

İSTANBUL KONÜRBASYONUNUN YENİ HABİTAT ADACIĞINDA CBS TABANLI JEOEKOLOJİ PLANLAMA ANALİZİ

The Analysis of Geoecologic Planning with Based on GIS in New
Habitat Islet of Istanbul Conurbation

Dr. Deniz EKİNCİ*
Emin SÖNMEZ**

Özet

Bu çalışma, İstanbul konurbasyonunun doğu bölümündeki yerleşmelerin uygunluğunun tespiti için CBS tabanlı bir jeoekolojik planlama analizidir.

Bölgenin yerleşim için uygunluk derecelerini anlamada coğrafi bilgi sistemleri kullanıldı ve çalışma alanı içinde var olan en uygun yaşam alanları belirlendi. Analizde etkili faktörler özelliklerine göre tanımlandı, sınıflandırıldı ve CBS dereceleri verildi. Daha sonra bu faktörler sahanın yerleşim için uygunluk hesaplamasında kullanıldı. Sonuç olarak, sahanın yerleşim bakımından uygunluk haritası hazırlandı.

Anahtar Kelimeler: *Jeoekolojik Planlama Analizi, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Uzaktan Algılama, İstanbul.*

Abstract

This study is an analysis of the GIS based geoecologic planning for fixation the suitability of settlements in eastern part of Istanbul conurbation.

To understand the suitability degrees of district for settlement, to analysis them, and to determine the most appropriate quarters in the existing study area, geographic information systems were used. Impressive factors in the analysis have been identified, classified according to their features and, were given a GIS degree. Then these factors have been used to evaluate the appropriateness of quarter for settlements. As a result of those suitability map has been prepared concerning settlement.

Key Words: *Analysis of Geoecologic Planning, Geographhic Information Systems, Remote Sensing, İstanbul.*

Giriş:

Yerküre ve insan arasındaki ilişkileri inceleyen coğrafyanın, teorik bilgilerinin topluma bulunduğu en seçkin uygulama alanlarından birisi de multidisipliner özellikteki jeoekoloji kapsamında yapılan planlama çalışmalarıdır. Bu çalışmalar mekânın amaca en uygun şekilde düzenlenmesi şeklinde olabileceği gibi (Erinç, 1959) belirli bir amaç için uygun olup olama-

* İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü

** İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı

yacağı veya o sahanın kendi sınırları içerisinde belirlenen amaç için uygunluk sınıflarının tespit edilmesi şeklinde de olabilmektedir. Bu çalışmada, mekânı meydana getiren başlıca coğrafi faktörlerin etki ve karşı etkilerini göz önünde bulundurarak, inceleme sahasının yerleşme için elverişli alanlarının neresi olduğu sorusunun çözümü bu faktörlere bağlı olarak CBS teknikleri yardımıyla ortaya koyulmuştur. Bu planlama analizi bir bakıma çevresel duyarlılık analizi olarak da ifade edilebilir. Farklı dış etkenlerdeki değişime çevrenin verdiği tepki olarak tanımlanan çevresel duyarlılık (Baso vd.2000) üzerindeki neden ve sonuç ilişkisi genellikle son derece karmaşık olup çevreyi oluşturan her bir unsurun duyarlılığı farklılık göstermektedir (Ölgen, 2003). Bu karmaşık yapıda amaca uygun planlamanın yapılması CBS uygulamaları ile çok daha kolay ve güvenilir olmaktadır. Ayrıca bu etkili faktörlerin sistematik planlama uygulamalarında ekonomik ve sosyal durumlarını da ifade etmek ve hesaplamalarda alternatifler üretmek bakımından da önemlidir (FAO,1993; Nidumol vd., 2006; Chengtai, 2001). Bu nedenle planlama konusunda bu çerçevede birçok çalışma gerçekleştirilmiştir (Erinç, 1980; Cozzani vd., 2006; Nidumol vd., 2006; Repetti, 2006; Gupta, 2006; Riquelme, 2005; Bocco, 2001). Bunların yanı sıra faktörlerin etkinlik derecelerinin tespitinde de bir çok ihtimal ve olasılık kuramları da kullanılır olmuştur (Biswas, 2005 Hauptmanns, 2005; Matthews vd., 2006; Sicat vd., 2005).

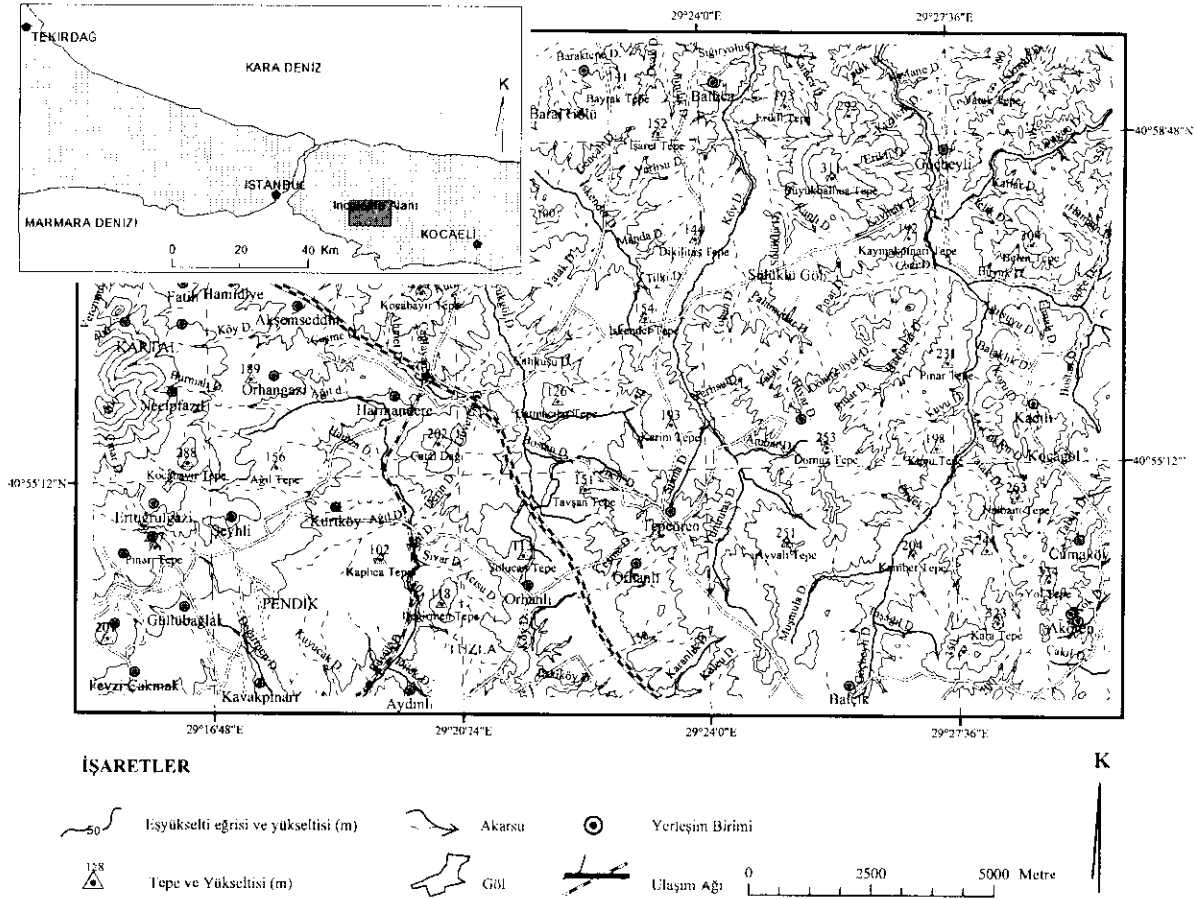
Hızlı nüfus artışı ve bu artışın meydana getirdiği baskı, son yıllarda İstanbul'da yeni nüfus toplanma alanlarına gereksinim duyulmuştur. Burası, Tekirdağ'dan başlayıp Kocaeli'ne kadar uzanan İstanbul merkezli büyük bir aglomerasyon sahası olup, çalışmanın başlığında birleşik şehirler anlamında konürbasyon olarak ifade edilmiştir.

Belirtilen bu şehir alanında yeni nüfus toplanma lokasyonlarından birisi de inceleme-mize konu olan ve yeni habitat adacığı olarak işaret ettiğimiz sahadır (Foto 1).



Foto 1: İnceleme Alanındaki Yeni Yapılar ve Arkasında Uzanan Kullanılmayan Açık Araziler

Burası, İstanbul Konürbasyon'unun, yıllar önce bir dış yöresi iken günümüzde iç yöre konumunu almış, doğu yarısında (Şekil 1), İstanbul İli, Pendik, Tuzla, Kartal, Sultanbeyli İlçelerinin sınırları içerisinde kalmaktadır. İnceleme alanının, Güneydoğu'sunda Akören, Güneybatı'sında Fevzi Çakmak, Kuzeydoğu'sunda ise Mimar Sinan yerleşmeleri bulunmaktadır.



Şekil 1: Çalışma Sahasının Konumu

Yerşekilleri bakımından, Belen Tepe'nin doğu'sundan başlayan sınır Batı'da Aydos Dağı'na, Değirmen Tepe'nin güneyinden başlayan sınır ise Bayrak Tepe'nin Kuzey'ine kadar uzanır. E0 ve D100 Karayolları ile İstanbul'a 45, İzmit'e 40 km uzaklıktadır. İnceleme alanı Coğrafi Koordinat Sistemine göre de $29^{\circ} 15' 0''$ ve $29^{\circ} 30' 0''$ doğu meridyenleri ile $40^{\circ} 52' 40''$ ve $41^{\circ} 00' 0''$ kuzey paralelleri arasında yer almaktadır.

Bu hayat adacığının rölyefinin esas görünümünü, yükseltisi 100–200 m. arasında değişen bir plato meydana getirir. Bu plato üzerinde kısmen genç deformasyonların, kısmen de litolojik farkların bir sonucu olarak farklı kademelerde tepeler bulunur. Çalışma sahası akarsu ağı tarafından parçalanmıştır. Bu drenaj ağı bazı unsurları zayıf direnç sahalarna uyum sağlamış sübsekanlar olmakla birlikte, genel olarak genç örtüden temele kopya edilmiş bir özellik gösterir. İklim koşulları bakımından, yöre bir bakıma subtropikal, kışı yağışlı makroiklimin veya daha yaygın adıyla Akdeniz ikliminin etkisi altındadır.

