederek projeler geliştirerek çalışmalar gerçekleştirmelidirler.

Doğal ortamlara yönelik yapılan turizm faaliyetlerinin doğal ortama ve çevreye

zarar vermemesi için bu bölgelere yönelik iyi planlanma yapılmasını gerektirir. Sürdürülebilir turizm yaklaşımı ile yöre halkının beklentileri ele alınmalı, yörenin kalkınma potansiyelini bünyesinde barındıran doğal ve kültürel değerlerin korunması için ortak kararlar alınmanın yanında uygulama ve izleme aşamalarında da yöre halkının becerilerini, bilgisini en uygun şekilde kullanmak esastır. Sürdürülebilir turizm gelişim aşamasında doğa ve çevresinin ortak çıkarları söz konusudur. Konaklama ve diğer turizm altyapıları mümkün olduğunca doğal alan dışında olmalıdır. Bu durum doğaya ve kültür zararı en aza indirdiği gibi ev pansiyonları gibi faaliyetlerin yapılabileceği yöreye faydayı arttırabilir. Yöre halkı ve diğer bölgesel ilgi grupları turizm gelişiminde önemli ortaklardır, söz konusu gruplar turiste konaklama imkânı sunacaklar, sunacakları ürünün kalitesinin korunmasında da sorumluluk alacaklardır. Doğal alanlar genellikle çok hassastır, bu sebeple ekolojik değerler, belirli bir saha ile sınırlı olmayacaktır. Geleneksel hayat, yerel kültür, kırsal sosyal ekonomik yapılar da aynı zamanda turizmin temel kaynağı olmaktadır.

Longoz oramanları, kumul bitkileri, sucul vejetasyon, kuş türleri ve lagünlerin ekoturizm ve jeomorfoturizm potansiyelleri çekicilik teşkil etmektedir. Longoz, lagünler ve delta sahip olduğu biyolojik çeşitlilik ve doğal güzellikler bakımından eşsiz bir ekosistem olması nedeniyle, gelecek nesillere doğal yapısı bozulmadan bırakılması gereken bir tabiat mirasımızdır.

Sahada turizm bakımından hazırlık aşamasında; doğal ve kültürel değerler tespit edilmeli, hedef kitle analizi, ziyaretçi özellikleri ve arazi kullanım durumu belirlenmelidir. Planlama ve uygulama aşamasında alanda eğitim ve bilinçlendirme için ihtiyaç duyulan araç ve faaliyetler belirlenmeli, eğitim ve bilinçlendirmede görev alacak park çalışanları eğitilmelidir. Ziyaretçi merkezi oluşturulmalı, ziyaretçi merkezinde bulunması planlanan eğitim ve bilgilendirme amaçlı araç ve gereçler temin edilmeli, tasarımları yapılarak üretilmelidir. Sahanın doğal ve kültürel değerlerine, ekosisteme ve alanda yaşayan canlılara zarar vermeyecek şekilde yürüyüş patikalarının ve tur güzergâhlarının geçmesine uygun olan yerler belirlenerek tasarlanmalıdır. Ziyaretçi merkezi ile yürüyüş güzergahı boyunca yerleştirilecek olan uyarı, yönlendirme ve bilgilendirme tabelaları tasarlanıp, uygulanmalı ve alanda uygun yerlere yerleştirilmelidir. Sahanın sahip olduğu doğal ve kültürel değerleri tanıtan harita, broşür, kitap gibi basılı materyaller tasarlanmalı ve üretilmeli, alana gelen ziyaretçilere, yöre insanı tarafından üretilen el ürünleri ve yöresel ürünler sunulmalı, bunun için yöre insanını teşvik edici önlemler alınmalı, alana ekolojik

ve doğa amaçlı ziyaretçileri getirecek tur operatörleri ile bağlantı kurulmalı, konaklama gerektiğinde sahayı olumsuz etkilemeyecek yakın çevrede imkânlar oluşturulmalıdır. Yapılması planlanan ziyaretçi merkezi ve bağlantılı park yapıları saha ile uyumlu olmalı, alanın doğal ve ekolojik değerlerine ters düşmemeli, sahanın coğrafi özelliklerine uyumlu olmalı ve alanda ya da yakın çevresinde bulunan doğal materyaller tercih edilmelidir.

Sahanın bitki örtüsü ile kaplı olması nedeniyle, alanda yapılacak bir kule ile doğal ortama uygun, kuşların rahatsız edilmeden izlenmesini sağlayacak gözlem kulübeleri yapılması uygun olacaktır.

Sahanın hak ettiği bilinirlikte olmadığı ifade edilebilir. Bunun nedenleri; doğal ve ekonomik kaynakların yanlış kullanımı ve ekonomik yetersizlik, örgütlenme ve koordinasyon eksikliği, sivil toplum kuruluşlarının bütüncül olarak etkin olamaması, denetim eksikliğine bağlı olarak göl tahribatının artması, tarım amaçlı kanal açılması, göldeki suyun sulama suyu olarak kullanılması, denetim sağlanamaması veya yetersiz kalması, longozun anlamının ve öneminin bölge içinde yeterince oluşmaması, arıtma sistemlerinin çalışması veya olmaması, avcılıkla ilgili denetimlerin yetersiz kalması, bilinçsiz ve kontrolsüz avcılık faaliyetleri, tüketim ihtiyacının artması, tarla açma talebinin artması, göle tarım arazisi olarak bakılması, yöre halkındaki eksik bilinçte olması, tarımın sınırlı ürünlere bağlı olarak devam etmesidir.

