

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İSTANBUL'DA ZEMİN YAPISININ KONUT
FİYATLARINA OLAN ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İnşaat Mühendisi Kazım VARLIKER

Anabilim Dalı: Disiplinler Arası

Programı: Gayrimenkul Geliştirme

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Vedia DÖKMECİ

MART 2005

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tezimi hazırlama sürecinde desteğini hiçbir zaman esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Vedia DÖKMECİ'ye teşekkür ederim.

İstatistiksel araştırmalarımda tüm bilgisini benimle paylaşan ve her konuda yardım eden değerli arkadaşım Araş. Gör. Berna KESKİN'e, yaptığı doktora tezi ile bu çalışmama katkılarından dolayı Yük. Müh. Mimar F. Güldehan EĞDEMİR'e, jeoloji bilgisini benimle paylaşan arkadaşım Gökhan PALA'ya, çalışma süresince her türlü psikolojik ve moral desteği veren, hayatımın en önemli insanı Meltem YOMRALIOĞLU' na, hoşgörü, sevgi ve desteğini hiçbir zaman eksik etmeyen ve bana her zaman inanan değerli anneme, babama ve kardeşlerime teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	vi
TABLO LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ	viii
ÖZET	ix
SUMMARY	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Problemin Tanımlanması	2
1.2. Tezin Kapsamı ve Methodu	3
1.3. Tezin Konusu ve Araştırma Yöntemi	3
2. DÜNYA ÇAPINDA YAPILAN ÇALIŞMALAR	5
3. ZEMİN TANIMLARI ve KAVRAMLARI	11
3.1. Zeminin Terminolojik Açıdan Tanımlanması ve Mühendislik Açısından Önemi	11
3.2. Kayaların ve Zeminlerin Yapısı ve Oluşumu	12
3.3. Zemin Tipleri	13
3.3.1. Toprak Zemin	13
3.3.2. Kaya Zemin	13
3.5. Zemin Tiplerinin Sınıflandırılması	13
3.5.1. Çakıl ve Kum	13
3.5.2. Silt	14
3.5.2.1. İnorganik Silt	14
3.5.2.2. Organik Silt	15
3.5.3. Kil	15
3.5.4. Turba	15
3.6. Zeminlerin Sınıflandırılması	16
3.6.1. Zemin Cinslerinin Genel Sınıflandırılması	17
3.6.1.1. İri daneli zeminler	18
3.6.1.2. İnce daneli zeminler	18

3.6.1.3. Organik Zeminler	19
3.6.2. Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırılması	19
3.6.3. Karayolları Sınıflandırma Sistemi	19
3.7. Zeminlerin Bazı Mühendislik Özellikleri	21
3.8. Zemin Tiplerinin Arazide Tanınması	23
3.9. Arazide Zemin Cinslerini Tanıma Deneyleri	23
3.10. Deprem ile Zemin Arasındaki İlişki	25
4. İSTANBUL’UN ZEMİN YAPISI	27
4.1. İstanbul’un Türkiye Genelindeki Yeri	27
4.2. İstanbul ve İlçelerindeki Zemin Formasyonları	28
4.2.1. İstanbul Grubu	30
4.2.2. Gebze Grubu	35
4.2.3. Darıca Grubu	35
4.2.4. Çatalca Grubu	37
4.2.5. Terkos Grubu	38
4.2.6. Halkalı Grubu	40
4.2.7. Alüvyon Yelpazeleri (Q)	42
4.2.8. Kuşdili Formasyonu (Kf)	43
4.2.9. Alüvyon (Qa)	43
5. GAYRİMENKUL DEĞERLEMESİ	45
5.1. Gayrimenkul Değerlemesinin Önemi	45
5.2. Değer Kavramı	45
5.3. Piyasa Değeri Kavramı	46
5.4. Gayrimenkul Değerine Esas Teşkil Eden İlkeler	46
5.5. Gayrimenkul Değerinin Unsurları	47
5.6. Gayrimenkul Değerlemesinde Dikkate Alınması Gereken Temel Noktalar	48
6. ZEMİN YAPISININ KONUT FİYATLARINA OLAN ETKİSİNİN İNCELENMESİ	51
6.1. Amaç	51
6.2. Araştırma Metodu	51
6.2.1. Verilerin Toplanması	51
6.2.2. Regresyon Analizi	53

6.3. Araştırmanın Sonuçları	54
7. SONUÇ ve ÖNERİLER	77
KAYNAKLAR	79
EKLER	83
ZGEMİş	92

KISALTMALAR

log:	Logaritma
GSYİH:	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
logge:	Kişi Başına Düşen Gelirin Logaritmik Değeri
zmn:	Zeminin Jeolojik Yapısı
lognüy:	Nüfus Yoğunluğunun Logaritmik Değeri
mrkz:	Merkeze olan uzaklık
KSF:	Konut Satış Fiyatı

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 3.1. Zemin Cinslerinin Genel Sınıflandırılması	17
Tablo 3.2. Kum ile Kil Arasındaki Farklılıklar	18
Tablo 3.3. Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırılması	20
Tablo 3.4. Karayolları Sınıflandırma Sistemi	21
Tablo 3.5. Zeminlerin Bazı Mühendislik Özellikleri	23
Tablo 6.1. İstanbul İlçe ve Bölgelerinin İstatistik Değerleri-1	72
Tablo 6.2. İstanbul İlçe ve Bölgelerinin İstatistik Değerleri-2	73
Tablo 6.3. Regresyon Denkleminin Sonucu	75
Tablo 6.4. Regresyon Denklemi İçindeki Değişkenler	76

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 4.1. İstanbul'un Numaralandırılmış Zemin Yapısı	28
Şekil A.1. Örneklem Alanlarının Jeolojik Yapısı	83
Şekil A.2. Örneklem Alanlarının Nüfus Değerleri	83
Şekil A.3. Örneklem Alanlarının Birim Fiyat Değerleri	84
Şekil A.4. Örneklem Alanlarının Mecidiyeköy'e olan mesafeleri	84
Şekil A.5. Örneklem Alanlarının Kişi Başı GSYİH Değerleri	85
Şekil A.6. Örneklem Alanlarının Nüfus Yoğunluğu Değerleri	85
Şekil A.7. Örneklem Alanlarının Ortalama Konut Alanları	86
Şekil A.8. Örneklem Alanlarının 10 Yıldaki Nüfus Artış Hızları	86
Şekil B.1. Örneklem Alanlarının Gelir-Birim Fiyat İlişkileri	87
Şekil B.2. Örneklem Alanlarının Zemin-Birim Fiyat İlişkileri	87
Şekil B.3. Örneklem Alanlarının Merkeze Olan Uzaklık-Birim Fiyat İlişkileri	88
Şekil B.4. Örneklem Alanlarının Nüfus-Birim Fiyat İlişkileri	88
Şekil C.1. İstanbul'un Zemin Yapısı	89
Şekil C.2. 2004 yılı İstanbul'un Konut Fiyatı Dağılım Haritası	90
Şekil C.3. Türkiye'nin Deprem Haritası	91

İSTANBUL’DA ZEMİN YAPISININ KONUT FİYATLARINA OLAN ETKİSİ

ÖZET

Bu çalışmada İstanbul’un zemin yapısı ile konut fiyatları arasındaki ilişkiler çoklu regresyon analizi ile incelenmiş olup, merkeze olan uzaklık, ilçelerin nüfus ve gelir parametrelerinin de konut fiyatlarına ne derecede etkili olduğu araştırılmıştır. İstanbul hem doğal güzellikleri ile hem de zengin tarihi ve kültür birikimi ile Dünyanın sayılı metropollerinden biridir. 2000 yılı nüfus sayımlarına göre on milyondan fazla nüfusa sahip olan İstanbul, Türkiye’nin en kalabalık ili konumundadır. Bu kadar nüfusu barındıran İstanbul’un konut sorunu her sene ciddi bir şekilde artmaktadır.

Konutun bireyler için önemli bir yatırım aracı olmasındaki en büyük nedenler; barınma ihtiyacını karşılaması, gelecekte güvence sağlaması ve risksiz bir yatırım aracı olmasıdır. Bu yüzden bireyler, konut yatırımını ön planda tutmaktadır. Bu yatırımı yapan bireylerin dikkat etmesi gereken iki önemli unsur bulunmaktadır. Birincisi konutun yapıldığı zeminin iyi etüt edilmesi, ikincisi ise bina kalitesinden ödün verilmemesidir. Tek başına binanın veya zeminin sağlam olması yeterli olmamaktadır.

Bu tez çalışmasında, İstanbul’un zemin yapısı bölgesel olarak incelenmiş ve her bölgede konut fiyat araştırması yapılarak zemin yapısı ile karşılaştırılmıştır.

Araştırmanın sonuçlarında İstanbul’un Anadolu yakasının zemin açısından Avrupa yakasına oranla daha sağlam olduğu ancak konut fiyatı olarak daha ucuz olduğu görülmektedir. İstanbul genelinde 1445 konut fiyatı ve alanı araştırması sonucunda İstanbul’daki zemin yapısı ile konut fiyatları arasında hiçbir ilişkinin olmadığı gözlenmiştir. Bu duruma bilhassa Ataköy, Florya, Yeşilköy semtlerini örnek olarak gösterilebilir. Zemin unsuru ile birlikte merkeze olan uzaklık ve nüfus parametrelerinin de konut fiyatlarına etkisi olmadığı sadece ilçelerin gelir seviyelerinin konut fiyatları üzerinde etkili olduğu görülmektedir.

Bu araştırmanın sonuçları yeni yapılacak bölgelerin planlanmasında ve bireylerin sorunsuz bir şekilde konut yatırımı yapmalarında yararlı olabilecektir.

THE EFFECTS OF THE STRUCTURE OF EARTH ON HOUSING PRICES IN ISTANBUL

SUMMARY

In this study the relationship between the structure of the earth and the housing prices has been examined by the multiple regression analysis and the power of factors that the proximity to the central area, parameters of the population and the revenue of the districts has been researched. Istanbul is the one of the famous metropolitan of the world with its natural beauties, historical and cultural places. As per the census population of 2000 Istanbul where more than 10 million people live in, has the status of being the most crowded city in Turkey. The housing problem has been increasing seriously because of this population.

The main reasons of the issue that the dwelling is the one of the most important investment vehicle for the individuals, are the response of requirement for sheltering, providing assurance for the future years and being an investment vehicle without risks. Therefore individuals consider the housing investment more than the other investment vehicles. For human, there are two factors that care must be taken. The first one is making a study of the ground that the dwelling will be built on. The other factor mentioned is the quality of the building. These factors are not enough separately to have strong buildings; thus these two factors must exist together.

In this thesis study, the structure of the ground of Istanbul and the housing prices in every region of Istanbul is analyzed and finally the results of these two researches are compared.

The results of this study indicate that Asia Part of Istanbul is stronger than European Part as to the structure of the earth. However, the housing prices in Asia Part are cheaper than the prices in European Part of Istanbul. The results of 1445 researches regarding housing prices and territory, which is made in overall of Istanbul, initiate that there is no relationship between the structure of the earth and the housing prices in Istanbul. The districts; especially, Ataköy, Florya, Yeşilköy can be shown as examples. In conjunction with structure of earth, parameters of the proximity to the center and population have not any influence; on the other hand the level of the revenue of the districts is impressive on housing prices.

The results of this study will be useful for planning for new-built regions and making housing investment for individuals.

1. GİRİŞ

Türkiye'nin en önemli kenti olan İstanbul, tarih boyunca, Roma, Bizans ve Osmanlı uygarlıklarına başkentlik yapan ve bundan dolayı çok zengin tarihi ve kültürel birikime ve gelişme potansiyeline sahip bir şehirdir. Tarih sahnesine çıkışından başlayarak bir dünya kenti olma özelliğini yitirmeden günümüze kadar yaşaya gelen İstanbul, coğrafi konumu, eşsiz doğal güzelliği ve bunlarla bütünleşen kültür mirasının zenginliği ile diğer Dünya şehirlerinden ayrılmaktadır. İstanbul, sadece Türkiye'nin değil, Dünyanın da en büyük, sayılı metropollerinden biridir.

İstanbul sadece bu özellikleri ile değil, aynı zamanda barınan insan sayısı açısından da Dünyanın en kalabalık şehirlerin başında gelmektedir. 1950 yılında 1.116.477 olan İstanbul nüfusu her on yılda yaklaşık %54 ile %60 arasında artarak 2000 yılı nüfusu 10.072.447 sayısına ulaşmıştır. (D.İ.E) Yüzölçümü olarak, Türkiye'nin illerine nazaran az olmasına rağmen, nüfus olarak ülkenin en kalabalık ili konumundadır. İstanbul'a yapılan göçün bu denli hızlı olması, beraberinde çok fazla sayıda problemin de ortaya çıkmasına sebebiyet vermiştir. Bu problemlerin en başında düzensiz ve çarpık konutların sayıca artması ve yeterli derecede inşaat denetimlerinin yapılmaması olarak gösterilebilir.

1961 Anayasasının 42/2 maddesinde ve 57. maddelerinde devletin konut ihtiyacını karşılayabilmesi için tedbirler alması gerektiği öngörülerek insanların konut ihtiyacını gidermek amaçlı bir politika izlenmiştir. (Keskin, 2003) Bu yasaya rağmen devlet tarafından konut sektörüne yeterli derecede yatırım yapılmaması, gelişigüzel konutların gelişigüzel yerlerde yapılmasına neden olmuştur. Bu sadece İstanbul'un değil, ülkenin de en büyük problemleri arasında yer almaktadır. Son sayımlara göre İstanbul'da toplam 257.904 gecekondulu ve buralarda yaşayan 1.337.754 kişinin olduğu belirtilmektedir. (D.İ.E) Bu verilere göre şehrin %13'ü gecekondularda yaşamaktadır.

17 Ağustos 1999 İzmit ve 12 Kasım 1999 Düzce depremleri göstermiştir ki, birinci derece deprem bölgesi olarak kabul edilen Türkiye'nin sanayi açısından en gelişmiş

bölgelerdeki konutların yeterli denetimlerden geçmeden ve tamamen müteahhitlerin ve bürokrasinin maddi kaygılarına göre yapıldıkları ortaya çıkmıştır. Her olayda olduğu gibi ülkemiz yine zarar gördükten sonra önlem almış ve devletimiz denetim firmalarını konut yapımlarında görevlendirmiştir.

Ülkemizde bireylerin tüketim harcamaları içinde en büyük paya gıda harcamalarından sonra, %20.44'lük bir oranla konut harcamaları yer almaktadır. (D.İ.E.) Bireyler depremder sonrasında, konut yatırımı yaparken, şahsi isteklerinden çok diğer teknik özelliklere de dikkat etmeye başlamışlardır. Bu özelliklerin en başında zemin unsuru gelmektedir. Bu noktada dikkat edilmesi gereken iki önemli unsur vardır. Birincisi, zemin ne kadar sağlam olursa olsun, inşaat kalitesine dikkat edilmemiş ve proje doğru uygulanmamış ise binanın ayakta kalması mümkün değildir. İkincisi ise, zemin ne kadar gevşek olursa olsun, konut yapılırken gerekli detaylar dikkate alınıp, projesine uygun şekilde temel atılıp, iyi işçilik sağlanırsa o konutun sağlam olduğunu söyleyebilmekteyiz.

Sağlam görünen bir zeminin bile bir takım sakıncalı bölgeleri bulunmaktadır. Zemin etüdü yapılmadan rasgele yapılmış konutlar, bu sorunlu bölgeler geldiğinde depremde yine büyük hasarlar meydana gelmektedir. Son gelişmiş teknoloji ile birlikte artık, insanoğlunun bataklığa bile bina yapabildiğini bilerek, zeminin tek başına bir anlam taşımadığını söyleyebiliriz. Bina ile zemin unsurlarının ikisinin de sağlam olması şarttır.

Zemin yapısının önemine rağmen, diğer çevre faktörlerine kıyasla zemin yapısının konut fiyatlarını nasıl etkilediğini inceleyen çalışmalar ulusal ve uluslararası düzeyde iyi değildir. Bu konunun araştırılması, gelecekte yapılacak yatırımların etkin olmasına hizmet etmesi bakımından önem taşımaktadır ve bu tezin konusu olarak seçilmiştir.

1.1. Problemin Tanımlanması

Konutların en önemli nicelik ölçüsü fiyatı etkileyen bir çok neden vardır. Bunlardan en önemlileri: konutun yeri, cephesi ve mekansal özellikleri; manzara, otopark ve güvenlik unsurları, konutta kullanılan malzemeler olarak sıralayabiliriz. Tezimizde ele aldığımız problem zemin yapısının konut fiyatlarına olan etkisidir.

1.2. Tezin Kapsamı ve Metodu

Tezin kapsamı, İstanbul'daki konut fiyatlarının ilçelere ve bölgelere göre tespit edilerek, zemin yapısının bu fiyatlara olan etkinin incelenmesidir. Araştırma yapılan konutlardaki ilçelere ait olan zemin yapıları, gayri safi yurt içi harcamalar, merkeze olan uzaklık ve nüfus unsurlarının da ne derece etkili olduğu incelenmiştir. İnceleme yapılırken sadece merkez bölge değil, İstanbul'un hemen hemen her kesimi düşünülmüş ve 37 bölgede incelemeler yapılarak 1445 konut fiyatı ve konut alanı tespit edilmiştir. Bu değerler, regresyon analizi ile incelenmiş ve sonuçlar çıkarılmıştır. Bu regresyona, çevresel özellikler, bina yaşı, bina kalitesi, daire sayısı gibi unsurlar dahil edilmemiştir.

1.3. Tezin Konusu ve Araştırma Yöntemi

Tezin konusu, "İstanbul'da Zemin Yapısının Konut Fiyatlarına Etkisinin İncelenmesi" dir. Bu çalışmada, her bölgenin zemin yapıları incelenmiş ve konut fiyatları ile arasındaki ilişki sonuçlandırılmıştır.

Tez 7 bölümden oluşmaktadır. Tezin giriş bölümünde İstanbul'un dünya ve ülke üzerindeki önemi anlatılmış. Aynı zamanda zemin ve konut arasındaki ilişkilere yer verilmiştir. Tezin problemi, amacı ve yöntemi açıklanmıştır.

2. bölüm literatür araştırmasıdır. Bu bölümde, bu konu ile ilgili, daha önceki yıllarda Dünyada ve ülkemizde yapılan araştırmalar ele alınmış ve kısaca tanımlanmıştır.

3. bölümde zemin ile ilgili detaylı bilgiler verilmiştir. Zeminin mühendislik açısından önemi, zemin tipleri ve sınıflandırılması, mühendislik özellikleri ve deprem ile ilgili ilişkiler ele alınmıştır.

4. bölümde, İstanbul ve ilçelerindeki zemin formasyonlarının özellikleri detaylı bir şekilde anlatılmıştır. Hangi formasyonun sağlam, hangisinin gevşek olduğu belirtilmiştir.

5. bölümde, gayrimenkul değerlemesinin önemi, değer kavramı, piyasa değeri kavramları ele alınarak incelenmiştir.

6. bölümde, tezin araştırma metodu, verilerin ne şekilde toplandığı ve regresyon analizi anlatılmaktadır. İstanbul'un ve ilçelerinin genel özellikleri ile zemin yapısı, nüfus bilgileri, son on yıldaki nüfus artış oranları, gelir durumları, ortalama konut

fiyatları, birim fiyatları ve konut alanları bilgileri detaylı olarak anlatılmıştır. İstanbul'un ortalama konut fiyatı ve alanı, ilçelerin konut fiyatı ile zemin yapılarının kıyaslanması, regresyon analizinin sonuçları ve değerlendirilmesi yer almaktadır.

7. bölümde ise tüm bu bilgiler ışığında, genel bir sonuç çıkarılarak yorumlanmıştır. Sonuçların kimlere ve hangi açıdan faydalı olacağı belirtilmiştir. Bu konunun gelecekte geliştirilmesi için öneriler yapılmıştır.

2. DÜNYA ÇAPINDA YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu bölümde tez konusu ile ilgili literatür çalışmaları yer almaktadır. Ancak dünya çapında zemin yapısının konut fiyatlarına olan etkisi ile ilgili yapılmış az sayıda çalışma olup, yapılan çalışmalar genel itibariyle zeminin incelenmesi, konut fiyatlarının incelenmesi ve depremin konut fiyatlarına olan etkisi üzerine gerçekleşmiştir.

Zeminlerin fiziksel özellikleri ve yükler altındaki çeşitli davranışları mühendisleri uzun zamandır meşgul etmiştir. Teknolojinin ilerlemesine paralel olarak inşaat işlerinde de gelişmeler olmuştur. Bu da zemin etütlerinin daha çok önem verilmesine neden olmuştur. Fakat zeminler bileşim bakımından çok çeşitli olduğu için zeminlerin bilimsel etütlerinde gecikmeler meydana gelmiştir. Bu konudaki ilk çalışmalar 18. yüzyılın sonlarında Fransız mühendis Coulomb tarafından gerçekleştirilmiş ve toprak basıncı teorisini yayınlayarak zeminlerin kırılma hipotezini öne sürmüştür.

Özellikle 19. yüzyılda, birçok zemin mekaniği problemi ele alınmış ve Fransa'da Poncelet, Poisson, Darcy ve Boussinesq toprak basıncı teorileri, elastisite ve zemin içerisindeki su hareketleri üzerinde çalışmışlardır. Almanya'da Rebhann, Müller-Breslau, Zimmermann gibi araştırmacılar toprak basıncı teorileri üzerinde çalışmışlardır.

Mohr (1881), gerilme dairesi metodunu yayınlamıştır. Rankine (1885), gerilme analizi metodunu eşlenik gerilmelerle değişik şekilde uygulamıştır.

1850-1900 yılları arasında zemin mekaniği ile ilgili birçok kavramın bilindiği ancak bu bilgilerin toplanması, fiziksel esaslara dayanarak olayların yorumlanması, zeminin fiziksel indeks sayılarının zemin mekaniği bilimine sokulması, laboratuvar deney ve araştırmalarının yapılması olanakları 20. yüzyılda gerçekleşmiştir. Ayrıca bu bilgilere en önemli katkı 1912 yılında İsveç Devlet Demiryolları İdaresi komisyonu gerçekleştirmiştir. Demiryollarında meydana gelen birçok kaymaların

incelenmesi ve değişik hallerdeki değişik zemin cinslerinin içsel dirençlerini tayin ederek zemin tarihine katkıda bulunmuştur.

Attenberg (1912), çalışmasında toprakların kıvamı üzerinde araştırmalar yapmış ve kıvam olarak toprakları sınıflandırarak sistematik hale getirmiştir.

Bell (1914), araştırmasında toprak basıncında kohezyonun da önemli olduğunu belirtmesi, zemin mekaniğinde kayda değer bir ilerlemeyi göstermiştir.

Terzaghi (1925), zemin mekaniğinin duayeni olarak kabul edilir. 1925 yılında yayınladığı eser ile o ana kadar yapılmış tüm çalışmaları detaylı olarak incelemektedir. Bu eserde, zeminleri teşkil eden toprak daneleri, su ve havanın her birinin özel bir gerilim halinde bulunduğunu göstermiş, bu şekilde deneysel araştırmaların sonuçlarını açıklamıştır.

Brigham (1965), arsa fiyatlarını incelemiştir. Los Angeles'da yaptığı araştırmasında, merkezden dışa doğru bölümlere ayırarak inceleme yapmıştır. Arsa değerleriyle birlikte ulaşılabilirlik ve komşuluk ünitelerini de ele almıştır. Yaptığı araştırmalar sonucunda arsa değerinin tahminlere dayandırılarak hesaplandığını ve arsa fiyatlarının konut fiyatları üzerinde çok az bir etkisi olduğunu ileri sürmektedir. Ulaşılabilirliğin küçük yerleşim birimlerinde önemli bir etken olduğu fakat büyük sanayi kentlerinde öneminin yitirildiğini, buna karşın komşu ünitesinin ise konut fiyatlarını etkileyen çok önemli bir etken olduğu belirtilmektedir.

Muth (1969), araştırmasında Amerika'daki Chicago eyaletindeki konut fiyatlarının hangi faktörlere bağlı olduğunu araştırmıştır. Konut değerini etkileyen faktörleri açıklamada merkeze uzaklık dışında başka faktörlerin de eklenmesi gerektiğini belirtmiştir. Bunlar: şehir merkezi dışında bulunan iş imkanları, üniversite-kültür merkezleri ve parklar, ulaşım yapısı, bölgenin sosyal yapısı ve komşuluk ilişkileridir. Muth, iş alanları çevresinde bulunan konut fiyatlarının yüksek değerde olduğunu, üniversite, parklar ve kültür merkezlerinin konut fiyatlarını arttırıcı bir etkisi olduğunu, komşuluk ilişkilerinin başta ırksal ayırım ve sosyal statü olmak üzere konut değerlerini etkilediğini ve ulaşım giderlerinin düşük olduğunu, kaliteli yolların bulunduğu yerlerde konut değerlerinin yüksek olduğunu saptamıştır.

Burton (1978) yaptığı çalışmada depreme karşı bireylerin davranış biçimlerini ele almıştır. Burton çalışmasında 4 farklı davranış biçimi tespit etmiş ve bunları sırasıyla inkar tutumu, kaybetmeyi kabullenme tutumu, pratik davranma tutumu ve aşırıya

kaçan davranış tutumu olarak tespit etmiştir. İnkâr tutumunda olan bireylerin kendilerine zarar geleceğini düşünmeyip, başkalarına zarar geleceğini düşünürler. Kaybetmeyi kabullenme tutumunu gösteren bireyler ise kadercî davranan bireyler ya da bu riskleri azaltmada tereddütlü davranan bireyler olarak göze çarpmaktadır. Pratik davranma tutumunda olan bireyler ise deprem riskini hafifletici hareketleri üstlenirler. Örnek olarak; yemek, su, güvenli ilaç desteği gibi ihtiyaçları depolamak, deprem dirençli ikamet modellerini benimsemek olarak açıklanmaktadır. Aşırıya kaçan davranışlar tutumunda olan bireylerin ise riskleri azaltmak için her türlü yolu denedikleri görülmüştür.

Rouge ve Louisiana (1980) metropol alan içindeki konut satışlarında, trafiğin fazla olmasının fiyatlar üzerinde % 11.49 oranında olumsuz bir etkiye sahip olduğunu ileri sürmektedir.

Johnson (1989), Chicago’da yaptığı araştırmalar sonucunda konut değerinde, okyanusa yakınlığın kent merkezine yakınlıktan daha fazla etkili olduğunu belirtmiştir.

Weaver (1990), 1989’da Loma Prieta (San Francisco) Depreminin meydana getirdiği etkiler hakkında 100 büyük ticari emlak yatırımcısı üzerinde gözlem ve araştırma yapmıştır. Bu araştırmaya cevap verenlerin 87’sinin yarısından azının yatırımlarının stratejilerinde depremin sonuçlarını göz önünde bulundurdıkları görülmüştür. Buna ek olarak bu çalışmaya cevap verenlerin sadece % 13 den % 18 e kadar olan kısmı California’daki emlak yatırımlarındaki azalmanın beklenen bir durum olduğunu düşünmektedir. Weaver, piyasanın emlak değerlerini, özellikle depreme dayanıksız arazilerdeki riskin sigorta ettirilmesi yoluyla diğer 3. şahıslara veya yatırım ortaklıklarına yüklendiğini belirtmektedir.

Murdoch ve diğ. (1993), 1989 Loma Prieta (San Francisco) depreminin San Francisco Körfezi çevresinde tek aileli konutların fiyatları üzerindeki etkisi üzerinde çalışmışlardır. Sonuçlar bu depremin bu alandaki konut fiyatları değerlerinde yaklaşık olarak % 2 azalmaya neden olduğu göstermektedir. Buna ek olarak bu bölgede yaptıkları konut alım-satım incelemesi çalışmalarında, insanların toprak tipini ve ikametgah bölgesindeki yerleşimi konut alım-satımlarda göz önünde bulundurdıkları belirlenmiştir.

Bleich (1997) yaptığı çalışmada, Los Angeles-California Northridge Depremi'nin emlak piyasası üzerindeki etkilerini araştırmıştır. 17 Ocak 1994 yılında Los Angeles 6.8 şiddetinde sallanmış ve beklenenden daha fazla zarar meydana gelmiştir. Bu çalışmasında Bleich, gayrimenkul yatırım oranları üzerinde depremin etkilerini incelemektedir. Araştırma sonucunda depremin kapitalizasyon oranları üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Fakat bu olumsuz etki Los Angeles'in her bölgesinde eşit oranda değildir. Depremin yol açtığı zarar bölgesinin uzaklığına göre değişmektedir. Bu olumsuz etkinin sadece 3 sene sürdüğü belirtilmektedir.

Willis ve Asgary (1997) Tahran'da emlak piyasası üzerindeki depremin etkilerini incelemişlerdir. Bu çalışma dolaylı değerlendirme metodu ile depreme dayanıklı binaların makul fiyat değerlerini elde etmenin mümkün olduğunu belirtmektedir. Bu araştırmada emlak piyasasının, konutların depremin dirençli olma özelliğine karşı duyarlı olduğunu ve daha çok bilginin hazırlanıp sunulmasının gerekliliği anlatılmaktadır. Akabinde ise şehirlerdeki depreme dayanıklı güvenilir binalar için yatırım yapma talebinin olduğu belirtilmektedir. Yapılan araştırmalar neticesinde Tahran'daki ERRM's (Deprem riski indirme ölçüsü) değerleri yapılan önceki çalışma oranlarına göre nispeten daha yüksek çıkmıştır. Deprem riski yok etmenin dağılım bilgileri ile emlak pazarındaki gerçek kişiler ve kurumlar için yararlı bir başlangıç olduğu çalışmada belirtilmektedir.

Göçer (1998) İstanbul'da konut arazi değerini etkileyen faktörleri ele almıştır. Anadolu yakasında yaptığı regresyon analizinde konut alanlarının kent merkezine olan uzaklık, nüfus yoğunluğu, ulaşılabilirlik ve denize uzaklığı bağımsız değişken olarak ele almıştır. Analiz sonucunda fiyatları etkileyen en önemli faktörün ulaşılabilirlik olduğu ortaya çıkmış, sırasıyla denize uzaklık, merkezden uzaklık ve nüfus yoğunluğu parametreleri de etken olan faktörler arasında yer almıştır.

Eğdemir (2001) İstanbul'un on beş farklı alanında konut fiyatlarının hangi nedenlerden dolayı farklılaştığını açıklamaktadır. Konut ve çevre özelliklerini dört grupta toplamıştır. Birinci grupta, konutun şehir içindeki yerini ve o yerin özelliklerini; ikinci grupta, bina yaşı, binadaki konut sayısı, binanın yapım cinsi, binanın kat sayısı, konutun bulunduğu kat sayısı, asansör, klima, jeneratör, hidrofor, ısı ve ses izolasyonu, otopark, manzara unsurları; üçüncü grupta, ulaşılabilirlik, yakın çevrede bulunan alışveriş merkezleri, hastane, üniversite, iş merkezleri; dördüncü

grupta ise konut alanı, oda sayısı, salon alanı, banyo ve balkon sayısı, konut içinde kullanılan malzemeler gibi özellikler regresyon analizine girmiştir. Bu faktörlerden konut fiyatını etkileyen en çok bina kalitesi ve konut alanı olduğu tezde belirtilmekte olup, bina yaşı ve otopark varlığının da etkin rol oynadığı vurgulanmaktadır.

Dökmeci ve Yavaş (2003) çalışmasında, konut değerlemesine etken olan faktörleri araştırmıştır. İstanbul'daki analizlere göre, genel olarak dış etkenlerin yeşil alana yakınlık, parklara ve eğlence merkezlerine yakınlık, gürültü ve alışveriş merkezlerine olan uzaklık ve binanın konumu olarak belirtilmektedir. Ayrıca çalışmada, gürültü, manzara, yeşil doğa, ulaşım gibi dış faktörlerin çoğunluğu hakkında ölçüm yapmanın zor olduğu belirtilmiştir.