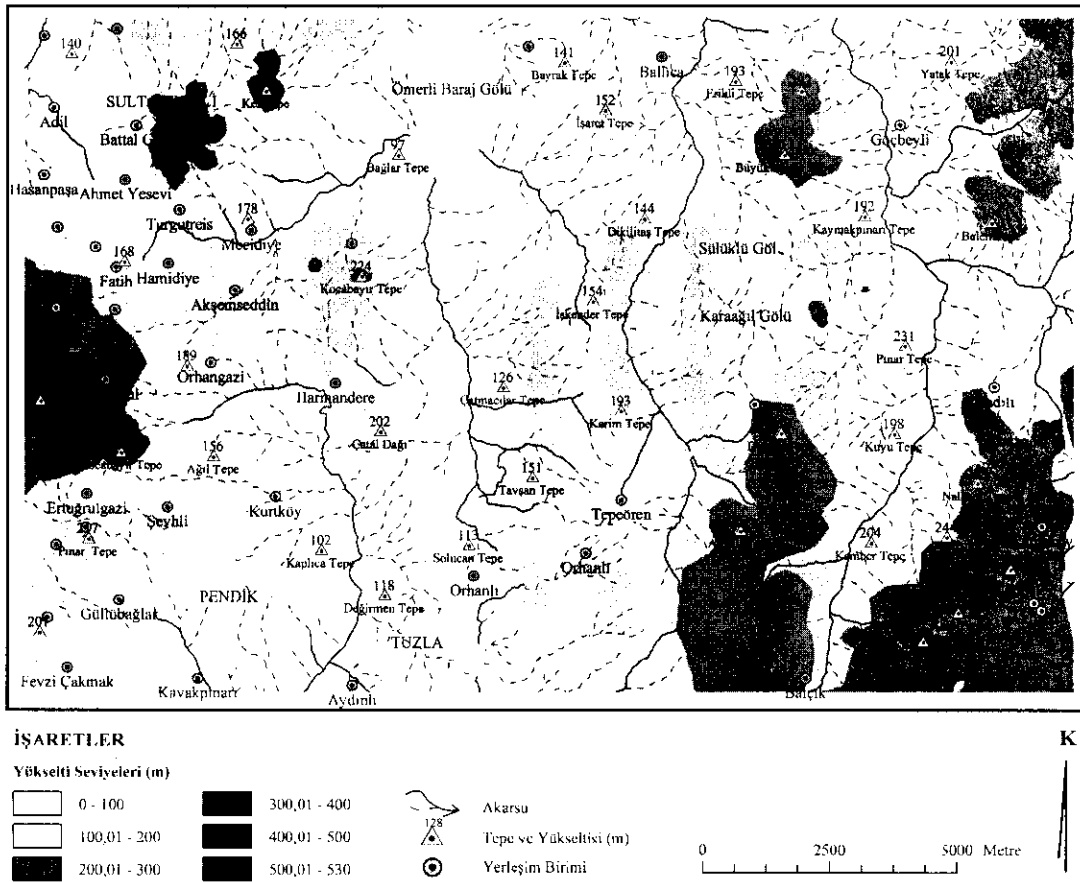
Planlamada Etkili Olan Başlıca Faktörler:

Coğrafi ortam veya üzerinde yaşanan saha, bir yandan konum, topografya, jeolojik yapı ve litolojik karakterler, iklim, toprak, vejetasyon, hidrolojik özellikler; bir yandan da yerleşme tarihi, nüfus, sosyal karakterler, tarihi gelişim, idari ve hukuki sorunların etki ve izleri gibi birbirine sıkı sebep ve sonuç ilişkileriyle bağlı fiziki ve beşeri faktörlerden oluşan kompleks bir yapıdır. Bu karmaşık özelliği nedeniyle bir yörenin sorunları ele alınır, bu sorunlara çözüm yolları teklif edilirken, muhtemel gelişmeleri gereği gibi değerlendirebilmek

için her şeyden önce bu kompleks yapının tümü ve onu oluşturan unsurlar arasındaki ilişkiler hakkında değerlendirme yapmak zorunludur (Erinç,1977).

Kompleks bir yapıya sahip çalışma sahasının, yerleşme için uygunluk sınıflarının araştırıldığı bu analizde; sahanın yükselti, eğim, bakı, litoloji, arazi kullanım özellikleri ile fay hattından, akarsu hatlarından, ulaşım ağlarından ve hava alanından uzaklık gibi faktörler üzerinde durulmuştur¹. Bununla beraber sahanın özelliklerinden olup fakat incelememizde kullanılmayan bazı faktörler de bulunmaktadır. Örneğin; sahanın çok büyük olmaması ve iklim koşullarının kendi içinde büyük farklarla ayrılmaması nedeniyle analizde iklim özellikleri kullanılmamıştır. Bunun gibi hâlihazırda tarla tarımı faaliyetlerinin olmaması nedeniyle de toprak özellikleri dikkate alınmamıştır. İnceleme alanının etkili faktörler bakımından özellikleri aşağıdaki gibidir.

Yükselti bakımından, en yüksek noktayı 537 m yükseltiye sahip Aydos Dağı'nın zirvesi meydana getirir. Yükseltinin en düşük olduğu kısım Aydınli yerleşmesinin güneydoğusunda ki 20 m seviyesidir (Şekil 2). 100 metreye kadar olan yükselti sahası tüm alanın % 30'unu, 100 ila 200 metre seviyeleri arası % 52,5 ini, 200 ila 300 metre seviyeleri arası ise % 15,5 ini teşkil etmektedir. 300 metre den yüksek yerlerin oranı ise % 2 dir.

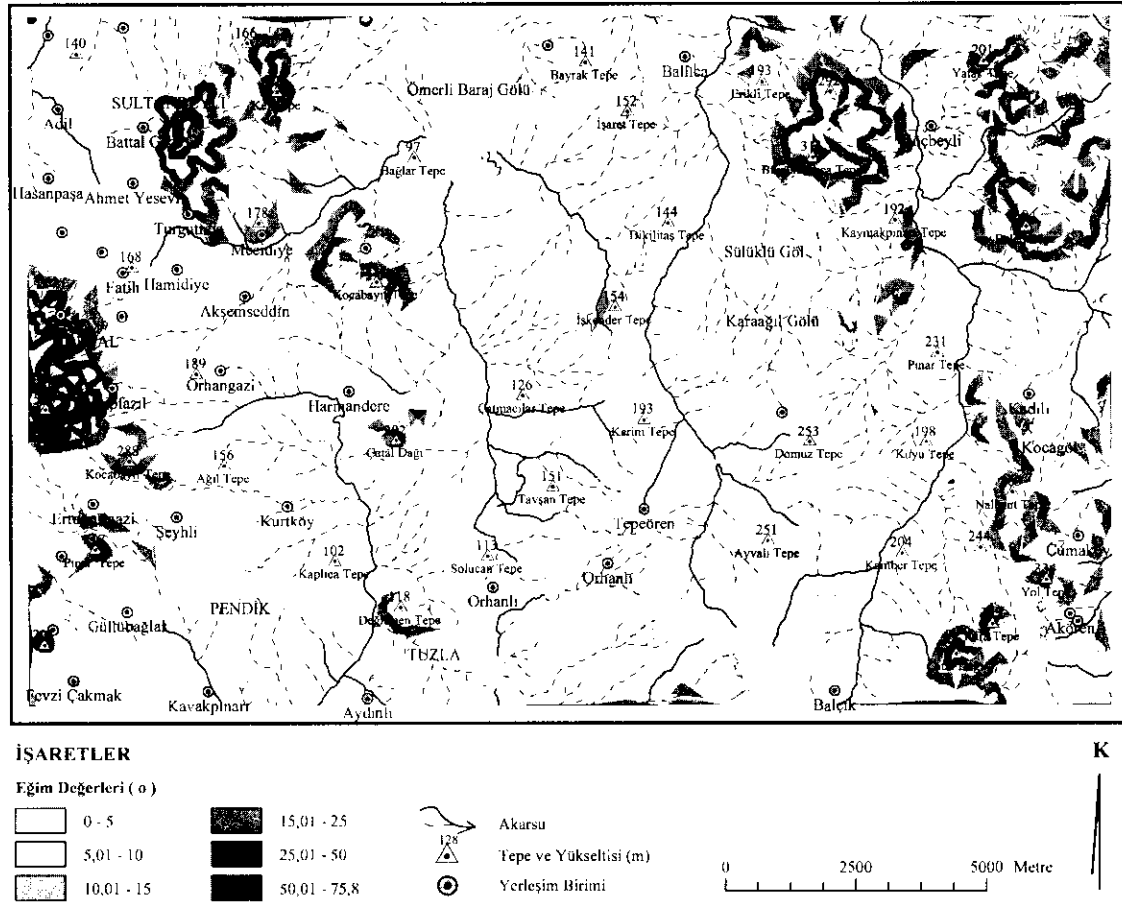


Şekil 2: Çalışma Sahasının Yükselti Seviyeleri Haritası

¹ Behirtilen etkili faktörlerin bu bölümde, inceleme alanındaki durumu ve genel özellikleri, Planlama Eşik Analizi bölümünde ise, araştırma açısından önemi ve çalışmamıza etkileri bakımından üzerinde durulmuştur.

Çalışma alanının ortalama yükseltisi 151,8 m'dir. Esas itibariyle hafif dalgalı bir topografya şekli arz eden bu yükselti seviyesi bir plato halindedir. Bu plato üzerinde genel görünümünden farklı olarak yükselti meydana getiren tepeler yükselir. Bunların en yüksek olanı belirtildiği gibi Aydos Dağı'dır (538 m.). Bundan başka yükselti seviyelerine göre; Kaymakpınar Tepe (192 m.), Erikli Tepe (193 m.), Kerim Tepe (193 m.), Kuyu Tepe (198 m.), Gözdağ Tepe (201 m.), Yatak Tepe (201 m.), Çatal Dağı (202 m.), Kamber Tepe (204 m.), Pınar Tepe (217 m.), Kocabayır Tepe (224 m.), Pınar Tepe (231 m.), Sığırcıkma Tepe (244 m.), Ayvalı tepe (251 m.), Domuz Tepe (253 m.), Nalbant Tepe (263 m.), Kel Tepe (279 m.), Kocabayır Tepe (288 m.), Küçükballica Tepe (292 m.), Belen Tepe (304 m.), Büyükballica Tepe (311 m.), Kara Tepe (323 m.), Yol Tepe (334 m.), Çatal Dağı (361 m.) diğer dikkat çeken yükseltilerdir.

