

35893

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

JEODEZİ VE FOTOGRAMETRİ ANABİLİM DALI

COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ İLE NOMİNAL DEĞERLEME
YÖNTEMİNE DAYALI PİKSEL TABANLI KENTSEL TAŞINMAZ DEĞER
HARİTALARININ ÜRETİLMESİ

Harita Yük. Müh. Recep NİŞANCI

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
"Doktor"
Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 22.09.2005
Tezin Savunma Tarihi : 25.11.2005

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Tahsin YOMRALIOĞLU

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Cemal BIYIK

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Emin Zeki BAŞKENT

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Nihat AKYOL

Jüri Üyesi : Prof. Dr. Zerrin DEMİREL

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Emin Zeki BAŞKENT

Trabzon 2005

ÖNSÖZ

Bu doktora çalışması sırasında desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, bilgi ve deneyimi ile çalışmamı yönlendiren Sayın hocam Prof. Dr. Tahsin YOMRALIOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Doktora tez izleme komitesinde görev alarak çalışmalarına katkı sağlayan Prof. Dr. Cemal BIYIK ve Prof. Dr. Emin Zeki BAŞKENT'e şükranlarımı sunarım.

Bu çalışma süresince bana kıymetli zamanlarını harcayan Prof. Dr. Hakkı YAVUZ'a ve Dr. Bayram UZUN'a teşekkür ederim.

Bu tez çalışması süresince aynı mekanı paylaştığımız Arş. Gör. Dr. Selçuk REİS ve Uzm. Dr. Faruk YILDIRIM'a bana göstermiş oldukları yardım, hoşgörü ve sabırlarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Değerli GISLab çalışanları Arş.Gör. Dr. A. Faik SESLİ, Arş.Gör. Mehmet ÇETE, Arş.Gör. Volkan YILDIRIM, Arş.Gör. A. Çağdaş AYDINOĞLU, Arş.Gör. Halil İbrahim İNAN ve Arş. Gör. Ebru ÇOLAK arkadaşlarıma göstermiş oldukları yardımdan ötürü teşekkürlerimi sunarım.

Farklı bilim dallarına yönelik olarak yaptığım çalışmalarda bana her zaman yardımcı olan Arş.Gör. Dr. Ali YALÇIN'a ve Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Bölümünden Arş. Gör. Mustafa ATASOY ve Yrd. Doç. Dr. Osman DEMİR'e şükranlarımı sunarım.

Tez çalışması süresince beraber olduğumuz Jeodezi ve Fotog. Müh. Bölümündeki değerli hocalarıma ve idari elemanlarına, Trabzon Belediyesi Harita Müdürü Fevzi BAYTAR ve çalışma arkadaşlarına teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmanın 21.112.006.1 kod nolu proje ile desteklenmesini sağlayan KTÜ Araştırma Fonu yetkililerine teşekkürlerimi bildirmeyi borç bilirim.

Çalışmalarım süresince bana destek olan eşim ve çocuklarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Recep NİŞANCI

Trabzon 2005

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	VI
SUMMARY.....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
TABLolar DİZİNİ.....	XI
SEMBOLLER DİZİNİ.....	XIII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.1.1. Problemin Tanımı.....	7
1.1.2. Çalışmanın Amacı.....	10
1.1.3. Metodoloji.....	12
1.2. Temel Tanım ve Kavramlar.....	13
1.2.1. Taşınmazların Vergilendirilmesi.....	17
1.2.2. Taşınmaz Değerlemesinin Temel İlkeleri.....	19
1.2.2.1. Değerleme Açısından Toprakların Sınıflandırılması.....	22
1.2.2.2. Arsa Oluşum Süreci.....	24
1.2.2.3. Taşınmaz Değerlemesinin Sosyal ve Ekonomik Önemi.....	27
1.2.2.4. Taşınmaz Değerlemesinde Altlık Olarak Haritanın Yeri.....	29
1.2.3. Dünyada Taşınmaz Değerlemesi.....	33
1.2.4. Türkiye’de Taşınmaz Değerlemesi.....	37
1.2.5. Taşınmaz Değerlemesinin Uygulama Alanları.....	41
1.2.6. Taşınmaz Değeri ve Faktörler Arasındaki İlişkiler.....	49
1.2.7. Taşınmaz Değerleme Yöntemleri.....	55
1.2.7.1. Karşılaştırma Yöntemi.....	55
1.2.7.2. Gelir Yöntemi.....	57
1.2.7.3. Maliyet Yöntemi.....	59

1.2.7.4.	Nominal Yöntem.....	60
1.2.7.5.	İstatistiksel Yaklaşımlar.....	61
1.2.7.6.	Taşınmaz Değerleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması.....	62
1.2.7.6.1	Değere Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi.....	64
1.2.7.6.2.	Taşınmaz Değer Faktörlerinin Formülasyonu.....	65
1.2.7.7.	Taşınmaz Değer Faktörlerinin Ağırlıklarının Belirlenmesi.....	71
1.2.7.8.	Bir Taşınmaza Ait Değerin Hesaplanması.....	72
1.3	Taşınmaz Değerlemesinde Konumsal Verinin Önemi.....	72
1.3.1.	Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Veri Modelleri.....	73
1.3.2.	Taşınmaz Değerlemesinde CBS Uygulamaları.....	78
1.3.3.	Taşınmaz Değerlemesinde Veri Toplama ve Analizi.....	81
1.3.3.1.	Taşınmaz Değerlemesinde Uydu Görüntülerinin Kullanımı.....	81
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	85
2.1.	Çalışma Bölgesi.....	85
2.2.	Çalışmada Kullanılan Yazılım ve Donanım.....	90
2.3.	Nominal Tabanlı Taşınmaz Değerleme Modeli Tasarımı.....	90
2.4.	Konumsal Veri/Bilgi Toplama ve İşleme.....	91
2.4.1.	Raster-Vektör Veri Organizasyonu ve Dönüşümleri.....	93
2.4.2.	Veri Sözlüğünün Oluşturulması.....	96
2.5.	Trabzon Kentsel Değer Haritasının Oluşturulması.....	98
2.5.1.	Faktör Seçimi.....	98
2.5.2.	Faktör Ağırlıklarının Belirlenmesi.....	105
2.5.3.	Raster Tabanlı Nominal Değer Altlıklarının Üretimi.....	109
2.5.4.	Piksel Puanların Hesabı ve Ağırlıklı Veri Katmanların Oluşturulması.....	109
2.5.5.	Ağırlıklı Piksel Puanların Belirlenmesi.....	114
2.5.6.	Piksel Tabanlı Nominal Değer Haritasının Oluşturulması.....	126
2.5.7.	İstatistiksel Analizler.....	132
2.5.7.1.	Faktör Analizi.....	138
2.6.	İstanbul Çalışma Bölgesi Kentsel Değer Haritasının Oluşturulması.....	146
2.6.1.	Veri toplama.....	147

2.6.2.	Nominal Değer Haritasının Üretimi.....	148
2.6.3.	İstatistik Analizler.....	151
2.7.	Kadastral parsel bazında değer haritası üretimi.....	152
2.8.	Arayüz Tasarımı.....	157
3.	BULGULAR.....	161
3.1.	İstatistik Bulgular.....	161
3.2.	Konumsal Sorgulamalar.....	179
3.3.	Konumsal Analizler.....	187
3.4.	Sonuç-Ürün Sunumu.....	188
4.	SONUÇ VE ÖNERİLER.....	197
5.	KAYNAKLAR.....	205
6.	EKLER.....	*
7.	ÖZGEÇMİŞ.....	217

* Ekler tezin arka kapağında CD içerisinde

ÖZET

Taşınmaz değerlemesi objektif ve tarafsız bir şekilde, bir taşınmaza ilişkin nitelik, fayda, çevre, kullanım koşulları gibi faktörlerin değerlendirilmesi suretiyle söz konusu taşınmaz değerinin tespit edilmesi için gerekli işlemlerin bütünü olarak tanımlanır. Taşınmaz değerlemesinde, taşınmazın konumu, değeri belirleyen en önemli ölçüt ve kararlardan biridir. Etkili bir taşınmaz değer tahmini, ancak arazi özelliklerinin objektif olarak birlikte analizi ile mümkündür. Bir taşınmaza ait yeterli bir değer tahmini yapmak için değerlendirme süresince dikkate alınması gereken birçok nitel ve nicel faktörler vardır. Nitekim böylesine bir yaklaşım, değişik kaynaklı disiplinlerden sağlanacak, organize olmuş, yoğun bir konumsal veri yığını yönetmeyi gerektirmektedir. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) bu tür konumsal veri yönetim ve karar verme işlemlerinde oldukça etkin olarak kullanılan bir bilgi teknolojisidir.

Bu çalışmada, birden çok taşınmazın değerini aynı anda belirlemek üzere, piyasa koşullarındaki alım-satım değerlerinden ziyade, nominal taşınmaz değerlendirme yöntemine dayalı olarak, bazı taşınmaz değer ölçütleri formüle edilerek, taşınmazlar arası değer dağılımlarının parametrik gösterimi sağlanmıştır. Taşınmaz değerlerine etki eden faktörlerin bir fonksiyonu şeklinde belirlenen nominal birim değerler, piksel bazlı olarak ele alınmış ve modelin kentsel alanlara yönelik uygulaması gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanı olarak Trabzon kenti ve İstanbul ilçelerinin bir bölümü seçilerek, taşınmaz değer haritaları oluşturulmuştur. Taşınmaz değerlerinin birim pikseldeki ifadesinde kullanılan parametrik ölçütler, CBS'nin konumsal analiz özelliklerinden yararlanarak, seçilmiş taşınmaz değer faktörlerinin bileşimi ile elde edilmiştir. Uygulama alanlarına ait nominal değerler ile referans taşınmaz değerleri arasında karşılaştırma amaçlı yapılan istatistiksel testler sonucunda, nominal yaklaşımlı taşınmaz değerlendirme modelinin geçerli olduğu görülmüştür. Sonuçta, taşınmazları etkileyebilecek değer ölçütlerinin bütüncül olarak CBS ile objektif bir şekilde analizi gerçekleştirilip, kentsel alanlara ait güncel, farklı disiplinlere altlık olabilecek nitelikte dinamik taşınmaz değer haritaları üretilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Taşınmaz Değerlemesi, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Taşınmaz Değer Haritası, Nominal Taşınmaz Değerleme Yöntemi.

SUMMARY

The Production of Pixel Based Urban Land Value Maps with Nominal Valuation Method Using GIS

Land valuation is a process that a certain land and its surroundings are evaluated in terms of its economical meaning. This operation could be defined as estimating the value of the land carefully based on the experience. In land valuation, location of land is one of the most important criteria and decisions which determine the land value. An effective evaluation of a land value could only be possible when the characteristics of the land are analyzed together objectively. To make the right estimation of a land value, there are many qualitative and quantitative factors that should be taken into consideration. As a matter of fact, such an approach requires the management of an intensive and classified spatial data resource that is obtained from different disciplines. Geographical Information Systems (GIS) is a very effective technology used in such spatial data management and decision making procedures.

In this study, value distribution of land is obtained with parameters by formulating some criteria of land values, to find out the value of real estates by using nominal land valuation method rather than the prices determined by market conditions. Nominal unit values determined as a function of the factors that effect the value of the land were dealt as pixel based and the implementation of the model was carried out for urban areas. Land valuation maps were produced for Trabzon city and some districts of Istanbul city, as a pilot project. The parametric criteria used in expression of land values in pixel units were obtained by choosing a combination of factors of land value by utilizing the characteristics of spatial analysis of GIS. As a result of statistical tests performed for comparison between nominal values belong to study field and reference land values, it has seen that land valuation model with nominal approach is valid. In conclusion, dynamic land value maps were produced for urban areas that these maps could also be a base for different disciplines by performing a full amount of analysis on the value criteria that could effect the land.

Key Words: Land Valuation, Geographical Information Systems, Land Value Map, Nominal Land Valuation Method.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1. Kullanılabilirlik açısından toprakların dönüşümü.....	23
Şekil 2. İmar önlemlerine bağlı olarak arsa fiyatlarının gelişimi.....	26
Şekil 3. Hanelerin sahip oldukları varlıklar.....	28
Şekil 4. Hane halkı yatırım aracı oranları.....	29
Şekil 5. Almanya'nın Essen kentine ait 1/2500 ölçekli bir taşınmaz değer haritası örneği.....	31
Şekil 6. Almanya'nın Bonn kentine ait bir taşınmaz değerleme haritası örneği.....	32
Şekil 7. UNECEWPLA'nın anket çalışmasına katılan ülkeler.....	34
Şekil 8. 29 ülkenin tercih ettiği taşınmaz değerleme yöntemlerinin dağılımı.....	36
Şekil 9. Yapılı taşınmazlarda emlak vergisinin uygulanma şekli.....	37
Şekil 10. Bazı ülkelerde vergi gelirlerinin dağılımı.....	42
Şekil 11. Taşınmaz değerlemede faktör değerinin kavramsal görünümü.....	65
Şekil 12. Topografik faktör analizi.....	67
Şekil 13. Çevre haritasına bağlı olarak çevresel değerin belirlenmesi.....	68
Şekil 14. Manzara analizi.....	69
Şekil 15. Gürültü ve rahatsızlık veren alanlara yakınlık analizi.....	70
Şekil 16. Parselden ilgili tesislere olan uzaklıklar.....	70
Şekil 17. Raster ve vektör veri modeli.....	75
Şekil 18. Raster veri yapısı.....	76
Şekil 19. Raster gösterimde çözünürlüğe bağlı değişimler.....	76
Şekil 20. Raster ve grid koordinat sistemleri yönünden karşılaştırılması.....	77
Şekil 21. CBS teknikleri ile taşınmaz değer modelleme.....	78
Şekil 22. CBS teknikleri ile taşınmaz değer haritası üretimi.....	79
Şekil 23. İnternet tabanlı (Web tabanlı CBS) taşınmaz bilgi sorgulama.....	80
Şekil 24. İkonos Görüntüsünden Yol Ağının Elde Edilmesi.....	83
Şekil 25. Sınıflandırılmış Quickbird uydu görüntüsü.....	83
Şekil 26. Çalışma alanları: Trabzon ili kent merkezi ve İstanbul tarihi yarımada bölümü.....	85
Şekil 27. Trabzon kenti mahalle nüfusu, bina ve konut dağılımı.....	87
Şekil 28. İstanbul çalışma alanı genel görünüş.....	88

Şekil 29.	Nominal tabanlı taşınmaz değerleme model tasarımı.....	92
Şekil 30.	Taşınmaz değerlemesinde kullanılan coğrafi veri katmanları.....	95
Şekil 31.	Anketörlerin uzmanlık alanlarına göre dağılımı.....	100
Şekil 32.	Farklı yöntemlere göre belirlenen taşınmaz değer faktör ağırlık değerleri.	108
Şekil 33.	Trabzon kent merkezine yakınlık puan değer haritası.....	110
Şekil 34.	Trabzon kent merkezine yakınlık yürüyüş mesafesi haritası.....	110
Şekil 35.	Piksel tabanlı en kısa yol analizi.....	111
Şekil 36.	Optimum güzergah belirleme girdi ve çıktı katmanları.....	111
Şekil 37.	Mesafe grid katmanının oluşturulması.....	114
Şekil 38.	Ağırlıklı veri katmanının oluşturulması.....	115
Şekil 39.	Mesafe değerinin belirlenmesinde temel işlem adımları.....	116
Şekil 40.	Değerleme için belirlenen manzara noktalarının Trabzon kentinde dağılımı.....	125
Şekil 41.	Manzara analizi sonucu puanlandırılmış grid katmanı.....	126
Şekil 42.	Piksel bazında nominal birim değer hesaplanması.....	127
Şekil 43.	Rayiç değer, nominal değer eşleştirmesi.....	129
Şekil 44.	Trabzon kentine ait nominal birim değer haritası.....	130
Şekil 45.	Trabzon kentine ait toplanan rayiç değerlerin konumsal dağılımı.....	131
Şekil 46.	Rayiç değer ve ağırlıklı puan değerlerinin normal dağılım grafikleri.....	133
Şekil 47.	Dönüşüme tabi tutulmuş rayiç değer ve ağırlıklı puan değerlerinin normal dağılım grafikleri.....	133
Şekil 48.	Logaritmik rayiç değer ve ağırlıklı puanlar arasındaki regresyon eğrisi....	135
Şekil 49.	Rayiç değer, nominal değer logaritmasının lineer eğri denklemi.....	137
Şekil 50.	Rayiç değer, nominal değer logaritmasının kubik (Cubic) eğri denklemi..	137
Şekil 51.	Test piksellerine karşılık gelen faktör puanlarının tablo yapısına dönüşümü.....	140
Şekil 52.	FA Sonucu hesaplanan faktör bileşenleri yamaç eğim grafiği.....	142
Şekil 53.	Uygulama alanına ait rektifikasyonu yapılmış Pan-Sharpned IKONOS uydu görüntüsü.....	146
Şekil 54.	İstanbul çalışma alanı değer faktörlerinin mekansal dağılımı.....	147
Şekil 55.	Uydu görüntüsü üzerinden sınıflandırılarak elde edilen veriler.....	148
Şekil 56.	İstanbul çalışma alanı NBD haritası ve test alanları.....	150
Şekil 57.	ND ve Asgari EVD'nin logaritmik değerlerinin grafiği.....	152
Şekil 58.	Kadastral parsel bazında tahmini rayiç değerlerin belirlenmesi işleminin çalışma alanı.....	154

Şekil 59.	Piksel çözünürlüğüne (5m.) bağlı kadastral parsel değer analizi.....	155
Şekil 60.	Piksel çözünürlüğüne (1m.) bağlı kadastral parsel değer analizi.....	156
Şekil 61.	Nominal taşınmaz değerlemeye dayalı dinamik harita üretimi için geliştirilen arayüz algoritması.....	158 159
Şekil 62.	Nominal değerlerden hesaplanan test verilerinin tahmini rayiç değerleri ve orijinal değerlerinin grafik dağılımı.....	164
Şekil 63.	Regresyon denkleminde hesaplanan rayiç değerlerin ve orijinal rayiç değerlerin dağılım grafiği.....	165
Şekil 63.	İstanbul çalışma alanı nominal değerlerden hesaplanan EVD'nin ve orijinal EVD'nin grafik dağılımı.....	171
Şekil 64.	Kent merkezine olan uzaklığa bağlı nominal değer, tahmini rayiç değer değişimi.....	174
Şekil 65.	Trabzon kentine ait arazi eğim aralıkları ile alan miktarlarının grafiksel gösterimi.....	175
Şekil 66.	Trabzon kenti bakı yönü miktarlarının grafiksel gösterimi.....	175
Şekil 67.	Trabzon kentine ait arazi eğim gruplarının dağılımı.....	176
Şekil 68.	Trabzon kentine ait arazi bakı gruplarının dağılımı.....	177
Şekil 69.	Trabzon kentine ait ulaşım yol ağı.....	178
Şekil 69.	Sokak bazında 2002 yılı verilerine göre asgari emlak vergi değerinin dağılımı.....	181
Şekil 70.	Trabzon kenti mahalle bazında EVD ve tahmini rayiç değer farklılıkları..	185
Şekil 71.	Mahalle bazında EVD ve üretilen nominal modelden hesaplanan tahmini rayiç değer grafiği.....	186
Şekil 72.	Taşınmaz değer haritasına dayalı bir yol güzergahı fizibilite analiz örneği.....	188
Şekil 73.	İstanbul çalışma alanına ait 2D nominal değer haritası.....	190
Şekil 74.	İstanbul çalışma alanına ait raster tabanlı nominal değer haritası.....	191
Şekil 75.	İstanbul çalışma alanı sokak bazında raster tabanlı nominal değer haritası.....	192
Şekil 76.	İstanbul çalışma alanı üç boyutlu nominal değer haritası.....	193
Şekil 77.	Trabzon çalışma alanı kadastral parsel ölçeğinde rayiç değer haritası.....	194
Şekil 78.	Trabzon çalışma alanı kent ölçeğinde raster tabanlı rayiç değer haritası...	195
Şekil 79.	Trabzon çalışma alanı üç boyutlu rayiç değer haritası.....	196

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. Vergi sisteminin hedefleri.....	18
Tablo 2. Arsa, kentsel toprak ve tarımsal toprağın tanımı ve özellikleri.....	24
Tablo 3. Genel olarak yatırım araçları ve risk dereceleri.....	28
Tablo 4. Taşınmaz değerlemesi ile sorumlu kuruluşlar.....	35
Tablo 5. Taşınmaz değeri üzerinden tapu ve kadastro işlemlerinden alınan vergi ve harç oranları.....	46
Tablo 6. Taşınmaz değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırılması.....	63
Tablo 7. Taşınmaz değerini etkileyen faktörler.....	66
Tablo 8. Yüksek çözünürlüklü uydu sistemleri ve özellikleri.....	84
Tablo 9. Taşınmaz değerlemede kullanılan ölçütler ve nitelikleri.....	94
Tablo 10. Mahalle katmanına ait veri sözlüğü (vs).....	97
Tablo 11. Anket formu.....	102
Tablo 12. Model uygunluk (Hotelling) analizi test sonuçları.....	103
Tablo 13. Güvenilirlik analizi genel sonuçları.....	104
Tablo 14. Farklı istatistikî yöntemlere göre hesaplanan faktör ağırlıkları.....	105
Tablo 15. Taşınmaz değerlendirme faktörleri ağırlıkları.....	107
Tablo 16. Kentsel donatıların hizmet mesafeleri.....	117
Tablo 17. Gürültü puan tablosu.....	119
Tablo 18. Ulaşım ağı tür ve etki mesafeleri.....	120
Tablo 19. Bakı ve eğitim puan tablosu.....	123
Tablo 20. İmar planı özellikleri puan tablosu.....	124
Tablo 21. Manzara nokta sayısı puan indeksi.....	125
Tablo 22. Regresyon analizi sonuç tablosu.....	132
Tablo 23. Logaritmik nominal değerler regresyon analiz sonuçları.....	134
Tablo 24. Paired Samples testi sonuç tablosu.....	136
Tablo 25. Tüm rayiç değerler kullanılarak hesaplan regresyon değerleri.....	136
Tablo 26. Test verisinin lineer regresyon denkleminde hesaplanan değerlerinin T test sonuçları.....	138
Tablo 27. FA açıklamalı istatistik sonuçları.....	141
Tablo 28. FA sonucu hesaplanan test sonuç değerleri.....	141

Tablo 29.	Döndürülmüş ana bileşenler matrisi.....	143
Tablo 30.	FA analizi sonucu hesaplanan faktör yükleri.....	143
Tablo 31.	16 Faktör ile hesaplanan regresyon analiz sonuçları.....	144
Tablo 32.	13 Faktör ile hesaplanan regresyon analiz sonuçları.....	144
Tablo 33.	11 Faktör ile hesaplanan regresyon analiz sonuçları.....	144
Tablo 34.	8 Faktör ile hesaplanan regresyon analiz sonuçları.....	145
Tablo 35.	Değişik sayıda faktörler ile yapılan regresyon analiz R^2 değerleri.....	145
Tablo 36.	İstanbul çalışma alanı regresyon analiz sonucu.....	151
Tablo 37.	Kadastral katmanın 1 m. piksel boyutlu katman ile bindirilmesi sonucu elde edilen değer tablosu.....	156
Tablo 38.	Test verilerinin hesaplanan değerleri ile rayiç değerlerinin karşılaştırılması.....	163
Tablo 39.	Trabzon kent içi karayolunda seçilmiş bazı parsellerin taşınmaz değerleri.....	167
Tablo 40.	Kamulaştırma taşınmaz değer tespit çalışmalarında ortaya çıkan değer farkları.....	167
Tablo 41.	Faktör analizi sonucu elde edilen ana bileşenler.....	168
Tablo 42.	Trabzon ve İstanbul çalışma alanları için 13 faktöre göre hesaplanan R^2 değerleri.....	169
Tablo 43.	Trabzon çalışma alanı manzara bölgelerinin yüzdesel dağılımı.....	169
Tablo 44.	Gürültü düzeyi alan dağılımı.....	170
Tablo 45.	Kent merkezine olan mesafe alan ilişkisi.....	172
Tablo 46.	1998-2002 yılları sokak bazında emlak vergi değeri değişimi.....	180
Tablo 47.	Asgari emlak vergi değerlerinin alansal dağılımı.....	182
Tablo 48.	Mahalle bazında EVD değişimi.....	183
Tablo 49.	Mahalle ölçeğinde hesaplanan tahmini rayiç değerler.....	184

SEMBOLLER DİZİNİ

ABE	: Asgari Beyan Esası
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
EVK	: Emlak Vergi Kanunu
MEÖ	: Merkezi Eğilim Ölçütleri
NBD	: Nominal Birim Değer
UA	: Uzaktan Algılama
YTL	: Yeni Türk Lirası



1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

İnsanların yerleşik hayata geçmesinden günümüze, hem bir üretim faktörü hem de yerleşik hayatın temel fonksiyonlarının belirleyicisi olarak toprak, ekonominin, hukukun ve toplumun sürekli gündeminde kalmıştır. Gerek doğal olarak kendinde var olan nitelikler ve zenginlikler, gerek insan eliyle yaratılmış değerlerle olan göreceli konumu veya verdiği değerler toprağın, farklı ve çeşitli işlevleri için tercihlerde seçenekler oluşturur. Toprak kentsel kullanışa konu olunca; imar hudutları içinde yükleneceği fonksiyona göre ve bu fonksiyonun taşınmaz piyasası içindeki işlevine göre ekonomik bir değer kazanır. Bu değer çeşitli kullanım alanları vardır. Vergiye taban oluşturması, kamulaştırmaya esas alınması, taşınmazın satılması, mirasın paylaşılması gibi konularda taşınmaz değerinin belirlenmesi önem kazanmaktadır (Arslan, 1997).

Taşınmazların değerlendirilmesi ve bu değerlerin vergiye yansıtılması gelişmiş toplumların önemli ekonomik kaynaklarından birini oluşturmaktadır. Nitekim dünyadaki sermaye kaynağının da %56'lık büyük bir bölümü taşınmazlara dayalıdır (Bender vd., 1997). Ülkemizde henüz sağlıklı bir yapıya kavuşturulamamış olan taşınmaz değerlendirme politikası, ancak haksız rant paylaşımları, özelleştirme, emlak vergi sistemindeki adaletsiz dağılım ve zaman zaman ekonomik kaynak arayışları ile gündeme gelmektedir. Özellikle mevcut yasalarla tespit edilen taşınmaz birim değerlerinin serbest piyasa koşullarındaki değerlerinden oldukça büyük farklılık göstermesi kamuoyunun da sürekli olarak dikkatini çekmektedir. Bu konudaki tartışmaların artması, artık taşınmazlara ilişkin değerlendirme işlemlerinin daha sağlıklı bir sisteme kavuşturulması gerçeğini ülke ekonomisi açısından kaçınılmaz hale getirmiştir (Yomralıoğlu, 1997a).

Taşınmaz değerlerinin objektif (nesnel), doğru ve güvenli belirlenmesi; taşınmaz sahiplerini, satıcılarını, alıcılarını ilgilendirdiği kadar, toplumsal ekonomi yönünden de büyük anlam taşır. Taşınmazlar toplumsal servetin büyük bir bölümünü oluşturur ve herkes sahip olduğu taşınmazın doğru değerini bilmek ister (Açlar ve Çağdaş, 2002). Kamulaştırmalar, arsa-arazi düzenlemeleri, vergilendirmeler, belediye gelirleri, sigorta, miras, ipotek ve veraset işlemlerinde taşınmaz malların objektif değerlemesine sürekli

olarak bir gereksinim duyulur (Yıldız, 1987).

Bu bağlamda uluslararası alanda gerçekleşen taşınmaz değerlendirme içerikli çalışmalar dikkate alındığında, değerlendirme olgusunun evrenselliği açık bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Özellikle kentsel toprakların değerini açıklamaya çalışan birçok görüş, bir yandan toprak fiyatlarının artışı, hızlı kentleşme, nüfus artışı, ekonomik konjoktür gibi makro ekonomik değişkenlere, diğer yandan da toprak piyasasının özgün etkenlerine bağlı olarak gelişmiştir. Ricardo'nun (1817) kırsal topraklar için ortaya attığı ve Von Thunen'in (1826) geliştirdiği, pazara yakın olma ve pazar çerçevesinde bir yarışma sonucunda rant (getirim) sıralamasına girme kuramı, Hurd (1903) tarafından kentsel topraklara uygulanarak, 1903 yılında "Kent toprak değerlerinin ilkeleri" (Principles of City Land Values) adlı yapıtında yayınlanmıştır. Hurd'e göre; bir kent geliştikçe kent merkezinden dışa doğru bir kentsel toprak rantı kademelenmesi oluşmaktadır. Ayrıca, Hurd toprak değerinin oluşan ekonomik rant; ekonomik rantın konuma (location), konumun uygunluğa (convenience), uygunluğun yakınlığa bağlı olduğunu ileri sürmekte ve aradaki aşamalar göz ardı edilirse sonuç olarak değerın yakınlığa bağlı olduğu önermesini getirmektedir. Burada sözü edilen yakınlık, ekonomik etkinliklerin toplandığı merkeze yakınlık (proximity) kavramıdır. Hurd'un bu yaklaşımı günümüze dek geliştirilen kuramların temelini oluşturmuştur (Alonso, 1964; Muth, 1969; Mills, 1972; Schiller, 2001; Nzau, 2003).

Alfred Marshall'a (1894) göre toprak değerinin temelini tarımsal değerler oluşturmakta, bu değerlerin üzerine konum değerleri de (location value) eklendiğinde kentsel toprak değerleri ortaya çıkmaktadır. Hurd ve Marshall'ı izleyen Haig (1926) ulaşım masrafları ile rant arasında sıkı ilişkiyi vurgulayarak kendi kuramını ortaya atmıştır. Bu kurama göre; rant, kentsel toprağın sahibine, ulaşım giderlerinden sağlanmış olan tasarruflar karşılığında yapılan ödemelerdir. Garner (1966) bir kentte merkezi iş alanına görece olarak, alt merkezlerin toprak değerinde, genel düşüşe oranla sivrilmelerin oluştuğunu öne sürmektedir. Hoyt (1933) ABD Chicago kentinin toprak değerlerinin mekânsal dağılımı ile ilgili genel yapısını ortaya koymak üzere yaptığı çalışmada ve daha sonraki yıllarda Seyfried (1963) tarafından yine ABD Seattle'de toprak değerlerinin merkezden dış noktalara doğru üssel (exponential) eğilimli bir eğri yapısı gösterdiği açık bir şekilde ortaya konulmuştur. Benzer bir bulgu, ABD Topeka kenti için Knoss (1962) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çok kapsamlı bir çalışma Yeates (1965) tarafından yine Chicago kenti için yapılmıştır. Yeates'e göre 6 değişkenli birçoklu regresyon modeli Chicago kenti toprak değerleri yüzeyini açıklamaktadır. Bu değişkenler; Merkezi iş

alanından uzaklık, alış-veriş merkezinden uzaklık, Michigan gölünden uzaklık, en yakın hareketli metro hattından uzaklık, belirlenmiş bölgelerde yer alan beyaz olmayan nüfusun yüzdesi ve nüfus yoğunluğu olarak tanımlanmaktadır (Aysu, 1990).

Yakın zamana kadar taşınmaz değerleri, taşınmaz değerlemesi ile uğraşan kişilerin sezgi ve deneyimlerine göre belirleniyordu. Günümüzde taşınmazların menkulleştirilmesinin yaygınlaşması, taşınmaz değerlerinin belirlenmesinde, bilimsel, objektif, nicel, nesnel ve duyarlı yöntemlerin kullanılmasını gerekli kılmıştır (Yomralıoğlu, 1993; Tanaka ve Shibasaki, 2001). Son yıllarda gelişen bilgisayar teknolojisi ve bilgi sistemleri, taşınmaz değerlemesi alanında önemli katkılarda bulunmuştur. Özellikle konumsal istatistiğin geçmişteki kullanım olanakları kısıtlı iken, günümüzde gelişen bilişim teknolojisi; hesaplama teknikleri, algoritmaların gelişimi ve konum bazlı bilgi sistemi yazılımları konumsal istatistik uygulamalarını sıradan bir uygulama haline getirmiştir (Pace vd., 1998). Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve karar-destek (Decision Support) sistemlerinin entegre edilerek taşınmaz değer haritalarının üretilmesi de artık mümkündür. Böylece kullanıcı isteklerine hızlı bir şekilde karar vererek uygun yer analizi, alım-satım bölgelerinin tespiti ve taşınmazların konumsal analizleri de kolayca yapılabilmektedir (Zeng ve Zhou, 2001).

Taşınmazların topyekun değerlemesinde klasik değerlendirme sistemleri olarak adlandırılan emsal-karşılaştırma, gelir, maliyet-yerine koyma ve regresyon yöntemleri (Pagourtzi vd., 2003) yetersiz kalmaktadır. Çünkü bölgesel tabanda birçok konumsal verinin organizasyonu gerekmektedir. Bölgesel ya da kitlesel taşınmaz değerlendirme işlemlerinde gelişmiş yöntemler olan; Yapay Sinir Ağları (Artificial Neural Networks), Konumsal Analiz (Spatial Analysis), Bulanık Mantık (Fuzzy Logic) yöntemleri kullanılmaktadır (Yomralıoğlu, 1994; Pagourtzi vd., 2003).

Bir diğer tercih edilen yöntem ise regresyon analizidir. Bu yöntem ileri seviyede bilgi gerektirirken yerel durumların bilinmesini de zorunlu kılar. Yeteri derecede taşınmaz satışı yapılmamış ise fiyat farklılıklarının veya değişiminin ölçümü zordur. Ayrıca kişisel alım satımların bilinmemesi nedeniyle gerçekleştirilmiş taşınmaz fiyatlarının elde edilmesi her zaman olanaklı değildir. Bu durum regresyon analizinin kullanılmasını sınırlar (Levainen, 1992, Wyatt, 1996). Olumsuz yönlerine rağmen geniş alanların taşınmaz değerlerinin tahmininde regresyon analizi hızlı bir yöntemdir (Wyatt, 1999). Konumsal etkilerin analizi (yakınlık, bitişiklik, içirme, kesişim vb.) için konumsal destekli modeller kullanılmalıdır. Geleneksel matematiksel ve istatistiksel analizlerin konumsal analiz kabiliyeti yoktur (Can,

1992). Taşınmazların fiziksel karakteristiklerinin (binalar için oda sayısı, yaşı vb. veya arsalar için imar hakları vb.) belirlenmesinde herhangi bir güçlük yoktur. Oysa bunun tersi olarak çevresel özelliklerin belirlenmesinde (yakınlık analizleri, içirme, kapsama vb.) problemlerle karşı karşıya kalınmaktadır (Bender vd., 2000). Konumsal değişkenlerin taşınmaz değerine etkisi önceleri oldukça zor, emek ve zaman gerektiriyordu, oysa günümüzde CBS teknikleri ile bu tür etkilerin belirlenmesi oldukça kolaylaşmıştır (Lake vd., 1998).