Keskin (2003), Türkiye'de şehirler arası konut fiyat yapısını farklılaştıran unsurları incelemiştir. Örnekleme yolu ile 81 şehir arasından 12 şehir (Adıyaman, Balıkesir, Bursa, Çanakkale, Çorum, Giresun, Kayseri, Manisa, Ordu, Sinop, Tekirdağ ve Trabzon) seçilerek konut fiyatları araştırılmıştır. Bu fiyatların hangi etkenlere dayanılarak farklılık gösterdiği incelenmiştir. Konut alanı, konutun katı, salon alanı, oda sayısı, ebeveyn banyo, bina yaşı, asansör, ısıtma sistemi, ulaşım, havuz, iktisaden faal nüfus, evlenme oranı, gayri safi yurt içi hasılat, kamu yatırımı, belediye sayısı, kültürel faaliyet ve hava kirliliği gibi etkenler regresyon analizine sokulmuştur ve çıkan sonuçta konut fiyatını belirleyen en önemli etkenin gayri safi yurt içi hasıla olduğu ve daha sonra sırasıyla iktisaden faal nüfus, yüzme havuzu mevcudiyeti, kültür faaliyetlerindeki yıllık seyirci sayısı, yıllık kişi başına kamu yatırım harcamaları, ebeveyn banyo mevcudiyeti olarak sıralanmıştır. Asansör mevcudiyeti, ısıtma sistemi, oda sayısı, ulaşım olanakları, hava kirliliği gibi değişkenler konut fiyatlarının farklılaşmasında etkin olup, konutun bulunduğu kat, konut alanı, salon alanı, evlenme oranı ve bina yaşı ise diğer unsurlara göre daha az etkin olmaktadır.

Önder ve diğ. (2004) yaptıkları çalışmada 1999 Kocaeli depreminin İstanbul konut fiyatları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Yaptıkları regresyon analizinde fay hattına uzaklık ve zemin yapısı parametreleri ele alınmıştır. Bu çalışmanın sonucunda fay hattına uzaklığın konut fiyatları üzerinde bir etkisi olduğu fakat zemin yapısının konut fiyatları üzerinde daha az bir etki yarattığı belirtilmiştir. Ayrıca 1995-2000 yılları arasındaki konut fiyatlarının genel bir analizi yapılmıştır. 1995-2000 yılları arasındaki konut fiyat değişimi incelenmesinde Avrupa yakasında 35

bölge, Anadolu yakasında ise 28 bölgede ortalama konut alanı ve konut fiyatı hesaplanmıştır.

İstanbul'un ayrıntılı zemin yapısı incelendiğinde görüleceği gibi Önalın (1982)'ın zemin yapısı ile ilgili yaptığı araştırmalar çok faydalı olmuştur. Kurtköy, Aydos, Gözdağ formasyonlarının litostratigraf adlandırma sistemine uygun olarak adlandırmış, aynı yılda Baltalimanı, 1988 yılında ise Tuzla formasyonunun özelliklerini araştırmıştır.

Sonuç olarak literatür incelemesi zemin yapısının konut fiyatları üzerindeki etkisinin hem gelişmekte hem de az gelişmiş ülkelerde yeterince incelenmediğini göstermektedir. Bu nedenle bu tezde bu konu ele alınmıştır.

3. ZEMİN TANIMLARI ve KAVRAMLARI

3.1. Zeminin Terminolojik Açıdan Tanımlanması ve Mühendislik Açısından Önemi

Zemin, ayrık, çimentolaşmamış, ya da az çimentolaşmış veya kayaçların ayrılması ile ya da taşınması ile oluşmuş, killi, siltli, kumlu, çakıllı toprağa denir. Zemin son derece kompleks ve zor bir malzemedir. Zorluğu ise yapısından kaynaklanmaktadır. Zemin katı tanecikler, su, hava yada gazlarının karışımından meydana gelen ve heterojen bir yapıya sahip olan bir malzemedir. Zemindeki hava ve su oranının çeşitli faktörlerin (su alma, kuruma, donma, çözülme gibi) etkisiyle değişiklikler göstermesi zemin yapılarını farklılaştırmaktadır. Zeminin bu özelliğinden dolayı sıvı-gaz ilişkilerinin irdelenmesi ve bu tip bileşenlerin oranlarının ve kimyasal özelliklerinin bilinmesi meydana gelecek zemin tiplerinin daha iyi kavranabilmesi açısından önem taşımaktadır. Bu incelemeler bir mühendisi yakından ilgilendiren konuların başında gelmektedir. Zira; bir zemin formasyonunu veya örnek bir zemin numunesini inceleyen mühendisi en fazla ilgilendiren husus zemin davranışı üzerinde hangi özelliklerin etkili olduğunu ve bu özelliklerin bu zemin davranışını ne şekilde etkilediğini tayin etmektir. (Çinicioğlu, 2000)

Örneğin; belirli bir yerdeki zeminin, üstüne binecek yapının ağırlığının yol açacağı gerilimlere nasıl karşı koyacağı veya yapım sırasındaki değişimlere nasıl davranacağını bulmak için aşağıdaki altı özelliğinin bilinmesi gereklidir:

- İç sürtünme,
- Kohezyon,
- Sıkıştırılabilirlik,
- Esneklik (elastisite)
- Geçirgenlik
- Kılcallık (Bowles, 1984)

Bir zemin kütlesinin kayma kuvvetlerine gösterdiği dirence iç sürtünme, zemin taneciklerinin moleküler arası çekim kuvvetine kohezyon, zeminin bastırılıp sıkıştırılarak veya titreşimle daha yoğun hale getirilebilme ölçüsüne sıkıştırılabilirlik, zeminin sıkıştırıldıktan sonra yeniden genişleme özelliğine esneklik, zeminin bir su akıntısını daha derinlere iletebilme özelliğine geçirgenlik ve zeminin derinlerdeki bir su yatağındaki suyu yukarı doğru çekme özelliğine de kılcallık denir.

Bir zemin mühendisi için, tam-detaylı bir kimyasal veya fiziksel analize ihtiyaç olmasa da gözle görülebilen özelliklerin bilinmesi, bu tür zemin davranışlarının tanımlanabilmesi açısından gereklilik arz edecektir. Keza; örnek vermek gerekirse zeminin tekstürel yapısının kil veya kum olması, danelerin boyları ve şekilleri, su muhtevası, kıvam gibi özellikler zemin yapısı hakkında ipucu verecek en önemli faktörlerden bazılarıdır. (Caper, 1984)

3.2. Kayaların ve Zeminlerin Yapısı ve Oluşumu

Jeologlara göre kaya cinsleri üçe ayrılır.

- Magmatik kayalar
- Tortul kayalar (Sedimanter kayalar)
- Metamorfik kayalar

Magmatik kayalar, ergimiş haldeki magmanın yer kabuğunu delip yeryüzüne çıkması ile meydana gelir. Magma soğuyarak kristalli katı bir kütle halini almıştır. Bu yüzden magmatik kayalar katı ve masiftir. Granit, magmatik kayalara bir örnek teşkil eder.

Tortul kayalar, deniz ve göllerin diplerindeki birikintilerden oluşmuştur. Dağların tahallül etmesi ve erozyonu ile meydana gelmiş tortul kayalar da bulunmaktadır. Tebeşir, kalker, kumtaşı, tortul kayalara örnektir. Jeologlar aynı zamanda kum, çakıl gibi gevşek zeminleri de tortul kaya olarak tanımlamaktadır.

Metamorfik kayalar ise, magmatik veya tortul kayaların yüksek basınçlar, kimyasal ve fiziksel sebeplerle özelliklerinin değişmesi sonucunda oluşmuşlardır. Örnek olarak gnays, şyest ve şist verilebilir. (Bowles, 1984)

3.3. Zemin Tipleri

Yer kabuğunun meydana getiren maddeler genel olarak iki kategoriye ayrılır :

3.4.1. Toprak Zemin

Zemin mineral tanelerden meydana gelmiş agrega olduğundan, toprak zeminler su içinde dağılabilen bir özelliğe sahiptir. Öyle ki mineral danecikleri su içinde çalkalamak gibi kolay mekanik yollarla ayrılabilir. (Craig,1992)

3.4.2. Kaya Zemin

Kaya, kuvvetli ve devamlı kohezyon bağları ile birleştirilmiş minerallerden meydana gelen bir tabii kütledir. Söz konusu kohezyonlu bağlar nedeniyle bu tür zeminlerin mineralleri kolayca dağılmazlar.

Mineral daneciklerinin meydana getirdiği bazı tip agregalar ne kaya ne de toprak zemin özelliği taşımamaktadır.

İçerdiği maddelerin meydana gelişlerine göre zemin tipleri de iki ayrı grupta değerlendirilebilir:

- Kimyasal ve fiziksel olayların etkisiyle kayaların aşınma ve dağılmasından meydana gelen zeminler.
- Organik kökenli olanlar. (Craig,1992)

3.5. Zemin Tiplerinin Sınıflandırılması

En çok karşılaşılan zemin tipleri sınıflandırması ise aşağıdaki şekildedir.

3.5.1. Çakıl ve Kum

Çakıllar, 2 mm. den daha büyük, yuvarlak ya da az yuvarlak kayaç parçalarından oluşan agregalardır. Çakıl parçacıklarından tane büyüklüğü 4 ile 64 mm. arasında olanlara ince çakıl, 64 ile 256 mm. arasında olanlarına iri ya da koca çakıl, 256 mm. den büyük olanlara ise koca taş denmektedir. Çakılların olduğu yerler, genellikle akarsu yatakları ve deniz kıyılarıdır. Oluşması sırasında değişen koşullardan dolayı, çakıllar tane büyüklüğü, kalınlık ve dağılım bakımından kum ve killere oranla daha sınırlı ve değişkendir. Kumlu kıyıların eğimli iç bölümlerinde genellikle ince çakıl taşları bulunmaktadır. İri çakıl ve kocataş yataklarına ise kayaların sivri uçlarının

parçalanması sonucunda oluşur. Uzun süreli parçalanmalarının ve akarsular tarafından devamlı halde taşınmalarının etkisi ile çakıllar, tane yapısı bakımından daha yuvarlak biçimler ve çok farklı boyutlar kazanarak, fiziksel ve kimyasal açıdan daha dayanıklı bir yapıya kavuşmuşlardır. Çakıllar, konglomera olarak da adlandırılır.

Kum, çapı 0,074 ile 2 mm. arasında değişen mineral, kayaç veya toprak parçacıklarıdır. Kumun bileşenleri arasında feldispat, kireçli malzeme, demir cevheri ve volkanik camdır. Fakat en yaygın bileşeni kuvarstır. Bunun başlıca nedenleri kuvarsın kayaçlarda çok fazla halde bulunması ve diğer malzemelere oranla daha sert bir yapıya sahip olması, dilinim yüzeyinin bulunmaması ve bu nedenle kolayca aşınmaması ve suda hiç çözülmeyip kimyasal olarak da ayrılmamasıdır. Kumların içerdiği başlıca mineraller; grena, turmalin, zirkon, rutil, topaz, piroksen ve amfiboldür. Bazı kıyı ve ırmak kumlarında, bu bileşenler haricinde başka bileşenler de bulunmaktadır. Bunlardan bazıları; altın, platin, kalay ve monazittir.

Çömlekçilikte ve cam sanayisinde kuvarslı kumlar, silis kaynağı olarak kullanılır. Metal döküm kalıpları kil bağlayıcı kumlarla hazırlanmaktadır. Çimento, sıva, harç gibi malzemelerin hazırlanmasında ise adi kum kullanılır (Tezcan, 2001).

3.5.2. Silt

Siltler; rıh, veya mil olarak da bilinirler. Çapı 0,005-0,074 mm. arasında değişen tortul kayaçların ortak adıdır. Akarsularca kolayca taşınan siltler durgun sulara ulaştığında çökmeye başlar ve akarsu deltalarını oluşturur. Rüzgarlarca biriktirilen silt çökellerine lös denir. Löslar sarı renkli, pekişmemiş kayaç türleridir. Kilce daha yoğun olan siltin birleşmesiyle çoğunlukla yatak yüzeyleri boyunca parçalanmalar oluşur; bu yapıya da şeyl denir. Parçalanma oluşmaz ise çamur taşı ortaya çıkar. Siltler 2'ye ayrılır:

3.5.2.1. İnorganik Silt

Çok az plastisiteli (kırılmadan şekil verebilmek) veya plastik olmayan ince daneli zemindir. Permeabilitesi (su geçirme özelliği) çok düşük olup sıkışabilme özelliği ise çok büyüktür. Plastisite içindeki az miktardaki kuvars taneciklerden ileri gelmektedir. Düşük plastisiteli bu cinsler bazen az oranda görülen kuvarslar yanında kaya unu denilen malzemeyi de ihtiva etmektedir. Plastik silt adı verilen siltte ise

önemli oranda tabaka şeklinde tanecikler bulunmaktadır. Oldukça geçirimsiz bir zemin türüdür, fakat gevşek durumda kalın viskoz bir sıvı gibi hareket eder (Tezcan, 2001).

3.5.2.2. Organik Silt

İnce daneli plastik bir zemin türüdür. İçinde gözle görülebilen deniz hayvanları kabukları, çürümüş bitki artıkları ve de bu organik maddelerin çürümesinden ileri gelen koku veren gazları ihtiva etmektedir. Bu tip zeminlerin renkleri ise açık renkten koyu griye kadar değişiklik gösterebilmektedir (Tekinsoy, 2002).

3.5.3. Kil

Çapı 0,005 mm. den daha küçük olup, kayaların kimyasal etkilerle dağılmasından meydana gelen mikroskobik tanecikler içeren bir zemin türüdür. Permeabilitesi çok düşüktür. Kuru kil numuneleri çok serttir ve el ile ovulması yoluyla da toz elde edilemez. Geçirgenliği aşırı derecede düşüktür. Genellikle koyu gri veya siyah renktedir. Yüksek su muhtevalarında ise killer sabunumsu bir kıvamda olup oldukça yapışkan bir özellik göstermektedirler.

Kilin yaygın olarak kullanıldığı bir diğer alan ise inşaat sektörüdür. Örneğin barajların yapımında, geçirimli malzemeye kil katılarak yapının suya dayanımı artırılır. Aynı zamanda portland çimentosunun başlıca hammaddesidir. Ayrıca sondaj çamuru olarak da kullanılır.

Kil çeşitlerinden organik kilde ise içinde çok ince organik malzemeler bulunmakta olup; doygunken sıkışabilme özelliğine sahip; kuru iken ise mukavemeti çok yüksek olan bir kil türüdür (Tezcan, 2001).

3.5.4. Turba

Çürümüş bitki artıklarının makroskopik ve mikroskobik parçalardan meydana gelen lifli kütleye denir. İpliksi bir yapıya sahiptir. Rengi açık kahverengi ile siyah arasında değişir. Aşırı derecede sıkışabilen bir yapıya sahip olduğu için temel zemini için uygun değildir.

Eğer bir zemin farklı iki zemin cinsinden oluşmuş ise, diğerine göre çok miktarda olan madde, zemine ismini verir, az miktarda olanı ise, zeminin sıfatı olur. Örneğin

siltli kum, içinde az miktarda silt bulunan fakat esas malzemesi kum olan bir zemini göstermektedir. (Özaydın,1996)

Bazı zeminlerde, belirli jeolojik şartlar altında, kolayca fark edilebilecek tabakalaşmalar meydana gelmektedir. Aşağıdaki bölümlerde, bu zeminlerin tanımlanması yapılmakta ve özellikleri anlatılmaktadır.

Till, buzullardan arta kalan, tabakalaşmamış, kil, silt, kum, çakıl ve taş birikintisidir. Özellikle buzullarla örtülmüş yerlerde kayaların üzerinde bu zemin görülmektedir.

Tüf, yanardağlardan püskürmüş ufak mineral ve kaya parçalarının su ve rüzgarla sürüklenerek toplanması ile meydana gelmiş ufak bir kütledir.

Lös, rüzgarla sürüklenmiş üniform kohezyonlu bir çökektir. Dane boyutları 0.01 mm. ile 0.05 mm. arasında olup genellikle açık kahverengindedir. Lös birikintilerini genelde suya doymun değildir. Suya doymun olunca, bağlayıcı tanecikler birbirinden ayrışarak, çökme meydana gelir.

Marn, çok katı kalkerli deniz killeri verilen bir addır ve yeşile yakın rengi vardır. Tebeşir ile kil arasında geçit oluşturmaktadır. İsmi, kalkerin miktarına göre kireçli marn ve killi marn isimlerini almaktadır.

Kaliş, zemin daneciklerinin kireç gibi karbonatlarla çimentolanması ile meydana gelmiş zemin tabakası olup genellikle zemin yüzeyinden 1-2 metre aşağıda bulunmaktadır.

Varved kil, birbirinin üstünde bulunan orta açıklıkta gri inorganik silt ve daha koyu renkli siltli kil tabakalarından oluşmuştur ve kalınlıkları 3-4 cm. civarındadır. Bu kilde siltlerin ve yumuşak killerin arzu edilmeyen özellikleri mevcuttur.

Bentonit, küllerin başkalaşmasıyla meydana gelen, içerisinde bol miktarda montmorillonit (kil minerali) bulunan bir kildir.

3.6. Zeminlerin Sınıflandırılması

Zeminler için kullanılan bütün sınıf sistemleri dane büyüklüklerine göre yapılmıştır. Bu sınıflandırma çok genel bir sınıflandırma olup, bir zemin türünün herhangi bir mühendislik için uygunluğunun araştırılabilmesi için yeterli değildir. Bu yüzden özel ayırım ve çeşitli sınıflandırmalar yapılmıştır. Bu sınıflandırmaların sadece üç tanesi genel kabul olarak görmüştür (Özaydın, 1999)

Bunlar;

- Zemin cinslerinin genel sınıflandırılması,
- Birleştirilmiş zemin sınıflandırılması,
- Karayolları sınıflandırma sistemi.

Bu üç sınıflandırma aşağıda ayrıntılı olarak incelenmiştir.

3.6.1. Zemin Cinslerinin Genel Sınıflandırılması

Tablo 3.1. Zemin Cinslerinin Genel Sınıflandırılması

BASİT İSİM	TİPLER ARAZİDE TANIMI	ÖNEMLİ KARMA TİPLER	MUKAVEMET ve BÜNYESEL ÖZELLİKLER	
Çakıllar	Ekseri daneler, No. 7 B.S. eleğinin(1/16 in.) üstündedir.	Taşlı çakıllar Kumlu çakıllar Killi çakıl		
Kaba Kumlar	Ekseri Daneler No. 7 ve 25 B.S. eleklerinin arasındadır.	iyi derecelenmiş kumlu çakıllar	Sıkı: Kazı için bir kazmaya ihtiyaç gösterir.	Homojen veya tabaka halinde teşekkül
Orta Kumlar	Ekseri Daneler No. 25 ve 72 B.S. eleklerinin arasındadır.	Siltli kumlar	Gevşek: Bir kürek ile kazılabilir.	
İnce Kumlar	Ekseri daneler 72 ve 200 B.S. eleklerinin arasındadır. Genişleme gösterirler. (Daneler çıplak gözle görülebilir. Kuru iken kohezyon yok.)	Killi kumlar Kavkılı kumlar		
Siltler	Ekseri daneler No. 200 B.S. eleğinden geçer. Daneler çıplak gözle görülemez veya zor görülebilir.Ele pütürlü (kumlu) hissi verirler. Genişleme gösterirler. Kuru oldukları zaman az kohezyon gösterirler.	Organik Silt Mikalı Silt	Katı Yumuşak	Homojen veya tabaka halinde teşekkül
Killer	Hakim dane çapı 0.002 mm. nin altındadır. Kaygan tesir bırakır. Plastik genişleme yok. Kuru iken mühim kohezyon	Çakıllı kil Kumlu kil Siltli kil Marnlar Organik kil	Sert: Parmaklarla şekil verilmez Katı:Parmakların kuvvetli basıncı ile şekil verilebilir. Yumuşak:Parmaklarla kolayca şekil verilebilir.	Fisürlü yapraklı hava tesirine maruz kalmış veya kalmamış
Turbalar	Normal deneylerle tanınabilir. Yüksek kompresibilite. Lifli. Kahve rengi veya siyah renk	Kumlu,siltli veya killi turbalar	Katı: Kompakt Yumuşak: Çok sıkıştırılabilir ve süngerimsi	

Zemin sınıflandırma sistemi, farklı zeminlerin benzer özellikteki gruplara ayrılmasıdır. (Tablo 3.1) Zeminler genel olarak kohezyonlu veya kohezyonsuz; veya iri taneli ya da ince daneli olarak ve organik zemin olarak sınıflandırılır. Örnek olarak

- İri daneli kohezyonsuz zeminler, kum ve çakıl,
- İnce daneli kohezyonlu zeminler, silt, kil,
- Organik zeminler, turba gibi.

3.6.1.1. İri daneli zeminler

Büyüklik bakımından taştan, çakıl ve kuma kadar değişen kaya parçalarından oluşmuştur. Sertliğinden dolayı kuvarsın minerali, daneler iyice yuvarlak olduğunda ise birçok çakıl ve kumun esas mineralidir. İnce kum tabakalarında, daneler kaba olanlarına nazaran daha çok köşelidir ve daneler arasındaki su filmi ise aşınmaya karşı korur.

3.6.1.2. İnce daneli zeminler

Genellikle silt ve killer bu grupta yer alır. Silt, ince kum ve kil arasında kalan bir zemin cinsidir. İnce daneli zeminler plastik olarak deforme olabilmektedirler. Bu özelliğiyle ince daneli zeminler tanınırlar.

Tablo 3.2. Kum ile Kil Arasındaki Farklılıklar

KUM	KİL
Boşluk oranı düşük	Boşluk oranı yüksek
Temiz olduğunda az kohezyon	Su muhtevasına bağlı kohezyon
İçsel sürtünme yüksek	İçsel sürtünme düşük
Plastik değil	Plastik
Çok az sıkışabilir	Çok sıkışır
Yük tatbiki ile hemen sıkışır	Uzun bir sürede yavaş sıkışır
Suya karşı geçirgendir	Suya karşı geçirgen değildir.

Killer, yapıları itibariyle yapraklı veya fisürlü (çok ince çatlak) olabilmektedir. Yapraklı yapıdaki killer ince tabakalar halinde olup her tabaka kilden soyularak ayrılabilir. Fisürlü killerde ise kırıldığında düzensiz fisür ve çatlak yüzeyleri görülmektedir. Tabii durumda fisürlü killer, genellikle katı ve yüksek oranda kohezyon mukavemetine sahiptir. Fakat farklı nedenlerden dolayı fisürler

açıldığında ve açılan yerlere su girer ise zemini yumuşatır ve ayrıştırır (Hough, 1957). Kaba ve ince daneli zeminlerin karakteristik özellikleri: Teoride kaba ve ince daneli zemin diye ayırmak ile kum ve kil diye ayırmak arasında bir fark görülmemektedir. Bunların arasında görülen farklılıklar Tablo3.2.de belirtilmektedir.

3.6.1.3. Organik Zeminler

Yukarıda anlatılan zemin türlerinde organik maddeler de içermektedir. Bunlardan bazıları, kısmen ayrılmış bitki parçacıkları ve humustur. Humus, çürümüş bitki ve hayvan artıklarından oluşan şekilsiz koyu renkli bir maddedir. Bu maddeler ziraat mühendisleri için çok önemli olsa da, jeofizik ve inşaat mühendisleri için hiçbir anlam ifade etmemektedir. Çünkü mühendisler toprak incelemeleri yaptığında bu üst zemini çıkarırlar.

3.6.2. Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırılması

Birleştirilmiş zemin sınıflandırılması dünya çapında en çok kullanılan sınıflandırma sistemidir. Casagrande'nin 1948'deki askeri havaalanları üzerindeki çalışmasıyla oluşmuştur. Bu sınıflandırmaya göre, kaba daneli zemin cinsleri, gözle incelenerek belirlenebilmektedir (Tablo 3.3).

3.6.3. Karayolları Sınıflandırma Sistemi

Bu sistem ilk olarak, yol inşaatı alt yapılarının sınıflandırmada kullanılmıştır. U.S. Bureau of Public Roads tarafından geliştirilmiştir. Bu sınıflandırma sisteminde zeminler A1'den A7'ye kadar sıralanmakta olup, her grubun ayrı karakteristik özellikleri bulunmaktadır. (Tablo 3.4) Gruplar, alt yapı olarak kullanılacak materyalin, uygunluk derecesinin belirlenmesi için yapılmıştır (Tekinsoy, 2002).

Tablo 3.3. Birleştirilmiş Zemin Sınıflandırılması

Ana Bölümler, Zemin grupları ve tipik isimler	Grup Sembolleri	Fiziksel ve görünüş özellikleri
<p>1. KABA DANELİ ZEMİNLER</p> <p>Çakıl ve çakıllı zeminler</p> <p>İyi derecelenmiş çakıl veya çakıl-kum karışımları; inceler az veya hiç yok.</p> <p>Fena derecelenmiş çakıllar veya çakıl-kum karışımları; inceler az veya hiç yok.</p> <p>Siltli çakıllar, çakıl- kum-silt karışımları</p> <p>Killi çakıllar çakıl-kum-kil karışımları</p>	<p>GW</p> <p>GP</p> <p>GM</p> <p>GC</p>	<p>Gözle kolayca görülebilen büyük daneler. Büyük bir kısmının dane çapı 1,5 mm. den büyük.</p>
<p>Kumlar ve kumlu zeminler</p> <p>İyi derecelenmiş kumlar veya çakıllı kumlar; inceler az veya hiç yok.</p> <p>Fena derecelenmiş kumlar veya Çakıllı kumlar; inceler az veya yok.</p> <p>Siltli kumlar, kum-silt karışımları</p> <p>Killi kumlar, kum-kil karışımları</p>	<p>SW</p> <p>SP</p> <p>SM</p> <p>SC</p>	<p>Danelerin büyük bir kısmı büyüteç kullanılmadan görülebilir. Zemin parmaklar arasında kumlu (pütürlü) hissini verir.</p>
<p>2. İNCE DANELİ ZEMİNLER</p> <p>Siltler ve killer (wl <50)</p> <p>İnorganik siltler, çok ince kumlar, kaya unu, siltli veya killi ince kumlar veya çok az plastisiteli killi siltler.</p> <p>Düşükten orta dereceye kadar plastisiteye sahip inorganik killer, çakıllı killer, kumlu killer, siltli killer ve yavan killer</p> <p>Organik siltler ve düşük plastisiteli</p> <p>Organik siltli killer.</p>	<p>ML</p> <p>CL</p> <p>OL</p>	<p>Ele pütürlü (kumlu) hissini vermez. Islak olduklarında yuvarlanarak silindircikler haline getirilebilir. Kurumaları halinde büzülme çatlakları oluşur.</p>
<p>Siltler ve killer (wl >50)</p> <p>İnorganik siltler, mikalı veya kavkılı ince kumlar veya siltli zeminler, elastik siltler.</p> <p>Yüksek plastisiteli inorganik</p> <p>yağlı killer</p> <p>Ortadan yüksek dereceye kadar plastisiteli organik killer, organik siltler.</p>	<p>MH</p> <p>CH</p> <p>OH</p>	<p>Temasta yağlı hissi verir. Islak olduğu zaman kolayca silindircikler haline getirilebilir. Kuruyunca büzülür. Kil daneleri %40 dan fazladır.</p>
<p>3. ÇOK ORGANİK ZEMİNLER</p> <p>Turba ve diğer bir hayli organik Zeminler.</p>	<p>Pt</p>	<p>Koyu ve lifli</p>

Tablo 3.4. Karayolları Sınıflandırma Sistemi

Grup	Alt Grup	Zemin	Özellikler
A1	A1 a A1 b	İyi derecelenmiş çakıl ve kum karışımı, iyi bağlayıcı var veya yok. Kaba materyal, başlıca taş ve çakıl Kaba materyal, başlıca kaba kum	Yüksek içsel sürtünme ve kohezyon, zararlı rötre yok, genişleme, kapilarite veya elastisite. Tekerlek yükleri altında çok fazla stabil durumda.
A2	A2-4 A2-5 A2-6 A2-7	Kaba ve ince materyaller A1 ve A3 gruplarının granüler materyalleri ile A4 ile A7 gruplarının silt-kil materyalleri arasındaki zeminler. Alt gruplar silt ve kil kısımlarının oran ve özelliklerine göre ayrılır.	Yalnız muayyen şartlar altında yüksek içsel sürtünme ve yüksek kohezyon
A3		İnce daneli materyal, bağlayıcı yok	Yüksek içsel sürtünme, kohezyon yok, zararlı kapilarite veya elastisite yok. Dondan kabarmaz, rötre veya genişleme yok. Tekerlek yükleri altında stabilitesi yok, fakat yükler yayılırsa mükemmel bir taşıyıcı haline gelir.
A4		Kaba daneler olmayan silt zemin. Önemsiz miktarda kil.	İçsel sürtünme değişik, az ile vasat arası kohezyon, elastisite yok, mühim kapilarite. Dona ve donu takip eden erime esnasında stabilitenin kaybolmasına maruz.
A5		A4 grubuna benzer, fakat kuru iken dahi yüksek elastik özellikler	Yük altında süratli deformasyonlar ve yükün kaldırılması ile geri dönme, iyi kompaksiyon zor.
A6		Düşük kompresibiliteli killler.	İçsel sürtünme düşük, düşük su muhtevalarında yüksek kohezyon, elastisite yok. Deformasyonlar yavaş olur ve yükün kaldırılması ile çok küçük geri dönme. Arazide ardışık ıslanma ve kuruma mühim hacim değişikliklerine sebep olur.
A7	A7-5 A7-6	A6 grubuna benzer, fakat belli su muhtevalarında elastiktir. Orta plastisite Yüksek plastisite	Yükün tatbiki ve kaldırılması ile süratle deformasyon ve geri dönme. A6 grubundan daha zararlı hacim değişimleri.

3.7. Zeminlerin Bazı Mühendislik Özellikleri

Zeminlerin dane çapı dağılışı, mühendislik özelliklerinde önemli rol oynar. Bu özelliklerden bazıları, aşağıda gösterilmiştir (Tablo 3.5).

- Zemin Hareketi: Silt ve killer kohezyon özelliği gösterirler. Daneciklerin küçük olmasından dolayı çok kolay su absorbe ederler. Özellikle killerde su emme kuvveti son derece yüksektir. Bundan dolayı su alırken kil şişer. Diğer taraftan ise kuruma ve büzölmeler meydana gelmektedir. Kumlarda ise böyle bir özellik görülmez.
- Dondan Dolay Kabarmalar: Zemin içerisinde buzucukların oluşması ile zemin yüzeyinin yükselmesine dondan kabarma denir. Özellikle yol inşaatlarında zararlı sonuçlar meydana getirir. Genelde siltler bu donmadan çok fazla etkilenir.
- Su Seviyesinin İndirilmesi: Yer altı su seviyesinin altına yapılacak olan temellerde su seviyesinin indirilmesi gerekmektedir. Bunu gerçekleştirmek için bir seri kuyu açılır ve su tulumba ile dışarı atılarak su seviyesi düşürölür. Bu sistem her çeşit kum için uygulanabilmekte olup silt veya killerde uygulanamaz.
- Akıcı Kum: Çok gevşek olan, suya doymun kumlar, ani bir darbe ile stabilitelerini kaybederler. Bu sarsıntı ile kum harekete geçer. Birim hacim ağırlığının kritik birim hacim ağırlığından daha küçük olduğu zaman akıcı kum özelliği görölmektedir. İnce kum ve siltli kumlarda akıcı kum gözlenmesine rağmen, kaba ve orta kumlarda, kritik birim hacim ağırlığından ve daha sıkı olmalarından dolayı akıcı kum oluşmaz.
- Geoteknik İşlemler: Kumlar kaba, orta, ince kumlar diye üç gruba ayrılmaktadır. Bu ayırım, bazı enjeksiyon işlerinde kumların kullanılmasında uygun olup olmayacağına karar vermekte faydalıdır. Çakıl ve çok kaba kumlara çimento enjekte edilebilmekte olup ince kumlara enjekte edilemez. İnce ve orta kumlara ise bitümlü emilsüyonlar ve silikat eriyikleri tatbik edilebilir. Bu türlü emilsüyon ve kimyasal eriyiklerinde kaba kum ve çakılların kullanılmamasının en büyük nedeni, zeminin içindeki suyun daha hızlı olan akımı ile kimyasal reaksiyon daha tamamlanmadan eriyikler yıkanıp götürölabilir (Özaydın, 1999).