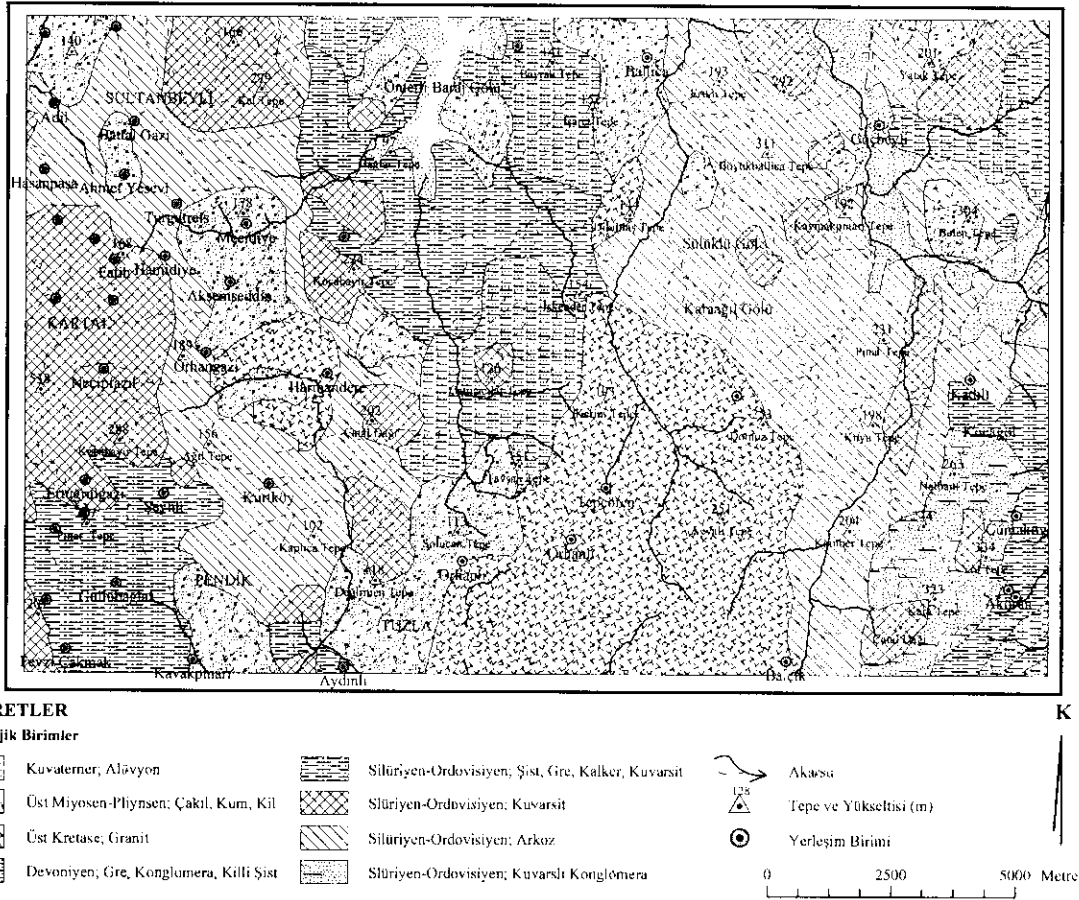
Çalışma sahasında eğim değerleri 0 ile 75,8 ° arasında değişir. En yüksek eğime sahip yerlerde eğim değerleri 75,8 ° yi bulmaktadır (Şekil 3) ancak bu yüksek değerler sahanın çok küçük bir kısmında (% 0,05) görülür.



Şekil 3: Çalışma Sahasının Eğim Haritası

15° nin üzerindeki dik ve çok eğimli sahalarda tüm alanın % 4 ünü oluşturmaktadır. 5 ° ye kadar eğime sahip olan yerlerin payı % 75 dir. olan sahalara aittir. Bu eğim değeri ile 15 ° arasındaki saha ise kalan kısmını meydana getirmektedir.

Eğim değerlerinin büyük olduğu kısımlar, genellikle kısa mesafeler dâhilinde birden yükselti meydana getiren tepelerin yamaçlarında görülür. Bunun dışında kalan ve sahanın



Şekil 5: Çalışma Sahasının Litoloji Haritası (Yalçınlar;1976; Onalan, 1982)

Silüriyen-Devoniyen yaşlı kuvarslı konglomera birimi, aynı yaştaki arkoz ve kuvarsit birimleri, yine bu aralıktaki şist, gre, grovak, kalker birimi tüm litolojik birimlerin % 68,3 ünü meydana getirmektedir. Bunların dışında Üst Kretase yaşlı granit birimi % 15,59; Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı çakıl, kum, kil birimi % 12,13; Kuvarsit yaşlı alüvyonlar ise % 4,25 ünü meydana getirmektedir.

Alüvyonlar Geç Kuvaterner'de (Holosen) mevcut olan çeşitli akarsu yataklarında ve Ömerli Barajı Gölü çevresinde depolanmış, gevşek blok-çakıl-kum-kil'den oluşmuş çökellerdir. Genelde çapraz tabakalı devresel çökeller şeklinde olup, kalınlıkları ile kendini oluşturan malzemesi çevre kayalarına ve akarsuların fiziksel, geometrik özelliklerine bağlıdır.

Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı çakıl, kum, kil birimi en altta kahve ve gri renkli, köşeli kireçtaşı-kuvarsit-arenit gibi çeşitli kayaç parçalarından oluşan bloklar şeklindedir. Bunun üzerinde kahve renkli killi çakıllı ve nadiren blok içeren, çapraz tabakalanmalı ve alt seviyelerinde manganlı kumlar bulunur. Sığ derinlikte ve adacıklar halindeki bu havzalarda çevre kayaların aşınmış olan malzemeleri depolanmıştır (Onalan, 1982; Oktay vd.,1994).

Üst Kretase yaşlı granitler genellikle ayrılmış durumdadır. Granitin ayrışması sonucu arena meydana gelmiştir. Orhanlı ve çevresinde geniş yayılış alanına sahiptir.

Devoniyen yaşlı gre, konglomera, killi şist birimi baskın olarak çakıl taşı ve türbiditik kumtaşı ara tabakalı bir istiften oluşmuştur. İstif içerisinde ince tabakalı ve paralel laminalı şeyl ve killi şistler bulunur (Oktay vd.,1994). Bu birim Ömerli Baraj Gölü'nün doğu ve batı kısımlarında bir şerit teşkil edecek şekilde ve Çatal Dağı'nın doğusunda bulunur.

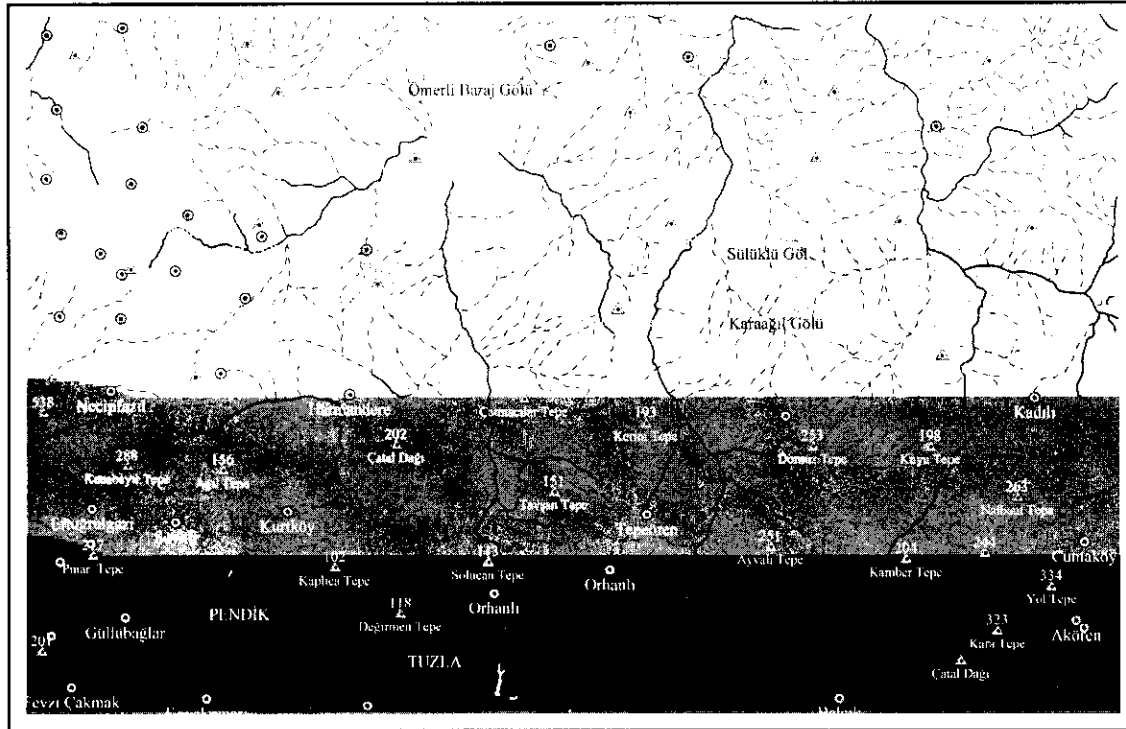
Silüriyen – Devoniyen yaşlı şist, gre, grovak, kalker birimi ağırlıklı olarak koyu mavimavimsi koyu gri renklerde ve çeşitli karbonat fasiyeslerinden ve bu fasiyesin üzerinde tabakalı kireçtaşlarından oluşmuştur (Önalın, 1982; Oktay vd.,1994). Dolayoba, Şeyhli ve Kurna yerleşmeleri bu birim üzerinde kurulmuşlardır.

Silüriyen- Ordovisiyen yaşlı kuvarsitler genelde pembe-boz renkli kuvars arenitten yapılmış bir istif özelliğindedir ve yaygın olarak başta Aydos Dağı olmak üzere yükselti teşkil eden tepeler bu birim üzerindedir.

Silüriyen- Ordovisiyen yaşlı arkoz birimi genel olarak mor renkli çakıltası, kumtaşı ve çamurtaşlarından veya bunların ardışımından yapılmıştır. Haas (1968) Kaya (1978) Önalın (1982) Bu birim yaygın olarak Kurtköy çevresinde, Sultanbeyli güneyinde, Göçbeyli çevresinde yüzeylenir.

Silüriyen- Ordovisiyen yaşlı kuvarşlı konglomera birimi ise laminalı şeyller ile onlar üzerinde kuvarsit mercekli şeyl ve konglomeralardan oluşur. Bu birime ait unsurlar Akören ve çevresinde yüzeylenmiş olarak bulunur (Abdüsselamoğlu, 1963; Baykal ve Kaya, 1963), Önalın, 1982; Yaşınlar, 1976; Oktay vd.,1994).