Taşınmaz değerlemesi için bir değerlendirme uzmanının elinde bedeli biçilecek taşınmaz ya da taşınmazlara ilişkin her türlü ekonomik, sosyal, yasal, teknik sorgulama ve irdellemeleri yapabileceği güvenli bir bilgi sistemi olmalıdır. Çünkü taşınmaz değerlemesinin merkezinde bilgi vardır ve değerlendirme çalışmalarında önemli bir rol oynar (McCluskey vd., 1997). Ancak bilgiye ulaşmak ülkemizde olduğu gibi diğer ülkelerde de değerlendirme uzmanları için önemli bir sorundur. Örneğin; İngiltere ve Galler gibi gelişmiş ülkelerde bile taşınmaz verilerine erişim oldukça düşüktür. Bundan dolayı taşınmazlara yönelik kiralama, hakların devri, alım-satım ve değerlendirme işlemlerinde problemlerle karşılaşmaktadır (Wyatt, 1996).

Değerleme uzmanı taşınmaza ait bilgilerden yola çıkarak taşınmazın değerini belirler. Bir taşınmazın değerini belirleyen üç ana faktör söz konusudur. Bunlar; çevresel faktörler, sosyal faktörler ve kişisel faktörlerdir. Diğer bazı faktörler ise; örneğin okula yakınlık, kent merkezine yakınlık, sosyal çevre vb. ana faktörlerin alt bileşenleridir (Can, 1992; Wyatt, 1996; Zeng ve Zhou, 2001).

Yapılan değişik çalışmalarda alt faktörlerin (gürültü noktaları, park, okul gibi faktörlere yakınlık) taşınmaz değerlerine olan etkileri incelenmiştir (Ding vd., 2000; Sirpal, 1994; Rodriguez ve Sirmans, 1994; Pompe ve Rinehart, 1994; Peiser ve Schwam, 1993; Walden, 1990). Bu çalışmalara göre; cazibe (merkezi) alanlarına kolay ulaşım, alış-veriş merkezleri, park ve rekreasyon alanlarına, kamu kütüphanelerine, hastane ve sağlık merkezlerine olan yakınlık taşınmaz değerine pozitif etki yapmaktadır (Can, 1992; Lijian, 1993). Buna karşın yüksek enerji nakil hatları taşınmaz değerlerine negatif etki yaparlar (Delaney ve Timmons, 1992). Nitekim Delaney ve Timmons (1992) yapmış oldukları çalışmalarında yüksek gerilim hatlarına yakın alanlardaki taşınmaz değerlerinin diğerlerine göre %10 daha düşük olduğunu tespit etmiştir. Ridker ve Heming (1967) ise hava kirliliğinin taşınmaz değerine olan ilişkisini araştırmış ve değeri %1.2 oranında etkilediğini belirlemiştir.

Hammer ve arkadaşları (1974)'nın park alanlarına yakınlığın taşınmaz değerine pozitif yönde etki yaptığını belirlemesinden sonra, Peiser ve Schwam (1993) yapmış oldukları çalışmalarında park alanlarına yakın parsellerin uzak olanlara oranla %15 daha değerli olduğunu açıklamışlardır. Alış-veriş merkezlerinin etkisini inceleyen Sirpal (1994) taşınmaz değeri ile alış-veriş merkezlerine yakınlık arasında pozitif bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Jud ve Watts (1981) okul kalitesinin taşınmaz değerine çok güçlü bir şekilde pozitif etki yarattığını belirlemişlerdir (Taibah, 2002). Bender ve arkadaşları (1997), Geneva (İsviçre) kentinde 153 (850 anketin ancak 153 adeti tam olarak doldurulabilmiş) taşınmaz sahibi üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında, Taibah (2002) ve Sirpal (1994)'ın tersine alış veriş merkezine ve okullara yakınlığın önemli bir faktör olmadığını belirlerken, yeşil alanlara yakınlık, gürültülü bölgelere de uzaklığın en önemli faktörler olduklarını belirtmişlerdir. Ancak bu anket sonucunun bu şekilde çıkması kentin yaşam kalitesinin yüksek olmasına bağlanmaktadır. Bir başka ifade ile ekonomik ve kültürel yapıya göre faktörler önem kazanabilmektedir (Bender vd., 1999).

Kentsel ticari taşınmaz değerlerinin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmada Bender ve arkadaşları (1999), en etkin faktörler olarak otopark alanına ve toplu taşıma noktalarına yakınlığı belirlemişlerdir. Kent merkezine yakınlık ve gürültü de önemli faktörler olarak belirlenirken, şehirlerarası taşımacılık istasyonuna yakınlık önemli görülmemiştir.

Lake ve arkadaşları (1998) tarafından çevresel, sosyal ve yapısal değişkenlerin taşınmaz değerine olan etkileri üzerine yapılan çalışmada, 300 adet değişken ve 4000 örnek taşınmaz kullanmıştır. Regresyon analizi kullanan Lake ve arkadaşları, genel değişken türleri olarak, erişebilirlik faktörü, sosyal faktörler ve çevresel faktörler kullanmıştır. Her bir faktör grubunun rayiç değeri açıklama yüzdeleri (R^2), sırasıyla 37.7, 70.9 ve 56.2 olarak bulunmuştur. Tüm değişkenleri kullanarak kurulan modelde ise en iyi sonuç elde edilmiş ve $R^2 = 80,2$ olarak bulunmuştur. Bir başka ifade ile 300 adet değişkenden kurulan regresyon modeli taşınmaz değerinin %80,2'sini açıklayabilmektedir. Bible ve Hsieh (1996), çevresel faktörlerin kentsel alandaki apartman dairelerine olan etkilerini incelediği çalışmada (eğitim, iş yeri, alış-veriş merkezi vb. yakınlık, bina yaşı, alanı, oda sayısı vb.) taşınmaz değerine etki eden faktörleri bağımsız değişken kabul ederek regresyon analizi sonucunda bu faktörlerin taşınmaz değerine önemli etkilerinin olduğunu bulmuştur. Bu çalışmada kullanılan değişkenler rayiç değerinin %27 ile %38'ini açıkladığını saptamıştır. Bir başka ifade ile $R^2 = 0.27$ ile 0.38 arasında değişen değerler

almıştır. Ayrıca itfaiyeye olan yakınlık da taşınmaz değeri üzerinde pozitif etki göstermiştir (Bible ve Hsieh, 1996). Ek tablo 1, yapılan çalışmaların genel bir özetini yansıtmaktadır.

Marın ve Altıntaş'a (2004) göre kent merkezine olan uzaklık ile arazi kullanımından doğan rant arasında negatif bir ilişki vardır. Bir başka ifadeyle, kentin merkezinden uzaklaştıkça birim arsa başına olan fiyatlar düşer. Diğer taraftan ulaşılabilirlik kolaylığı nedeni ile, çevre yolları boyunca konut, ticaret ve sanayi bölgeleri gelişme eğilimindedir (Uzun, 2000). Bu nedenle oluşan toprak talebi, yol çevresindeki taşınmaz değerlerini bir kat mertebesinde artırmaktadır (Marın ve Altıntaş, 2004). Bazı kamu donatılarının yer seçimi kararları, zincirleme etki gücündeki temel kararlardır ve bireylerin yatırım kararlarını da özendirmektedirler. Bu yatırımlar, bir kentsel taşınmaz değerlerini arttırırken aynı zamanda kentleşmenin yönlenmesini etkileyen bir çekim gücüne de sahiptir. Çevresinde çekim gücü oluşturan ve yüksek taşınmaz değer artışı sağlayan kıt, tek ve ayrıcalıklı kamu donatı yatırımlarının başlıcaları; şehirlerarası kara yollarının geçeceği yerler, limanlar, tren istasyonu, üniversite, büyük hastanelerin ve sanayi bölgelerinin kuruluş yerleridir (Uzun, 2000).

Değişen teknoloji ve buna bağımlı olarak yükselen yaşam kalitesi ve sosyal refah, kentsel hizmetlerin kalitesini de yükseltmektedir. Dolayısıyla toplumun talepleri de çoğalmakta ve çeşitlenmektedir. Ancak gelişmekte olan ülkelerde altyapı eksikliği dramatik bir görünüm arz etmektedir. Bir taraftan kentin bir bölgesinde yeterli altyapı varlığı ve artışı taşınmaz değerini arttırırken, diğer bölgelerdeki altyapı eksikliğinden taşınmazlar değer kaybına uğramaktadır. Kentsel bir arsanın, kentin biçiminin oluşumunda nasıl rol oynadığı ve kentsel alan içinde taşınmaz değerlerinin nasıl farklılaştığı konusunda mekân boyutu sınırlı kalmaktadır. Mekansal boyut analizinde, kentsel rantın oluşumunu belirleyen kamu yatırımları ile donatılar, uzaklık ve konum gibi kavramları içeren kentsel rant teorilerinin irdelenmesi gerekmektedir (Uzun, 2000). Bu bağlamda bilgisayar teknolojilerine dayalı, taşınmazların konumsal özelliklerini analiz edebilecek bilimsel bir değerlendirme sistemine gerek vardır. Oysa ülkemiz bu konuda henüz arzu edilen seviyede değildir. CBS tekniklerine dayalı bir taşınmaz değerlendirme sistemi akademik seviyede bazı çalışmalar ile gerçekleştirilmiştir, ancak bu çalışmalar henüz uygulamaya aktarılamamıştır (Nişancı ve Yomralıoğlu, 2002).

Yıldız (1972), yaklaşık olarak 30 yıl öncesinden ülkemiz için bir arsa politikasına ihtiyaç olduğunu ve taşınmaz değer haritalarının önemini belirterek, ilgili çalışmasında "Taşınmaz değerlemesine bağlı işlemlerde taşınmazların objektif değerlendirilmesine

ihtiyaç duyulur. Taşınmaz değer haritaları, çok yönlü ihtiyaçları giderecek şekilde yapılacak olursa aktif arsa politikasına büyük bir hizmette bulunulmuş olur. Taşınmaz değer haritaları çeşitli şehircilik amaçları içinde sık sık başvurulacak önemli kaynaklar olarak kullanılabilir” ifadesine yer vermiştir. Türk Vergi Sistemindeki değerlendirme hükümlerinin değerlendirme teorisi ve çağdaş gelişmeler karşısındaki gelişimini araştıran Batırel (1974), değerlendirme hükümlerinin dağınık ve genel değerlendirme kurallarıyla çelişir nitelikte olduğunu belirtmiştir. Açılar (1977), taşınmaz değerlemesi ile ilgili temel kavramları, geleneksel değerlendirme yöntemlerini ve taşınmaz türüne (arsa, arazi, yapılı arsa) göre hangi yöntemin kullanılacağı hususlarını açıklamıştır. Ayrıca matematik ve istatistik yöntemlerinin kullanılarak taşınmaz değerlerinin tahmin edilmesine yönelik regresyon yöntemleri ve işlem adımlarını sunmuştur.

Yomralıoğlu (1993), yapmış olduğu çalışmada kentsel arsa-arazi düzenleme uygulamalarında taşınmazların nesnel değerlerini esas alan eşdeğere dayalı yeni bir model önerisinde bulunmuştur. Bu model kapsamında söz konusu taşınmazların düzenleme öncesi ve düzenleme sonrası “nominal” birim değerlerini CBS teknikleri ile belirleyerek vektörel tabanlı taşınmaz değer haritalarının üretimini gerçekleştirmiştir. Nalbantoğlu (1997), rekreasyon alanlarının taşınmaz değerlerine olan etkisini inceleyen çalışmasında, “rekreasyon alanları, içinde bulundukları yörenin çekiciliğini arttırarak, çevresindeki taşınmazların değer kazanmasına neden olurlar” sonucuna varmıştır. Ertaş (2000), fiyat karşılaştırması yönteminin bir uygulamasını, Konya ili Meram ilçesi için yaklaşık olarak 600 ha’lık örnek bir alanda uygulamıştır. Genel olarak tanım ve kavramların verildiği çalışmada, nominal değerlendirme yönteminin ideal bir yöntem olduğunu vurgulamıştır.

1.1.1. Problemin Tanımı

Ülkemizde birçok mal ve hizmetlerin değerleri genelde rekabet şartları göz ardı edildiğinden tek değer ile belirlenir. Ancak ekonomik bir yatırım aracı olarak düşünülen taşınmazlar için böyle tek bir değer olmadığı gibi, değerlerdeki değişim oranlarını da tahmin etmek oldukça güçtür. Bu nedenle özellikle ülkemizde aynı bir taşınmaza ait (vergiye esas değer, alım-satım değeri veya rayiç değer, adli yargıda bilirkişilerce belirlenen mahkeme değeri gibi) değişik değerler ile karşılaşılmaktadır. Oysa bir taşınmazın belli bir zaman periyodunda tek bir değeri olmalıdır. Farklı yaklaşımlar ile taşınmaz değeri tespit edilse dahi bu değerlerin birbirine yakın olması beklenir. Ülkemizde,

taşınmazların değerlendirme kavramı sistemleştirilemediğinden değişik yaklaşımlar sonucunda ortaya büyük farklılık gösteren bedeller çıkmakta ve bunların ekonomik ve sosyal değerler üzerinde de olumsuz etkileri olmaktadır (Yomralıoğlu, 2000).

Türkiye’de taşınmaz piyasası sağlıklı bir şekilde gelişmediğinden, taşınmazların değerlendirilmesi ile ilgili nesnel ölçütler ve etkin yasal düzenlemeler bulunmamaktadır. Taşınmazların rayiç değerlerinin belirlenmesinde sağlıklı bir sistem henüz tesis edilmediğinden, bu değerler nesnel ölçütlerden çok öznel ölçütlere dayanmakta ve tahminlerle belirlenmektedir. Bununla birlikte, taşınmazların değerlendirilmesinde harita ve harita bilgileri vazgeçilmez temel unsur olmasına rağmen, uygulamada harita olgusuna yeterince önem verilmediğinden, sağlıklı bir değerlendirme mümkün olmamaktadır (DPT, 1999).

Türkiye’de emlak vergisi arsa ve arazileri vergilendiren ve belediyeler tarafından yürütülen yerel yönetim vergisi konumundadır. Yaklaşık 18 milyon mükellefi olan bu vergi açısından değerlendirme sorunu yoğun biçimde tartışma konusu olmaktadır (Kızılot, 2002; Gökbel, 2002). 15.03.1972 Tarihinde Resmi Gazetede yayımlanan “Emlak Vergisine Matrah Olacak Vergi Değerlerinin Takdirine İlişkin Tüzük”ün 5 inci maddesine göre “Vergi daireleri, görev alanları içinde bulunan emlakın değerlendirilmesinde yararlanmak üzere, bayındırlık, tarım ve iskan, orman, tapu kadastro, belediye ve özel idare gibi kuruluşlardan da bilgi almak suretiyle vergi haritaları düzenleyebilir şeklindedir. Oysa geçen süreçte bu konuda ülkemizde hiçbir uygulama yapılmamıştır. Nitekim sekizinci beş yıllık kalkınma planı çalışmalarında, bu konuya değinilmiş ve şimdiye kadar dikkate alınmamış olan vergi haritaları hazırlığına başlanması ve esaslarının belirlenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca aynı raporda vergi kaybının önlenmesi ve taşınmazlar ile ilgili işlemlerin gerçek değerleri üzerinden yürütülebilmesi için taşınmazların gerçek değerlerini belirleyecek mülkiyet değerlendirme ve sigorta sistemi oluşturma vurgulanmaktadır (DPT, 1999).

Asgari emlak birim fiyatların tespitinde de sorunlar yaşanmaktadır. Emlak Vergisinde genel beyan uygulamasına son veren 03.04.2002 tarih ve 4751 sayılı “Vergi Usul Kanunu, Emlak Vergisi Kanunu ve Harçlar Kanununda Değişiklik Yapılmasına İlişkin Kanun” 09.04.2002 tarih ve 24721 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. 4751 sayılı Kanun’la, Emlak Vergisi Kanunu hükümleri gereğince 4 yılda bir genel beyan döneminde beyanname verilmesi uygulamasına son verilmiş olup, Vergi Usul Kanunu’nda, Emlak Vergisi Kanunu’nda ve Harçlar Kanunu’nda buna paralel değişiklikler

yapılmıştır. Arsa ve arazi birim değerleri takdir işleminin yapıldığı yılı takip eden ikinci yıldan başlamak suretiyle her yıl, bir önceki yıl birim değerinin, yeniden değerlendirme oranının yarısı nispetinde artırılması suretiyle dikkate alınacaktır. Bir önceki dönemde belirlenen asgari emlak birim değeri ile yeni değer arasında 40 kat, 100 kat hatta 200 kata varan artışlar olurken, bunun tersine olarak 233 kata varan düşüşlerde de taşınmaz değerleri belirlenmiştir (URL-1, 2002). Bazı durumlarda bir caddenin iki farklı belediyenin sınırını oluşturmasından dolayı caddenin bir tarafında belirlenen taşınmaz değeri ile karşı tarafındaki değer arasında 9 kata varan farklılıklar ortaya çıkmıştır (URL-2, 2002).

Adli yargıda da vergi beyanları ve resmi makamlarca yapılan kıymet takdirleri, genellikle taşınmazın gerçek değerini tam olarak yansıtmamakta, gerçek değerinden daha düşük değerler belirlenmektedir (Yargıtay, 2002). Adli yargıdaki taşınmaz değerlemesinde yaşanan bir diğer problemde emsal taşınmazların belirlenmesi ve davaya konu parsel ile emsal parselin karşılaştırılmasıdır. Emsal ile dava konusu taşınmazların eksik ve üstün yönleri ve oranları açıkça belirtilmesi suretiyle değer biçilmesi gerektiği ifade edilmektedir (Yargıtay, 1993).

Uygulamalarda yapılan birçok değerlendirme işleminde rayiç bedeller esas alınmaktadır. Ancak kullanılan değerlendirme yöntemine göre esas alınan birimler ülkenin ekonomik yapısına bağlı olarak sıkça ve düzensiz bir şekilde değişebilmektedir. Buna karşın taşınmazların sahip oldukları fiziksel özellikler genelde aynı düzeyde kalmaktadır (Yomralıoğlu ve Uzun, 1997). Taşınmazların değer artışlarının parasal yönden ifadesini kesin olarak tespit etmek imkânsız denecek kadar zor olmaktadır. Yapılan piyasa araştırmaları ile ayrıntılı bir değer tespiti yapılsa bile bu değerler aynı özellikleri taşıyan taşınmazlar için olacaktır (URL-3, 2003). Çünkü kentsel alandaki taşınmazların değeri, kentsel fonksiyonları ile doğrudan ilişkilidir (Rogerson, 1999).

Bir taşınmaz konumu ve kullanımı itibari ile birçok değişik özellik göstermekte olup bu özellikler kişiden kişiye ve nitelik ve nicelik bakımından değişebilmektedir (Yomralıoğlu, 1997a; Zeng ve Zhou, 2001). Bu nedenle, taşınmaz sayısı fazla olan bir bölgede yapılacak değerlendirme, söz konusu taşınmazlar arasındaki değer dağılımları seçilecek ortak ölçütler (kriterler) dikkate alınarak ortaya konulmalıdır (Yomralıoğlu ve Uzun, 1997).

Coğrafi bir varlık olan taşınmazlar, çevresel (eğitim, sağlık, kültürel tesisler vb.), sosyal (sosyal çevre kalitesi, suç oranı vb.) ve fiziksel (eğim, bakı, ada içi konum vb.) faktörlerden olumlu ya da olumsuz olarak etkilenirler. Bir taşınmazın değerine etki eden

faktörler matematiksel olarak ölçülebilir veya ifade edilebilirse her bir taşınmaz için bu faktörlere bağlı bir değer üretmek de mümkün olacaktır. Konumsal bilginin işlenmesi, sorgulanması, analiz edilmesi ve sunulmasını gerektiren dinamik bir taşınmaz değerlendirme işlemi CBS yardımıyla gerçekleştirilebilir. Ancak CBS tabanlı bir taşınmaz değerlendirme sisteminde verimliliği artırabilmek için hızlı, güncel ve ekonomik bir veri toplama yöntemine ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü CBS uygulamasında en fazla zamanı ve maliyeti (%45–80) (Yomralıoğlu ve Demir, 1994) veri toplama işlemi almaktadır. CBS çalışmalarının günümüzde en önemli veri kaynaklarından biri Uzaktan Algılama (UA) teknolojisi (Masser, 2001). UA ve CBS teknolojileri, altyapı tesisleri ve yeryüzü kaynaklarıyla ilgili bilgileri toplamak, analiz etmek ve kullanıcının ihtiyaç duyacağı format biçiminde sunmak için birlikte hareket ederler. UA ve CBS yöntem ve tekniklerinin bütünleşmiş bir şekilde kullanımı yalnızca coğrafi nitelik taşıyan bilginin kalitesini artırmakla kalmaz, aynı zamanda daha önce ekonomik bir şekilde üretilmeyen bu türden bilgilerin, daha güncel bir şekilde elde edilmesini de sağlar (Reis vd., 2000).

Türkiye’de emlak alım-satımı, vergisi, kamulaştırma, adli yargı, arsa-arazi düzenlemesi, özelleştirme, kentsel dönüşüm, arazi toplulaştırması gibi taşınmazlara yönelik uygulamalarda taşınmaz değerlerinin belirlenmesi sorunu yaşanmaktadır. Özellikle geniş alanları kapsayan bu tür uygulamalarda taşınmazların topyekûn dikkate alınarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda taşınmaz değerlerinin objektif değer ölçütlerine göre belirlendiği bir taşınmaz değerlendirme sistemine ihtiyaç duyulur. Böylesi bir taşınmaz değerlendirme modelinin başarısı, ancak CBS ve UA gibi bilgi teknolojilerinin desteği ile mümkün olabilir.

1.1.2. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın temel amacı; birim taşınmaza etki eden objektif değer ölçütlerine bağlı olarak, geniş alanları kapsayan taşınmaz değerlendirme uygulamalarında bütüncüllüğü sağlayacak nitelikte dinamik yapıya sahip, raster–tabanlı taşınmaz değer haritalarının türetilmesidir. Bu bağlamda öncelikle kentlere ait taşınmaz değer haritalarının üretilmesi için olası değer faktörlerinin mekânsal özellikleri parametrik yaklaşımla analiz edilerek, CBS destekli bir taşınmaz değerlendirme sistemi oluşturulacaktır.

Yukarıdaki temel amaç kapsamında, kentsel planlama, emlak vergisi, fizibilite analizi, kişisel veya kurumsal tercihlere bağlı alan seçimi gibi farklı disiplinlerin

kullanabileceği bir taşınmaz değerlendirme sistemi tasarlanmaktadır. Üretilcek değer haritasının, bölgesel ve ülkesel ekonomik şartlardan etkilenmemesi için, piyasa sürüm değeri (rayiç bedel) yerine “nominal değerlendirme yöntemi” esas alınacaktır. Klasik taşınmaz değerlendirme yöntemleriyle irdeleme sorunu olan manzara analizi, sosyal ve kültürel tesislere olan uzaklık gibi birçok faktörlerin taşınmaz değerine olan etkileri nümerik olarak tüm kapsama alanları için hesaplanacaktır.

Sadece ülkemizde değil, gelişmiş birçok ülkede de taşınmaz değerlemesi konusunda çalışan kişiler genelde kişisel bilgi ve tecrübeleri doğrultusunda taşınmaz değerlerine yönelik tahminde bulunmaktadırlar. Oysa bu çalışmada tasarlanan sistem ile taşınmazlara etki eden değer ölçütleri bir sistem içinde bir araya getirilerek karar vericilere sunulacaktır. Böyle bir sistemin oluşturulmasından sonra kent içindeki değer analizleri kent ölçeğinden gereğinde parselden bağımsız, birim alana kadar değişebilen boyutlarda yapılabilecektir. Böylece, başta emlak vergisi olmak üzere taşınmaz değerlendirme esnasında yaşanan karar verme sorunlarının büyük bir bölümü giderilmiş olacaktır.

Arsalar için kabul edilen en genel değerlendirme yöntemi karşılaştırma yöntemidir. Uygulamalarda bu yöntemin kullanılması esnasında yaşanan sorunların başında, değere etki eden faktörlerin, seçilen karşılaştırma emsalleri ile bunların değerlemeye konu taşınmaza etkisinin belirlenmesinde yaşanmaktadır. Örneğin kent merkezine veya alışveriş merkezlerine olan yakınlık değerlendirme işlemlerinde yaklaşık olarak verilmekte ve buradan doğacak değer farklılaşması verilmemektedir. Ayrıca değere etki eden diğer faktörlerin de klasik değerlendirme sistemleriyle bir araya getirilerek taşınmazlara olan etkisinin belirlenmesi oldukça zor gözükmektedir. Bu çalışma ile tasarlanan sistem de, değerlendirme uzmanına interaktif bir yaklaşım sunularak onun faktörler seçeneğini kullanarak dinamik değer haritası üretilmesi sağlanacaktır. Ayrıca birçok faktöre ait veriler değişik kurumlardan toplanarak bir araya getirilecek ve kullanıcıların hizmetine sunulacaktır. Kentteki aktivitelerin değiştirilmesi (bir yolun güzergâhının değiştirilmesi veya yeni bir yolun yapılması) taşınmaz değerlerine de etki edecektir. Bilgisayar ortamında böyle bir değişimin taşınmazlara olan etkisi anında görülebilecek ve buna göre gerekli tedbirler alınabilecektir.

Günümüzde gelişen konumsal bilgi sistemleri için en önemli aşama verilerin toplanması aşamasıdır. Artık GPS (Global Positioning System, Kürsel Konumlama Sistemi) ve UA sistemleri veri toplama aşamasında CBS çalışmalarının hızını artırırken maliyetleri de düşürmektedir. Bu teknolojik araçlar sayesinde değerlendirme verisinin alan çalışması ile elde edilmesi en az düzeye indirilecektir. Dolayısıyla gerektiğinde yüksek

Çözünürlüğe sahip uydu görüntülerinden yararlanarak, değerkeme işleminde ihtiyaç duyulan konumsal verilerin bu görüntüler üzerinden toplanması ile değerk haritalarının üretilmesi hedeflenmektedir. Özellikle değışken olabilen (yeni yol, plan tadilatı, bina vb) mekânsal verilerin bulunduğu çevreye olan etkileri veya güncelleme gereksinimleri için sorun olan veri eksikliği, böyle bir yaklaşımla giderilmiş olacaktır.

Tezin genel amacına yönelik olarak, uygulama çalışması için Trabzon kenti pilot bölge olarak seçilmiştir. Bu çalışma kapsamında öncelikle, Trabzon kentine ait taşınmaz değerkine etki eden temel faktörlerin konumsal bilgileri (kent merkezine yakınlık, eğitim tesislerine yakınlık, topoğrafya, manzara gibi), uygun şekilde toplanarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. CBS’de konumsal analiz tekniklerinin uygulanmasıyla Trabzon kentine ait dijital değerk haritası üretilmiş ve bu haritaya dayalı her türlü konumsal analiz, temelde piksel bazında özelde ise kadastro parsel bazında, çok yönlü olarak yapılmıştır.

1.1.3. Metodoloji

Bu tez çalışması kapsamında izlenecek temel işlem adımları kısaca aşağıdaki şekildedir:

- Taşınmaz değerklemesi ile ilgili literatür taraması, konu kapsamındaki temel kavramlar, değere etki eden ölçütler ve ölçütlere bağlı ağırlıkların belirlenmesine yönelik yapılan çalışmaların değerklendirilmesi,
- Belirlenen değerk ölçütlerine bağlı olarak faktörlere ait konum bilgilerinin toplanması. Bu aşamada iki farklı yöntem kullanılacaktır;
 - a) Dijital halihazır haritalar üzerinden konum bilgilerinin toplanması.
 - b) Yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri üzerinden verilerin toplanması.
- Değerk haritaları raster tabanlı üretileceği için, toplanan konum verileri raster formatına dönüştürülecektir. Uzaklığa bağlı değerklerin hesaplanmasında, ulaşım ağı üzerinden erişme mesafeleri hesaplanacaktır. Bu hesaplama işleminde uygun CBS yazılımları kullanılacaktır. Hesaplanan mesafelere bağlı olarak her bir piksele 0 (sıfır) ile 100 puan arasında değışken puan ataması yapılacaktır.
- Puan ataması yapılan her bir veri katmanı, daha önceden belirlenen faktör ağırlıkları ile değerklendirilerek, piksel bazında ağırlıklı nominal birim değerk haritası

üretilmiş olacaktır. Bu işlemin kullanıcılar için daha pratik olarak yapılabilmesi için uygun bir arayüz tasarımı yapılacaktır.

- Nominal birim değerlerin (NBD) rayiç değerlere dönüştürülmesi ve oluşturulan modelin denetimi için kentin farklı bölgelerine dağılmış alanlardan güncel rayiç arsa-arazi birim değerlerine yönelik veriler toplanacaktır. Ağırlıklı nominal birim değerlerin rayiç birim değerlere dönüşümü için istatistiksel regresyon yöntemleri kullanılacaktır. Araziden toplanan rayiç değerlerin bir kısmı kontrol verisi olarak ayrılacak ve regresyon yöntemiyle elde edilen formülden üretilen tahmini değerler ile karşılaştırılarak yapılan NBD haritasının doğruluğu test edilecektir.

- Tasarlanan modelin Trabzon kentinde uygulanması sonucu elde edilen sonuçlara göre İstanbul'a ait seçilecek bir bölgede de yüksek çözünürlüklü Ikonos uydu görüntüsünden yararlanarak bir taşınmaz değer haritası üretilecektir.

- Taşınmaz değerlendirme sistemi, farklı meslek disiplinlerinin ihtiyacını karşılayacak şekilde her türlü konumsal sorgulama, analiz, istatistiksel bilgi ve kartografik sunuma olanak sağlayacak şekilde tasarlanacaktır. Sonuçta, üretilen taşınmaz değer haritaları ile kadastral parseller bütünleştirilerek, her bir parsel için ait taşınmaz değeri kolayca belirlenebilecektir.

1.2. Temel Tanım ve Kavramlar

Mülkiyet hakkı; belirli bir zamanda devletin izin verdiği ölçüde, taşınmazdan olabildiğince yararlanma hakkıdır. Bu hak, çağdaş ülkelerde, genellikle anayasalarında, yer alan temel kişisel ve sosyal haklardan sayılmıştır. Bu hakkın evrensel bir niteliği olmakla birlikte, mülkiyet hakkı her ülkenin yapısı, koşulları ve rejimine göre şekillenmektedir. Nitekim bu hak, TC Anayasası ve Medeni Yasa ile geniş bir biçimde düzenlenmiştir.

TC Anayasası'nda (1982) *mülkiyet hakkı*; herkes mülkiyet hakkına sahiptir. Bu haklar, ancak kamu yararı amacıyla, kanunla sınırlanabilir. Mülkiyet hakkının kullanılması toplum yararına aykırı olamaz, şeklinde tanımlanmaktadır. Bununla birlikte Medeni yasanın 618. Maddesine göre *mülkiyet hakkı*; bir şeye malik olan kimse, o şey de, hukuk düzeninin sınırları içinde dilediği gibi tasarruf etme hakkına haiz olduğu görüşüne dayanmaktadır. Yani Medeni Yasa kişiye, malik olduğu şey üzerinde yasaların koyduğu sınırlamaya uyularak istediği gibi tasarruf etme hakkını tanımıştır. Görülüyor ki bu

nitelikteki mülkiyet hakkı kavramında, başkasına zarar vermemek ve özellikle yasaların koyduğu sınırlamalara uymak zorunluluğu vardır (Uzun, 2000).

Taşınmaz (gayrimenkul = taşınmaz mal): Hukuk terminolojisinde yeryüzünde var olup elle tutulabilen varlıklara maddi mal denir (Mutluer, 1973). Maddi mallar kendi içinde menkul (taşınır) ve gayrimenkul (taşınmaz) olarak ikiye ayrılır. Bu ayrım içindeki taşınmazlar, normal olarak, yerinde sabit olup, bir yerden başka bir yere taşıma olanağı bulunmayan mallardır. Mali terminolojideki taşınmaz kavramı ise, genellikle arazi ve arazinin mütemmim cüzü olan binayı kavrar. VII. FIG Komisyonunun 1. Çalışma Grubu “*Kadastro 2014*” raporunda arazi; “Su, toprak, kayalar, mineraller ve hidrokarbonlar altında, üzerinde ve üstünde hava ile birlikte yer küre yüzeyinin bir alanı gibi tarif edilir. *Arazi*, su ile kaplı alanlar ve denizler de dahil olmak üzere, yeryüzünün sabit bir alanı veya noktası ile ilgili bütün şeyleri kapsar” şeklinde tanımlanmaktadır (Yomralıoğlu vd., 2003). FIG’in tanımında geçen arazi kavramı, üzerinde yapı bulunmayan taşınmaz olarak algılanmalıdır. Taşınmazlara dayalı yapılan uygulamalarda taşınmazın niteliğinin *arazi* ya da *arsa* olması hukuki ve teknik açıdan önem arz etmektedir.

Arsa ve Arazi: TDK’na göre; *arsa*, üzerinde yapı yapılmak için ayrılmış yer olarak tanımlanır (URL-4, 2004). 3194 sayılı İmar Kanunu’na (İK) göre imar parseli (*arsa*); imar adaları içerisindeki kadastro parsellerinin, İK ve imar yönetmeliklerine göre düzenlenmiş şeklidir. Emlak Vergi Kanunu (EVK)’na göre; belediyelerce parsellenmiş arazi, *arsa* sayılır (Resmi Gazete 1319 sayılı kanun değişik 1610 sayılı kanun). Bununla birlikte, belediye sınırları içinde parsellenmemiş arazilerin için Bakanlar Kurulu’nun 83/6122 sayı ve 28.2.1983 günlü “*Arsa Sayılacak Parsellenmemiş Arazi Hakkında Karar*”ı uyarınca belediye ve mücavir alan sınırları içinde ve dışında bulunan araziler için farklı ölçütler getirmiştir. Buna göre belediye ve mücavir alan sınırları içinde olmakla beraber parsellenmemiş araziler de *arsa* sayılır. Ancak bu araziler tarımsal faaliyette kullanılmaları halinde *arsa* sayılmazlar.

TDK’na göre *arazi*; yeryüzü parçası, yer, toprak (URL-4, 2004) olarak tanımlanır. Haritacılık Terimleri Sözlüğü’nde ise yeryüzünün bir bölümü, yer şekli, ekilen dikilen ve hayvan yetiştirilen toprak, bileşenleri ve topografik yapısıyla ele alınan yeryüzü alanı, *arazi* olarak tanımlanmaktadır (HGK, 2003). Arazi *arsa* ayrımı ile ilgili ayrıntılı bilgi bölüm 1.2.4.2’de verilmiştir.

Değer, kavramı farklı toplumlarda, farklı kültürlerde ve farklı zamanlarda insanlar için değişik anlamlar ifade etmiştir. Bazı dönemlerde buğdayla, bazı dönemlerde gümüşle,

bazı dönemlerde de altınla ifade edilmiştir. Günümüzde ise varlıkların değerleri parayla ifade edilmektedir (Yazıcı, 1997). Günlük kullanımda *değer* sözcüğü *piyasa değeri*, *kira değeri*, *sigorta değeri*, *kullanma değeri*, *yatırım değeri*, *aktif değer*, *belirlenen değer* veya *vergi matrah değeri* ve diğer tüm değerler gibi çeşitli tanımlar altında kullanılmaktadır (Güngör, 1999).