Tablo 3.5. Zeminlerin Bazı Mühendislik Özellikleri

Zemin Cinsi	Özellikler			Jeoteknik Prosesler			
	İnşaattan Sonra Oturma	Akıcı Kum Durumu	Donma Kabarması	Yer altı suyu Alçaltılması	Çimento Enjeksiyonu	Silikat ve bitüm enjeksiyonu	Sıkıştırılmış Hava
Çakıl	Hiç yok	İmkansız	Hiç yok	Mümkün	Mümkün	Uygun değil	Mümkün
Kalın Kum	Hiç yok	İmkansız	Hiç yok	Uygun	Yalnız çok kalın ise mümkün	Uygun değil	Uygun
Orta Kum	Hiç yok	Beklenmez	Hiç yok	Uygun	İmkansız	Uygun değil	Uygun
İnce Kum	Hiç yok	Mütemayil	Hiç yok	Uygun	İmkansız	Çok ince kumda imkansız	Uygun
Silt	Olabilir	Mütemayil	Hiç yok	İmkansız	İmkansız	İmkansız	Uygun
Kil	Olabilir	İmkansız	Hiç yok	İmkansız	Yalnız sert fisürlü killerde	İmkansız	Yalnız yardımcı olarak kullanılır

3.8. Zemin Tiplerinin Arazide Tanınması

- İnce Kum: Islak veya kuru toprak halindeyken hafif bir kohezyona sahiptir. Daneler gözle görülebilir ve ayrı oldukları hissedilebilir.
- Silt: Islak bir silt parçası el içinde yatay olarak sarsılırsa su çıkar ve bu esnada parlak bir görünüme sahip olur. Fakat parmak ile bastırılırsa su kaybolur ve rengi de matlaşır.
- Kil: Yumuşak ve yağlı bir tesir verir, ıslak iken de parmaklara bulaşır. Sarsma deneyi ile anlaşılmaz.
- Organik Zeminler: Kaba, lifli dokusu, koyu rengiyle tanınır. Bazen de özel çürümüş nebat kokusu ile tanınır (Çinicioğlu, 2000).

3.9. Arazide Zemin Cinslerini Tanıma Deneyleri

Çakıl, kum, kumlu çakıl, çakıllı kum gibi iri daneli zeminler gözle tanınabilir, ancak içerisine az miktarda silt veya kil karışmış ise tanımak zordur. Eğer ince zemin oranı % 10'dan fazla değilse çok büyük bir önem teşkil etmez, şayet fazla ise ileriki konularda anlatılacak olan çökeltme deneyi ile zemin cinsi tanınır. İnce daneli zeminler ise her türlü deneyler ile arazide tanınır.

- Sarsma Deneyi: 1 veya 3 cm³ ıslak zemin, biraz daha su takviyesi ile yumuşak kıvama getirilir. Yapışkan olmaması dikkat edilmelidir. Zemini avuç içine

yerleştirip, diğeri elle birlikte şiddetle sarsılır. Eğer zemin, ince kum, silt veya siltli ince kum ise , sarsma zemindeki suyu yzeye çıkaracaktır, görünüşü parlak ve ıslak olacaktır. Numune elde sıkıştırılınca yzey suyu kaybolur. Zeminde kil var ise deney hiçbir şekilde reaksiyon vermez.

- Kuru Mukavemet (Kuru Toprakların Ezilmeye Mukavemeti): Bir miktar zemine su ilave ederek macun kıvamına getirilir. Numunenin tamamen kurumasını bekledikten sonra kırarak ve parmaklar arasında ufalamaya çalışarak sıkışma mukavemeti denenir. Plastisite arttıkça kuru mukavemet de artar.

Yüksek kuru mukavemet → CH grubu kil (yüksek plastisiteli kil)

Daha az kuru mukavemet → CL veya MH zemini

Düşük veya hiç olmayan mukavemet → OL veya ML zemin

İnce kum, silt ve kum silt karışımlarında çok az kuru mukavemet vardır.

- Sertlik (Plastik Limit Civarındaki Kıvam): Yaklaşık 1 cm³ hacminde zemini macun kıvamına getirerek, 3 mm.lik silindirler halinde yuvarlanacak hale getirilir. Bu noktada zemin ufalanır, plastisitesini kaybederse plastik limit kıvamına ulaşılmıştır. 3 mm. apındaki numunenin kopmaya gsterdiğı direnç çoğaldıkça, zemin plastisite kartında A hattına göre yeri daha yüksektir. Rahatlıkla ufalanan 3 mm.lik numune silt veya düşük plastisiteli inorganik kildir. Çok organik killeri de çok zayıftır.

- Çökeltme: Yaklaşık 50 gr. zemin, yaklaşık 150 mm. derinliğinde cam bir kavanoza koyulur. Kavanoz suyla doldurulur. Birkaç dakika şiddetli bir şekilde sallanır ve çökelmeye bırakılır. akıl ve iri kum hemen çökecektir. Kil ise daha uzun zamanda kelecektir. keltelerin birbirine göre kalınlığı değışik dane çapları oranlarının bir belirtisi olmaktadır.

- Renk: Genellikle siyah, gri veya koyu kahverengi gibi renkler organik zeminlerin bir göstergesi olmaktadır. Buna karşı parlak renkler ise inorganik zeminlerde görülmektedir.

- Koku: Çürümüş bitkisel ve hayvansal artıkların belirgin kokusu organik malzemelerin özelliğı olup, henüz nemli taze numunelere uygulanılır.

- Dokunma: Kumlar ve siltler derhal kururlar ve ellerden silkeleme suretiyle uzaklaştırılabilirler. Kil kuruduktan sonra rengi solar. Kil dokununca düzgün yapısını hissettirir. Silt ve kum ise pütürlüdür (Çinicioğlu, 2000).

3.10. Deprem ile Zemin Arasındaki İlişki

Yerküre içerisindeki kırık(fay) düzlemleri üzerinde biriken biçim değiştirme enerjisinin aniden boşalması sonucunda meydana gelen yer değiştirme hareketinden kaynaklanan titreşimlerin dalgalar halinde yayılarak geçtikleri ortamları ve yeryüzünü sarsmasına deprem denir. Depremi etkisi ile zeminde oturma, sıvılaşma ve yumuşama gibi yeni oluşumlar meydana gelmektedir. Bu oluşumlardan en önemlisi sıvılaşmadır. Sıvılaşma beraberinde yeni oturmalar ve yumuşamalara neden olmaktadır. Yüze yakın kum tabakalarında, kum tanecikleri arasındaki boşluklara ani sismik kuvvet (deprem şoku) uygulandığı zaman, tanecikler arasındaki denge bozulur ve kum ile birlikte su yüzeye doğru hareket ederek zeminin sıvılaşmasına neden olmaktadır. Sıvılaşma sonucu kum su ile birlikte hareket ederek zemin sıvı gibi davranmaya başlar.

Özet olarak; depremler sırasında suya doygun gevşek yerleşimli kum ve düşük plastisiteli yumuşak siltlerde sıvılaşma gözlenirken plastik silt ve killerde deprem sonrası statik mukavemetlerinde azalmalar meydana gelmektedir. Bunun sonucunda kum ve düşük plastisiteli siltlerde sıvılaşma sırasında zeminin taşıma gücü tamamen ortadan kalkarken yumuşak plastik silt ve killerde taşıma gücünde önemli ölçüde azalma gözlenmektedir.

Sıvılaşan zeminlerde yapılar, zemin içerisine gömülerek, farklı oturmalar meydana gelir ve bu yüzden dönme ve yanal yatma gibi deformasyonlar oluşur. Bu neden ile kumlu siltli zemin tabakalarının yer aldığı inşaat alanlarında yapının inşaatından önce, sondaj yapılarak zemin tabakalaşması ve zeminlerin endeks ve mukavemet özelliklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Aynı zamanda dinamik analizler ile zemin tabakalarının sıvılaşabilirliğinin araştırılması gerekmektedir. (Erken ve diğ.)

İstanbul'daki deprem bölgeleri 4 bölümde derecelenmiştir. Bunlar: 1. derece deprem bölgeleri: İstanbul merkez, Adalar, Avcılar, Bakırköy, Gürpınar (Anarşa), Kavaklı, Kumburgaz, Mimarsinan, Yakuplu, Eminönü, Kadıköy, Kartal, Samandıra, Küçükçekmece, Maltepe, Pendik, Sultanbeyli, Tuzla, Üsküdar, Zeytinburnu, 2.

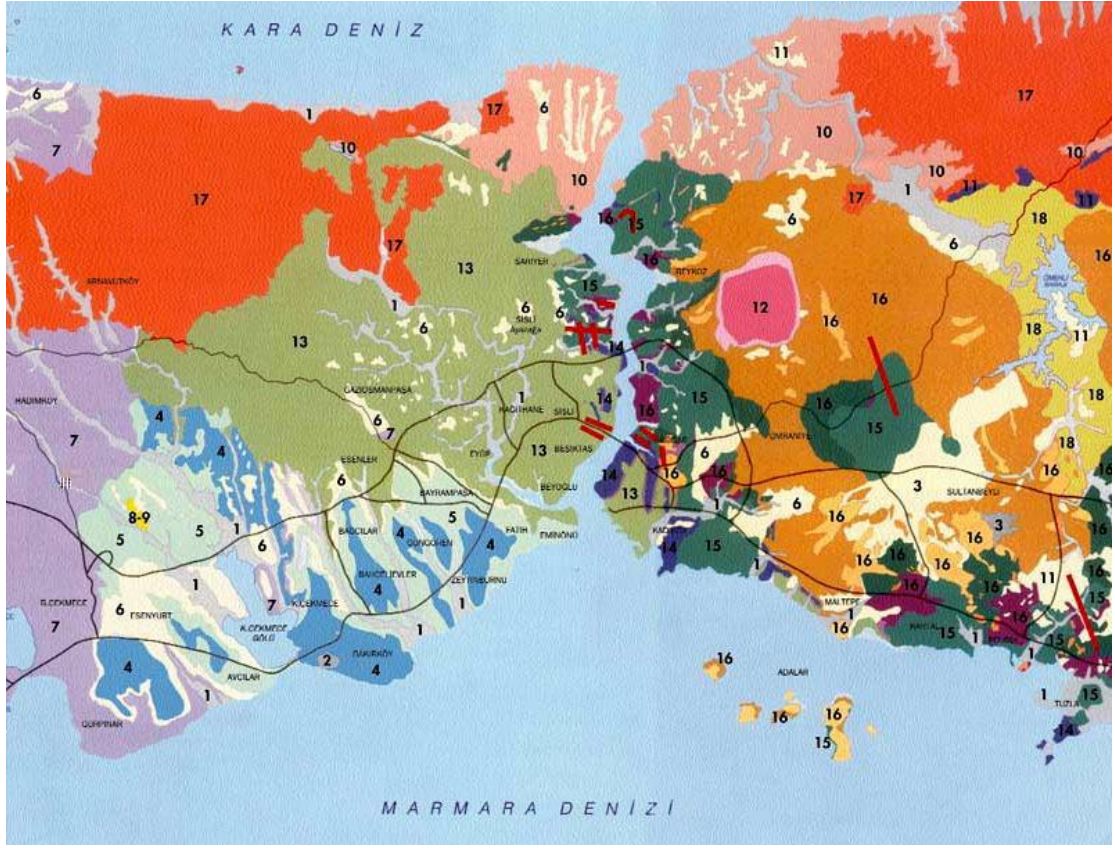
derece deprem bölgeleri: Büyükçekmece, Esenyurt , Kır  , Tepecik, Bağcılar, Mahmutbey, Bah  celievler, Bayrampaşa, Be  şikta  , Beykoz, Mahmut   evketpa  a, Beyoğlu, Çatalca, Boyalık (Hadımköy), Esenler, Kemerburgaz, Fatih, Gaziosmanpaşa, Güngören, Kağıthane, Silivri, Celaliye, Kamiloba,   anta, Gümüşyaka (Ereğli), Ortaköy (Silivri), Selimpaşa, B  y  k  avu  lu,   ile, Ağva (Yeşilçay), Teke (Tekek  y), Yeşilvadi (Haciz),   i  li, Ümraniye, Alemdar,   ekme, Sarıgazi, Sultançiftliği, Yenidoğan, 3. derece deprem bölgeleri: Durusu (Terkos), Eyüp, Göktürk, Arnavut  y (G.O.Paşa), Bo  az  y, Bolluca, Hara  cı, Taşoluk, Sarıyer, Bahçeköy, Değirmen (Germiyan), Sinekli, 4. derece deprem bölgeleri: Binkılıç (Istranca), Karacaköy,   iftlik  y. (www.deprem.gov.tr)

4. İSTANBUL’UN ZEMİN YAPISI

4.1. İstanbul’un Türkiye Genelindeki Yeri

İstanbul, yerküre üzerindeki yeri açısından Dünyanın önemli noktalarından biridir. Asya ile Avrupa kıtalarını birbirinden ayıran, yeryüzünün önemli su yollarından biri sayılan İstanbul Boğazı’nın her iki yakasında gelişmiş ve bu özelliği ile “iki kıta arası kurulmuş kent” unvanını kazanan İstanbul, tarihte 3 büyük imparatorluğun başkenti olmuştur. Türkiye nüfusunun 1/7’sine sahip olan İstanbul’da yaşayan insanların gereksinimlerinin karşılanması, ülke düzeyinde canlı bir ticarete yol açarak sanayi ve tarımsal üretimi beslemekte ve yönlendirmektedir. Devlete ödenen gelir vergisinin yarıya yakınını İstanbul ve çevresi sağlamakta olup ülke imalat sanayisinin üçte biri bu bölgelerde gerçekleşmektedir. Geçmişteki tarihinden kalma birçok yapılar, anıtlar, saraylar ve tarihi eserleri ile yurdun en çok ziyaret edilen turizm şehirlerinden biri haline gelen İstanbul, üniversiteleri, yüksek okulları, müzeleri, tiyatroları ve sanat galerileri ile Türkiye’nin en büyük eğitim ve kültür merkezidir.

4.2. İstanbul ve İlçelerindeki Zemin Formasyonları



Şekil 4.1. İstanbul'un Numaralandırılmış Zemin Yapısı (www.ibb.gov.tr)

İstanbul ve Kocaeli yarımadalarında yaklaşık 450 milyon yıldan bu yana bir çok zaman içerisinde tektonik hareketlere bağlı olarak çoğunlukla sedimanter, kısmen magmatik ve çok az miktarda da metamorfik kayaç grupları meydana gelmiş, oluşumlarından günümüze kadar gelen süreç içerisinde birçok kez kırılmalar ve kırılmalara benzer türü deformasyonlara uğramışlardır.

Büyükşehir Belediyesi Zemin ve Deprem İnceleme Müdürlüğü'nün hazırladığı jeoloji haritasına göre, (Şekil 4.1) İstanbul'un zemini neredeyse her semtte farklı özellikler göstermektedir. Tüm ilçelerde ve o ilçelere ait bölgelerde yapılan incelemelerde tek çeşit zemine rastlanmamakta ve bazı bölgelerde iyi zeminler olmasına rağmen, derelerin taşıdığı alüvyonlu topraklar da bilhassa bulunmaktadır. Bu harita aynı zamanda hangi bölgelerin depreme dayanıklı hangilerinin depreme dayanıksız olduğunu da göstermektedir. Haritada çıkarılan en önemli sonuçlardan biri de Avrupa Yakasının Anadolu Yakasına göre daha gevşek zemine sahip olmasıdır. Zeminin en sağlam bölgesi Çavuşbaşı bölgesidir. İstanbul'un jeoloji

haritası incelendiğinde 30 zemin çeşidinin bulunduğu görülmektedir. Ancak bunlardan birkaçının aynı özelliğe sahip olduğundan, farklı özellikte zeminler ise 18 çeşittir.

- 1- Alüvyon (Qa)
- 2- Kuşdili formasyonu (Kşf)
- 3- Alüvyon yelpazeleri (Q)
- 4- Bakırköy formasyonu (Baf)
- 5- Güngören formasyonu (Gnf)
- 6- Çukurçeşme formasyonu (Çf)
- 7- Gürpınar, Karaburun, Ceylan formasyonları (Güf, Kbf, Cf)
- 8- Soğucak formasyonu (Sf)
- 9- Hamamdere formasyonu (Haf)
- 10- Sarıyer formasyonu (Saf)
- 11-Kutluca, Hereke, Tepecik, Erikli, Kapaklı, Kocatarla formasyonları ve Tavşantepe kuvarslı diyoriti (Ktf, Hf, Tef, Ef, Kaf, Kof, Tk)
- 12- Çavuşbaşı granodiyoriti (Çg)
- 13- Trakya formasyonu (Trf)
- 14- Baltalimanı ve Tuzla formasyonları (Blf, Tf)
- 15- Kartal formasyonu (Kf)
- 16- Dolayoba, Gözdağ, Aydos ve Kurtköy formasyonları (Df, Gf, Af, Kuf)
- 17- Karaburun-Çukurçeşme formasyonu (ayrılmamış)
- 18- Kartal-Tuzla-Baltalimanı formasyonu (ayrılmamış)

Bu 18 çeşit farklı özellikteki zeminler 6 ayrı grupta toplanmıştır. Bunlar en zayıftan, en sağlam zemin gruplarına göre:

- 1- Halkalı Grubu: Bakırköy, Güngören, Çukurçeşme Formasyonu
 - 2- Terkos Grubu: Gürpınar, Karaburun Formasyonu
 - 3- Çatalca Grubu: Ceylan, Soğucak, Hamamdere Formasyonu
 - 4- Darıca Grubu: Sarıyer, Kutluca formasyonu
 - 5- Gebze Grubu: Tepecik, Hereke, Erikli, Kapaklı, Kocatarla Formasyonu
 - 6- İstanbul Grubu: Trakya, Baltalimanı, Tuzla, Kartal, Dolayoba, Gözdağ, Aydos ve Kurtköy formasyonları ve Çavuşbaşı granodiyoriti.
- 18 farklı zemin çeşitlerini, gruplarıyla birlikte en yaşlısından, en gencine kadar aşağıda incelenmiştir.

4.2.1. İstanbul Grubu

Bu grupta yer alan zemin grupları İstanbul'un en yaşlı zemin gruplarını içermekte olup, en az sorunlu kayaları oluşturmaktadır. Bu zemin grupları bölgelerin en alt zeminini oluşturmaktadır. Genelde Ordovisiyen-Karbonifer zaman aralığı (500-280 milyon yıl arası) içerisinde gelişmiş bir pasif kıta kenarı çökelleri ile gelişen okyanusun kapanma evresinde depolanmış filiş (kumtaşı-çamur taşı ardalaşması) istifinden oluşmaktadır. Grubun yaşlı bölümü, daha çok Anadolu yakasında görülmekte olup bazı kesimlerde daha ince daneli silt taşı ve çamur taşları, bazı kesimlerde de kaba çakıl taşları ara tabakalarını kapsamaktadır. İlkel durumda, seyrek eklemli som kaya niteliğindeki bu gereci kuran kırıntıların önemli bir bölümü feldspat kristali parçalarından oluştuğu ve bunlar da atmosferik etkenler ve yer altı suyunun kolayca kile dönüştüğü için yaygın biçimde ayrışarak, zayıf ve yumuşak bir kaya niteliği olmuştur. Özellikle, Maltepe yöresinde sık sık magmatik dayklarla (düşey konumlu sokulumlar) kesildiği ve bunların ayrışarak killi, yumuşak bir zemine dönüştüğü görülmekte ve taşıma gücü orta düzeyde olmaktadır. Derine inildikçe oldukça yüksek yapılar bu zemine oturtulabilir. Zeminin kaya niteliği olması, ayrılmış olduğu kesimlerde bile yapı yükleri altında sıkışmasını ve yapı temelleri altında oturmalara neden olmasını engellemektedir (Atlas Dergisi, 1999).

Daha öncede belirtilen bu gruba ait olan zemin türleri: Aydos, Baltalimanı, Dolayoba, Gözdağ, Kartal, Kurtköy, Trakya ve Tuzla formasyonları ve Çavuşbaşı Granodiyoriti'dir. Aşağıda bu zemin grupları ayrıntılı olarak incelenmiştir.

- Kurtköy Formasyonu (Kuf)

İstanbul grubunu oluşturan zemin grubunun en alt birimini oluşturur. Önceki çalışmalarda Haas (1968) tarafından Kurtköy Tabakaları, Kaya (1978) tarafından Kurtköy Arkoz Birimi olarak tanımlanan bu birim ilk kez Önal (1982) tarafından Kurtköy Formasyonu olarak adlanmıştır. Genel olarak mercekli çakıl taşı (mor renkli çakıl taşı), kumtaşı ve çamur taşlarından veya bunların ardışımından meydana gelmektedir. Bütün özelliklerin görüldüğü tek bir tip kesit mevcut bulunmamaktadır. Kalınlıklar genel itibarıyla 15-20 metre civarındadır. Üstten Aydos formasyonu ile tedrici geçişlidir.

Kurtköy formasyonu Avrupa yakasında bulunmamakta olup, özellikle Anadolu yakasında Kurtköy ve Maltepe'nin kuzey kısmı ve Kınalıada-Kayaburnu çevresinde çokça bulunmaktadır.

- Aydos Formasyonu (Af)

İstanbul'un en eski birimi olan Kurtköy formasyonunun üzerinde yer alan pembe-boz renkli bir istif izlenmiştir. Bu istif için daha önceden Paekelmann, (1938); Okay (1947-1948); Altınlı (1951); Ketin (1953-1959); Arıç (1955); Arıç ve Sayar (1964); Abdüsselamoğlu (1963-1977); Baykal ve Kaya, (1965) adlandırmalar yapmış ve bu adlandırmaların hiçbiri litostratigrafi adlandırma sistemine uymadığı için bu istif Önalın (1982) tarafından Aydos formasyonu olarak adlandırılmıştır. Esas olarak kuvarsit ya da kuvarslı kumtaşlarından oluşmaktadır. Çok sert ve kırılığandır. Kazımları güçtür. Taşıma gücü yüksek, yapı yükleri altında sıkışmayan türden kayalardır. İstanbul'un doğu kesiminde genellikle tepelerin üst kısmında yer aldıkları için birim üzerinde yapılaşma uygun değildir. Her yükseklikteki yapının taşıyabileceği sağlam bir zemin olarak düşünülmelidir. Deprem yükleri altında bu birimde sıvılaşma, oturma, yumuşama gibi zayıflamalar meydana gelmez. Maksimum kalınlığı 300-310 metre olan Aydos Formasyonu, genelde geometrisi örtü şeklindedir. Alttan Kurtköy, üstten Gözdağ formasyonlarıyla geçişleri tedrici geçişlidir.

Aydos Dağı, Kayış Dağı, Çamlıcalar, Kurtköy ve Beykoz çevresinde bulunur, Avrupa Yakası'nda ise İstinye'de çok az bulunmaktadır.

- Gözdağ Formasyonu (Gf)

İstanbul grubunun formasyon mertebesinde 3. sırada yer alan Gözdağ formasyonu, lamineal şeyller (çok ince tabakalı çamur taşı) ile onların üzerindeki kuvarsit mercekli şeyllerden oluşmaktadır. Taşıma gücü yüksek ve sıkışmayan bir zemin türüdür. Formasyon, üstteki Dolayoba Formasyonu'na yanal ve düşey yönde geçer. Bu durum özellikle Dolayoba güneyinde ve İstinye kuzey-doğusunda çok güzel ve açık olarak gözlenebilmektedir. Formasyonun Büyükdere çevresinde alt sınırı görülmemesine karşın 720 m. lik stratigrafik kalınlığı mevcuttur (Akyüz, 1987). Gözdağ çevresinde ise 700 m. kalın olduğu ifade edilmiştir (Önalın, 1982).

Gözdağ Formasyonu Avrupa yakasına oranla Anadolu yakasında daha çok gözlenmektedir. Kartal ve Pendik kuzeyi ile Beykoz ve Çamlıcalar çevresinde

bulunmaktadır. Ayrıca Büyükada ve Ümraniye'nin güneyi, Çengelköy çevresinde ve boğazın batısında bulunur. İstinye-Beykoz arasında da mostraları mevcuttur.

- Dolayoba Formasyonu (Df)

Gri, mavi, açık kahverengi ve sıkı tutturulmuş kireçtaşlarından, kuvars kırıntılarını barındıran kumtaşlarından ve bantlı kireç taşlarından meydana gelmiştir. Kireçtaşlarında çok sayıda fosil bulunmaktadır. Formasyonun genel geometrisi örtü tipinde olup alt ve üst birimlerle sınırları uyumludur. Sert ve sık çatlaklı olup taşıma gücü yüksektir. Çok katlı yapılar güvenle yapılabilir. Derin kazılar kazı güçlüğünden dolayı ender yapılmaktadır. Alttaki Gözdağ Formasyonu ile girik, üstteki Kartal Formasyonu ile dikey geçişlidir. Fasiyesin kalınlığı İstinye'de 12 m olarak bulunmuştur. (Oktay ve Eren, 1992). Resif fasiyeslerine (başlıca mercanlar tarafından oluşmuş tortular) karşılık gelen kalınlığı ise yaklaşık olarak 500 m.dir. Bu resifal karakterli kesimler Anadolu yakasında yer alır.

Formasyon İstanbul ve Kocaeli yarımadalarında büyük yayılım göstermektedir. Avrupa yakasında Kireçburnu, Tarabya, Yeniköy, İstinye civarlarında ve Sarıyer'in güneyinde bulunur. Anadolu Yakası'nda ise Kartal-Pendik yöresinde yer almaktadır.

Şu ana kadar anlatılan İstanbul grubunun ilk 4 formasyonu, Zemin ve Deprem İnceleme Müdürlüğü'nün hazırladığı haritada 16 ile numaralandırılmış olup, hemen hemen aynı zemin özelliklerini göstermektedir. Taşıma kapasitesi çok yüksek ve deprem açısından sağlam bir yapıya sahip olmasına rağmen, tek bir kusuru; tektonik olaylardan oluşan yeraltındaki kırıklardan meydana gelmiş olması ve kırıkların genellikle birbirinin üstüne gelmesidir. İki kırık arasındaki bölgeye rastlayan binalar tehlikeli olabilmektedir.

- Kartal Formasyonu (Kf)

Mavimsi boz-sarımsı kahve-haki renkli, kirli sarı-açık kahve, orta ince taneli, yer yer kaba taneli ve kireçtaşı mercekleri, alt seviyeleri karbonat şeylli ince kırıntılı seviyeleri laminalı ve iyi katmanlı, bol fosilli killi şeyl-miltaşı ve grovaklar (bir çeşit kumtaşı) ile üst kısımlarda gri sarımsı gri, mavimsi gri, kalsit damarlı kireçtaşı seviyeli, bol mercan, trilobit (bir çeşit fosil), ve brakiyopodlu, killi kireçtaşı-kil, şeyl-silttaşı-kiltaşı-kireçtaşı ardalaşmasından oluşur (Yurtsever ve diğ, 1996). Taşıma gücü yüksek ve sıkışmayan zemin türüdür. Çok katlı yapılar güvenle yapılabilir.

Deprem yükleri altında bu birimde sıvılaşma, yumuşama, oturma gibi zayıflamalar ortaya çıkmaz. Formasyonun alt ve üst sınırları uyumlu ve tedrici geçişli olup geometrisi de genellikle örtü biçimindedir. Şekil 4.1. de 15 numaralı bölgelerde yer almaktadır. Avrupa yakasında Trakya formasyonu ile dokunağı tektoniktir. Arnavutköy civarında kalınlık tespit edilememekle beraber, Anadolu yakasında yüzeylerinin 400 m civarında kalınlık gösterdiği belirtilir (Önalan,1982).

Avrupa yakasında sınırlı ve dar alanlarda yer alır. Arnavutköy sahilinden boğaza paralel yayılım gösterir ve İstinye kuzeyinde bulunur. Anadolu yakasında ise Kartal, Pendik, Tuzla, Yakacık, Beykoz-Çengelköy arasında görülmektedir.

- Tuzla Formasyonu (Tf)

İstanbul ve Kocaeli yarımadalarında, Kartal formasyonunun içindeki kırıntılı kireçtaşlarının kalınlaşması ve sayıca artması, şeyllerin de giderek yok olması sonucu sarımsı, mavimsi ve gri masif kireçtaşları oluşur. Bu kireçtaşları; ince ardışıklı, mikritik kireçtaşı haline gelir ve bu da Tuzla formasyonu olarak adlandırılmıştır. Önalan (1988) ise Tuzla formasyonunun litolojik özelliklerini genel olarak mavimsi gri renkli kireçtaşı, kahverengimsi kireçtaşı-siyah çörtü, pembemsi alacalı şeyl ve yumrulu bantlı kireçtaşı şeklinde belirtmektedir. Formasyon, kısaca, yumrulu kireçtaşlarıyla, kalkerli şeyl ve tabakalı çökellerin ardalaşmasından oluşur. Genel olarak örtü şeklinde bir geometriye sahip olan formasyon alt ve üstteki birimlerle tedrici geçişlidir

İstanbul'un Avrupa yakasında; Sarıyer'de Kireçburnu'nda, Hacıosman Bayırı başlangıcında, İstinye Maslak arasında, Emirgan, Boyacıköy, Rumelihisarı, Rumelihisarı-Bebek arasında, Büyükbek-Arnavutköy arasında bulunmaktadır. Anadolu yakasında ise Tuzla ve çevresi, Kadıköy ve Beylerbeyi'nin bir kısmında görülmektedir.

- Baltalimanı Formasyonu (Bf)

Altındaki tuzla formasyonu üzerinde tedrici geçişle başlayan bir radioloria'lı çörtüler veya liditler bulunur. Bunlar Kaya (1973) tarafından Baltalimanı formasyonu olarak adlandırılmış olup, siyah renkli, lamine ve sık kıvrımlı bir birimdir. Sert ama çok kırılğan ve çok kıvrımlı olan bu zemin boğazın iki yakasında dar bir kuşakta yüzeylenen bir birim olmaktadır. Mostrada genellikle gravite kaymalarının (yer

çekimine bağı kayma çeşidi) neden olduğu sık kayma kıvrımlı bir zon şeklinde izlenir. Ayrıntıda siyah renkli, çok ince tabakalı ve paralel laminalı çörtlerden veya liditlerden oluşmuştur. Üstten Trakya formasyonu ile uyumlu olarak örtölüdür. Bu birimin maksimum kalınlığı 30 metredir. (Önalın, 1982).

Avrupa yakasında Baltalımanı ve Tarabya arasında, Emirgan, Bebek civarında bulunur. Tipik yerlerden biri Sarıyer İSKİ Şube Müdürlüğü civarı ve Şehit Muhsin Bodur karakolunun kuzeyinde yer alır. Anadolu yakasında ise Tuzla çevresinde, Kartal'ın kuzey batısında İçerenköy ve Beylerbeyi sırtlarında görölmektedir.

Baltalımanı ile Tuzla formasyonları Şekil 4.1. de 14 numaralı bölgelerde görölmekte olup, genel itibarıyla taşıma kapasitesi yüksek, yapılaşmaya müsait ve depreme dayanıklıdır.

- Trakya Formasyonu (Trf)

İstanbul Boğazı'nın doğu kıyılarında ve İstanbul yarımadasında Baltalımanı Formasyonu üzerinde baskın olarak yeşilimsi gri renkli, yerel mercekşel çakıl taşı ve türbiditik kumtaşı ara tabakalı bir istif izlenir. Bu istif Kaya (1978) tarafından Trakya Formasyonu olarak adlandırılmış olup diğeri formasyonlardan ayrılmıştır. Taşıma kapasitesi yüksek olup, çok katlı yapılar yapılabilmektedir. Deprem yükleri altında bu birimde de sivilaşma, yumuşama ve oturma gibi zayıflamalar ortaya çıkmaz. Formasyon genelde ince tabakalı ve paralel laminalı şeyllerden oluşmuş olup, Baltalımanı formasyonu üzerine uyumlu olarak gelir, üstten ise genç birimlerle açılı uyumsuz olarak örtölür.