Çalışma sahasının fay hatından uzaklık özellikleri açısından ortaya konulması için saha kuzey ve güney ekseninde 3000 metre aralıklarla yaklaşık her biri yaklaşık 16 km² alan kaplayan zonlara ayrılmıştır (Şekil 6).



İŞARETLER

Fay Hatından Uzaklık (Kıp.)

0-23
23,01-26

26,01-29

29,01-33.2



Akarsu



Tepe ve Yükseltisi (m)



Yerleşim Birimi

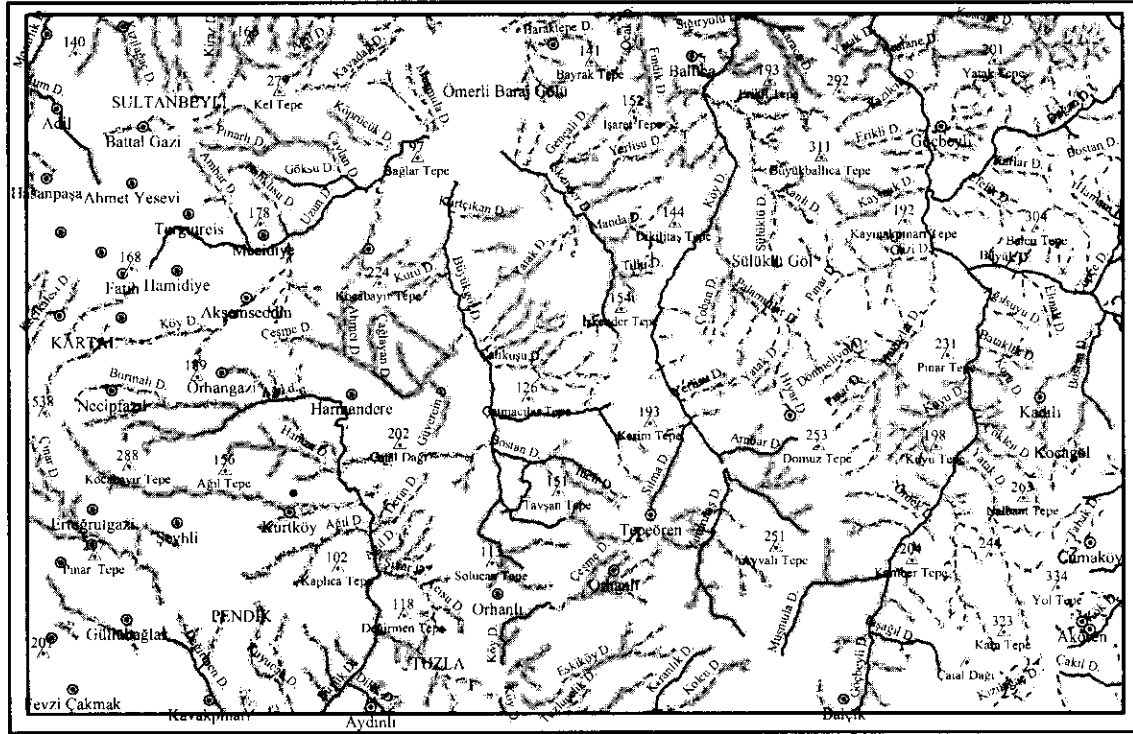
0 2500 5000 Metre

K

Şekil 6: Çalışma Sahasının Fay Hatından Uzaklık Haritası

En güneyde yer alan ve fay hattına yaklaşık 20 km uzaklıkta bulunan bu kuşakta Aydın, Fevzi Çakmak, Balçık ve Kavakpınarı gibi yerleşmeler bulunur. Bunun kuzeyindeki kuşakta bulunan yerleşmeler olarak Şeyhli, Tepeören ve Kurtköy sayılabilir. Üçüncü kuşaktaki başlıca yerleşmeler, Akşemsettin ve Orhangazi'dir. En kuzeydeki kuşakta ise, Battalgazi, Ahmet Yesevi ve Göçbeyli gibi yerleşmeler yer almaktadır.

Çalışma sahasının başlıca akarsuları; Köy Deresi, Büyük Göl Deresi, Gökçe Dere, Büyük Dere, Kum Dere, Uzun Dere, Gökçebeyli Deresi, Bostan Deresi ve Doğan Deresidir. Bu akarsulara katılan kolları ile birlikte inceleme alanının drenaj sistemini teşkil ederler (Şekil 7).



İŞARETLER

Akarsu Hatlarından Uzaklık (m)

0 - 50

50,01 - 1700



Akarsu



Tepe ve Yükseltisi (m)



Yerleşim Birimi

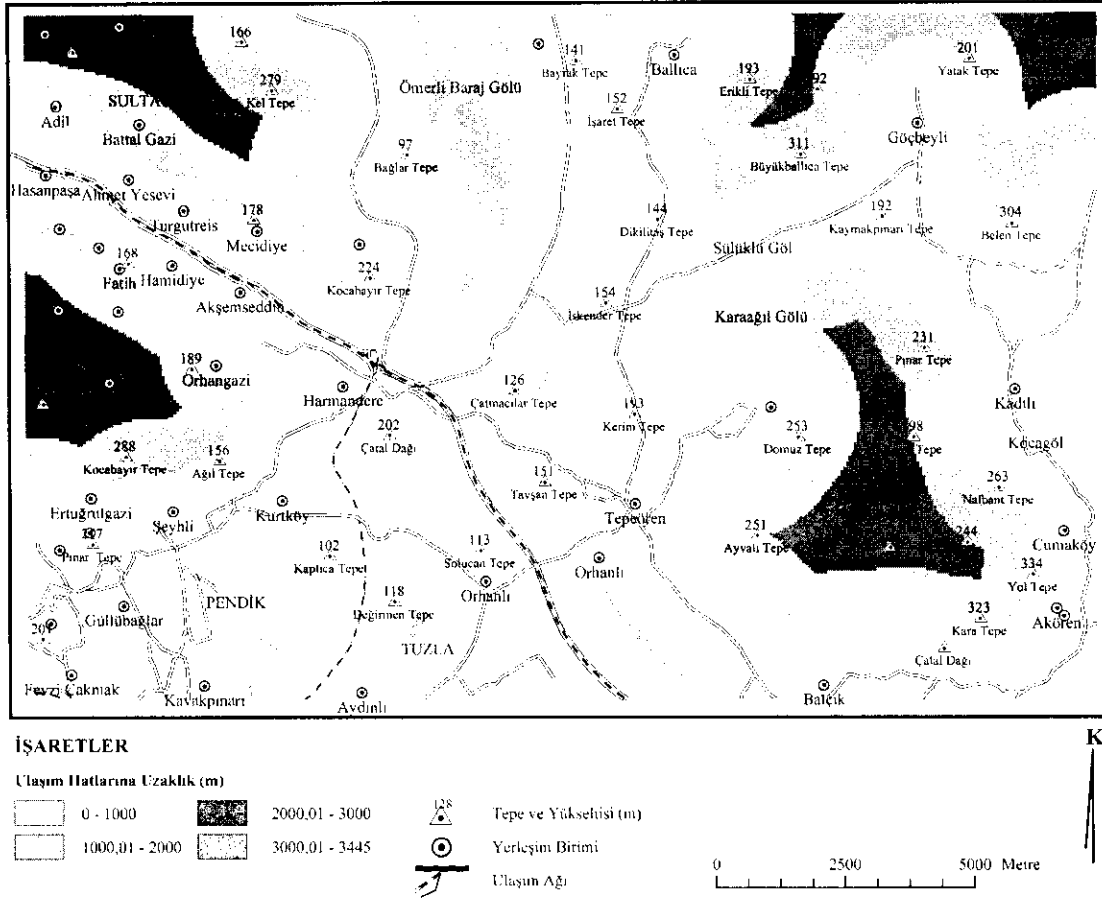
0 2500 5000 Metre

K

Şekil 7: Çalışma Sahasının Akarsu Hatlarından Uzaklık Haritası

Akarsu hatlarından uzaklık bakımından inceleme alanında tüm yüzölçümün % 28,5 i akarsulara 50 metre yakınlıkta, % 71,5 i ise bu mesafeden uzak bulunan sahalara karşılık gelmektedir.

Çalışma Sahasının Ulaşım Hatlarından Uzaklık Özellikleri başlığı altında sahada mevcut bulunan karayolu ulaşım hatlarının uzaklık özellikleri üzerinde durulmuştur. İnceleme alanında E0, D100 ve diğer ana karayolları ile birlikte 151,4 km uzunluğa sahiptir (Şekil 8).