Değer kavramını öznel ve nesnel değer biçiminde iki genel grupta nitelemek mümkündür. Öznel değer, esas itibariyle mülkün kendi bünyesindeki özellikleri ile (mülk sahibi açısından bir taşınmazın değeri) veya bir başka deyişle, daha çok mülkün “kullanım değeri” ile ilgilidir. Nesnel değer, mülkün dışında bulunan, aslında, “başkaları için mülkün değeri nedir” gibi etkenleri içerir. Örneğin, belli bir kişi tarafından tasarlanan ve kullanılan pahalı bir yatak odasına sahip bir ev, içinde oturan için önemli ölçüde öznel değere sahiptir, fakat bu evin konut piyasasındaki objektif değeri muhtemelen daha düşük olacaktır. Bunlardan birincisine “kullanım değeri” ikincisine de “piyasa değeri” denir (Güngör, 1999).

Değerleme ve Fiyatlama: Değerleme ve fiyatlama kavramlarının ifadesel olarak algılanmaları pratikte bazen karışmaktadır. Bu nedenle öncelikle değer/değerleme ve fiyat/fiyatlama kavramlarının irdelenmesi gerekmektedir.

Değer; herhangi bir nesnenin sağladığı toplam fayda, kullanım değeri, herhangi bir varlığın başka birine verildiğinde karşılığında alınabilecek nesne miktarı olarak tanımlanmaktadır. Başka bir ifadeyle değer, belli bir malın, fikir veya hizmetin taşıdığı yararlı vasıftır. Değer kavramı iktisatta genellikle değişim değeri, söz konusu maldan bir birim elde etmek için gerekli olan diğer mal veya para birimidir. Değer, malın arzu edilebilirliği ve kıtlık derecesi olmak üzere iki faktöre bağlıdır. Bir mal arzu edildiği takdirde bir değeri vardır. Mal bollastıkça veya arzu edilebilirliği azaldıkça değeri düşecektir. Bu nedenle, kıtlık derecesi değeri etkileyen önemli bir faktördür. Örneğin, bir mal hem arzu edilir hem de kıt ise, bu mal yüksek değişim değerine sahip olacaktır (Yazıcı, 1997). Bir varlığa ait değerinin tespit edilmesi ise değerlendirme faaliyetlerini oluşturur.

Değerleme, “para dışındaki iktisadi varlıkların değerinin para olarak belirlenmesi, bir işletmenin bina, arsa, makine-teçhizat, mal stoku vs. şeklindeki toplam aktiflerinin değerinin takdir ve tahmini” şeklinde tanımlanmaktadır (Yazıcı, 1997).

Fiyat ise, değerlemeden sonraki aşama olup, bir mal veya hizmetin parasal ifadesidir. Mal ve hizmetlerin bir birimi ile değiştirilen para, mal veya üretim faktörü miktarı olarak

belirtilebilir. Modern piyasa ekonomilerinde ise, fiyatlar para ile ifade edilmektedir. Mal ve hizmetlerin fiyatı tam rekabetçi piyasalarda arz ve talebe göre belirlenirken, planlı ekonomilerde merkezi bir idare tarafından belirlenmektedir. Fiyatlama, belirli bir zamanda mal ve hizmetlerin piyasadaki değerinin para ile ifade edilmesi yani tahminidir. Tam rekabetçi bir piyasada fiyat ile değer örtüşecektir (Yazıcı, 1997).

Bir mal türü olarak taşınmazın, sorunsuz bir değişime konu olabilmesi için, mülkiyet haklarının topraktaki ya da mekandaki fiziksel sınırlarının da net bir biçimde tanımlanması gerekir ki bu da *kadastro* çalışmalarıyla gerçekleştirilir. Topraktaki mülkiyetin el değiştirebilmesi, yani bir toprak piyasasının var olabilmesi, toprağın ancak fiyatlanabilir bir mal haline gelmesiyle mümkündür. Dolayısıyla, mülkiyet haklarının gerek hukuksal gerekse fiziksel düzenlemelerle tanımlanması, toprak ya da mekanın bir mal olarak kolayca alınıp satılması için gerekli altyapısal düzenlemeler olarak görülebilir (Önal, 2002).

Taşınmaz Değerlemesi (Real Estate Valuation / Appraisal): Objektif ve tarafsız bir şekilde, bir taşınmaza ilişkin nitelik, fayda, çevre, kullanım koşulları gibi faktörlerin değerlendirilmesi suretiyle söz konusu taşınmaz değerinin tespit edilmesi için gerekli işlemlerin bütünü olarak tanımlanabilir. Bu değer maliyet bedeli olabileceği gibi pazar fiyatı, satış fiyatı da olabilmektedir (Güngör, 1999). Taşınmazın *pazar fiyatı*; taşınmazın işleme konu olduğu andaki alım-satım fiyatıdır. Oysa ülkemizde gerek yasal anlamda, gerekse kullanıcı için pazar değeri karşılığında, rayiç bedel, sürüm değeri, gerçek değer, dolanım değeri, nominal değer gibi birçok kavram kullanılmaktadır. Taşınmazın *dolanım değeri*; değer belirleme gününde normal dolaşımda, taşınmazın niteliğine göre en olası şekilde bulunacak fiyatı ile belirlenir. Pazar fiyatı her zaman dolanım değeri ile örtüşmez. Bunun nedeni, alıcı ve satıcıların, ödeme güçleri ve istekleri, piyasaya ilişkin yeterli bilgilerinin olmadığı koşullar altında ve sübjektif faktörlerin de etkisi ile alım-satım yapımlarıdır (Gültekin, 2001). Genelde değerlendirme operasyonunda sonuca ulaşmada, uzmanın (eksper) değer yargıları, tecrübesi, tarafsızlığı, takdir becerisi önem kazanmaktadır. Doğru bir sonuç için ayrıca değerlemeye konu gayrimenkule ve çevreye ilişkin yeterince bilgi ve donanıma sahip olunmakla birlikte değerlendirme tekniklerinin doğru ve mevzuata uygun olarak seçilmesi de büyük önem taşımaktadır (Güngör, 1999).

İdeal anlamda, yapılı ya da yapısız herhangi bir taşınmazın, her zaman doğru olarak belirlenebilen ve parasal karşılık bakımından ancak tek bir değerinin olması gerekir. Ancak değerlendirme, pazar araştırması yanında kredilendirme ya da sigortacılık gibi farklı amaçlarla

yapılmaktadır. Yöntemi ve türü ne olursa olsun, dünyanın hiçbir yerinde kesin matematiksel yöntemlerle taşınmaz değerlemesi yapılamamaktadır.

Nominal Değer: TDK'na göre *nominal* kavramı, hisse senedi, tahvil vb. için üzerinde belirtilmiş değer olarak tanımlamaktadır (URL-4, 2004). Buna bağlı olarak *nominal değer* (Par Value); menkul değerlerin üzerinde yazılı olan değerdir. Bir hisse senedi başına sermayeden düşen payı belirtir. İMKB, borsaya kote olmuş tüm senetlerin nominal değerlerini 1.000 TL olarak kabul etmiştir (URL-5, 2005). Dolayısıyla *nominal değer*, paranın ya da bir ticari senedin üzerinde yazılı bulunan ve çoğu zaman ona biçilen gerçek piyasa değerinden farklı olarak, bir normalizasyon değeri olarak kabul edilen bir gösterge değeridir (URL-6, 2005).

1.2.1. Taşınmazların Vergilendirilmesi

Servetin vergi ödeme gücünün göstergelerinden biri olarak kabul edilmesi servet üzerinden vergi alınması sonucunu doğurmuştur. Bir servet vergisi olan emlak vergisi de; mali kaynak sağlamak, vergi adaletini gerçekleştirmek, gelir ve servetin dağılımındaki dengesizlikleri gidermek gibi sosyal amaçlar ile toplumların örgütlenme biçimlerine bağlı olan siyasal amaçlar için uygulanmaktadır (Gökbel, 2002). M.Ö. 2000 yıllarında Çin'de ilk şekillerine rastlanan, tarihin en eski vergilerinden biri olan emlak vergisi, gerçek veya tüzel kişilerin mülkiyetlerinde bulunan bina ve araziden alınan özel nitelikte bir servet vergisidir (Turan, 1977). Toprağın piyasa değerlerine göre alınıp satılabilir hale gelmesi ancak ortaçağın sonlarına doğru gelişmiştir. Kent toprakları üzerindeki özel mülkiyetin kamu ve toplum tarafından yaratılmış değer artışlarına el koymak için bir araç haline gelme eleştirisi bu değer artışının realize edildiği noktada vergilendirilmesiyle karşılanmaktadır (Tekeli, 1993).

Vergilendirme Sisteminin Hedefleri: Bazı otoriteler taşınmazların vergilendirilmesi konusunda endişe duymaktadırlar. Bu otoritelerin endişesi taşınmazların vergisinin tespit ve toplanmasının maliyetinin ve vergi mekanizmasının işleyişi denebilecek vergilendirmenin temel prensipleri etrafında yoğunlaşmaktadır (Dale ve McLaughlin, 1988). Her vergi sisteminin hedefleri kısmen politik, kısmen de idaridir. Vergiyle ilgili genel hedefler Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1. Vergi sisteminin hedefleri (Dale ve McLaughlin, 1988)

•	Sosyal hizmetleri karşılayabilmeli
•	Vergi toplamak için yapılan harcamaları karşılamalı
•	Tamamıyla idare kontrolünde olmalı
•	Basit, anlaşılabilir ve toplanma kabiliyeti yüksek olmalı
•	Vergi kaçırmayı güçleştirmeli
•	Vergi yükü eşit olarak uygulanmalı
•	Yatırımı teşvik etmeli
•	Kaynakların en iyi şekilde kullanımını sağlamalı

Emlak Vergisi (EV), taşınmazların kullanım ve gelişiminde önemli rol oynar. Çünkü vergilendirme taşınmaz sahiplerinin taşınmazlarını daha optimum kullanmaya yöneltir. Eğer arazi elde edilen gelire göre vergilendirilirse bundan sonra arazi sahipleri arazilerinden daha fazla gelir elde etmek için çaba sarf ederler. Emlak vergisi, yapılan kamu hizmetleri ile ilişkili olmalıdır. Çünkü servislerin ya da taşınmaz maliklerinin tercihinden ziyade resmi kurumlar tarafından yapılan kamu hizmetleri sonucunda taşınmaz değerleri artar (Dale ve McLaughlin, 1988). Böylece nazım imar planı kararları ile elde edilen kârdan dolayı alınan vergiler yeniden hesaplanmalıdır. Bu bir parselin yeni bir yola kavuşturulması gibi herhangi bir ıslah çalışması da olabilir. Böylesi bir değer artışı idare tarafından oluşturulmuş olmasına karşın, eğer özel vergilerin tahsili yoluna gidilmez ise, gelişmeden dolayı doğacak kârın tamamı arazi sahibine gitmiş olacaktır (Dale ve McLaughlin, 1988).

Arazi Vergisi; arazinin kendi üretim kapasitesini esas alırken, taşınmaz vergisinin esasını arazinin gelişimi (imarı) oluşturur. Örneğin tarımsal arazilerden vergi, hasat zamanı ürünün doğrudan ölçülmesi ile ya da yüzölçümü üzerinden dolaylı olarak eski deneyimlerden ürün tahmini yapılarak alınır. Avustralya, Yeni Zelanda, Danimarka, Güney-Doğu Afrika, Jamaika, Barbados, Hawaii ve Avrupa’da arazi vergisi, herhangi bir zamanda üretilen ürün kapasitesi tahmini üzerine tespit edilir. Bu ülkelerde 1878 yılında ortaya çıkan arazi vergilendirmesinin amacı geniş tarımsal alanları elinde bulunduran arazi sahiplerinin arazilerinin bir kısmını bırakması amacıyla uygulanmıştır. Günümüzde birçok ülkede arazi vergisinin değişik tarzda uygulamaları görülmektedir. Örneğin gelişmiş

ülkelerde kentsel arazilerin vergilendirmesine büyük önem verilirken, az gelişmiş ülkelerde öncelikle tarımsal arazi vergileri önem kazanmaktadır (Dale ve McLaughlin, 1988).

Veraset ve İntikal Vergisi (VİV); ölüme bağlı veya sağlar arasında varlıkların el değiştirmesi ile alınan bir vergidir. Her geçen gün toplam vergi gelirleri içinde önemi azalan bir yapıya sahiptir. VİV'nin konusu veraset yoluyla veya herhangi bir şekilde olursa olsun, karşılıksız olarak bir kişinin mal varlığından diğer bir kişinin mal varlığına geçen taşınır veya taşınmaz mallardır. Vergiyi doğuran olay, malların veraset veya bağış yoluyla bir kişinin mülkiyetinden diğer kişinin mülkiyetine geçmesidir. VİV'nin matrahı, el değiştiren malların Vergi Usul Kanunu'na göre bulunan servet değeridir. Vergi mükelleflerinin verecekleri beyanname üzerinden vergi dairesince tarh edilir (URL-7, 2002).

1.2.2. Taşınmaz Değerlemesinin Temel İlkeleri

a) Geleneksel İlkeler: Bir genel gözlem sonucu ortaya atılan ve tek merkezli kentler için geçerli olan arazi fiyatları eğilimi, bir varsayım olarak kabul edilmektedir (Arslan, 97). Bu eğilime göre, arsa fiyatları kent merkezinde en yüksek değerdedir (kira ve satış değeri olarak). Merkezden uzaklaştıkça bu fiyatlar göreceli olarak düşme eğilimi gösterirler. Tek merkezli kentte bile, bu genel kuralın istisnalarının olması; az da olsa yüksek fiyatlı adacıkların olabileceği yadsınamaz (Prestij konut alanları, manzara noktaları vb.). İkinci bir kural ise; rant ile gelir düzeyi (ödeme gücü) arasındaki ilişkiye dayanmaktadır. Kentlerde, rantın toprağı kullanma dağılımını tayin ettiği veya en azından yönlendirdiği öne sürülmektedir. Rantın bu tayin edici ya da yönlendirici fonksiyonunu yerine getirebilmesi için serbest piyasa koşullarının var olması gerekir. Örneğin; planlama, imar hukuku, kamu toprakları stoku, vergilendirme gibi piyasaya müdahale edici araçların bulunmadığı veya kullanılmadığı bir arsa pazarının işlerlikte olması gerekir.

Bir diğer kural da kentlerin ulaşım aksları boyunca geliştiğidir (Arslan, 1997). Ulaşımın bir konum rantı yarattığı ve ulaşım maliyeti ile erişebilirliği minimize ettiği bilinmektedir. Bu nedenle konum rantını ödeyebilen ekonomik eylemlerle oturma talebinde bulunanlar, kentin bu yönlerde gelişmesini sağlarlar.

Geleneksel kuramcılarının dayandığı kurallardan biri de; bazı ekonomik eylemlerin birbirlerine ihtiyaç duymaları; bazılarının da talebi çoğaltma yoluyla satışlarını artırma isteminden kaynaklanan birlikte aynı mekanı paylaşma eğiliminde olmalarıdır. Birbirine

ihtiyaç duymayanların ise, dağınık yerleşmeyi tercih etmeleri söz konusudur (ayakkabıcı ve konfeksiyoncuların, seyahat acenteleri ile turizm firmalarının birlikte bulunma istemlerine karşın, çimento, un ve benzeri fabrikaların ayrıık yerleşebilmesi gibi). Son bir kural olarak; kent merkezindeki doygunluğun ve yüksek rantların merkez yayılması biçimlerini ve yeni merkezlerin ortaya çıkışını özendirdiği kabul edilmektedir (Arslan, 1997).

b) Yönetmel ve Sosyo Ekonomik İlkeler: Yerel ya da merkezi yönetimlerin almış oldukları sosyal ve ekonomik kararlar taşınmaz değerlerine pozitif etki yapabileceği gibi negatif etki de yapabilir. Bu etkileri aşağıdaki biçimlerde sıralamak mümkündür (Arslan, 1997):

- Ücret ve fiyatlar arasında denge kurulamaması ve tasarruflara verilen resmi faiz oranlarının enflasyon yüzdesinden düşük olması taşınmaz değerlerini arttırır.
- Kararlı ve başarılı bir yerleşme, kentleşme, konut vergisi ve arsa politikasının izlenmemesi –konut sunusunun geniş halk tabakalarına yönlendirilememesi- taşınmaz değerlerini yükseltir.
- Kentlere göç ve kentlerde nüfus yığılması taşınmaz fiyatlarını arttırır.
- Konut üreticilerinin örgütlenmemiş ve kamulaştırmaya yetkili, halka yararlı büyük yapı örgütlerinin kurulamamış olması ya da yeter sayıda olmaması öncelikle çok nüfus artışı gösteren kentlerde taşınmaz fiyatlarını arttırır.
- Bazı toplum tabakalarının modaıya uyma ve sosyal yaşam değişimleri gibi nedenlerle belli taşınmazlara özendirilmesi, yeni şehir kesimlerindeki taşınmazlara istemi arttırır. Bu ise oralardaki taşınmaz fiyatlarını yükseltir.
- Yapı malzemesi fiyatlarındaki sürekli artış tüm taşınmaz değerlerine yansır.
- Yatırımların büyük ölçüde desteklendiği (vergi indirimi, kredi kolaylıkları, sübvansiyonlar) ya da yoğunlaştırıldığı bölgelerde ve bunların çevresinde taşınmaz değerleri artar.
- Kent ekonomik hayatında önemi olan büyük bir ya da birkaç fabrika ya da işyerinin faaliyetine son vermesi taşınmaz fiyatlarını olumsuz etkiler.
- Belediyelerin imar ve mücavir alan sınırlarından sonra başlayan ve yapı, parselasyon izni İmar Kanunu ve ilgili yönetmeliklerine bağılı olmayan kırsal alanlarda taşınmaz değerleri birden yükselebilir (Açlar ve Çağdaş, 2002).

c) Kentsel Bölgelere Yönelik İlkeler:

- Nüfusun yoğun olduğu kent kesimlerinde taşınmaz değerleri de yüksek olur.

- Kent ana ticaret merkezi ya da merkezlerinden dışı doğru arsa değerleri de düşer.
- Zengin halk tabakalarının oturduğu konut bölgelerindeki taşınmaz fiyatları diğer konut bölgelerindeki fiyatlara göre daha yüksektir.
- Hava alanı, tren yolu, gürültü, pis koku yayan fabrikalar gibi rahatsız edici kaynaklar taşınmaz değerini azaltıcı etki yaparlar.
- Kullanımı kısıtlanmış bölgelerde taşınmaz fiyatları düşüktür.
- Sosyo-kültürel donatıları ve bağlantı tesisleri (alt yapı tesisleri) tam olan bölgelerde taşınmaz fiyatları, diğer bölgelere göre daha yüksektir.
- Ulaşım olanakları çabuk ve kolay olan yerleşmelerde taşınmaz değerleri yükselme eğilimi gösterir.
- Kamu ulaşımı, değeri yüksek konut bölgelerinde (oturanlar kendi araçlarını kullanırlar) taşınmaz değerlerini az, buna karşın değeri yüksek konut bölgelerinde çok etkiler.
- Sürekli ve yoğun yaya ya da araç trafiği olan kent içi yol kenarlarında bulunan ticaret bölgelerinde trafik arttıkça taşınmaz değerleri de artar (Açlar ve Çağdaş, 2002; Yomralıoğlu, 1994).

d) Taşınmazın Konum ve Niteliklerine İlişkin İlkeler:

- Alış-veriş merkezlerine yakınlık ve rahatsız edici kaynaklardan etkilenmemek parsel ve konut değerlerini yükseltir.
- Kentsel alanlarda parselin ana yol cephesi büyüdükçe değeri artar.
- Parsel, bağlantılı olduğu yola paralel şeritlere ayrılrsa, şerit değerleri yoldan uzaklaştıkça düşer.
- Yoğun yaya trafiği taşıyan yaya yolu ve geçitler, kendilerine cephesi olan parsellerin değerini yükseltirler.
- İmar parselinin geometrik şekli, bölge imar verilerine uygunluğu oranında değer arttırıcıdır. Taban alan kat sayısı (TAKS) ve kat alanı kat sayısı (KAKS) değerleri yükseldikçe imar parseli değeri de yükselir.
- Farklı parsel derinlikleri değeri etkiler. Bu kuram, parselin caddeye yakın kısımlarının caddeye uzak kısımlarından değerli olması kuramına dayanır.
- Manzara, değeri olumlu etkiler.
- Topografik ve jeolojik farklılıklar taşınmaz değerlerini olumlu ya da olumsuz etkilerler (Açlar ve Çağdaş, 2002; Yomralıoğlu, 1994).

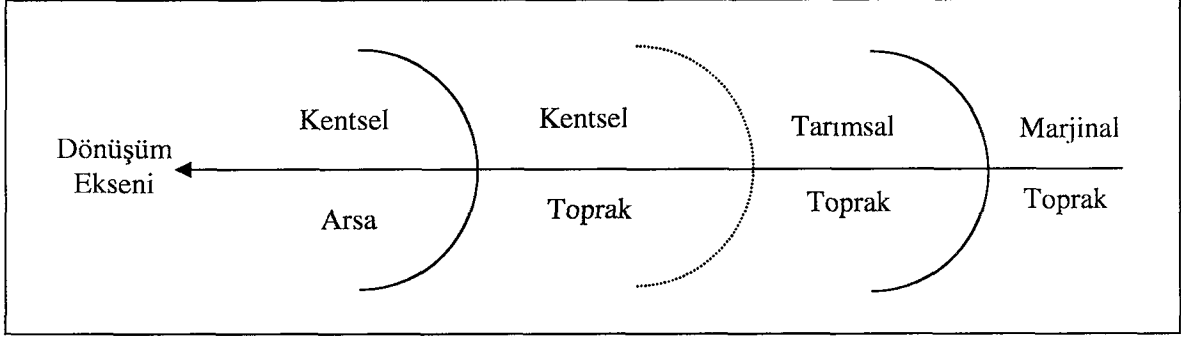
1.2.2.1. Değerleme Açısından Toprakların Sınıflandırılması

Toprak, değişik amaçlarla ve değişik biçimlerde sınıflandırılabilir. Ancak yapılacak sınıflandırmanın, toprağın mekândaki yerine bakıp, kullanımının değişmez olduğu biçiminde bir görüşten hareket edilmemesi gerekir. Toprakların sınıflandırılmasında alışılmış bir yaklaşım olarak yerleşme biçimi ve alan göz önünde tutulabilir. Buradan hareketle topraklar “kırsal” ve “kentsel” diye sınıflandırılabilir. Kırsal/kentsel ayırımı için öne sürülen ölçütlerin en önemlilerinden biri de nüfustur. 10.000 nüfusu bu amaç için uygun olarak kabul edilir (Yıldız, 1987). Köy yasasına göre nüfusu 2.000 den küçük yerler köy, 2.000-10.000 yerler kasaba, daha büyük yerler de kent olarak tanımlanmaktadır. DPT ise nüfusu 10.000’den fazla olan yerleri kent olarak tanımlamaktadır (Aydemir vd., 1999). Bir diğer ölçüt ise, tarım ve tarım dışı kesimlerdeki ekonomik etkinliklerin niteliğidir. Toplumbilimciler tarafından yapılan kent tanımlarının ortak özellikleri ise, belli bir nüfus miktarı, yoğunluk, işbölümü, uzmanlaşma ve türdeş olmamadır. Bu ölçütler, ister ayrı ayrı, isterse birlikte göz önünde tutularak bir tanım yapılmış olsun, sonunda ortaya çıkacak tanımlar kırsal ile kent arasında bir sınır çekmeyi gerektirecektir. Bu durumda sınırın bir tarafı kentsel, diğer tarafı kırsal alan olarak nitelenecektir. Toplumdaki yerleşme düzeninin de ayırımı olan böylesi bir yaklaşım birçok açıdan da uygundur. Özellikle idari bakımdan bu ayırımın getireceği yararlar büyüktür (Yıldız, 1987).

Ancak soruna değerlendirme açısından yaklaşıldığında bu sınıflandırmanın yeterli olmadığı ortaya çıkmaktadır. Toprağın karşılığına etki eden en önemli özellik, onun kullanılma biçimidir. Yaklaşımın ölçütü toprak kullanımı olunca, kent ile kırsal arasındaki sınır belirleyici olmaktan çıkar. Topraklar değişik amaçlarla kullanılabilirler. İnsan gereksinmelerini karşılama bakımından toprakları, tarımsal amaçla ve yerleşim amacıyla kullanılan topraklar diye ayırmak olanaklı olabilir. Toprakları kullanım türleri olarak ayırırken iki uç kullanımın, yani tarımsal amaçlı ve yerleşim amaçlı kullanımın etkileşimlerini gözetmek gerekir. Bunun nedeni, tarımsal amaçlı kullanımdan yerleşim amaçlı kullanıma geçişin aşamalar biçiminde olduğu gerçeğidir (Yıldız, 1987).

Hukuksal bir kavram olarak toprağın kırsal alanda ifadesi arazi, kentte ise arsadır. Planlamada ise binanın oturduğu alanın bir ifadesi olarak imar parselidir. Yeryüzündeki topraklar kentleşmeye bağlı kullanılabilirlik açısından sınıflanmak istendiğinde Şekil 1’deki gibi bir gösterim söz konusu olacaktır. Kırsal ve kent topraklarının sınırlarını kesin olarak belirleme imkânı yoktur. Ancak dağlar, çöller ve bataklık gibi marjinal topraklar dışında,

Şekil 1' de görüldüğü üzere tarımsal toprakların nihai dönüşümü kentsel arsaya katılım biçiminde olacaktır.



Şekil 1. Kullanılabilirlik açısından toprakların dönüşümü (Uzun, 2000)

Kentsel arsanın piyasa değerinin nasıl oluştuğunu belirlemek için öncelikle tarımsal toprak, kentsel toprak ve kentsel arsanın tanımına bağlı farklılıkların ortaya konulması gerekmektedir. Bu amaçla düzenlenen Tablo 2’de görüldüğü üzere, tarımsal topraktan kentsel toprağa dönüşüm, nüfus artışı ve kentleşme ile meydana gelirken, kentsel arsa, kamu tarafından sağlanan altyapılar ve imar hakları ile oluşmaktadır. Ancak kentsel toprak nazım imar planı kapsamında, henüz tarım yapılmakla birlikte üzerinde bir yapı topluluğu oluşmuşsa idari karar ile de vergi mevzuatı açısından arsa sayılabilmektedir (Uzun, 2000).

Tarımsal bir toprak genellikle kentlerin büyümesiyle kentsel arsa haline gelmekte ve bir değer artışı konusu olmaktadır. Bir süre sonra da kamunun karar ve yatırımlarıyla kamu tarafından kentsel arsa haline getirildiğinde değerinde bir kez daha önemli bir sıçrama meydana gelmekte, kentin büyümesine ve formunun değişmesine paralel olarak ta bu değer artışları zaman içinde sürmektedir (Tekeli, 1993).

Kent çevresindeki bir tarımsal toprağın değeri, kentin büyümesi sonucu devamlı olarak artacaktır. Tarımsal kullanım değerine sahip olan arazide, kentin yaklaşması ile önce belirli bir değer artışı olacak; sonra bu alanın imar sınırlarına alınışı, “arsa”laşan bu alanın değerinin tekrar yükselmesine neden olacaktır. Bu aşamada toprak kentsel kullanıma tam olarak hazır değildir. Bunun sonucunda diğer arsa parsellerinde yapılaşmaya başlayan inşaatla birlikte hızla değer artışı olur. Birçok halde artan değer hızı ve kentin büyümesinin baskısı sonucu ya imar planınca izin verilen yoğunluk artırılır ya da yeni tip

kullanışlara izin verilir. Bu ise taşınmazlar üzerinde tekrardan önemli değer artışlarına neden olur (Sezen, 1995).

Tablo 2. Arsa, kentsel toprak ve tarımsal toprağın tanımı ve özellikleri (Uzun, 2000)

Türü	Tanımı	Değer oluşumu
Tarımsal Toprak	Tarımsal üretim için kullanılan bir doğal kaynaktır. Kentten uzaklığı, kentsel toprak spekülasyonunun bittiği yerden başlamaktadır.	Piyasa değeri, verim ve işletme maliyeti farklılaşmasına bağlı olarak tarımsal ürün potansiyeline göre değişmektedir.
Kentsel Toprak	Kentsel arsanın hemen bitişiğinde kentsel gelişme alanında yer alan henüz imar hakları ve kullanım türü belirlenmemiş yapılaşma için gelişmemiş arsaya dönüşme potansiyeline sahip alanlardır. İdari karar ve kentin büyümesi ile oluşmaktadır.	Piyasa değeri, kentsel arsaya dönüşeceği umulan süreye ve kentsel gelişmelere göre oluşmaktadır.
Kentsel Arsa	İmar planı ile imar hakları belirlenmiş, imar parseline dönüşmüş ve altyapı sistemine bağlanmış, yapılaşma olgunluğuna erişmiş alanlardır.	Piyasa değeri, kent merkezine göre konumu, altyapısı, kullanım türü, imar hakkı ve talebe göre belirlenmektedir.

1.2.2.2. Arsa Oluşum Süreci

Taşınmaz değerlerinin belirlenmesinde, toprak kullanımının gelişimi bakımından mekandaki yeri önem kazanır. Zaten bir toprak biriminin konumu, yalnız başına hiçbir özel kullanma ya da karşılık saptama olanağı oluşturmaz. Bunun için öncelikle toprağın özelliği, kullanılma türü göz önüne alınmalıdır. Bu anlamda, tarımsal topraklar, imarı beklenen topraklar, ham imar toprağı, imara olgun toprak şeklinde bir sıralama yapılabilir. Bununla birlikte bir arsanın oluşum sürecindeki en etkili karar mekanizması planlama

evresidir. Tarımsal amaçla kullanılan toprakların, üst planlama ölçeğinde yerleşim alanı olarak tasarlanması ile arsa oluşum sürecinin ilk adımı atılır. Bu alanların planlanması, gerçekleşmese dahi yakın gelecekte yapı amaçlarına hizmet etmeleri konumlarına, var olan değerlendirme olanaklarına ya da diğer koşullara göre düşünülmesi yeterlidir.

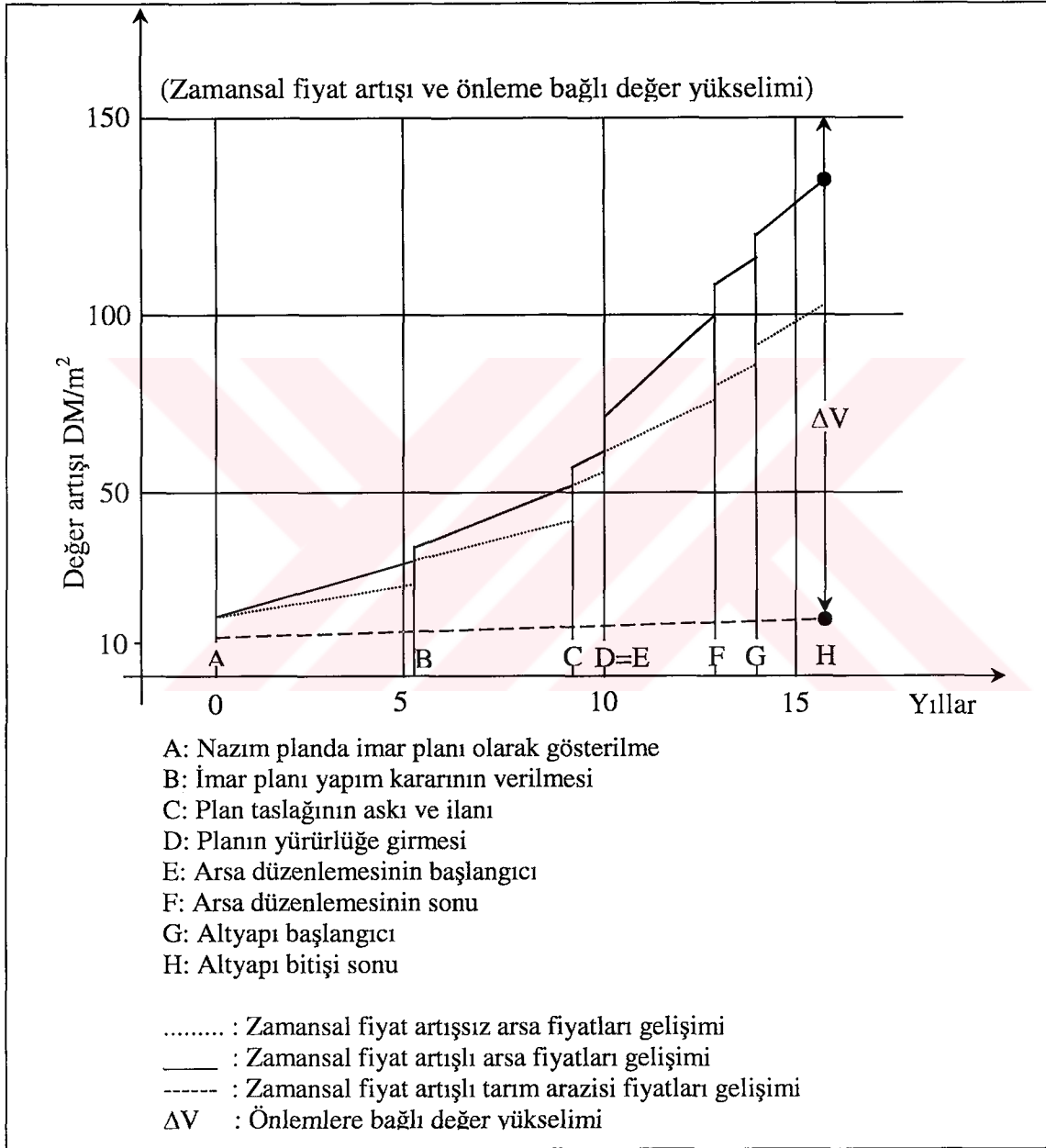
Bir sonraki aşamada kentsel gelişime bağlı olarak imar planlarının yapılması ve uygulanması ile imar parseli olur. Ancak çoğunlukla bu alanların altyapı tesisleri mevcut değildir. Yerel koşullara uygun olarak altyapısı yeter derecede tamamlanmış, yapısal kullanma olanağı olan topraklar ise artık arsa şeklini almıştır. Bir toprak parçasının, önce tarımsal kullanımdan kentsel kullanıma dönüştürülmesi, sonra altyapısının hazırlanması, daha sonra da yol, otopark, yeşil alan ve meydan gibi kamu tesisleri ve diğer kamusal yapılara kavuşturulması, gelişme sürecinde değerini artırır (Şekil 2).