Sahada longozun yok olması, biyolojik çeşitliliğin azalması, sulak alan ekosisteminin bozulması başlıca sorunlardır. Bu sorunlara bağlı olarak türler azalmakta, özellikle alanı üreme ve beslenme alanı olarak kullanan kuş türü sayısı azalmaktadır. Bunların önüne geçmek için, Kocaçay Deltasının korunmasına yönelik Yönetim ve Gelişme planının üniversite ve STK'lara tanıtılması ve uygulanmasının takibinin sağlanması gerekmektedir. Alanın ekosisteminin izlenmesini sağlayacak mekanizmalar kurulmalıdır. Üniversiteler, araştırma kurumları ve STK'larla işbirliği ortamı oluşturulmalıdır. İhtiyaç duyulan konularda araştırma yapılmasına destek verilmelidir. Alanın tanıtımı için yerel kamu kurum kuruluşları ve ilgi gruplarıyla irtibata geçilmesi gibi konular deltanın ekolojik olarak korunmasında gereken çalışmalar arasında yer alacaktır. Turizmi eşitlendirecek, gelir getirecek, yerel ekonomiyi destekleyecek ve yerel örf ve adetlerin devamlılığını sağlayacak kültürel ve doğal rekreasyon fırsatları geliştirilmelidir.

Saha için önerilen eylem planı kısa, orta ve uzun vadede yapılması gerekenler şeklinde gruplandırılmıştır. Buna göre, otuz yıllık planlamayı kapsayan bu süreçte ilk 5 yıl (2015-2020) kısa vade, ikinci 5 yıl (2020-2025) orta vade ve sonraki 25 yıl (2025-2050) ise uzun vade olarak belirlenmiştir.

Kısa vadede kentsel AAT lerin yapılması gerekmektedir. Yerleşimlerin içme suyu havzalarında bulunmalarına veya hassas alan statüsü kazanmalarına göre veya mevcut arıtma sistemlerinin nüfusa bağlı olarak revizyon gerektirmesi durumunda gerekli revizyonları mevzuatta verilen sürelerde yapmalıdır. Tüm tekil endüstrilerin ve OSB'lerin mevzuatta belirtilen AAT inşaatı, çevre izin belgeleri gibi deşarj standartlarına uymaları için gerekli düzenlemeleri yapmaları sağlanmalıdır. Zeytinyağı üretimi yapan işletmelerde, zeytin karasuyundan kaynaklanan kirliliğin önlenmesi için sektörel işbirliği toplantıları yapılmalı ve neticede belirlenecek olan çözüm yöntemlerinin uygulamaya geçirilmesi gerekmektedir. Bunun yanında bu tür tesislerden kanalizasyona ve alıcı ortama yapılan tüm kontrolsüz deşarjların acilen önlenmesi için gerekli tedbirlerin alınması şarttır.

Havzada yer alan tüm yerleşim yerlerinde katı atık düzensiz depolama alanlarının rehabilitasyonu tamamlanmalıdır.

Madencilik atıklarından kaynaklanan kirliliğin yönetimi için saha sınırları içerisinde belirlenen sıcak noktalar ve etkileri izlenmelidir.

Havzada oluşan tarımsal baskının etkilerini en aza indirmek için öncelikle nehir civarında yer alan köylerde ardından çayı besleyen derelerin etkilendiği yerleşim yerlerinde Tarımsal Kirlilik Yönetimi çalışmaları gerçekleştirilmelidir. Gübre ve pestisit satışları kontrol altına alınmalıdır. Bölge halkı organik tarım, damlatmalı sulama gibi iyi tarım uygulamaları hakkında bilinçlendirilmeli ve kullanması konusunda teşvik edilmelidir.

Hayvancılık OSB yapılanması içinde yer alan küçük/orta ölçekli işletmelerde hayvansal atıklar, kompost ve/veya anaerobik çürütme (biyometan) tesislerinde stabilize edilerek organik madde ve/veya biyoenerji geri dönüşümü projelerine yönlendirilip, yenilenebilir enerji teşviki ve organik gübre eldesinden önemli ekonomik girdi elde etmeleri sağlanabilir.

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı mahalli birimleri ile etkin koordinasyon ve işbirliği kurularak, hayvancılığın yoğun olduğu bölgelerde öncelikle küçük işletmelerin Hayvancılık OSB yapılanması içinde yer alması teşvik edilerek büyük ölçekli işletmelere

geçiş hedeflenebilir. Büyük ölçekli tekil işletmeler ve Hayvancılık OSB yapılanması içinde yer alan küçük/orta ölçekli işletmelerde hayvansal atıklar, kompost ve/veya anaerobik çürütme (biyometan) tesislerinde stabilize edilerek organik madde ve/veya biyoenerji geri dönüşümü projelerine yönlendirilip, yenilenebilir enerji teşviki ve organik gübre eldesinden önemli ekonomik girdi elde etmeleri sağlanabilir.

Sahada tarımsal amaçlı yeraltı suyu çekiminin çok olmasına göre, yağış durumuna göre, akarsuyun debisine göre, arıtılmış atıksuyun depolanabilmesine göre kullanım amacı belirlenmeli ve su tüketicileri buna göre yönlendirilmelidir. Longoz ve Sulak Alan Koruma Alanları, yönetim planları hizmetleri tamamlanmalı, uluslararası standartlara uygun su ürünleri üretimi şartlarının sağlanması gerekmektedir.

Orta vadede inceleme sahasında yer alan köylerde mevzuata uygun olarak AAT'ler yapılmalıdır. Yerleşimlerin içme suyu havzalarında bulunmalarına veya hassas alan statüsü kazanmalarına göre veya mevcut arıtma sistemlerinin nüfusa bağlı olarak revizyon gerektirmesi durumunda gerekli revizyonları mevzuatta verilen sürelerde yapmalıdır. Tarım ve hayvancılık faaliyetlerinden kaynaklanan yayılı ve noktasal yüklerin önlenmesi amacıyla yapılacak çalışmalar kısa vadede başlayıp orta ve uzun vadede sürekliliği sağlanmalıdır. Erozyonla mücadele konusunda sistematik ve sürekli olarak çalışmalar devam ettirilmelidir. Yeraltı ve yüzeysel sularının akım ve kalitesinin izlenmesi, arıtılmış atıksuların yeniden kullanımı, tarımsal amaçlı su kullanımı azaltma çalışmaları izleme ve denetimleri yapılmalıdır. Uzun vadede, Eylem planı kapsamında gerçekleştirilecek tüm faaliyetler HSA/ÇİB tarafından devamlı surette izlenmeli ve mevzuata uygunluğu sağlanmalıdır.