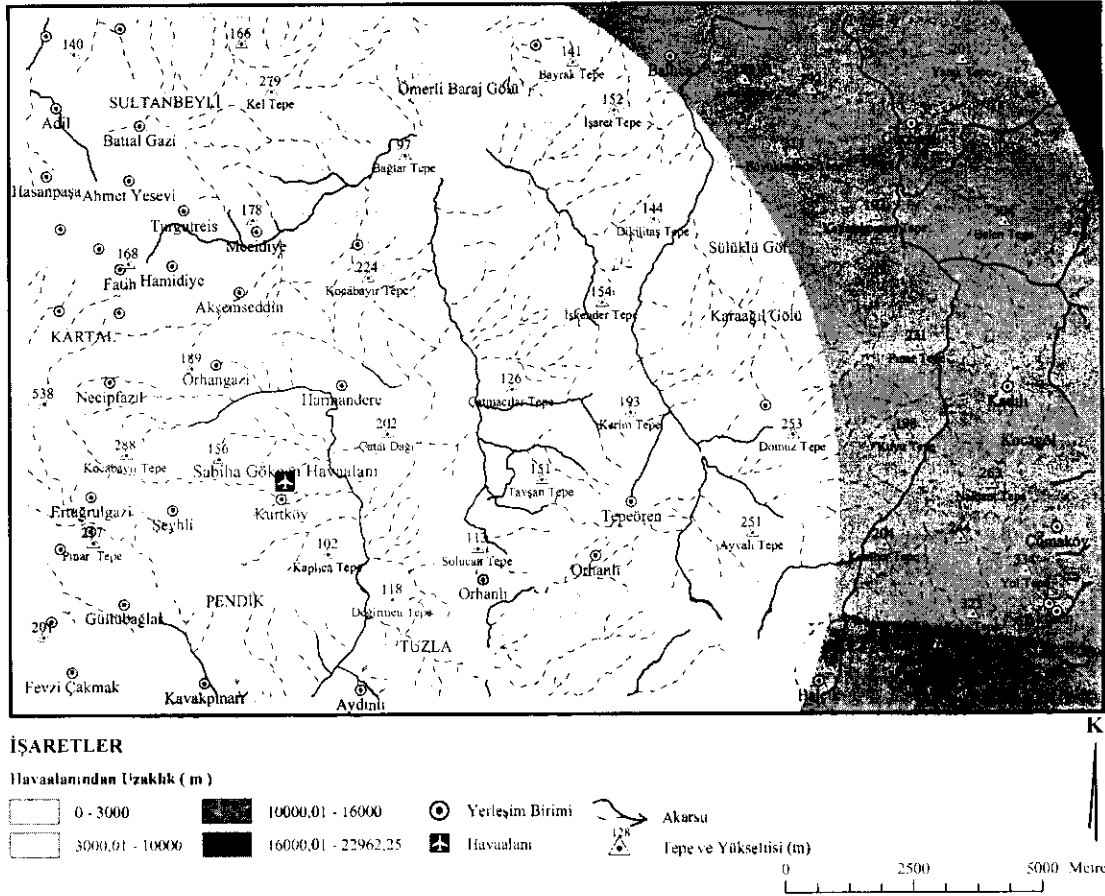


Şekil 8: Çalışma Sahasının Ulaşım Hatlarından Uzaklık Haritası

Inceleme alanında karayoluna 1 km uzaklıkta olan saha tüm alanın % 67,22 si gibi büyük bir oranının meydana getirir. Bu bakımdan ikinci büyük pay (% 23,99) 1 – 2 km arasındaki uzaklığa sahip kısımdadır. Sahanın yalnızca % 8,79 u karayollarından 2 km uzakta bulunur. Bu sahalar genellikle yüksek tepelik alanlar olup genellikle orman örtüsü ile kaplı bulunur.

Havaalanından uzaklık özellikleri bakımından, inceleme alanında Kurtköy'ün hemen kuzeyinde Sabiha Gökçen Havaalanı bulunur (Şekil 9).

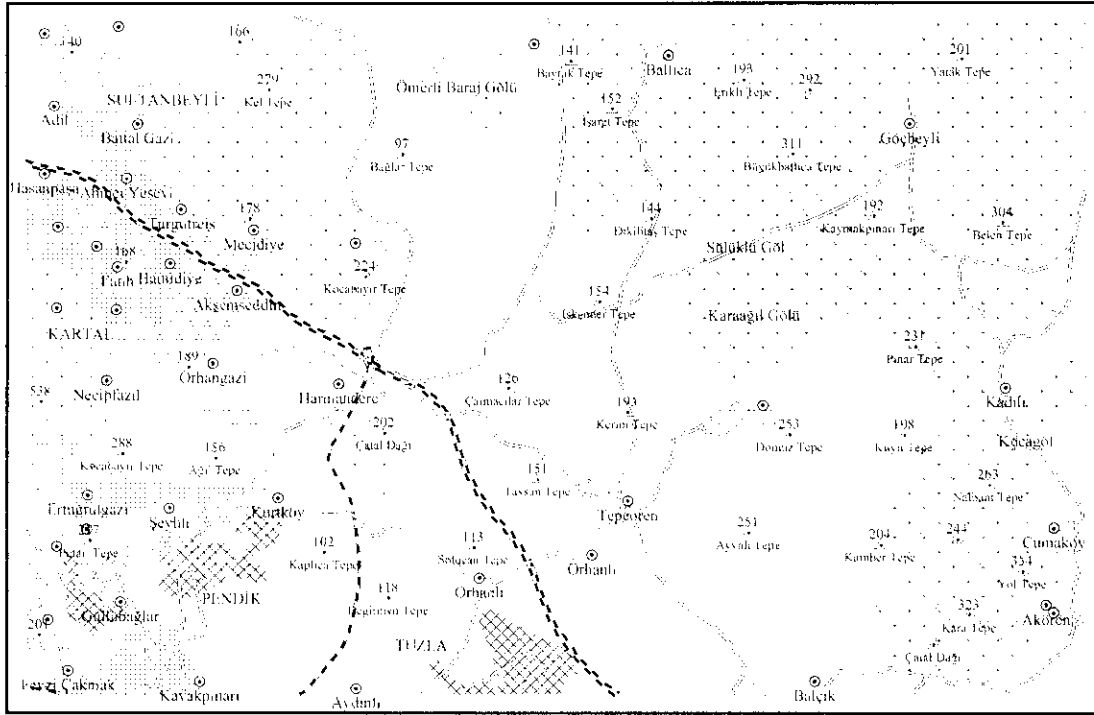
Sabiha Gökçen Havaalanının yakın çevresini teşkil eden ilk 3 km çaplı çevresi tüm sahanın % 18,98 ine karşılık gelmektedir. 3 – 10 km mesafe % 35,85; 10–16 km % 25,37; bu mesafeden uzak sahalar ise tüm sahanın % 19,8 ini meydana getirmektedir.



Şekil 9: Çalışma Sahasının Havaalanından Uzaklık Haritası

Çalışma sahasının arazi kullanım özellikleri, güncel ve çözünürlük bakımından çalışmamızın amacına uygun olması bakımından, 2006 yılı Mayıs ayı Landsat ETM uydu görüntüsü üzerinden belirlenmiştir. Orman alanları, sanayi bölgeleri, karayolu sistemleri, su koruma havzaları, sık dokulu ve gevşek dokulu yerleşim birimleri ile açık alanlar bakımından sınıflandırılmıştır (Şekil 10).

İnceleme alanında ormanlar tüm sahanın %33,32 sini; sık dokulu yerleşmeler % 4,35 ini; gevşek dokulu yerleşmeler % 5,58 ini; su koruma sahaları % 1,73 ünü, Sanayi bölgeleri % 1,88 ini; açık alanlar ise % 53,14 ünü meydana getirmektedir.



İŞARETLER

Arazi Kullanım Tipleri

	Açık Alan
	Orman
	Su Koruma Havzası

	Geşek Dokulu Yerleşme
	Sık Dokulu Yerleşme
	Sanayi Bölgesi

Ulaşım Ağı

	Tepe ve Yükseltisi (m)
	Yerleşim Birimi

0 2500 5000 Metre

Şekil 10: Çalışma Sahasının Arazi Kullanım Haritası

Orman alanları daha çok sahanın kuzeydoğusunda ve Aydos Dağı, Kel Tepe, Kocabayır Tepe ile Çatal Dağının bulunduğu kısımlarda bulunur. Bununla beraber arazi incelemelerinde orman alanlarının tahrip edildiği, kapahlık oranlarının azaltıldığı görülmektedir (Foto 2).

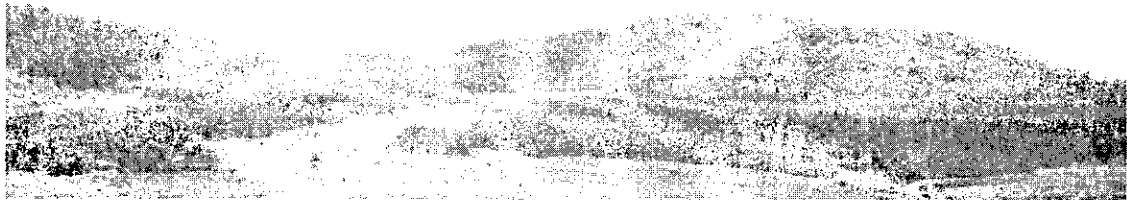


Foto 2: İnceleme Alanındaki Orman Alanlarının Genel Görünümüne İşaret eden Bir Görüntü (Aydos Dağının Doğu Kısmı)

Yerleşim birimlerinin özellikle de plansız ve kontrolsüz eski dönemlerden kalmış olanlar, akarsu vadisi boyunca iç kısımlara kadar sokulmuştur.



Foto 3: İnceleme Alanındaki Yerleşmelerin Orman Alanlarını İşgal Ettiğini Gösteren Bir Fotoğraf (Aydos Dağının Batı Kısmı, Yerleşmeler Marmara Denizi'ne Bakmaktadır)

Ömerli Baraj Gölü'nün çevresi ile sahada var olan çok küçük göl (Karaağıl, Sülüklü gölleri ile Kocagöl) ve göletlerin etrafı su koruma sahasına karşılık gelmektedir. Orhanlı ve Kurtköy'ün güneyinde 3 adet büyük ölçekli sanayi bölgesi tasnif edilmiştir. Yerleşim birimleri ve bunları birbirine bağlayan karayolları sahanın değişik kısımlarına yayılmıştır. Bunların dışında hali hazırda kullanılmayan sahalara ise açık alanları meydana getirmektedir.

Planlama Eşik Analizi:

Bu aşamada elde edilen verilerin birlikte değerlendirilmesi ile analizleri yapılmıştır. Ancak çalışmada kullanılan etkili faktörlerin derecelendirilmesinde bazıları nesnel bazıları ise öznel nitelikler taşımaktadır. Örneğin, litolojik birimlerin sınıflandırılması nesnel kriterlere göredir. Dirençli olmayan birimden dirençliye doğru derecelendirilmiştir. Yapılaşmada düz ve düze yakın eğimli araziler dik ve eğimli olanlarına göre daha uygun koşullar sağlar. Fay hatlarından daha uzakta bulunan, diğer koşullar aynı kalmak şartıyla, oluşabilecek bir depremden daha az etkilenecektir. Bu özellikler onların nesnel ölçütler olmalarını ifade eder. Buna karşın bazı insanlar güneye bakan kısımlarda ikamet etmek isterken bazıları kuzeye bakan sahalara tercih edebilir veya bazıları yüksek sahalara tercih ederken bazıları etmeyebilir. Bu durum söz konusu etkili faktörlerin öznel ölçütler olmalarından ileri gelir.

CBS değerlerinin verilmesi iki aşamada yapılmıştır. Birincisi etkili faktör kendi içerisinde sınıflandırılmış ve değeri atanmıştır. İkinci aşamada ise tüm etkili faktörler birbirlerine göre değerlendirilmiş ve derecelendirilmiştir. Dolayısıyla, belirtilen bu etkili faktörlerin, haritalar üzerinde mekândaki dağılışı ortaya konmuş ve bütün bu konular etütte birer birer ele alınmış ve karşılıklı ilişkileri bakımından analizi yapılmıştır. Bir önceki bölümde genel özellikleri ve yayılışı bakımından belirtilen faktörler analizdeki sınıflandırma ve derecelendirme (Çizelge 1) özellikleri bakımından sırasıyla aşağıdaki gibidir.