İstanbul Avrupa yakasında; Sarıyer, Zekeriyaköy, Boğazköy, Arnavutköy, Şamlar, İkitelli, Mahmutbey, Edirnekapı, Sirkeci, Şişli, Beşiktaş, Yenikapı, Ortaköy, ve Ayazağa çevrelerinde geniş yayılım gösterir. Kaya (1971), formasyona ait genel bir kesitin İstinye-Ayazağa-Cebeciköy doğrultusunda göröldüğünü belirtir. Anadolu yakasında ise Kadıköy ile Üsküdar arasındaki bölümde çokça görölmektedir. Şekil 4.1. de 13 numaralı bölgelerde Trakya formasyonu gözlenmektedir ve özellikle Avrupa yakasının büyük bir bölümü bu birimden oluşmaktadır.

- Tavşantepe Kuvarslı Diyoriti (Tk)

Taşıma kapasiteleri yüksek olduğu için yapılaşmaya uygun olup, depreme dayanıklıdır. Aynı özellik gösteren diğeri formasyonlar; Kutluca, Hereke, Tepecik,

Erikli, Kapaklı, Kocatarla formasyonları olup Şekil 4.1. de 11 ile gösterilmektedir. Bu zemin türü daha çok Gebze ve İzmit'e yakın bölgelerde görülmektedir.

- Çavuşbaşı Granodiyoriti (Çg)

Magmanın yüzeye çıkmasıyla oluşmuş kayadan olan bir zemin türü olup, son derece dayanıklıdır. Ama kayanın çevresinde sağlamlığını kaybetmiş bölgeler de vardır. Bu bölgeler yapılaşmaya uygun değildir. Çavuşbaşı ve civarında görülmektedir. Şekil 4.1.de 12 numaralı bölgede yer alır.

4.2.2. Gebze Grubu

Bu gruba ait olan formasyonlar en yaşlısından en gencine doğru şu şekildedir; Tepecik, Hereke, Erikli, Kapaklı ve Kocatarla formasyonlarıdır. Bu formasyonlardan sadece Kocatarla formasyonunda (Kof), (Kaya ve LYS, 1980); ileri derecede ayrıışmış gözenekli bazalt (bir çeşit volkanik yüzey kayacı) bulunur ve üzerindeki ayrıışma (çürüme-bozulma) yapılaşma açısından sorun çıkarabilir. Jeolojik harita alanı içinde yalnızca Kilyos güneyinde ve Mahmutşevketpaşa kuzeyinde yüzeyleşmektedir. Yapı yükleri altında oturma olmamaktadır. Bu yörelerde daha çok az katlı villa türü konut yapıları yapıldığından herhangi bir sorunla karşılaşılmamıştır. Deprem yükleri altında bu birimde de sınılaşma, oturma ve yumuşama görülmez. Kocaeli yarımadasında ve İstanbul yarımadasının Kilyos kesiminde mostra veren Triyas yaşlı çökel istifler (210 milyon yıl önce) en açık ve gelişmiş şekliyle Gebze çevresinde oluşmuşlardır. Altınlı ve diğ. (1970) tarafından Hereke çevresinde kırmızı renkli karasal akarsu çökellerinde oluşan 200-1000 m. kalınlığındaki alt kesimi Kapaklı (Kaf); sarı renkli kumlu kireç taşlarından oluşan 30-40 m. kalınlığındaki kesim Erikli (Ef); gri-siyah renkli 200-800 m. Kalınlığındaki dolomitik kireç taşı (magnezyum içeren kireç taşı) ve dolomitler Hereke (Hf); kum renkli, 10-140 m. kalınlığındaki Halobia şeyller, Tepecik (Tef) Formasyonları olarak adlanmıştır. Genel olarak yapılaşmaya uygun olup, depreme dayanıklıdır. Kusurları ise yer yer erimeyle oluşmuş, boşluklarının olmasıdır. Şekil 4.1. de 11 numaralı bölgelerde yer almaktadır.

4.2.3. Darıca Grubu

Bu gruba ait olan formasyonlar Kutluca formasyonu ve Sarıyer formasyonudur. Darıca Grubu özellikle İstanbul Megapol alanının Kocaeli yarımadasında Darıca

çevresinden başlayarak doğuya ve kuzeye doğru geniş alanlarda yüzeyleşen bir grupta yer almaktadır. Üst Kretase-Alt Eosen zaman aralığında (65-45 milyon yıl arası) yörede gelişmiş havza, sedimanter dolgusu şeklindedir. Paleozoik ve Triyas yaşlı çökellerde oluşan temel üzerinde kırmızı renkli çakıl taşları ile başlar. Bunlar üzerinde yanal ve düşey geçişli karbonat kıyı ortamında gelişmiş kireçtaşları, onlar üzerinde de, kireçtaşı-marn, çamurtaşı-tüf ardışımı ile devam eder, daha üstten bu istif beyaz renkli kalın tabakalı sığ-denizel kireçtaşları haline döner, en üstte de tabakalaşması belirsiz ince paralel laminalı gri-boz renkli marnlarla sona erer. Bu istifin kızıl renkli kısmen karasal kısmen de kıvrıntılı kıyı koşullarında çökelmiş çakıl taşı-kumtaşı-çamurtaşı şeklindeki taban birimin Hereke Pudingi (Hpf) (Erguvanlı, 1949) veya Hereke Çakıl taşı (Altınlı ve diğ. 1970) olarak adlandırılmıştır. Onlarla yanal ve düzey geçişli olan bol Rudistli ve bentik foraminiferli kıyı karbonatları, Kutluca Formasyonu (Eip, 1987) olarak adlanmıştır. Hereke çevresinde 75 m. kalınlığa sahip olan Hereke Pudingi merceksel geometrilidir. Hereke Pudingi ile yanal düşey geçişli Kutluca Formasyonu Demirciler çevresinde 56 m. kalınlıkta olup genel geometrisi havza içine doğru incelen bir kama şeklindedir. Sarıyer bindirmesi kuzeyinde ve yine bindirmenin İstanbul Boğazı doğusundaki devamını kuzeyinde kalan sahada lav-tüf-aglomera (64 mm. den büyük volkanik kırıntı), sığ-denizel kireçtaşı ardışımından oluşan bir Üst Kretase istifi mevcuttur. Orta-Üst Maestrihtiyen bu birim Kutluca Formasyonu'nun eş değeridir ve Sarıyer Formasyonu (Saf) olarak adlanmıştır.

Genel itibariyle Sarıyer formasyonu depreme dayanıklı, sağlam bir formasyondur. Ayırışma ürünü bir kil olduğundan yapı yükleri altında önemli bir oturma oluşmaz. Bu grupta da deprem yükleri altında sıvılaşma, oturma, yumuşama meydana gelmez. Ancak bu formasyonda da yer yer ayrıışmış yani depreme karşı zayıf olan bölgeler vardır. Bina bu bölgeye denk gelirse taşıma kapasitesi düşük olduğu ve heyelan yaptığı için son derece sakıncalıdır.

Hereke Pudingi ve Kutluca Formasyonu Gebze grubu özelliğini taşımakta olup, şekil 4.1. de 11 numara ile gösterilmiştir. Sarıyer formasyonu ise 10 ile numaralandırılmıştır. Şekil 4.1. den de görüldüğü üzere boğazın Karadeniz'e açılan kesiminde Sarıyer formasyonu geniş bir şekilde yer almaktadır.

4.2.4. Çatalca Grubu

Orta Eosen-Alt Oligosen (34-23 milyon yıl arası) döneminde gelişmiş olan havza dolgusunu kapsamakta olup, yer alan formasyonlar sırasıyla Hamamdere, Soğucak ve Ceylan formasyonlarıdır. Bu formasyonlar temel kayaları üzerine uyumsuz olarak gelmekte ve Oligosen veya daha genç birimlerle ise uyumsuz olarak örtülmektedir. Yaygın olarak Büyükçekmece ve Küçükçekmece gölleri kuzeyinde görülür. Yüksek yapılar için zeminin sondajlarla araştırılması, temelin mutlaka sağlam kayaya yerleştirilmesi ve boşlukların da doldurulması gereklidir.

- Hamamdere Formasyonu (Haf)

İstanbul yarımadasında Orta Eosen-Alt Oligosen yaşlı tortul devre sarımsı kahverengi renkli, ince tabakalı ve bej renkli kireçtaşı ara tabakalı çamurlardan meydana gelmiştir. İlk kez Yavuz (1987) tarafından İkitelli batısındaki Hamamdere'de adlanmış olan bu birimin başlıca yüzeylendiği alanlar; İkitelli yerleşim merkezinin kuzey batısındaki Hamamderesi ve onun yaklaşık 1 km. kuzey batısında Balıklı deredir. Tip mevkii Hamamderesi doğu yamacında ve İkitelli yerleşim alanına 550-600 m. mesafede bulunur. Haritada 9 ile numaralandırılmış bölgede yer alan bu formasyon genel itibariyle; Soğucak formasyonu ile aynı özelliktedir.

- Soğucak Formasyonu (Sf)

Çatalca Grubu'nun ikinci birimi olan bu formasyon, İstanbul yarımadasında Küçükçekmece Gölü kuzeyinden kuzey batıya ve batıya doğru yaygın mostra (kayanın yüzeyde görünen kısmı) veren çeşitli karbonat fasiyeslerinden (tortul kayaların litolojik, dokusal, yapısal ve paleontolojik özellikleri) oluşmuştur. İlk kez Ünel (1967) tarafından Soğucak çevresinde adlanmış olan bu karbonatlar Keskin (1966) tarafından formasyon mertebesinde adlanmış Kırklareli Kireçtaşı'nın eşdeğeridir. Küçükçekmece kuzeyinde İkitelli ve Şamlar köyleri arasında resif arkası biyomikrit (çok ince kristalli, canlı kırıntısı içeren kireçtaşı), resif (biyolitit) ve resif önü (kırıntılı kireçtaşı) fasiyesleri olarak başlıca üç fasiyeste gelişmiştir. Genelde birbirleriyle yanal ve düşey geçişli olan bu fasiyeslerden resif arkası fasiyesi, kalınlıkları alt kesimde 0.3-0.6 m. üst kesimde ise 1-1.5 m kalınlıklı biyomikritlerle kalınlıkları 1-5 cm. olan karbonatça zengin çamurtaşı ara tabakalarından yapılmıştır. Tabakaların orta ve alt yüzeyleri çamur taşlarıyla dereceli geçişlidir.

Şekil 4.1. de 8 ile gösterilen bölgede yer almaktadır ve genel olarak sağlam zemin olarak nitelendirilir. Taşıma kapasitesi yüksek, depreme dayanıklıdır. En önemli kusuru suyun asidik özelliğinden etkilenerek erime göstermesi ve bu erimelerin mağaralar oluşturmasıdır.

- Ceylan Formasyonu (Cf)

Çatalca Grubu'nun son üyesi olan Ceylan Formasyonu genelde ince ve seyrek bej renkli kırıntılı kireçtaşı ara tabakalı yeşilimsi kahverengi çamurlardan oluşmuştur. İstanbul yarımadasında Küçükçekmece Gölü kuzeyinden itibaren batıya doğru yaygın mostra veren bu birim Keskin (1974) tarafından formasyon mertebesinde dikkate alınmıştır. Formasyonu oluşturan çamurlar ince paralel laminalı ve yoğun pelajik fosil içerikli olup kırıntılı kireçtaşı ara tabakalarının alt yüzleri aşınmalı ve keskin, içleri derecelenmeli ve yaygın paralel mikro çapraz laminalanmalıdır. Bu birim stratigrafik istifin alt kesiminde Soğucak Formasyonu ile yanall geçişli olup üstten ise onu transgresif (denizin ilerlemesi sonucu oluşmuş tabaka) olarak örtmektedir. Genel geometrisi örtü şeklindedir ve görünür ortalama kalınlığı Küçükçekmece Gölü kuzeyindeki Azatlı ve Baruthane çevresinde 50 m. nin üzerindedir. Bu birime yapı yapılırken drenaja önem gösterilmelidir.

Aşağıda belirtilen Karaburun ve Gürpınar formasyonları aynı özelliklere sahip olmasından dolayı 7 ile numaralandırılmıştır.

4.2.5. Terkos Grubu

Gürpınar ve Karaburun formasyonlarından oluşmakta olup şekil 4.1. de 7 ile numaralandırılmıştır. Depreme karşı son derece dayanıksızdır. Şekil 4.1. de görüldüğü gibi, Küçükçekmece kıyılarından başlayarak Büyükçekmece Gölü kuzeyine kadar geniş bir alanda yer alır. Bu birim alttaki Çatalca Grubuna ait olan birimlerin üzerine uyumsuz olarak gelir, üstten ise Halkalı grubu ile uyumsuz olarak örtülür. (Oktay ve diğ. 1992)

- Karaburun Formasyonu (Kbf)

Karadeniz kıyısında ve Durusu kuzeyindeki Karaburun beldesi çevresinde Soğucak Formasyonu üzerinde kıyı kırıntıları ile başlayan açık denizel marn ve kireçtaşları ile sonra da derin-denizel Olistostromal fasiyes (gravite etkisiyle oluşmuş tortul

karmaşık fasiyes) ve en üstte regresif gelişen delta fasiyesi ile sona eren bu istif Karaburun Formasyonu olarak adlandırılmıştır. (Oktay ve diğ. 1992)

Tip mevkii olan Karaburun yarımadası batısında Soğucak Formasyonu üzerinde plaj çakıl taşlarıyla başlar. Bunların üzerinde birkaç kumtaşı ve mikritik kireçtaşı ara tabakası içeren ve kıyı açığındaki sığ denizel koşullarda çökelmiş sarımsı kahverengi marnlar izlenir. İstif içinde yukarı doğru marnların rengi grileşir ve içlerinde mercekssel geometrili kalınlıkları ve sayıları giderek artan alt yüzeyleri aşınmalı-kanallı ve kaotik iç yapılı ara tabakalar ortaya çıkar. Bu oluşum havzasının derindenizel koşullara eriştiğini belgelemektedir. Bu fasiyes üzerinde delta önü türbiditik kumtaşı (derin deniz dibi akıntıları ile çalkantılı ortamda oluşmuş kumtaşı) ve gri kil ardışımı onun üzerinde de delta düzlüğü bataklık türü göllerde gelişmiş kömür içeren koyu gri killer yer alır. Formasyon büyük ölçekli çapraz tabakalı ve devresel gelişmiş gevşek çakıl-kum-kilden oluşmuş menderesli akarsu çökelleriyle biter.

- Gürpınar Formasyonu (Güf)

İstanbul yarımadasında, Ambarlı-Silivri, Danamandıra, Gürpınar arasındaki alanda Karaburun Formasyonu'nun karasal eşdeğeri olan, killerin baskın olduğu çeşitli kırıntılarda oluşmuş bir istif yüzeyler. Bu istif, Sayar (1977) tarafından en iyi görüldüğü Gürpınar çevresine izafeten "Gürpınar Formasyonu" olarak adlandırılmıştır. Bu birim Trakya havzası içindeki Mezardere Formasyonu ile de zaman eşdeğeridir. Sarımsı gri, kahverengimsi gri, gri, kilitaşı, miltası, kumtaşı ardalaşmasından oluşur. Güney Marmara sahili Gürpınar yöresinde üst kısımlarında konjerya içeren kireçtaşı tabakalıdır.

İstanbul'un yeni yerleşim alanlarını bu birim oluşturmaktadır. Yapı yükleri altında konsolide olmamaktadır. Kayma dayanımı ve taşıma gücü yüksektir. Deprem yükleri altında sıvılaşma, oturma, yumuşama gibi hareketler gözlenmez. Bu yönlerden dolayı yerleşime elverişlidir. Ancak, oldukça kalın olan bu birimin yüzeylendiği yerlerde deprem dalgalarında kayda değer büyütmelemlerle karşılaşılabilir. Özellikle, İstanbul'un batı kesiminde 17 Ağustos 1999 depremi sırasında oldukça önemli hareketlenmeler ölçülmüştür. Öte yandan, bu birimin yüzeylendiği alanlar İstanbul'un en heyelanlı bölgeleridir. Kayma dayanımı yüksek dahi olsa, küçük kazılar ve yanlış yüklemeler, drenaj bozuklukları vb. durumlarda heyelana davetiye

çıkarmaktadır. Yapıların yapılması için drenaj hendekleri, kazık grupları, dayanma duvarları, donatılı duvarlar vb. önlemler alınmalıdır.

Trakya havzasında geniş alanlar kapsayan Gürpınar formasyonu, Büyükçekmece Gölü'nün güneybatısından Mimarsinan- Güzelce- Türkoba köyleri arasında geniş bir yer kaplar. Ayrıca Büyükçekmece- Küçükçekmece- Karaağaç köyü arasında da yer almaktadır.

4.2.6. Halkalı Grubu

İstanbul ve Kocaeli yarımadasında tüm yaşlı birimler üzerinde açılı uyumsuz olarak Sarmasiyen (Üst Miyosen) yaşlı bir sedimanter oluşum izlenmektedir. Bu devre karasal akarsu koşullarında gelişmiş kaba kırıntılılarla başlar, kum ara tabakalı killerle devam eder ve kireçtaşı-marn-kil ardışımı ile son bulur. İçindeki üç farklı as birim Sayar (1976) tarafından alttan üste Çukurçeşme, Güngören ve Bakırköy Formasyonu olarak adlandırılmıştır.

• Çukurçeşme Formasyonu (Çf)

Halkalı grubunun, en yaşlı üyesi olup, Riva'nın kuzeyinde yer alan Çukurçeşme bölgesine izafeten “Çukurçeşme Formasyonu” olarak adlandırılmıştır. Genelde blok, çakıl, kumdan oluşmuştur. Bu litolojiler birbirleriyle aşınmalı yüzeylerle ilişkili mercekler şeklinde ve büyük ölçekli düzlemsel ya da tekne tipi çapraz tabakalardır. Bazı merceklerin en üst kesimlerinde ince kil tabakaları bulunmaktadır. Karasal örgülü akarsu ortamında çökeltilmiş bu kesimde maksimum tane boyu 35 cm., kumlar içinde de orta-kaba kumdur. Taşıma gücü yüksek olup, oturmalar çok sınırlıdır. Sıkı yerleştiği için deprem yükleri altında sıvılaşma meydana gelmez.

Çukurçeşme formasyonu, Avrupa yakası'nda Edirnekapı civarındaki mezarlıklar, Paşaçeşme, Çukurçeşme, Küçükköy, Atışalanı, Sağmalcılar, Güngören'in kuzeyindeki Üçüzlü Çeşme, Bağcılar batısı, Değirmentepe'nin kuzeyi, Mahmutbey civarları, Küçükçekmece, Halkalı'nın doğu ve batı tarafları ile Halkalı-İkitelli arasındaki sırtlarda, Ambarlı, Esenyurt, Firüzköy yamaçlarında; Yakuplar-Kavaklı-Gürpınar-Kıraç-Çakmaklı köylerinin bulunduğu yamaçlarda, Hoşdere ile çakmaklı kuzeyindeki sırtlarda görülmektedir. Ayrıca Kemerburgaz-Kilyos arasında da yaygın yüzlekleri bulunur. En yaygın ve sürekli izlendiği alan ise Silivri kuzeyinde Çerkezköy-Danamandra-İhsaniye-Fener-Sinekli-Yolçatı köyleri çevresidir. Anadolu

Yakası'nda ise Kadıköy'ün kuzey-doğu ve doğusunda yer almaktadır. Ayrıca Beykoz kuzeyinde de bulunur.

- Güngören Formasyonu (Gnf)

Genellikle yeşil-mavi renkli üst seviyelerinde kirli beyaz renkli maktrali (bir çeşit fosil) kireçtaşı ara seviyeli, kum cepli kil ve marnlardan oluşur. Sarımsı esmer-yeşil renkli kil, beyaz renkli marnlar ile bunlar arasında ince düzensiz tabakalı maktrali kalker, beyaz tebeşirimsi kalker seviyelerinden oluşmakta olup, killeri içinde marnlı kalker toprakları vardır. Killeri içinde ayrıca bitki sap ve yaprak izleri, silt ve kum mercekleri gözlenir. Killi kireçtaşı-kil ardışımı Bakırköy kireçtaşına geçişte çoğalır. Güngören formasyonunun en fazla 30 m kalınlığı bulunmaktadır. Depreme karşı zayıf olan bu zemin yapılaşma için de kötü özellik teşkil etmektedir. 14-15 derecelik bir eğim olduğunda heyelan meydana gelmektedir.

Güngören Formasyonu, Avrupa yakasının yerleşim kesimlerinin olduğu yerlerde; Yedikule, Kazlıçeşme, Osmaniye, Rami, Atış alanı-Esenler arası ve Güngören doğusunda görülmektedir. Ayrıca Şirinevler-Yenibosna-Kocasinan-Mahmutbey sırtının doğu ve batı yamaçlarında Şenlikköy-Sefaköy-Halkalı sırtının doğu ve batı yamaçlarında yüzeysel olarak bulunmaktadır. Şekil 4.1. de 5 numaralı bölgelerde bulunan bu formasyon Anadolu yakasında görülmemektedir.

- Bakırköy Formasyonu (Baf)

Bakırköy formasyonu, tabaka araları yeşil killi, genelde değişik kalınlıkta beyaz ve kirli beyaz renkli maktrali kireçtaşlarından oluşmakta olup ince tabakalı maktrali kalkerler arasında Melanopsisli ve Helix'li kalker seviyeleri görülmektedir. Bakırköy formasyonu İstanbul'un tarihsel gelişim çağlarından beri taş gereksinimini karşılamıştır. Formasyon tabanda kil ve seyrek kirli beyaz killi kireçtaşı ardışması ile başlayan tatlı su fasiyesli; düzensiz tabakalaşmalı, beyaz mikritik bir kireçtaşıdır. Aralarda yer yer yeşil ve mavi renkli killi ve marnlı düzeyler bulunmaktadır. Kireçtaşı yer yer oolitik (küremsi şekilli, iç içe geçmiş karbonatlı kılıflardan oluşmuş ortasında kuvars veya karbonat tanesi olabilen çapı 0,2-0,5 mm. olan yapılar) ve tebeşirimsidir. İnceden kalına doğru değişen tabakalı boşluklu ve kırıklıdır. Kireçtaşları genel olarak 30-40 cm., maksimumu ise 110 cm. kalınlığındadır.

Anadolu yakasında görülmeyen bu formasyon Avrupa yakasında özellikle yapılaşmanın olduğu yerlerde çok fazla görülmektedir. Topkapı, Zeytinburnu, Merkezefendi, Esenler, Davutpaşa, Değirmentepe, Bağcılar, Güngören, Bahçelievler, Merter, Haznedar, Bakırköy, Mahmutbey, Kocasinan, Yenibosna, Halkalı, Sefaköy, Soğuksu, Kanarya, Şenlikköy ve Yeşilköy’de bu zemine sıkça rastlanmaktadır. Ayrıca belirtilen bu alanlar dışında Bakırköy formasyonu Küçükçekmece, ile Büyükçekmece arasındaki sırtlarda; Avcılar, Firüzköy, Esenyurt, Yakuplu, Kavaklı, Gürpınar, Beylikdüzü ve Çakmaklı köylerinde geniş yayılımlar gözlenmektedir. Şekil 4.1. de 4 ile gösterilen yerler bu formasyona aittir.

Taşıma gücü yüksek olsa dahi özellikle Merter ve Haznedar çevrelerinde kireçtaşlarının içlerinde erime boşlukları karşılanabilmekte ve yapılanma durumu çimento enjeksiyonu ile iyileştirilmeye çalışılmaktadır. Diğer bir problem ise bu birimin altındaki Güngören ve Çukurçeşme birimleri ile birlikte, hatta daha alttaki Gürpınar killeri ile birlikte kalın ve karmaşık iç yapılı bir düşük hız tabakası oluşturdukları, buna bağlı olarak deprem dalgalarında önemli hareketlere neden oldukları belirlenmiştir. 17 Ağustos 1999 depreminde ana kaya üzerindeki Maslak’ta % 4, Mecidiyeköy’de % 6 yatay maksimum ivme ölçülmüşken; Halkalı grubu istifinin yüzeylendiği Fatih’te % 19 ve Yeşilköy, Ataköy, Zeytinburnu vb. alanlarda %12-21 arasında değişen ivmeler kaydedilmiştir. (Zemin ve Deprem İnceleme Müdürlüğü)

4.2.7. Alüvyon Yelpazeleri (Q)

Alüvyon yelpazeleri; en altta kahve ve gri renkli, köşeli kireçtaşı-kuvarsit-arenit gibi çeşitli kayaç parçalarından oluşan bloklarla başlar, bunun üzerinde kahve renkli killi çakıllı ve nadiren blok içeren, çapraz tabakalanmalı ve alt seviyelerinde manganlı kumlar bulunur. Bu birim üzerine de kahverengi-bej ve ince tabakalanmalı sert killer gelir. Bu seriyi takip eden birim, kahverengi çapraz tabakalı killi ve nadiren bloklu çakıl-kum yer almaktadır. Bu birimi, kahverengi-bej ve ince tabakalanmalı sert killer takip eder. En üstte açık bej renkli ve yer yer tabakalanmalı marn-kaliş görülmektedir. Depreme dayanıklılığı zayıftır ve yüksek katlı yoğun yapılaşma için son derece sakıncalıdır. Ancak düşük katlı binalar, gerekli önlemler alınınca yapılabilir.

Şekil 4.1. de 3 numaralı bölgeyi oluşturmakta olup sadece Sultanbeyli bu zemine sahiptir. Bazı jeologlar Sultanbeyli formasyonu olarak da adlandırırlar. Avrupa yakasında bu zemin görülmemektedir.

4.2.8. Kuşdili Formasyonu (Kf)

Formasyon; taban kesimi çakıllı ve yanal devamlılıkları değişen kumlar ile gri siyah renkli kil ve çamurlardan oluşmaktadır. İstanbul ve Kocaeli yarımadasında tüm yaşlı birimler üzerinde açılı uyumsuz olarak Sarmasiyen (Üst Miyosen) yaşlı bir sedimanter devre izlenmektedir. Bu devre karasal akarsu koşullarında gelişmiş kaba kırıntılarla başlayıp, kum, ara tabakalı killere devam eder ve kireçtaşı-marn-kil ardışımı ile son bulmaktadır. Taşıma kapasitesi zayıf, ama önlem alınarak bina yapılabilir. Deprem sırasında sıvılaşma beklenir.

Kuşdili formasyonu Şekil 4.1. de 2 ile numaralanmıştır. Avrupa yakasında sadece Ataköy ve çevresinde görülen bu formasyon, Anadolu yakasında görülmemektedir.

4.2.9. Alüvyon (Qa)

Alüvyonlar, Geç Kuvaternerde İstanbul ve Kocaeli yarımadaalarında mevcut olan çeşitli akarsu yataklarında depolanmış gevşek çakıl-kum-kilden yapılmış çökellerdir. Genelde çapraz tabakalı ve devresel çökeller şeklinde olup kalınlıkları ve kendilerini oluşturan malzeme çevrelerine ve akarsuların fiziksel ve geometrik özelliklerine bağlıdır ve holosen yaşlıdır. Deprem etkisini artırıcı yönde davranan bir zemin türüdür ve zemin cinslerinden en gevşek olanıdır. Taşıma kapasitesi son derece az olmasına karşın, Beykoz ve Riva civarlarında alüvyonlar sıkışarak katılaştığı için bir ya da iki katlı bina yapılabilir. Aynı zamanda deprem yükleri oluştuğunda, yumuşama gözlenir. Ciddi yapılar yapılmak istenirse özellikle temel bölümüne ciddi masraflar yapıp, alüvyonlu bölgelerin kuvvetlendirilmesi gerekmektedir.

Anadolu yakası için ayrıntılı olarak inceleme yaptığımızda İstanbul Boğazı ve Marmara'ya akan derelerin yataklarında alüvyonların oluştuğunu görmekteyiz. Özellikle Kurbağalı Dere, Tugay Dere, Kemikli Dere ve Tuzla Deresi'nde alüvyonların yayılımı çok fazla görülmektedir. Aynı zamanda Ömerli Barajı'nın kuzey batısında da alüvyonlar göze çarpmaktadır.

Alüvyonların özellikle denize yakın olan kesimleri çok geniş ve kalın özellikler göstermektedir. Bu kesimlerde de genellikle daha ince taneli materyalden oluşurlar. Bu kesimlerde daha çok kum, silt ve killi birimler görülür.

Şekil 4.1. de 1 numaralı bölgelerde bulunan alüvyon, Avrupa yakasında Zeytinburnu sahil kısmında, Zeytinburnu-Bakırköy sahil hattında, Küçükçekmece Gölü'nün kuzeyinden başlayarak ince şeritler halinde Hadımköy ve Arnavutköy'e kadar uzanmakta, Haliç'ten başlayarak yine ince tabakalar halinde Gaziosmanpaşa ve kuzeyine, Kağıthane, Eyüp, Şişli Ayazağa'ya kadar yer almaktadır. Sarıyer'in sahil hattında da az da olsa görülmektedir. (www.ibb.gov.tr)

5. GAYRİMENKUL DEĞERLEMESİ

5.1. Gayrimenkul Değerlemesinin Önemi

Gayrimenkulün değerlemesi uygun yöntemlerden birini kullanarak (karşılaştırma, gelir ve maliyet), o anki rayiç bedelinin hesaplanmasına denir. Değer tahmini edilirken tüm bilgi ve belgelerin elde edilmesi ve bunların doğru yorumlanması son derece önemlidir.

Gayrimenkul değerlemesi, hem hukuki açıdan ve hem de ticari açıdan çok önemli bir konu olmasına karşın, maalesef hala bilimsel bir tabana oturtulamamıştır. Ancak son yıllarda görülen; gayrimenkul yatırım ortaklıklarının kurulması, profesyonelce çalışan mühendislik ve mimarlık şirketlerinin oluşması, eğitime önem verilmesi ve teknolojiyi ve profesyonelliği ön planda tutan emlakçıların sayısında artışın olması gayrimenkul sektöründe önemli bir adım atılmasına yol açmıştır. Bu gelişmelerle birlikte insanlar doğru yatırım yapmak için bilimsel verilerle hazırlanan değerlemeleri dikkate almaya başlamışlardır.

5.2. Değer Kavramı

Değerleme yani ekspertiz, bir gayrimenkulün değerinin tam ve doğru olarak saptanması işlemidir. Bu konudaki en temel sorun; değer kavramını iyi kavrayabilmektir. Değer terimi, birçok kişi için anlaşılması zor bir kavram olup kişilere göre farklılık gösteren bir terimdir. Bir başka deyişle, değer kavramı belirsizdir.

Kullanım yerinde bir ürünün fonksiyon veya fonksiyonlarını beğeni ile yerine getirebilmesi için ürüne kazandırılmış özellikler toplamı ve bu özelliklerin yarattığı faydaların bir ölçüsü olarak değeri tanımlayabiliriz. Yani değer genel olarak belli bir malın, fikrin veya hizmetin taşıdığı yararlı bir unsurdur. Türkçe’de değer kavramı bir şeyin önemini belirtmeye yarayan soyut ölçü, karşılık ve kıymet olarak anlatılır.

Bir ekonomist için ise değer, değişim sürecinde mal veya hizmete sahip olma gücüdür. Öte yandan, bir nesnenin değeri, onun kullanabilirliği, faydası veya önemi ile de doğrudan ilişkili olmayabilir. Örneğin, su, dünyadaki en faydalı besindir ama dünyanın birçok yerinde suyu satın alabilme gücü diğer mallara oranla daha düşüktür. Farklı bir örnek vermek gerekirse, demiri ele alabiliriz. Günlük yaşamda, demir, altına oranla daha gerekli bir malzemedir fakat altın, demire göre çok daha pahalı bir malzemedir.

5.3. Piyasa Değeri Kavramı

Eksperin tespit etmeye çalıştığı, bir gayrimenkulun piyasa değeri aynı zamanda o gayrimenkulun ticari değeridir. Eğer değerleme, bunun dışında bir amaçla yapılıyorsa, eksper bu durumu kesinlikle göz ardı etmemelidir. Örnek olarak Ankara'daki Celal Bayar Köşkü'nü ele alınabilir. Köşkün ticari değerinin yanı sıra manevi bir değeri de olması gerekmektedir.