KAYNAKÇA

- Akbulut, A.O. Ve Algan, L.M., 1985, Kocasu Çayı Ağız Kesiminde Deniz Altı Depolarının Bazı Sedimantolojik Özellikleri Bülten, İst. Üniv. Deniz Bil. Ve Coğr. Enst., 2, 145-154.
- Akyürek B. Ye Soysal, Y. 1983. Biga Yarımadası Güneyinin (Savaştepe-Kırkağaç-Bergama- Ayvalık) Temel Jeoloji Özellikleri Maden Tetkik Ve Arama Dergisi, 95/96, 1-12, Ankara
- Akyürek, B. Ve Soysal, Y. 1983. Biga Yarımadası Güneyinin (Savaştepe-Kırkağaç Dolayının Temel Jeoloji Özellikleri: Jeoloji Mühendisliği Dergisi, 20, 31-46.
- Altınlı, İ.E. 1973a. Orta Sakarya'nın Jeolojisi, 50. Yıl Yerbilimleri Kongresi, Tebliğler Dergisi Maden Tetkik Ve Arama Yayını, S. 159-187.
- Altunel, F.N., 1990, Karacabey Ekinli Lağünü Yılan Balıklarında Rastlanılan Metazoon Parazitler, X.Ulusal Biyoloji Kongresi Temmuz 1990, Erzurum, 18-20.
- Ameglio, L. - Wackerly, R. - Jacob, R.E. - Hutchins, D. (2000):Geophysical İmaging Of The Goas Dioritic Complex İn The Damara Belt (Karibib, Namibia), Geocongress 2000:27 Th Earth Science Congress Of The GSSA
- Amighpey, M. - Vosooghi, B. – Dehghani, M. (2009):Earth Surface Deformation Analysis Of 2005 Qeshm Earthquake Based On Threedimensional Displacement Field Derived From Radar İmagerı Measurements, International Journal Of Applied Earth Observation And Geoinformation, 11, 2009, 156–166
- Anderson, D. E.- Brown, E. J. (2008):Perspectives On Quaternary Outreach And Aspirations For The Future, Proceedings Of The Geologists' Association
- Anonymous (1971) Susurluk Sahası Toprakları. Köy İşleri Bakanlığı Yayınları No: 174 Topraksu Genel Müdürlüğü Yayınları No: 258 Raporlar Serisi: 46, Ankara.
- Ardel, A., 1957, Marmara Denizinin Teşekkülü Ve Tekamülü: Türk Coğrafya Derg. 17, 1-14.
- Ardos, M., 1979, Türkiye Jeomorfolojisinde Neotektonik, İstanbul Üniversitesi Yayın No: 2621, Coğrafya Enstitüsü Yayın No: 113, Sayfa 96, İstanbul

- Arı, Y. (2001) Visions Of A Wetland: Linking Culture And Conservation At Lake Manyas, Turkey. Ph. D. Dissertation, The University Of Texas At Austin, Austin, Texas.
- Atalay, İ., 1987 Türkiye Jeomorfolojisine Giriş, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları No:9, Sayfa 23, İzmir
- Atalay, İ. (2008): Ekosistem Ekolojisi Ve Coğrafyası, İzmir.
- Ayaz, Nurettin (2012), “Kırsal Turizm Ve Paydaşları: Belediye Başkanlarının Tutumlarına Yönelik Bir Araştırma”, Ankara: Gazi Üniversitesi, EBE
- Aydın, M., (2014), Bursa İli Jeomorfoturizm Özellikleri, İstanbul.
- Azevêdo, T.M. – Abreu, M.M. - Coutinho, M. A.– Figueiras, J. (2006):The Origin Of The Pedra Furada Sandstone Tubular Structures (South Of Lisbon, Portugal), Geomorphology, 82, 2006, 245–254
- Bastian K.C., And Alleman J.E., “Microtox Characterization Of Foundry Sand Residual”, Waste Management, Vol.18, Pp. 227-234, 1998.
- Bates, C. C., 1953, Rational Theory Of Delta Formation; Am. Assoc. Petroleum Geologists Bull., V. 39, P. 2119-2162.
- Bingöl, E. 1968. Contribution Al’ Etüde Geologique De La Partie Centrale Et Sud-Est Du Massif De Kazdağ (Turquie), These, L’ Univ. Nancy.
- Bingöl, E., Akyürek, B. Ve Korkmazer, B. 1973. Biga Yarımadasının Jeolojisi Ve Karakaya Formasyonunun Bazı Özellikleri. Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri Kongresi, Tebliğler, Maden Tetkik Ve Arama Yayını, S. 70-77, Ankara,
- Bingöl, E., Delaloye, M. Ve Ataman, G. 1982. Granitic Intrusions İn Vwestern Anatolia. A Contribution To The Geodynamic Study Of This Area: Eclogae Geologicae Helvetiae 75/2, 437-446
- Bingöl, E., Delaloye, M., Pişkin, A. Ve Genç, Ş. 1992. Significance Of The Granitoids Of Eastern And Southern Marmara Vvithin The Framework Of The Regional Geotectonic Evolution, Abstract Of The Interna. Symp. Geol. Black Sea Region, MTA, 3 P.