Litolojik birim derecelendirilirken onların direnç özellikleri (Hoşgören, 2000; Sungur, 1979; Erinç vd.,1970; Gerrard,1988; Ataman, 2000; Önalın, 2000; Özaydın, 2001; Ulusay,2001) göz önünde tutulmuştur. Bu unsur zemin tabiatını ve dolayısıyla deprem karşısında hasar derecesini de tayin eder (Erinç vd.,1970). Bu özellikleri bakımından; alüvyonlar genellikle daha ince taneli, çok zayıf nitelikli, daha çok kum, silt ve killi materyalden oluşmuş birikintilerdir. D ve C grubu olup, yerel zemin sınıfı Z2, Z3 dır².

² Burada ve gelecek kısımlarda belirtilen, zemin sınıfları, özellikleri ve bu konu hakkındaki terimler hakkında ayrıntılı bilgi için Ulusay, 2001; www.deprem.gov.tr kaynaklarına bakınız.

Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı çakıl, kum, kil birimi yüzeyde tamamen ayrık, bazen toprak şeklindedir. Birkaç metre derinlikten sonra giderek sertliği artmaktadır. Genellikle yeraltı suyu ihtiva eder. Tuzla ilçesinde 17 Ağustos 1999 depreminde en çok hasar gören binalar bu zemin üzerinde bulunduğu anlaşılmıştır. D ve C grubu olup, yerel zemin sınıfı Z2, Z3 dür.

Üst Kretase yaşlı granitler çok yerde ileri derecede ayrılmış ve arena meydana gelmiştir. Ayrışma dereceli olarak derinlere doğru azalarak devam eder. Ayrışma birçok yerde hidrotermal etkilerle olmuştur. Yer yer kükürtlü sarımsı boyanmalar bulunmaktadır. Arena'nın kalınlığı çok değişken olmakla beraber 5-10 m arasında değişmektedir. Arena derinliğe bağlı ayrışma derecesine göre D, C ve B grubu olup, yerel zemin sınıfı Z2 'dir.

Devoniyen yaşlı gre, konglomera, killi şist birimi, içinde baskın taş yapıcı mineralleri metamorfik kuvars, plajioloklas ve metamorfik kayaç parçalarıdır. Ayrıca % 2-3 oranında biotit ve muskovit türü mika mevcuttur. Ayrıca tane çevrelerinde ve boşluklarda ikincil kuvars şeklinde silis çimento ve feldispatlar çevresinde ise feldispat çimento gelişmiştir. İleri derece diyajenez sonucu kumtaşlarındaki matriksi oluşturan killer yönlü serizit iğnelere dönüşmüşlerdir. Birim içindeki kumtaşı düzeylerinin ayrılmış kesimleri genelde orta kalın tabakalı, ayrılmadığı kesimlerde orta-sağlam kaya özelliğindedir. Birimin genel stabilitesi, direnci, taşıma kapasitesi oldukça yüksektir. Heyelan, krip, akma gibi kütle hareketleri gözlenmez (Oktay vd.,1994). Silüriyen – Devoniyen yaşlı şist, gre, grovak, kalker birimi içinde gözlenen değişik türde kireçtaşları ileri derecede diyajenez ile bazen tümüyle yeniden kristallenmiş ve, dolayısıyla, birincil dokusal özelliklerini geniş ölçüde yitirmişlerdir. Neomorfizma olarak tanımlanabilecek bu rekristalizasyonun yanı sıra; basınç erimeleri ile gelişmiş stilolitleşme, ikincil dolomitleşme ve daha sonra didolomitleşme bu kireçtaşlarını sert kaya haline getiren başlıca diyajenetik olaylar olarak sayılabilir. Kireçtaşlarının bazı kısımlarında karstik boşluklar yapılaşma için sorun oluşturabilmektedir.

Silüriyen- Ordovisiyen yaşlı kuvars arenitlerden oluşan, sertliği çok yüksek olan kuvarsitler petrografik açıdan % 95 ya da daha fazla oranda kuvars tanelerinden yapılmıştır. Ayrıca % 1 oranında mika, %1 oranında opak ve ağır mineraller, % 1-2 oranında çört ve % 1' den az ayrılmış feldispat taneleri de mevcuttur. Basınç erimeleri nedeniyle tane sınırları çoğunlukla ilksel durumlarını kaybetmiş ve bir mozaik doku oluşturacak şekilde birbirleriyle kenetlenmişlerdir. Ayrıca silis çimento gelişmesi sonucu litoloji çok sert ve dayanıklı kaya haline gelmiştir. Aşınması zor olduğundan genellikle tepelerin üst kısımlarında ve yüksek eğimli alanlarda bulunur. Alterasyon daha çok kimyasal ayrışma şeklindedir. Kuvars taneleri arasında bulunan kil, iyonlaşmış taşınan kuvarslardan geriye bakiye olarak kalır. Koyu kırmızı kahverenkli olan bu bakiye genellikle çok ince olup, içinde fazla kaya parçası içermez. Bu birim inceleme alanının en sert ve sağlam birimi olduğundan, kazılması sırasında mutlaka kırıcı makine veya patlayıcı madde gerekir (Önalın, 1982; Oktay vd.,1994).

Silüriyen- Ordovisiyen yaşlı arkoz birimi petrografik olarak %75 kuvars, %20 ayrılmış ortoz türü feldispat, % 2-3 mika, % 1-2 opak minerallerinden yapılmıştır. Birimi oluşturan tüm litolojiler ileri derecede diyajenez sonucu çok sert kaya halini almışlardır. Mor renkli olan bu birim genel olarak çok sert özelliktedir. Kurtköy formasyonu yerleşim bakımından çok uygun bir formasyondur. Bölgenin temel kayasıdır. Çok geniş yüzeylenme gösterir. Ayrılmamış kısımlarında çok sert kaya özelliğindedir. Özellikle kuvars çakıllı kesimleri çok sağlamdır. Sondaj verilerinde ayrılmamış sağlam kısımlarda RQD değeri % 50-100 arasındadır. Tek eksenli basınç dirençleri 200-2000 kg/cm² arasındadır (Önalın, 1982; Oktay vd.,1994).

Silüriyen- Ordovisiyen yaşlı kuvarslı konglomera birimi ise kumtaşı, şeyl ve kuvarsit mercceklerinden oluşan bu birim tektonik deformasyonlardan çok fazla etkilenmiştir. Çok

kıvrımlı, kırklı ve ezilme zonları görülmüştür. RQD değerleri yerel olarak çok değişiklikler gösterir. Kuvarsit mercekleri şeylerin içinde birkaç on metre ile birkaç yüz metre arasında değişir. Bu merceklerde genellikle tabakalanma izlenmez, masif bir görüntü arz eder. Bu birimin üst, bazen de ara seviyelerinde görülen kuvarsit merceklerinin varlığı dolayısıyla mühendislik özellikleri bakımından kuvarsit birimi ile benzer yapıdadır (Oktay vd., 1994; 2006).

Yerleşim birimlerinin, karayollarının ve bunlar gibi beşeri yapıların inşası için geniş düzlükler daha elverişlidir. Bu nedenle vadilerin dik yamaçları çok defa boş bırakılmış, eski iskân sahalarında ise bu gibi yamaçlar birtakım sakıncalar arz eden merdivenli sokakların doğmasına yol açmıştır (Erinç, 1977). Dolayısıyla düz ve düze yakın sahalara eğimli ve daha dik yamaçlara göre daha uygun koşullar sağlamaktadır.

Üçüncü sırada fay hattından uzaklık faktörü gelmektedir. Bilindiği gibi, Marmara Denizi'nin ortasından geçen ve birçok bilim adamı tarafından deprem üreteceği ifade edilen fay hattı inceleme alanının en güneyi ile 15 km bir mesafede bulunmaktadır (İmren vd., 2003). Esas itibarıyla sahanın tümü birinci derece deprem bölgesi içerisinde kalmaktadır. Bilindiği gibi, Afet İşleri Genel Müdürlüğü tarafından yapılmış olan haritaya göre İstanbul'un İlçelerinden Ümraniye, Beykoz, Şile 2.derece, Üsküdar, Kadıköy, Maltepe, Kartal, Pendik, Tuzla İlçeleri Kuzey Anadolu Fayına yakınlığı sebebiyle 1.derece deprem bölgesinde kalmaktadır (T.C. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası, 1996). Bu bakımdan kuzeye doğru gittikçe veya fay hattından uzaklaştıkça depremden etkilenme şiddetinin azalacak olmasından dolayı kendi sınırları içerisinde sahanın güneyi bu bakımdan en riskli kuzeyi ise daha az riskli bölgeyi meydana getirmektedir.

Etkinliği dördüncü sırada gösterilen faktör olan, yükselti deniz seviyesinden uzaklaştıkça uygunluğu da azalmaktadır. Sahanın daha fazla gelişmiş, deniz seviyesinde kurulu bulunan, Tuzla, Pendik, Kartal, Gebze gibi merkezlere bağımlı olması birinci nedendir. Yüksek alanlarda giderek azalan kamu hizmeti bu bağlamda tercihi etkileyen bir ölçüt olmuş bu alanlarda eğitim ve sağlık kurumlarının şu an için yeterli olmaması da bir diğer nedendir. Deniz'e yakın olmak inceleme alanında ekonomik olarak güçlü olmanın göstergesi durumunda olması üçüncü bir nedendir. Nihayet yükseltiye bağlı olarak sıcaklığın düşmesi, buraların rüzgâr etkisine açık olması gibi nedenler yüksek sahalarda uygunluk derecesini azaltan ölçütler olmuştur.

Beşinci sırada, ulaşım hatlarından uzaklık faktörü gelmektedir. Ulaşım hatlarına yakınlık, uygunluk bakımından daha elverişlidir. Özellikle trafik baskısı İstanbul'da kendisini fazlasıyla hissettiren bir olgu olmuştur. Artık konut reklâmlarında büyük merkezlere km cinsinden mesafe yerine zaman bakımından yakınlık vurgusu ön plana geçmiştir. Bu durumun ise karayollarına yakınlık ile bir doğru oranıtısı bulunmaktadır. Bu konuda belirtilmesi gereken bir diğer özellik ise TEM otoyolu gibi giriş ve çıkışların kontrollü olarak yapıldığı yollarda bu yolun kenarında yer almak, söz konusu yoldan faydalanabilirlik açısından her zaman ideal yerde bulunmak anlamına gelmemektedir. Çalışmada TEM otoyolu gibi bir ulaşım aksının yanında ancak en yakın çıkışın 2,5 km uzağında yer alan bir tesis, çıkıştan 1 km uzakta, ancak yolun kenarında yer almayan bir tesisten daha uzak durumdadır. Fakat çalışma sahası sınırları içerisinde TEM otoyolunun her iki kenarında da bitişik olarak bulunan karayolunun varlığı bu değerlendirmeyi ortadan kaldırır özelliktedir.

