HERSEK (YALOVA) DELTASINDA ANTROPOJEN DEĞİŞİMLERİN CBS İLE ANALİZİ

Prof. Dr. Mehmet Ali ÖZDEMİR[1] Arş. Grv. Muhammet BAHADIR[2]

[1]Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü- aozdemir@aku.edu.tr
[2]Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü- mbahadir@aku.edu.tr

ÖZET:

Anadolu Yarımadası'nın Marmara Denizine doğru çıkıntı yaptığı Armutlu Yarımadası'nın kuzeydoğu kıyısında Yalakdere'nin oluşturduğu Hersek Deltası, toplam 36 km^2 lik bir alan kaplamaktadır. Yöre, barındırdığı birçok özellik bakımından çeşitli çalışmalara konu olmuştur. Bilhassa tektonik özellikleri ve Kuzey Anadolu Fay Zonunun devamı niteliğinde olmasına bağlı olarak aktüel haberlere de konu edilmiştir. Güncel ve eski alüvyonlardan oluşan Hersek Deltası'nın ekolojik özellikleri, gelişimi, arazi kullanımı ve buna bağlı antropojen değişimleri bu çalışmada Coğrafi Bilgi Sistemleri yardımıyla irdelenmiştir. Hersek Deltası aynı zamanda ülkemizin sulak alanlarından biridir. Deltanın gelişmesinde Yalakdere etkili olmuş, KD kıyı kesiminde adını deltadan alan Hersek Lagün Gölü ve çevresinde bataklıklar oluşmuştur. Deltanın batı kesimine ise gemi tersanesi yapımı başlatılmış, kıyı kesiminde dolgu faaliyetleri 2006 yılından itibaren devam etmektedir. Delta üzerinde Altınova İlçe merkezi başta olmak üzere altı yerleşim merkezi bulunmaktadır. Her bir yerleşim biriminin arazi kullanım durumları ortaya konulmuştur. Hersek Gölü ve yakın çevresinde ise (sanayi ve evsel atıklar) kirlenmenin son zamanlarda hat safhaya ulaşmış olması, insanı ciddi derecede rahatsız edecek kokuların yayılması deltanın geleceği açısından ciddi sorunları oluşturmaktadır. Yanlış arazi kullanımı ve deltanın taşıma kapasitesinin zorlanması delta ekosistemi üzerinde ciddi sorunları beraberinde getirecektir. Bu sorunların başında depreme dayanıklı olmayan zemin üzerinde her geçen gün artan bir hızla yapılaşmanın devam etmesi, su kalitesinin kirlenmeden dolayı azalması, birinci sınıf tarım arazilerinin amaç dışı kullanılması sayılabilir. Bu çalışmada deltanın geleceği üzerine öngörülerde bulunulmuş, muhtemel bu sorunlara da yapıcı nitelikte önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Hersek Deltası,CBS, antropojen değişim, arazi kullanımı.

ABSTRACT:

Hersek Delta which consists of Yalakdere in northeast coast of Armutlu Peninsula, the foreland of Anatolia Peninsula towards Marmara Sea. It covers 36 km square area. The region has been subject of various types of studies in terms of lots of characteristics. Because of its tectonic characteristics and due to fact that it is continuation of North Anatolian Fault Zone, particularly, it has been subject of actuel news. The land use, developments, ecological characteristics and antropogen changes of Hersek Delta which consists of actuel and paleo alluvion, have been analysed by using Geographical Information Systems in this study. Hersek Delta is one of wet lands in our country at the same time. Yalakdere is an important factor in developing of delta. Hersek Lagoon Lake and marshes have formed in its northeast coast. The construction of shipyard has been started in west side of delta, filling activities have been continue since 2006. Six settlements exist on delta. One of them is Altınova. The condition of each settlement has been analysed. Environmental pollution such as industrial and domestic contaminant is important problems, seriously, for the future of delta. Land misuse and shipyard in west side will be a serious problem in the ecosystem of delta. One of these problems is that ground is not indestructible and structuring is continuing on that ground. Additionally, because of pollution, the quality of water is decreasing and the other important problem is misuse of agricultural land which is first class. There are some foresights about the future of delta and also there are some suggestions about existing problems in this study.

Key words: Hersek Delta, antropogen changing, land use.

1. GİRİŞ

Delta ortamları taşıdıkları doğal ortam özellikleri nedeni ile son derece önemli alanlardır. Fauna ve florasının zengin olması, verimli toprak ve suyun varlığına bağlı olarak insan faaliyetleri için vazgeçilmez ekosistemlerdir. Bu nedenle delta alanlarındaki ekosistemlerin doğal dengesinin korunması ve devamlılığının sağlanması son derece önemlidir.

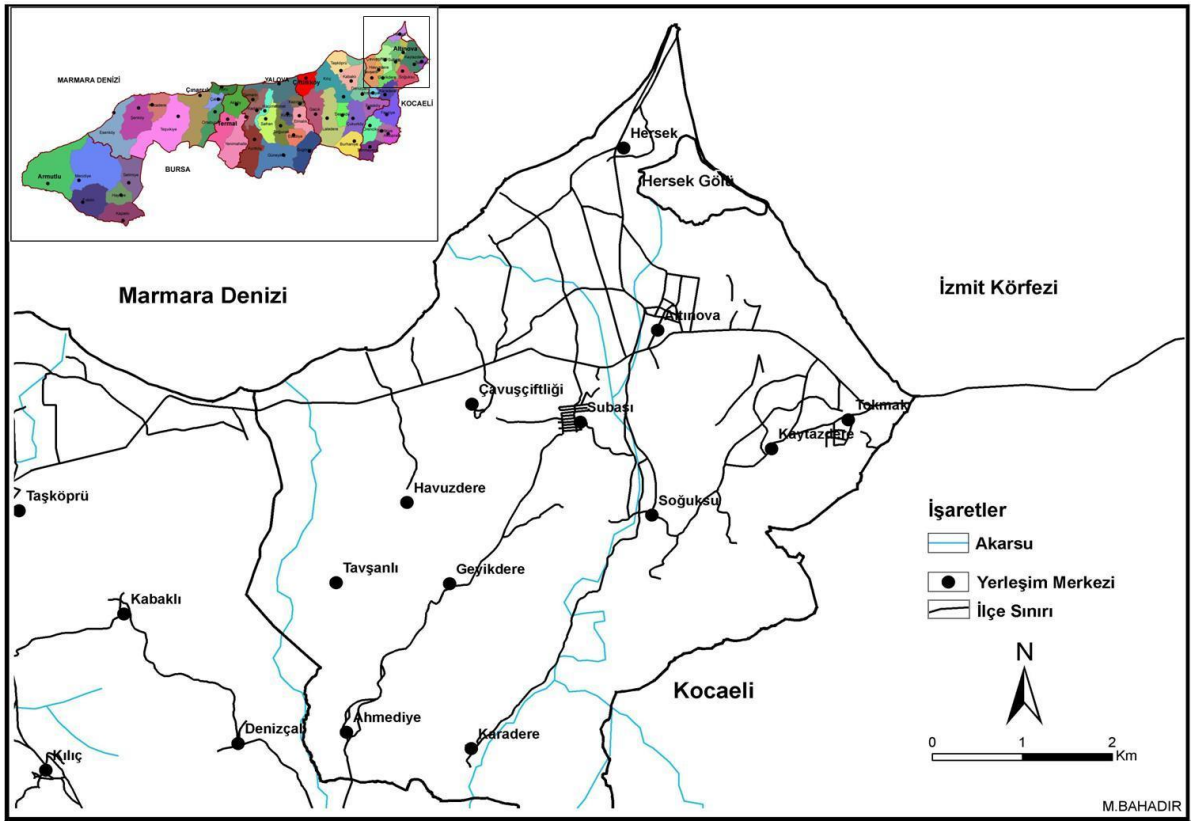
Hersek Deltası, İzmit körfezinin güney kıyılarında, Armutlu Yarımadası'nın doğusunda Marmara Denizine doğru sokulmuş şekliyle dikkat çeker. Deltanın kuzey ucu sivri bir şekilde yaklaşık 2 km Marmara Denizine doğru sokulmuştur. Doğusunda ve batısında iki körfez bulunmaktadır. Deltanın hemen güneyinde düz

delta tabanından ayrılan yamaçların gerisinde Büyük Benli Dağı bulunmaktadır. Dağ ile delta ovası arasındaki eğimli yamaç arazileri genellikle yerleşmelerle işgal edilmiştir. 36 km^2 alan kaplayan Hersek Deltası'nın doğu kısmında kıyı ovası sona erer. Deltanın KD'sunda Hersek Lagün Gölü ile kıyının gerisinde birkaç küçük lagün bulunmaktadır (Şekil 1).

Delta üzerinde en büyük yerleşme Altınova'dır. Aynı zamanda bugün belediye yerleşmesi olan Kaytazdere ile kuzey kısımdaki Hersek Köyü, doğudaki Tokmak Köyü, Batıdaki Çavuşçiftliği Belediye yerleşmeleri delta sahasındaki önemli yerleşim merkezleridir.