- Birdlife International, 2004, Birds In Europe: Population Estimate, Trends And Conservation Status. Cambridge, U.K: Birdlife International.(Birdlife Conservation Series No. 12)
- Birds In The Wild Around Romania And Not Only ([Http://Birds.Nature4stock.Com](http://Birds.Nature4stock.Com))
- Blanc, P. 1965. Serie Stratigraphique De Çal Köy (Anatolie Occidentale, Turquie) Presence De Spilites Dans Le Permien. Societe Geologique De France, Comptes Rendus 3, 100-102.
- Bloom, A. L., 1991, Geomorphology: A Systematic Analysis Of Late Cenozoic Landforms. 2nd Edition. Englewood Cliffs, N. J. : Prentice Hall, 532.
- Buckley, R. (2008):Testing Take-Up Of Academic Concepts In An Influential Commercial Tourism Publication, Tourism Management, 29, 2008, 721–729
- Byfield, A.J.- Özhatay, N. (1995): Towards The Conservation Of Turkey's Northern Sand Dunes, DHKD/FFKD/FFPS, İstanbul.
- Cockella, C. S. – Horneck, G. (2006):Planetary Parks - Formulating A Wilderness Policy For Planetary Bodies, Space Policy, 22, 2006, 256–261
- Coleman, J. M., Wright, L. D., 1975, Modern River Deltas: Variability Of Processes And Bodies, In: Brownsard, M. L. (Ed.), Deltas; Model For Exploration, Houston Geol. Soc., 99-148, U.S.A.
- Costantini, E.- L'Abate, G. (2009): The Soil Cultural Heritage Of Italy: Geodatabase, Maps, And Pedodiversity Evaluation, Quaternary International, 209, 2009, 142–153
- Çelik, C. (2004): Bursa Büyükşehir Sınırları İçinde Kalan Derelerde Ağır Metal Kirliliğinin Bitkilerle İzlenmesi Ve Değerlendirilmesi Üzerine Araştırmalar, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- Çelik, C., 2004, Bursa Büyükşehir Sınırları İçinde Kalan Derelerde Ağır Metal Kirliliğinin Bitkilerle İzlenmesi Ve Değerlendirilmesi Üzerine Araştırmalar.Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Çelikoba, İ., Şengünler, C., Sivri, N., 2005, Kuşlar Ve Kuş Halkalama'nın Ekosistem Ve Çevre Koruma Açısından Önemi, II. Mühendislik Bilimleri Genç Araştırmacılar Kongresi MBGAK İstanbul 17–19 Kasım 2005, 549-555.
- Çıracı, H., Turgut, S., Kerimoğlu, E., (2008), “SüRdüRülebilir Turizm Gelişimi İçin Bir Yönetim Modeli Önerisi: Frig Vadisi Örneği”, İTÜ Dergisi, Cilt 7, Sayı 2.
- Çoğulu, C., Delaloye, E. Ve Chessex, R. 1965. Sur L'age De Quelques Roches Intrusives Acides De La Region Eskişehir (Turquie): Arch. Sci. Soc. Phys. Et Hist. Nat. Geneve, 18, 692-699.
- Delaloye, M. Ve Bingöl, E. 2000. Granitoids From Vvestern And Northvvestern Anatolia: Geochemistry And Modelling Of Geodynamic Evolution: International Geology Reviewv, 42, 241-268.
- Demir C. Ve A. Çevirgen, (2006), Turizm Ve Çevre Yönetimi, Nobel Yayınları, Ankara
- Demirayak, F. (2002). "Biyolojik Çeşitlilik-Doğa Koruma Ve Sürdürülebilir Kalkınma". Aralık 2002, Tübitak Vizyon 2023 Biyolojik Çeşitliliğin Korunması Ve Sürdürülebilir Kalkınma Paneli, 1-30.
- Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü, (2013), Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü Web. Sitesi. Ankara.
- Dönmez, Y., 1990 Umumi Klimatoloji Ve İklim Çalışmaları İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Yayın. 3248, İstanbul.
- Duru,M., Pehlivan, Ş.,İlgar, A., Dönmez, M.Ve Akçay, A.E.2007. 1/100.000 Ölçekli Türkiye
- Eken, G.- Bozdoğan, M.- İsfendiyaroğlu, S.-Kılıç, DT., Lise, Y. (2006): Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları, Doğa Derneği. Ankara 124-125s.
- Eken, G., (1997): The Breeding Population Of Some Species Of Waterbirds At Gediz Delta, Zoology İn The Middle East, 53-68pp.
- Ekinci, D, 2004, Gülüç Çayı Havzasının Uygulamalı Jeomorfoloji Özellikleri, İ.Ü. Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul.

- Ekinci, D. Akkaya, Y., 2013, Ecological Analysis of the Water Draining Project from the Sea the Golden Horn (Marmara Sea, Turkey), IJAS 2013, Harvard University, Boston, USA.
- Ekinci, D., Akkaya, Y., 2013, Jeoekoloji Açısından Üçüncü Boğaz Köprüsü, Türkiye Coğrafyacılar Derneği Yıllık Kongresi, 19-21 Haziran 2013, İstanbul
- Ekinci, D. ve Ekinci, B., 2006, Küçükçekmece Gölü ve Yakın Çevresinde (İstanbul) Zemin Örtüsü Değişiminin Coğrafya Üzerindeki Etkiler”, Türk Coğrafya Dergisi, 47, 131–146.
- Ekinci, D., Candemir, Y. ve Ekinci B., 2007, Şehirleşme Sorunlarına Bir Çözüm Yaklaşımı: 3 Boyutlu Dijital Modelleme, Application of Information-Communication Technologies in Science and Education, International Conference, 01-03 November, 2007, Bakü, Azerbaycan, Vol II, 596-604, Bakü.
- Ekinci, D., Ekinci, B), “The Potential of Remote Sensing for Monitoring Kayışdağı and Its Surroundings (Istanbul) Land Cover Changes and Their Effects on Physical Geography Conditions”, Proc. 18th International Soil Meeting (ISM) on Soil Sustaining Life on Earth, Managing Soil and Technology”, May 22-26, 2006, Şanlıurfa- Turkey, Vol. I, 327-336, Şanlıurfa, 2006.
- Ekinci, D., Karataş, A., 2012, İnsanın Doğal Çevre Üzerine Etkisi ve Sonuçları: Burnaz Sulak Alanı Örneği (Erzin-Hatay), Ulusal Jeomorfoloji Sempozyum UJES 2012 Bildiriler Kitabı, Edt.: Hüseyin KORKMAZ, Atilla KARATAŞ, s., 310-323. Color Ofset Matbaacılık, Hatay.
- Ekinci, D., Sönmez, E., “İstanbul Konürbasyonunun Yeni Habitat Adacığında CBS Tabanlı Jeoekoloji Planlama Analizi”, Türk Coğrafya Dergisi, 46, 147–167 (2006).
- Ekinci, D., Şenol, C., 2013, Küçükçekmece Gölü Ekolojik Sorunlar, 3rd International Geography Symposium 10 - 13 June, 2013 / Kemer, Antalya, TURKEY.