Çizelge 1: Etkili Faktörlerin Sınıfları ve CBS Değerleri

Etkili Faktör Adı	Faktör Sınıfları	CBS Sınıf Değeri	CBS Ağırlık Değeri
Litoloji	Kuvaterner; alüvyon	1	10
	Üst Miyosen; çakıl, kum, kil	3	
	Üst Kretase; granit	6	
	Devoniyen; gre, konglomera	7	
	Sil.-Ord.;şist, gre, konglomera	6	
	Sil.-Ord.;kuvarsit	10	
	Sil.-Ord.;arkoz	9	
	Sil.-Ord.;kuvarşlı konglomera	8	
Eğim (Derece)	0-5	10	8
	5,01-10	9	
	10,01-15	8	
	15,01-25	6	
	25,01-50	4	
	50,01-75,80	2	
Fay Hattından Uzaklık (Km.)	0-23	2	7
	23,01-26	6	
	26,01-29	8	
	29,01-33,20	10	
Yükselti (metre)	20-100	10	6
	100,01-200	8	
	200,01-300	6	
	300,01-400	4	
	400,01-500	3	
	500,01-538	2	
Ulaşım Hatlarından Uzaklık (Km.)	0-1	10	5
	1,01-2	7	
	2,01-3	4	
	3,01-3,4	1	
Bakı	Kuzey	4	4
	Güney	10	
	Doğu	6	
	Bakı	5	
Havaalanından Uzaklık (Km.)	0-3000	1	3
	3,01-10	10	
	10,01-16	7	
	16,01-22,6	3	
Akarsu Ağlarından Uzaklık (metre)	0-50	1	2
	50,01-1700	2	

Bunu yerleşmelerin ışık ve sıcaklık durumunu etkileyen bakı faktörü izler. Ana yönler bakımından güneye bakan yerleşmelerde ikamet etmek en fazla, kuzeye bakanlarda ise en az tercih edilenidir. Doğu ile batı yönleri hemen hemen eşit olmakla birlikte doğuya bakan yön bu bakımdan bir miktar daha elverişli özellikler gösterir.

İnceleme alanında faaliyette bulunan havaalanı yerleşme taleplerini etkileyen bir diğer faktör olmuştur. Havaalanının yakın çevresi, 3000 m., meydana gelen gürültüden dolayı tercih edilmemektedir. Ancak bu mesafeden sonra bu olumsuz etki ortadan kalktığı için uygunluk oranı artmıştır. Derecelenme bu mesafeden uzaklaştıkça giderek küçülmüştür.

Akarsu hatlarından uzaklık faktörü 50 metreye kadar olan mesafe ve bundan sonrası olmak üzere iki sınıfa ayrılmıştır. Esasında akarsulara yakınlık özellikle kırsal ve turizm amaçlı yerleşmelerde tercih nedenidir. Ancak inceleme alanında akarsuların kirlenmiş olması, temiz su yerine şehrsel atık sularının nakledildiği kanal özellikleri göstermesi nedeniyle, akarsu ağlarının yakın çevresi yerleşime elverişli olmaktan çıkmıştır. Bu nedenle drenaj hatından uzak alanlara daha büyük değer atanmıştır.

Bu başlık altında değerlendirilmesi gereken fakat hesaplamada farklı grupta yer alan arazi kullanım özelliklerinin dikkate alınması ise aşağıdaki gibidir (Çizelge 2).

Çizelge 2: Arazi Kullanım Sınıfları ve CBS Değerleri

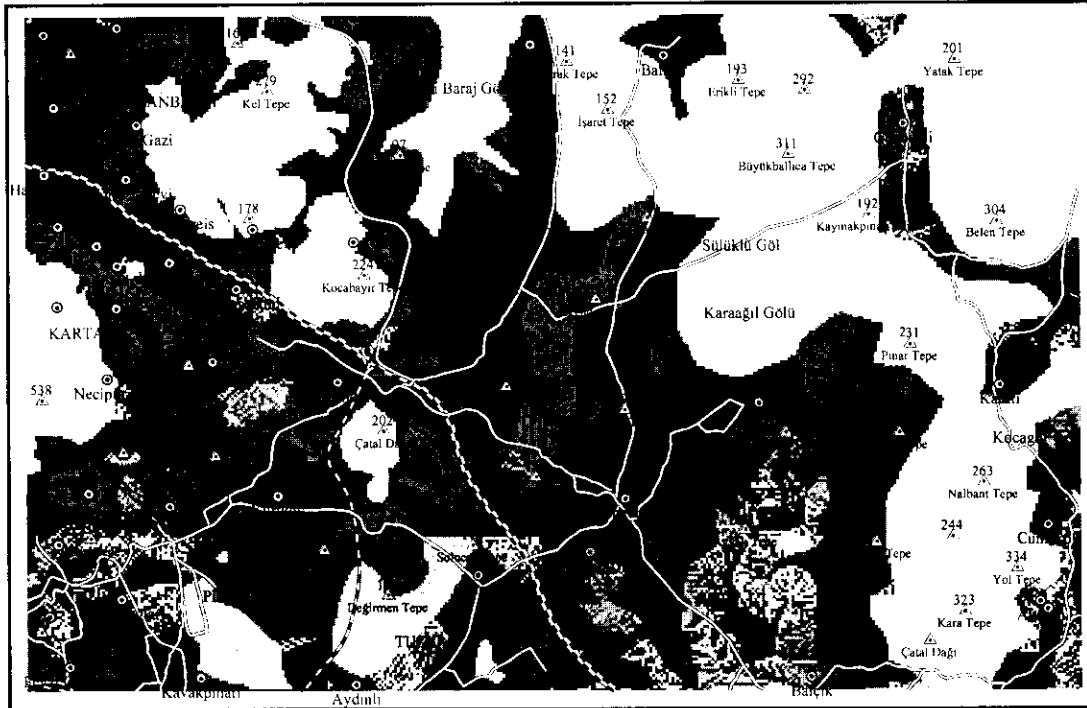
Etkili Faktör	Sınıfları	CBS Sınıf Değeri (1)	CBS Sınıf Değeri (2)
Arazi Kullanım Özellikleri	Orman	0	0
	Sık dokulu yerleşim alanı	1	0
	Gevşek dokulu yerleşim alanı	1	0
	Su koruma havzası	0	0
	Açık alan	1	1
	Sanayi bölgesi	1	0

Nihai analiz sonucu bakımından ormanlar ve su koruma havzaları her durumda yerleşme için önerilmeyen sahaları meydana getirir. Her iki grup yerleşim birimi ile sanayi tesislerinin kuruluş yerlerinin uygunluk durumunu ortaya koymak için birinci analizde dikkate alınmamışlardır. İkinci analizde ise yalnızca boş, açık alanlar dikkate alınarak bu saha üzerindeki durum incelenmiştir.

Sonuç:

Çalışmanın sonucunda iki farklı uygunluk haritası oluşturulmuştur. Bunlardan birincisinde hali hazırda kurulu bulunan yerleşmelerin de uygunluk sınıfları gösterilmiştir. İkincisinde ise yalnızca açık arazilerin bu bakımdan derecelendirilmesi yapılmıştır.

Birinci haritaya göre (Şekil 11); orman ve su koruma havzaları dışında kalan tüm sahalarda sınıflandırılmıştır.



İŞARETLER

Uygunluk Derecesi

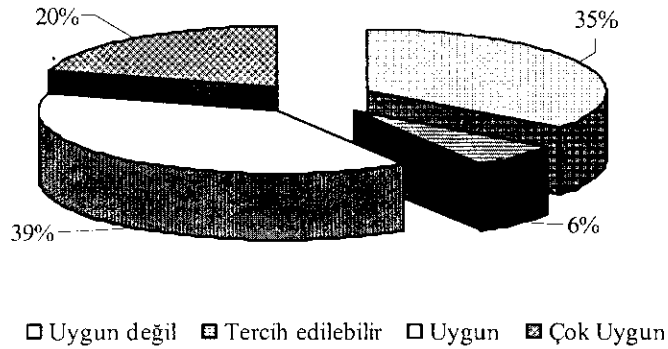
- Çok Uygun
- Uygun
- Tercih Edilebilir
- Uygun Değil

- 128 Tepe ve Yükselisi (m)
- Yerleşim Birimi
- Ulaşım Ağı

0 2500 5000 Metre

Şekil 11: Çalışma Sahasının Yerleşim Bakımından Uygunluk Haritası (hâlihazırdaki yerleşmeler dâhil)

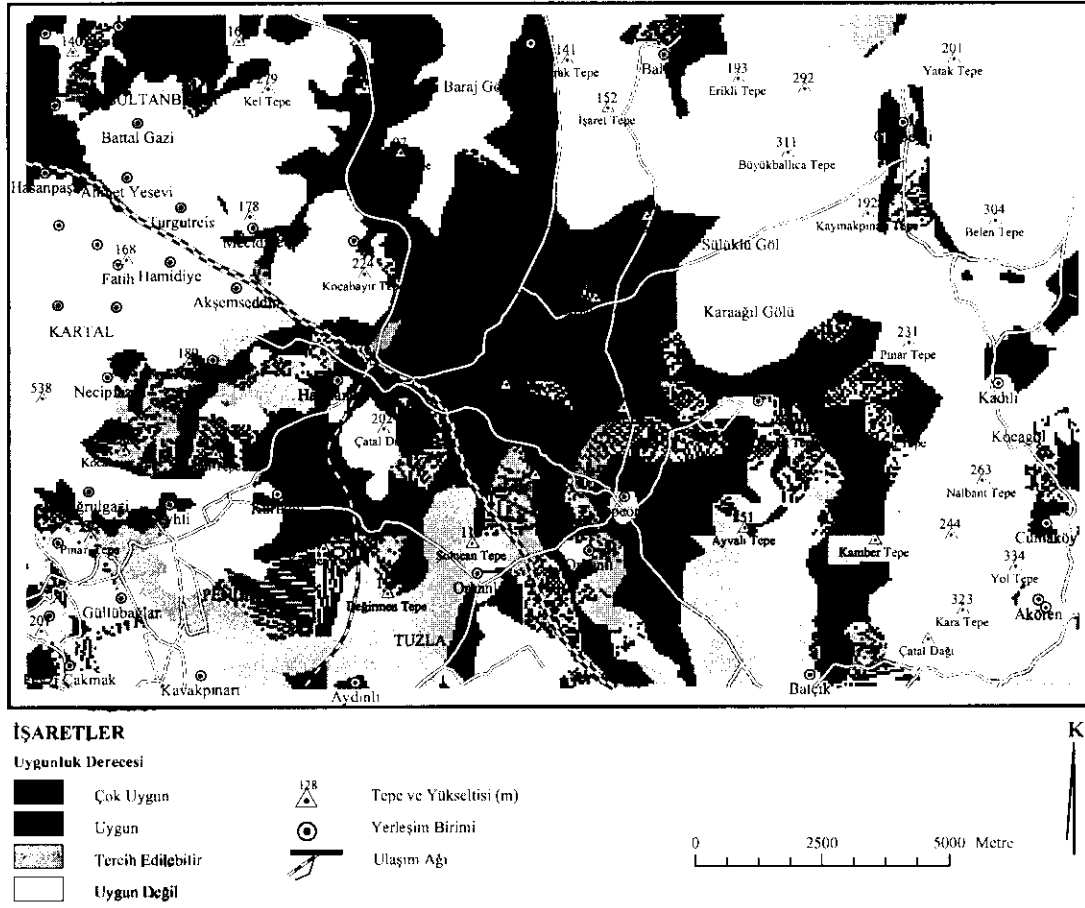
Buna göre tüm sahanın % 35 i yerleşme için elverişli olmayan bir yüz ölçüme sahiptir. % 6 sı tercih edilebilir % 38, 51 i uygun; % 20,39 u ise çok uygun özellikler gösterir (Şekil 12).