Bir toprak parçası, ancak altyapıya ve kamu tesislerine kavuşması durumunda kentsel arsa niteliği kazanmış olacaktır. Arsa (imar toprağı), kesin ya da geçici olarak yapılmış bir yola bitişik bulunmalı ve kural olarak önceden uygun imar parseline bölünmüş olmalıdır. Buna göre, yasal olarak imar için koşullar var olmalı ve gerçekte altyapı derecesi öylesine kapsamlı gelişmiş bulunmalıdır ki, hemen bir imara olanaklı olsun. Bundan dolayı, imara olgun toprağın, parsellenmiş olması ve yapılmış ya da en azından plana göre önceden saptanmış, su ve elektrik gibi en önemli teknik altyapılarla donatılmış, yollara bitişik bulunması zorunlu olmaktadır. Aslında, kadastro ve daha çok tapu sicili anlamında bir parselleme, bir toprağın arsa sayılması için mutlak koşul değildir. Arsa sayılabilmek için temel koşul altyapı derecesinin yeterli olmasıdır. Diğer bir deyişle toprak, toprağın tarımsal kullanılan araziden arsaya olan gelişiminde, ham imar toprağı olarak nitelenen ara aşamayı önceden geçmiş olması derecesinde düzenlenmiş olmalıdır (Yıldız, 1987).

Bir taşınmazın arazi mi yoksa arsa mı olduğu taşınmaz değerlendirmesi bakımından büyük önem taşımaktadır. Zaman içerisinde bir arazinin arsa olup olmadığı tartışmaları yaşanır iken, bu tartışmalar ülkemizde büyük konut açığını karşılayacak yeterli arsa üretilmemesi sonucu ortaya çıkan hisseli tapulu arazilerin hızla çoğalmasına da neden olmuştur. 1319 sayılı Emlak Vergisi Kanunu'nun 1610 sayılı yasa ile değişik 12.maddesinin 2. fıkrasında "Belediye sınırları içinde, belediyece parsellenmiş arazi arsa sayılır hükmü ile aynı maddenin 3. fıkrasında belediye sınırları içinde veya dışında bulunan parsellenmiş arazilerin hangilerinin bu kanuna göre, arsa sayılacağı Bakanlar Kurulu Kararı ile belli edilir" denilerek, bir nevi arsanın tanımı yapılmıştır (URL-8, 2002). Bakanlar Kurulu'nun 83/6122 sayı ve 28.2.1983 günlü "Arsa Sayılacak Parsellenmemiş

Arazi Hakkında Karar"ı uyarınca belediye ve mücavir alan sınırları içinde ve dışında bulunan araziler için farklı ölçütler getirmiştir. Bu kanunum 1.maddesine göre getirilen ölçütler;

a) Belediye ve mücavir alan sınırları içinde imar planı ile iskân sahası olarak ayrılmış yerlerde bulunan,



Şekil 2. İmar önlemlerine bağlı olarak arsa fiyatlarının gelişimi (Açlar, 1977)

b) Belediye ve mücavir alan sınırları içinde bulunup da bu imar planı ile iskân sahası olarak ayrılmamış olmakla beraber fiilen meskûn halde bulunan ve belediye

hizmetlerinden faydalanmakta olan yerler arasında kalan, “*parsellenmemiş arazi ve arazi parçaları arsa sayılır*”. Ancak, bu yerlerdeki arazi ve arazi parçaları zirai faaliyette kullanıldıkları takdirde arsa sayılmaz.

c) Belediye ve mücavir alan sınırları dışında olup da konut, turistik veya sınaî tesis yapılmak amacıyla, her ne şekilde olursa olsun parsellenen ve tapuya bu yolla şerh verilen arazi ve arazi parçaları,

d) Belediye ve mücavir alan sınırları dışında olup da deniz, nehir, göl ve ulaşım yolları kenarında veya civarında bulunması veya sınaî veya turistik önemi yahut hızlı şehirleşme faaliyetleri dolayısıyla ve İmar ve İskân Bakanlığının önerisi üzerine Bakanlar Kurulu kararı ile belirlenen alanların sınırları içinde, imar planı ile iskân sahası olarak ayrılan yerlerdeki arazi ve arazi parçaları, arsa sayılır.

1.2.2.3. Taşınmaz Değerlemesinin Sosyal ve Ekonomik Önemi

Bireyler, üzerinde yaşamını sürdürdükleri yerlere ve bu yerler arasındaki ilişkilere, gereksinimlere, zamanın teknik, ekonomik ve sosyal koşullarına göre şekil ve yön vermek isterler. Planlı şehirleşmenin yürütülmesi, imar planlarının ekonomik olarak değerlendirilebilmeleri ancak taşınmazların bilimsel değerlemeleriyle olabilir. Diğer taraftan kamu yatırımları sonucu ortaya çıkan taşınmaz değer artışlarının yine kamuya geri kazanılması taşınmaz değer artışına uğrayan taşınmazların objektif değerlendirilmesiyle mümkündür (Açlar, 1977). Bunun yanında yeni yerleşim bölgelerinin seçimi, arsa ve arazi düzenlemeleri, kamulaştırma faaliyetleri, kentsel dönüşüm projeleri, taşınmaz alım ve satım işlemleri taşınmazlar üzerinde kısıtlılık durumu, ipotek işlemleri gibi alanlarda taşınmaz değerlemesi önemli bir anlam teşkil eder. Spekülasyon güdüsü ile rant beklentisi küçük yatırımcıyı taşınmaz alımına yönlentmektedir. Bu durum taşınmazlara olan talebi artırmakta ve piyasada anormal düzeyde fiyat yükselmelerine neden olmaktadır. Sonuçta, maddi kaynağın milli ekonomiye bir yararı olmayan kullanımı ortaya çıkmaktadır. Oysa gerçekçi taşınmaz değerlerini saptama ve bu değerlere göre taşınmazları vergilendirme, taşınmazlara talebi azaltarak kaynağın sanayiye akmasını sağlayacaktır (URL-9, 2003).

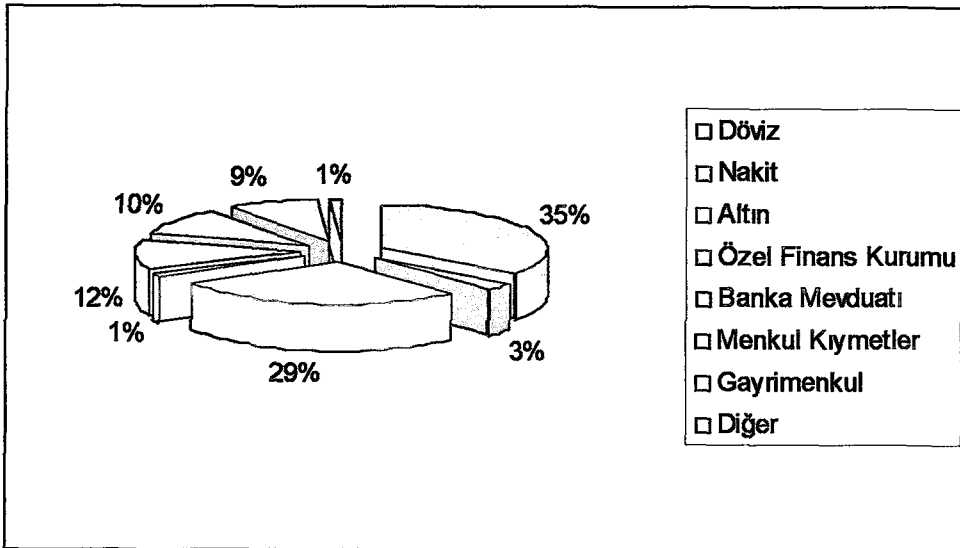
Yatırım araçlarının tam olarak gelişmemesi sonucunda güven hissi bireyleri taşınmaz yatırımına yönlentmektedir. Dolayısıyla geleceklerini garanti altına almak isteyen bireyler, bir yatırım anlayışı içinde olmamaktadırlar. Bunun için, kendi yatırım anlayışları çerçevesinde, yatırım araçlarının risk ve getirisini dikkate alarak yatırım kararlarını

vermektedirler. Bu amaçla ortaya çıkan genel yatırım araçları ve risk dereceleri Tablo 3’de sıralandırılmıştır (URL-10, 2002)

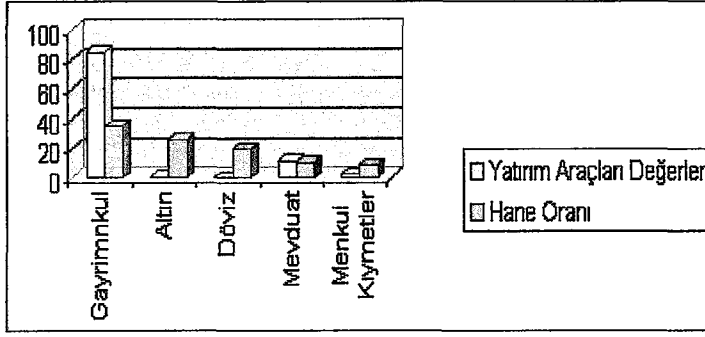
Tablo 3. Genel olarak yatırım araçları ve risk dereceleri (URL-10, 2002)

Yatırım Araçları	Çeşitleri	Riski	Getirisi
Sabit Getirili	Mevduat faizi, Tahvil ve Bono, Repo, Borçlanma Senetleri vb.	Düşük	Düşük
Gayrimenkul	Ev, iş yeri, arazi, arsa vb	Normal	Normal
Hisse Senedi	Yerli, Yabancı, Teknoloji, Gıda vb.	Yüksek	Yüksek
Türev Piyasa	Vadeli işlem sözleşmeleri, alındı sertifikaları	Çok Yüksek	Çok Yüksek

Ülkemizin değişik bölgelerinde ortaya çıkan konut üretimi ve yatırım işlerinin yürümesi için uygun değerle arsa sağlamak başta gelen bir sorundur. Açlar (1977)’e göre arsa değerlerinin konut değerlerinin %25-65’ine karşılık gelmektedir. Bu husus düzenli konut yapımını etkilemekte, kiraların, gecekonduların artması sonucunu doğurmakta ve ülke ekonomisini baskı altında tutmaktadır. Öncelikle yerleşme, yatırım bölgelerinin çevrelerindeki taşınmaz değerlerinin sürekli saptanması, arsa üretimi için yapılacak kamulaştırmalara altlık teşkil edecek, hız, kolaylık ve tasarruf sağlayacaktır.



Şekil 3. Hanelerin sahip oldukları varlıklar (Başarmış, 2000)



Şekil 4. Hane halkı yatırım aracı oranları (Başarmış, 2000)

Hanelerin tercih ettikleri yatırım araçları incelendiğinde; yatırım araçlarına göre dağılımda en çok tercih edilenler sırasıyla döviz, altın, banka mevduatı, menkul kıymetler ve gayrimenkul olarak sıralanmaktadır (Şekil 3). Hane halklarının stok olarak ellerinde bulundurdukları yatırım araçlarında ise, sonuç farklı çıkmaktadır (Şekil 4). Bu defa gayrimenkul en fazla paya sahipken onu altın ve döviz izlemektedir.

1.2.2.4. Taşınmaz Değerlemesinde Altlık Olarak Haritanın Yeri

Objektif bir değerlendirme işleminin ilk aşaması değerlemeye konu taşınmazların fiziksel, çevresel ve sosyal nitelikli konumlarının bir harita üzerinde gösterilmesidir. Böylece değere etki eden faktörlerin hangi taşınmazı kapsadıkları rahatça görülebilir. Örneğin emsal olarak seçilen taşınmazlara eğitim tesislerinin bir katkısının olup olmadığının belirlenmesi işlemi; kadastral bir harita üzerine işlenen eğitim tesisini merkez kabul eden bir daire çizerek açıklanabilir. Ya da bir sokak haritası üzerinden erişim mesafesi toplanarak emsal taşınmazlar için bir değer katsayısı üretilebilir. Bu tür harita ve ölçme işlemlerini etkin kullanabilecek sektörlerden biri de Harita Mühendisliği disiplini. Taşınmaz değerlendirilmesinde, hazırlık çalışmalarının tamamlanmasından, değerlerin saptanmasına ve hesaplama sürecinin sonuçlandırılmasının ardından, tespit edilen değer karşılıklarının bir şekilde ilgililere duyurulması gerekir. Çoğunlukla bu işlemler haritalar aracılığıyla sağlanır (Yıldız, 1987).

Alım-satım değerlerine dayanarak belediye alanının tek tek bölümleri ya da tüm belediye alanı için saptanan ve ortalama konum karşılıkları olan genel değerler, kural olarak haritalara işlenirler. Harita biçimindeki gösterim, liste biçimindeki gösterimlerin tersine, karşılık bölgelerinin oluşturulmasında açıklık ve kolay eşgüdüm açısından büyük

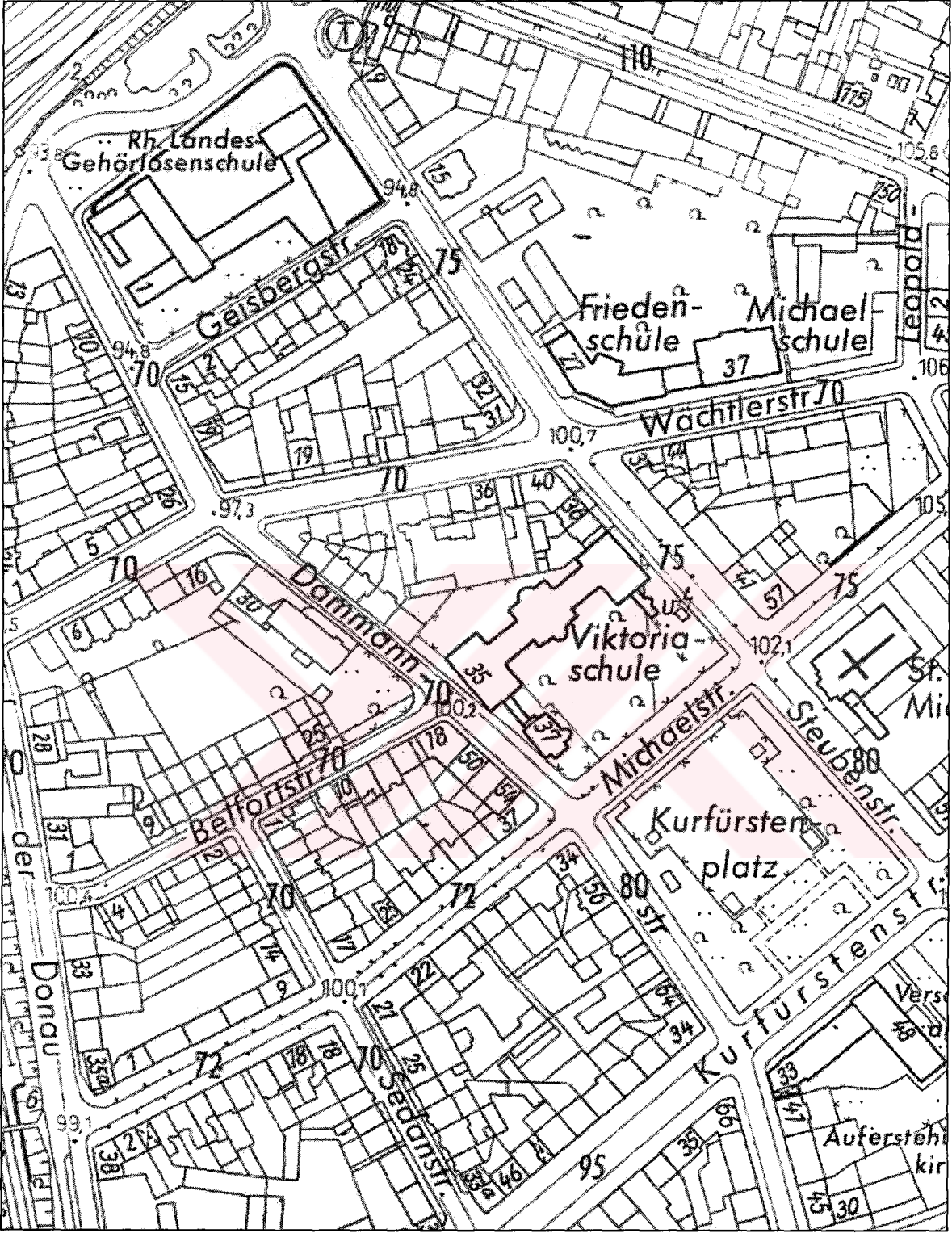
yararlara sahiptir. Gösterim için, doğal olarak, var olan haritalar kullanılır. Nesnelerin koşullarına göre 1/2500-5000 arası ölçekler kullanılır (Yıldız 1987). Bu haritalar, kent planlamasında karar vermeyi kolaylaştırmak ve kentteki arazi kullanımının biçimlenmesini açıklamak, geleceğe dönük yeni rant alanlarını oluşturmada karar üretmek, spekülasyon olayları önlemek, kamulaştırılacak alanların kaçta mal olacağını hesaplamak ve arsa piyasasını açık ve denetimli duruma getirmek için periyodik olarak yenilenerek düzenlenirler (Arslan, 1997).

Genel olarak bir taşınmaz değerlendirme haritasında olması gereken bilgiler;

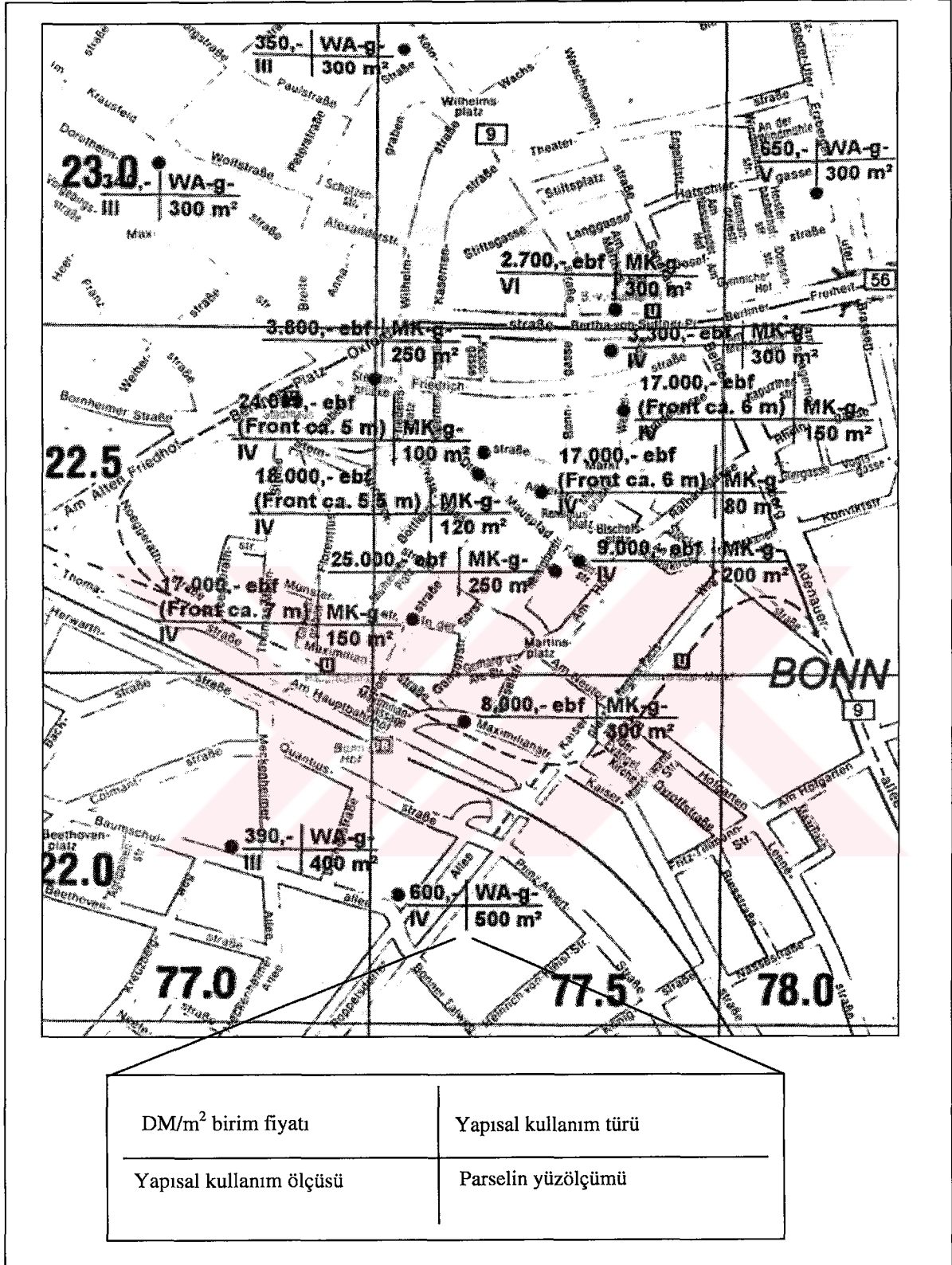
- Harita ölçeği,
- Genel karşılık haritasının geçerli olduğu bölgenin idari sınırları,
- Genel karşılıklar ve olanaklı ise her karşılığın geçerli olduğu alanların sınırı,
- Genel karşılığın saptandığı tarih,
- Bilirkişi komisyonu ve onunla birlikte çalışan kurumların uzmanları tarafından belirtilmesi gerekli görülen açıklama notları,
- Genel karşılıklarla bağlantılı olarak kullanılan işaretler ve kısaltmaların açıklamaları: Bu amaçla, genel karşılığın birimi (TL/m²), toprağın özellikleri, yapı biçimi gibi veriler, kısaltılmış (ya da kodlanmış) olarak nitelenirler (Yıldız, 1987).

Şekil 5’ de Almanya’nın Essen kentine ait 1960 ortalarındaki verilere dayanılarak Harita Dairesince hazırlanmış 1/2.500 ölçekli taşınmaz değer haritasından bir örnek verilmektedir. Bu haritada bir normal parsel için fiyat DM/m² olarak belirlenmiş olup, bu fiyat herhangi bir yolun her iki tarafı için de geçerlidir ve yolun ortasına uygun bir yere yazılmıştır.

Şekil 6’da yine Almanya’nın Bonn kenti Harita Dairesi tarafından 1994 günü itibariyle düzenlenmiş taşınmaz değer haritasından örnek sunulmaktadır. Bir önceki örneğe göre bu taşınmaz değer haritası daha ayrıntılıdır. Çeşitli parsellere ait bilgiler yatay ve dikey çizgilerle oluşturulan 4 bölgede verilmekte, sol-üst alanda örnek alanına parselin birim m² satış fiyatı, bu parselin teknik altyapı harcamalarına katılım borcu olup olmadığı ve cephe uzunluğu; sol-alt alanda parsel yapısı ise binanın tam kat sayısı ile Kat Alanı Kat Sayısı (KAKS); sağ-üst bölgede parselin nasıl bir imar bölgesinde bulunduğu (bitişik, ayrık), sahip olduğu ve iki konutluk bir yapı parseli ise özelliği belirtilmektedir. Sağ-alt bölgede parselin yüzölçümü değeri bulunmaktadır (Yıldız vd., 1995).



Şekil 5. Almanya'nın Essen kentine ait 1/2500 ölçekli bir taşınmaz değer haritası örneği (Yıldız vd., 1995)



Şekil 6. Almanya'nın Bonn kentine ait bir taşınmaz değerleme haritası örneği (Yıldız vd., 1995)

1.2.3. Dünyada Taşınmaz Değerlemesi

Özellikle gelişmiş olan ülkelerde çok yaygın olarak kullanılan taşınmaza dayalı sermaye piyasası araçlarının kaynağını teşkil eden taşınmazların değerlemesinde, taşınmaz ekspertiz şirketlerinin büyük bir yeri bulunmaktadır. Dünya'daki uygulamalar incelendiğinde görülmektedir ki; taşınmaz değerlemesi, yetkili bağımsız taşınmaz değerlendirme eksperleri tarafından yürütülmektedir. ABD'de taşınmaz değerlendirme işi ile emlak komisyonculuğu, birbirlerinden kesin çizgilerle ayrılmıştır. Değerleme Enstitüsü tarafından, yapılan tüm işlemler ve raporlar sürekli izlenmekte ve denetlenmektedir (Güngör, 1999). ABD'nde uygulamada değerlendirme faaliyetleri ya kişisel olarak, ya da küçük veya büyük ölçekli değerlendirme işletmeleri tarafından gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, profesyonel olarak değerlendirme ile uğraşan firmaların bağlı olduğu bazı organizasyonlar da bulunmaktadır. Bunlardan başlıcaları; *American Society of Appraisers* olup, uluslararası bir organizasyondur. Değerleme konusunda sertifika vermekte ve her 5 yılda bir sertifikanın yenilenmesi şartını aramaktadır. Bir diğer organizasyon olarak ta *American Institute of Real Estate Appraisers*' sayılabilir (URL-11, 2000).

İngiltere'de ise, ABD'de olduğu gibi, taşınmaz değerlendirme işlemleri taşınmaz eksperleri tarafından yapılmaktadır. Bu eksperler, ilgili meslek örgütünden sertifika almak ve bu meslek kuruluşunun düzenlendiği değerlendirme kurallarına uymak zorundadır (Güngör, 1999).

Taşınmaz değerlemesine yönelik işlemler ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. United Nations Economic Commission for Europe Working Party on Land Administration (UNECEWPLA) kendi bünyesindeki 29 ülkeye yönelik taşınmazların değerlendirilmesi kapsamında ülkelerin genel yapısını ortaya koymak için bir anket çalışması düzenlemiştir. Bu çalışma kapsamında ülkelerin taşınmaz değerlendirme sistemleri, yetkili kurumları gibi birçok alana yönelik sorular sorulmuş ve anket sonuçlarını değerlendirerek bir rapor hazırlanmıştır. Bu rapordan elde edilen bilgiler genel olarak söz konusu 29 ülkenin taşınmaz değerlendirme sistemini yansıtmaktadır. Aşağıdaki bölümde bu çalışmanın genel hatları ortaya konulacaktır.

Ankete katılan ülkelerin %72'sinde taşınmaz değerlendirme sistemi mevcut, %14'ünde sistem geliştirme çalışmaları başlatılmış, %14'ünde ise herhangi bir sistem mevcut değildir. Ülkelerin %45'inde vergilendirme amaçlı taşınmaz değerlemesi 1990 yılından sonra başlamıştır. Taşınmaz gelirlerinin vergisini toplayan ülkelerde finans ihtiyacının,

%55'i merkezi bütçeden karşılanırken, %17'si merkezi ve yerel bütçeden, %7'si ise harç ve diğer gelirlerden karşılanmaktadır (UNECE, 2001).



Şekil 7. UNECEWPLA'nın anket çalışmasına katılan ülkeler

Son yıllarda sıkça tartışılan bir konu olarak, kurumlar bünyesindeki verilerin (Tapu, imar vb.) kamuya açık olup olmaması sorunu, taşınmaz değer bilgileri için de geçerlidir. Bu bağlamdaki soruya ülkelerin %41'inde değerlendirme verilerinin kamuya açık, %27'sinde kısmen açık, %14'ünde ise tamamen kapalı olduğu yanıtı verilmiştir.

Taşınmazların tümünden değerlendirilmesi neticesinde üretilen taşınmaz değerleri, ülkelerin %34'ünde diğer vergileme çalışmaları için de kullanılırken, %48'inde sadece vergileme için kullanılmaktadır. En iyi uygulamalar göstermektedir ki, düşük alım-satım vergileri

alındığında taşınmaz malikleri taşınmazlarına ait değerleri gizlememektedir. Bunun sonucunda da yasal kayıtlarla piyasa fiyatları arasında istatistiksel bir uyum görmek mümkün olmaktadır. Yasal alım satım kayıtları ile serbest alım satım değerleri ülkelerin %45'inde uyumlu, %17'sinde ise kısmen uyumludur.

Taşınmaz değerlemesi ile sorumlu kuruluş ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Tablo 4 bu dağılımı göstermektedir.

Tablo 4. Taşınmaz değerlemesi ile sorumlu kuruluşlar

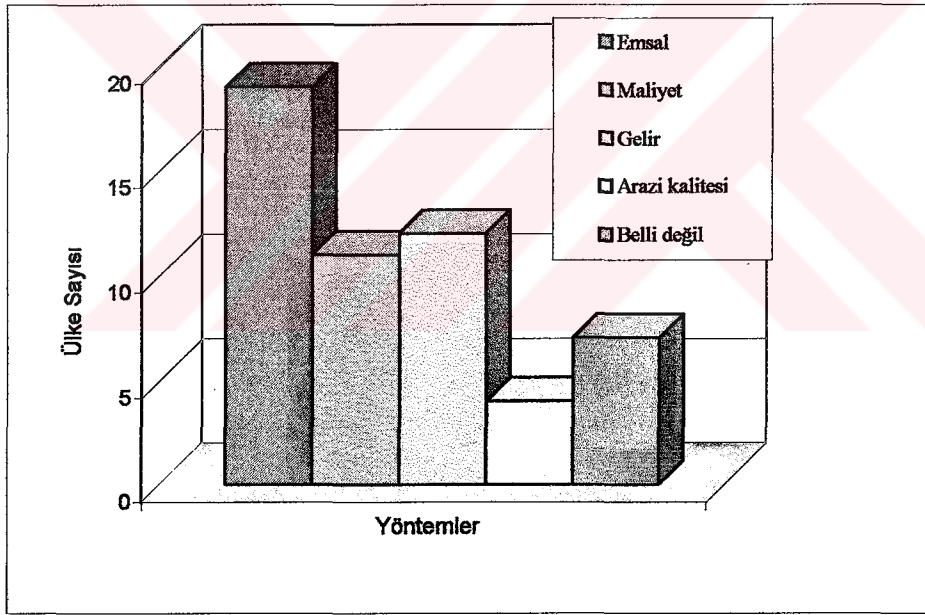
Ülke Sayısı	Sorumlu Kuruluş
13	Arazi İdare Ofisi
5	Vergi Ofisi
3	Maliye Bakanlığı
1	Yerel Yönetim
2	Değerleme Kurumu
1	Diğer
4	Yanıtsız

Taşınmazların vergi değerlerinin belirlenmesinde taşınmazların öncelikle arsa veya arazi olarak sınıflandırılması gerekmektedir. Ülkelerin büyük çoğunluğu (18/29) taşınmazları arsa ve arazi olarak sınıflandırırken, bir kısmı (6/29) taşınmazları arazi yüzeyi veya toprak türüne göre sınıflandırmaktadır. Bu ülkelerde değerlemeye yönelik yasal mevzuat 20 ülkede ulusal kanunlar ile düzenlenirken, 2 ülkede ise genelgeler ile yürütülmektedir. Taşınmaz değerine olumlu ya da olumsuz olarak etki eden çevresel düzenlemeler 12 ülkede taşınmaz değerine yansıtılırken, 11 ülkede böyle bir uygulama mevcut değildir.

Diğer bir hususu ise, taşınmaz değerlerine yönelik verilerin bir veri tabanında toplanmasıdır. Ülkelerin çoğunluğunda taşınmaz değerlerini tutan bir veri tabanı sistemi mevcuttur. Ancak taşınmaz değerlerinin tutulacağı veri tabanının hangi kurum bünyesinde olacağı tartışılan bir konudur. Bu kurumlar da ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. Örneğin anket yapılan ülkelerin 13'ü Ülke Arazi İdare Ofisi (Tapu ve Kadastro) bünyesindeki bir veri tabanında taşınmaz değer kayıtlarını tutarken, 7 ülkenin değer

kayıtlarını vergi ofislerinde, 1 ülkenin özel bir veri tabanında, 1 ülkenin yerel yönetimlerin veri tabanında, 1 ülkenin de profesyonel değerlendirme kuruluşlarında kayıtlarını tuttukları görülmektedir.

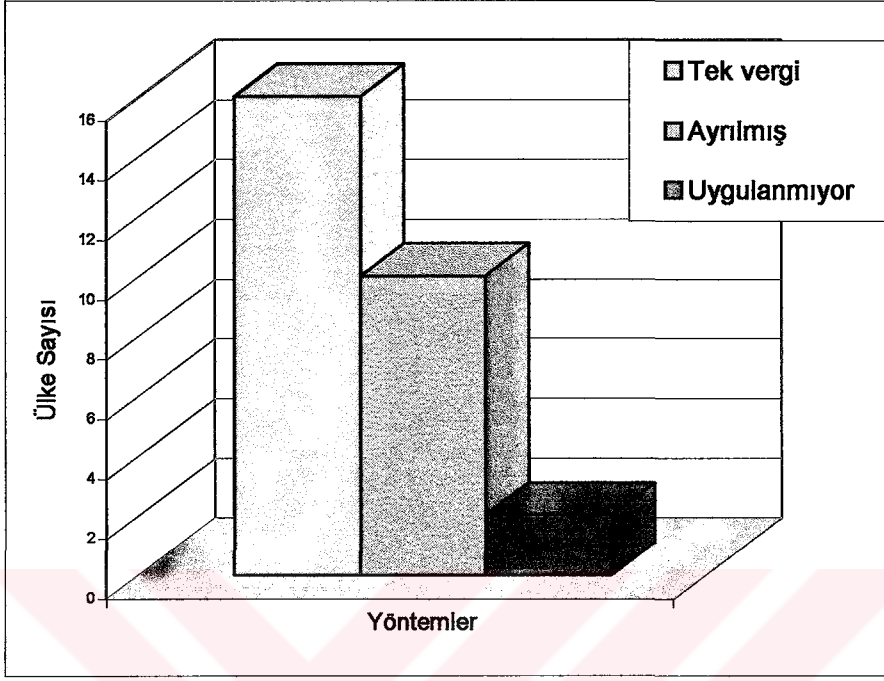
Taşınmazların tümünden değerlendirilmesinde, taşınmazların diğer sistemler ile (tapu, kadastro vb.) bir bütünlük içinde çalışması da gerekmektedir. Anket yapılan ülkelerin önemli bir kısmı (16) kadastro sistemi ile eş zamanlı çalışırken, 6 ülke tapu, 4 ülke kat mülkiyeti, 1 ülke tarımsal kayıt sistemleri ile çalışmaktadır. Değerleme işleminde değişik yöntemler kullanılmaktadır. Daha önceki bölümlerde de ifade edildiği gibi yöntemin seçimi; çalışmanın amacına ve taşınmazın cinsine bağlıdır. Şekil 8 ülkelerin taşınmaz değerlendirme yöntem seçimini özetlemektedir. Özellikle yapılı taşınmazlar, bazı ülkelerde sadece bina vergisine tabi tutulurken, bazı ülkelerde bina vergisi ayrı arsa vergisi ise ayrı alınmaktadır (Şekil 9).



Şekil 8. 29 ülkenin tercih ettiği taşınmaz değerlendirme yöntemlerinin dağılımı (UNECE, 2001)

Ülkelerin büyük bir çoğunluğunda (17) tüm kategorideki (tarımsal, ticari, endüstriyel, ikametgâh gibi) taşınmazlardan vergi alınırken, az sayıdaki (5) ülkede ise bazı taşınmazlar vergi dışında tutulmaktadır. Ülkelerin 20'si taşınmazlardan sabit oranlı vergi alırken, 14 ülke artan oranlı vergi almaktadır. 19 ülkede taşınmaz vergi oranları merkezi hükümet tarafından belirlenirken, 13 ülkede yerel yönetimlerce belirlenmektedir. Vergi

mükelleflerinin taşınmaz vergileri karşılıklarının değiştirilmesine yönelik mahkemeye başvurma hakkı 18 ülkede mevcut iken, 7 ülkede böyle bir hak yoktur.