Çalışmada coğrafi bilgi sistemlerinde hazırlanmış birçok harita, değişik kaynaklardan taranmış şekil ve resim kullanılmıştır. Arazi çalışmaları sırasında yerinde gözlem ve tespitlerde bulunulmuştur. Başlı başına bir ekosistem olan delta alanlarının önemine vurgu yapılmak istenmiştir. Hersek Deltası başta Yalova olmak üzere Altınova ve köylerinin önemli tarım arazilerini oluşturur. Bu nedenle verimin yüksek olduğu delta sahasında tarımsal faaliyetler son derece yoğundur. Yeraltı suyu açısından zengin, sulamanın kolay ve arazinin verimli olması gibi nedenlerle deltada başta meyvecilik olmak üzere tarımsal üretim her geçen gün artmaktadır.

Delta sahasının 1/25000 ölçekli sayısal topoğrafik verilerinden yaralanılarak deltaya ait fiziki tabanlı haritalar oluşturulmuştur. Ayrıca sayısallaştırılmış morfoloji haritası yapılmıştır. Delta üzerinde yer alan köylerin arazi kullanım durumları haritalanmış ve şekillerle desteklenmiştir. Kıyı kesiminde kurulma aşamasındaki gemi tersanesinin coğrafi mekânla olan ilişkisi hakkında incelemeler yapılmıştır.



Şekil 1: Çalışma alanının lokasyon haritası (Hersek Deltası).

1.1. İnceleme Alanının Jeolojisi

İnceleme alanında kuzeyden güneye doğru morfolojik karakterleriyle birbirinden farklı 2 kesim mevcuttur. Bunlardan ilki, inceleme alanının güneydeki doğal sınırını oluşturan D-B gidişli tepeler dizisidir. Diğeri ise bu yüksek alandan dikçe bir şev ile ayrılan delta sahasıdır. Tepelik alanların başında, Büyük Benli Dağı gelir ve inceleme alanının güney kesimlerini oluşturur. Bu dağın temelini Miyosen yaşlı kireçtaşları oluşturmaktadır (Akartuna, 1968: 58). Sözkonusu dağ Samanlı Dağları'nın içerisinde yer alır ve oluşumunda tektonik olaylar ana rolü oynamıştır. Sırtlarda genellikle Triyas, Eosen ve Miyosen yaşlı kayalar mostra

vermektedir (Şekil 3). Delta sahası ise tepelerin aksine oldukça genç kaya birimleri ile temsil olunmaktadır. Bunlar, Pliyosen, Pleistosen çökel kayaları ve günümüzdeki Kılıç deresinin (kuzeyde Laledere adını almaktadır) deltasını ve Hersek Deltası'nı meydana getiren Kuvaterner yaşlı güncel çökel kayalar ile Armutlu fayı boyunca gelişmiş olan yamaç molozudur (Şekil 3).

Sözkonusu saha jeoloji hakkında yapılan çalışmada Tarı vd., (2005) İzmit Körfezi ve çevresinde yapılan sontaj çalışmalarının en derininin Hersek Deltası'nda yapıldığını ve -118 m derine inildiğini belirtmiştir (Tarı dv., 2005: 58). İstifin tabanına ulaşılamamış bu sondajda kil, kum, çakıl, silt ve kavkı düzeyleri kesilmiştir. İzmit Körfezi ise KAF'ın oluşumuna bağlı olarak gelişmiş bir koridordur (Emre vd, 1997: 233-234). Dolayısıyla tabandaki çökeller KAF ile yaşıttır. Hersek Deltası sondajında körfezdeki çökelimin Geç Pliyosen'den günümüze süregeldiği ortaya çıkmaktadır.

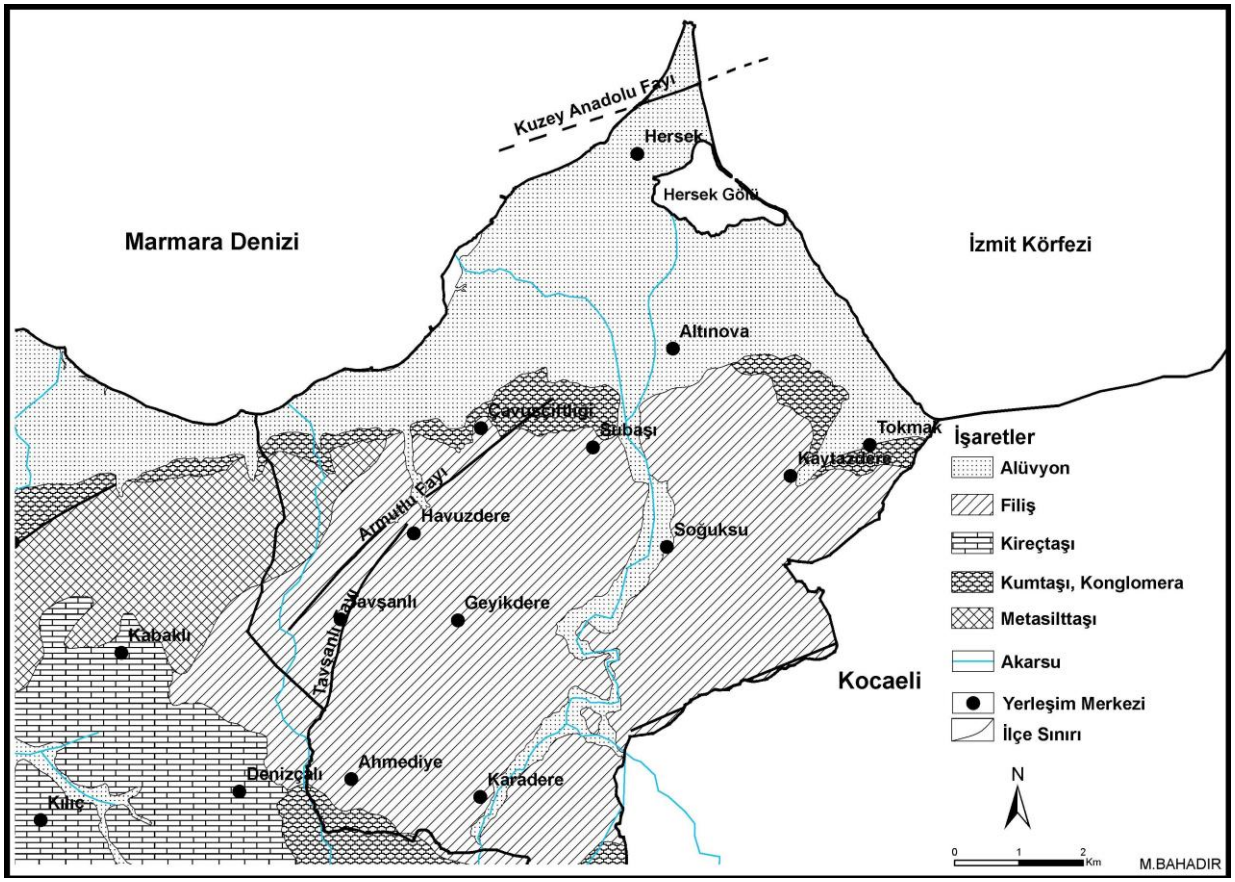
KAF zonunun kuzey batıya doğru uzantısı "Armutlu Fayı" sahanın ana tektonik unsuru oluşturmaktadır ve D-B uzanımlı sırtlar ile düz alanı birbirinden ayırır. Delta düzlüğü ile güneydeki dağlık kütle arasında belirgin bir eğim kırığı bulunmaktadır. Bu durum Taşköprü yerleşmesinin güneyinde açıkça görülmektedir. Kuzey kıyısındaki fay hakkında 17 Ağustos 1999 yılından sonra çokça konuşulmuş ve incelemeler yapılmıştır. Barka, (2001: 38) yılında yapmış olduğu incelemelerde deltanın kuzeyinde fayın yerini tespit etmiş ve KAF Zonu içerisinde değerlendirmeye almıştır (Şekil 2). Uzunluğu 165 km olup D-B uzanımlıdır. Bu ana fayı enine kesen Armutlu ve Tavşanlı fayları inceleme alanı içerisinde kalmaktadır (Şekil 3). Kıyının hemen gerinde oluşan fay diklikleri kendini göstermektedir. KAF zonunda 17 Ağustos 1999 meydana gelen Marmara Depremi'nin yüzey kırığı delta boyunca birkaç km izlenebilmiştir. Depremlerin halen devam ediyor olması oluşumun da devam ettiğinin en önemli göstergesidir (Barka, 2001). Bu nedenle tersane sahasının yer seçiminde jeolojik açıdan sakıncalar vardır. Ancak yer seçimi yapılmış ve inşaatı devam eden tesisin ve yerleşim birimlerinin deprem yönetmeliğine uygun olarak yapılması asgari düzeyde özen gösterilmelidir.

Şekil 2: Hersek Deltası ve fayı(Barka, Bilim ve Teknik, Aralık -1999).

1.2. Hersek Deltasının Jeomorfolojik Özellikleri

Araştırma sahasının morfolojik birimlerini üç ana bölümde ele almak mümkündür. Güneydeki Büyük Benli Dağ kütlesi (Samanlı Dağları), dağlık saha ile deltayı birbirinden ayıran plato alanı ve delta sahası şeklinde ayrıma tabii tutulmuştur (Şekil 4–5).