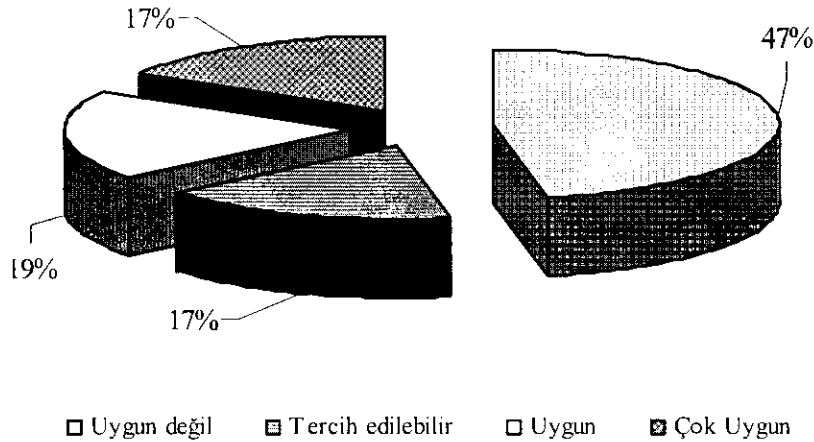
Şekil 12: Çalışma Sahasının Yerleşim Bakımından Uygunluk Sınıflarının Dağılışı (hâlihazırdaki yerleşmeler dâhil)

Yalnızca kullanılabilir özellikte olan, açık arazilerin sınıflandırıldığı analiz haritasına göre (Şekil 13), tüm sahanın % 46,87 si yerleşme için elverişli olmayan bir yüz ölçüme sa-

hiptir. % 17,37 si tercih edilebilir % 19,01 i uygun; % 16,75 i ise çok uygun özellikler gösterir (Şekil 14).



Şekil 13: Çalışma Sahasının Yerleşim Bakımından Uygunluk Haritası (Yalnız kullanılabilir alanlar)



Şekil 14: Çalışma Sahasının Yerleşim Bakımından Uygunluk Sınıflarının Dağılışı (Yalnız kullanılabilir alanlar)

Bu uygun alanlar kabaca E0 otoyolu ile Köy Dere'si tarafından sınırlandırılmış olarak bulunur. İnceleme alanının kuzeyinde yer alan ve zemin bakımından en dirençli kısmını oluşturan bu saha jeoekolojik planlama bakımından yerleşim için en elverişli kısımdır. Ayrıca alanın otoyola yakın olması ve güneşe bakan kısımda yer alması cazibesini daha da artırmaktadır.

KAYNAKÇA:

- ABDÜSSELAMOĞLU, Ş., 1963. İstanbul Boğazı Doğusunda mostra veren Paleyozoyik arazi-de stratigrafik ve paleontolojik yeni müşahadeler, M.T.A. Dergisi, S.60.
- ATAMAN, T., (2000), Kaya Mekanikine Giriş, Seç Yayın Dağıtım, İstanbul.
- AUPTMANN, U., 2005, A Risk-Based Approach to Land-Use Planning, Journal of Hazardous Materials, V.125 (1-3), 1-9.
- BASO, F., BOVE, E., DUMONTET, S., FERRARA, A., PISANTE, M., QUARANTA, G., VE TABERNER, M., 2000, Evaluating Environmental Sensitivity at the Basin Scale Through the Use of Geographic Information Systems and Remotely Sensed data: an Example Covering the Agri Basin (Southern Italy), Catena, V.40, 19-35.
- BAYKAL, F. VE KAYA, O., 1963. İstanbul Bölgesi'nde bulunan Karboniferin Genel Stratigrafisi, M.T.A. Dergisi, Ankara.
- BISWAS, A., PAL, B., 2005, Application of Fuzzy Goal Programming Technique to Land Use Planning in Agricultural System, Omega, V.33, 391 - 398.
- BOCCO, G., MENDOZA, M., VELAZQUEZ, A., 2001, Remote Sensing and GIS-Based Regional Geomorphological Mapping—A Tool for Land Use Planning in Developing Countries, Geomorphology, V. 39, 211-219
- CHENGTAI, D., (1999), Urban Geomorphology, Southwest China Normal University Press, Chongqing, China.
- COZZANI, V., BANDINI, R., BASTA, C., CHRISTOU, M., 2006., Application of Land-Use Planning Criteria for the Control of Major Accident Hazards: A Case-Study, Journal of Hazardous Materials, V.136, 170-180.
- ERİNÇ, S., 1958, Bölge Sınırlanılmasının Esasları: İkinci İskân ve Şehircilik Haf. Konf., Siyasal Bilgiler Fak. İskân ve Şehircilik Enst. Yay. No.4, 69-94. Ankara.
- ERİNÇ, S., 1959, Bölge Planı Nasıl Yapılır, İ.Ü. Coğr. Enst. Derg. Sayı: 10, s. 36-51.
- ERİNÇ, S., 1977, İstanbul Boğazı ve Çevresi; Doğal Ortam: Etkiler ve Olanaklar (Uygulamalı Coğrafya Etüdü), İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi,, Sayı.20-21, 1-23.
- ERİNÇ, S., BILGIN, T., BENER, M., SUNGUR, K.A., ERER, S., GÖÇMEN, K., 1970, 28 Mart 1970 Gediz Depremi, İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, No.1520, İstanbul.
- ERİNÇ, S., 1980, Jeoekoloji Açısından İstanbul Yöresi, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enst Derg. S.23, 279-290.
- FAO, 1993, Guidelines for Land Use Planning. Development Series 1., Newyork, USA.
- GERRARD, A.J., 1988, Rocks and Landforms, Unwin Hyman Ltd, London.
- GUPTA, J.P., 2006, Land Use Planning in India, Journal of Hazardous Materials, V.130, 300-306.
- HAAS, W., 1968, Das Alt Paleozoikum von Bithynien (Nordwest Türkei): N.Jb.Geol. Paleont. Abh., 131-2., 60-68.

- İMREN, C., DEMİRBAĞ, E., ŞENGÖR, A.M.C., 2003, Kuzey Anadolu Fayı'nın Marmara Denizi İçindeki Devamı, İTÜ Dergisi, Cilt.2, Sayı.6, 47-58.
- ÖLGEN, K.M., 2003, Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Turizm Amaçlı Çevresel Duyarlılığın Belirlenmesi, E.Ü. Coğrafya Bölümü Sempozyumları 2,16-18 Nisan 2003, Coğrafi Çevre Koruma ve Turizm Sempozyumu Kitapçığı, İzmir, 25-32.
- ÖNALAN, M., (2000), Sahada Yerbilimi Çalışmaları, İstanbul Üniversitesi Yayını, İstanbul.
- ÖZAYDIN, K., (2001), Zemin Mekaniği, Birsen Yayınevi, İstanbul.
- HOŞGÖREN, M.Y., 2000, Jeomorfoloji'nin Ana çizgileri I, Rebel yayıncılık, İstanbul.
- KAYA, O., 1978. İstanbul Ordovisiyeni ve Silüriyeni, H.Ü. Yerbilimleri Enstitüsü Yayını, Cilt:4, 1-2, Ankara.
- MATTHEWS, K. BUCHAN, K., SIBBALD, A., CRAW, S., 2006, Combining Deliberative and Computer-Based Methods for Multi-Objective Land-Use Planning, Agricultural Systems, V.87, 18-37.
- NIDUMOLUA, U.B., BIEA, C., KEULENB, H., SKIDMOREC, A., HARMSENA, K., 2006. Review of a Land Use Planning Programme Through The Soft Systems Methodology, Land Use Policy, V. 23, 187-203.
- OKTAY, F., EREN, R.H., 1994. İstanbul Megapol Alanının Jeolojisi. Basılmamış rapor, İstanbul Büyükşehir Belediyesi İmar Daire Başkanlığı, Şehir Planlama Müdürlüğü, İstanbul.
- OKTAY, F.Y., EREN, R. H., İstanbul megapol alanının jeolojik sorunları, <http://www.ibb.gov.tr/tr/>; 25 Mayıs 2006.
- ÖNALAN, M., 1982. Pendik Bölgesi ile Adaların Jeolojisi ve Sedimanter Özellikleri, Yayınlanmamış, İ.Ü. Müh. Fak. Doçentlik Tezi, İstanbul.
- REPETTI, A., DESTHIEUX, G., 2006, A Relational Indicatorset Model for Urban Land-Use Planning and Management: Methodological Approach and Application in Two Case Studies, Landscape and Urban Planning, V.77, 196-215
- RIQUELME, F., RAMOS, A., 2005, Land and Water Use Management in Vine Growing by Using Geographic Information Systems in Castilla-la Mancha, Spain, Agricultural Water Management, V.77, 82-95
- SICAT, R., CARRANZA, E., NIDUMOLU, U., 2005, Fuzzy Modeling of Farmers' Knowledge for Land Suitability Classification, Agricultural Systems, V. 83, 49-75
- SUNGUR, K.A., 1979, Kayalar ve Ayrışma, İstanbul Üniversitesi Yayını, No.2624, İstanbul.
- ULUSAY, R. (2001), Uygulamalı Jeoteknik Bilgiler, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları, Ankara.
- www.deprem.gov.tr
- YALÇINLAR, İ. 1976, Türkiye Jeolojisine Giriş. İst. Üniv. Coğ. Enst. Yay, No.87, İstanbul.