Şekil 9. Yapılı taşınmazlarda emlak vergisinin uygulanma şekli (UNECE, 2001)

1.2.4. Türkiye’de Taşınmaz Değerlemesi

Ülkemizde taşınmaz değerlendirme işlemini, kural ve uygulama standartlarını belirleyerek mesleğe giriş ve çıkışı kontrol eden bir meslek kuruluşu henüz oluşturulamamış, bunun yanı sıra, değerlendirme kuralları, değerlendirme sırasında dikkat edilecek hususlara ilişkin olarak herhangi bir kanun, yönetmelik veya benzeri bir yasal düzenleme de bulunmamaktadır (Güngör, 1999). Ancak taşınmaz değer belirlemeye, vergi ve harçları düzenlemeye ilişkin yasal mevzuat vardır. Ancak bunlar birbiriyle ilişkisiz olarak çalışmaktadır. Örneğin bir taşınmazın kamulaştırma değeri emlak vergi değerinden farklı olabilmektedir. Taşınmaz alım-satım işlemlerinde aksi beyan edilmedikçe asgari emlak vergi değeri üzerinden vergi ve harç alınmaktadır. Taşınmaz sahipleri asgari emlak vergi değerinden az olmamak şartı ile taşınmazının değerini kendisi belirler ve bu değer tapu kütüğüne taşınmazın değeri olarak kayıt edilir. Türkiye’de tapu kayıtları ilgisine açık olduğu için, kamu kurumları hariç, taşınmaz değerlerine ikinci kişilerin ulaşması söz konusu değildir.

Türkiye’de taşınmaz değerlemesi ile tam olarak sorumlu bir kuruluş bulunmamaktadır. Kurumlar değerlendirme ihtiyaçlarını kendi bünyelerinde kuracakları komisyonlar aracılığıyla karşılamaktadır. Değer belirleme yöntemi ise taşınmazın türüne bağlı olarak değişmektedir. Örneğin arsalar için emsal, binalar için maliyet yöntemi kullanılmaktadır. Yapılı taşınmazlar için ise, arsanın değeri emsal yöntemi ile, binanın değeri de maliyet yöntemi ile belirlenir ve iki yöntemden elde edilen değer toplanarak taşınmazın değeri belirlenir.

Taşınmazlardan vergilemeye yönelik sadece emlak vergisi kapsamı altında vergi alınmaktadır. Ancak bir taşınmazın alım ve satımı arasında bir fark varsa bu aradaki fark kadar gelir vergisi alınmaktadır. Belediyeler tarafından tahsil edilen Emlak Vergisinin %15’i il özel idareleri payı, 27.06.1984 gün ve 3030 sayılı Belediye Kanunun uygulandığı şehirlerde il özel idareleri payı ayrıldıktan sonra kalan miktarın %20’si Büyükşehir Belediyesi payı olarak ayrılır. Bunun yanında bazı taşınmazlar için muafiyetler de söz konusudur. Taşınmazlardan sabit oranlı vergi alınmaktadır ve vergi oranları her yıl Bakanlar Kurulunca belirlenmektedir. Ülkemizde taşınmazlardan alınacak vergilerin tespitine yönelik usul ve esaslar 11.08.1970 tarihli 1319 sayılı Emlak Vergi Kanunu ile düzenlenir.

Emlak Vergi Sistemi: Türk Vergi Sistemi’de dahil olmak üzere günümüzdeki vergi sistemleri, gelir üzerinden alınan vergiler, tüketimden alınan vergiler ve servet vergileri olmak üzere üç temel üzerine kurulmuştur. Bu organik yapı içinde, gelirleri, harcamaları ve servetleri en iyi izleyen bir sistem oluşturulması amaçlanmaktadır.

Türkiye’de “Emlak Vergisi” (EV) Tanzimat’la başlayan mali ıslahat hareketinin bir devamı olarak vergi sistemimize girmiş ve yarım asra yakın bir süre ile bina ve arazi bu ad altında vergilendirilmiştir. Tanzimat’ta yürürlüğe konulan tevzii mahiyetteki verginin, 20 yıl kadar uygulandıktan sonra adaletsizliği ve yetersizliği anlaşılarak iyileştirilmesi için çaba harcanmıştır. Sonuçta Fransız usulünden yararlanılarak bir taraftan *tahrir* usulüne dayanan bir sanat ve ticaret vergisi konulurken, diğer taraftan herkesin emlaki üzerinden de yine tahrir usulüne göre vergi alınması yoluna gidilmiştir. 1863 yılında ilk önce, Bursa ilinden başlamak üzere emlakin tahririne ve verginin uygulamasına geçilmiştir (Mert vd., 1994).

Tahrir işleri, başlangıçta görevli memurlara verilmiş, bunların yanında, yazı ve ölçü işlerinde yardımcılar kullanılmıştır. Memurların görevi emlaki önce tespit, ardından da deftere kayıt etmektir. Tahmin ve takdir işini merkezden görevlendirilen iki üye ile

mahallinden seçilmiş altı üyeden kurulu komisyonlar yapmakta idi. Sonra tahmin işleri belediye ve nahiye meclisleri ile mahalli hükümetin yarı yarıya tayin ettikleri dört kişilik komisyonlara bırakılmış, tarafların anlaşmazlığı halinde birleşerek beşinci bir üyeyi seçmeleri imkânı tanınmıştı.

Cumhuriyet döneminde emlak vergisi 1972 yılına kadar *Tahrir* (Yazım) Sistemine göre alınmış, bu tarihte yapılan kanun değişikliği ile *Beyan Sistemine* geçilmiştir. Tahrir sisteminde, vergi idaresi teker teker her taşınmazın değerini kendisi belirler iken, beyan sisteminde, mülk sahibi her vatandaş vergi konusuna giren taşınmazı için beyanname verir ve taşınmazın değerini kendi iradesi ile beyannameye kaydeder ve vergisini öder.

Ülkemizde 1931 yılında yapılan tahrirden sonra aradan geçen 40 yılı aşkın sürede yeniden tahrir yapılamamış, değerler eskimiş ve yıllık katsayılarla karmaşık bir uygulama ortaya çıkmıştır. İl Özel İdarelerinin vergi toplamaya müsait olmayan yapısı, emlak vergi uygulamasındaki karmaşıklığı daha da arttırmıştır.

01.03.1972 Tarihinde uygulamaya konulan *beyan* sistemi, aynı yıl yapılan bir genel beyan ile kendisini kabul ettirmiştir. Ancak, daha sonraki genel beyan dönemlerinde başarı grafiği düşmeye başlamıştır. Bunun sonucunda, emlak vergisinden neredeyse tahsil masrafları kadar hâsılat sağlanamaz durumuna gelinmiş ve sistem mükellefler arasında gerçeğe uygun beyan verenler aleyhine işlemeye başlamıştır.

Türkiye’de 1971 yılına kadar uygulanmış olan bina ve arazi vergilerinin matrahlarının (binalar için gayri safi irat, arazi için kıymet) belirlenmesi için geçerli olan sistem, “idarece takdir” bir başka deyişle “tahrir” yöntemi olmuştur. Ancak yükümlünün bildirimi ve idarenin denetimi ilkesini getiren 1970 tarihli EVK’na göre verginin matrahı, gerek bina gerekse arazi için vergi değeridir. Vergi değeri, kanun kapsamına giren bina ve arazinin rayiç bedelidir. Bina ve arazi sahipleri tarafından beyan edilen rayiç bedeli ise, söz konusu taşınmazların beyan tarihindeki normal alım-satım bedelidir. Konjonktürel gelişmeler ve şehirleşme hareketleri sonucunda taşınmazların değerleri büyük artışlar göstermekte ise de, bu değer artışları tahrir ya da beyan usulleriyle zamanında belirlenemediğinden, vergi hâsılatı milli gelirdeki artışları yakından izleyememektedir (Turan, 1977).

EV, Türk Vergi Sisteminin servet ayağını oluşturmaktadır. Ayrıca bu vergi, servet üzerinden alınan diğer bazı vergilerin de temelini teşkil eder. EV, ilke olarak mahalli bir vergidir. Mahalli idareler tarafından tahsil edilir ve gelirleri mahalli hizmetlere harcanır. Ancak ülkemizde, EV’ni tahsil etme görevini 1972 yılında merkezi idare üstlenmiştir. 14

yıllık uygulamadan sonra EV'ni alma görevi, 1972 yılında çıkarılan 3239 sayılı kanun ile yeniden mahalli idarelere (Belediyelere) verilmiştir.

1982 Yılında yapılan kanun değişikliği ile (21.01.1982 gün ve 2586 sayılı Kanun ve 23.06.1982 gün ve 2686 Sayılı Kanun) bina ve arsalar için Asgari Beyan Esası (ABE) getirilerek, beyan sistemi takviye edilmek istenmiş, ayrıca, emlak üzerinden alınan vergilerin bazıları kaldırılmış ve alım satıma konu emlak için rayiç bedel tespit etmek üzere takdir komisyonlarına gidilmesinden vazgeçilmiştir. Bu yeni sistem ile bina ve arsa sahiplerinin idarece belli edilecek normlara göre hesaplanacak miktardan daha düşük beyanda bulunmaları önlenmek istenmiştir. Bir diğer deyişle, diğer bazı vergilerde olduğu gibi EV'de de bir bakıma götürülük esası kabul edilmiştir. Ancak, arsa birim değerlerinin mahalle gibi geniş bir alan itibariyle tespit edilmesinde ötürü, mahalledeki mevki rantları kavranamamış ve bunun sonucu adaletsiz bir uygulama ortaya çıkmıştır. Tahrir ve Beyan sistemi arasındaki bir uygulamayı oluşturan ABE, rayiç bedelin kavranamaması ve adaletsizliklere yol açması nedeniyle eleştirilere uğramıştır. Ayrıca, arazinin bu esas dışında kalması sistemin önemli bir eksikliği olarak görülmüştür.

ABE ile takviye edilmesine rağmen beyan esasının başarılı olamaması sebebiyle, EV'nde yeniden tahrir esasına dönülmesi ve bu verginin mahalli idarelere devri konusunda görüşler ileri sürülmeye başlanmıştır. Hatta Maliye Bakanlığınca tahrir esasını içeren ve bu verginin belediyelere devrini öngören bir kanun tasarısı da hazırlanmıştır.

Tahrir sisteminin güçlükleri, özellikle tahririn yapılmasındaki zorluklar ve EV'nin mahalli idarelerce tahsil edilip edilemeyeceğine ilişkin endişeler sebebiyle söz konusu tasarının kanunlaşması çabalarından vazgeçilerek mevcut sistemin iyileştirilmesi yolları aranmaya başlanmıştır. Nitekim 1985 Yılında yapılan kanun değişikliği ile (30.05.1985 gün ve 3208 sayılı Kanun ve 30.05.1985 gün ve 3210 Sayılı Kanun) mevcut sistemin iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Söz konusu değişikliklerle, arsa birim değerlerini daha da dar alanlar (Cadde, sokak, değer bakımından farklı bölgeler, turistik yörelerde pafta, ada veya parsel) itibariyle takdir edilmesi esası getirilerek, asgari beyan sisteminin olumsuzlukları önemli ölçüde giderilmiştir. Ancak, arazi yine bu esasın dışında bırakılmıştır.

1987 yılında yapılması gereken genel beyanın bir yıl önceye alınmasından dolayı, Maliye Bakanlığınca, bu sistemin gerektirdiği çalışmalar sürdürülürken, bir yandan hükümetin mahalli idareleri güçlendirme politikasının bir sonucu olarak EV'nin mahalli idarelere devredileceği yolunda açıklamalar olmuştur. Bir yandan da bazı belediyelerin bu yöndeki istekleri, vergi kanunlarında yapılması düşünülen diğer değişiklikler sebebiyle,

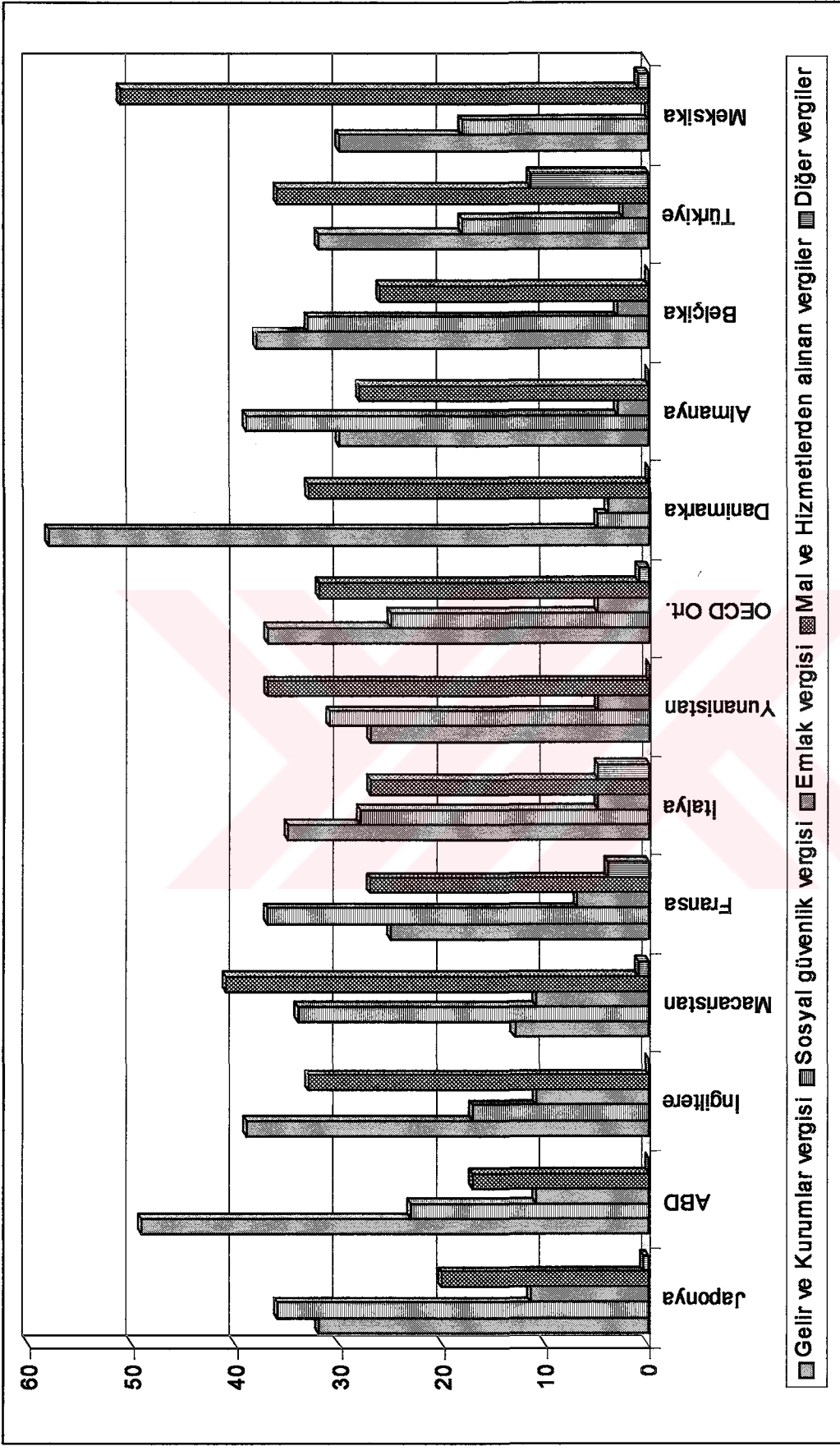
EV'nin mahalli idarelere devri konusu yeniden gündeme gelmiştir. Uzun tartışma ve değerlendirmeler sonucunda, EV'nin belediyelere devri kararlaştırılmış ve ilgili tasarı kanunlaşmıştır. Bu arada arazi de ABE kapsamına dâhil edilerek sistemin bütünlüğü de sağlanmıştır.

Gelişmiş ülkelerde emlak vergi gelirleri, yerel ve merkezi hükümetler için önemli bir gelir kaynağıdır. Örneğin, Kanada'da mahalli idare vergi gelirlerinin %80'ini emlak vergisi oluşturmaktadır (URL-12, 2002). ABD'de ise mahalli vergiler arasında en önemli yere sahip olan vergi kalemi EV dir. Bu vergi, idare tarafından yapılan değerlendirmeler esas alınarak taşınmaz malların değeri üzerinden alınır. Toplam mahalli vergiler içerisinde bu verginin oranı %80'leri bulmaktadır (URL-13, 2002). Şekil 10, bazı ülkelerdeki emlak vergi gelirlerinin, diğer vergi gelirleri içindeki oranını göstermektedir (Öz ve Akdemir, 2002).

Usta (1995) tarafından yapılan bir araştırmada, belediye hudutları içerisinde beyan dışı kalmış veya hiç beyanname vermemiş mükellef sayısının %60 oranında olduğu tahmin edilmektedir. Hatta bu oranın, gecekondü bölgelerinde %100'e kadar çıkabildiği anlaşılmıştır. Bugüne kadar gerçekçi bir yoklama yapılmadığı için böylesi bir kayıt dışı durumun belediyenin %80-90'lara varan bir oranda, gelir kaybına neden olduğu tahmin edilmektedir. EV matrahı olarak normal alım satım bedeli yerine saptanan vergi değeri, olması gerekenin genellikle %1'i ile %20'si arasındadır. Diğer yandan beyanname verilmeyen taşınmazlar ya da beyanname verilmesine karşın vergisi ödenmeyen taşınmazlar da izlenmemekte ve bu yolla da kamu önemli oranda maddi kayba uğramaktadır (Sezen, 1995).

1.2.5. Taşınmaz Değerlemesinin Uygulama Alanları

Pek çok ülkede olduğu gibi ülkemizde de taşınmaz değerlerinin tespitini gerektiren çeşitli kanunlar ve bunlarla ilgili yönetmelikler vardır. Bunların başlıcaları; Kamulaştırma, Emlak Vergisi, Vergi Usul, Toplu Konut İdaresi, Belediye Gelirleri, Harçlar, Kadastro ve Sermaye Piyasası Kanunları sayılabilir. Bu kanunlardan bazıları incelenecek olursa;



Şekil 10. Bazı ülkelerde vergi gelirlerinin dağılımı (URL-14, 1999)

Kamulaştırma: Ülkemizdeki kamulaştırma faaliyetleri 4.11.1983 tarih ve 2942 sayılı (Değişik 24.04.2001 tarih 4650 sayılı) *Kamulaştırma Yasası'na* göre düzenlenmektedir. Buna göre yapılan kamulaştırma işlemlerinde, kamulaştırmaya esas olan taşınmazın değerlendirilmesi 4650 sayılı yasanın 11.maddesinde belirtilen Kıymet Takdiri Esaslarına göre yapılmaktadır. Taşınmazın değerlendirilmesinde dikkate alınacak hususlar; taşınmaza ait cins ve nevi, yüzölçümü, kıymeti etkileyebilecek bütün nitelik ve unsurların ve her unsurun ayrı ayrı değeri, varsa vergi beyanı, kamulaştırma tarihinde resmi makamlarca yapılmış kıymet takdiri, *arazilerde*, taşınmaz mal veya kaynağın kamulaştırma tarihindeki mevki ve şartlarına göre ve olduğu gibi kullanılması halinde getireceği net gelir, *arsalarda*, kamulaştırma gününden önceki özel amacı olmayan emsal satışlara göre satış değeri, *yapılarda*, kamulaştırma tarihindeki resmi birim fiyatları ve yapı maliyet hesapları ve yıpranma payı, bedelin tespitinde etkili olacak diğer objektif ölçülerdir.

Ülkemizde yapılan kamulaştırma çalışmalarında ortaya çıkan sonuçlar, özellikle mülkiyet sahipleri açısından pek hoş karşılanmamaktadır. Kamulaştırma işlemlerine yapılan itirazların birçoğu mahkemelerce haklı bulunmuş ve açılan davaların çoğu maliklerin lehine sonuçlanmıştır (Yomralıoğlu, 1995). Kamulaştırma kararından ziyade, kamulaştırma bedeli dava konusu olmaktadır. Takdir edilen değerlerin günün rayiç değerlerini yansıtmadığı görülmektedir. Ülkemizde herhangi bir arsa-arazi ve özellikle bunlara ilişkin bir taşınmaz değerlendirme politikası ve standartları olmadığından bu tür davaların süreceği açıkça görülmektedir. Bunun yanında dikkate alınacak değerlendirme kriterlerinin yetersiz olması ve işleme esas olanların objektif şekilde işleme sokulamaması güvenilir bir değerlendirme yapılamamasına da neden olmaktadır. Kamulaştırma yasası ile sunulan değerlendirme ölçütleri yoruma açık ve soyut olduğundan, aynı taşınmaz farklı kişilerce farklı şekilde değerlendirilebilmektedir (Yomralıoğlu, 1995).

İmar Planı Uygulamalarında Taşınmaz Değerlemesi İhtiyacı: 3194 sayılı İmar Kanununa ait uygulama yönetmeliğinin 10.maddesinde imar parsellerinin oluşturulması ve dağıtımına ilişkin esaslar sıralanmaktadır. Buna göre düzenleme sonucunda ortaya çıkan imar parsellerinin teknik bir zorunluluk olmadıkça sahiplerine eski yerinden tahsisinin sağlanması gerekmektedir. Bu olanaklı değil ise en yakın parsellerin tahsisi yoluna gidilmelidir. Teknik zorunluluklar nedeniyle başka bir imar adasında parsel tahsisi yapılıyorsa, imar hakları açısından malikin bir kaybı söz konusu olmamalıdır. Bir diğer deyişle, parsel ancak aynı imar koşullarını taşıyan başka bir alana kaydırılabilir. İmar planları ile daha önce benzer koşullardaki kadastral arazi parçaları piyasa değerleri

birbirinden çok farklı olan imar parsellerine dönüştürülmektedir. Örneğin, aynı imar adasında, imar ada ayırma çizgisinin iki bölümünde birbirinden farklı yapılaşma koşulları öngörülebilir. Benzer biçimde imar parsellerinin konumları ortak alanlarla olan ilişkileri bakımından farklılık gösterecektir. Tüm bu durumlarda imar parsellerinin değerleri arasında ayrımlar oluşabilir. Düzenleme işleminin sonrasında tahsis edilen yeni imar parseli ile eski kadastral parselin birbirinden çok uzak olması ya da ekonomik değerlerin birbirinden çok farklı olması durumlarında, adli yargıya gidilmesi durumunda işlemin iptaline karar verilebilmektedir (Ersoy ve Keskinok, 2000).

Vergilendirme: Vergi hukukuna göre yapılmakta olan bu tür uygulamalar 6183 sayılı Amme Alacaklarının Tahsil Usulü Hakkındaki Kanunun 90.maddesine göre oluşturulan satış komisyonları marifetiyle yapılan değerlendirmelerdir. 213 sayılı VUK asgari ölçüde birim değer tespitine ilişkin hükümlerine göre takdir komisyonlarınca her mahalle ve arsa sayılacak parsellenmemiş arazide, her köy için, cadde, sokak veya değer bakımından farklı bölgeler arazide, her il veya ilçe için arazinin cinsi itibariyle takdir olunan birim değerlere göre hesaplanan miktarlardan düşük olamaz. Kesinleşen asgari ölçüde arsa ve arazi birim değerleri ile ilgili vergi dairelerinde, belediyelerde ve muhtarlıklarda uygun yerlere asılmak suretiyle genel beyan süresince ilan edilir (Yomralıoğlu, 1995). EVK'na göre bina ve arazilerin matrahı bu kanun hükümlerine göre saptanan vergi değeridir (EVK md.7 ve 17). Vergi değeri ise emlak vergisinin konusuna giren bina ve arazinin rayiç bedelidir. Rayiç bedel, bina ve arazinin beyan tarihindeki normal alım satım bedelidir (EVK md.29). Binanın normal alım satım bedelinin belirlenmesinde konuya ilişkin tüzük (1319 sayılı EVK'nun 31'nci maddesine göre hazırlanan Emlak Vergisine Matrah Olacak Vergi Değerinin Takdirine İlişkin Tüzük) hükümleri dikkate alınmaktadır. Tüzük hükümlerine göre binanın vergi değeri; kullanılış tarzı, inşaatın nevi ve sınıfına göre, arazilerinki ise metrekare itibariyle takdir olunmaktadır. Yine bu tüzüğe göre değerlendirme yapılırken önce emsal binanın normal alım satım bedeline göre, olanaklı olmaması durumunda maliyet bedeli ve bunun da olanaklı olmaması durumunda ortalama gelir bedeli yolu kullanılmaktadır (Md.17). Arazilerde ise, arazinin normal alım satım bedeline göre, bu olanaklı değilse yıllık üretim değerine göre değerlendirme yapılmaktadır (Md.40).

Özelleştirme: Ülkemizdeki özelleştirme faaliyetleri 24.11.1994 tarih ve 4046 sayılı Özelleştirme Kanuna göre düzenlenmektedir. Buna göre özelleştirilmesi yapılacak bir taşınmazın değer tespitinin ne şekilde yapılacağı 18.maddenin (B) bendinde verilmiştir. Buna göre özelleştirme programına alınan kuruluşların değer tespit işlemleri, bu

kuruluşların nitelikleri ve bunlara uygulanacak özelleştirme yöntemleri de dikkate alınarak; İndirgenmiş nakit akımları (net bugünkü değer), Temettü verimi, Defter değeri, Net aktif değeri, Amortize edilmiş yenileme değeri, Tasfiye değeri, Fiyat/kazanç oranı, Piyasa kapitilizasyon değeri, Piyasa değeri/defter değeri, Ekspertiz değeri, Fiyat/nakit akım oranı gibi genel kabul görmüş değerlendirme metotları kullanılarak yapılır. Bu değer tespit işlemleri İdare bünyesinde ve İdare Başkanının onayı ile en az beş üyeden oluşturulacak Değer Tespit Komisyonları veya idare tarafından teklif ve kuruluşça kabul edilecek Özel Bağımsız İhtisas Kuruluşları tarafından yapılır. Yapılan değerlendirme işlemlerinde kullanılan yöntemler ve çalışmalar açıklık-şeffaflık ilkesi gereği kamuoyuna duyurulur (Yomralıoğlu, 1995).

Yine aynı yasanın 19.maddesinde özelleştirme programına alınan taşınmazların devri sırasında yapılacak değerlendirme için (c) fıkrasında açıklama getirilmiştir. Buna göre, özelleştirme sırasında İdarece genel değer tespiti yapılırken, değer tespitine konu taşınmazın bedeli, 2942 sayılı Kamulaştırma Kanunundaki *kıymet takdir esasları* göz önünde tutularak, özelleştirme kanunun 18.maddesinde belirtilen *Değer Tespit Komisyonları* tarafından belirlenir (Yomralıoğlu, 1995).

Medeni Yasa (MY): İpotekli borç senedi ve irat senedi başlığı altında taşınmaz değerlemesine MY’da yer verilmiştir. Bu bağlamda yasanın 899.maddesine göre ipotekli borç senedi yoluyla rehin kurulması için tapu idaresince resmen değer biçilir. Madde 904 ise irat senetlerindeki alacak miktarını belirlemekte “irat senetlerindeki alacak miktarı, tarım arazisinde arazi gelir değerinin, diğer taşınmazlarda taşınmazın gelir değeri ile bina ve arsa değerleri ortalamasının beşte üçünü aşamaz. Değerlendirmeler tapu idaresince resmen yapılır”.

Tapu ve Kadastro İşlemleri: Tapu ve kadastro müdürlüklerinde, tescile esas işlemlerin yapılması esnasında taşınmazın asgari emlak değerinden az olmamak koşuluyla harç tahakkuk ettirilir (tablo 5). Bunun yanında kadastro yapılan taşınmaz mallara, emlak vergisi son beyan dönemi esas alınarak 492 sayılı Harçlar Kanununa ekli 4 sayılı tarifede gösterilen oranlarda, kadastro harcı tahakkuk ettirilir. Kadastro yapılan yerlerde, emlak vergisi değeri belli olmayan taşınmazlara, kadastro ve dava harcı ile yargılama giderlerine esas olmak üzere kadastro komisyonunca kıymet takdir edilir (3402 sayılı Kadastro Kanunu Md.36).

Tablo 5. Taşınmaz değeri üzerinden tapu ve kadastro işlemlerinden alınan vergi ve harç oranları (URL-15, 2002)

İşlem Türü	Harç Oranı
Satış Harcı	Binde 15
Alım Harcı	Binde 15
İpotek	Binde 3,6
İpotek Damga Vergisi	Binde 7,5
İntikal Harcı	Binde 9
Taksim Harcı	Binde 9
Hibe Harcı	Binde 54
Tashihi Harcı	Binde 9
Satış Vaadi (Şerh)	Binde 5,4
Kira Damga	Binde 1,5
Öl.Bakma Akdi	Binde 15
Kira Şerhi	Binde 5,4
Tevhit-İfraz	Binde 9
Şu'fa Hakkı	Binde 5,4
Hükmen (Muvazaalı)	Binde 108

Sermaye Piyasası Kurulu (SPK): 28.07.1981 tarihli ve 2499 sayılı Sermaye Piyasası Kanununun 15.12.1999 tarih ve 4487 sayılı Kanunla değişik 22'nci maddesi gereğince değerlendirme yapacak şirketlere ait düzenlemeler getirilmiştir. Bu kapsamda sermaye piyasası mevzuatı çerçevesinde değerlendirme hizmeti verecek şirketlere ve bu şirketlerin kurulca listeye alınmalarına ilişkin esaslar hakkında SPK tarafından bir tebliğ yayınlanmıştır (Seri:VIII, No:35). Bu Tebliğin amacı, sermaye piyasası mevzuatına tabi ortaklıkların, sermaye piyasası mevzuatı uyarınca değerlendirme yaptırımları zorunlu tutulan işlemlerine ilişkin olarak değerlendirme hizmeti vermek üzere SPK'ca listeye alınacak gayrimenkul değerlendirme şirketlerine ilişkin esasları belirlemektir.

İlgili tebliğ gereğince taşınmaz değerlemesi ancak yetkili Gayrimenkul Değerleme Şirketi (GDS) tarafından yapılacaktır. GDS, bir gayrimenkulün, gayrimenkul projesinin veya bir gayrimenkule bağlı hak ve faydaların belli bir tarihteki muhtemel değerinin bağımsız ve tarafsız olarak, bu değeri etkileyen gayrimenkulün niteliği, piyasa ve çevre koşullarını analiz ederek uluslararası alanda kabul görmüş değerlendirme standartları çerçevesinde yazılı olarak raporlayabilecek düzeyde bilgi ve tecrübe sahibi değerlendirme uzmanları vasıtasıyla takdir edilmesi konusunda faaliyet gösteren ve kanunda ekspertiz kurumu olarak ifade edilen hizmet şirketi demektir.

Değerleme işlemini gerçekleştirenler ise değerleme uzmanıdır. Değerleme uzmanı; GDŞ tarafından istihdam edilen, şirketin faaliyet konusunu yakından ilgilendiren inşaat mühendisliği, harita ve kadastro mühendisliği, işletme, ekonomi, mimarlık ve şehir ve bölge planlaması gibi alanlarda asgari 4 yıllık üniversite mezunu ve gayrimenkul değerlemesi alanında en az 3 yıl tecrübesi olan ve Kurulun lisanslamaya ilişkin düzenlemeleri çerçevesinde kendilerine Değerleme Uzmanlığı Lisansı verilen kişidir.

Gayrimenkul değerleme şirketleri ve değerleme raporunu imzalayan sorumlu değerleme uzmanı hazırlanan raporda ulaşılan sonuçlar dolayısıyla; raporun belirlenen standartlara uygun olmaması, yeterli incelemenin yapılmaması, hatalı verilerin kullanılması ve buna benzer nedenlerle kusurlarıyla müşterilerine veya söz konusu rapordan faydalanan üçüncü kişilere verdikleri zararlardan dolayı müştereken sorumludurlar. Hazırlanan rapor altı ana kısımdan oluşmaktadır ve içerik olarak bir standart raporda olması gereken bilgiler şunlardır:

1. Rapor bilgileri: İçindekiler, raporun tarihi, numarası, türü, hazırlayanların ad ve soyadları, sorumlu değerleme uzmanının adı soyadı, değerleme tarihi, dayanak sözleşmenin tarih ve numarası.
2. Şirketi ve müşteriye tanıtıcı bilgiler: Şirketin unvanı ve adresi, müşteriye tanıtıcı bilgiler ve adresi, müşteri taleplerinin kapsamı ve varsa getirilen sınırlamalar.
3. Değerleme konusu hakkında bilgiler: Gayrimenkulün yeri, konumu, tanımı ve tapu kayıtlarına ilişkin bilgiler, tapu, plan, proje, ruhsat, şema vb. dokümanlar, varsa son üç yıllık dönemde gerçekleşen alım satım işlemlerine ve gayrimenkulün hukuki durumunda meydana gelen değişikliklere (imar planında meydana gelen değişiklikler, kamulaştırma işlemleri vb.) ilişkin bilgi, herhangi bir takyidat (devredilebilmesine ilişkin bir sınırlama) olup olmadığı hakkında bilgi, varsa söz konusu gayrimenkulün gayrimenkul yatırım ortaklığı portföyüne alınmasına sermaye piyasası mevzuatı hükümleri çerçevesinde engel teşkil edip etmediği hakkındaki görüş, değerlemesi yapılan projelerin ilgili mevzuat uyarınca gerekli tüm izinlerinin alınıp alınmadığı, projesinin hazır ve onaylanmış, inşaat başlanması için yasal gerekliliği olan tüm belgelerinin tam ve doğru olarak mevcut olup olmadığı hakkında bilgi ve projenin gayrimenkul yatırım ortaklığı portföyüne alınmasına sermaye piyasası mevzuatı hükümleri çerçevesinde bir engel olup olmadığı hakkındaki görüş, değerlemesi yapılan projeler ile ilgili olarak, 29.06.2001 tarih ve 4708 sayılı Yapı Denetimi Hakkında Kanun uyarınca

denetim yapan yapı denetim kuruluşu (ticaret unvanı, adresi vb.) ve değerlemesi yapılan gayrimenkul ile ilgili olarak gerçekleştirdiği denetimler hakkında bilgi.