Samanlı Dağlarının kuzeyinde yer alan deltanın güneyindeki Büyük Benli Dağı ortalama 400–450 m arasındaki yükseltilerdedir. Dağın oluşumunda kuzey ve güneydeki fayların etkisi vardır. Kuzeyde İzmit Körfezi güneyde ise İznik Gölü çöküntü alanına bağlı olarak orta kesimde yükselme olmuştur. Sözkonusu dağlık kütle bu nedenle horst özelliği göstermektedir. Kısa boylu akarsularla yarılmış olan bu kütle arızalı bir topoğrafya karakteri kazanmıştır (Bilgin, 1967: 129–130).



Şekil 3: Hersek Deltası Jeoloji Haritası.

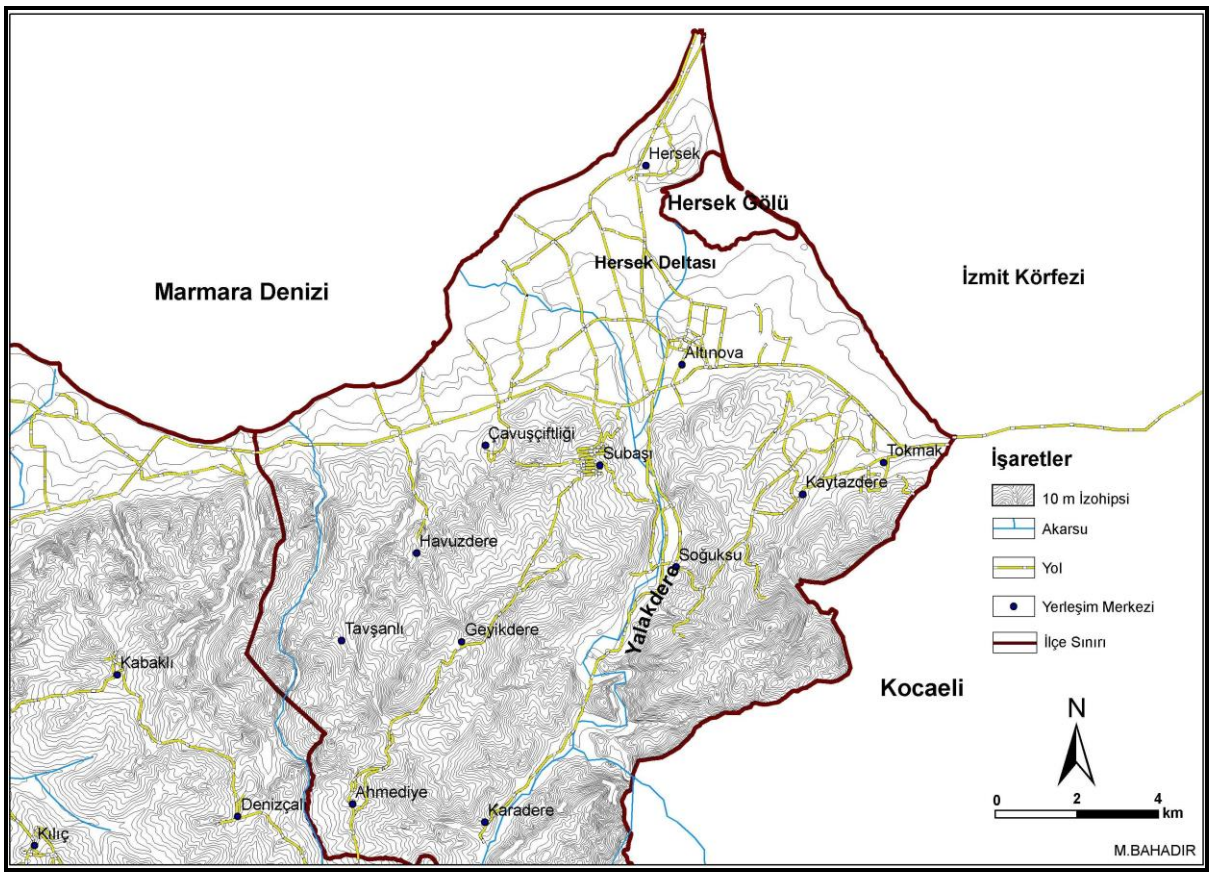
İkinci morfolojik unsuru oluşturan plato alanı ise, Büyük Benli Dağı ile delta sahasını birbirinden ayırmaktadır. Plato alanı, batıdan doğuya doğru dağlık alan ile delta arasında kademeli bir geçiş gösterir. Plato alanı dar bir neojen şeridi halindedir. Güneyden ise Yalakdere tarafından derince yarılmış ve bu kesimde yarma boğaz oluşmuştur. Aynı zamanda, deltayı oluşturan Yalakdere neojen dolgusunun yarılmasını ve kısmen de boşalmasını sağlamıştır. Taban seviyesine göre bulunduğu alanı aşındıran Yalakdere araziye derince gömülmüş ve yarma boğaz bu eşiğe gömülmesi neticesinde sürempoze olarak açılmıştır (Bilgin, 1967: 131). Plato yüzeyinde eğim değerleri %10'nun üzerindedir.

Körfezin çevresindeki deltaların en belirgini olan Hersek Deltası; plaj, bataklık ve delta çökellerinden oluşmuştur. Hersek Deltası İzmit Körfezi içinde gelişmiş en büyük deltadır. Delta üzerinde lagünler ve bataklıklarda güncel sedimentasyon devam etmektedir. Doğu kesimlerde bataklık çökelleri son derece yaygındır (Tarı vd., 2005: 59). Delta sahasında, Yalakdere deltaya ulaştıktan sonra iki kola ayrılır. Birisi kuzeybatıya diğeri ise kuzey doğuya doğru akış gösterir. KB'ya akış gösteren kol Marmara Denizine, KD'ya akış gösteren kol ise Hersek Gölü'ne ulaşır. Yalakdere'nin asıl vadisinin kuzeybatıya uzanan kolu olduğu, Hersek Gölü'nü besleme amacıyla bu sahaya doğru yönlendirildiği yerel halk tarafından ifade edilmektedir. KB'ya akış gösteren kolun Marmara Denizi'ne ulaştığı kıyı kesiminde bataklık, sazlık alanlar bulunmaktadır. Bu kesimde yine kıyı setleri izlenebilmektedir.

1.3. Hidrografya Özellikleri

Çalışma sahası sınırları içerinde en önemli akarsu Yalakdere'dir. Samanlı Dağları'nın kuzey yamaçlarından kaynağını alan akarsu, neojen platosu içerisinde derince gömülmüş ve bir yarma boğaz açtıktan

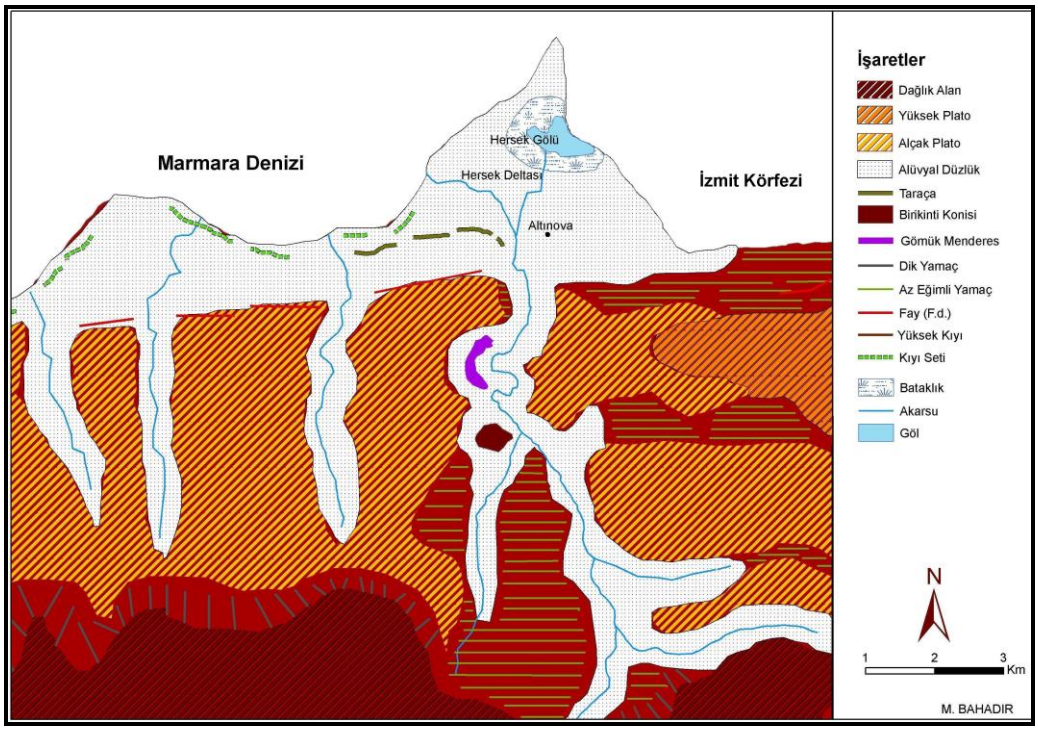
sonra Hersek Deltası'nı oluşturmuştur. Yalakdere'nin deltaya kavuştuğu kesimde yarma vadi bütün açıklığıyla gözlenebilmektedir. Araştırma sahasında fay kontrollü dendritik drenaj ve dendritik paralel drenaj olmak üzere iki tip drenaj sisteminden bahsedilebilir. Plato düzlüklerinden kuzey yamaçlar boyunca Marmara Denizi'ne doğru akış gösteren Yalakdere önce vadisini derine yarmış ve V profilli bir görünüm almıştır (Şekil 5). Eğimin azaldığı kesimlerde ise akımın azalmasına bağlı olarak geniş tabanlı, olgun bir vadi görüntüsü bulunmaktadır. Ancak yukarı çığırında akarsuyun geriye aşındırması hızla devam etmekte ve yer yerde kapmalarla havzasını genişletmektedir. Sözkonusu akarsu yıl boyunca akış göstermekte ancak akımı yaz aylarında kuruyacak seviyeye kadar düşmektedir. Delta sahasının drenaj durumu iyi değildir. Bu nedenle kirletici unsurları ortamdan uzaklaştırmak oldukça zor olacaktır.