- Ekinci, D., Yer Sistemleri, ATI Yayıncılık, İstanbul, 2012.
- Emberger, L. (1952): Sur Le Quotient Pluviothermigue. Comptes Rendus De L Academie Des Sciences 234, 2508-2510.
- Emre, Ö., Özalp, S., Doğan, A., Özaksoy, V., Yıldırım, C. Ve Göktaş, F. 2005a İzmir Yakın Çevresinin Diri Fayları Ve Deprem Potansiyelleri. Maden Tetkik Ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Rapor No: 10754, 80 S., Ankara.
- Emre, Ö., Duman, T.Y., Özalp, S., Olgun, Ş. Ve Elmacı, H. 2011. 1:250.000 Ölçekli Türkiye Diri Fay Haritası Serisi, Afyon (NJ 36-5) Paftası. Seri No: 16, Maden Tetkik Ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara-Türkiye.
- Engroff, E.C., Fero, R.L., Ham, R.K. Ve Boyle, W.C., Laboratory Leaching Of Organic Compounds Ferrous Foundry Process Waste, AFS Special Report, USA, 1989.
- EPA SW 846, “Test Methods For Evaluating Solid Waste”, US Environmental Protection Agency, Washington, 1986.
- Ercan, T. Ve Türkecan, A. 1984. Batı Anadolu-Ege Adaları-Yunanistan Ve Bulgaristan'daki Plutonların Gözden Geçirilişi: Türkiye Jeoloji Kurumu Ketin Simpozyumu Kitabı, 189-208.
- Ergin, M. – Keskin, Ş.- Doğan, A. U. – Kadioğlu, Y. K.– Karakaş, Z. (2007): Grain Size And Heavy Mineral Distribution As Related To Hinterland And Environmental Conditions For Modern Beach Sediments From The Gulfs Of Antalya And Finike, Eastern Mediterranean, Marine Geology, 240, 2007, 185–196
- Ergül E, Öztürk Z, Akçören F, Gözler Z (1980) Balıkesir İli-Marmara Denizi Arasının Jeolojisi. Maden Tetkik Arama Raporu No: 6760, Ankara.
- Ergül, E., Gözler, Z., Akçören, F. Ve Öztürk, Z. 1986. Türkiye Jeoloji Haritaları Serisi, Balıkesir F6 Paftası; Maden Tetkik Ve Arama Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Erinç, S., 2000, Jeomorfoloji I (Güncelleştirenler: Ahmet ERTEK-Cem GÜNEYSU), Der Yayınları, No: 284, İstanbul.

- Erinç, S., 2001, Jeomorfoloji II (Güncelleştirenler: Ahmet ERTEK-Cem GÜNEYSU), Der Yayınları, No: 284, İstanbul.
- Erturaç, K., 2002, “Marmara Denizi Kıyıları Veri Tabanı” Yüksek Lisans Tezi, İTÜ, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü Katı Yerbilimleri Jeodinamik, İstanbul
- Fisher, W. L., 1969, Facies Characterization Of Gulf Coast Basin Delta Systems, With Ssome Holocene Analogues, Gulf Coast Assoc. Geol. Soc. Trans. 19, 239–261.
- Genç, S.C. Ve Yılmaz, Y. 1994. Evolution Of The Triassic Continental Margin, Northvwestern Anatolia, Tectonophysics, 243, 193-207.
- Genç, Ş. 1986. Uludağ-Lznik Gölü Arasının Jeolojisi: Maden Tetkik Ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No:7853 (Yayımlanmamış).
- Genç, Ş. 1987. Geology Of The Region Betvveen Uludağ And İznik Lake, Guide Book For The Field Excursion Along Vvestern Anatolia: Turkey, Maden Tetkik Ve Arama Genel Müdürlüğü, 19-25.
- Gilbert, G. K., 1885, The Topographic Features Of Lake Shores: U.S. Geol. Survey 5th Ann. Rept., P. 104-108.
- Granit, Y. Ve Tintant, H. 1960. Observation Preliminaires Sur Le Jurassic De La Region De Bilecik (Turquie): Comptes Rendus Acad. Science, Paris, V. 251, P. 1801-1803.
- Gray, M. (2008):Geodiversity: Developing The Paradigm,Proceedings Of The Geologists' Association.
- Hall, D. (2010): Transport Geography And New European Realities: A Critique, Journal Of Transport Geography, 18, 2010, 1–13
- Hancock, P. L. –TUNEL, E. (1997): Faulted Archaeological Relics At Hierapolis (Pamukkale), Turkey, J. Geodynamics, 24, 1997, 21-36
- Hanedar, A., 2009, İstanbul’da Polisiklik Aromatik Hidrokarbonların Atmosferik Birikiminin Ve Konsantrasyon Dağılımının Belirlenmesi, İTÜ Fen Bilimler Enstitüsü Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul

- Heinzel, H., Parslow, J. And Fitter, R., 1995, Türkiye Ve Avrupa'nın Kuşları, Kuzey Afrika Ve Ortadoğu Dahil (Çev.K. A. Boyla), Doğal Hayatı Koruma, Derneği,İstanbul,383 S.
- Hori, K., Tanabe, S., Saito, Y., Haruyama, S., Nguyen, V., Kitamura, A., 2004, Delta Initiation And Holocene Sea-Level Change: Example From The Song Hong (Red River) Delta, Vietnam, Sedimentary Geology 164, 237–249.
- <http://www.bursaeskisehirbilecik2023.com/rapor/ilce/pdf/bu-7.pdf>
- <http://www.dogader.org/index.php/bilgi/411-kocacay-deltasini-kurtaralim>
- http://www.dogadernegi.org/userfiles/pagefiles/yayinlarimiz/02_marmara.pdf
- http://www.estanbul.com/kocacay-deltasi-286740.html#.u1u0ifl_v4y
- http://www.birds-of-denmark.dk/sorthovedet_maage_1.htm
- <http://birds.nature4stock.com>
- <http://www.bcs.gov.tr/biodiversity/biodiversity.php>
- http://www.bcs.gov.tr/cross/crossdoc/stratejik_plan.doc.)
- Huh, O. K., Coleman, J. M., Braud, D., 2007, The Colorado River Delta: Regional Geomorphology And Sedimentary Processes, Journal Of Coastal Research 23 (6), 1355–1358.
- İğneada, [Http://İğneada.Com/Dogal-Guzellikler/Longoz-Ormanlari/](http://İğneada.Com/Dogal-Guzellikler/Longoz-Ormanlari/), 06.05.2015
- İnandık, H., 1971, Deniz Ve Kıyı Coğrafyası, İstanbul Üniversitesi Yayınları, No: 1219, İstanbul.
- İzbırak, R., Türkiye I, İstanbul 1996
- Jarvis, C., Stuart, N., 2001, A Comparison Among Strategies For Interpolating Maximum And Minimum Daily Air Temperatures. Part II: The Interaction Between Number Of Guiding Variables And Type Of Interpolation Method Journal Of Applied Meteorology, 40: 1075- 1084.

- Kaya, O., Özkoçak, O. & Lisenbee, A. 1989. Stratigraphy Of The Pre-Jurassic Blocky Sedimentary Rocks To The South Of Bursa, NW Turkey, Maden Tetkik Ve Arama Enstitüsü Bülteni, 109, 15-24.
- Kaya, O., Vviedmanm, J. Ve Kozur, H. 1986. Premiminary Report On The Stratigraphy, Age And Structure Of The So-Called Late Paleozoic And/Or Triassic Melange Or Suture Zone Complex Of Northvvestern And Vvestern Turkey, Yerbilimleri, 13, 1-16.
- Kazancı, N.- Emre, Ö.- Erkal, T.- İleri, Ö.- Ergin, M.- Görür, N. (1999): Kocasu Ve Gönen Çayı Deltalarının (Marmara Denizi Güney Kıyıları) Güncel Morfolojileri Ve Tortul Asiyeleri, MTA Dergisi 121, 33-50.
- Kazancı, N., Emre, Ö., Erkal, T., İleri, Ö., Ergin, M., Görür, N., ‘‘Kocasu Ve Gönen Çayı Deltalarının (Marmara Denizi Güney Kıyıları) Güncel Morfolojileri Ve Tortul Fasiyeleri’’ MTA Dergisi 121, 33-50, 1999, Ankara
- Kence, A.- Bilgin, C.C. (1996): Türkiye Omurgalılar Tür Listesi, DPT Ve TÜBİTAK, Ankara, 27-87 .
- Kerstettera, D. L. - Houb, J. – Lina, C. (2004):Profiling Taiwanese Ecotourists Using A Behavioral Approach, Tourism Management, 25, 2004, 491–498
- Ketin, İ. 1946. Kapıdağ Yarımadası Ve Marmara Adalarında Jeolojik Araştırmalar İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası, XI, 69-83.
- KHGM -Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü- (1995): ‘‘Bursa İli Arazi Varlığı’’ T.C. Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yay., İl Rapor No: 16, Ankara.
- Kızıroğlu, İ. (2004): Türkiye’deki Ornitholojik Araştırmaların Tarihi Gelişimi,1st International Eurasian Ornithology Congress, Antalya,8s.
- Koçman, A. (1993): Türkiye İklimi, Ege Üniv. Edebiyat Fak. Yay., No:73, İzmir
- Koester, V. (1997). The Biodiversity Convention Negotiation Process And Some Comments On The Outcome. Environmental Policy Ve Law, June, 27 (3), 1-33.
- Kozak, Nazmi (2012), ‘‘Genel Turizm Bilgisi’’, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2472

- Krushensky, R., Akçay, Y. Ve Karaege, E. 1980. Geology Of The Karalar-Yeşiller Area Northvvest Anatolia, Turkey, Bull, USA, Geol. Survey, 1461.
- Kullberg, A.K. (1998): Trip Report: Anatolia (Turkey), May 20- June 2
- Kwan Q.Y. And Kaempf D.E., “Environmental Compliance In Metalcasting”, Foundry Management And Technology, Pp.46, October 1995.
- Lahn (1948): Türkiye Göllerinin Jeolojisi Ve Jeomorfolojisi Hakkında Bir Etüd, M.T. A.E. Yayınlarından Seri B, No: 12, Ankara.
- Leven, E.J.A. Ve Okay, A.İ. 1996. Foraminifera From The Exotic Permo-Carboniferous Limestone Blocks İn The Karakaya Complex, Northvwestern Turkey. Rivista Italiana Di Palaeont. E Strat. 102, 139-174.
- Łodzin’ Ski M. – Sitarz, M. (2009): Chemical And Spectroscopic Characterization Of Some Phosphate Accessory Minerals From Pegmatites Of The Sowie Gory Mts, SW Poland, Journal Of Molecular Structure, 924–926, 2009, 442–447
- Maden Tetkik Ve Arama Genel Müdürlüğü.
- Moore, G.T., Asquith, D.O. 1971. Delta: Term And Concept. Geol. Soc. Amer. Bull. 82: 2563-2568.
- Neubert, E., H. Nosemann. (1999) Annelida, Clitellata: Branchiobdellida, Acanthobdellea, Hirudinea. Süßwasserfauna Von Mitteleuropa 6/2. Spektrum Akademischer Verlag. Berlin. 178 Pp.
- Norman, T. 1973. Ankara Melanjının Yapısı Hakkında. Cumhuriyetin 50. Yılı Yer Bilimleri Kongresi Tebliğleri, Maden Tetkik Ve Arama Yayını, 29-94.
- Oğuz, M.C.(1991): Bursa Yöresindeki Bazı Tatlı Sulardan (Kocadere-Ekinli-Uluabat) Yakalanan Sazan Balığı (Cyprinus Carpio) Ekto Parazitleri Üzerine Bir Araştırma, T.Parazitol. Derg. 103-110.
- Okay, A.İ. 1988. Çan-Yenice-Biga Arasının Jeolojisi Ve Tektoniği: İstanbul Teknik Üniversitesi Rapor No:2544 (Yayımlanmamış). TPAO Arama Grubu Rapor No: 2544.