4. Değerlemesi yapılan gayrimenkule ilişkin analizler: Gayrimenkulün bulunduğu bölgenin analizi ve kullanılan veriler, mevcut ekonomik koşulların, gayrimenkul piyasasının analizi, mevcut trendler ve dayanak veriler, değerlendirme işlemini olumsuz yönde etkileyen veya sınırlayan faktörler, yapısal, inşaat özellikleri, fiziksel değerlemede baz alınan veriler, gayrimenkulün teknik özellikleri ve değerlemede baz alınan veriler, değerlendirme işleminde kullanılan varsayımlar ve bunların kullanılma nedenleri, kullanılan değerlendirme tekniklerini açıklayıcı bilgiler ve bu yöntemlerin seçilmesinin nedenleri, üzerinde proje geliştirilen arsaların boş arazi ve proje değerleri, Nakit/Gelir akımları analizi, maliyet oluşumları analizi, değerlemede esas alınan benzer satış örneklerinin tanım ve satış bedelleri ile bunların seçilmesinin nedenleri, kira değeri analizi ve kullanılan veriler, gayrimenkul ve buna bağlı hakların hukuki durumunun analizi, boş arazi ve geliştirilmiş proje değeri analizi ve kullanılan veri ve varsayımlar ile ulaşılan sonuçlar, en yüksek ve en iyi kullanım değeri analizi, müşterek veya bölünmüş kısımların değerlendirme analizi.
5. Analiz sonuçlarının değerlendirilmesi: Farklı değerlendirme metodlarının ve analiz sonuçlarının uyumlaştırılması ve bu amaçla izlenen yöntemin ve nedenlerinin açıklaması, asgari bilgilerden raporda yer verilmeyenlerin niçin yer almadıklarının gerekçeleri, yasal gereklerin yerine getirilip getirilmediği ve mevzuat uyarınca alınması gereken izin ve belgelerin tam ve eksiksiz olarak mevcut olup olmadığı hakkında görüş, değerlendirme yapılan gayrimenkulün, gayrimenkul projesinin veya gayrimenkule bağlı hak ve faydaların, gayrimenkul yatırım ortaklıkları portföyüne alınmasında sermaye piyasası mevzuatı çerçevesinde, bir engel olup olmadığı hakkında görüş.
6. Sonuç: Sorumlu değerlendirme uzmanının sonuç cümlesi, nihai değer takdiri. Nihai değer takdirinde uyulması gereken esaslar ise; peşin satış fiyatı esas alınarak, TL' sı üzerinden nihai değer takdirinin yapılması, değerlemenin katma değer vergisi hariç yapılması ve ilgili katma değer vergisi tutarının da eklenerek toplam değere ulaşılması, gayrimenkul projelerinin değerlemesinde, projenin değerlendirme tarihi itibarıyla bitirilmiş olması varsayımı ile TL' sı üzerinden ve ayrıca

değerleme tarihi itibariyle tamamlanmış kısmının arsa değeri dahil TL' sı üzerinden değerinin takdir edilmesi (SPK, 2003).

Medeni Kanun, Kadastro Kanunu, Arsa Üretimi ve Değerlendirilmesi Hakkında Kanun (değişiklik 15 Aralık 2004 tarih 25671 sayılı resmi gazete) ve daha bir çok kanuna baktığımızda taşınmaz değerinin saptanmasında; Defterdarlık, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, belediye meclisi, köy ihtiyar kurulu, tapu sicil müdürlüğü, Toplu Konut İdaresi Genel Müdürlüğü, vakıflar, mahkemeler görev almaktadır. Dolayısıyla bir taşınmazın;

değerinin “NE” olduğu,

değerin “HANGİ” kurumun denetiminde olduğu,

değerin “KİMİN” tarafından belirleneceği,

değerin “NASIL” saptanacağı,

değeri “NELERİN” etkilediği,

belirsizdir ve kağıt üzerinde kalmaktadır (Köktürk, 1988).

1.2.6. Taşınmaz Değeri ve Faktörler Arasındaki İlişkiler

Bir taşınmazın değerini meydana getiren, temelde insanların duygu ve düşünceleridir. İnsanların istekleri ve ihtiyaçları önemli unsurlardır. İnsanlar bir barınağa ihtiyaç duyarlar; fakat barınaktan öte şeyler de isterler. Toplumsal, ekonomik ve politik unsurlar da, gayrimenkul değeri üzerinde önemli bir etkiye sahiptirler ve bunlar da yine ya insanlar tarafından yönetilir ya da insanlardan etkilenir (Alp ve Yılmaz, 2000). Birleşmiş Milletlere göre, taşınmaz mal, yaşama memnunluk ve çekicilik kattığından bir değeri vardır. Bu çekicilik; konut, mal üretimi, tarımsal üretim ve kira geliri sayesinde olmaktadır. Taşınmazın tabiatında var olan faktörler; arazinin topografyası, toprağın yapısı ve imar haklarıdır. Dışsal yani araziye bağlı olmayan faktörler ise; arazinin bulunduğu yerin çevresi, arazi kaynaklarına yakınlığı, ulaşım kabiliyeti ve kamu kuruluşlarından yeterli faydalanabilmesidir (Dale ve McLaughlin, 1988). Vaughan'a (1981) göre, konut piyasasının bütün toplumlar arasında konfor fiyatlarını eşitleyememesinin olası nedenlerinden biri, hane halkının mülk satın alırken çok çeşitli faktörleri dikkate almasıdır. Bunlar;

Konutun yapısal özellikleri: yaşı, büyüklüğü, oda sayısı, konfor düzeyi

Konumsal avantajlar: iş, okul, alışveriş ve rekreasyon alanlarına göre konumu

Çevresel faktörler: komşuların sosyo-demografik yapısı, hava kalitesi, gürültü düzeyi, hizmetlerin kalitesi, suçluluk oranı gibi faktörlerdir.

Bu liste daha da uzatılabilir. Ancak hane halkı için tüm beklentileri karşılayan konut sayısı sonsuz değildir. Bu durumda, hane halkı beklentilerini en fazla karşılayan konutu seçecektir (Nalbantoğlu, 1997). Bununla birlikte bir taşınmazın değerinin analiz edilmesi işlemi için öncelikle değeri oluşturan çevresel özellikler, fiziksel özellikler ve yasal özelliklerin analiz edilmesi gerekir (Seyfried, 1963; Açlar, 1977; Yomralıoğlu, 1993; Lake vd., 1998 Zeng ve Zhou, 2001; Taibah, A.B-R., 2002).

Çevresel özellikler: Taşınmazın bulunduğu mahal, doğal ve yapay faaliyetler açısından değerlendirilir. Doğal faaliyetler olarak, taşınmazın bulunduğu yerin topografyası, kentsel veya kırsal alanda olup olmama durumu, çevrenin bitki örtüsü, biyolojik, ekolojik ve kimyasal yapısı anlaşılır. Bunun yanında yapay faaliyet olarak taşınmazın bulunduğu çevreye yapılan ve yapılacak yatırım ve hizmetler sonucunda kazandırılmış özellikler anlaşılır. Bunlar, taşınmaz mahallindeki gelişme potansiyeli, mevcut alt ve üst yapı hizmetleri, sosyal, eğitim ve kültürel amaçlı donatıların yoğunluğu, bölgedeki yaşam koşulları, ticari ve endüstriyel faaliyetler ve bu türden tesislerin varlığıdır. Bununla birlikte bölgedeki nüfus yoğunluğu, sosyal tabakalaşma, demografik hareketlerde taşınmazın bulunduğu mahallin yeri ayrı ayrı dikkate alınır. Ayrıca söz konusu mahal ile ilişkisi olan diğer komşu bölgeler de benzer nitelikteki çevresel özellikler bakımından irdelenirler (Yomralıoğlu, 1995).

Çevresel ölçütlerden biri de, taşınmaz mahallindeki diğer taşınmaz sahiplerinin kişisel özellikleridir. Bu kişilerin davranış biçimleri, komşuluk ilişkileri, maddi ve manevi güçleri, toplum içerisindeki popülariteleri, yasalara karşı davranış biçimleri, sosyal ve ekonomik gelişmelere katkıları gibi özellikler taşınmaz mahalline çekicilik kazandıran diğer sübjektif değerler olarak göz önünde bulundurulur. Özellikle ülkemizde, toplumda belli bir seviyeye gelmiş devlet adamı, sanatçı, işadamı, vb. kişilerin sahip oldukları taşınmaz mahallerinin birim değerlerinde diğerlerine nazaran büyük bir artış olduğu gözlenmektedir. Bu kişilerin özellikleri bölgeye talebi artırdığından, taşınmazlarda bir değer değişimi söz konusu olmaktadır.

Kişisel özellik yanında, taşınmaz mahallinde bulunan kurum, kuruluşlar ve bunların göstermiş olduğu faaliyetler de taşınmaz değerini etkileyen sübjektif unsurlar olarak kabul edilir. Bu kurum ve kuruluşların bölgeye katkıları veya zararları, bunlara o bölgedeki diğer taşınmaz sahiplerinin bakış açısı araştırılmalıdır. Dolayısıyla, kişisel veya kurumsal

özellikler, taşınmazın bulunduğu bölgeye olan talebi olumlu ve olumsuz yönde etkileyebilir. Bu nedenle, değerlendirme işleminde, taşınmaz mahallindeki kişilerin varsa kurum veya kuruluşların özellikleri, çevredeki nüfusları incelenmeli ve bu özelliklerin taşınmaz üzerindeki etkileri ortaya konulabilmelidir (Yomralıoğlu, 1995).

Taşınmazın konumu, değeri etkileyen diğer önemli unsurlardan biri olarak kabul edilir. Özellikle taşınmazın bölgedeki ekonomik tesis ve sosyal donatılara göre konumu ve ulaşım durumu dikkate alınır. Taşınmazın, bu tür donatı veya tesislere yakın veya uzak olması taşınmaz değerini olumlu veya olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Uzaklık veya yakınlık durumunun değerlendirilmesinde ulaşım ağı dikkate alınarak, taşınmazdan ilgili tesis veya donatıya ulaşılacak en uygun yol hattı dikkate alınmalıdır. Alış-veriş merkezleri yanında, eğitim, ibadet, toplu taşıma merkezlerine, vb diğer kamu hizmeti veren alt ve üst yapı merkezlerine taşınmazdan olan mesafeler, uzunluk veya zaman birimi cinsinden belirlenir. Bulunan değer pozitif veya negatif bir şekilde taşınmaz değerine etki ettirilir. Bunun için, uzaklık veya yakınlığın, taşınmaz değerine yapacağı etkinin pozitif veya negatif yönde olup olmaması durumuna karar verilmelidir (Yomralıoğlu, 1995).

Taşınmazın kullanım amacına bağlı olmakla birlikte; ekonomik ve sosyal etkinlik bakımından faal olan ve işlem yoğunluğu gösteren alanlara taşınmazın daha yakın olması arzu edilir. Ulaşım açısından, kamu hizmeti veren merkezi yerlerden maksimum şekilde yararlanmak, taşınmazın konumu ile doğrudan ilişkilidir. Özellikle market, pazaryeri, iş yeri, otopark sahası, okul, çocuk bahçesi, terminal, yeşil alan, şehir merkezi vb yerlere olan mesafelerin kısa olması ekonomik ve sosyal açıdan kişilere avantaj sağlar. Dolayısıyla, bu tür yerlere olan uzaklık ile taşınmazın değeri arasında ters bir orantı olduğu kabul edilir. Bununla birlikte, taşınmaza zarar verebilecek nitelikteki, sağlıksız, kirli, gürültülü bölgelerden ve insan hayatını tehdit eden her türlü kamu ve özel mülkiyetteki tesislerden bu taşınmaza olan uzaklık ile taşınmaz değeri arasında doğru bir orantı olduğu kabul edilir. Yani taşınmazın bu tür tesis ve alanlardan uzak olması, konum değerini pozitif yönde etkiler (Yomralıoğlu, 1995). Konum bakımından taşınmaz değerini etkileyebilecek unsurlar aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilirler.

Kamu hizmeti veren alanlara ulaşım ve yakınlık: Toplu-taşıma durakları, terminal, otopark, sinema, tiyatro, spor alanları, çocuk bahçesi, eğlence yerleri ve kültür merkezlerine, hastane, sağlık ocağı gibi sağlık merkezlerine, valilik veya belediye temel hizmet binalarına olan uzaklıklar.

Alış veriş merkezlerine olan mesafe: Bölgedeki açık veya kapalı pazaryeri, market, bakkal, büfe, eczane vb. ticari birimlere olan uzaklıklardır (Yomralıoğlu, 1995). Bu birimlerin ebatları da önemlidir. Örneğin küçük bir süpermarketin etki alanı 400 m. Olurken, bu etki daha büyük süpermarketler için 5 ile 10 km. arasında değişmektedir (Sabah gazetesi, 1998).

Eğitim ve ibadet alanlarına olan mesafe: Anaokulu, kreş, ilk ve orta dereceli okullar, üniversite, vakıf, kütüphane, okuma salonları, cami, kilise vb ibadet merkezlerine olan uzaklıklar bu bağlamda değerlendirilir. Ancak bu tesislerin uzaklığı ile taşınmaz değerine etkisi arasında ters orantılı bir ilişki vardır.

Rekreasyon alanlarına olan mesafe: Gezinti yolları, piknik alanları, sahiller, yeşili yoğun alanlar, park ve bahçelere olan uzaklıklar (Yomralıoğlu, 1995). Rekreasyon alanının özelliğine ve konumuna bağlı olarak, bazı kullanıcılar rekreasyon alanına yakınlığı satın almak isteyebilmektedir. Parklara yakın olma tercihi arttıkça, alan yakınındaki taşınmaz değerlerinin de artması beklenir. Parka uzak olan taşınmazlar için bile parkın değeri sıfır değildir, pozitif bir değer söz konusudur. Ancak bu değer etki derecesini ve etki alanının sınırlarını belirlemek ciddi bir çalışma ve konusunda uzman kişiler ister. Teorik olarak, rekreasyon alanlarına ulaşılabilirlik, taşınmazlar için “konum rantı” olarak tanımlanabilen değeri gösterir. Taşınmazlar parka ne kadar yakın olursa rantın da o kadar yüksek olması tahmin edilebilir. Göl, ırmak gibi doğal kaynakların rekreasyona ve diğer estetik amaçlı kullanımlara açılması da taşınmaz sahiplerinin bu alanlara yakın olma talebini arttırmıştır. Bu durum direkt olarak taşınmaz değerlerinin yükselmesine neden olmuştur (Nalbantoğlu, 1997).

Sağlıksız ve zararlı bölgelerden olan uzaklık: Altyapısı olmayan, az gelişmiş bölgelere, ıslah edilmemiş akarsu alanlarına, çevre sağlığı açısından zararlı olabilecek çöp boşaltım alanlarına, havagazı üretim ve kullanım alanlarına, benzin istasyonlarına, sanayi artıklarının toplandığı alanlara, endüstriyel faaliyet gösteren birimlere, jeolojik sakıncalı alanlara, trafo ve enerji nakil hatlarına, emniyet açısından sakıncalı ve suç işleme oranı yüksek olan bölgelere uzaklıklar da taşınmaz değeri üzerinde etkindir.

Gürültü: Yoğun trafiğe sahip havaalanı, karayolları, kavşaklar, demiryolları, eğlence merkezleri gibi gürültü üreten sahalara ve kirli havanın yoğun olduğu bölgelere olan uzaklıklar.

Tarihi alanlara olan mesafe: Özellikle turizm açısından bakıldığında, taşınmazın tarihi yerlere yakın olması o taşınmaza ek bir kullanım hakkı verebilir. Bunun yanında

tarihi bölgenin bakım özelliğine göre taşınmazın negatif olarak etkilenebileceği göz ardı edilmemelidir (Yomralıoğlu, 1995).

Fiziksel özellikler: Taşınmazın bulunduğu yer itibari ile sahip olduğu geometrik ve fiziksel yapı ve bunlara bağlı olarak da kullanım büyüklüğündeki değişkenlikler ekonomik açıdan taşınmaz değerini negatif ya da pozitif etkileyebilecek niteliktedirler. Bundan dolayı taşınmaz mevzi özellikleri bakımından da irdelenmelidir.

Topoğrafik yapı: Taşınmazın eğimi değerlendirme işlemlerinde daima önemli bir faktör olarak dikkate alınmaktadır. Eğim, genellikle tarım arazilerde verimi, arsalarda ise inşaat alanı ve hacmini etkileyen ekonomik bir unsur olduğundan, değerlendirme işleminde dikkate alınır. Uygulamalarda, eğimi az olan arsa ve arazilerin, eğimi fazla olanlara göre daha değerli olduğu kabul edilir. Engebeli yüzeye sahip bir imar parseli ayrıca inşaat masraflarını da artırabilmektedir. Dolayısıyla, eğim ile değer arasında ters bir orantı vardır. Eğim doğrudan Topoğrafik yapıyla ilişkili olduğundan, topoğrafyanın geometrik olarak tanımlanması gerekir. Arazi yüzeyinde yapılacak ölçümler ile ortalama eğim hesaplanır ve önceden yapılacak bir eğim sınıflandırması ile topoğrafya'ya karşılık gelecek değer tespit edilir (Yomralıoğlu, 1995). Yol ağları tasarlandığında arazinin topoğrafik ve jeolojik özellikleri de dikkate alınır.

Erozyon ve drenaj önemli bir etkidir. Yolların stabilizesinin iyi ve yüzeyin kuru olması gerekir. Drenaj problemleri bu duruma engel teşkil edebilir. Toprağın suyu emme yeteneği ve drenajın sağlanması septik sistemlerin planlanmasında da etkilidir. Arazinin kayalık durumu, yer üstü ve yeraltı su seviyesi yapıların inşa edilmesi engel teşkil edebilir. Ayrıca çevredeki maden ocakları arazinin stabilizesini etkiler (Eray, 2003).

Zemin yapısı: İnşaata elverişlilik açısından taşınmazın zemin yapısı ve mukavemet gücü irdelenir. Genellikle imar parselleri için söz konusu olan bir özelliktir. İnşaat sahasında yapılacak bir kazı veya dolgu işlemi, zemin durumuna göre ucuz veya pahalı bir yatırım gerektirebilir. Örneğin, taşınmazın zemin yapısını kayalık ve bataklık olması durumunda buraya yapılacak masraf diğer taşınmazlara nazaran çok daha farklı olacaktır. Zemin durumu ekonomik açıdan taşınmazı etkileyeceğinden, değerlendirmede dikkate alınması gerekli bir özelliktir.

Parselin şekli ve boyutu: Özellikle üzerinde tesis olmayan boş arsalarda, parselin geometrik yapısı, ileride yapılacak inşaat bedelini etkileyecek vasıfta olabilir. Parselin kırık köşe sayısı, kenarların girinti veya çıkıntılı, kısa veya uzun olması, parselin dar ve uzun bir yapıda olması ekonomik maliyeti artırdığı gibi kullanımı ve hatta imar koşulları nedeniyle

komşu parseller ile hukuksal ilişkiye (tevhit, şuyulandırma, sınır düzeltmesi gibi) girmeye zorlayarak parsel değerini olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Yomralıoğlu, 1995).

Cephe kullanımı: Özellikle ticari amaçla kullanılacak nitelikteki taşınmazların yol ile olan cephe genişlikleri büyük önem taşımaktadır. Ulaşım, vitrin büyüklüğü, yükleme ve boşaltım faaliyetlerinin rahat bir şekilde yerine getirilmesi cephe hattının genişliği ile doğru orantılıdır. Ayrıca değerlendirmeye esas olacak arsa veya arazi üzerinde bu türden varsa irtifak hakları da ayrıca dikkate alınmalıdır (Yomralıoğlu, 1995).

Manzara: Taşınmazın görüş mesafesi ve buna bağlı olarak ta çevreyi gözleyebilme imkânı (nokta-manzara görseelliği) ayrıca değerlendirilmesi gerekli önemli bir unsurdur. Bu amaçla taşınmazda seçilecek bir bakış noktası referans alınarak, kot farklarının da dikkate alınması ile bu noktadan etrafı görebilme durumu değerlendirilir (Yomralıoğlu, 1995).

Kullanım amacı, taşınmaza ekonomik bakımdan etki eden önemli bir kriter olarak ortaya çıkmaktadır. Bu amaçla, öncelikle taşınmazın, arsa veya arazi olduğu tespit edilir. Daha sonra, konut, ticari, endüstriyel veya tarım amaçlı olarak kullanılabilirliği taşınmazın ekonomik bir göstergesi olduğundan, taşınmaz üzerinde gerçekleştirilmesi amaçlanan faaliyetin ne ölçüde yerine getirilebileceği irdelenir. Dolayısıyla, bir taşınmazın mevcut kullanım amacı, o taşınmaz için önemli bir özelliktir (Yomralıoğlu, 1995).

Yasal özellikler; Yasal düzenlemeler genellikle taşınmaz kullanımını doğrudan etkileyebilen önemli unsurlardan biri olarak kabul edilir. Özellikle kentsel alanlarda planlama kapsamına alınan arsa ve araziler imar faaliyetlerinden açık bir şekilde etkilenmektedirler. Plan ile mevcut taşınmazlara yapı nizamı ve kullanım açısından önemli avantaj ve dezavantajlar sağlandığı gibi, kamulaştırma ile de taşınmazın kamu hizmetlerine doğrudan tahsis edilmesi söz konusudur. Dolayısıyla, kanun ve yönetmelikler, taşınmazlara ilişkin mülkiyet haklarını kısıtlama veya genişletme tasarrufuna sahip olup, bu tasarruf ile taşınmazları ekonomik açıdan etkilediğinden değerlendirme işleminde dikkate alınmalıdırlar. Değerlendirme esnasında, taşınmazın içinde bulunduğu bölgeyi doğrudan ilgilendiren yasal düzenlemelerin, özellikle imarla ilgili mevzuatların incelenmesi gerekmektedir. Ayrıca, Medeni Yasa'dan kaynaklanan tescil gücündeki mutlak hak olan irtifak hakları (örneğin, üst hakkı, geçit hakkı) mülkiyetin değerini negatif yönde etkileyen ve yapılaşma ile diğer kullanımlara sınırlama getiren haklar da değer hesabına katılmalıdır (Yomralıoğlu, 1995).

1.2.7. Taşınmaz Değerleme Yöntemleri

Değerlendirme yöntemi, tecrübe ve muhakeme kabiliyetiyle bir gayrimenkulün üzerinde dikkatlice düşünülmüş değer biçme işlemi olarak tarif edilebilir (Dale ve McLaughlin, 1988). Değerleme için seçilecek yöntem, değeri saptanacak taşınmazın konumu ve taşınmaz piyasasının egemen alışkanlıklarına göre belirlenir.

Taşınmaz değerinin saptanması için matematiksel objektif bir teknik yoktur. Bu nedenle değer; kullanma amacı, piyasa koşulları, faiz, beklenen yarar gibi faktörlerle değerlendirilerek oluşturulur. Söz konusu nedenlerden ötürü değer; göreceli bir kavramdır. Konu toprak ise üstündeki taşınmaz (bina) ve toprağın konumu ile değişen imar koşulları; konu bina ise kurulu olduğu toprağın durumu ile binanın özellikleri bu değerde rol oynar (Arslan, 1997). Taşınmazların değerlendirilmesi için birçok yöntem kullanılsa da bunlardan en çok bilinen ve kullanılanlar; a) karşılaştırma (emsal), b) gelir ve c) maliyet yöntemleridir.

1.2.7.1. Karşılaştırma (Emsal) Yöntemi

Yapılmış satışların karşılaştırılmasıyla rayiç bedelin tespit edilmesi demektir (Ertaş, 2000). Bu yöntemin ön koşulu, karşılaştırılabilir (emsal) taşınmazlar için güvenli sürüm değerlerinin var olmasıdır. Ayrıca değerleri karşılaştırma için seçilen taşınmazların nitelik (kentsel işlev, yapılanma koşulları vb.) ve öz niteliklerinin (jeolojik ve topoğrafik yapı, taşınmaz üzerindeki tüm hak ve kısıtlılıklar, manzara vb.) değeri saptanacak taşınmaz ile aynı olması zorunludur (Açlar ve Çağdaş, 2002). Bu yöntemde değerlendirme işlemi yapılacak taşınmazın bulunduğu mahaldeki en son alım-satım fiyatları dikkate alınır (Dale ve McLaughlin, 1988; Yomralıoğlu, 1995). Taşınmaz, çevresindeki diğer taşınmazlar ile karşılaştırılarak, emsali taşınmazlar tespit edilir. Bu taşınmazların son yıllardaki alım-satım bedellerinin ortalamaları, değerlendirilmesi istenen taşınmaz için bir referans oluşturur (Yomralıoğlu, 1995). Benzer nitelikteki n sayıda ($5 < n < 10$) emsal arsanın oluşturduğu örnek kümede her bir emsal, değeri bulunacak arsa ile ayrı ayrı karşılaştırılır ve farklı emsallerden bulunan değerlerin ortalaması alınarak arsanın sürüm değeri hesaplanır (Açlar ve Çağdaş, 2002).

Eğer değeri saptanacak taşınmazların nitelikleri, karşılaştırılacak taşınmazlarınkinden farklılıklar gösterirse, bu farklılıkların, değerlendirme sırasında artma ve eksilme payları

(değere getirilecek düzeltmelerin belirlenmesi) yardımıyla giderilmesi gerekir. Bunun için karşılaştırma taşınmazlarının değerlerinin değerlendirme gününe kadar olan gelişimi, fiyat istatistikleri yardımıyla gözlenir. Bu farklılıklar şu etkenlerde söz konusu olabilir: karşılık saptama günü, yapısal kullanım biçim ve ölçüsü, nitelik (imara olgunluğa kadar geçen bekleme süresi) ve konum. Taşınmaz piyasasının irdelenmesiyle bu niteliklere ilişkin uyarlamalar, kural olarak, satış ederleri toplamının istatistiksel bir analizini gerektirir. Ancak bunun sonucunda güvenli karşılıklar belirlenmiş olur. Normal pazar dolaşımında olmadıkları ya da olağan dışı ve bireysel koşullarla etkilenmiş oldukları kabul edilen alım-satım ederleri, eğer bu özelliklerin eder üzerine etkileri saptanabiliyorsa, karşılaştırma için kullanılabilir (Yıldız, 1987). Karşılaştırma yönteminde sonuç, karşılaştırılan taşınmazların nitelikleri, karşılığı saptanacak taşınmazın niteliklerinden ne kadar az fark ederse o kadar güvenilir olur. Bütünüyle farklı biçimdeki taşınmazların birbirleriyle karşılaştırılmamaları gerekir. Örneğin; bir konutun bir ticarethane ile karşılaştırılması doğru olmaz (Yıldız, 1987).

Yapısız arsa ve arazilerin değerlendirilmesi genellikle emsal'e göre yapılmaktadır. Arazi değeri takdirinde arazinin türü (kırak, taban, sulak), verim gücüne göre sınıfı (iyi, orta, zayıf, ekim yapılamayacak nitelikte), yapılan tarım türüne göre kullanılma durumu dikkate alınır. Emsal arazi; tür, sınıf ve yapılan tarım bakımından aynı nitelikteki arazidir. Tümüyle aynı nitelikte bir arazi yoksa yakın nitelikte bir arazinin değerde, farkların sebep olduğu değer indirimleri veya artırımları yapılarak, emsal değeri olarak kabul edilebilir. İster tam emsale ister yakın emsale dayansın, alım satımın yapıldığı tarih farkı sebebiyle doğmuş olan değer değişikliği de ayrıca takdir edilip hesaba katılmalıdır (Yomralıoğlu, 1995).

Ancak koşulların aynı olması durumunda saptanacak karşılık bile, denetimsiz oluşumu nedeniyle, spekülative bir nitelik taşır. Her ne kadar toprağın sürüm-aranım karşılığını etkileyen gerçek, tüzel ve ekonomik koşulların göz önünde tutulmasıyla olabildiğince doğru bir karşılığa ulaşılması amaçlanıyorsa da, çıkış noktası piyasa koşulları olduğundan bunun tam anlamıyla gerçekleştiğini söylemek güçtür (Yıldız, 1987). Emsal ve değeri bulunacak arsalar aşağıdaki farklılıklar için gerekli düzeltmeler getirilir.

- Fiyat istatistikleri ve bölgedeki sürüm değerleri gelişimine göre değerlendirme günündeki sürüm bedeline dönüştürme,
- İmar verilerindeki farklılıklar için düzeltmeler,
- Sosyal donatı farklılıkları için düzeltmeler

- Konum ve diğer etmenler için düzeltmeler.

Arsa değerlerinin karşılaştırma yöntemiyle saptanmasında belli bölgeler için örnek (taban) m^2 fiyatları varsa, bu değerlerde karşılaştırma kümelerine alınır. Örneğin ülkemizde emlak vergisi uygulamasında vergi dairelerinin düzenleyecekleri “Normal Alım Satım Bedelleri” ve “Vergi Haritaları” bu amaca hizmet edebilir. Ancak yapılan soruşturmalara göre vergi daireleri vergi haritalarını üretmeye henüz başlamamışlardır. Aslında örnek fiyatların değer takdir komisyonlarınca yapılan belli tarihteki ve belli kent kesimlerindeki aynı nitelikli taşınmaz değerlerine ilişkin ortalama değerleri yansıtması arzulanır (Açlar ve Çağdaş, 2002). Bu yöntemle göre karşılaştırmanın yapılabilmesi için şu koşulların gerçekleşmesi gerekir.

- Karşılaştırma yapılacak taşınmazlar aynı bölgede olmalı örneğin aynı ada içinde ve aynı yol üzerinde olmalı
- Aynı imar haklarına sahip olmalı
- Aynı kentsel kullanım fonksiyonlarına sahip olmalı
- İleriye yönelik olumlu ve olumsuz kararların bilinmesi ve bunların, aralarında benzetme yapılacak her iki taşınmaz için de geçerli olup olmadığının saptanması.

Karşılaştırma tekniğine göre yapılan en önemli eleştiri, hareket noktasının piyasa koşullarına dayandırılmasıdır. Çünkü emsalin uygulanabilmesi, ancak piyasada oluşmuş bir değer genellenmesi, değer artışı ve azalmalarının bu temel değere eklenmesi veya çıkarılması ile olasıdır (Arslan, 1997).

1.2.7.2. Gelir Yöntemi

Taşınmazların değeri yalnızca getirecekleri gelire göre saptanabiliyorsa -örneğin kiralık konut ya da işyerlerinde- sürüm bedellerinin bulunması için gelir yönteminin uygulanması kuraldır (Açlar ve Çağdaş, 2002). Taşınmazın yıllık gelirinin tahmin edilmesi esasına dayanır. Bu metoda göre gayrimenkulün mevcut ve gelecekteki geliri şimdiki gelire denktir (Dale ve McLaughlin, 1988). Bir başka ifade ile bu yaklaşımda değer, taşınmazın ekonomik ömrü boyunca yaratacağı gelirlerin bugünkü değeridir (Yazıcı, 1997). Gelir yönteminde sürekli elde edilebilir gelir dikkate alınır. Burada söz konusu edilen gelir; taşınmazın “t” zamanında elde edileceği varsayılan bütün gelirleri kapsar ve değer saptama günündeki değere indirgenmesini ifade eder. Başka bir deyişle gelir tekniği;

aynı zamanda bir “kapitalizasyon tekniği”ni içerir. Hesaplama dikkate alınması gerekli olan *net* gelirdir. Net gelir, yıllık brüt gelirden yıllık toplam masrafların çıkarılmasıyla elde edilir.

Değeri saptanan taşınmaz bina ise, binanın yapılı olduğu parselin gelirdeki payı düştüğünde yapının gelir payı bulunabilir. Yapı gelir payı “v” katsayısı ile çarpıldığında yapının gelir değeri bulunur. “v” katsayısı amortisman oranı, kuramsal faiz oranı ve binanın kullanma ömrü arasındaki oransal ilişkiyle bulunur (Arslan, 1997).

$$v = [(1/q-1)/(q^n -1)]+p$$

p: kuramsal faiz yüzdesi

n: kullanma ömrü (yıl)

q: (1- amortisman oranı)/100

“v” geliri bu günkü değere indirgeyen katsayıdır. Saptanan değer kişileri yatırım kararı vermeye veya caydırmaya götürür. Ancak bu değeri bilmek yeterli değildir. Bina topraktan soyutlanamayacağına göre binadan soyutlanmış olarak parsel içinde yapılmalıdır. Bu işlem için;

$$\text{Net gelir_Toprak gelir payı} = \text{Toprak değeri} * \text{faiz oranı}/100$$

Net gelir_toprak gelir payı = Yapı gelir payı (varsayım: bir arsaya bina yapıldığında beklenen gelir faiz haddinin altında olamaz)

$$\text{Yapı gelir payı} = \text{Toprak değeri} * \text{faiz oranı}/100$$

Bu formüllerin sonucunda arsa dâhil yapının gelir değeri; yapı gelir değeri ile arsa değerinin toplamına eşittir (Arslan, 1997).

Gelir yöntemi yapılaşmış parsellerin değerlemesi için ve tercihen apartmanlar, dükkânlar ve iş hanları gibi kira getiren yapılar için uygundur. Gelir değeri tahmini özellikle miras paylaşımlarında ve aile içi el değiştirmelerde, ortaklık bozulmasında ve kira sınırının belirlenmesinde de kullanılabilir. Gelir değeri tahmini için yalın değerlendirme metodu, işletmeye özel veriler kullanmadığı için objektiftir. Gelir yönteminin kullanılması için ön koşul, pazara uygun taşınmaz faiz miktarıdır. Bu ise ülkemizde maalesef yoktur (Ertaş, 2000).

Karşılığı saptanacak taşınmaz için öncelikle bazı verilerin olabildiğince güvenli olarak belirlenmesi gerekir. Bunlar; toprak karşılığı net geliri, sabit eşyalar faiz tabanı (kapitalizasyon oranı olarak kullanım için) ve yapıların kalan kullanılma süresidir. Bu yöntemde öncelikle faiz tabanı ile kalan kullanma süresi öğeleri, yapı gelir değerinin kesin sonucunun saptanması için önemlidir (Yıldız, 1987).

Kapitalizasyon Oranının Belirlenmesi: Gelir Yönteminde kullanılan kapitalizasyon oranı, gelir getiren taşınmazların net işletme gelirinin taşınmaz değerine bölünmesiyle bulunabilir. Özellikle ABD’de kentsel uygulamalarda yaygın bir şekilde kullanılan bu oran, pazar verilerinin analizi ile belirlenir. Yeter sayıda arazinin satış fiyatları ve bunların gelirleri bilindiğinde ortalama kapitalizasyon faiz oranları şöyle bulunabilir:

Satış fiyatları $K_1, K_2, K_3, \dots, K_n$ olan arazilerin gelirleri $R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ ile kapitalizasyon faiz oranı da “f” ile gösterilecek olursa:

$$\frac{R_1+R_2+R_3 +\dots\dots\dots R_n}{K_1+K_2+K_3 +\dots\dots\dots K_n} = \frac{\sum R}{\sum K} = f \quad \text{olur.}$$

Gelir yöntemine göre taşınmazların değerlerinin belirlenmesi sadece, taşınmazın gelirini saptamış olan ortalama kapitalizasyon faiz oranına bölerek yapılmaz. Taşınmazın kıymetini etkileyen çeşitli faktörlerin (kente yakınlık, arazinin biçimi vb.) de göz önüne alınmalıdır. Kapitalizasyon faiz oranında yapılacak en küçük bir değişiklik, taşınmazın bulunacak kıymetini büyük oranda etkileyeceğinden, bu değerlendirmede hassas davranılmalıdır (Mülayim, 1985).