Şekil 4: Hersek Deltası topoğrafya haritası

1.4. İklim Özellikleri

İnceleme alanının iklimi Marmara Geçiş İklimi içerisinde yerel farklılıklara bağlı olarak değişiklikler göstermektedir. İnceleme alanında yağış miktarı 750 mm civarındadır. Genel olarak yağışların büyük çoğunluğu kış döneminde düşmektedir. Ortalama sıcaklık delta sahasında 14,6ºC olup denizselliğe bağlı olarak kış döneminde don olayları nadir olarak görülmektedir. İnceleme alanında donlu gün sayısı 15-20 gün arasında değişmektedir. İklimdeki bu durum birçok tarım ürününün kolayca yetişmesini sağlamıştır. Başta meyvecilik olmak üzere delta sahasında sebze tarımının yanı sıra hızla seracılık faaliyetleri de gelişmektedir.



Şekil 5: Hersek Deltası ve çevresinin morfoloji haritası.

Marmara Bölgesi'nin doğu kısmında yer alan bu bölge makro-klima tipi olarak Akdeniz iklim kuşağı içinde yer almaktadır. Bu iklim tipinin etkisi bilhassa yaz mevsimi süresini uzatmakta Türkiye'nin büyük bir kısmını içine almakla birlikte, bölgesel farklarda görülmektedir. Bu şekilde Yalova ve çevresi, Marmara Geçiş tipi veya Marmara iklimi olarak vasıflandırılan bölgesel iklim tipine girmektedir. İklim özellikleri bakımından tersanenin yıl boyunca faaliyetine devam edebileceği, don olayının nadir görülmesi çalışmaları aksatmayacağı ortaya çıkmaktadır.

1. 5. Toprak Özellikleri

İnceleme alanının güneyi tamamı ile kireçsiz kahverengi orman topraklarından oluşmaktadır. Dağlık kütle ile delta sahasının birleştiği kesimde ve Yalakdere vadisinin her iki yamacında ise kolüvyal topraklar, delta sahasının tamamında ise alüvyal topraklar geniş bir yayılışa sahiptir (Şekil 6).

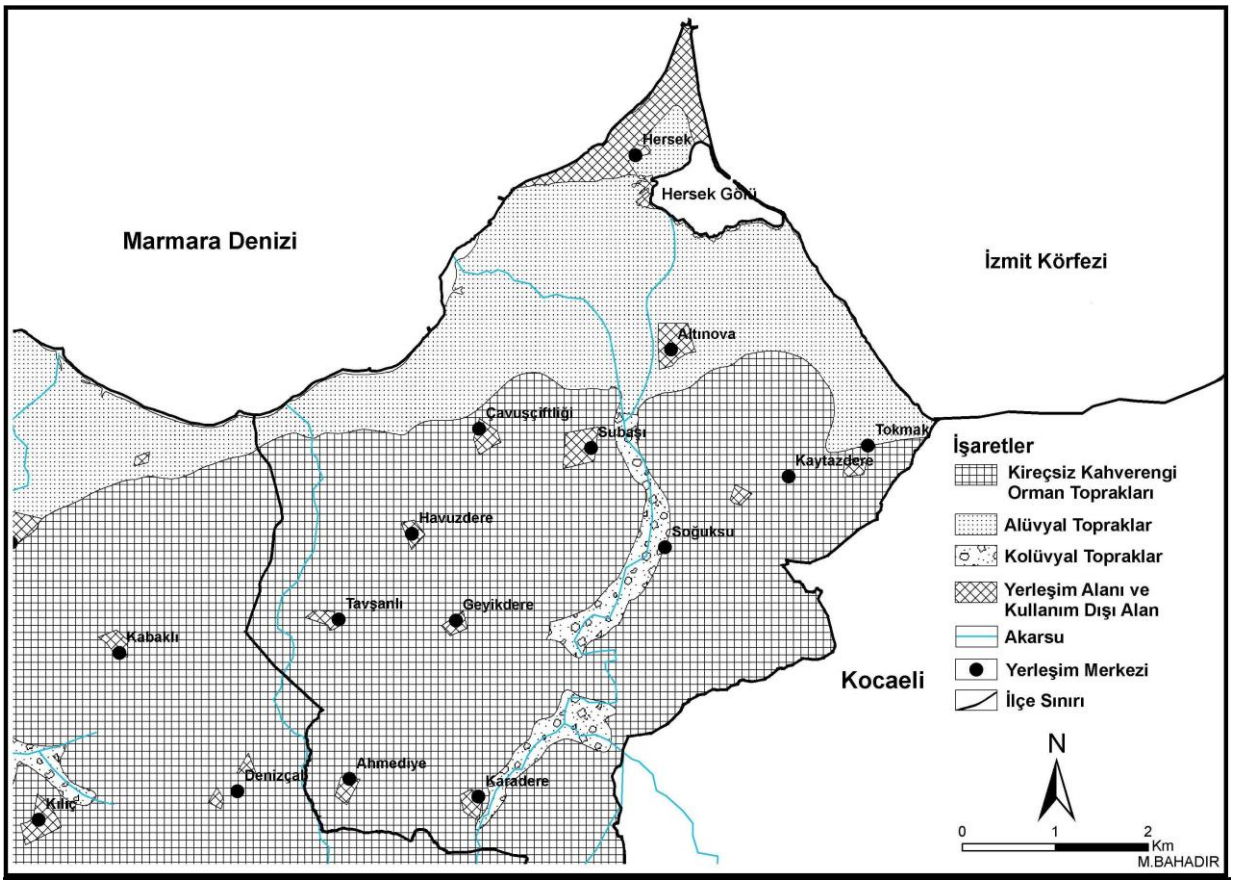
İncele alanının toprak sınıfları değerlendirildiğinde ise, son derece geniş bir alan kaplayan VII. Sınıf topraklar inceleme alanının güney kesimlerinde yaygındır. III. Sınıf topraklar ise akarsu vadisi boyunca ve delta ovasında bulunmaktadır. III. Sınıf topraklarda yöre halkı tarımsal faaliyetlerini yoğun olarak sürdürmektedir. Bu sahalarda meyvecilik ve sebzecilik yoğun olarak yapılmaktadır. Ortaya çıkacak kirlenmeden en fazla meyve bahçeleri etkilenecektir. VIII. Sınıf topraklar ise delta sahasının kuzeyinde bataklık, sazlık, kıyı kumullarına karşılık gelen alanlarda bulunmaktadır (1/25000 İl Çevre Durum Raporu, 2006: 28).

1.6. Flora ve Fauna Özellikleri

Çalışma alanı, bitki örtüsü türlerince nispeten zengindir. Ancak, burada yaygın türlerden söz etmek mümkün olmuştur. Taşköprü'nün güneyinde hemen makilik alanlar başlamakta ve araştırma sahasındaki başlıca maki türlerini; kermez meşesi (*Quercus coccifera*), dikenli mersin (*Ruscus aculeatus*), defne (*Laurus nobilis*), kocayemiş (*Arbutus unedo*), karaçalı (*Paliuna-spina cristi*), şimşir (*Buxus sempervirens*) oluşturmaktadır (Bilgin, 1967: 66).

Bitki coğrafyası bakımından baskın olarak Avrupa-Sibirya kuşağına bağlanan çalışma alanı, Euxine Province içinde yer almaktadır. Kozmopolit ve geniş yayılışlı türlerin mevcut olduğu ve iklimin nemli karakter

arz ettiği alanda mezofitik (yeterli neme sahip karasal bölgelerde yetişen türler) vejetasyon hâkim durumdadır. Ayrıca phanerophytesler yoğun biçimde kendini göstermektedir (1/25000 İl Çevre Durum Raporu, 2006: 32).



Şekil 6: Hersek Deltası toprak haritası.