Piyasa değeri; ortalama mantık ve yeterli bilgiye sahip kişilerin piyasa koşulları içerisinde uzlaştıkları fiyata denir. (Alp, 2000)

5.4. Gayrimenkul Değerine Esas Teşkil Eden İlkeler

Gayrimenkul değerinin tespitinde bir çok ilkeler olsa da bunlardan sadece üç tanesi en önemlileridir.

- **İkame İlkesi:** Değerleme işlemi büyük oranda bu ilkeye dayanmaktadır. Örnek olarak 45.000 YTL' ye satılmak istenen bir evin, aynı özelliklere sahip yeni bir evin de fiyatı 45.000 YTL ise, satılmak istenen evin fiyatı mutlak surette düşürülmelidir.
- **Uygunluk İlkesi:** Bu ilkede anlatılmak istenen, eksperce değerlendirilirken gayrimenkul ile bulunduğu çevrenin uyumlu olması gerekliliğidir. Örneğin kişilerin Emirgan'da lüks bir apartman dairesinde oturmak isterken gecekonduda oturmayı düşünmemesi veya İstanbul Küçükçekmece'de çok lüks bir villada oturmayı düşünmemesi gibi. Bu ilke, bir gayrimenkulun en yüksek değerine ulaşması için, bu gayrimenkulun bulunduğu bölgenin özellikleri ile uyumlu olması gerektiğini kabul eder.
- **Beklenti İlkesi:** Gayrimenkulun bugünkü değeri ile gelecekteki değerle ilgili arasında bir bağlantı olduğunu açıklar. Bu açıdan gayrimenkuller ikiye ayrılır.

- a) Ticari amaçlı (Gelir Getiren) Gayrimenkuller: Burada değer, gelecekteki nakit akışlarının bugüne indirgenmiş değeri olarak ele alınır.
- b) Konutlar: Buradaki değer ise gayrimenkulun gelecekte sağlayacağı faydaların bugünkü değerinin parasal anlamını oluşturmaktadır (Tetik, 1998).

5.5. Gayrimenkul Değerinin Unsurları

Gayrimenkulun değerini oluşturan en önemli kavram, insanların duyguları ve düşünceleridir. İnsanların istekleri ve ihtiyaçları gayrimenkul üzerinde büyük önem teşkil eder. Toplumsal, ekonomik ve politik unsurlar da gayrimenkulun değeri üzerinde önemli rol oynar.

Değer kavramına, iki farklı açıdan bakılabilir. Birincisi sübjektif değer kuramı diğeri de objektif değer kuramıdır. Sübjektif değer kuramı; her bir malın değerinin tespit edilebilir olduğunu ve bundan dolayı diğer malların değerleri ile karşılaştırılabilir olması anlayışına dayanmaktadır. Aynı zamanda bu kavrama kullanım değeri de denmektedir. Objektif değer kavramında ise, bir malın sadece kendi türü ile karşılaştırmaya izin verir. Başka türlü malla karşılaştırmaya izin vermez, çünkü her mal başka bir mal ile karşılaştırılamayacak kadar önemlidir (Alp, 2000).

Gayrimenkul değerini iki ana etken etkiler. Bunlar içsel etkenler ve dışsal etkenlerdir.

- İçsel Etkenler: Doğrudan gayrimenkule ait olan özelliklerdir. Bunları 4 kategoriye ayırabiliriz. Fiziki koşullar, fayda, kıtlık ve devredilebilirlik olarak tanımlanabilir.

Fiziki Koşullar: Bir değer yaratabileceği gibi aynı zamanda değeri yok edebilecek unsurlardan da oluşabilir. Örneğin arsa değerlemesinde uzman, arsanın şeklini, konumunu, alanını, altyapısını, çevredeki yolları ve hatta güzel manzara gibi unsurları dikkate almak zorunda olup eksper, arsa üzerinde yapılacak inşaatlarda da, malzeme, işçilik ve yıpranmayı da göz önünde bulundurmalıdır.

Fayda: Bir malın bir isteği yerine getirmesi veya bir ihtiyacı karşılayabilmesi esasına dayanır.

Kıtlık: Arz ve talebe göre oluşur.

Devredilebilirlik: Bir ürün, yukarıda anlatılan üç özelliğe sahip olsa bile eğer kimseye devredilemiyorsa, piyasa değeri de yoktur denir.

- Dışsal Etkenler

Doğrudan gayrimenkule ait olmayıp, gayrimenkul haricinde başka unsurların da gayrimenkulu etkilemektedir. Bunlardan başlıcaları; ekonomik etkenler, sosyo-kültürel etkenler ve yasal mevzuatlardır.

Ekonomik Etkenler: Burada önemli olan alınacak olan gayrimenkulun ne kadarının geri dönüşü olacaktır. Burada ülke ekonomisinin büyük rolü vardır. Piyasadaki faiz oranları, ipotek kredileri ve bu piyasaya yapılan devlet müdahaleleri etkenler arasında en önemlileridir. Ülkemizde yaşadığımız 1994 ve son olarak 21 Şubat 2001 ekonomik krizlerinden sonra, faizlerin ve enflasyonun yükselmesi nedeniyle halk yatırım tercihlerini, döviz, faiz, bono, repodan yana kullandığından gayrimenkul sektörü gerileme yaşamıştır. Ama genel itibariyle, yani krizler haricinde halkın en önemli yatırım aracı gayrimenkul olmuştur. Bunun en önemli sebebi, Türk insanının riski seven bir yapıya sahip olmamasıdır.

Sosyo-Kültürel Etkenler: Sosyo-Kültürel unsurlarda çevre, demografi, trafik sorunları, gürültü, kentleşme modeli ve mimari düzenlemeler değeri etkileyen etkenlerden başlıcalarıdır.

Hukuki Mevzuat: Hukuki mevzuat da aynı şekilde değeri etkileyebilir veya değeri yok edebilir. Burada eksper, gayrimenkulle ilgili ilerde oluşabilecek yasal düzenlemeleri dikkatle incelemelidir. Örneğin planlanan bir otoyolunun arsanın çevresinden geçmesi veya imarı olan bir arsaya daha çok emsal alınıp daha fazla konut yapılması gayrimenkul üzerinde olumlu bir etkiye neden olacaktır (Tetik,1998).

5.6. Gayrimenkul Değerlemesinde Dikkate Alınması Gereken Temel Noktalar

Değerleme işlemi ne kadar sağduyulu olsa da bu sağduyuyu destekleyecek somut verilere de mutlak surette ihtiyaç vardır. Bunlardan bazıları; nüfus, çevre, doğal afetlere karşı korunma, güvenlik tedbirleri, sosyal alanlara ve alışveriş merkezlerine uzaklık, bina kalitesi ve arsa olarak sıralanabilir.

- **Nüfus:** Gayrimenkul yatırımcısının nüfus ile ilgilenmesinin sebebi talep-arz kavramından kaynaklanmaktadır. Örneğin bir bölgenin nüfusunda uzun zamandan beri azalma yaşıyorsa, azalan talebe karşılık konut fiyatlarında ciddi bir düşüş gerçekleşebilecek ve yatırım yapılan gayrimenkulden ise zarar doğacaktır.

- Çevre: Çevrenin gayrimenkulun fiyatı üzerinde çok fazla etkisi vardır. Bölgenin gelişme trendi sadece gayrimenkulun gelecekteki fiyatını değil, şimdiki fiyatını da etkiler. Örneğin, bir bölgenin yakın çevresine alışveriş merkezi yapılıyorsa o bölgede bulunan gayrimenkul fiyatları gün geçtikçe artacaktır. Hatta o alışveriş merkezi için daha inşaata başlamadan imarı alınsa dahi, söylentilerle birlikte yine de gayrimenkullerin fiyatlarında artışlar gözlenir.
- Doğal Afetlere Karşı Korunma: Ülkemizde maalesef çok geçerli bir konumda olmamakla birlikte, özellikle gelişmiş ülkelerde konutların veya diğer gayrimenkullerin deprem, sel gibi doğal afetlere olan dayanıklılığı ya da herhangi bir felaket anında o binaların bulunduğu bölgeye ani müdahale edilebilir olup olmadığını araştırmak değer tespiti açısından önemli bir husus olarak kabul edilmektedir. Finanssal açıdan düşünmek gerekirse deprem bölgelerinde olan konutların sigorta primleri de yüksek olup, bu durum evin değerini oldukça azaltmaktadır.
- Güvenlik Tedbirleri: İnsanlar evlerinde güvenli ve huzurlu bir ortamda yaşamak ister. Bu yüzden yeterli güvenlik tedbirlerinin alınmadığı, örneğin bir polis karakolunun bulunmadığı, sokak çetelerinin hakim olduğu, suç oranının yüksek olduğu semtlerde yer alan konutların değeri, bina kalitesi ne kadar yüksek, manzarası ne kadar güzel olursa olsun belirli bir fiyattan yukarıya çıkamayacaktır. Bu sebeple müteahhit ve mühendisler daha çok güvenli siteler yaparak insanların güvenli bir şekilde oturmalarını sağlamaktadırlar. Güvenlik tedbirlerinin öneminin anlaşılmasıyla pek çok inşaat firmasının kapalı yerleşimler (gated community) projeleri üretmesi bu eğilimi desteklemektedir.
- Sosyal Alanlara ve Alışveriş Merkezlerine Olan Uzaklık: Çevre konusunda da belirttiğimiz gibi sosyal alanlara ve alışveriş merkezlerine ulaşılabilirlik kolay ise o gayrimenkulun değeri de paralel olarak değer kazanacaktır. Üniversiteye, ilköğretim okuluna, spor merkezlerine, sağlık ocaklarına, hastanelere yakın gayrimenkullerin değeri diğer gayrimenkullere nazaran daha yüksek olmaktadır.
- Bina Kalitesi: Gayrimenkul değerinin tespitinde göz önünde bulundurulması gereken en önemli hususlardandır. Bina kalitesi
 - a) Zemin yapısına,
 - b) Temel yapısına,
 - c) Kullanılan malzemenin kalitesine,

d) İşçilik kalitesine bağlıdır. İstanbul'da son yaşanan depremler sonucunda binaların büyük bir bölümünün kaliteli olmadığı anlaşılmıştır ve bu yüzden yapı denetim firmalarını görevlendirmişlerdir.

- Arsa: Değerleme işlemi sırasında arsanın, hangi tür bir gayrimenkul yatırımına uygun olacağı ve yapının yapımı sırasında arsayı son derece uygun şekilde kullanıp kullanılmadığı çok büyük önem taşımaktadır. Özellikle ticari gayrimenkullerde çok önemli bir husustur (Maisel, 1992).

6. ZEMİN YAPISININ KONUT FİYATLARINA OLAN ETKİSİNİN İNCELENMESİ

6.1. Amaç

Literatür araştırmalarında görüldüğü üzere zemin yapısının konut fiyatlarına olan etkisi çok ciddi bir şekilde ele alınmamıştır. Konut fiyatlarını etkileyen çok çeşitli faktörler vardır. Bu tezin amacı, zemin yapısının İstanbul'daki konut fiyatlarına olan etkisini araştırmak ve sonuçlar ortaya çıkarmaktır.

6.2. Araştırma Metodu

Konut parselleri ve konut yapıları çok boyutlu ticaret mallarıdır. Bu nedenle konut değerlerinin belirleyicilerini bulmak için çoğunlukla ampirik analizlerde regresyon yöntemi kullanılmaktadır. Regresyon analizi, aralarında sebep ve sonuç ilişkisi bulunan iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiyi, o konu ile ilgili tahminler veya kestirimler yapabilmek amacıyla regresyon modeli olarak adlandırılan matematiksel bir model ile karakterize eden istatistik analiz yöntemidir. Bu araştırmada, İstanbul'un zemin yapısının konut fiyatlarına olan etkisi toplanan verilerin analizleri sonucunda çoklu regresyon yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Bu yöntem regresyon denklemlerinde konut fiyatının bağımlı değişken ve konutla ilgili özellikleri bağımsız değişken olarak kullanıldığı bir istatistiksel analizi içermektedir.

6.2.1. Verilerin Toplanması

İstanbul Büyükşehir Belediye sınırları içinde bulunan 32 ilçenin 26'sında araştırma yapılarak veriler toplanmıştır. Her ilçeye ait toplanan veriler; nüfus, nüfus yoğunluğu, konutların fiyatları, konutların alanları, merkeze olan uzaklıklar, gelir durumları ve zemin yapıları olarak ele alınmıştır. Merkez olarak Mecidiyeköy bölgesi seçilmiş olup, uzaklıklar haritadan kuşbakışı olarak hesaplanmıştır. Nüfus verileri için Devlet İstatistik Enstitüsü'nün kaynaklarından yararlanılmıştır. 2000

yılına ait nüfus bilgileri kullanılmıştır. Konutların fiyat ve metrekare verilerinin toplanmasında emlakçı ve inşaat şirketleri web sayfaları kullanılmış, Hürriyet Gazetesi ilanlarına bakılmış ve gerektiği takdirde emlakçılardan bilgi edinilmiştir. Gelir durumları ise yine Devlet İstatistik Enstitüsü'nden alınmıştır. 1996 yılında yapılan her ilçeye ait gayri safi yurt içi hasılat verileri, her ilçe için gelir durumlarının bir göstergesi olduğu kabul edilmiştir. 1996 yılındaki veriler, o yıla ait kura bölünerek dolar olarak hesaplanmıştır.

Zemin yapısı verileri ise İstanbul Büyükşehir Belediyesi Zemin ve Deprem İnceleme Müdürlüğü'nün hazırladığı jeoloji haritası ele alınarak hazırlanmıştır. Bu harita, zeminin depreme ve yapılaşmaya ne derecede etkili olduğunu bölgesel olarak göstermektedir. İstanbul'un zemin haritası 1'den 18'e kadar numaralandırılmıştır. 18 ile numaralandırılan bölge, zemini en iyi olan bölge, 1 ile numaralandırılan bölge ise zemini, depreme ve yapılaşmaya en sorunlu bölge olarak gösterilmiştir. Şayet bir bölgede birden fazla farklı zemin çeşidi bulunuyor ise, hangi zemin çeşitleri o bölgede yoğunluk gösteriyorsa o zemin çeşitleri dikkate alınır ve aritmetik ortalamaları hesaplanarak, o bölge için numaralandırılır. Örneğin Güngören ilçesinde farklı zemin yapıları mevcut olup, bunlar; 1, 4 ve 5 numaralı zeminlerdir. Fakat bölgede 4 numaralı Bakırköy ve 5 numaralı Güngören formasyonları daha yoğun olduğu için regresyonda, iki formasyonun ortalaması olan 4,5 sayısı dikkate alınmıştır.

İlçelere ait konutların veri sayıları 40-90 arasında değişmektedir. 26 ilçe için toplam 1.445 konut fiyatı ve metrekare verisi toplanmıştır. Fakat bazı ilçelerde sadece merkezlerdeki konut fiyatları değil, aynı zamanda farklı özellik gösteren alt bölgelere ait veriler de göz önüne alınmıştır. Bunlar; Bakırköy'ün alt kümeleri; Yeşilköy, Florya, Ataköy; Beşiktaş'ın alt kümeleri; Ortaköy, Arnavutköy, Bebek, Etiler, Ulus, Levent ve Kadıköy'ün alt kümeleri ise; Bağdat caddesi kuzeyi, Bağdat Caddesi Güneyi, Kozyatağı ve Bostancı 'dır. Özellikle bu üç ilçedeki konut fiyatı araştırmaları eşit oranlarda ve en yüksek sayıda yapılmıştır. Buradaki amaç oluşabilecek yüksek orandaki farkları en aza indirebilmektir.

Beşiktaş ve Kadıköy merkezde yapılan konut araştırmaları belli mahallelerde yapıldığı için sadece o mahallelere ait nüfus verileri ele alınmıştır.

Alt bölümlerin gelir durumları, bağlı oldukları ilçenin gelir durumuyla eşit olduğu kabul edilmiştir. Gelir durumları alt bölümlerdeki nüfusa bölünerek kişi başına düşen gayri safi milli hasılat rakamları hesaplanmıştır.

Araştırma yapılan sayının İstanbul genelindeki oranını bulmak için araştırma yapılan ilçelerin toplam nüfusu ile hane halkı sayı ortalaması ele alınmıştır. Toplam 26 ilçenin 2000 yılı toplam nüfusu 9.600.832'dir. (D.İ.E.) İstanbul'da 1990 yılında yapılan araştırmaya göre hanede ortalama birey sayısı 4,11 olduğu kabulü ile İstanbul'da şu an için yaklaşık 2.335.968 konutun olduğu düşünülebilir. Bu bağlamda yapılan araştırma sayısı dikkate alınarak % 0.061'lik bir oran oluşmuştur. 1998 D.İ.E. verilerinde ise konut sayısı 2.113.488 dir. Bunlardan 556.608 i müstakil ev, 1.556.880 i ise apartman dairesidir.

6.2.2. Regresyon Analizi

Bu analizde, konutun birim fiyatı bağımlı değişken olarak ele alınmıştır, diğer değişkenler; merkeze olan uzaklık, gelir, nüfus yoğunluğu ve zemin yapıları bağımsız değişkenlerdir. Ancak gelir değeri rakamsal açıdan büyük olduğu için logaritma değeri regresyona sokulmuştur. Konut ve birim fiyatları dolar üzerinden ele alınmış ve ortalama kur olarak da 1,45 YTL olarak hesap edilmiştir.

Regresyon analizi, Avrupa ve Anadolu yakası için birlikte yapılmış olup, İstanbul genelinde bir sonuca varılmıştır. Regresyonda stepwise yöntemi kullanılarak hangi değişkenlerin birim fiyatı etkilediği gösterilmiştir.

Araştırma yapılan 26 ilçenin alfabetik olarak sırası şu şekildedir: Avcılar, Bağcılar, Bahçelievler, Bakırköy, Bayrampaşa, Beşiktaş, Beykoz, Beyoğlu, Büyükçekmece, Esenler, Eyüp, Fatih, Gaziosmanpaşa, Güngören, Kadıköy, Kağıthane, Kartal, Küçükçekmece, Maltepe, Pendik, Sarıyer, Şişli, Tuzla, Ümraniye, Üsküdar, Zeytinburnu.

Araştırmaya girmeyen ilçeler ise; Adalar, Eminönü, Çatalca, Silivri, Sultanbeyli ve Şile'dir. Bu ilçelerden Adalar, Eminönü ve Sultanbeyli'de araştırmaya dahil edilebilecek gayrimenkul fiyatları yeteri kadar bulunamamıştır ve Çatalca, Silivri ve Şile ise Büyükşehir Belediye sınırları içinde olmadığından araştırmaya girmemişlerdir.

6.3. Araştırmanın Sonuçları

Bu bölümde, İstanbul'da yapılan araştırmaların önce İstanbul genelindeki sonuçları daha sonra ilçelerdeki sonuçları incelenmiştir. İstanbul'un genel ve ilçe bazında nüfus, zemin yapıları, gelir, ortalama konut fiyatı ve alanları değişken olarak göz önüne alınmıştır.

• İstanbul (Genel)

İstanbul ilinin yüzölçümü 5.712 km² olmakla birlikte, 2000 yılının verilerinde ise toplam nüfus 10.072.447 dir. İl genelindeki nüfus yoğunluğu ise 1763 kişi / km² ye ulaşmıştır. Sadece üç yıl gibi kısa bir zamanda İstanbul nüfusu % 11 oranında artmıştır. (D.İ.E. Nüfus Sayım Sonuçları) Zemin yapısı olarak incelendiğinde İstanbul'da 18 farklı zemin çeşidinin olduğunu görülmektedir. Anadolu yakası, Avrupa yakasına nazaran daha sağlam olmasına rağmen her iki yakanın da orta ve kuzey kesimi daha sağlamdır. Güney kısımlara inildikçe zemin kalitesi düşmektedir ve çoğu yerleşim de bu bölgelerde yer almaktadır.

Mecidiyeköy kentin merkez konumu olarak kabul edilmektedir ve bunun en önemli nedeni hem yerleşim olarak ve hem de ulaşım bağlantıları ile ortada yer almasıdır.

İstanbul'da yapılan 1445 gayrimenkul araştırması sonucunda ortalama konut fiyatı 100.675,32 dolar, konut alanı 117,89 m² ve birim fiyat 853,97 dolar/m² dir.

Ortalama zemin yapısı 10,55 olarak tespit edilmiştir. Bu rakam olumlu olarak gözüktüğü de iyi formasyonlara sahip olan bölgelerde az da olsa alüvyonlu toprakların olması ve özellikle Avrupa yakasında, nüfus yoğunluğunun fazla olduğu yerlerde zemin yapılarının son derece gevşek olmasından dolayı bu rakamın önemsiz olduğu düşünülebilir.

• Avcılar

Avcılar İlçesi doğusunda Küçükçekmece gölü ve Küçükçekmece İlçesi, batısında Yakuplu ve Esenyurt beldeleri, kuzeyinde Bahçeşehir beldesi ve yine Küçükçekmece İlçesi; güneyinde ise Marmara denizi ile çevrelenmiş, 39 km² lik yüzölçümüne sahiptir. 2000 yılı nüfus verilerine göre nüfusu 235.113 olan ilçede, son on yılda %86'lık bir nüfus artışı meydana gelmiştir. Nüfus yoğunluğu 6.029 kişi/km² dir. Gecekondusu olmayan ilçe özelliğini taşımaktadır. Merkeze olan uzaklık 24,3 km.

dir. E-5 karayolunun üzerinde bulunması ve İstanbul Üniversitesi'nin geniş bir alanda yer alması ilçeyi daha da hareketlendirmektedir. 17 Ağustos 1999 depreminde İstanbul'da en çok hasar gören ilçelerin başında gelmektedir.

Avcılar'da araştırılan 45 konut sonucunda ortalama birim fiyatı 652,50 dolar/m², konut alanı 102,5 m² ve konut fiyatı 66.881,25 dolar olarak tespit edilmekte olup, fiyatların maksimum olduğu bölge Denizköşkler, minimum olan bölgeler ise Ambarlı ve Gümüşpala kesimidir. Zemin yapısı, 5 numaralı Güngören formasyonuna ve 6 numaralı Çukurçeşme formasyonu yoğun olarak yer almakta olup, yer yer 4 numaralı Bakırköy formasyonu ve Küçükçekmece gölü kenarında alüvyonlu(1) topraklar da gözlenmektedir. 5 ve 6 numaralı formasyonlar regresyonda dikkate alınmıştır.

• Bağcılar

Bağcılar, 1992 yılında Bağcılar, Mahmutbey, Kirazlı ve Güneşli semtlerinin birleştirilmesiyle Bakırköy'den ayrılarak ilçe olmuştur. TEM oto yolunun O-2 güzergahı ile bu güzergahın, D-100 (Eski E-5) oto yolunun, güney - batı ve kuzey - doğu ekspres bağlantıları arasındaki Bağcılar ilçesi bir geçit özelliği taşımaktadır. Batıda Küçükçekmece, kuzeyde askeri arazi ve Esenler, doğuda Güngören, güneyde ise Bahçelievler ilçeleri ile çevrili Bağcılar ilçesi 22 km² lik yüzölçümüne sahiptir. 2000 yılı nüfus verilerine göre ilçe nüfusu 559.694 tür. Son on yılda nüfus artışı %92 olan ilçenin nüfus yoğunluğu 25.441 kişi/km² olup merkeze olan uzaklığı 13,7 km. dir.

Bağcılar, önemli bir ticaret ve sanayii merkezidir. Başta tekstil, gıda, metal ve basın sanayii gibi önemli sektörler olmak üzere değişik amaçlı atölyeler, ticarethaneler ve İSTOÇ, Oto-Center, Massit gibi ticaret merkezleri burada yer almaktadır. 2000 yılı itibariyle bu sektörlerde 20.000'i aşkın işletme faaliyet göstermektedir. Ülkemizin büyük basın kuruluşlarından Hürriyet, Milliyet, Meydan, Dünya, Akit ve Yeni Asya gazetelerinin matbaa ve yönetim merkezleri Bağcılar Belediye sınırları içinde yer almaktadır.

Toplam 54 konut araştırması sonucunda, fiyat açısından Esenler ile aynı özellikler taşımakta olup, ortalama konut fiyatı 36.129,75 dolar, konut alanı 100,5 m² ve birim fiyatı 359,50 dolar/m² dir. Bağcılar'da görülen zemin çeşitleri; Bakırköy(4), Güngören(5), Trakya (13) formasyonları ve alüvyonlu(1) topraklardır. Güngören

formasyonu en yoğun olarak bulunduğu için regresyonda bu zemin numarası dikkate alınmıştır.

- Bahçelievler

Güneyde Bakırköy, batıda Küçükçekmece, kuzeyde Bağcılar ve doğuda Güngören ile sınırlı olan ilçe 1992 yılında Bakırköy'den ayrılarak müstakil ilçe olmuştur. Yüzölçümü 16,7 kilometrekaredir. 2000 yılı nüfusu 472.649 olan ilçenin son on yıla göre nüfusu %58 oranında artmıştır. Nüfus yoğunluğu 28.302 kişi/km² dir. İstanbul'da gecekondusu olmayan iki ilçeden biridir. Merkeze olan uzaklığı 13 km.dir.

Bahçelievler ilçesi; Cumhuriyet, Çobançeşme, Fevziçakmak, Hürriyet, Kocasinan, Siyavuş Paşa, Soğanlı, Şirinevler, Yenibosna, Zafer ve Bahçelievler olmak üzere 11 mahalleden oluşmaktadır. Bahçelievler'de 53 dairenin incelenmesi sonucunda ortalama birim fiyatı 565,70 dolar/m², konut alanı 105 m² ve konut fiyatı 59.398,50 dolar olmaktadır. E-5'e paralel, Ömür denilen bölgenin arkasında kalan daireler maksimum fiyatları oluşturmakta olup, Siyavuşpaşa bölgesinde en ucuz fiyatlar görülmektedir. Zemin yapısı olarak Bakırköy(4) ve Güngören(5) formasyonları görülmektedir. Ağırlıklı olarak Bakırköy formasyonu görüldüğü için, regresyonda bu zemin numarası dikkate alınmıştır.

- Bakırköy

Doğusunda Zeytinburnu, batısında Küçükçekmece, kuzeyinde Güngören ve Bahçelievler ilçeleri güneyinde ise Marmara Denizi bulunan, toplam 131 km² alan içinde yer alan, merkezden Mecidiyeköy'e kuş uçuşu 14,9 km olan İstanbul'un en önemli ilçelerinden biridir. 2000 yılı nüfusu 208.223 olan ilçe nüfusu son on yılda yüzde 31 gerilemiştir. İlçeden ayrılan mahallelerin müstakil ilçe olması nüfustaki azalmanın nedenidir. Nüfus yoğunluğu 1.589 kişi/km² dir. 1996 yılında, Devlet İstatistik Enstitüsü'nün yaptığı araştırmalar sonucunda kişi başı gayri safi yurt içi hasılatı en fazla olan ilçe Bakırköy ilçesidir.

Havayolu, karayolu, denizyolu ve tren yolu ulaşımı açısından Türkiye'nin en zengin ulaşımına sahip Bakırköy, Uluslararası Havacılık alanında faaliyet gösteren Atatürk Havalimanı ile büyük bir turizm potansiyeline sahip olup, kültür merkezleriyle, sosyal hizmet alanlarıyla, beş yıldızlı otelleriyle, dünya standartlarında büyük

alışveriş merkezleri ile Bakırköy, Türkiye için de büyük önem teşkil etmektedir. Bakırköy ekonomi bakımından, yalnızca ilçenin değil, İstanbul'un ekonomik yapısında da bir gösterge teşkil etmektedir. Akın Tekstil, Aksu Dokuma, Sümer Holding, Kilim Grubu Mensucat, Emboy İplik A.Ş., Empoy 2 İplik, Bornovalılar Yün İplik, Bakırköy Yün İplik Sanayii, Narin Tekstil A.Ş gibi belli başlı tekstil fabrikalarının bir kısmı da Bakırköy'ün sınırları dahilindedir. İstanbul'un en önemli alışveriş merkezleri; Galleria, Carosel, Atrium, Town Center, kültür merkezleri; Bakırköy, Yunus Emre, Kartaltepe, İspirtohane Kültür ve Sanat Merkezleri ve Dünya standartlarında sergilerin yapıldığı Dünya Ticaret Merkezi, Bakırköy'ün sınırları içinde yer almaktadır.

Bakırköy'de 2 türlü zemin görülmektedir. Bunlar; Kuşdili(2) ve Bakırköy(4) formasyonlarıdır. Bakırköy formasyonu kuşdiline oranla daha geniş yer kapladığı için regresyonda Bakırköy formasyonu dikkate alınmıştır.

- Bakırköy (Merkez)

Bakırköy'ün merkez mahallesi, İstanbul'un en eski merkezlerinden biri olup ticaret ve iş merkezlerinin olduğu yerdir. Bu bölgede yapılan konutların incelemesinde, ortalama birim fiyatı 845,50 dolar/m², konut alanı 110m² ve konut fiyatı ise 93.005 dolar olmaktadır. Bu değerler, Bakırköy'ün alt bölümlerine oranla çok düşük değerlerdir. Bunun en büyük nedenleri arasında; gürültü kirliliği, hava kirliliği, trafik yoğunluğu ve otopark eksikliğini gösterebiliriz.

- Ataköy

1960'dan sonraki yıllarda kurulmaya başlanan Ataköy siteleri 20 yılı içeren zaman zarfında büyük gelişme göstermiş olup, mimari ve şehircilik planlamasında örnek bir düzeye ulaşmıştır. Ataköy, 1.kısımdan 11. kısma kadar yeşil alanları, dinlenme yerleri, gezi pistleri, alışveriş merkezleri, kültürel ve sosyal tesisleriyle İstanbul'un seçkin ve lüks semtlerinden biri olmuştur. Çok ve az katlı apartmanlar ile yüksek kalitedeki villalardan oluşan Ataköy, zemin yapısı olarak Bakırköy bölgesinin en zayıf zeminine yani kuşdili formasyonuna(2) sahip olmasına rağmen gayrimenkul fiyatları İstanbul ortalamasının üstünde yer almaktadır. Yapılan araştırmalarda ortalama konut alanı 112 m², konut fiyatı 119.672 dolar, birim fiyat ise 1068,50 dolar/m² dir. Mecidiyeköy'e uzaklığı 15,3 km. dir.

- Florya

İstanbul'un en seçkin semtleri arasında yer alan Florya, Cumhuriyet dönemi yıllarında yazlık amaçlı evlerin bulunduğu bir yerleşim alanıydı. Başlangıçta 1 veya 2 katlı evlerden oluşan yerleşim alanları, giderek apartmanlaşmıştır. İstanbul ortalamasına nazaran çok yüksek fiyatların olduğu bölgede zemin yapısı 4 ile numaralanan Bakırköy formasyonudur. Konutların ortalama fiyatı 284.542,50 dolar, birim fiyatı 1724,50 dolar/m² ve konut alanı 165 m² dir. Merkeze uzaklığı 18,9 km. dir.

- Yeşilköy

Havaalanı ve lüks otellerin bulunduğu Yeşilköy'de gayrimenkul fiyatları İstanbul ortalamasına nazaran çok yüksek değerlerdedir. İstanbul'u diğer dünya şehirlerinden ayıran özellik havaalanının; gayrimenkul fiyatlarına olumlu etkisi olarak gösterilebilir. Yapılan konut araştırmalarında ortalama konut fiyatının 306.091,92 dolar, birim fiyatı 2.210,05dolar/m² ve konut alanı ise 138,5m² dir. İstanbul'un en pahalı 2. konut bölgesi olan Yeşilköy'ün zemin yapısı 4 numaralı Bakırköy formasyonudur. Merkeze kuş uçuşu uzaklığı 17,5 km. dir.