1.2.7.3. Maliyet Yöntemi

Yapıların değerlendirilmesinde kullanılan bir yöntemdir. Bir taşınmaz üzerindeki bina ve diğer ekonomik değerler dikkate alınarak, bunların yapım ve elde edilme maliyetleri hesaplanır. Varsa olumsuz değerler, yıpranma payı, bakım onarım masrafı gibi değerler, toplam maliyet değerinden çıkartılarak, taşınmaza ait o anki kesin değer tespit edilir. Tespit işleminde, altlık olarak bina planları kullanılabilceği gibi, birim metrekare veya hacim’e düşen maliyet miktarı bizzat bina üzerinde yapılacak ölçümler ile de hesaplanır. Sigorta işlemine konu olacak taşınmazların değerlendirilmesinde genellikle bu metot kullanılır (Yomralıoğlu, 1995).

Maliyet yöntemi, yapının cinsi ve özelliklerine göre kiraya verilemeyeceği kesin olan yapılar için söz konusudur. Örneğin tek veya iki ailelik evler, yurtlar, hastaneler, oteller, fabrika binaları, büro ve yönetim yapıları gibi (Arslan, 1997). Değerlendirme yapan kişinin problemi, değer düşmesine neden olan (yıpranma payı, onarım masrafı vs.) oranların tahmin etme ve arazinin değeri de dâhil olmak üzere uygun değer verilerini bir araya getirebilmedir (Dale ve McLaughlin, 1988). Maliyet yöntemi aşağıdaki aşamaları içerir:

- Boş olduğu ve en kârlı şekilde kullanılabileceği varsayımları altında arsa değerinin tahmin edilmesi,
- Mevcut binaların yeniden inşa etme (veya yenileme) cari maliyetlerinin tahmin edilmesi,
- Fiziki olarak yıpranmadan, fonksiyonel ve ekonomik yönlerden dolayı oluşacak amortisman miktarının tahmin edilmesi,
- Binaların tahmini değerini bulabilmek için, çeşitli nedenlerden dolayı hesaplanan amortismanların düşülmesi,
- Emlakin toplam değerini elde edebilmek için, arsa değeri ile, amortismanın düşülmesinden sonra kalan bina değerinin toplanması (Öztürk, 1985).

1.2.7.4. Nominal Yöntem

Uygulamalarda yapılan birçok taşınmaz değerlendirmesi işleminde rayiç bedeller esas alınmaktadır. Ancak kullanılan değerlendirme yöntemine göre esas alınan birimler ülkenin ekonomik yapısına bağlı olarak değişebilmektedirler. Oysa taşınmazların sahip oldukları özellikler genelde hep aynı kalmaktadır. Piyasa şartlarındaki bu değişiklikler fiyat spekülasyonlarına da sebep olduklarından günümüzde taşınmazlar üzerindeki birim değerleri kontrol altında tutmak oldukça güçleşmektedir. Bunun yanında değerlendirme yapılacak alanların büyük olması ve taşınmaz sayılarının fazla olması yapılacak değerlendirmeyi zorlaştırmaktadır. Nitekim bu tür problemler emlak vergisi için yapılan değerlendirme işlemlerinde görülmektedir. Genelde bölge veya sokak bazı esas alınarak bu sınırlar dâhilinde kalan taşınmazların değerleri hep aynı tutulur. Oysa her bir taşınmaz, diğer komşu taşınmazlara göre ekonomik bakımdan bir takım olumlu veya olumsuz özellikler taşıyabilmektedir. Bu gerçek, her bir parselin farklı değere sahip olduğunu

göstermektedir. Dolayısıyla, böyle bir genel yaklaşımla gerçek bir değerlendirme yapıldığı söylenemez (Yomralıoğlu, 1995).

Bu nedenle, taşınmaz sayısı fazla olan bölgelerde yapılacak değerlendirme ile söz konusu taşınmazlar arasındaki değer dağılımlarının ortaya konulması gerekir. Bu değer dağılımında esas alınacak birim rayiç bedel olabileceği gibi, bir puanlama ile elde edilecek parametrik değerler de olabilir. Bu amaçla dikkate alınacak değer kriterleri formüle edilerek tavan ve taban puanları tespit edilir ve her bir taşınmazı ifade eden bir değer katsayısı hesaplanır. Bu değer katsayıları, taşınmazları değer bakımından birbirlerine göre durumlarını gösterir ve taban alınarak gerektiğinde kolayca rayiç bedele dönüştürülür. Böyle bir değerlendirme, yukarıda verilen yöntemlerden çok daha farklı bir yaklaşıma sahip olup, “nominal” değerlendirme olarak adlandırılmaktadır (Yomralıoğlu, 1995).

1.2.7.5. İstatistiksel Yaklaşımlar

Taşınmazların satış değerleri, özellikleri gereği, istatistiksel verilerdir. Bu nedenle alım-satım değerleri istatistiksel olarak değerlendirilip, düzeltilip, yorumlanmaları gerekir. Diğer bir deyişle nitelik ve özellik (ortak yönler) bakımından bir küme oluşturan taşınmazların ortak bir karşılık karakteri vardır. Bir kümenin karşılık karakteri hakkında, karşılığa etki eden öğelerin çok karmaşıklığı ve bunların çeşitli olaylara bağımlılığı nedeniyle, ancak istatistiksel araştırmalar yardımıyla yargıya varmaya çalışılır.

Açlar (1977)’ın belirttiğine göre, taşınmazların satış değerleri, aralarında stokastik bağıntılar olan değerlerdir. Çünkü bunlar bütün olarak ilgili bölgedeki taşınmaz piyasasının aynasıdır. Bu durumda bir küme oluşturan toprakların karşılıkları arasında bazı sayısal ve oransal bağıntılar saptanabilir. Bunlar alım-satım değerlerinin eğilimini yansıtır. Böyle bağıntıların açıklanması için istatistikte çok kullanılan bir büyüklük olan aritmetik ortalama (kesin değer) kullanılır. Satış değerlerinin toplanması, analizi ve yorumlanmasında uzmanlık bilgisinin ve deneyimlerin “istatistiğin” yerine geçemeyeceğinin ortaya çıkmasıyla kullanımları yaygınlaşan istatistiksel yöntemler değişik biçimlerde uygulanmaktadır. Son dönemlerde en çok kullanım alanı bulan ve amaç büyüklükleri (örnek olarak alım-satım değerleri) ile buna ilişkin etki büyüklükleri (örnek olarak karşılık bileşenleri) arasında işlevsel bir bağımlılığın varsayıldığı, “çoklu regresyon” eşitlikleri yardımıyla gerekli katsayılar hesaplanır. Böylece satış ederleri ve bunların karşılık belirleyici bileşenleri arasında, regresyon hesabı yardımıyla, betimlenen

bağımlılığın olup olmadığı ve ne dereceye kadar gerçekten var olduğu test edilir (Yıldız, 1987).

Bir diğer yöntem olan “varyans analizi” yardımıyla, ortalama değerlerin (çeşitli örneklerin satış sonuçlarından elde edilirler) herhangi bir niceliğinin farkları test edilebilir. Örnek olarak çeşitli zamanlardaki, çeşitli imar durumlarındaki, farklı konumlardaki satış değerlerinin ortalama değerleri bakımından nasıl ve ne dereceye kadar önemli farklılıkların oluşacağı test edilir. Öte yandan, toprak karşılıklarına etkiyen etkenlerin regresyon analizi yoluyla belirlenebilen niceliksel anlamlı olanlarının yanı sıra, satış değerini oluşturan belirleyici etkenlerin niteliksel anlamlı olanları da söz konusudur. Bu etkileri de ortaya çıkarabilmek için, varyans ve regresyon analizinin bütünleşik olarak uygulanması olan “kovaryans analizi”nden de yararlanılmaktadır (Yıldız, 1987).

1.2.7.6. Taşınmaz Değerleme Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Taşınmaz değerleme işleminde değere konu taşınmazın özelliklerine göre hangi değerlendirme yönteminin uygulanacağına karar verilir. Taşınmaz değerlendirme yöntemlerinin birbirlerine göre olumlu ve olumsuz yönleri vardır (Tablo 6).

Taşınmaz değerlendirmesinde kullanılan matematik-istatistiksel yöntemler çalışma alanından toplanan taşınmaz değerlerinin istatistiksel yöntemler ile değerlendirilmesini esas alır. Ülkemizde ve birçok ülkede yaşanan güncel ve gerçek alım-satım değerlerinin elde edilmesindeki güçlük, işlem görmüş benzer özelliğe sahip taşınmazların olmaması, ekonomideki ani iniş ve çıkışların taşınmaz fiyatlarına yansımaları, matematik-istatistiksel yöntemlerin olumsuzluklarıdır. Bunun yanında işlemin verileri ve sonuçlarını istatistiksel anlamda yorumlayacak bilgi gerekmektedir. Ayrıca bilimsel verilere dayalı olarak işlemlerin yapılması, rayiç değerleri yansıtması (eğer gerçek rayiç değerler ile elde edilebiliyorsa), ve sonuçların objektif bir biçimde yorumlanabilir olması bu yöntemlerin olumlu yönlerindendir.

Tablo 6. Taşınmaz değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırılması (Yomralıoğlu, 1997a)

	Olumlu	Olumsuz
E M S A L	1)Mahkemeler ve komisyonlarca çoğunlukla bu yöntem dikkate alınır, 2)Anlaşılması kolaydır, 3)Emsal göstermek kolay olduğundan, test edilme imkânı vardır.	1)Güncel alım-satım yapılmış taşınmazların bulunması zordur, 2)Benzer nitelikte taşınmaz bulmak zordur, 3)Satış yapmış kişileri bulmak ve gerekli bilgileri sağlamak güçtür, 4)Gerçek alım-satım değer verilerine erişmek güçtür.
G E L İ R	1)Geçmişte yapılan gelişmelerin bir baz olarak alınması değerlendirme işlemine yardımcı olur, 2)Dikkate alınan kira geliri genellikle taşınmazın olumlu yapısını ve aşınma payını yansıtır, 3)Yatırım gelirlerinin tahmini için genelde herkesçe kabul edilmiş bir değerlendirme yöntemidir.	1)Uygun bir faiz oranının seçiminde güçlükler olabilmektedir, 2)Belli zaman periyotları içerisinde, gelirlerin hassas bir şekilde tespit edilmesi mümkün olmayabilir, 3)Konut amaçlı taşınmazların değerlendirilmesinde, mülkiyet sahiplerinden kaynaklanan bazı sınırlamalar olmaktadır, 4)Kira bedellerinin doğru ve güncel olarak kayıt altında tutulmamaktadır.
M A L İ Y E T	1)Diğer yöntemlere nazaran fazla yorum gerektirmediğinden, kişilerce anlaşılması daha kolaydır, 2)Özel kullanım amaçlı taşınmazların, özellikle binaların, bağımsız bir şekilde değerlendirilmesinde kullanabilecek en etkili yöntemdir, 3)Maliyet hesabının yapılması işlem açısından kolaydır, 4)Yapılan değerlendirmeleri, çevredeki yeni binalar ile test etme imkânı olduğundan varsa yıpranma paylarını görebilmek açısından büyük kolaylık sağlar.	1)Maliyet hesabında esas alınacak birim değerlerin seçiminde zorluklar ortaya çıkabilmektedir, 2)Değerlendirmeye esas teşkil edecek birim değerler piyasa koşullarında hızlı değişikliklere uğramaktadır, 3)Yıpranma payının hesabında, yeterli veri toplanamaması halinde hata payı yüksek çıkabilmektedir, 4)Ancak seçilecek değer kriterleri sayısı kadar çıktı sonucu üretileceğinden kısıtlamalar olabilmektedir.
N O M İ N A L	1)Nominal değerlendirme ile taşınmazlar arası değer dağılımı kolayca gözükebilmektedir. 2)Değere konu kriterler formüle edileceğinden bilimsel bir yaklaşım ortaya koyar, 3)Rayiç bedelden bağımsız ve objektif bir şekilde elde edilmektedir, 4)Matematik modele dayalı olduğundan yoruma pek açık değildir, 5)Değer haritasının hazırlanmasına geniş tabanlı bir veri desteği sağlar, 6)Taşınmaz birim değerlerinin düzenli olarak kontrol edilmesini sağlar.	1)Dikkate alınacak değer kriterlerin sınıflandırılması ve sınırlandırılması oldukça güçtür, 2)Değer kriterlerinin formülasyonu gerekir, 3)Kriterlerin öncelik sıralaması ve kriter ağırlıklarının belirlenmesi sorundur, 4)Sübjektif kriterlerin formül ile ifadesi yoruma açıktır.

1.2.7.6.1. Değere Etki Eden Faktörlerin Belirlenmesi

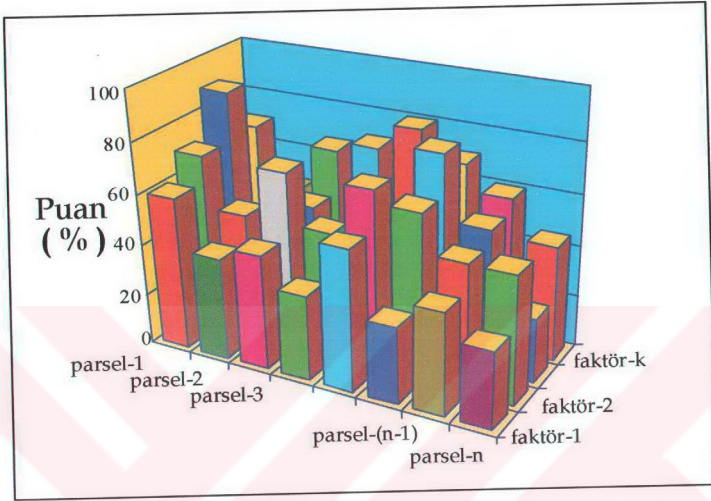
Önceki bölümlerde taşınmaz faktörlerinin sınıflandırılması hakkında genel bilgiler verilmiştir. Daha detaylı bilgiler değerlendirme işlemi kapsamında verilecektir. İyi bir değerlendirme işlemi, taşınmaz değerine etki eden genel ve özel faktörlerin de değerlendirilmesine katılması ile mümkündür. Taşınmaz değerine etki eden faktörler bazı araştırmacıların yapmış oldukları çalışmalarla ortaya konmuştur. Bir faktörün değere etkisi bazı çalışmalarda negatif bazı çalışmalarda pozitif bulunmuştur. Bu kapsamda yapılan çalışma ve sonuçları ek tablo 1’de özetlenmiştir.

Nominal değerlendirme yöntemine göre bir taşınmaz değerlendirme işlemi [2] eşitliğindeki formüle göre belirlenir (Yomralıoğlu, 1993). Değere etki eden faktörlerin seçimi genel olarak literatürde kabul görmüş öngörülere göre belirlenir. Ancak yerel koşulların da dikkate alınması gerekmektedir. Örneğin denize kıyısı olan bir kent ile daha çok ormanlık manzaraya sahip olan bir kentin nominal değerlemeye göre yapılan değerlendirme işleminde faktör seçimleri farklılık gösterecektir. Benzer bir durum nüfus yapısı ile de ilgilidir. Yaşlı nüfusa sahip kentler ile genç nüfusa sahip kentler arasında da faktör seçimleri değiştiği yapılan araştırmalardan görülmektedir (Bender vd., 1997).

Yomralıoğlu (1994) taşınmaz değerlerine dayalı bir arsa ve arazi düzenlemesi modeli geliştirmeye yönelik çalışmasında değere etki eden faktörleri genel olarak özetlemiştir. Bu faktörler Tablo 7’de görülebilir.

Taşınmaz değerini etkileyen faktörlerin toplanmasında farklı veri kaynaklarından faydalanılır. Veriler ya doğrudan araziden ölçme yöntemleri ile ya da dolaylı olarak diğer veri toplama teknikleriyle elde edilebilir. Parsel bazında taşınmaz değerlerinin belirlenmesi için kadastral verilerin de toplanması gereklidir. İmar verilerinin toplanması için ise imar planlarından faydalanılır. Topografya, sosyal tesisler, yol, okul gibi faktörlerin belirlenmesi için, varsa güncel halihazır harita üzerinden sayısallaştırma yöntemi ile veriler elde edilebilir. Ancak son yıllarda gelişen uzaktan algılama teknolojisi ile uydu görüntülerinden faydalanılabileceği gibi hava fotoğraflarından da yararlanılarak ihtiyaç duyulan veriler elde edilebilir. Bunun yanında GPS sistemleri ile de bazı veriler elde edilebilir. Yöntemin seçimi, uygulayıcıların hangi yöntemin daha hızlı, daha ekonomik ve daha kolay olduğuna ilişkin verdiği karara bağlıdır. Yapılan bu çalışmada taşınmaz değerine etki eden faktörlerin toplanmasında iki yöntem kullanılmıştır. Bunlardan ilkinde

sayısal haritalardan faydalanılmış ikincisinde ise yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinden yararlanılmıştır.



Şekil 11. Taşınmaz değerlemede faktör değerinin kavramsal görünümü

1.2.7.6.2. Taşınmaz Değer Faktörlerinin Formülasyonu

(a) *Topografya*: Topografya arazinin doğal yapısını gösterir. McRae and Burnham (1981); ve Mackmin (1989)'un belirttiğine göre özellikle yerleşim amaçlı taşınmazlar için topografya önemli bir etkidir. Çünkü eğimin artması ile birlikte yapım maliyetleri de artar. Taşınmaz değeri ve eğim arasında ters bir orantı vardır. Bir diğer yönüyle eğimin artması ile yapı yasağı kat sınırlaması ortaya çıkar. Örneğin Trabzon kenti için %45 eğimden sonra yapı yasağı getirilmiştir. Topografya faktör puanının belirlenmesi için her bir parsel ya da birim alan için ortalama bir eğime karşılık gelen puan ataması yapılır. Bunların yanı sıra topografya faktöründen değere etkisi [1] formülü ile ifade edilebilir (Yomraloğlu, 1993). Eğim değerlerini sınıflandırarak her bir eğim grubu için 100 üzerinden puan verilir (Şekil 12).

Tablo 7. Taşınmaz değerini etkileyen faktörler (Yomralıoğlu, 1993)

1. Topografya	21. Tren yoluna ulaşım
2. Şekil (dar, geniş, vb.)	22. Denize ulaşım
3. Mevcut kullanılabilir alan	23. Nahoş alanlara yakınlık
4. Alan	24. Sağlık tesislerine yakınlık
5. Manzara	25. Gürültü
6. Peyzaj	26. Hava Kirliliği
7. Rüzgâr durumu	27. Doğal bitki örtüsü
8. Çevre	28. Su kapasitesi
9. Toprak yapısı	29. Kanalizasyon
10. Vergi	30. Drenaj
11. Mevcut satış değeri	31. Faydalanılabilir imkânlar
12. Alış-veriş merkezine mesafe	32. Temel belediye hizmetleri
13. Rekreasyon alanına mesafe	33. Yapılanma
14. Oyun alanına mesafe	34. Parsel cephe uzunluğu
15. Otoparka mesafe	35. Parsel konumu
16. Okula mesafe	36. Ada içi yerleşim durumu
17. Dini tesislere mesafe	37. İzin verilen kat adedi
18. Kent merkezine mesafe	38. İzin verilen inşaat alanı
19. Sokağa ulaşım	39. Zemin durumu
20. Anayola ulaşım	40. İzin verilen inşaat stili

$$v = 100 - S\%$$

[1]

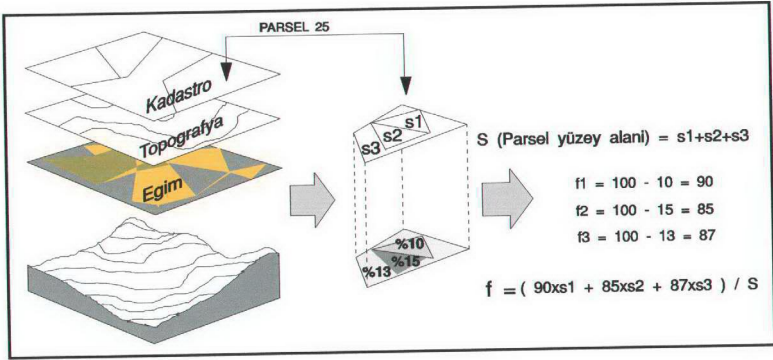
v = Taşınmazın topoğrafyadan gelen değeri

$S\%$ = Taşınmazın ortalama eğimi

(b) *İzin verilmiş kat adedi*: Bu faktör özellikle imar planı ile ortaya çıkmaktadır. İmar planı ile verilen ekstra kat adedi sayısı, mal sahibi için büyük bir ekonomik kazanç sağlamaktadır. Bu faktör imar planı ile verilen kat adedi sayısı ile sağlanır belirlenir;

$$V_{KAKS} = (KAKS/TAKS) * 10$$

KAKS: Katlar Alanı Kat Sayısı, TAKS: Taban Alanı Kat Sayısı (Maksimum kat sayısı = 10)



Şekil 12. Topografik faktör analizi (Yomralıoğlu, 1993)

(c) *İzin Verilen İnşaat Taban Alanı*: İmar planı ile ortaya çıkan diğer bir önemli kriter de imar planı ile izin verilen inşaat taban alanıdır. Değerlendirmede dikkate alınması, imar planı ile verilen kullanım alan yüzdesi (TAKS) ile mümkün olur (Yomralıoğlu, 1993).

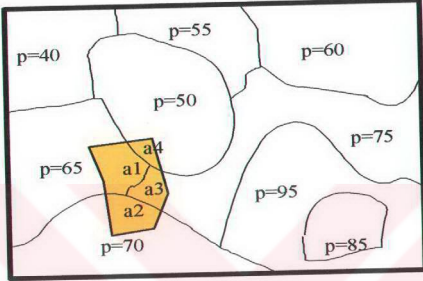
$$V_{TAKS} = TAKS * 100$$

(d) *Parselin Ada İçerisindeki Konumu*: Köşe başı parseller bir yapı adası içerisinde bulunan diğer taşınmazlara nazaran daha fazla değer taşımaktadır. Değerlendirme formülü için bu değer köşe başı parselleri için 100 olarak alınır. Ada merkezinden, o ada içerisinde bulunan diğer parsel merkezlerine olan mesafeler hesaplanarak aşağıdaki formüle göre faktöre ait değer belirlenir. Ayrıca sokak hatlarının kesişim noktası ada merkezi yerine kullanılabilir. Yol hatlarının kesişim merkezinden uzaklaştıkça değer azalır (Yomralıoğlu, 1993).

$$V_{konum} = \text{Parsel merkezinden ada merkezine olan mesafe} * (100 / \text{max. mesafe})$$

(e) *Çevre*: Li ve Brown (1980); Nelson vd. (1992) yapmış oldukları çalışmalarında çekici ve cazibeli çevrelerin taşınmaz değerlerinin yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır. Ancak çevresel kısıtların taşınmaz değerine olan etkilerinin belirlenmesi zor ve karmaşık bir iştir. Çünkü birçok nesnel ve öznel faktörlerin dikkate alınması gerekmektedir. Taşınmazın bulunduğu çevredeki hayat koşulları, değerlendirmede çevre faktörü olarak dikkate alınır. Bu aşamada, hazırlanacak bir çevre haritası ile değişik bölgeler çevre

koşullarına göre 100 üzerinden bir puanlamaya tabi tutulabilir. Bu harita yardımıyla taşınmazlara ait değerler tespit edilir (Şekil 13). Çevre faktörü öznel bir faktör olup, ölçülmesi oldukça güçtür. Bu nedenle uygulama bölgesi genel olarak şehrin diğer gelişmiş kısımları ile karşılaştırılabilir. Bu aşamada, belediyeler tarafından her yıl belirlenen birim m² taşınmaz rayiç bedelleri bir taban olarak dikkate alınabilir.



Parsele ait çevre değeri hesabı ;

$$V_{\text{çevre}} = \frac{a1 \cdot 65 + a2 \cdot 70 + a3 \cdot 75 + a4 \cdot 50}{a1 + a2 + a3 + a4}$$

Şekil 13. Çevre haritasına bağlı olarak çevresel değerin belirlenmesi (Yomralıoğlu, 1993)

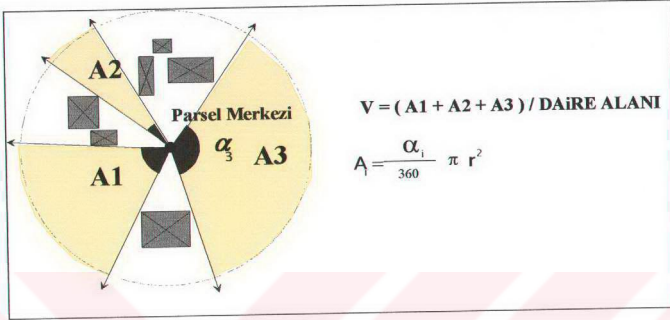
(g) *Manzara*: Bir sayısal arazi modeli üzerindeki herhangi bir doğrultu boyunca ya da bir noktadan çevrenin taranması halinde nerelerin görülebildiği, nerelerin görülemediğinin analiz edilmesi olarak dikkate alınır (Susam, 2000). Diğer bir deyişle, taşınmazın etrafını ve çevresindeki doğal güzellikleri görebilmesi özelliğidir. Bir taşınmaz değerini etkileyen diğer bir öznel faktördür (Yomralıoğlu, 1993). Görünebilirlik analizi, sayısal arazi modeli üzerinde konumu, yüksekliği, yatay düzlemdeki bakış açısı aralığı (azimut) ve gözleyici yüksekliği ile tanımlı bir noktadan yapılır. Bu şekilde bir noktadan görülebilen alanlar belirlendiği gibi çok sayıda noktadan görülebilen alanların belirlenmesi de mümkündür (Susam, 2000). Seçilecek sabit çaplı bir daire ile parselin etrafını görebileceği daire dilimleri belirlenir. Görüşe imkân veren bu daire parçalarının alanları ayrı ayrı bulunduktan sonra, bu alanların toplamı daire alanına bölünür. Böylece dairenin % kaçlık kısmının, çevresini taradığı hesaplanarak faktöre ait değer bulunur (Şekil 14).

Bunun yanı sıra bazı uygulamalarda kentin etrafına yerleştirilen manzara noktalarının görünebilirliği de faktör değeri olarak atanabilir. Örneğin kente ait "n" sayıda manzara nitelikte bakış noktası var ise, bunların tümünü gören taşınmazlar için 100 puan, hiç birinin görülmeyen taşınmazlar için ise sıfır puan verilir. Bu işlemin formülasyonu,

$$V_i = \frac{n * 100}{m}$$

n: Taşınmazın gördüğü manzara noktası sayısı

m: Toplam manzara noktası sayısı



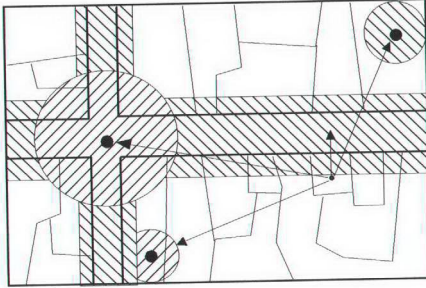
Şekil 14. Manzara analizi (Yomralıoğlu, 1993)

(h) *Gürültü noktalarına yakınlık:* Walters (1975) ve Nelson vd (1992) tarafından yapılan çalışmalarda gürültünün taşınmaz değerini etkilediği belirlenmiştir. Bu çalışmalar göstermiştir ki ticari ya da endüstri aktivitelerin çıkarmış oldukları gürültüler, ikametgâh amaçlı taşınmazların değerini azaltmaktadır. Taşınmaz değeri ve gürültü arasında ters bir orantı vardır. Genelde bir taşınmazın gürültüden uzak olması konut amaçlı taşınmaz için arzulanan bir durumdur. Özellikle yoğun trafiği olan yollara ve kavşaklara, eğlence merkezlerine, havaalanı, fabrika ve tren yollarına olan uzaklık, taşınmaz değerini gürültü bakımından etkileyen önemli unsurlardır (Walters, 1975). Taşınmaz değerlemesi için gürültülü bölgelerini gösteren bir gürültü haritası hazırlanarak, bu bölge merkezlerinden parsel merkezlerine olan uzaklık hesaplanır ve puan tablosundaki karşılığına göre faktöre ait değer belirlenir (Şekil 15). Eğer parsel, bölge içerisinde 1'den fazla gürültü bölgesi içerisinde ise, bu durumda parselden bu merkezlere olan uzaklıkların ortalama değeri alınır (Yomralıoğlu, 1993).

(j) *Zararlı Bölgelere Uzaklık:* Zararlı bölgelere uzaklık taşınmaz değerleri yönünden oldukça önemlidir. Taşınmazlar üzerinde değer ve rahatsızlık veren alanlara yakınlık arasında ters bir oran vardır. Şehirlerdeki bazı bölgelerdeki suç oranının fazlalığı bu tür bölgelere yakın yerleşim alanlarının değerini olumsuz yönde etkilemektedir. Dolayısıyla,

taşınmaz değeri, uzaklık ile doğru orantılı olarak değişir. Bu durumda faktöre ait değer, yukarıda “Gürültü” adı altında verilen faktör gibi belirlenir.

$$V_{\text{zar.bölge}} = P$$

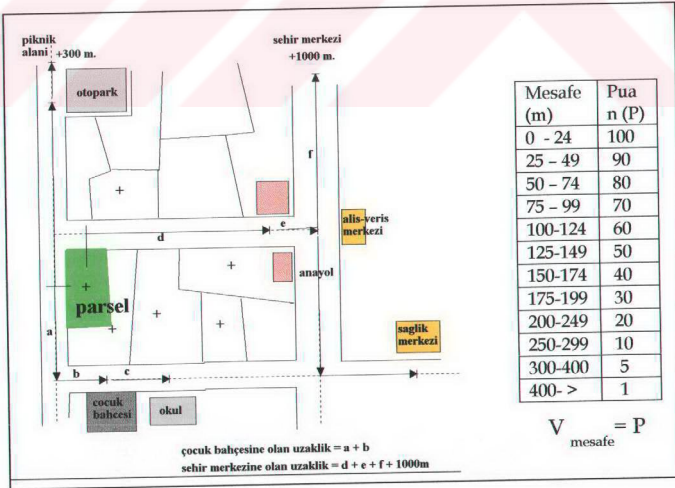


■ Gürültülü alanlar

Mesafe (metre)	Puan
000-024	1
025-049	5
050-074	10
075-099	20
100-124	30
125-149	40
150-174	50
175-199	60
200-249	70
250-299	80
300-400	90
400->	100

Şekil 15. Gürültü ve rahatsızlık veren alanlara yakınlık analizi (Yomralıoğlu, 1993)

(k) Eğitim merkezine, sağlık servislerine, alışveriş merkezine, piknik alanına, çocuk bahçesine, şehir merkezine, otopark sahasına, itfaiye'ye, karakol'a, ibadet merkezine, anayola, demir ve deniz yollarına olan uzaklık: Taşınmaz merkezinden, bu tesis ve alanlara



Şekil 16. Parselden ilgili tesislere olan uzaklıklar (Yomralıoğlu, 1993)

olan mesafe büyüdükçe taşınmazın değeri negatif olarak etkilenmektedir. Dolayısıyla taşınmazın bu tür merkezlere uzaklığı ile değer arasında ters bir orantı söz konusudur. Bu nedenle her bir taşınmazın bu tesislere olan uzaklıkları hesaplanarak işlem yapılır. Bu aşamada en önemli husus, söz konusu uzaklığın bulunmasıdır. Uzaklık olarak, her iki nokta arasındaki direkt mesafe değil, taşınmazdan bu tesislere gidilebilecek en kısa yol üzerinde alınacak mesafeler toplamı dikkate alınır. Bu aşamada yol eksenini baz olarak alınır (Şekil 16). Eğer yukarıda adı geçen tesisler bölge içerisinde 1'den fazla ise, yani bir kaç önemli alışveriş merkezi var ise, parsellerin bu gibi tesislerden en yakın olanı dikkate alınır.

1.2.7.7. Taşınmaz Değer Faktörlerinin Ağırlıklarının Belirlenmesi

Değerlendirme çalışmasında, değeri etkileyen faktörlerin sayısı hiç kuşkusuz ki sınırlandırılmaz. Bu faktörler bölge şartlarına bağlı olmak ile birlikte kişiden kişiye de değişebilir (Mackay, 1968; Frizzell, 1979; NRC, 1983). Ancak bu faktörlerin genelde neler olabileceği yaklaşık olarak belirlenerek, taşınmaz değerlendirme çalışmasında işleme konulabilir. Bununla birlikte, söz konusu faktörlerin bir taşınmaz değerini aynı şekilde etkilemeyeceği de aşikârdır. Dolayısıyla her bir faktör için bir ağırlık katsayısı belirleme zorunluluğu vardır.

Ağırlık belirlemede kullanılan yöntemlerden birisi Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP- Analytic Hierarchy Process)'dir. Saaty (1980) tarafından ortaya atılan AHP birçok alanda kullanılmasına rağmen taşınmaz değerlemesi alanındaki kullanımı sınırlı kalmaktadır. Bender ve arkadaşları (1997) tarafından yapılan çalışmalarında taşınmaz seçiminde, karar verme sürecinde hangi faktörlerin daha ağırlıklı olduğunun belirlenmesinde AHP yaklaşımını kullanmıştır. AHP'nin kullanılması içinde anket verilerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Ağırlık tespitine yönelik bir diğer yaklaşım ise "Regresyon Analizi"dir. Gerçek satış değerlerinden hareketle hesaplanmasından dolayı ve çok fazla taşınmaz değeri kullanıldığından, yöntemin doğruluğu artmaktadır. Ancak daha önceki bölümlerde de ifade edildiği gibi gerçek satış değerlerin elde edilmesinin güçlüğü ve aynı bölgeye ait yeterli sayıda veri elde edilememesi yöntemin en önemli dezavantajıdır (Yalçır, 2000).

Değer faktörlerine ait ağırlıkların belirlenmesi, değerlendirme yönteminin en zor kısmını oluşturmaktadır. Genelde toplum bilimcilerin bu tür durumlarda müracaat ettikleri en

geçerli yol anket çalışmasıdır (Linstone ve Turoff, 1975). Bu çalışmada da Yomralıoğlu'nun (1993), çalışmasındaki anket verileri kullanılmıştır.

1.2.7.8. Bir Taşınmaza Ait Değerin Hesaplanması

Taşınmaz değerine etki eden faktörlerin sayısını kesin olarak sınırlandırmak mümkün değildir. Buna bağlı olarak, bir taşınmazın değerini de kesin olarak belirlemek güçtür. Bu nedenle bölge bazında yapılan bir değerlendirme işleminde taşınmaz değerlerine etki eden faktörlerin kombinasyonundan her bir taşınmaz için bir nominal değer üretilebilir. Bu nedenle her bir taşınmaz değerine etki eden faktörlerin, her birisinin etki derecesine bağlı olarak, nominal anlamda sayısal bir değişken ile ifade edilmesi mümkün olabilir.

Her bir taşınmazın parametrik değeri [2] eşitliği ile belirlenebilir (Yomralıoğlu, 1993). Bu eşitlik her bir taşınmazın toplam değerini yansıtır. Bu formüldeki değişken “f” taşınmaz değerine etki eden faktörleri temsil etmektedir. “f” değeri belirlenen faktörün taşınmaz üzerindeki etkisidir. “f” puan değeri 1–10 ya da 1–100 arasında bir değer olabilir. Her bir faktör taşınmaz değerini farklı ağırlıkta etkilemekte olup, ağırlık katsayıları [2] formülünde “w” olarak gösterilmiştir.