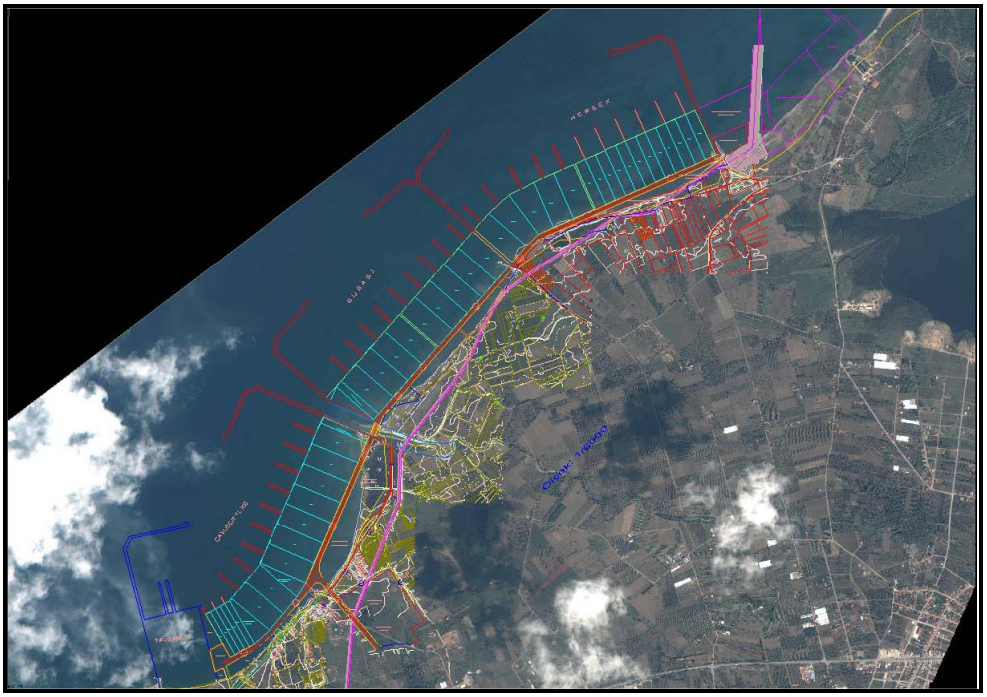
2. DELTA EKOSİSTEMİ ve DELTA SAHASINDAKİ ANTROPOJEN DEĞİŞİMLER

Delta sahaları jeomorfolojik farklılıkları nedeni ile başlı başına birer ekosistemdir. Hersek Deltası; Marmara Denizinde, Samanlı Dağlarının hemen kuzeyinde bölge için önemli bir delta sahasıdır. Deltadaki lagünler ve bataklıklar çok sayıda bitki ve hayvan türü barındırmakta, kıyı kesimi de Marmara Denizinde birçok balığın barınak yeri durumundadır. Son birkaç yılda delta sahasına olan beşeri müdahaleler artmış, deltanın taşıma kapasitesi zorlanmış ve deltada bozulmalar başlamıştır. 2005 yılından sonra gündeme gelen ve deltanın batı kıyılarını etkileyecek olan gemi tersanesi yapım çalışmaları ve kıyıdaki dolgu faaliyetleri devam etmektedir. Arazi kullanımındaki değişimlere bağlı olarak yoğun bir betonlaşma (yerleşme) başlamış delta sahası üzerinde 6 yerleşim alanı kurulmuştur. Bunlar; Altınova (3231), Kaytazdere (6404), Çavuşçiftliği (3612), Subaşı (2277), Tokmak (1107), Hersek (461)'dir (Şekil 10). Arazi kullanımındaki değişimler delta sahasındaki ekosistemi bozmuş, buradaki canlıların doğal yaşam alanlarını tehdit eder hale gelmiştir. Delta üzerindeki suyun aşırı kullanılması sonucunda deltaya alüvyon taşıyan akarsuyun taşıma kapasitesi azalmıştır. Aşırı kullanımdan ve kirlenmeden dolayı yeraltı su seviyesi ve kalitesi de düşmüştür. Bataklık alanları kururken, lagünler ise bataklık alanına dönüşmeye başlamış, hatta bazıları kuruma sürecine girmiştir.

2.1. Gemi Tersanesi ve Etki Alanın Çevresel Özellikleri

Ülkemizdeki yoğun gemi trafiğinin oluşturduğu bakım onarım ve havuzlama taleplerinin karşılanması, ekonomik istihdam ve bölgesel kalkınma açısından büyük kazanç sağlayacağı düşünülerek Yalova İli'nin, Altınova İlçesi'nde Tersane Alanı olarak ayrılan bölgede gemi inşaatı ve gelen gemilerin tamir ile onarımlarının yapabileceği bir Gemi İnşa Tesisi kurulmasına karar verilmiştir (Gemi İnşa Tesisi Proje Tanıtım

Dosyası, 2005). Şüphesiz bu tür faaliyetler ve yatırımlar ülkemiz sanayii ve ekonomisi için oldukça önemlidir. Ancak bu tür tesislerin çevreye vereceği zararları da göz ardı etmemek gerekmektedir. Öyle ki bu kadar hassas bir ekosisteme sahip delta sahasının hemen yanı seçilmiş olması ciddi bir sorun oluşturmaktadır. Bu nedenle sözkonusu projenin delta sahasına olacak olan muhtemel etkileri bu çalışmada ana tartışma konusunu oluşturmuştur.



Şekil 7: Gemi tersanesi inşaat alanı proje uygulama alanı

Şekil 8: Gemi tersanesi kıyı dolgu alanı.

Önerilen gemi tersanesi projesi nedeniyle kirlenmesi muhtemel olan çevrenin; nüfus, fauna, flora, jeolojik ve hidrojeolojik özellikler, doğal afet durumu, toprak, su, hava, (atmosferik koşullar) iklimsel faktörler,

arazi kullanım durumu, hassasiyet derecesi ve yukarıdaki faktörlerin birbiri arasındaki ilişkileri de içerecek şekilde açıklanması gerekmektedir.

Tersanenin yapılacağı Yalova İli, Altınova İlçesi, Tavşanlı Beldesi, tersane ihtiyacının yüksek olduğu Marmara Bölgesi'nde yer almaktadır (Şekil 7). Dolayısıyla tersanecilik faaliyeti bulunduğu yöreye hem yerel, hem de Türkiye bazında olumlu etkiler katacaktır. Gemi İnşa Tesisi projesinden öncelikli olarak etkilenecek nüfus, Tavşanlı Beldesi sakinleridir. Ancak sözkonusu faaliyetin yapılacağı yer, konum itibarıyla Altınova İlçesi hatta Yalova il merkezi ile diğer ilçelerine de hitap eden bir cazibe merkezi durumundadır. Dolayısıyla Yalova ve ülke ekonomisine katkıda bulunmakla birlikte, bilhassa bu bölgede oturanların sosyal ve ekonomik hayatının canlandırılmasında da önemli bir katkı sağlayacaktır.

Gemi İnşa Tesisi projesinden kaynaklanacak çevresel etkilenmeyi inşaat aşaması, işletme aşaması ve işletme sonrası aşama olarak üç aşamada değerlendirmek mümkündür. Proje alanının faaliyete kapanmasından sonra yapılacak işlemler için bir proje olmamakla beraber, proje alanının kapanmasından sonra herhangi bir katı, sıvı ve gaz emisyonu olmayacağı vurgulanmaktadır. Bu nedenle çevresel etkilenme ağırlıklı olarak inşaat ve işletme aşaması olarak değerlendirilmektedir. Çevresel ve sosyo-ekonomik etkilenmenin belirlenmesinde; etkinin büyüklüğü veya miktarı, etkinin sınırları, etkinin özelliği, çevrenin hassasiyeti özellikleri dikkate alınarak yapılmalıdır. Bu nedenle aşağıdaki başlıklar altında konunun irdelenmesi gerekmektedir.

2.2. Proje Alanı ve Yakın Çevresinin Flora - Fauna, Kıyı, Hidrolik ve Doğal Afet Durumu

Proje alanı Yalova İli, Altınova İlçesi, Tavşanlı Beldesi sınırları içerisinde yaklaşık 8 dönümlük bir alan üzerinde kurulacaktır. Ayrıca, denizde 18.654 m^2 alanda dolgu yapılacaktır (Şekil 8). Proje alanının karaya uzantısı ile deniz arasındaki mesafe 135 m kadardır. Sahil cephesi ise yaklaşık 75 metredir (Şekil 7) (ÇED Raporu, 2006).

Kara ve deniz ortamındaki flora/fauna ve yaşam alanları tespiti için proje alanına yakın olan diğer projeler için yapılmış arazi çalışmalarından ve literatür bilgilerinden yararlanılmıştır. Bitki coğrafyası bakımından baskın olarak Avrupa-Sibirya kuşağına bağlanan proje alanı, Euxine Province (öksin) içinde yer almaktadır (Bilgin, 1967: 66). Kozmopolit ve geniş yayılışlı türlerin mevcut olduğu ve iklimin nemli karakter arz ettiği alanda mezofitik (yeterli neme sahip karasal bölgelerde yetişen türler) vejetasyon hakim durumdadır. Ayrıca phanerophytesler yoğun biçimde kendini göstermektedir. Proje alanında bulunan ve mülkiyeti faaliyet sahibine ait olan meyve ağaçları, doğal vejetasyonun elemanları olmamalarından dolayı flora envanteri içine dahil edilmemiştir. Ancak sözkonusu faaliyetlerden meyve bahçelerinin olumsuz etkileneceği muhakkaktır.

Kuvaterner güncel çökelim alanlarında bataklık ve sazlık alanlar bulunmaktadır. Yerleşim için uygun olmayan bu sahaların hemen yanı başında yerleşmelerin yer alması önemli bir sorundur. Hersek Köyü, Hersek Gölü ve Bataklığının yanında kurulmuştur.

Kıyı yapılarına ait uygulama projeleri 3348 Sayılı Kıyı Kanunu'nun 9. Maddesi uyarınca işleme konulmalıdır. Sözkonusu projeler yetkili mercilerce onaylanmadan inşaata başlanmamalıdır. Hidrojeolojik açıdan incelendiğinde; Tavşanlı Beldesi'nde taşkın oluşturabilecek önemli bir akarsu bulunmamakla birlikte beldenin güneyinde yer alan yüksek kotlu alanlarda küçük ölçekte kuru dereler bulunmaktadır.