- Bayrampaşa

1990 yılında Eyüp ilçesinden ayrılarak İstanbul'un 25. ilçesi olmuştur. Kuzeyinde Gaziosmanpaşa, doğusunda Esenler, güneyinde Güngören ve Zeytinburnu bulunan, özellikle işçi nüfusunun yoğun olduğu bir ilçedir. Yüzölçümü 9,5 km² olan ilçenin nüfusu 246.646 olup, 11 mahalleden oluşmaktadır. Son on yılda nüfus %16 artmıştır. Nüfus yoğunluğu 25.963 kişi/km² dir. Merkeze olan uzaklığı 7,5 km. dir.

Konut fiyatları, zemin yapısına paralel özellikte olup, İstanbul ortalamasının altında yer almaktadır. 41 konut incelenmiş, ortalama konut alanı 98,5 m², konut fiyatı 35.982,05 dolar, birim fiyatı 365,30 dolar/m² olarak bulunmuştur. Zemin yapısı olarak yer yer alüvyonlu(1) topraklar bulunsa dahi genelde 5 numaralı Güngören formasyonu gözlenmekte olup regresyona bu formasyon dahil edilmiştir.

- Beşiktaş

İstanbul'un en eski ilçelerinden olan Beşiktaş, ilçe sınırları içinde 11 km²'lik bir alana sahiptir. Merkeze olan uzaklığı 2,1 km dir. Nüfusu 191.776 olan ilçenin, son on

yıla göre nüfusu yüzde 0,3 azalmış, son üç yıla oranla yüzde 5 azalmıştır. 2000 yılının değerlerine göre nüfus yoğunluğu km²'ye 17.434 kişi düşmektedir ki bu oran İstanbul genelinde yüksek bir değere sahiptir. Toplamda 25 mahalleye sahip olan ilçenin en önemli mahalleleri; Akatlar, Arnavutköy, Bebek, Dikilitaş, Gayrettepe, Etiler, Levent, Ortaköy ve Ulus'tur. İlçe hareketli ve çok canlı bir ticaret hayatına sahip olup 130 bine yakın ufak alışveriş merkezi, 2 bin şirket merkezi, sermaye piyasasında faaliyet gösteren kuruluşlar, Avrupa standartlarına uygun alış veriş merkezleri (Akmerkez, Metro City), plazalar ve uluslararası otel işletmeleri yanı sıra, Nobel ve Pfizer ilaç fabrikaları bulunmaktadır.

İlçe, kıyı yerleşimleri ve iç yerleşim özelliklerine sahiptir. Boğaza 8375 m. uzunluğa sahip olan ilçe tarihsel dokusu itibari ile sürekli turistik bir gezi yeri görünümündedir. İlçede çok sayıda saray, köşk, müze, kasır, koru ve yalı bulunmaktadır. Bunlar; Çırağan Sarayı, Dolmabahçe Sarayı, Yıldız Sarayı, Fer'ie Sarayları ve İhlamur Kasrı, Yıldız Korusu, Naile Sultan Korusu, Naciye Sultan Korusu, Vakıf Korusu, Emir Erkayınlar Korusu, Arnavutköy Robert Koleji Korusu, İpar Korusu, Fransız Yetimhanesi Korusu, Kortel Korusu, Ayşe Sultan Korusu, Boğaziçi Üniversitesi Koruları ile kıydan 160m. mesafesi olan Kuruçeşme Adası (Galatasaray Adası) yer almaktadır.

Beşiktaş ilçesi, genel olarak zemini sağlam bir ilçedir. Çoğunlukla Trakya(13) formasyonu bulunan bölgede Tuzla(14) formasyonu da bulunmaktadır. Her ilçede olduğu gibi bu bölgede de zayıf zeminler yer almakta olup, yer yer çukurçeşme formasyonu da gözlenmektedir. Ancak regresyona dahil edilen formasyon Trakya'dır.

• Beşiktaş (Merkez)

Merkez, Dikilitaş, Yıldız, Balmumcu ve Gayrettepe Mahallelerinde yapılan araştırma sonucu ortalama konut fiyatları 66.360 dolar olup, birim fiyatı 632 dolar/m², konut alanı 105 m² dir. Zemin yapısı bu bölgede 13 numaralı Trakya formasyonudur. Zeminin bu denli iyi olması, bölgenin ulaşılabilirliğinin kolay olması, merkeze olan uzaklığın az olması, bölgede çok fazla kültür ve eğlence merkezi olması dahi, fiyatlar, İstanbul ortalamasının altında yer almaktadır. Bunun en önemli nedenleri arasında hava ve gürültü kirliliğini gösterebiliriz. Araştırma yapılan bölgelerin nüfusu 36.366 olup, bu değer regresyona girilmiştir.

- Bebek

Boğaziçi kıyısında yer alan, eşsiz Boğaziçi manzarasıyla İstanbul'un en seçkin konut bölgesi olan Bebek, gayrimenkulun en pahalı olduğu bölgedir. Yapılan araştırma sonucu, Bebek'te ortalama konut fiyatı 336.875 dolar, birim fiyat 2450 dolar/m² ve konut alanı 137,5 m² olarak bulunmuştur. Bu değerler İstanbul'un en pahalı konut bölgesinin Bebek olduğunu göstermektedir. Bu bölgede, Trakya (13) formasyonu daha yoğun görülmektedir. Merkeze olan uzaklığı 3,5 km. dir.

- Etiler-Ulus

İstanbul'un modern ticaret, iş merkezi ve seçkin konutların yer aldığı bölge olup konutların bir bölümünün eşsiz manzaraya sahip olması konut fiyatlarını arttırmaktadır. Analiz sonuçlarına göre konutların ortalama birim fiyatı 1.555 dolar/m² dir. Konut fiyatı 246.467,50 dolar, konut alanı ise 158,5 m² dir. Zemin yapısı Trakya(13) formasyonudur. Merkeze olan uzaklık 3,8 km. dir.

- Levent

Levent bölgesi konuttan çok, işyeri ve alışveriş merkezi olarak tercih edilen bölge olup müstakil bahçeli villalar ve siteler mevcuttur. Konut fiyatları İstanbul ortalamasının üstündedir. Çevresel etkilerin önemli olduğu bölgede ortalama konut fiyatı 149.755 dolardır. Birim fiyat 1227,50 dolar/m² olup, konut alanı 122 m² dir. Zemin yapısı 13 numaralı Trakya formasyonudur. Yapılan gökdelen ve iş merkezleri, zeminin sağlam olduğunun bir göstergesidir. Merkeze uzaklığı 2,5 km. dir.

- Ortaköy-Arnavutköy

Boğaziçi kıyısında yer alan ve eski yapıların çokluğuyla dikkat çeken bir bölgedir. Boğaziçi kıyılarının özel bir bölge olarak üst gelir grubuna hitap etmesi ve bölgenin konum açısından prestijli olması fiyatların İstanbul ortalamasının üstünde olduğunu göstermektedir. Ortalama konut alanı 105 m², birim fiyat 1215,25 dolar/m², konut fiyatı 127.601,25 dolardır. Zemin yapısı Trakya(13) formasyonudur. Mecidiyeköy'e olan mesafesi 3 km. dir.

- Beyoğlu

Beyoğlu 1923'te Cumhuriyetin kurulmasıyla birlikte ilçe olmuştur. Bugün Beyoğlu geçmişteki birçok medeniyetlerin izlerini taşımaya devam etmekte olup, tarih, kültür

ve dinler mozağının birçok çarpıcı örneklerini görmek mümkündür. Asırlık binalar, camiler, kiliseler, sinagoglar, çan ve ezan seslerinin birbirine karıştığı, eğlence mekanlarından çıkan müzik seslerinin insan seslerine karıştığı günün 24 saatini canlı yaşayan bir ilçedir. Beyoğlu, özellikle Tünel'den Taksim'e giden İstiklal Caddesi; günde 1,5 milyon insanın gezdiği dünyanın en kalabalık 5 caddesinden birisidir.

Beyoğlu'nun ekonomisi sanayi, ticaret ve turizme dayanır. 26.000 işyeri mevcuttur. Birçok şirketin genel müdürlükleri, 141 banka şubesiyle; başta İstiklal Caddesi olmak üzere, Taksim, Talimhane, Gümüşsuyu, Salı pazarı, Perşembe pazarı, Karaköy, Tarlabası ekonominin ve ticaretin yoğun olduğu bölgelerdir. Taksim'den Tünel'e kadar olan bölgede eğlence mekanları, Talimhane'de oteller oldukça fazladır. 6 adet 5 yıldızlı otel, 9 adet 4 yıldızlı otel ile birlikte toplam 33 adet otel bulunmaktadır. Beyoğlu ilçesinin nüfusu 2000 yılı sayımlarına göre 234.964 olmasına rağmen, hareketli nüfusun çok olması nedeniyle mesai gününde bu nüfusun 500.000 ile 1.000.000 arası olduğu tahmin edilmektedir.

İstanbul'un tarih boyunca kültür, eğlence, iş ve ticaret merkezi olan Beyoğlu ilçesinde Cumhuriyet döneminde yer alan konutlar zamanla işyerlerine dönüşerek konut sayısı azalmıştır. Son on yılda nüfusu yüzde 2,6 oranında artan ilçenin yüzölçümü 9 km² dir. İlçenin nüfus yoğunluğu 26.107 kişi/km² olup İstanbul'da 3. sırada yer almaktadır. Merkeze olan uzaklığı 3,2 km. dir.

45 mahallesi olan Beyoğlu ilçesinin en pahalı konutlara sahip olan bölgeleri Cihangir ve Gümüşsuyu'dur. Beyoğlu'nda satılık konut sayısı yok denilecek kadar az olmasına rağmen, 43 konut araştırması sonucunda ortalama konut alanı 117,5 m², konut fiyatı 119.327,12 dolar, birim fiyatı 1.015,55 dolar/m² dir. Fiyatların İstanbul ortalamasının üstünde seyretmesinin en büyük nedenleri, 1990 yılında İstiklal Caddesi'nin yayalaştırılması, uluslar arası festivallerin yaygınlaştırılması, İstanbul'un eğlence ve kültür merkezini oluşturması, çevresel kalitenin artırılması ve özellikle Galatasaray, Cihangir ve Gümüşsuyu'nda eşsiz boğaz manzarasının olmasıdır. Zemin yapısı incelendiğinde, Haliç kenarında yer yer alüvyonlu topraklar görülse dahi, 13 numaralı Trakya formasyonu büyük bir oran oluşturmaktadır.

- Büyükçekmece

Güneyinde Çatalca ilçesi, batısında Marmara Denizi, Mimarsinan beldesi, kuzeyinde B.Çekmece gölü, Kıraç beldesi ve Gürpınar beldesi ile çevrilidir. İlçe nüfusu 396.937

olup son on yılda nüfus %178 oranında artış göstermiştir. Bu oran Büyükçekmece'yi 2. hızlı büyüyen ilçe konumuna ulaştırmıştır. Yüzölçümü 213 km² ve nüfus yoğunluğu 1864 kişi/km² dir. Merkeze olan uzaklığı 33,2 km. dir.

İncelenen 42 konutun ortalama konut alanı 125 m², konut fiyatı 38.862,5 dolar, birim fiyatı ise 310,90 dolar/m² dir. İstanbul ortalamasının çok altında fiyatların oluşmasının en büyük nedeni merkeze olan uzaklık ve çevresel alt yapının tam oluşturulmamış olması olabilir. Zemin yapısı 7 numaralı Gürpınar, Ceylan ve Karaburun formasyonlarıdır.

• Esenler

Esenler, kuzeyde Gaziosmanpaşa, güneyde Güngören, güneydoğuda Zeytinburnu, batıda Bağcılar ilçeleri ile komşu olup, yüzölçümü 39 km² dir. 17 mahallesi bulunan Esenler'in, Başakşehir 4. etap konutlarıyla birlikte mahalle sayısı 18'e çıkmış ve 2000 yılı nüfusu 394.423 olmuştur. Son on yılda %76 nüfus artışı gerçekleşmiştir. Nüfus yoğunluğu 10.113 kişi/km² dir. Esenler, Bağcılar ve Küçükçekmece ilçelerden farklı olarak, sanayi bölgesi değil, daha çok konut ağırlıklı bir bölge olmuştur. İstanbul Şehirlerarası Otobüs Terminali'nin de yer aldığı ilçede metronun da ulaşım katılması ile konutların sayısı hızlıca artmıştır. Merkeze olan uzaklık 8,8 km. dir.

45 konut incelemesi sonucunda ortalama konut alanı 100 m², birim fiyatı 327,58 dolar/m² ve konut fiyatı 32.758,62 dolar olarak hesaplanmıştır. Fiyatların İstanbul ortalamasının altında yer almasının en büyük nedenlerinden biri çevresel etkilere dir. Zemin yapısı incelendiğinde 3 farklı zemin çeşidi görülmektedir. 13 numaralı Trakya formasyonu, 4 numaralı Bakırköy formasyonu ve 5 numaralı Güngören formasyonlardan ağırlıklı olarak özellikle kuzeydeki Trakya formasyonu dikkat çekmektedir.

• Eyüp

Eyüp ilçesi, doğuda Sarıyer, Şişli, Kağıthane, güneydoğuda Beyoğlu, güneyde Fatih ve Zeytinburnu, güneybatıda Bayrampaşa, batıda ve kuzeybatıda Gaziosmanpaşa ilçeleri ile çevrilidir. İlçe, Haliç'in son bulduğu noktada başlayan, kuzeyde Karadeniz kıyılarına kadar uzanan 242 km²'lik geniş bir alana sahiptir.

Eyüp, İstanbul'un en önemli tarihi dokularını ve özellikle İslami eserlerini barındıran, eşsiz Haliç manzarasıyla bütünleşen bir ilçedir. Tarihi Eyüp Sultan Camii'si ve diğer İslami eserleri ile yerli ve yabancı turistlerin ilgi odağı haline gelen ilçede çok sayıda cami, mescit, türbe ve mezarlık bulunmaktadır.

İlçenin nüfusu 233.732 dir. Son on yıldaki nüfus değişimi yüzde 16,8 dir. Nüfus yoğunluğu 966 kişi/km² dir. Bu sayı İstanbul ortalamasının altında yer almaktadır. Merkeze olan uzaklık 6 km.dir.

Yapılan analiz çalışmaları sonucunda ortalama konut fiyatı 55.308,75 dolar, konut alanı 122,5 m² ve birim fiyat ise 451,50 dolar/m² dir. Prim yapan en önemli bölgesi Pierre Loti'dir. Bölgede bulunan çok sayıdaki gecekondular müteahhitlere kat karşılığı verilerek, orta kesime hitap eden yeni konutlar yapılmaktadır. Zemin yapısı genel olarak 13 numaralı Trakya formasyonu olmakla birlikte, Alibeyköy ve Kağıthane derelerinin döküldüğü yerlerde ve Haliç'in kıyı kesiminde alüvyonlu (1)topraklar göze çarpmaktadır. Regresyona alınan değer 13 numaralı Trakya formasyonudur.

• Fatih

İstanbul'un ilk büyük cami çevresinde oluşan ve şehri fetheden sultanın lakabını taşıyan Fatih semti, Türk döneminin en ünlü ve simgesel nitelikli yerleşim alanlarından biridir. Kuzeyinde Beyoğlu, doğusunda Eminönü ve batısında Zeytinburnu ile komşudur. Toplam 47 mahalleden oluşan Fatih ilçesinin nüfusu 407.991 olup, son on yılda %12 azalmıştır. İstanbul ilçelerine nazaran nüfus olarak fazla olmamasına rağmen, nüfus yoğunluğu olarak en yoğun ilçemizdir. Bu yüzden olacak ki, hem hafif metro, hem metro bu ilçeden geçmektedir. İlçenin alanı yaklaşık 10 km² dir. Nüfus yoğunluğu ise 40.799 kişi/km² dir. Merkeze olan uzaklık 5,6 km. dir.

Analiz sonuçlarına göre ortalama birim fiyatı 475,70 dolar/m², konut alanı 95,5 m² ve konut fiyatı ise 45.429,35 dolardır. Fiyatların İstanbul ortalamasının altında kalmasının en büyük nedenleri arasında ilçenin kalabalık olması ve bunun getirdiği hava ve gürültü kirliliği ve çevresel unsurlardır. Zemin yapısı olarak baktığımızda 5 numaralı Güngören ve 13 numaralı Trakya formasyonları görülmektedir. Güngören formasyonu daha yoğun olduğu için regresyonda bu formasyona ait olan değer dikkate alınmıştır.

- Gaziosmanpaşa

İstanbul'un geç dönem yerleşimlerinden olan ve daha önce Taşlıtarla ve Küçükköy mevkii olarak bilinen Gaziosmanpaşa, güneyde Esenler ve Bayrampaşa, doğuda Eyüp, kuzeyde ise Karadeniz ile komşudur. Gaziosmanpaşa, 163 km² lik yüzölçümüne sahip olup, İstanbul'un büyük ilçelerinden biridir. İlçenin belediye sınırları içinde 28 mahallesi, ayrıca 5 beldeye bağlı 12 mahallesi bulunmaktadır. 2000 yılı nüfusu 764.767 olan ilçenin son on yılda nüfusu %116 artmıştır. İstanbul'un hızlı büyüyen 3. ilçesidir. Nüfus yoğunluğu 4.692 kişi/km² dir. Merkeze olan uzaklık 8,8 km. dir.

Gecekondulaşmanın yoğun olduğu ilçelerden olan Gaziosmanpaşa'da 24.823 gecekondulu ve buralarda oturan 124.115 kişi vardır.

Son yıllarda özellikle de belediyenin altyapı, ulaşım ve peyzaj çalışmaları ile her geçen gün gelişme trendini arttıran bir yapıya kavuşturulmuştur. İlçenin kaderini iyi yönde etkileyen bu hizmetler büyük yatırımcıları bu bölgeye sevk etmiş ve Gaziosmanpaşa da İstanbul'un kentli unsurlarını taşıır hale gelmeye başlamıştır.

Yapılan 65 konut incelemesinde konut fiyatları İstanbul ortalamasının çok altında olduğu belirlenmiştir. Ortalama konut alanı 97m², konut fiyatı 28.052,40 dolar ve birim fiyatı 289,20 dolar/m² olmaktadır. Genel olarak ilçenin zemini 13 numaralı Trakya formasyonudur. Fakat yer yer 6 numaralı Çukurçeşme formasyonu ve alüvyonlu (1) topraklar mevcut olmaktadır. Buralara yapılacak olan binalarda zemin problemleri yaşanmaktadır.

- Güngören

Güngören ilçesi, güneyinde Bahçelievler, Bakırköy, Zeytinburnu ilçeleri, kuzeyinde Bağcılar ve Esenler ilçeleri ile komşudur. Yüzölçümü 8 km² olan ilçenin nüfusu 271.874, nüfus yoğunluğu ise 33.984 kişi/km² dir. İstanbul'un en yoğun 2. ilçesidir. Son on yılda %29 nüfus artışı görülmüştür. Merkeze olan uzaklık 10,9 km. dir.

Toplam 11 mahallesi bulunan ilçede yapılan 50 konut incelemesinde ortalama konut fiyatı 40.538,75 dolar, konut alanı 102,5 m² ve birim fiyatı 395,50 dolar/m² olarak bulunmuştur. Zemin yapısı olarak incelersek 3 türlü zemin çeşidinin olduğunu görmekteyiz. Bunlar; alüvyon(1), Bakırköy(4) formasyonu ve Güngören(5)

formasyonudur. Ağırlıklı olarak Bakırköy ve Güngören formasyonları yer aldığı için regresyona sokulan değer bu iki formasyonun aritmetik ortalaması 4,5'tur.

- Kağıthane

1987 yılında Şişli ilçesinden ayrılarak müstakil ilçe olmuştur. Doğusunda Beşiktaş ilçesine bağlı Levent sırtları, batısında Eyüp İlçesine bağlı Alibeyköy semti, kuzeyinde Şişli ilçesine bağlı Ayazağa köyü bulunmakta olup, 14 km²lik bir alana sahiptir. Arazi yapısı engebeli olup, derelerden ve vadilerden oluşmaktadır. 345.574 kişi olan nüfus son on yılda %31 artmıştır. Nüfus yoğunluğu ise 24.684 kişi/km²dir. Merkeze olan uzaklık 3,9 km.dir.

İlçe, toplam 30.000 gecekondusu ile İstanbul'da ikinci sırada yer alır. 19 mahallesi bulunan ilçede yapılan 49 konut incelemesi sonucunda, ortalama konut alanı 95,5 m², konut fiyatı 53.671 dolar ve birim fiyatı 562 dolar/m² dir. Genellikle zemin yapısı 13 numaralı Trakya formasyonu olsa da Haliç'e dökülen Kağıthane ve Alibey derelerin getirdiği alüvyonlu topraklar da bulunmaktadır.

- Küçükçekmece

İstanbul'un Marmara'dan dar bir kara parçasıyla ayrılan bu nedenle de 'çekmece' ismiyle anılan iki gölünden küçüğünün çevresinde yer alan ilçe; batısında Avcılar ve Çatalca, kuzeyinde Gaziosmanpaşa mücavir alanı, doğusunda ise Esenler, Bağcılar ve Bahçelievler ilçeleri vardır. Bakırköy, Küçükçekmece'nin güney komşusudur.

Toplam 22 mahalleden oluşan ilçenin 2000 yılı nüfusu 457.188 dir. Son on yılda %31 nüfus artışı ile İstanbul'un en kalabalık 4. ilçesidir. Yüzölçümü 152 km² olan ilçenin nüfus yoğunluğu 3.876 kişi/km² dir. Merkeze olan uzaklık 18,9 km. dir. Yapılan analizler sonucunda ortalama konut fiyatı 30.618 dolar, konut alanı 105 m² ve birim fiyatı 291,60 dolar/m² dir. İstanbul'un en karışık zemin yapısına sahip olan ilçedir. Zemin çeşitlerinin hemen hemen hepsi aynı yoğunlukta olup; Bakırköy (4)formasyonu, Çukurçeşme (6) formasyonu, Gürpınar-Karaburun-Ceylan (7) formasyonu, Soğucak (8) formasyonu ve Alüvyonlu(1) topraklar bölgenin zemin yapısını oluşturmaktadır. Regresyona girilen değer aritmetik ortalamaları olan 5,5 sayısındır.

- Sarıyer

Güneyinde Beşiktaş, batısında Şişli Ayazağa, kuzeyinde Karadeniz ve Sarıyer mücavir alan, doğusunda İstanbul boğazı bulunmaktadır. 146 km² alanıyla kentin büyük ilçelerinden biridir. 2000 yılı nüfusu 243.578 olup, son on yılda %53 lük artış gerçekleşmiştir. Nüfus yoğunluğu 1.668 kişi/km² dir. Toplam 23 mahalle ve 8 köyü bulunan ilçenin, konut yerleşim alanı olarak en değerlileri; Emirgan, Rumelihisarı, Tarabya, Yeniköy, İstinye, Baltalimanı ve Büyükdere mahalleleridir. Boğaz kıyısındaki özel konumları ile manzara ve çevre koşulların kent standartlarının üstünde olması, bu bölgelerdeki konut fiyatlarını arttırmaktadır. Merkeze olan uzaklık 12,3 km. dir.

İlçe genelinde yapılan analiz çalışmaları sonucunda, ortalama konut fiyatı 182.187,50 dolar, birim fiyat 1457,50 dolar/m², konut alanı 125 m² dir. Zemin yapısı Emirgan, Yeniköy ve İstinye’de Kurtköy(16) formasyonu ve Kartal(15) formasyonları görülmekte olup, ilçenin genelini Trakya (13)formasyonu oluşturur.

- Şişli

Şişli ilçesi İstanbul’un Avrupa yakasında yer alan merkez ilçelerden birisidir. 1987’de Kağıthane’nin ayrılmasından sonra Şişli ilçesi toprakları ikiye bölünmüştür. Kuzeydeki Ayazağa bölümü, kuzey ve doğuda Sarıyer, güneydoğuda Beşiktaş, güneyde Kağıthane, batıda da Eyüp ilçeleriyle çevrilidir. Güneydeki Şişli bölümü ise batı ve kuzeyde Kağıthane, doğu ve güneydoğuda Beşiktaş, güney ve güneybatıda Beyoğlu ilçelerine komşudur. Bu sınırlar içinde toplam yüzölçümü 30 km² dir. Nüfusu 271.003 olan ilçenin on yıllık nüfus artışı %9 civarındadır. Nüfus yoğunluğu 9.033 kişi/km² dir. Merkeze olan uzaklık 1,1 km. dir. İlçe, 1996 yılındaki araştırmalar sonucunda kişi başına düşen gayri safi yurt içi hasılatla 2. sırada yer almaktadır.

Toplam 28 mahalleden oluşan Şişli, konut yerleşim alanı olarak en değerli yeri Teşvikiye mahallesidir. Yapılan 63 konut araştırması sonucunda, konut fiyatı 69.020,25 dolar, konut alanı 97,5m² ve birim fiyatı 707,90 dolar/m² dir. Fiyatların İstanbul ortalamasının altında olmasının nedenleri apartmanların bitişik nizamlı olması, yeterli otopark ve yeşilliğin olmaması ve trafik yoğunluğunun getirdiği hava ve gürültü kirliliğidir. Zemin yapısını Trakya(13) formasyonu oluşturmaktadır.

- Zeytinburnu

Tarihi yarımada ile surlarla ayrılmış, E-5 karayoluna sınır ve havalimanına 15-20 dakikalık mesafede olan ilçenin doğusunda Fatih, kuzeyinde Bayrampaşa, batısında Güngören, Bakırköy, güneyinde ise Marmara Denizi'yle çevrilidir. 13 mahallesi bulunan ilçenin nüfusu 244.062'dir. Son on yıldaki nüfus artışı %48 dir. Yüzölçümü 12 km² olan ilçenin nüfus yoğunluğu 20.338 kişi/km² dir. Merkeze olan uzaklık 11,3 km. dir. İstanbul'da en çok gecekonduya sahip olan ilçedir. Son sayınlarda 87.369 gecekondulu ve buralarda yaşayan 342.186 kişi tespit edilmiştir.

62 konut araştırması sonucunda ortalama birim fiyat 575,20 dolar/m², konut alanı 125 m² ve konut fiyatı 71.900 dolardır. İlçenin zemin yapıları Bakırköy(4) ve Güngören(5) formasyonlarıdır. Bakırköy formasyonu daha yoğun görülmektedir.

- Beykoz

Boğazın Anadolu yakasında yer alan Beykoz ilçesinin batıda İstanbul Boğazı, doğu ve kuzeydoğuda Riva Deresi, kuzeyde Karadeniz ve güneyde Ümraniye ve Üsküdar ilçeleri ile çevrelenmiştir. Deniz seviyesinden başlayarak 240 metreye kadar yükselen Beykoz'un engebeli arazisini Riva, Küçüksu ve Göksu dereleri parçalamıştır. Nüfusu 217.316 olan ilçenin son on yıldaki artışı %52 dir. Beykoz'un alanı 396 km² olup, nüfus yoğunluğu 549 kişi/km² dir. Merkeze olan uzaklık 13,3 km. dir.

20 köy, 19 mahalle ve 1 beldeden oluşan ilçede yapılan konut incelemesi sonucunda ortalama konut alanı 115 m², konut fiyatı 71.967, birim fiyatı 625,8 dolar/m² dir. Zemin yapısı incelendiğinde 5 farklı zemin çeşidi olduğu görülmektedir. Çoğunlukla Kurtköy(16) formasyonu gözlenen ilçede, nehirlerin de etkisiyle alüvyonlu(1) bölgeler, kıyı bölgesinde yer yer Sarıyer(10) formasyonu, iç kesimlerde ise az da olsa Trakya(13) formasyonları ve Dolayoba(16) formasyonları görülmektedir.

- Kadıköy

Kadıköy ilçesi Anadolu yakasında yer alan eski bir yerleşim olup, ilçenin alanı 33 km² dir. Nüfusu 661.953 kişi olan ilçenin, 10 yıldaki nüfus artışı sadece %2 dir. Nüfus yoğunluğu 20.059 kişi/km² dir.

Boğaz köprüsü açılmadan önce yeşil alanlarının bol olması, hava ve gürültü kirliliğinin az olması, fiyatların kent merkezine oranla daha ucuz olması Kadıköy'ün planlı konutlaşmasına neden olmuştur. Boğaz ve Fatih Sultan Mehmet Köprüleri'nin açılmasıyla, ulaşım olanakları arttı ve nüfus yoğunluğu giderek artarak düzensiz yapılaşmalara da sebebiyet verdi.

Araştırmalarda, homojenliği sağlamak için Kadıköy 5 bölgeye ayrılarak incelenmiştir. Bunun sebebi bölgeler kendi aralarında nüfus ve konut fiyatı açısından büyük farklılıklar teşkil etmektedir.

- 1.Bölge: Kadıköy Merkez; Koşuyolu, Acıbadem
- 2.Bölge: Bağdat caddesi kuzeyi; Göztepe, Sahrayıcedid, Merdivenköy
- 3.Bölge: Bağdat caddesi güneyi; Fenerbahçe, Caddebostan, Suadiye, Feneryolu
- 4.Bölge: Kozyatağı
- 5.Bölge: Bostancı

- Kadıköy (Merkez)

İlçenin merkez konutları ile Acıbadem ve Koşuyolu mahallelerinde yapılan araştırmalar sonucunda ortalama birim fiyat 715,50 dolar/m², konut alanı 125 m² ve konut fiyatı ise 89.437,50 dolardır. Yapılan zemin analizlerinde Tuzla (14)ve Kurtköy(16) formasyonları yoğun olarak görülmekte olup Kurtköy formasyonu daha yoğundur. Araştırmaların yapıldığı bölgelerin yaklaşık nüfusu 39.013 kişidir. Merkeze olan uzaklık 8,1 km. dir.

- Bağdat Caddesi Kuzeyi

Bağdat caddesinin kuzeyi olarak ele alınan bölge Göztepe, Sahrayıcedid ve Merdivenköy mahalleleridir. Yapılan analizlerde ortalama birim fiyat 615,50 dolar/m², konut alanı 127,5 m² ve konut fiyatı 81.553,75 dolardır. Zemin yapısı Kurtköy(16) formasyonudur. Analiz yapılan bölgenin nüfusu 112.474 kişidir. Merkeze olan uzaklık 12,1 km. dir.

- Bağdat Caddesi Güneyi

Fenerbahçe, Caddebostan, Suadiye, Feneryolu bölgeleri Bağdat caddesinin güney kısmını oluşturmakta olup, yapılan analizler sonucunda ortalama birim fiyat 1.578 dolar/m², konut alanı 165 m² ve konut fiyatı 260.370 dolar olarak görülmekte olup,

zemin yapısı Kurtköy(16) formasyonudur. Analiz yapılan bölge nüfusu 93.579 kişidir. Mecidiyeköy'e olan mesafe 13 km. dir.

- Kozyatağı

Çevre yolları ile ulaşılabilirliği yüksek ve yeni yapılan toplu konut yerleşmeleriyle yaşam kalitesi yükselen ilçede yapılan analizler sonucunda konutların ortalama birim fiyatı 607,5 dolar /m², konut alanı 132,5 m² ve konut fiyatı 80.493,75 dolardır. Zemin yapısı Kurtköy (16)formasyonudur. Analiz yapılan bölgenin nüfusu 36.785 dir. Merkeze olan uzaklık 15,5 km. dir.

- Bostancı

Bağdat Caddesi'nin sonunda, sahil şeridinde yer alan ilçedir. Sanayi alanlarına olan yakınlığı, denizyolu ve karayolu ulaşım olanakları ile cazip ilçe olan Bostancı son 20 sene içerisinde hızlı gelişim göstermiştir. Ada manzaralı, sahil şeridinde olan villa ve konutlar, İstanbul ortalamasının üstünde fiyatlara sahip olup, yapılan analizler sonucu ortalama konut fiyatı 88.492,5 dolar, konut alanı 135 m² ve birim fiyat 655,5 dolar/m² dir. İlçenin zemin yapısını alüvyonlu(1) topraklar ve Trakya(13) formasyonu oluşturur. Eşit oranda bulunan zeminlerin aritmetik ortalamaları regresyon analizinde kullanılmıştır. Merkeze olan uzaklık 15,8 km. dir.