- Okay, A.İ. Ve Göncüoğlu, M.C. 2004. The Karakaya Complex: A Review Of Data And Concepts, Turkish Journal Of Earth Science, TÜBİTAK, 13/2, 77-96.
- Okay, A.İ. Ve Monie, P. 1997. Early Mesozoic Subduction In The Eastern Mediterranean: Evidence From Triassic Eclogite In Northwest Turkey. *Geology* 25, 595-598.
- Okay, A.İ., Satır, M., Maluski, H., Siyako, M., Monie, P., Metzger, R. Ve Akyüz, S. 1996. Paleo And Neo-Tethyan Events In Northwest Turkey: Geological And Geochronological Constraints: In: Yin, A. And Harrison, M. (Eds). *Tectonics Of Asia: Cambridge Univ. Pres*, 420-441.
- Okay, A.İ., Siyako, M. Ve Bürkan, K.A. 1990. Biga Yarımadasının Jeolojisi Ve Tektonik Evrimi. *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni Cilt 2/1*, 83-121.
- Okay, A.İ., Siyako, M. Ve Bürkan, K.A. 1991, Geology And Tectonic Evolution Of The Biga Peninsula In: DEVVEY, J. F. (Ed) Special Issue On Tectonics, *Bulletin Of The Technical University Of İstanbul*, 44, 191-255.
- Okay, İ.A., Siyako, M. Ve Bürkan, K.A. 1989. Biga Ve Gelibolu Yarımadalarının Tersiyer Jeolojisi Ve Hidrokarbon Olanakları, *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni*, C. 1/3, 183-199.
- Othman, M. Y.-Sopian, K.(1999): Renewable Energy Education For Asean, *Renewable Energy*, 16, 1999, 1225-1230
- Özen, F. (2010): Yeniköy (Bursa) Hıfzı, Orman Ve Makine Mühendisliğinin Sinekolojik Ve Sinekonomikanalizi, *Ekoloji* 19, 76, 50-64.
- Özer, U., Güçer, Ş., Şen, E., Aksoy, S., Tüfekçi, S., Delibaş, Ö., (1996) Güney Marmara Bölgesinde, Nilüfer, Kocasu Derelerinde Ağır Metal Kirliliğinin Belirlenmesi.Uludağ Üniversitesi Araştırma Fonu İşletme Müdürlüğü, Projeno:91/23
- Özer, U., Güçer, Ş., Şen, E., Aksoy, S., Tüfekçi, S., Delibaş, Ö., 1996, Güney Marmara Bölgesinde, Nilüfer, Kocasu Derelerinde Ağır Metal Kirliliğinin Belirlenmesi.Uludağ Üniversitesi Araştırma Fonu İşletme Müdürlüğü, Projeno:91/23

- Özesmi, U. Ve Maurer, S. L.(2006): Sulakalanlar, Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları, Doğa Derneği Yayınları, 2006, Ankara.
- Özşahin, E., 2009 Marmara Denizi Sahası Deltaları Yüksek Lisans Tezi İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, İstanbul
- Pınar, Ö., 1985, Bakırçay Deltasının Alüvyal Jeomorfolojisi, Ege Coğrafya Dergisi Sayı: 3, S. 87-101, İzmir.
- Picket, E.A., Robertson, A.H.F. Ve Dixon, 1995. The Karakaya Complex, NW Turkey: A Paleo- Tethyan Accretionary Complex, İn Erler, A., Ercan, T., Bingöl, E. And Örçen, S., (Eds), Geology Of The Black Sea Region: MTA, Special Publ. 11-18.
- Resmi Gazete, “Madencilik Faaliyetleri İle Bozulan Arazilerin Doğaya Yeniden Kazandırılması Yönetmeliği”, 23.1.2010, Sayı:27471
- Saçın, Y., (2010) ‘‘ Kocasu Çayı Deltası Ve Uluabat Gölünün Uzaktan Algılama Metodları Kullanılarak İncelenmesi’’ Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Balıkesir.
- Saraçoğlu, N. 1990. Construction Of Biomass Tables İn Turkey. IUFRO Xııth World Congress, Division: 1, Volume: 2, P. 422, Montreal.
- Sayılı, I.S.; Ergin, M.; Şahbaz, A.; Özdoğan, M.; Varol, B.; İleri, Ö.; Bayhan, E.; Görmüş, S.; Turan. S.D. Ve Soydemir, Ö., 1997, Kocasu Deltası Plajlı Kıyı Tortullarının Sedimentolojik Ve Mineralojik Özellikleri: Önraporu. TÜBİTAK YDABÇAG-426/G No.Lı Proje Raporu (Koord. N. Kazancı Ve N. Görür) Ankara. 170-191.
- Schmieder, K. (2004): European Lake Shores İn Dangerconcepts For A Sustainable Development, Limnologica, 34, 2004, 3-14
- Seçmen, Ö.- Leblebici, E. (1996): Türkiye Sulak Alan Bitkileri Ve Bitki Örtüsü. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları No:158
- Seçmen, Ö., Leblebici, E., 1996, Türkiye Sulak Alan Bitkileri Ve Bitki Örtüsü. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları No:158