Yalova-Taşköprü ve Hersek Ovaları yeraltı suyu bakımından verimli olup yeraltı suyu işletmesine elverişli sahalardır. Hersek ve Taşköprü ovalarında yeraltı suyu hareketi yönünden güneyden kuzeye doğru olup denize boşalmaktadır. Yeraltı suyu mevcut ovalarda kalınlığı 80 m ye varan akifer nitelikli alüvyonlardan temin edilmektedir. Gemi inşaatı sırasında ortaya çıkacak atık sular yeraltı sularına karıştığında yeraltı suyunda kirlenme artacak, bu suların kullanımı delta sahasında sınırlandırılmış olacaktır. Bu nedenle uygun tekniklere arıtma işlemi yapılmalı ve atık sular doğal ortama bu şekilde bırakılmalıdır.

Tersanenin inşaat aşamasında yaklaşık olarak 50 işçinin çalıştırılması planlanmaktadır. Bir işçinin günlük kullanma suyu ihtiyacı 150 litredir. Çalışan tüm personelin günlük su ihtiyacı; 50 kişi x 150 L/gün = 7500 L/gün = 7,5 m^3/gün dür. Kullanılan suların tamamının atık su olarak geri döneceği kabul edildiğinde evsel nitelikli atık su miktarı da 7,5 m^3/gün olacaktır. Ayrıca, dolgu işlemleri sırasında malzemeyi taşıyan kamyonların toz oluşturup karayolu trafiğini etkilememesi için yolun nemli tutulması sağlanacaktır. Alanın ıslatılması için

kullanılacak su miktarı yaklaşık olarak 10 m^3/gün olacaktır. Tersane faaliyete geçtikten sonra ortalama 200 personelin çalıştırılması planlanmıştır. Gün içerisinde personelin toplam su ihtiyacı; 200 kişi x 150 L/gün = 30.000 L/gün = 30 m^3/gün dür. İnşaat şamasındaki atıksular sızdırmaz fosseptikte toplanmalı ve fosseptikte biriken evsel nitelikli atık sular doldukça periyodik olarak vidanjörle alınmalıdır (Gemi İnşa Tesisi Proje Tanıtım Dosyası, 2006: 25).

Gemi İnşa Tesisi projesinin inşaat ve işletme aşamalarında yapılacak faaliyetten kaynaklanabilecek, gürültü, sıvı ve katı atıklar ile toz emisyonu gibi etkiler beklenmektedir. Bunlar daha çok çalışan personelden, iş makinelerinden ve ekipmanlardan kaynaklanacaktır. Tesisin inşası sırasında, planlanan personel sayısı 50 kişidir. Bir kişinin günlük katı atık üretimi 1,35 kg (TUİK, 2002) olduğunda, tüm personelden kaynaklanacak katı atık miktarı 67,5 kg/gün olarak olacaktır. İşletme aşamasında 200 kişi için oluşacak katı atık miktarı 270 kg/gün olacaktır (Gemi İnşa Tesisi Proje Tanıtım Dosyası, 2005: 25). Sözkonusu atıklar gelişi güzel ortama bırakıldığında ciddi çevre sorunlarına neden olacaktır. Bu nedenle ilgili kanunlar çerçevesinde atıklar depolanmalı ve periyodik olarak toplanmalıdır.

Proje kapsamında oluşacak toz, dolgu malzemesinin proje alanında taşınması sırasında oluşacaktır. Alana getirilen malzeme doldurma işlemi için hemen denize dökülecektir. Proje kapsamında kıyı yapılarının inşası için 90.000 m^3 taş dolgu malzemesi kullanılması planlanmaktadır. Dolgu malzemesinin alınacağı ocakların proje alanına uzaklığı kuş uçumu 8,1 km ve yol güzergâhı olarak 12 km dir (Gemi İnşa Tesisi Proje Tanıtım Dosyası, 2006: 26). Ocaktan alınacak dolgu malzemesi proje alanına karayoluyla getirilecektir. Dolayısıyla yollarda fiziki yıpranmalar olacağı kesindir. Bu durum trafik kazalarına yol açabileceği gibi, fiziki ortama yeniden müdahaleleri beraberinde getirecektir.

Şantiye sahasında malzemenin taşınacağı yaklaşık 200 m kaplamasız yolda oluşabilecek toz miktarı hesaplanmıştır. Bu hesaplamada, faaliyet sahası içinde taşıma emisyon faktörü 0,7 kg/km/araç kullanılmıştır. Malzemenin proje alanına taşınırken oluşturduğu toz emisyonu miktarı: İnşaat aşamasında taşınması planlanan yaklaşık dolgu malzemesi = 90.000 $m^{3'}$ tür. Toplam malzeme = 90.000 m^3 x 1,8 ton/m^3 = 162.000 ton olacaktır (Gemi İnşa Tesisi Proje Tanıtım Dosyası, 2006: 26). Bu durum yörede ciddi hava kirliliğine yol açabilecek bir boyutta olmamasına rağmen bazı astım hastalarının etkilenmesi başta olmak üzere solunum enfeksiyonlarının artması beklenebilir.

Gemi İnşa Tesisi projesinde işletme esnasında, tersanede bakım ve onarımı yapılan gemilerden kaynaklanabilecek bir diğer kirletici ise, sintine sularıdır. Gemilerin sintine bölümünde biriken makine dairelerinde olabilecek kaçak ve sızıntı su ve yağları sintine suyu olarak adlandırılmaktadır. Gemi İnşa Tesisinde işletme esnasında sintine suyu ve atık yağlarla ilgili işlemlerin tümü, ilgili yönetmeliklerde belirtilen hükümler uyarınca yapılmalıdır. Aksi halde hem kıyının kirlenmesi, hem de yeraltı suyunun kirlenmesi önemli bir sorun haline dönüşecektir.

2.3. Doğal Afet Durumu

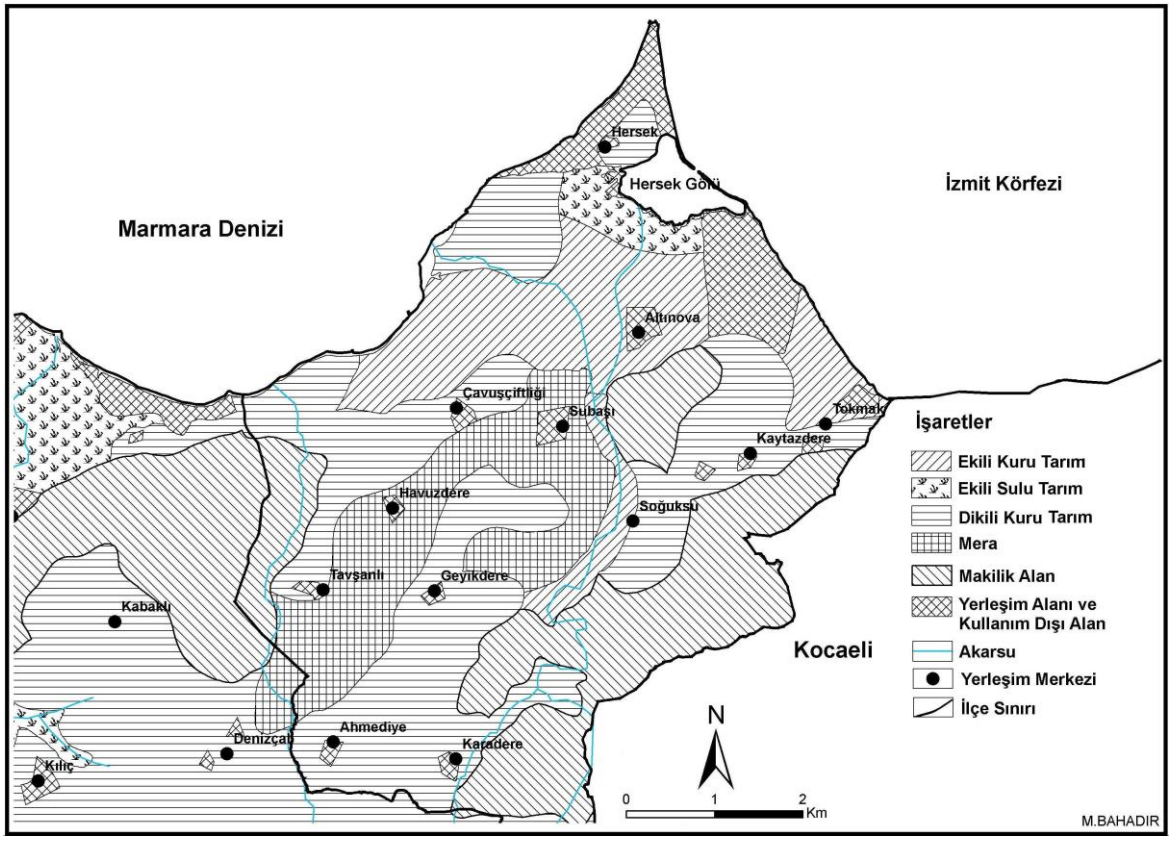
İnceleme alanı, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından 06.03.2006 tarih ve 26100 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik gereğince birinci derece deprem bölgesi olarak tanımlanmıştır. Sürekli yıkıcı deprem tehdidi altında bulunan bölgede, planlama ve uygulama aşamasında yerel zemin özellikleri iyi değerlendirilmelidir. Kuzey Anadolu Fayı'nda farklı birkaç uzun ana sismik parça ile belirli sayıda da kısa uzunluklara sahip küçük bölümler vardır. Ana bölümlerdeki yıkıcı depremlerin tekrarlanma aralığı 200-250 yıl kadar oldukça bir zamanı kapsarken, daha kısa parçalar üzerindeki M = 6 büyüklüğündeki depremler 50-100 yıl gibi daha sık aralıklar ile tekrarlanır. Bu açıdan, yerleşim ve yapılaşmaya dönük planlamalarda ve uygulamalarda zemin özelliklerinin de dikkate alınarak deprem tehlikesine özel bir önem verilmelidir. Bu denli büyük bir yatırımın aniden meydana gelecek depremde yıkılması durumunda milyonlarca dolar zarar ortaya çıkabilir. Aynı zamanda binlerce can kaybını da beraberinde getirmesi asıl sorunu oluşturmaktadır.