- Kartal

Doğusunda Pendik, batısında Maltepe, kuzeyinde Sultanbeyli ilçeleri ve Şamandıra beldesi, güneyinde ise Marmara denizi ile çevrilidir. Daha kuzeyde, mücavir alanları Ümraniye ve Şile ile çevrilidir. 1992 yılında, daha önce Kartal'a dahil olan Sultanbeyli ve Maltepe ilçe olmuş ve Kartal'dan ayrılmışlardır. 2000 yılı nüfusu 407.034 olan ilçenin son on yıldaki nüfus artışı %63'tür. Yüzölçümü 80 km² olan ilçenin nüfus yoğunluğu 5.088 kişi/km² dir. Merkeze olan uzaklık 21,7 km. dir.

İlçe, kent merkezine uzak olmasına rağmen, sahil yolu ve çevre yolu bağlantılarının tamamlanmasından sonra yapılaşma daha çok artmıştır. İlçede yapılan analizler sonucunda ortalama birim fiyat 625,2 dolar/m², konut fiyatı 76.587 dolar ve konut alanı 122,5 m² dir. Zemin yapısı incelendiğinde Kartal(15) formasyonu görülmektedir.

- Maltepe

Batıda Kadıköy, kuzeyde Ümraniye ve Kartal, doğuda yine Kartal ilçeleriyle komşu olan Maltepe ilçesinin güneyinde Marmara Denizi vardır. Nüfusu 358.231 kişi olan ilçenin son on yıldaki nüfus artışı %41'dir. Yüzölçümü 52 km² olan ilçenin nüfus yoğunluğu 6.889 kişi/km² dir. Merkeze olan uzaklık 18,9 km. dir.

Yapılan analizler sonucu ortalama konut fiyatı 57.293 dolar, konut alanı 115 m², birim fiyat 498,2 dolar/m² dir. Zemin yapısı incelendiğinde yoğun olarak Kurtköy(16) formasyonu görülmektedir. Sahil bölgesinde ise Trakya(13) formasyonu, alüvyonlu(1) topraklar ve Tuzla(14) formasyonu vardır. İç kısımlarda Aydos(16) formasyonu da bulunmaktadır. Kurtköy ve Aydos formasyonlarının yoğunluğu nedeniyle regresyon için 16 sayısı kullanılmıştır.

- Pendik

Uzun yıllar boyunca Pendik ilçesi seyrek yapılaşma ve yazlık yerleşim yeri olma özelliği taşımıştır. Ancak son zamanlarda İstanbul'a olan göç ile konut talebi doğarak nüfus yoğunluğu artmıştır. Bunlara ek olarak sanayi ve tersane tesislerinin yapılması ve sahil yolunun tamamlanması bu ilçeye olan ilgiyi arttırdı. 30 mahallesi bulunan ilçenin nüfusu 382.936 dır. Son on yılda nüfus yüzde 95 artış göstermiştir. Yüzölçümü 203 km² olan ilçenin, nüfus yoğunluğu 1.706 kişi/km² dir. Merkeze olan uzaklık 29,8 km. dir.

44 konut incelemesi sonucunda ortalama birim fiyat 357,4 dolar, konut fiyatı 41.994,50 dolar ve konut alanı 117,5 m² dir. Zemin yapısı incelendiğinde 4 farklı zemin çeşidinin olduğu görülmektedir. Yoğun olarak Dolayoba(16) formasyonu yer alır. Sırasıyla Kurtköy(16) formasyonu, alüvyonlu(1) toprak ve Çukurçeşme(6) formasyonları da görülmektedir.

- Tuzla

Tuzla'nın doğusunda Gebze ilçesi batısında ve kuzeyinde Pendik, güneyinde Marmara Denizi bulunmaktadır. Tuzla engebeli bir toprak yapısına sahiptir. Tuzla'nın güneyinde Tuz Burnu büyük bir çıkıntı oluşturmaktadır. Tuzla'nın kıyısı burunlarla ve koylarla girintili ve çıkıntılıdır.

İstanbul'un Anadolu yakasındaki son noktası olan ilçenin, kıyı uzunluğu 13 km dir. 12 mahalle, 2 belde, 2 de köyü olan ilçenin nüfusu 123.716 dır. Son on yılda nüfus yüzde 32 oranda artmıştır. Yüzölçümü 68 km² olan ilçenin nüfus yoğunluğu 1.819 kişi/km² dir. Merkeze olan uzaklık 35,5 km. dir.

Konut fiyatları araştırması sonucunda ortalama birim fiyat 457,60 dolar/m², konut fiyatı 55.598,40 dolar, konut alanı ise 121,5 m² dir. Zemin yapısı incelendiğinde son derece kompleks bir yapıya sahiptir. 4 zemin çeşidinin bulunduğu bölgede alüvyonlu(1) topraklar, Dolayoba(16), Kartal(15) ve Tuzla(14) formasyonları bulunmaktadır. Formasyonların hepsi eşit oranda olduğu için aritmetik ortalaması 11,5 regresyona dahil edilmiştir.

- Ümraniye

Kuzeyde Beykoz ve Ümraniye mücavir alanları, güneyde Kadıköy ve Maltepe ilçeleri, batıda Üsküdar ilçesi ile komşu olan ilçe nüfus olarak Anadolu yakasının 2. büyük şehridir. 2000 yılı nüfusu 620.028 olan ilçe son on yılda %255 artış göstererek İstanbul'un en hızlı büyüyen ilçe konumundadır. 2000 yılında yapılan nüfus sayımında belediye sınırları dahilindeki nüfusun ise 446.219 olduğu görülmektedir. 20 mahalle, 6 belde, 4 köyü olan ilçenin yüzölçümü 153 km², nüfus yoğunluğu ise 4.052 kişi/km² dir. Merkeze olan uzaklık 14,3 km. dir.

Konut fiyatları analizleri sonucunda ortalama birim fiyat 397 dolar /m², konut alanı 95 m² ve konut fiyatı 37.715 dolar olmaktadır. Zemin yapısı incelendiğinde ağırlıklı olarak Kurtköy (16)formasyonu, sonra sırasıyla Çukurçeşme(6) formasyonu, Dolayoba(16) ve Kartal(15) formasyonları görülmektedir.

- Üsküdar

Doğuda Ümraniye, güneyde Kadıköy ilçeleri, batı ve kuzeybatıda İstanbul Boğazı, kuzeyde de Beykoz İlçesi'ne komşudur. İlçe bu sınırlar içinde 35 km²'lik bir alan kaplamakta olup, kırsal yerleşmesi olmayan Üsküdar İlçesi, 54 mahalleden oluşmaktadır. 2000 yılı nüfusu 496.402 olan ilçenin son on yıldaki nüfus artışı %26 dır. Nüfus yoğunluğu 14.183 kişi/km² dir. Merkeze olan uzaklık 7,7 km. dir.

Yapılan konut araştırmaları sonucunda Boğaza yakın ve çevresel özellikleri yüksek olan yerler özellikle Salacak, Kandilli ve Beylerbeyi'nde konut fiyatları ilçe ortalamasını yükseltmektedir. Ortalama konut fiyatı 87.048,50 dolar, konut alanı

122,5 m² ve birim fiyat 710,6 dolar/m² dir. Zemin yapısı incelendiğinde Trakya(13) ve Tuzla(14) formasyonları eşit ve yoğun olarak görülmektedir.

Tablo 6.1. ve Tablo 6.2. de İstanbul ilçe ve bölgelerin inceleme değerleri bulunmaktadır.

Tablo 6.1. İstanbul İlçe ve Bölgelerinin İstatistik Değerleri-1

<i>ilçeler</i>	<i>zemin yapısı</i>	<i>m2 birim \$ 2004</i>	<i>konut alanları</i>	<i>kişi başı gsyih \$</i>	<i>nüfus 2000</i>	<i>n.yoğ.</i>	<i>10 yılda n.artışı %</i>	<i>Merkeze uzaklık km</i>
Avcılar	5,5	652,5	102,5	4837	235113	6029	86	24,3
Bağcılar	5	359,5	100,5	1779	559694	25441	92	13,7
Bahçelievler	4	565,7	105	2231	472649	28302	58	13
Bakırköy	4	845,5	110	16312	104676	1589	-31	14,9
Ataköy	2	1068,5	112	16312	40048	1589	-31	15,3
Florya	4	1724,5	165	16312	24610	1589	-31	18,9
Yeşilköy	4	2210,05	138,5	16312	38889	1589	-31	17,5
Bayrampaşa	5	365,3	98,5	5731	246646	25963	16	7,5
Beşiktaş(M)	13	632	105	8653	36366	17434	-0,3	2,1
Bebek	13	2450	137,5	8653	5753	17434	-0,3	3,5
Etiler-Ulus	13	1555	158,5	8653	29413	17434	-0,3	3,8
Levent	13	1227,5	122	8653	2968	17434	-0,3	2,5
Orta-Arnavutköy	13	1215,25	105	8653	13524	17434	-0,3	3
Beyoğlu	13	1015,55	117,5	12008	234964	26107	2,6	3,2
Büyüçekmece	7	310,9	125	1833	396937	1864	178	33,2
Esenler	13	327,58	100	1230	394423	10113	76	8,8
Eyüp	13	451,5	122,5	2832	254803	966	16,8	6
Fatih	5	475,7	95,5	4095	407991	40799	-12	5,6
Gaziosmanpaşa	13	289,2	97	1687	764767	4692	116	8,8
Güngören	4,5	395,5	102,5	3426	271874	33984	29	10,9
Kağıthane	13	562	95,5	2791	345574	24684	31	3,9
Küçükçekmece	5,5	291,6	105	2024	589139	3876	31	18,9
Sarıyer	13	1457,5	125	2039	243578	1668	53	12,3
Şişli	13	707,9	97,5	12995	271003	9033	9	1,1
Zeytinburnu	4	575,2	125	8034	244062	20338	48	11,3
Beykoz	16	625,8	115	2219	217316	549	52	13,3
Kadıköy	16	715,5	125	8518	39013	20059	2	8,1
B.C. Kuzeyi	16	615,5	127,5	8518	112474	20059	2	12,1
B.C.Güneyi	16	1578	165	8518	93579	20059	2	13
Kozyatağı	16	607,5	132,5	8518	36785	20059	2	15,5
Bostancı	7	655,5	135	8518	34537	20059	2	15,8
Kartal	15	625,2	122,5	3387	407034	5088	63	21,7
Maltepe	16	498,2	115	1559	358231	6889	41	18,9
Pendik	16	357,4	117,5	1984	382936	1706	95	29,8
Tuzla	11,5	457,6	121,5	2074	123716	1819	32	35,5
Ümraniye	16	397	95	1486	620028	4052	255	14,3
Üsküdar	13,5	710,6	122,5	2512	496402	14183	26	7,7

Tablo 6.2. İstanbul İlçe ve Bölgelerinin İstatistik Değerleri-2

En iyi jeolojik yapıya sahip olan bölgeler: 1-) Beykoz, Kadıköy ve alt kümeleri, Maltepe, Pendik, Ümraniye (16) 2-) Üsküdar (13,5) 3-) Şişli, Sarıyer, Kağıthane, G.Osmanpaşa, Eyüp, Esenler, Beyoğlu, Beşiktaş ve alt kümeleri (13) 4-) Tuzla (11,5)	En kötü jeolojik yapıya sahip olan bölgeler: 1-) Ataköy (2) 2-) Bahçelievler, Bakırköy (M), Florya, Yeşilköy ve Zeytinburnu (4) 3-) Güngören (4,5) 4-) Bağcılar, Bayrampaşa, Fatih (5)
En yüksek birim fiyata sahip olan bölgeler: 1-) Bebek (2450 \$) 2-) Yeşilköy (2210,05\$) 3-) Florya (1724,50\$) 4-) Bağdat Caddesi Güneyi (1578\$)	En düşük birim fiyata sahip olan bölgeler: 1-) Gaziosmanpaşa (289,20 \$) 2-) Küçükçekmece (291,60\$) 3-) Büyükçekmece (310\$) 4-) Esenler (327,58\$)
En fazla birim konut alanına sahip olan bölgeler: 1-) Bağdat caddesi güneyi, Florya (165 m ²) 2-) Etiler-Ulus (158,5 m ²) 3-) Yeşilköy (138,50 m ²) 4-) Bebek (137,5 m ²)	En az birim konut alanına sahip olan bölgeler: 1-) Ümraniye (95m ²) 2-) Fatih, Kağıthane (95,5m ²) 3-) Gaziosmanpaşa(97m ²) 4-) Şişli (97,5m ²)
En fazla nüfusa sahip olan bölgeler 1-) Gaziosmanpaşa (764.767 kişi) 2-) Ümraniye (620.028 kişi) 3-) Küçükçekmece (589.139 kişi) 4-) Bağcılar (559.694 kişi)	En az nüfusa sahip olan bölgeler 1-) Levent (2.968 kişi) 2-) Bebek (5.753 kişi) 3-) Ortaköy-Arnavutköy (13.524 kişi) 4-) Florya (24.610 kişi)
En yüksek gelire sahip olan bölgeler 1- Bakırköy ve alt bölümleri (16.312\$) 2- Şişli (12.995\$) 3- Beyoğlu (12.008\$) 4- Beşiktaş ve alt kümeleri (8.653\$)	En düşük gelire sahip olan bölgeler 1- Esenler (1.230\$) 2- Ümraniye (1.468\$) 3- Gaziosmanpaşa (1.687\$) 4- Bağcılar (1.779\$)
En yüksek nüfus yoğunluğuna sahip olan bölgeler: 1- Fatih (40.799 kişi/km ²) 2- Güngören (33.984 kişi/km ²) 3- Bahçelievler (28.302 kişi/km ²) 4- Beyoğlu (26.107 kişi/km ²)	En düşük nüfus yoğunluğuna sahip olan bölgeler: 1- Beykoz (549 kişi/km ²) 2- Eyüp (966 kişi/km ²) 3- Bakırköy ve alt kümeleri (1.589 kişi/km ²) 4- Sarıyer (1.668 kişi/km ²)
En hızlı nüfus artışına sahip olan bölgeler: 1- Ümraniye % 255 2- Büyükçekmece % 178 3- Gaziosmanpaşa % 116 4- Pendik % 95	En yavaş nüfus artışına sahip olan bölgeler: 1- Bakırköy ve alt kümeleri - %31 2- Fatih - %12 3- Beşiktaş ve alt kümeleri -%0,3 4- Kadıköy ve alt kümeleri %2
Merkeze en uzak olan bölgeler : 1- Tuzla (35,50 km.) 2- Büyükçekmece (33,20 km.) 3- Pendik (29,80 km.) 4- Avcılar (24,30 km.)	Merkeze en yakın olan bölgeler : 1- Şişli (1,10 km.) 2- Beşiktaş merkez (2,10 km.) 3- Levent (2,50 km.) 4- Ortaköy-Arnavutköy (3,00 km.)

Bu çalışmanın amacı, İstanbul'da zemin türlerinin konut fiyatlarına olan etkisini incelemektir. Zemin yapısının konut fiyatlarına olan etkisini bulmak için SPSS

programının Linear Regresyon analizinin stepwise yöntemi uygulanmıştır. İstanbul genelinde yapılan analizler sonucunda her ilçenin ortalama konut fiyatı, konut alanı ve birim fiyatı tespit edilip ve her ilçenin merkeze olan uzaklıkları, nüfus yoğunluğu ve geliri hesaplanarak regresyon analizine sokulmuştur. Yapılan 1445 konut analizi sonucunda İstanbul'un ortalama konut fiyatı 100.675,32 dolar, konut alanı 117,89 m² ve birim fiyatı 853,97 dolar/m² dir. Zemin yapısı ortalama değeri 10,55 dir.

26 ilçe ve 11 mahalle ve bölgelerde yapılan analiz sonuçlarını konut fiyatlarına göre 6 gruba ayırabiliriz:

1.Grup: 200.000 doların üzerinde ortalama konut fiyatına sahip olan bölgeler: Florya, Yeşilköy, Bebek, Etiler-Ulus ve Bağdat caddesinin güneyi. Bu bölgelerin zemin yapıları Florya ve Yeşilköy'de Bakırköy(4) formasyonu, Etiler-Ulus ve Bebek'te Trakya(13) formasyonu ve Bağdat caddesinin güneyinde ise Kurtköy(16) formasyonu gözlenmektedir.

2.Grup: 100.000-200.000 dolar arasında ortalama konut fiyatına sahip olan bölgeler: Ataköy, Levent, Ortaköy-Arnavutköy, Beyoğlu, Sarıyer. Zemin yapıları Ataköy'de Kuşdili(2) formasyonu, Levent, Ortaköy-Arnavutköy, Beyoğlu ve Sarıyer'de Trakya(13) formasyonu gözlenmektedir.

3.Grup: 80.000-100.000 dolar arasında ortalama konut fiyatına sahip olan bölgeler: Bakırköy (merkez), Kadıköy (merkez), Bağdat caddesi kuzeyi, Kozyatağı, Bostancı ve Üsküdar. Bu bölgelerdeki zemin yapıları: Bakırköy (merkez)de Bakırköy(4) formasyonu; Kadıköy (merkez), Kozyatağı, Bağdat caddesi kuzeyinde Kurtköy(16) formasyonu, Bostancı'da alüvyon(1) ve Trakya(13) formasyonu, Üsküdar'da ise Trakya(13) ve Tuzla(14) formasyonları görülmektedir.

4.Grup: 60.000-80.000 dolar arasında ortalama konut fiyatına sahip olan bölgeler: Avcılar, Beşiktaş (merkez), Şişli, Zeytinburnu, Beykoz ve Kartal. Bu bölgelerdeki zemin yapıları: Avcılar'da Güngören(5) ve Çukurçeşme(6) formasyonları, Beşiktaş(merkez) ve Şişli'de Trakya(13) formasyonu, Zeytinburnu'nda Bakırköy(4) formasyonu, Beykoz'da Kurtköy(16) formasyonu ve Kartal'da ise Kartal(15) formasyonu gözlenmektedir.

5.Grup: 40.000-60.000 dolar arasında ortalama konut fiyatına sahip olan bölgeler: Bahçelievler, Eyüp, Fatih, Güngören, Kağıthane, Maltepe, Pendik, Tuzla. Bölgelerin zemin yapıları Bahçelievler'de Bakırköy(4) formasyonu, Eyüp ve Kağıthane'de

Trakya(13) formasyonu, Fatih'te Güngören(5) formasyonu, Güngören'de Bakırköy(4) ve Güngören (5) formasyonları, Maltepe'de Kurtköy ve Aydos (16) formasyonları, Pendik'te Dolayoba(16) formasyonu ve Tuzla'da alüvyon(1), Dolayoba(16), Kartal(15) ve Tuzla (14) formasyonları bulunmaktadır.

6.Grup: 40.000 dolar altı: Bağcılar, Bayrampaşa, Büyükçekmece, Esenler, Gaziosmanpaşa, Küçükçekmece, Ümraniye. Bu bölgelerdeki zemin yapıları: Bağcılar ve Bayrampaşa'da Güngören(5) formasyonu, Büyükçekmece'de Gürpınar-Ceylan-Karaburun(7) formasyonları, Esenler ve Gaziosmanpaşa'da Trakya(13) formasyonu, Ümraniye'de Kurtköy(16) formasyonu, Küçükçekmece'de alüvyon(1), Bakırköy(4), Çukurçeşme(6), Gürpınar-Karaburun-Ceylan(7) formasyonu ve Soğucak(8) formasyonu görülmektedir.

İstanbul'u, Anadolu ve Avrupa yakası olarak ayrı ele alırsak, Anadolu yakasındaki ortalama konut fiyatı 85.712,57 dolar, konut alanı 124,5 m² ve birim fiyat 688,45 dolar/m² olmakta olup bu değerler Avrupa yakasında ise şöyledir: ortalama konut fiyatı 107.857,43 dolar, konut alanı 114,72 m² ve birim fiyat 940,17 dolar/m² dir. Anadolu yakasındaki zemin yapısı ortalama değeri 14,58 olmakta bu değer Avrupa yakasında 8,62'dir. Bu rakamlar sonucunda Anadolu yakasının Avrupa yakasına oranla daha sağlam olduğunu fakat konut fiyatlarının daha ucuz olduğu görülmektedir.

Bu analizde 37 ayrı verinin birim fiyatları bağımlı değişken, diğer değişkenlerden; logaritma gelir, logaritma nüfus yoğunluğu, merkeze olan uzaklık ve zemin yapıları ise bağımsız değişken olarak kabul edilmiştir. Stepwise yöntemi sonucunda sadece logaritma gelir unsurunun gayrimenkul fiyatlarına olan etkisinin olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır. Zemin yapısının konut fiyatlarına bir etkisi yoktur ve Önder ve diğerleri de (2004) benzer sonuç bulmuştur.

Tablo 6.3. Regresyon Denkleminin Sonucu

R değeri	R² değeri	Düzeltilmiş R² değeri	F
0,616	0,379	0,361	21,355

Belirtme katsayısı olan (R^2), modelde kullanılan bağımsız değişkenlerin, konut fiyatlarına olan etkisini açıklamaktadır. Tablo 7.1.de görüldüğü gibi bu modelde kullanılan bağımsız değişkenlerin konut fiyatlarına olan etkisi 0.379 dur. Kalan 0.621 lik bölüm ise bilinmeyen faktörler nedeniyle oluşmaktadır. Düzeltilmiş R^2 değeri ile

R^2 arasındaki farkın az olması da model için yapılan araştırmaların yeterli olduğunu göstermektedir.

Tablo 6.4. Regresyon Denklemi İçindeki Değişkenler

Değişkenler	Katsayı	t değeri	Anlamlılık
logge (kişi başına düşen gelir)	0.616	4.621	0.000
zmn (zeminin jeolojik yapısı)	0.189	1.366	0.181
lognüy (toplam nüfus)	-0.114	-0.848	0.403
mrkz (merkeze uzaklık)	-0.022	-0.153	0.879

Bağımlı Değişken=KSF (Konut Satış Fiyatı)

Fonksiyonda, katsayıların önem kontrolleri test edilmesi için t testi uygulanmıştır. t değeri anlamlı olmadığı ve modele önemli bir katkısı olmayan öğeler, zeminin jeolojik yapısı, toplam nüfus ve merkeze olan uzaklıktır.

Tablo 7.2.de görüldüğü üzere değişkenlerin t değerleri incelendiğinde, fonksiyonda sadece gelirin anlamlı olduğu görülmektedir.

Bağımsız değişkenlerin anlamlılık ve esneklik katsayılarına bakıldığında, gelirin konut fiyatları ile aynı yönlü bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu durum, regresyon analiz sonucunu destekleyen bir göstergedir. Diğer değişkenlerin (zemin, nüfus ve merkeze olan uzaklık) katsayı ve anlamlılık değerleri regresyon modelini desteklememektedir.

7. SONUÇ ve ÖNERİLER

İstanbul, özellikle 1950’li yıllarda ülke ekonomisinde başlayan çok yönlü değişimlerle birlikte, sanayileşmenin artması, yatırımların çoğalması ve iş gücünün artması ile hızlı bir şekilde göç almaya başlamıştır. 1950 yılından itibaren her on senede şehir nüfusu %54-60 arasında artış göstermesi, özellikle yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemiştir. Konut üretimi ve alt yapı donanımları bu büyüme hızına paralel bir gelişme gösteremediği için kent, plansız bir şekilde gelişmiş ve dağınık yığılmalar meydana gelmiştir.

Bu yığılmalar sonucunda konut yapımında yeterli önlemlerin alınmaması, depremlerde maddi ve manevi kayıplara sebebiyet vermiştir. Özellikle konutun yer aldığı, taşıyan zemin unsurunun yeterli derecede incelenmemesi, jeolojik durumun ve fay hatlarının dikkat edilmemesi, bina kalitesinden ödün verilmesi gibi nedenler konutların zarar görmesine neden olmuştur.

Bireylerin, konuta yatırım yapma nedenlerinin en başında; barınma ihtiyacını karşılaması, risksiz bir yatırım aracı olması, gelecek için bireylere güvence vermesi olarak sıralanabilir. Konutun hem psikolojik, sosyolojik, ekonomik bir araç olması çok boyutlu bir araç olduğunun göstergesidir. Bu nedenlerden dolayı konutla ilgili pek çok çalışma yapılmıştır. Ancak incelenen literatür çalışmalarında görüldüğü gibi dünya çapında, zemin yapısının konut fiyatlarına etkisiyle ilgili çalışmalar az sayıda yapılmış, genel olarak zeminin incelenmesi, konut fiyatlarının incelenmesi ve depremin konut fiyatları üzerinde etkisi gibi çalışmalar yer almaktadır. Çalışmalar neticesinde konut fiyatlarını etkileyen faktörler konuta ait içsel özellikler ve konutun yakın çevresine ait yaşama kalitesi, çevre kalitesi gibi dışsal özellikler olmak üzere iki kategoride toplanmakta olup, zemin unsuru bu çalışmaların küçük bir bölümünde incelenmiştir.

Bu araştırmada, konutun çok yönlü ve bileşik bir mal olmasından ötürü, çoklu regresyon yöntemi kullanılmıştır. Yapılan regresyon analizinde İstanbul genelinde 37

bölgede konut fiyatı ve alan araştırılması yapılmıştır. Konut fiyatının bağımlı değişken olduğu, konutun merkeze olan uzaklık, konutun bulunduğu yerleşim alanındaki kişi başına gayri safi yurt içi hasıla, konutun bulunduğu yerleşim alanının zemin yapısı ve nüfus yoğunluğu bağımsız değişkenler olarak belirlenmiştir. Her bölgedeki konut fiyat ortalamaları hesaplanarak merkeze olan uzaklık, gayri safi yurt içi hasıla, zemin yapısı ve nüfus yoğunluğu unsurlarının da konut fiyatları üzerinde etkisi incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre sadece kişi başına gayri safi yurt içi hasılanın konut fiyatına etkili olduğu, merkeze olan uzaklık, zemin yapısı ve nüfus yoğunluğu unsurları konut fiyatlarına etki etmediği tespit edilmiştir. Yapılan çoklu regresyon analizi sonucunda oluşan model ile 0,37 oranında konut fiyatlarını etkileyen faktörler açıklanmıştır

İstanbul'un zemin yapısı incelendiğinde Anadolu Yakası'nın Avrupa Yakası'na oranla daha sağlam olduğu, özellikle Avrupa Yakası'nın güney kesiminde, yerleşimin çok yoğun olduğu bölgelerde, zemin yapısının gevşek olduğu görülmektedir. Yapılan konut fiyatı analizlerine göre ise Avrupa Yakası'nın Anadolu Yakası'na oranla daha pahalı olduğu görülmekte olup, İstanbul'daki konut fiyatlarının zemin yapısına bağlı olmadığı da bu nedenlerden dolayı anlaşılabilmektedir. 37 bölgede yapılan incelemelere göre İstanbul'un zemin yapı ortalama değeri 10.55, konut fiyatı ortalaması ise 100.675,32 dolar olarak bulunmuştur. Bu ortalama sonuçlar baz alındığında, İstanbul'un zemin yapı ortalama değerinden daha düşük olup, konut fiyatlarının ortalama değerinden yüksek olduğu yerler: Ataköy, Florya ve Yeşilköy'dür. Zemin ortalama değerinden yüksek olup da, konut fiyatlarının düşük olduğu bölgeler ise: Beşiktaş, Esenler, Eyüp, Gaziosmanpaşa, Kağıthane, Şişli, Beykoz, Kadıköy (merkez), Bağdat caddesi kuzeyi, Kozyatağı, Kartal, Maltepe, Pendik, Tuzla, Ümraniye, Üsküdar olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışmanın sonuçları yatırımcılar, belediyeler, şehir plancıları ve mühendisler için faydalı olabilir ve planlanacak alanlarda daha sağlıklı karar verilmesini sağlayacaktır. Bu çalışma ile zemin yapısının konut fiyatlarına ne derecede etkili olduğu incelenmiş ve dünya üzerinde eksik olan bu araştırma, bu çalışma ile yeni çalışmalara bir ön hazırlık niteliği taşımaktadır.

KAYNAKLAR

Acun, N. , 1983. Arazide Yapılan Temel Zemini Etütleri, İstanbul Teknik Üniversitesi Yayınları.

Alp, A. and Yılmaz U. , 2000. Gayrimenkul Finansmanı ve Değerlemesi, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası.

Atkin, B. and Brooks A., 2000. Total Facilities Management, Oxford ; Malden, MA: Blackwell Science, Oxford.

Atlas Dergisi, 1999. Atlas Dergisi İstanbul Jeoloji Haritası.

Barka, A. and Er, A., 2002. Depremine Bekleyen Şehir İstanbul, OM Yayınları İstanbul.

Bernknoff, R. L. ve diğ. 1990. Earthquake and Volcano Hazard Notices: An Economic Evaluation of Changes in Risk Perceptions, Journal of Enviromental Economics and Management, 18, 35-49.

Beron, K. J. ve diğ., 1997. An Analysis of The Housing Market Before and After The 1989 Loma Prieta Earthquake, Land Economics, 73,1, 101-113.

Beyazıt, B., 1992. Farklı Zemin Parametrelerinin İstatistiksel Özellikleri ve Regresyon Analizi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul.

Bowles, J. E., 1984. Physical and Geotechnical Properties of Soils, McGraw-Hill, New York.

Bozan, M., 2004. Türk Hukukunda Gayrimenkul Mevzuatı, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu Yayınları, İstanbul.

Capper, P. L. and Cassie, W. F., 1984. İnşaat Mühendisliğinde Zemin Mekaniği, Çağlayan Yayınevi, İstanbul.

Cernica, J. N., 1995. Geotechnical Engineering Soil Mechanics, Wiley, New York.

Craig, R. F., 1992. Soil Mechanics, Chapman & Hall, London.

Çinicioğlu, S. F., 2000. Zemin Mekaniği Dersleri, İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayını.

Çolak, A. E., 2001. Gayrimenkul Yatırım Ortaklıkları, Ankara: SPK.

Demirelli, K., 2001. İstanbul’da Meydana Gelen Büyük Depremler ve İstanbul’un Geoteknik Açısından İncelenmesi, *İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul

Dökmeci, V. and Yavas A., 2003. External Factors, Housing Values and Rents: Evidence From Survey Data, *Journal of Housing Research* 14,1,406-412.

Dökmeci V. ve diğ., 2004. The Impact of Public Perception Of Earthquake Risk On Istanbul’s Housing Market, *Journal of Real Estate Literature*, 12, 2, 181-196.

Eğdemir, F. G., 2001. İstanbul’da Konut Fiyatlarının Mekansal Analizi, *İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi*.