- Streckeisen, A.L. 1976. Dassification And Nomenclature Of Igneous Rocks By Means Of Their Chemical Composition; A Provisional Attempt: N.Jahr. Für, Min. Monats. 1976, 1-15.
- Such, M. J. - Zamora, M. M. (2006): Spanish Productivity: A Regional Approach, Annals Of Tourism Research, Vol. 33, No. 3, Pp. 666–683, 2006
- Şaroğlu, F.; Emre, Ö. Ve Boray, A., 1987. Türkiye'nin Aktif Fayları Ve Depremsellikleri: MTA Rap., 8174 (Yayımlanmamış), Ankara.
- Şengör, A.M.C. And Yılmaz, Y. 1981. Tethyan Evolution Of Turkey: A Plate Tectonic Approach, Tectonophysics, 75, 181-241.
- Şentürk, K. Ve Karaköse, C. 1979. Orta Sakarya Dolayının Temel Jeolojisi: Maden Tetkik Ve Arama Enstitüsü Rapor No: 6642, (Yayımlanmamış).
- Tabur, M.A., Ayvaz, Y., 2005 Birds Of Lake Beyşehir (Isparta-Konya), Tr. J. Of Zoology, 361-369 Pp.
- Taner, G., Yeşilyurt-Kapan, S., Ve İslamoğlu, Y. 1997. Marmara Denizi Güneyi Tortullarının Kuvaterner Mollusk Faunası (Türkiye). Geosound. 30, 217-229, Adana.
- TC Çevre Ve Orman Bakanlığı (2008). 'Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi Ve Eylem Planı 2007. ' Ankara.
- Tekeli, O. 1981. Subduction Complex Of Pre-Jurassic Age, Northern Anatolia, Turkey, Geology, 9, 68-72.
- Topçu, F.(2008). Küreselleşme Ve Uluslararası Çevre Politikaları: Yönetimden 'Yönetişim'e Geçiş Sorunu, Ankara: Turhan.
- Turan, L.S., 1990b, Saksagan (Pica Pica)'Larda Teritoryum Oluşturma Ve Yuva Yapımı, Doğa, Tr. J. Of. Zoology, 329-335.
- Turan, N., 1990a, Türkiye'nin Av Ve Yaban Hayvanları: Kuşlar, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara, 274s.

- Tümsavaş. Z, (2003). “Bursa İli Vertisol Büyük Toprak Gruplarının Verimlilik Durumlarının Toprak Analizleriyle Belirlenmesi” Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg., 17(2): 9-21
- Tüysüz, O., Yiğitbaş, E. Ve Serdar, H. 1990. Orta Pontidlerin Erken Mesozoyik Evrimine Bir Yaklaşım: Paleo-Tetis / Karakaya Kenar Denizi Problemi. Türkiye 8. Petrol Kongresi Ve Sergisi, Bildiriler, Jeoloji, 351-362.
- Varol, B., Şahbaz, A., Görmüş, S., Bayhan, E., Özdoğan, M. Ve Emre, Ö. 1997. Karacabey- Mudanya Bölgesi Üst Miyosen-Pliyosen Karbonatlarının Sedimentolojisi Ve İzotop Jeokimyası. Güney Marmara Bölgesinin Neojen Ve Kuvaterner Evrimi. TÜBİTAK YDABÇAG-426/G Proje Raporu, 87-89.
- Vaz, G. G. – Banerjee, PK. (1997):Middle And Late Holocene Sea Level Changes İn And Around Pulicat Lagoon, Bay Of Bengal, India, Marine Geology, 138, 1997, 261-271
- Yalçınkaya, S. Ergin, A., Taner, K., Afşar, Ö.P., Dalkılıç, H. Ve Özgönül, E. 1986. Batı Toroslar’ın Jeolojisi. Maden Tetkik Ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 7890, (Yayımlanmamış) Ankara.
- Yalçınkaya, S. Ve Afşar, Ö.P. 1980. Mustafakemalpaşa (Bursa) Ve Dolayının Jeolojisi. Maden Tetkik Ve Arama Enstitüsü Raporu, Derleme No: 6717
- Yaman, E., 2008, Kocasu Çayı Deltası Ornito Faunasının Tespiti Ve Alanı Etkileyen Çevresel Faktörler, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Basılmamış Doktora Tezi, İzmir.
- Yerlikaya C., “Dökümhane Atık Kumlarında İnorganik Ve Organik Kirleticiler”, International Symposium An Exhibition, Municipal And Industrial Wastes And Their Treatment, Istanbul, 17-20 May 2001.
- Yerlikaya C., Balla J., Okutan H., Ekinci E., “Organik Pollutants In Foundry Waste Sands”, ISWA World Environment Congress&Exhibition”, Appropriate Environmental And Solid Waste Management And Technologies For Developing Countries, Proc., Vol 2. Eds. G. Kocasoy, T. Atabarut, İ. Nuhoglu. Boğaziçi University Library of Cataloging-In Publication Data, July, 2002.

Yılmaz, C., 2007, Bafra Ovası'nın Beşeri Ve İktisadi Coğrafyası, 2. Baskı, Kızılırmak Ofset Matbaacılık Tesisleri, Samsun.

ÖZGEÇMİŞ

Dr. İncedayı 1970 yılında Sinop Ayancıkta dünyaya gelmiştir. Doğanlı Köyü İlkokulu ve Ortaokullarında ilköğrenimini, Sinop İmam Hatip Lisesinde Orta öğretimini tamamlamıştır. 1991 yılında İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümünde lisans eğitimini tamamlamıştır. Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya ve Demografi Anabilim Dalında 1998 yılında Türkiye ve İslam Ülkelerinde Rüzgâr Enerjisi başlıklı tezi ile Yüksek Lisansını tamamlamıştır. 2015 yılında ise İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalında Kocasu Çayı Deltası Ve Yakın Çevresinin Ekolojik Açıdan Değerlendirilmesi başlıklı çalışması ile doktor unvanını almıştır. Dr. İncedayı'nın çalışma alanları Ekosistem Coğrafyası, İnsan ve Çevre İlişkileri ile Ekolojik Bozulmalar'dır. Dr. İncedayının yabancı dilleri İngilizce ve Arapçadır.