3. DELTA SAHASINDA ARAZİ KULLANIM DURUMU

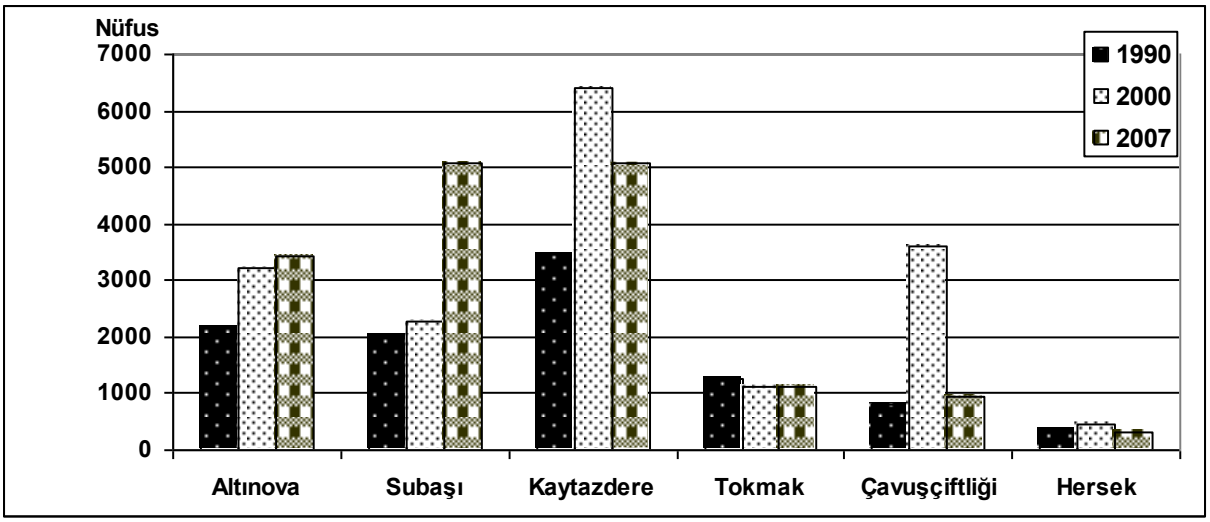
Bu bölümde inceleme alanının genel arazi kullanım durumuna dikkat çekilmiştir. Delta sahasındaki her bir yerleşim biriminin ayrıntılı arazi kullanım durumu ortaya konulmuştur. Delta sahasında insan faaliyetleri açısından **yerleşme** ve **tarım** başta gelmektedir.

İnceleme alanında 6 yerleşim merkezi bulunmaktadır ve toplam nüfusu (1990: 10121, 2000: 17092, 2007: 15027)'dir (Şekil 9 ve 10). Her bir yerleşim merkezine ait arazi kullanım durumları tespit edilmiş ve şekillerde desteklenip haritalanmıştır. Sözkonusu arazi kullanımı verileri Tarım İl Müdürlüğünden alınmış ve sayısal ortama aktarılmıştır. Delta sahasının toplam alanı 36195 dekardır. Bu alanın 10333 dekarını yerleşim alanları oluşturmaktadır. İncelme alanında en geniş yerleşme alanı Çavuşçiftliği Belediyesine aittir. Merkez nüfusu bakımından Altınova daha kalabalık olmasına rağmen binaların dikey yönde alan kaplaması nedeni ile yatay yönde kapladığı alan daha az olmaktadır. Tarım arazileri 9290 dekar olup, bu alanın 8235 dekarını dikili tarım arazileri oluşturmaktadır. Yörede en fazla şeftali, elma, Trabzon hurması yetiştirilmektedir. Bu meyvelerin üzerlerinde inşaat esnasında oluşan tozlar birikmekte ürünün iyi gelişmesini engellemektedir. Çalışma alanında sera alanları 77 de. alanda yapılmakta olup son yıllarda sera sayısında ciddi artışlar olmuştur. Orman alanları çalışma sahasının güneyindeki makilik alanlar ile yamaçlar ve plato sahsındaki ormanlardan oluşmaktadır. Orman alanı çalışma sahasında 15055 dekar alan kaplamaktadır ve en geniş kullanım alanı ormanlık sahalardan oluşmaktadır (Tablo 1). Başta Altınova güneyinde olmak üzere iyi gelişmişlerdir. Bu sahada kereste sanayii de gelişmiş durumdadır. Aynı zamanda meyve kasası üretimi ve mobilya sanayide gelişen diğer sektörlerdir. Bunun yanı sıra çiçekçilik faaliyetleri de her geçen gün bu sahaya doğru kaymaktadır. Kullanım dışı alanlar delta sahasının kuzeyindeki bataklık ve sazlık alanlardan oluşmaktadır (Şekil 9).

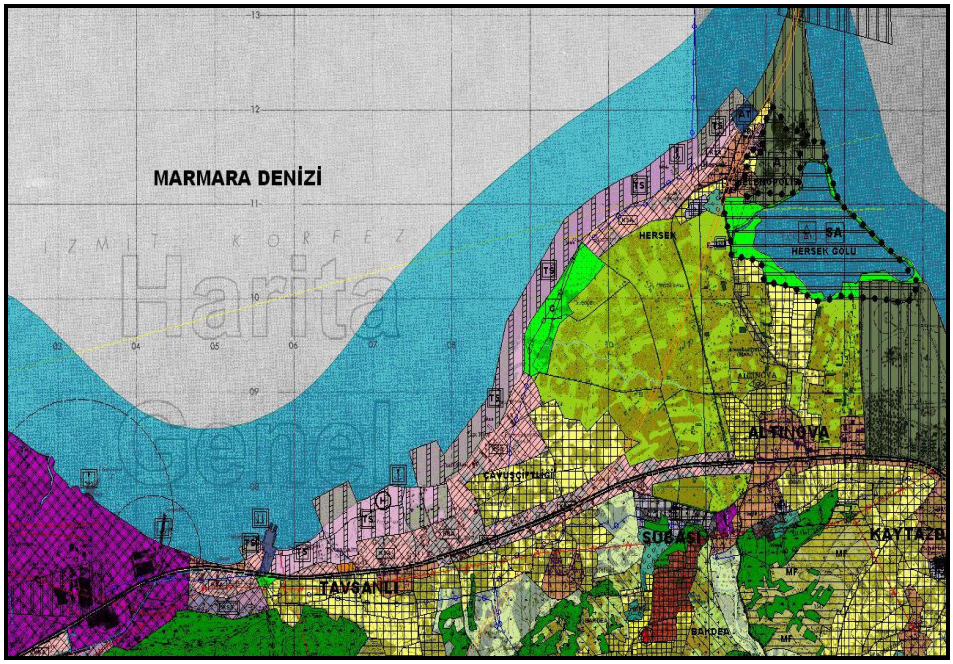
Özellikle delta sahasında yerleşme politikasından kaynaklanan sorunlar başta gelmektedir. Kıyı kesimlerinde ve delta sahasındaki betonlaşma her geçen gün artmaktadır. Yöreye yapılan gemi tersanesi yöre üzerine olan talebi artıracak ve betonlaşma hızla devam edecektir (Şekil 11). Dolayısıyla plansız şehirleşme beraberinde çarpık kentleşmeyi, altyapısı olmayan yerleşim alanlarını beraberinde getirecektir. Delta üzerine olan baskı her geçen gün artmış olacak, taşıma kapasitesi zorlanmış olacağından bozulmalar başlayacaktır. Doğanın dengesi bozulduğunda geri kazanımı mümkün olmayan sorunlar ortaya çıkmaktadır. Delta ekosistemini bozmadan yapılaşmaya izin verilmeli, altyapı sorunları şimdiden talep göz önüne alınıp hazırlanmalı, zemin etütleri hazır hale getirip depreme dayanıklı binalar inşa edilmelidir.



Şekil 9: Hersek Deltası arazi kullanım haritası.



Şekil 10: Hersek Deltası üzerinde yer alan yerleşim birimlerinin nüfus miktarları (1990–2000-2007).



Şekil 11: Gemi tersanesi inşaat alanı.