- Engin, Y.,** 1985. Depreme Dayanıklı Yapıların Saptanması için Zemin ile Binanın İlişkisinin Araştırılması, *İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.*
- Erden, S. M.,** 1978. Zemin-Yapı İlişkilerinin Parametrik İncelenmesi, *Boğaziçi Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi.*
- Erken ve diğ.,** 2004. Depremler Sırasında Zeminlerin Sıvılaşması ve Taşıma Gücü Kayıpları, *Türkiye Mühendislik Haberleri Dergisi*, 2004-3, 431, 20-26.
- Ertaş, M.,** 2000. Kentsel Alanlarda Taşınmaz Mal Değerlemesi, *İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.*
- Evren, G.,** 1998. Toprak İşleri, Birsen Yayınevi, İstanbul.
- Göçer, K.,** 1998. İstanbul'da Konut Değerini Etkileyen Faktörler Anadolu Yakası Örneği, *İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.*
- Gülsün, R.,** 2002. Gayrimenkul Geliştirme Projeleri ve Türkiye Koşullarında Belirlenen Problemlere Yönelik Bir Gayrimenkul Geliştirme Model Önerisi, *İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.*
- Gündüz, E.,** 2001. Gayrimenkul Yatırım Ortaklarında Geliştirme Projeleri, Yapılabilirlik Etüdları ve Ekspertiz Değerlendirmesinin Pay Başına Etkisi, *İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul.
- Güneş, M.,** 1986. Farklı Zeminlerin İndex ve Mühendislik Özelliklerinin İstatistiksel Analizi, *İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*
- Hall, C.,** 1982. Craig Hall's Book of Real Estate Investing, Holt Rinehart and Winston, New York.
- Hoagland, H. E.,** 1955. Real Estate Principles, McGraw-Hill Book Co., New York.
- Hosack, W.,** 2001. Land Development Calculations, Mc-Graw-Hill, New York.
- Ishihara, K.,** 1996. Soil Behaviour In Earthquake Geotechnics, Oxford : Clarendon Press; New York : Oxford University Press, U.S.A.
- İstanbul TMMOB Mimarlar Odası,** 2003. Kentlerin Depreme Hazırlanması ve İstanbul Gerçeği Sempozyumu, İstanbul.
- Keskin, B.,** 2003. Türkiye'de Şehirler Arası Konut Fiyat Yapısını Farklılaştıran Unsurların İncelenmesi, *İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.*
- Maisel, S.,** 1992. Real Estate Finance, Fort Worth : Harcourt Brace Jovanovich, U.S.A.
- Miles, M. ve diğ.,** 2000. Real Estate Development: Principle and Process, Urban Land Institute, Washington D.C.
- Milliyet Gazetesi,** Emlak Pazarı Dergisi, İstanbul'daki kiralık ve satılık emlak fiyatları, 2005, 23, 24-25.
- Muth, R.M.,** 1969. City and Housing, Chicagho IL: University of Chicago Press.
- Olshansky, R. B. and Wu, Y.,** 2000. Eartquake Risk Analysis for Los Angeles County under Present and Planned Land Uses, University Of Illinois at Urbana-Champaign, Enviroment and Planning, 28, 419-432.
- Önalan ve diğ.** (1982) www.ibb.gov.tr

- Önalp, A.**, 2004. Zemin İncelemeleri Nasıl Yapılmalı?, *Türkiye Mühendislik Haberleri Dergisi*, 2004-3, 431, 17-19.
- Özaydın, K.**, 1999. Zemin Mekaniği, Birsan Yayınevi, İstanbul.
- Özaydın, K.**, 1996. Yer Hareketleri Üzerinde Yerel Zemin Koşullarının Etkisi ve Zemin Büyütmesi, İstanbul: Türkiye Deprem Vakfı
- Peiser, R. B. and Frej, A. B.**, 2003. Professional Real Estate Development: The Uli Guide to the Business, ULI-The Urban Institute, Washington.
- Posta Gazetesi**, Emlak Rehberi, Tüp Geçitle Gelen Zenginlik, 2004,8-9.
- Reiter, L.**, 1990. Earthquake Hazard Analysis: Issues and Insights. New York : Columbia University Press.
- Scarrett, D.**, 1991. Property Valuation: The Five Methods, E & FN Spon, London.
- Schulte, K. W.**, 2001. Real Estate Education Throughout the World: Past, Present and Future, Boston : Kluwer Academic Publishers.
- Seçkin, N.**, 1998. Gayrimenkul Yatırımı Kararlarında Fizibilite Analizi, *İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*.
- Shelor, R. M. ve diğ.**, 1990. The Impact of The California Earthquake on Real Estate Firms' Stock Value, *The Journal of Real Estate Research*, 5, 3, 4-16.
- SPSS Inc.**, 2002. SPSS Inc. Available URL: <http://www.spss.com>.
- Şenesen, Ü.**, 2000. İşletme ve İktisat için İstatistik. Literatür Yayıncılık. İstanbul.
- T. C. Devlet İstatistik Enstitüsü, www.die.gov.tr
- T. C. Devlet Planlama Teşkilatı, www.dpt.gov.tr
- Teker, M. B.**, 2000. Sermaye Piyasası Araçları Yoluyla Gayrimenkul Finansmanı ve Yatırımı, Ankara : Sermaye Piyasası Kurulu.
- Tekinsoy, M. A.**, 2002. Doymamış Zeminlerin İndeks ve Hidrolik Özellikleri, Süleyman Demirel Üniversitesi Yayını, Isparta.
- Terzaghi, K. ve diğ.**, 1996. Soil Mechanics in Engineering Practice, New York : Wiley.
- Tetik, E.**, 1998. Gayrimenkul Yatırımcısının el kitabı, İstanbul:Lider Şirketler Grubu
- Tezcan, S. S. and Özgirgin F.**, 2001. Soil Amplification and Case Studies, İstanbul: Türkiye Deprem Vakfı.
- Töre, E.**, 2004. Gayrimenkul Değerlemesi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksek Okulu Yayınları.
- Tuma, J. J. and Hady, M. A.**, 1973. Engineering Soil Mechanics, Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall, New Jersey.
- Uzer, E.**, 2002. Deprem Tehlikesi Altındaki Kentsel Yerleşmelerde Deprem Riskinin Değerlendirilmesi: Cihangir Örneği, *İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul.
- Ülker, R.**,1966. İstanbul Boğazı Çevresindeki Killerin Geoteknik Özelliği, *İstanbul Teknik Üniversitesi Doktora Tezi*.

Willis, G. and Asgary, A., 1997. The Impact of Earthquake Risk on Housing Markets: Evidence from Tehran Real Estate Agents, *Journal Of Housing Research*, 8, 1, 25-36.

Willis, G. and Asgary, A., 1997. Household Behaviour in Response to Earthquake Risk: An Assessment of Alternative Theories, Blackwell Publisher, 21, 4, 354-365.

Yılmazoğlu, D., 2003. İstanbul Metropolitan Alanındaki Endüstrilerin Olası Bir Deprem Durumunda Çevresel Etkilerinin Değerlendirilmesi, *İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul.

www.sahibinden.com

www.e-mlak.net

www.rehamedin.com

www.sultanemlak.com

www.emlakbox.com

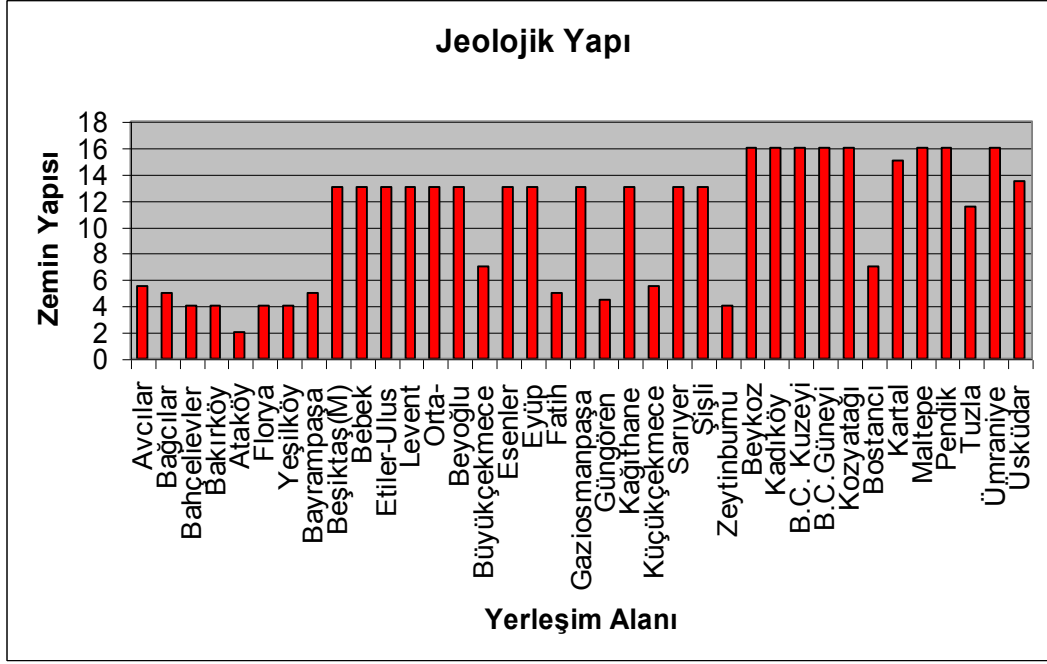
www.remax.com.tr

www.emlakvitrimi.com

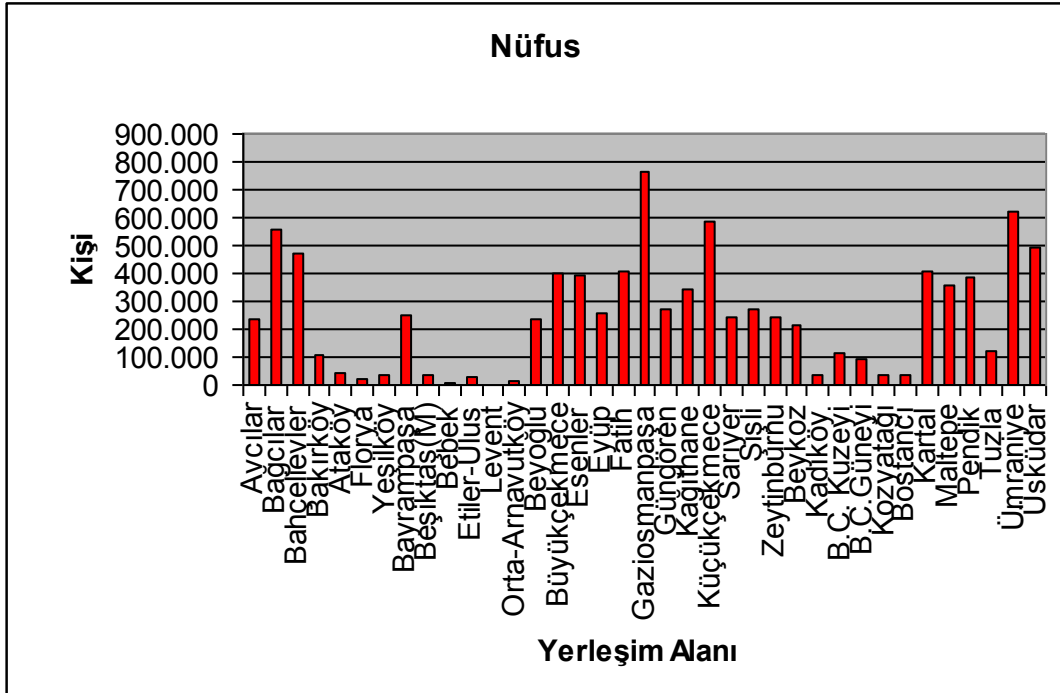
www.turyap.com.tr

www.eskidji.com

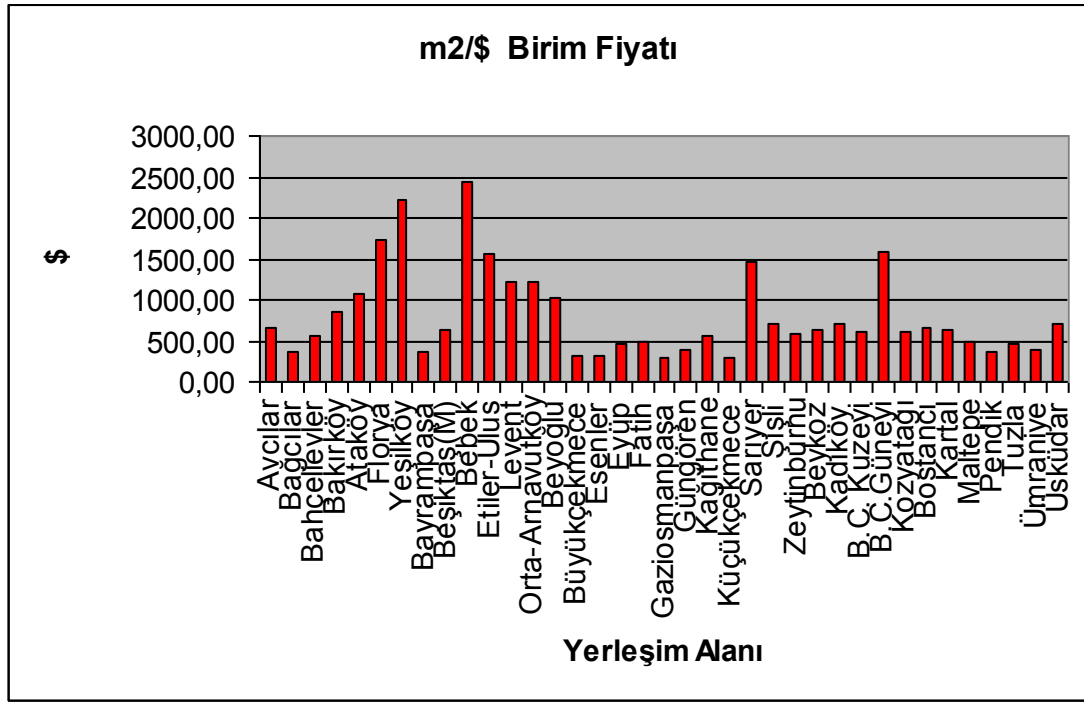
EK 1



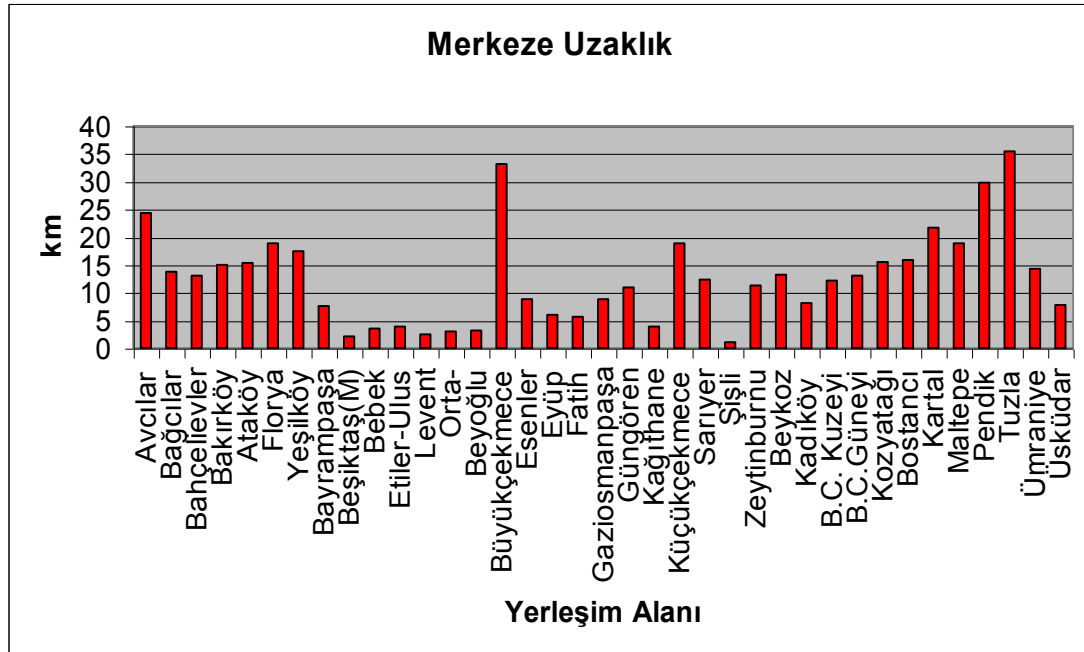
Şekil A.1. Örneklem Alanlarının Jeolojik Yapısı



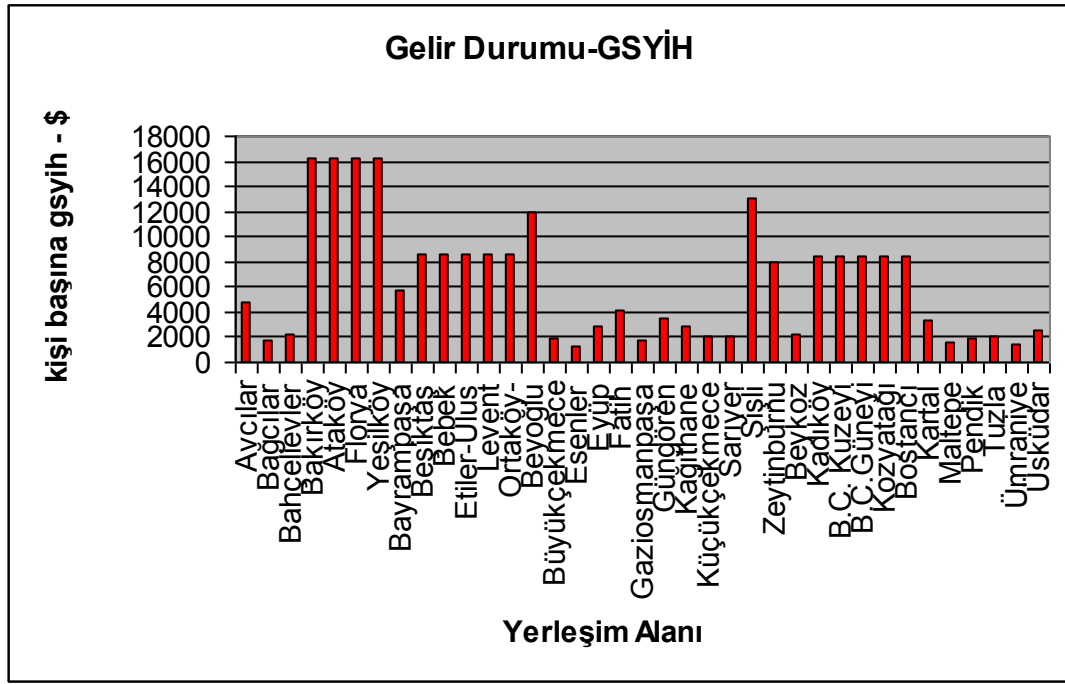
Şekil A.2. Örneklem Alanlarının Nüfus Değerleri



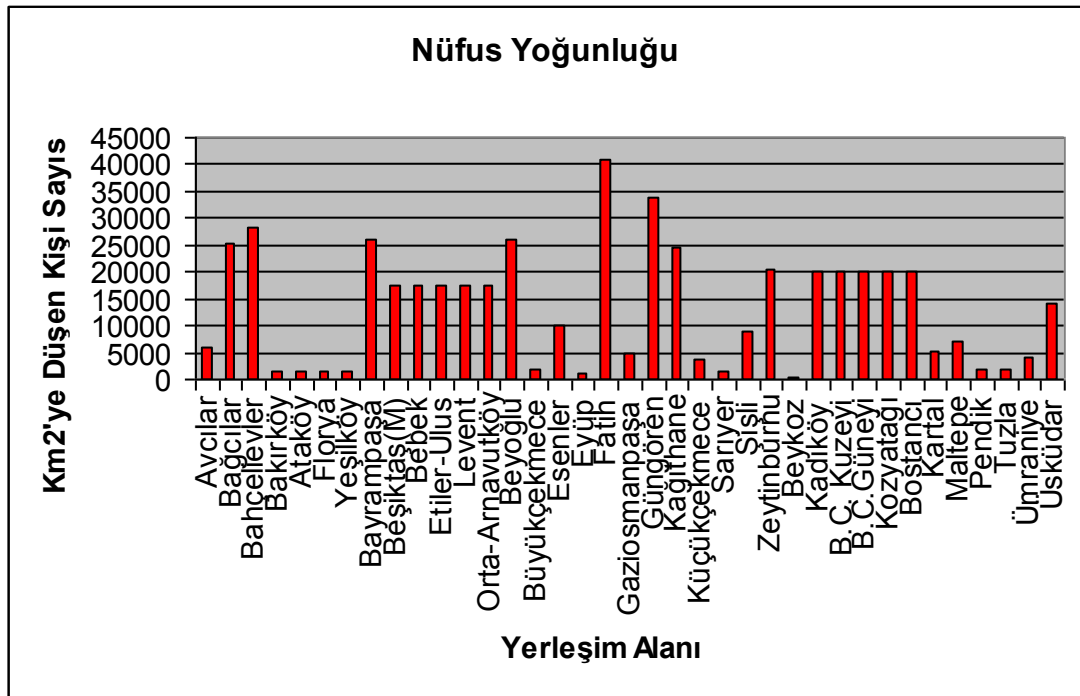
Şekil A.3. Örneklem Alanlarının Birim Fiyat Değerleri



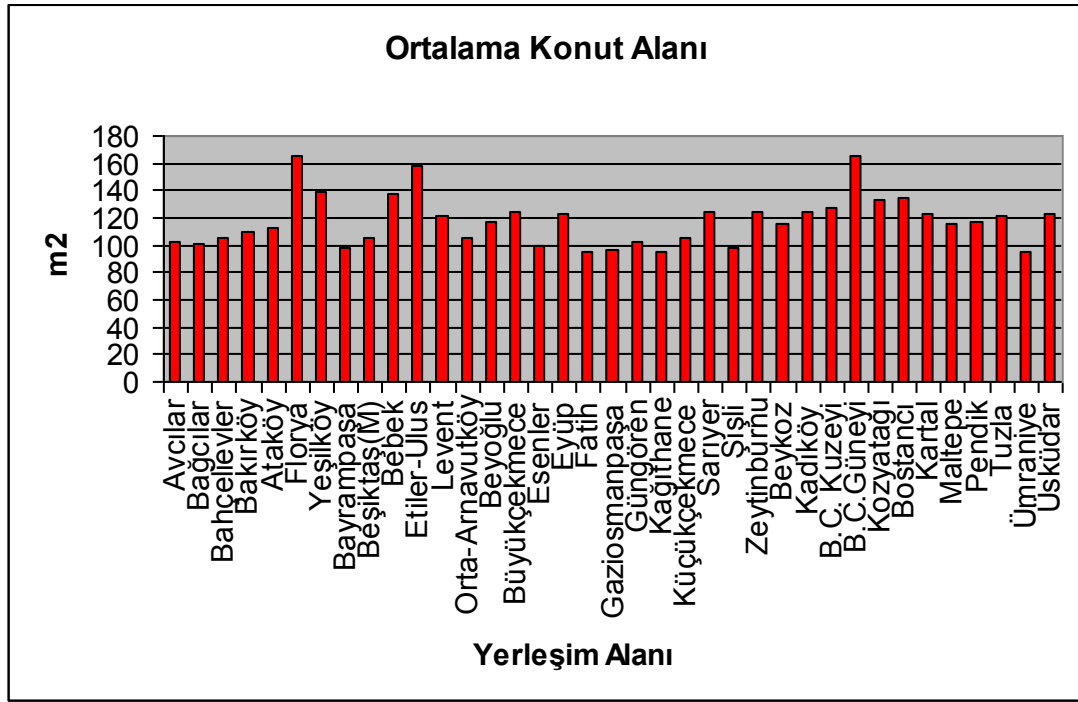
Şekil A.4. Örneklem Alanlarının Mecidiyeköy'e Olan Mesafeleri



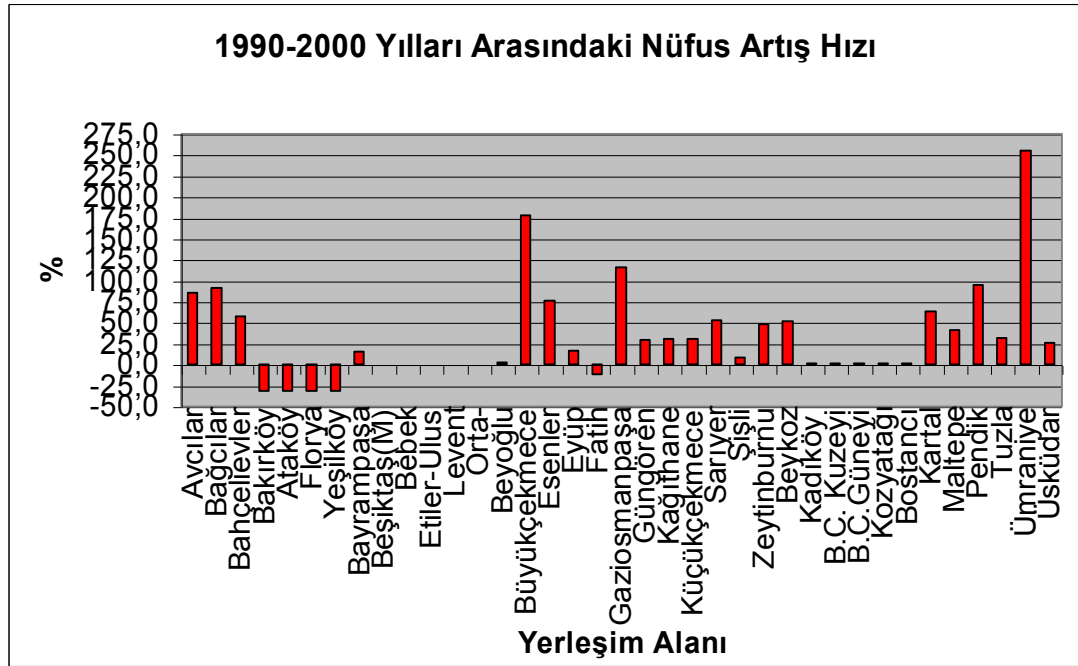
Şekil A.5. Örneklem Alanlarının Kişi Başı GSYİH Değerleri



Şekil A.6. Örneklem Alanlarının Nüfus Yoğunluğu Değerleri

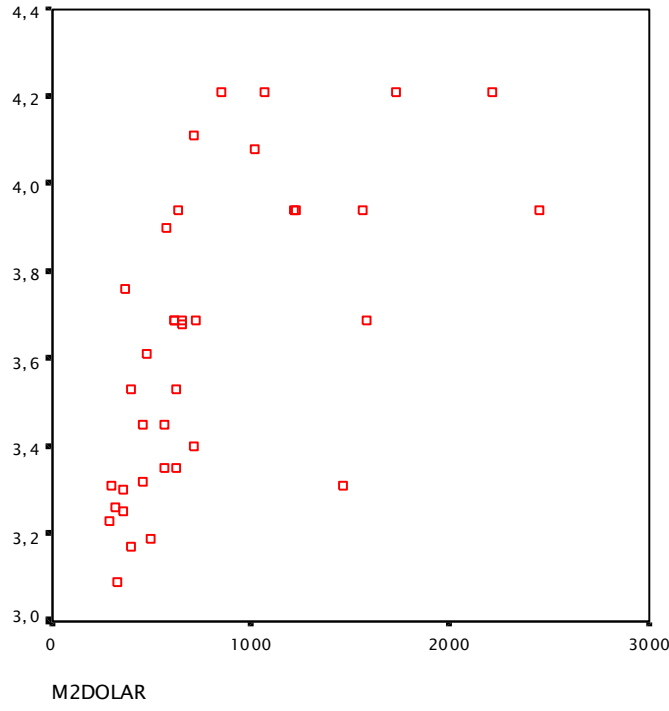


Şekil A.7. Örneklem Alanlarının Ortalama Konut Alanları

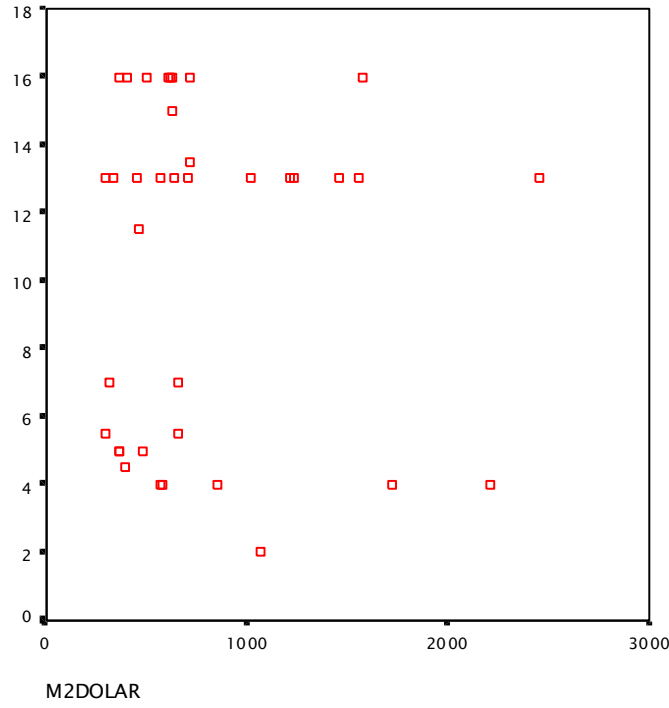


Şekil A.8. Örneklem Alanlarının 10 Yıldaki Nüfus Artış Hızları

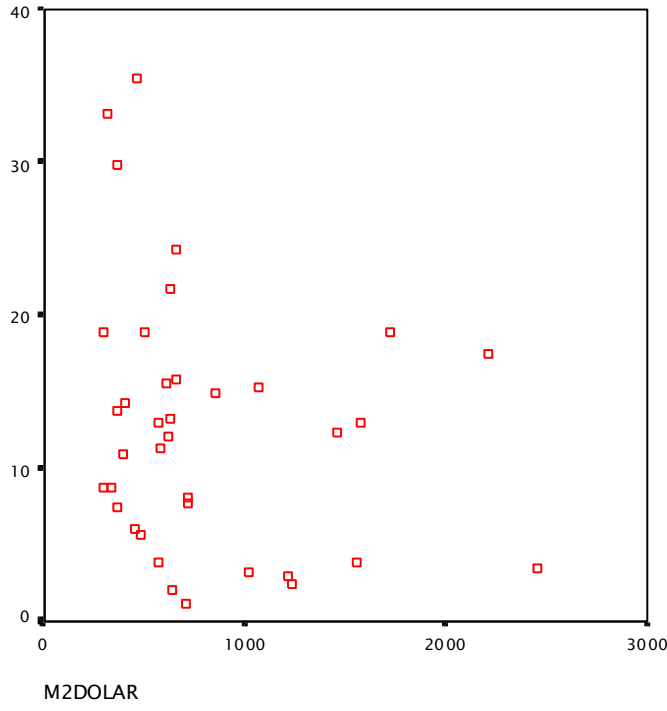
EK 2



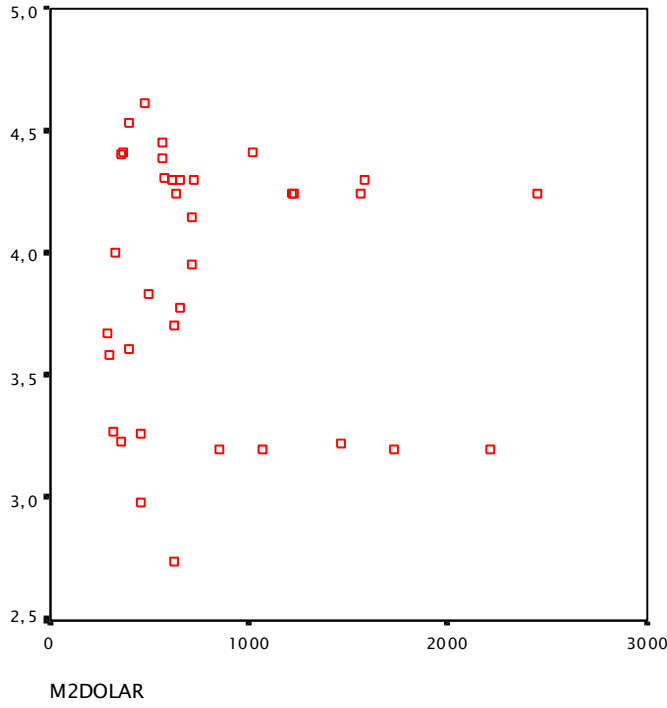
Şekil B.1. Örneklem Alanlarının Gelir-Birim Fiyat İlişkileri



Şekil B.2. Örneklem Alanlarının Zemin-Birim Fiyat İlişkileri



Şekil B.3. Örneklem Alanlarının Merkeze Olan Uzaklık-Birim Fiyat İlişkileri



Şekil B.4. Örneklem Alanlarının Nüfus-Birim Fiyat İlişkileri

ÖZGEÇMİŞ

Doğum Tarihi ve Yeri: 31/08/1980, Bursa

Eğitim: İlkokul: Hacı Halil Bektaş İlköğretim Okulu / Denizli

Ortaokul: Elit Koleji / Denizli

Lise: Denizli Lisesi / Denizli

Üniversite: İstanbul Üniversitesi İnşaat Mühendisliği

Mesleki Deneyim: Varlıker İnşaat Ltd. Şti. İnşaat Mühendisliği

İlgaz Yapı İnşaat Ltd. Şti. İnşaat Mühendisliği

E-Posta: kazimvarliker@hotmail.com