Yerleşim Birimi	Ekili Tarım Alanı	Dikili Tarım Alanı	Orman ve Maki	Mera	Yerleşim Alanı	Sera Alanı	Toplam
Altınova	126	530	3260	-	688	-	4604
Kaytazdere	490	-	6058	-	4285	-	10843
Çavuşçiftliği	101	552	2645	-	2474	30	5802
Subaşı	130	4670	1311	-	638	47	6796
Tokmak	156	-	1777	-	769	-	2702
Hersek	52	2483	-	1430	1483	-	5448

Tablo 1. Hersek Deltasında Arazi Kullanım Durumu (2006).

3.1. Hassasiyet Derecesi

Proje alanı ve çevresinde birinci derecede arkeolojik ve doğal sit alanı olan yaklaşık 6 km mesafede Hersek Gölü bulunmakta olup bu alan proje etki alanı sınırları içerisinde kabul edilmemiştir (Şekil 11). Oysaki doğanın bir bütün olduğu, kıyıdaki değişimin etkileri deltanın tamamını etkileyeceği unutulmamalıdır. Göl ile tersane alanı arasında Altınova yerleşim merkezi mevcut olup bu sahada hem gürültü kirliği hem de görüntü kirliliği ortaya çıkacaktır. Yerel halkın bu duruma psikolojik olarak alışması bir hayli zaman alacaktır. Yine daha öncede vurgulandığı gibi çeşitli emisyonlar havaya karışacak ve belirli hastalıklar ile meyve ve sebze bahçelerinde olumsuz etkilere yol açacaktır.

4. SONUÇ

Delta sahalarının başlı başına bir ekosistem olması nedeni ile Hersek Deltası genel coğrafi özellikleri ile bu çalışmada değerlendirilmiştir. Hersek Deltası ve yakın çevresine olan beşeri müdahaleler içerisinde inşaatı devam eden gemi tersanesi başta olmak üzere arazi kullanımındaki değişimlere dikkat çekilmiştir. Delta sahasında günümüzde dikili tarım arazileri yoğun bir şekilde bulunmakta ve inşaattan çıkacak olan emisyonlar doğrudan bu tarım arazileri üzerinde etkili olacaktır. Bunun yanı sıra yöreye ciddi bir göç dalgası beraberinde gelecek ve yerleşim alanları hızla genişleyerek delta sahasındaki betonlaşma ciddi bozulmaları beraberinde getirecektir.

Delta sahasında su kaynakları ileriki dönemlerde kirlenme ile birlikte ihtiyacı karşılamayacak duruma gelecektir. Öyle ki delta sahasında bulunan lagün gölleri kirlenmekte ve bu sahada kurulacak olan tesislerin atıkları da muhtemelen bu sahalara boşaltılacaktır.

Delta sahasında yol yapım çalışmaları ile arazi yapısı bozulacak, kıyı kesimde doğal dengesi bozulmuş kum alanlarından iç kısımdaki tarım alanlarına doğru kum hareketlerinin hızlanması beklenen önemli sorunlardan biridir. Bu sahalarda kıyının doğal yapısının bozulmaması için risk taşıyan alanlar tespit edilmeli ve yapay engeller oluşturulmalıdır.

Faaliyet kapsamında gemilerin her türlü atıklarının denize bırakılmasına gemi yönetimi ve sahil güvenlik birimleri ile oluşturulacak koordinasyon ile kesinlikle izin verilmemelidir. Proje alanı kıyı kenar çizgisinin deniz tarafının doldurulmasıyla oluşturulacaktır. Proje ile yapılacak dolgu işleminden dolayı deniz ortamındaki flora ve fauna etkilenecektir. Bu nedenle dolgu için kullanılacak malzeme denizde kirliliğe neden olacak ve suda çözünebilen ağır metalleri içermemelidir.

KAYNAKÇA

AKARTUNA, M., (1968), *Armutlu Yarımadasının Jeolojisi*, İ.Ü. Fen Fak. Monografileri, 20, 105s. İstanbul.

BARGU, S. SAKINÇ, M., (1989), "İznik körfezi-İznik gölü arasında kalan bölgenin jeolojisi ve yapısal özellikler'', *İ.Ü. Müh. Fak. Yerbilimleri Dergisi*, 6, 45-76.

BARKA, A., (1999), "Depremi Çalışmak- KAF''**,** *Bilim ve Teknik Derg*. Aralık 1999 sayısı.

BİLGİN, T., (1967), *Samanlı Dağları Coğrafi Edüt*., İ. Ü. Edebiyat Yayını No:1294,Coğrafya Enstitüsü Yayınları No:50. İstanbul.

EMRE, Ö., ERKAL, T., TCHEPALYGA, A., KAZANCI, N., KEÇER, M., ÜNAY, E., (1998), "Doğu Marmara Bölgesinin Neojen-Kuvaternerdeki Evrimi''. *MTA. Dergisi*, Sayı. 120, s. 289-314.

ERİNÇ, S., (1956), "Yalova Civarında Bahri Pleyistosen Depoları ve Taraçaları''. *Türk Coğrafya Dergisi*., 15-16, 188-190.

EROL, O., (1981), "Neotectonic and Geomorphological Evolution of Turkey. Z. Geomorph''. *N.F.Suppl. Bd, Vol*.40, pp. 193-21.

GENÇ, Ş.C., (1993), "İznik – İnegöl (Bursa) Arasındaki Tektonik Birliklerin Jeolojik ve Petrolojik İncelenmesi,'' *İTÜ Fen bilimleri Enst*. Doktora Tezi, 522s.

GÖNCÜOĞLU, M.C., ERENDIL, M., TEKELI, O., AKSAY, A., KUŞÇU, İ., ÜRGÜN, B.M., (1987), "Geology of the Armutlu peninsula, Guidebook for the field excursion along western Anatolia'', Turkey, *MTA Dergisi*, 1-19.

GÖNEY, S., (1964), "Karamürsel Civarında Pleyistosen'e Ait Bazı Eski Kıyı İzleri''. *İst. Üniv. Coğr. Enst. Dergisi*, 14, 200-208.

HOŞGÖREN, M. Y., (1995), İzmit Körfezi Havzası'nın Jeomorfolojisi, *İzmit Körfezi Kuvaterner istifi* (Quaternary Sequence in the Gulf of Izmit), Editör Engin Meriç, s. 343-348.

MERİÇ, E., (1985), İzmit Körfezi (Hersek Burnu-Kaba Burun) Kuvaterner'inin stratigrafisi ve ortamsal özellikleri. *İzmit Körfezi Kuvaterner istifi* (Quaternary Sequence in the Gulf of Izmit), Editör Engin Meriç, pp. 251-258.

MERİÇ, E., (1995), İzmit körfezi (Hersek burnu-Kara burun) Kuvaterner'inin stratigrafisi ve ortamsal özellikleri. In: *İzmit körfezi Kuvaterner istifi*, E. Meriç (Ed.), 251-259.

SAKINÇ, M. VE BARGU, S., (1989), "İzmit Körfezi Güneyindeki Geç Pleistosen Çökel Stratigrafisi ve Bölgenin Neotektonik Özellikleri'', *Türkiye Jeoloji Bülteni,* 32, 51- 64.

SAKINÇ, M., YALTIRAK, C., OKTAY, F.Y., (1999), "Paleogeographical evolution of the Thrace Neogene basin and the Tethys-Paratethys relations at northwestern Turkey'' (Thrace). *Paleos*, 153, 17-40.

TARI, U., ve TÜYSÜZ, O., (2005), İzmit Körfezi'nin Morfotektonik Evrimi, *Türkiye Çalıştayı Sempozyumu*. İstanbul.

YALÇINER, A. C., (1999), 1999 İzmit tsunamisi, *Bilim ve Teknik*, TÜBİTAK, 383, 34-39.

WİLSON, B.W., WEBB, L.M., HENDRİCKSON, J.A., (1962), "The nature of tsunami, their generation and dispersion in water of finite depth'' *Nesco Techn. Rep*. SNS 7-2.

WONG, H.K., LÜDMANN, T., ULUĞ, A., GÖRÜR, N., (199), "The sea of Marmara: a plate boundary sea in an escape tectonic regime''. *Tectonophysics***,** 244, 231-250.

D.İ.E. (2005), Devlet İstatistik Enstitüsü Verileri

İngiliz Devlet Deprem Konsorsiyumu Raporu, Yalova İli, Cilt I, 2000

MTA Genel Müdürlüğü, Yalova, Bursa İlleri Jeoloji Haritaları, 2005

1/25000 Ölçekli İl Çevre Düzen Planı (2006)

YERTEK Müh. Arıtma Tesisi Jeolojik, Jeoteknik, Jeofizik Etüt Raporu, 2005

Deniz Sektör Raporu, Deniz Ticaret Odası, 2004

DLHİ – Liman ve Deniz İnşaatı İşlerine ait Genel Tenlik Şartnamesi, 1995 Çevre Mevzuatı, Lebib Yalkın Yayımları

Jeolojik, Jeofizik ve Jeoteknik Değerlendirme Raporu, Teknotem İnş. Tic. LTd. Şti., 2005

Yalova Altınova Tersane Girişimcileri San. ve Tic. A.Ş. ÇED Raporu.

Boğaziçi Tersanecilik Gemi İnşa San. ve Tic. A.Ş. Gemi İnşa Tesisleri ÇED Raporu.

Yalova Tersanecilik-Denizcilik San. ve Tic. Ltd. Şti. Gemi İnşa Tesisi Proje Tanıtım Dosyası 2006.

TUİK, Hane Halkı Katı Atık Envanteri, 2002