Faktör değerlerinin belirlenmesi işleminde her bir faktörün maksimum 100 değerini alabileceği kabulü yapılmıştır. Dolayısıyla seçilen her bir faktör %100 üzerinden değerlendirilmiştir.

$$V_i = \text{AREA}_i * \sum_{j=1}^k (f_{ji} * w_j) \quad [2]$$

V : Toplam nominal değer

Area: Taşınmazın alanı

f : Faktör değeri (Puan)

w : Faktör ağırlığı

k: Toplam faktör sayısı

1.3. Taşınmaz Değerlemesinde Konumsal Verinin Önemi

Taşınmazların değerlendirilmesinde, taşınmazın cinsine (arsa, arazi, bina gibi) ve seçilen değerlendirme yöntemine göre değerlemeye altlık olacak veriler toplanır. Belirli bir değerlemeye ilişkin verilerin toplanmasında ve analizinde yol gösterici ilke, değerlemesi

yapılan taşınmazın değeri ve değerleme uzmanının vardığı sonuç üzerinde bir etkiye sahip olmasıdır (Öztürk, 1985). Bir taşınmazın değeri, genelde konum itibari ile o taşınmazın sahip olduğu özellikler ile doğrudan ilişkilidir. Ülkemiz genelinde nicel unsurlara dayalı bir taşınmaz değerlendirme programı söz konusu olmadığından, değerlendirmeye esas olabilecek verilerin doğrudan elde edilmesi oldukça güçtür (Yomralıoğlu, 1995).

Bilgisayar destekli taşınmaz değer haritası üretiminin ilk aşaması taşınmazların konum bilgileri ve değere etki eden diğer konumsal veri/bilgilerin yani coğrafi verilerin, seçilecek veri toplama teknikleriyle elde edilmesidir. Değerlemeye alılabilecek verilerin büyük bir bölümü coğrafi yani konum nitelikli veridir. Ancak coğrafi verinin toplanması, analizi ve değerlendirme işlemine yansıtılması son 10–15 yılda gerçekleştirilebilmiştir. 1970’li yıllarda taşınmazlara yönelik değerlendirme çalışmalarında konumsal faktörlerin seçiminde kent merkezine yakınlık gibi belirlenmesi kolay ve basit faktörler seçiliyordu. Gelişen bilgisayar teknolojisi ve konumsal veritabanları sistemleri taşınmaz değerlemesine yönelik uygulamalarda da önemli gelişmelerin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Örneğin Lake vd. (1998) CBS teknikleri ile görünebilirlik ya da manzara (viewshed) analizi yaparak taşınmaz değerine olan etkisini ortaya koymuştur (Wu, 2002).

Haritacılar ve planıcılar, kent ve kasabalardaki arazilerin, kaynakların tespitinde ve düzenli dağıtımında meydana gelen sorunları yine coğrafi veriden yararlanarak çözme yoluna giderler (Reis, 2003). Kent merkezi, ana karayolu aksı, iş merkezi, alış-veriş merkezi ya da bir sosyal donatı (eğitim, park vb.) civarındaki taşınmazların değerlerinin dağılımının izlenmesi ve modellenmesi ancak coğrafi veriler ile mümkündür.

1.3.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Veri Modelleri

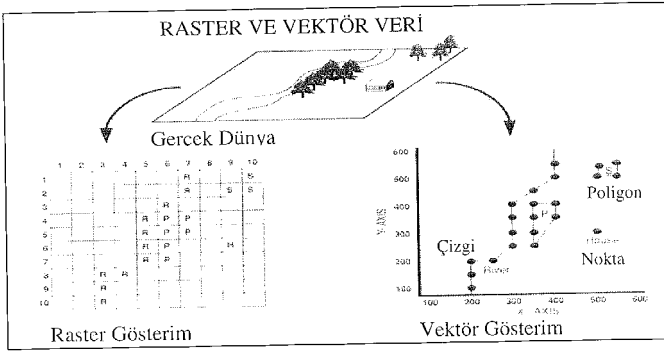
Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)’nin kullanımı 1990’lı yıllarda oldukça yaygınlaşmıştır. Bu sistemler, ABD ve Avrupa’da pek çok alandaki karmaşık problemlerin çözümünde etkin bir şekilde kullanılmaktadır (URL-16, 2004). CBS, haritacılık, fotogrametri, uzaktan algılama, istatistik ve bilgisayar bilimi gibi pek çok disiplinin kesişim noktasında yer almaktadır. Planlamada, karar vermede, sağlık ve sosyal hizmetlerin nüfus-mekan tabanlı paylaşılmasında, kullanılan etkili bir araçtır (Al-Ankary, 1991). CBS için farklı disiplinler tarafından değişik yönlü tanımlar yapılmıştır. Yomralıoğlu (2000)’na göre, CBS, konuma dayalı gözlemlerle elde edilen grafik ve grafik olmayan bilgilerin toplanması, saklanması, işlenmesi ve kullanıcıya

sunulması işlevlerini bir bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir. CBS'nin açıklandığı ve kullanım alanlarının ortaya konduğu birçok kaynak eser literatürde mevcuttur (Yomralıoğlu, 2000; Heywood, 1998; Burrough, 1991; Aronoff, 1989).

CBS'nin önemli beş bileşeni vardır. Bunlar; donanım, yazılım, veri, insan ve yöntemlerdir. CBS'yi etkin bir şekilde kullanabilmek, bu bileşenlerin tamamının organize bir şekilde kullanılmasına bağlıdır. Bu bileşenler içerisinde en önemlilerinden biri olan veri, en fazla zamanı ve maliyeti (%45-80) gerektiren bir bileşendir (Somers, 1987). CBS projelerinin gerçekleşmesi, uygun yapıdaki verilerin mevcut olmasına bağlıdır. Genel olarak, CBS'de coğrafi veriler tablosal ve grafik olarak iki grupta sınıflandırılabilir. Tablosal verilerde, coğrafi objelerin öznitelik durumlarını gösteren bilgiler depolanır. Grafik veriler ise, dünya üzerinde yer alan objelerin şekil ve konumlarını gösteren bilgileri içerirler. CBS daha çok ilişkisel bir veri modeline dayanır. Bu sayede tablosal veriler ile grafik (kartografik veya haritalara dayalı) veriler birbirine bağlanabilir.

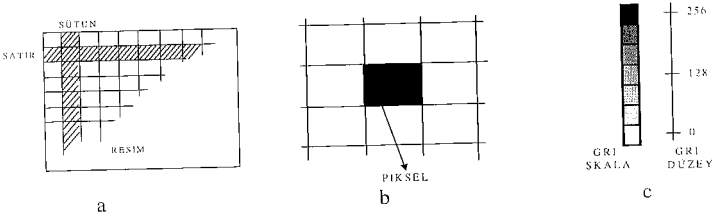
Coğrafi verilerin bilgisayara aktarılması, bilgisayarda işlenmesi ve görüntülenmesi için öncelikle söz konusu ham verilerin bilgisayarca anlaşılır hale dönüştürülmesi gerekir. Bu dönüşüm verilerin sayısal, diğer bir deyişle dijital biçime getirilmesiyle mümkündür. Ayrıca, dijital şekle dönüştürülen verilerin, bilgisayarda gerçek modeli yansıtabilmesi için konumsal veri modellerinden biri tercih edilmeli ve veri yapısı buna göre tasarlanmalıdır (Yomralıoğlu, 2000). Gerçek dünyaya ait verilerin işlenmesi ve organize edilmesi sonucu uygun bir dijital veri setine dönüştürülmesi işlemi “veri modelleme” olarak adlandırılır. Bir veri modeli, plana göre verinin mantıksal organizasyonu olarak bilinir (Bonham-Carter, 1994). CBS'de konumsal veri organizasyonlarında raster ve vektör modeller en çok tanınan modellerdir (Reis, 2003).

Vektör veri modeli: Vektör veri modeli, bilgisayarda kartografik gösterimde ve CBS çalışmalarında da ilk olarak kullanılan modeldir. Sayısallaştırma ile kolayca elde edilebilirler. Parseller gibi gösterimi karmaşık olan konumsal özelliklerin gösteriminde daha doğru sonucu verirler. Çizici gibi kalem yazıcılardan çıktı alması daha kolay olur (Clarke, 1999). Vektör veri modelde, gerçek dünyadaki her bir obje önce geometrik olarak nokta, çizgi veya poligon olarak sınıflandırılır (Şekil 17). Her bir objenin geometrisini tanımlayan koordinatlar, 2(x, y), 3(z) veya 4(m-zaman veya objenin diğer bir özelliği) olarak bilgisayarda temsil edilebilir (Longley vd., 2001).



Şekil 17. Raster ve vektör veri modeli (Yomraloğlu, 2000)

Raster veri modeli: İki boyutlu bir şeklin bilgisayarda raster teknikle temsil edilmesinde, şekli içeren grafik alan üzerine bir grid ağı oluşturulduğu düşünülür. Grid ağını oluşturan her bir kare piksel olarak adlandırılır. Her bir kare içinde neyin bulunduğunu bilgisayarda belli kodlara (sayılar/harfler) kaydedilir. Başka bir deyişle grid ağı bir matris olarak düşünülür, öyle ki bu matrisin elemanı piksellerdir (Şekil 18.b) ve her bir pikselde neyin olduğu kodlanmıştır. Her bir piksel satır (row) ve sütun (column) numarası (Şekil 18.a) ile koordinatlandırılır (Burrough, 1991). Raster gösterimde, farklı özellik gösteren coğrafi varlıklar arasında, vektörel gösterimdeki gibi bir sınır olmayıp, sürekli bir gösterim söz konusudur. Farklı özelliklerin ayrımı, komşu piksel'lerin farklı renk değerleri veya tonlamasıyla olur. Dolayısıyla, her piksel taşıdığı özelliği yansıtmak ve diğer özelliklerden ayırt edilmek üzere farklı bir renk koduna sahiptir (Şekil 18.c). Raster gösterimde, hassasiyet piksel boyutuna göre değişen ayırma veya çözünürlük (resolution) gücü ile ölçülür (Şekil 19). Piksellerin arazideki gerçek boyutuna yersel çözünürlük denilmektedir (Yomraloğlu, 2000).



Şekil 18. Raster veri yapısı, a) Raster verideki satır ve sütun gösterimi, b) Raster gösterimde her bir kare piksel veya hücre olarak tanımlanır, c) raster gösterimde gri skala gösterimi (Yıldız, 1998)

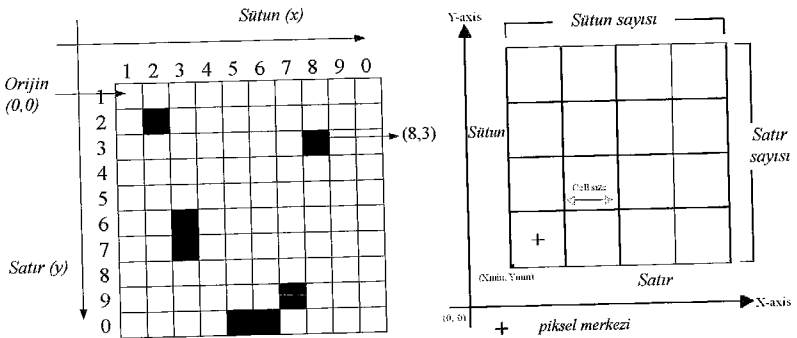
Pikseller harita verisinin cinsini veya değerini temsil eder. Raster yapıda, nokta, tek bir hücre ile; çizgi, lineer haldeki pikseller dizisi, alan ise komşu piksel grupları ile temsil edilir. Objeler, yansıttıkları renk değerlerine veya bilgi tiplerine göre; renk skalasındaki değerlere göre atanırlar. Haritadaki coğrafi varlıkların hassasiyeti, piksel boyutuna veya çözünürlük gücüne bağlı olarak değişir (Şekil 19). Piksel boyutu küçüldükçe, coğrafi verilerin hassasiyeti artar (Burrough, 1991).



Şekil 19. Raster gösterimde çözünürlüğe bağlı değişimler

Raster - Vektör Karşılaştırılması; sayısal konum bilgisi üretmek ve kullanmak üzere bir konfigürasyon belirlerken raster veya vektör tekniklerinin hangilerinin kullanılacağı dikkatli bir analiz ile belirlenmelidir. Her iki sistemde birbirine dönüştürülebilir. Raster gösterimler tarayıcılarla kolayca elde edilebilir (uydu görüntüsü, hava fotoğrafı) ve grafik aletlerin piksel gösteriminde faydalanılır. Buna karşın vektör gösterimi hassas şekil gösterimi ve nokta tanımlanmasından dolayı tercih edilir (haritacılık vb.). Uygulamalarda tek bir teknik kullanma zorunluluğu yoktur. Önemli olan amaca uygun bir birleşim teşkil etmektir. Her iki modelin kendince avantaj ve dezavantajları yönleri mevcuttur (Burrough, 1991).

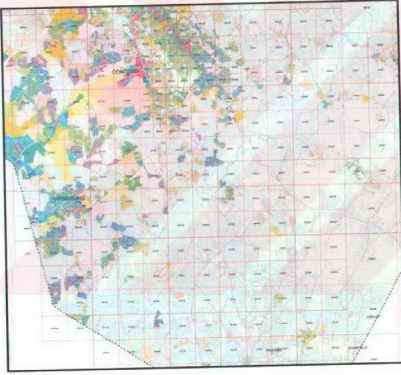
Bu çalışmada sıkça rastlanacak olan “raster, GRID, grid ve piksel (hücre)” terimleri genelde karıştırılmaktadır. *GRID*; ArcInfo CBS yazılımının, Arcplot, Arcedit gibi bir yazılım alt modülüdür. *Grid*; belirli bir alanın özelliklerini karakterlerini ve alan içinde birbirleriyle olan konumlarını tanımlayan bir harita gibidir. Tek bir grid arazi kullanımı, toprak yollar, yükseklikler ve dereler gibi bir konu ile ilgili bilgiler sunmaktadır. *Raster* terimi de bir alanı kaplayan piksellerin bir araya gelmesiyle oluşan bir sistemdir. Raster veri yapısı *piksel* ya da *hücre* olarak adlandırılan farklı birimlerden meydana gelen bir matris olarak düşünülür. Grid ise raster veri yapılarının bir genel uygulamasıdır. Grid katmanına dönüştürülen raster verinin koordinat sistemi, harita sistemindedir (Şekil 20). Grid, raster verilerin depolanması (sıkıştırılması) ve indekslenmesi için blokları kullanır. Raster görüntülerin ve haritaların saklanması Grid kullanılır. Raster haritaların analizi ve bindirmesi de Grid sisteminin bir parçasıdır (ESRI, 1988a).



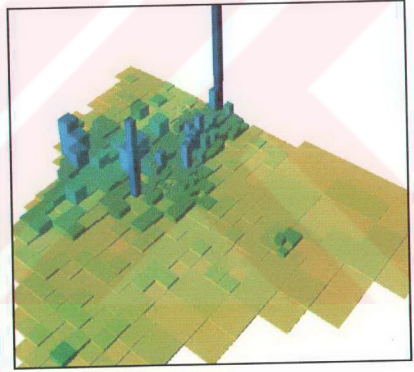
Şekil 20. Raster ve grid koordinat sistemleri yönünden karşılaştırılması

1.3.2. Taşınmaz Değerlemesinde CBS Uygulamaları

Arazi ve bina değerleri geçmişte sadece mal sahiplerinin ya da onlar için çalışan satış ve yönetim elemanlarının fikrini yansıtır. Günümüzdeki karmaşık ekonomi içinde, bu tür değerlemeler oldukça basit kalmakta, gerçek dışı ve yanlış kararların alınmasına neden olmaktadır. Çünkü profesyonel değerlendirme, görüş bildirmenin ötesinde bir işlemdir. Bu işlem taşınmaz pazarı hakkında seçici bir araştırmanın yapılmasını, gerekli verilerin toplanmasını, uygun analitik tekniklerin kullanılmasını, bilgi ve tecrübe yanında profesyonel hüküm vermeyi de gerektirir (Öztürk, 1985). Dolayısıyla günümüzde önemli bir kullanıcı kitlesine sahip olan CBS gibi bilgi teknolojilerine dayalı karar-destek sistemlerinden, taşınmaz değerlendirme süreçlerinde üst düzeyde yararlanmak gerekmektedir.



a) Sınıflandırılmış vergiye esas bölgeler



b) Vergiye esas bölgelerin üç boyutlu gösterimi

Şekil 21, CBS teknikleri ile taşınmaz değer modelleme (URL-17, 2005)

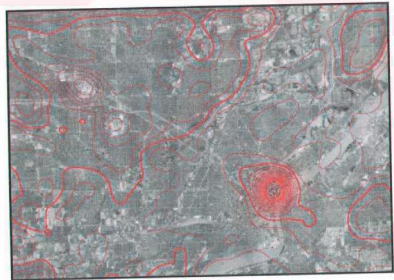
Goodall (1972), taşınmazın değerini etkileyen birincil faktörün konum olduğunu vurgulamaktadır. Ancak değerlendirme faaliyetlerinde taşınmazın “objektif” özelliklerinden biri olan konum, geleneksel yöntemlerle ya da değerlemecinin deneyime göre değerlendirilmektedir (Wyatt, 1997). Tüm değerlendirme süreçlerinde olduğu gibi, taşınmaz değerlerinin belirlenmesinde de taşınmazın ya da taşınmazların tanımlanmalarını sağlayan bir veri tabanına dayanılması gerekir (Yıldız, 1987). Taşınmazın; okula, yeşil

alanlara, ana yola yakınlığı gibi değerini etkileyen unsurlar günümüzde ancak CBS teknikleri ile kolayca hesaplanabilmektedir. Bunun yanında taşınmazın fiziki özellikleri (Manzara, topografya vb.) de yine CBS ile kolayca analiz edilebilmektedir.

Taşınmaz değerlerine bağlı harita üretimi önceki yıllarda klasik yollar ile yapılmakta idi. Anstey (1965) taşınmaz değerlerine bağlı Londra kenti için eş yükselti eğrili bir harita üretmiştir. Haritaların üretilmesine eski zamanlarda başlanmasına rağmen geniş çaplı bir uygulama görmemiştir. Ancak bazı değerlendirme uzmanları ve değerlendirme işi ile uğraşan haritacılar tarafından çok az sayıda uygulama gerçekleştirilmiştir. Bilgisayar teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak taşınmaz değerine bağlı yüzey modelleme işlemleri de artış göstermiştir. Özellikle CBS'nin gelişimi taşınmaz değerlerinin sorgulanması, analizi ve sunumunda da önemli katkılarda bulunmuştur. Şekil 22'de taşınmaz değerlerine bağlı üretilen eş yükselti haritasının uydru görüntüsü üzerindeki iki boyutlu gösterimi görülmektedir (Vickers ve Goodwin, 2002). CBS'nin gelişimi geniş alana yayılmış büyük veri setlerinin modellenmesine imkân tanımıştır. CBS teknikleri sunduğu bu imkânlar ile kolay anlaşılabilir değer haritalarının üretilmesi mümkün olmuştur. Örneğin, Şekil 22'de ABD'nin Ohio eyaletine bağlı Toledo kentine ait, CBS teknikleri ile üretilmiş parsel tabanlı bir taşınmaz değer haritası görülmektedir. Mavi renkli parseller ortalama değerden düşük parselleri gösterirken kırmızı renkli parseller ise ortalama değerden yüksek olan parselleri göstermektedir. Koyu kırmızı olan parseller ise en yüksek değere sahip parselleri göstermektedir.



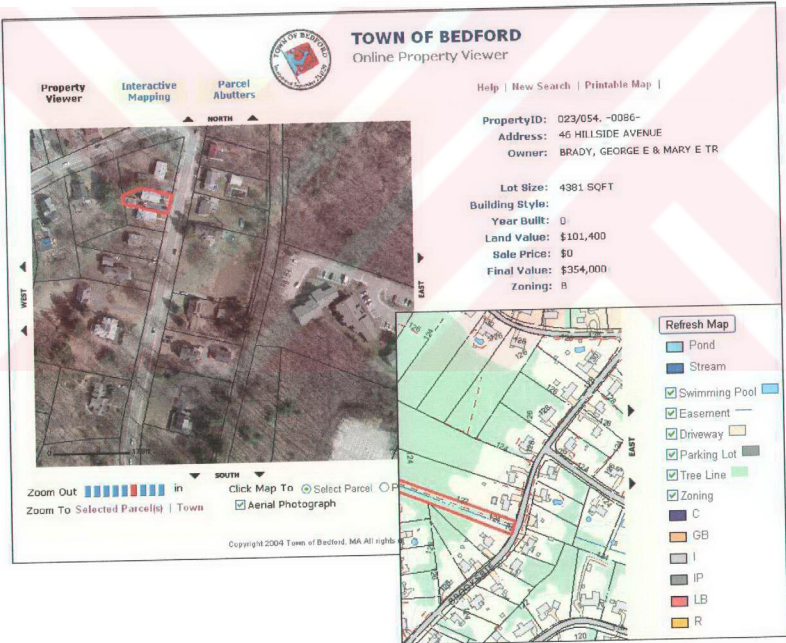
a) Taşınmaz değerlerine göre sınıflandırılmış değer haritası



a) Taşınmaz değerlerine bağlı oluşturulan eş yükseltili değer haritası

Şekil 22. CBS teknikleri ile taşınmaz değer haritası üretimi (Vickers ve Goodwin, 2002)

Bilgi teknolojilerindeki gelişim, internet uygulamalarının artan hızı CBS tekniklerinin de web tabanlı uygulamaya geçmesine imkân tanıdı. Bunun sonucunda taşınmaz bilgilerinin ve değerlerinin web tabanlı sorgulaması olanaklı hale geldi. Böylece, ilgililer kayıtlı taşınmaz verilerine ulaşılabilmekte yakın civardaki diğer taşınmaz değerleri arasında kıyaslama yapma şansı doğmaktadır. Örneğin; ABD, New Hampshire, Bedford belediyesi, taşınmaz maliklerine internet aracılığıyla taşınmaz bilgilerine erişme imkanı tanımaktadır. Böylece taşınmazlara ait sözel ve grafik bilgiler sorgulanabilmekte, kişi üzerine kayıtlı taşınmazlar listelenebilmekte, taşınmazların gerçekleşmiş satış değeri (land value) ve şimdiki değeri (final value) öğrenilebilmektedir. Bunun yanında imar planı bilgileri, yollar, binalar gibi klasik web tabanlı CBS işlemleri gerçekleştirilebilmektedir.



Şekil 23. İnternet tabanlı (Web tabanlı CBS) taşınmaz bilgi sorgulama (URL-18, 2005).

CBS'nin klasik yöntemlere göre olan üstünlükleri (analiz, sorgulama vb.) taşınmaz değerlendirmesi uygulamalarında da ortaya çıkmaktadır. Örneğin bir bölgedeki taşınmazların manzara analizi, erişebilirlik analizi gibi birçok konumsal analiz CBS ile kolayca uygulanabilir. CBS tekniklerinin üç boyutlu analizi ve görselliği de değerlendirme faaliyetlerinde önemlidir. Bu teknik ile taşınmaz değerlerinin kent ya da çalışma alanı içinde üç boyutlu görselliği sağlanabilir. Bunun yanında değere etki eden bir faktörün eklenmesi ya da çıkarılması hangi taşınmazları ne ölçüde etkileyeceği de yine CBS teknikleri ile kolayca gerçekleştirilebilir.

1.3.3. Taşınmaz Değerlemesinde Veri Toplama ve Analizi

Kişi, kurum ve kamu varlıklarının büyük bir bölümünü arazi ve binalar oluşturur. Miras haklarının korunması, kullanım ve satış kararlarının verilmesi yönünden bu varlıkların değerlemesine gereksinim duyulur. Taşınmaz değerlendirme, taşınmazlara yönelik verilerin toplanması, analiz edilmesi ve sonuçtan bir karara ulaşarak bir problemin çözülmesi sanatı olarak tanımlanabilir. Belirli bir değerlemeye ilişkin verilerin toplanmasında ve analizinde yol gösterici ilke, onun değerlendirme yapılan taşınmazın değeri ve değerlendirme uzmanının vardığı sonuç üzerinde bir etkiye sahip olmasıdır. Taşınmaz değerlendirme, taşınmazın cinsine (arsa, arazi, bina gibi) ve seçilen değerlendirme yöntemine göre değerlemeye altlık olacak veriler toplanır. Taşınmazlar arasındaki değeri etkileyen faktörlere ait verilerin doğru olarak belirlenememesi elde edilen değerlendirme sonucunu olumsuz olarak etkiler (Öztürk, 1985).

1.3.3.1. Taşınmaz Değerlemesinde Uydu Görüntülerinin Kullanımı

Karar verme eylemlerinde kullanılan verilerin çoğunluğunu, konumsal nitelikli coğrafi verilerin oluşturmaları, insanoğlunu bu verileri klasik metotlara nazaran daha hızlı daha bütüncül ve daha kolay bir şekilde elde etmeye zorlamıştır (Susam, 2000). Hangi amaçla yapılırsa yapılsın, her türlü planlama çalışmaları, elde mevcut verilere ve toplanmış bilgilere dayanır. Hazırlanan planların uygulamasında, doğruluk, hassasiyet, hız ve ekonomi bakımından başarıya ulaşmak, planlamalara esas olan bilgi ve verilerin tamliklerine, doğruluklarına, kullanılmaya sunuluşlarındaki çabukluğa bağlıdır (Özdilek,

1973). Kentsel alanlarda konumsal bilgi ihtiyacı, bilginin çok farklı derecedeki ayrıntı ve hassasiyetine bağlı olarak son yıllarda önemli ölçüde artmaktadır (Gamba vd., 2003). Son yıllara kadar, CBS çalışmalarında karşılaşılan veri sorunu, uydu verilerinin (özellikle yüksek çözünürlüklü) kullanılmaya başlanmasıyla aşılmıştır (Susam, 2000).

Değerleme bölgesi ya da taşınmazları gösterecek altlık bir harita olabileceği gibi bir uydu görüntüsü de olabilir. Georeferanslandırılmış yüksek çözünürlüklü bir uydu görüntüsü sadece klasik topografik haritaların güncellenmesinde değil bunun yanında yüksek çözünürlüklü hava fotoğraflarını da destekler. Uydu görüntülerinin tercih edilmesinin bir diğer nedeni de kolay bir şekilde elde edilebilirliğidir. Bu bağlamda ABD'nin ticari amaçlı görüntü sağlayan IKONOS, QUICKBIRD uydularının elde edilebilirliği en etkili yönü olmuştur (Vassilopoulou vd., 2002).

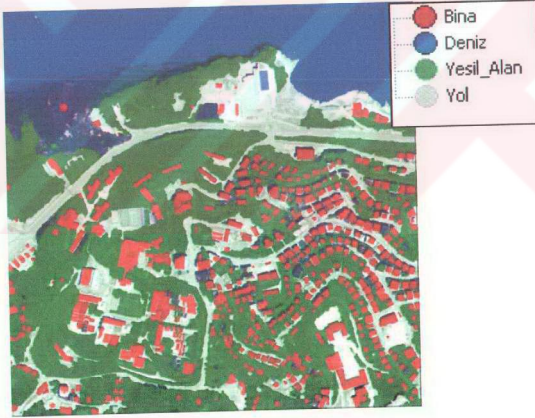
Taşınmazların değerlendirilmesinde taşınmaz değerine etki eden faktörlerin belirli bir sistem dâhilinde toplanması ve analiz edilmesi gerekir. Bu nedenle veri toplama tekniklerinden herhangi biri seçilir. Fakat geleneksel ölçme yöntemleri zaman ve maliyet yönünden yetersiz kalmaktadır (Yaşa vd., 2004). Bu nedenle hızlı ve detaylı arazi bilgisinin toplanacağı uzaktan algılama sistemleri taşınmaz değerlendirme işleminde veri toplama aşamasında tercih edilen bir sistemdir. Özellikle 1999 ve 2001 yıllarında sırasıyla uzaya gönderilen IKONOS, QUICKBIRD (Yaşa vd., 2004) sahip oldukları yüksek çözünürlük sayesinde taşınmaz değerlemesinde kullanılabilecek doğrulukta veri sağlamaktadır.

Yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri üzerinden el ile sayısallaştırma yöntemiyle istenilen verilen toplanabileceği gibi (yol hatları, binalar, park alanları, deniz ve göl alanları vb.) stereo çekilen görüntülerden de topografik veriler elde edilebilmektedir (Şekil 24). Bunun yanında otomatik sınıflandırma ile de (geniş yollar, yapılaşma alanları, deniz ve göl alanları, ağaçlık ve yeşil alanlar vb.) elde edilebilir (Şekil 25).

Kentsel alanların planlanması ve yönetimi aktivitelerinde arazi kullanım bilgileri oldukça önemlidir. Geleneksel ölçme yöntemleri (yersel ölçme ya da hava fotogrametrisi) pahalı ve uzun zaman gerektirir. Hızlı ve detaylı bilgi toplamak için uzaktan algılama teknikleri en uygun yöntemdir (Kuo ve Lee, 2001). Özellikle CBS'de veri toplama işlemlerinde yüksek çözünürlüklü uydular hava fotoğrafları ve diğer uydu görüntülerine göre sayısallaştırma, doğruluk, maliyet, zaman ve işleme yönünden daha üstündür (URL-18, 2001).



Şekil 24. İkonos görüntüsünden yol ağının elde edilmesi (Al-Hanbali vd, 2004)



Şekil 25. Sınıflandırılmış Quickbird uydu görüntüsü (Karakış vd. 2005)

Bir görüntü üzerinde; yeryüzü özelliklerinden tanımlanabilecek en küçük obje büyüklüğü konumsal ya da yersel çözünürlüğe (spatial resolution) karşılık gelir. Bu görüntü seçimi yapılırken göz önüne alınması gereken en önemli özelliktir. Çünkü haritalanacak yüzey özelliklerinin doğrudan elde edilebilmesi buna bağlıdır. Haritalaması

planlanan objelerin boyutlarını saptayabilmeli, tanımlayabilmeli ve doğru lokasyona yerleştirebilecek yeterliçe sahip çözünürlüğü olan görüntü seçilmelidir. Bu durum projelerin maliyeti ile doğrudan ilgilidir. Çünkü genellikle daha detaylı (yüksek çözünürlüklü) görüntüler birim alan başına daha pahalıdır. Bir diğer yönde yersel çözünürlük arttığında, sayısal dosya büyüklüğü de artacaktır. Örneğin; 10m çözünürlüğe sahip SPOT Pankromatik uydusu görüntüsü (60 x 60 km) 36 MB büyüklüğündedir, aynı alanı kaplayan 1m çözünürlüklü pankromatik bir görüntünün dosya büyüklüğü ise yaklaşık 300-400 MB büyüklüğünde olmaktadır. Tablo 8’de yüksek çözünürlüklü uydusu sistemlerinin genel özellikleri verilmiştir.

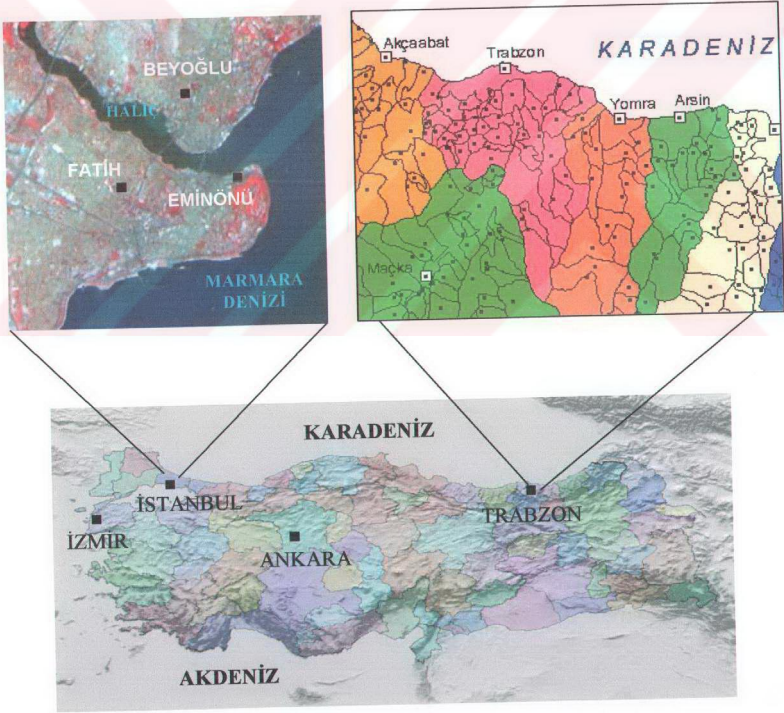
Tablo 8. Yüksek çözünürlüklü uydusu sistemleri ve özellikleri (Akdeniz ve Erdoğan, 2005)

UYDU	TARİH	ALGILAYICI TİPİ	ÇÖZÜNÜRLÜK			ŞERİT GENİŞLİĞİ (km)
			Konumsal (metre)	Radyometrik (bit)	Zamansal (gün)	
EROS-A1 (Image Sat)	2000	Pankromatik	1.8/0.9	11 bit	1.8-4	12.5/6
IKONOS (Space Imaging)	1999	SAR	18	3 bit	44	75
		Pankromatik	1	11 bit	3.5-5	11
		Multispektral	4	11 bit	3.5-5	11
ORBVIEW -3 (ORBIMAGE)	2003	Pankromatik	1	11 bit	8	8
		Multispektral	4	11 bit	8	8
SPIN-2 ve Mekikler	88/95 periyodi k	MK-4	15,8,15		8	150
		KVR-000/DKI	2-1			40
		TK-350	10			200
SPOT-1/2/3 (CNES/ SPOT)	1986- / 1990- / 1993-96	HRV-PAN	10	8 bit	1-4(26)	60
		HRV	20	8 bit	1-4(26)	60
SPOT-5 (CNES/ SPOT)	2002	HRS-PAN	10	8 bit	1-4(26)	120
		HRG-PAN	2.5-5	8 bit	1-4(26)	60
		HRG	10	8 bit	1-4(26)	60
		HRG	20	8 bit	1-4(26)	60
		Vegetation	1000	4/8 bit	1	2250
QUICKBIRD-2 (Digital Globe)	2001	Pankromatik	0.61-0.73	11 bit	3.5	16.5
		Multispektral	2.5-2.9	11 bit	3.5	16.5

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Uygulama Bölgelerinin Seçimi

Kentsel taşınmaz değer haritalarının üretilmesine yönelik tasarlanan sistemin uygulanabilmesi için iki farklı çalışma alanı belirlenmiştir. Ağırlıklı ve öncelikli çalışma, CBS veri tabanının mevcut olduğu Trabzon ili kent merkezinde (belediye sınırları içi) seçilen pilot bölgede yapılmıştır. Bu bölgeden elde edilen sonuçlar doğrultusunda, İstanbul ili, Eminönü, Aksaray (tarihi yarımada) Fatih ilçelerini çevreleyen bir alanda da ikinci uygulama gerçekleştirilmiştir (Şekil 26).



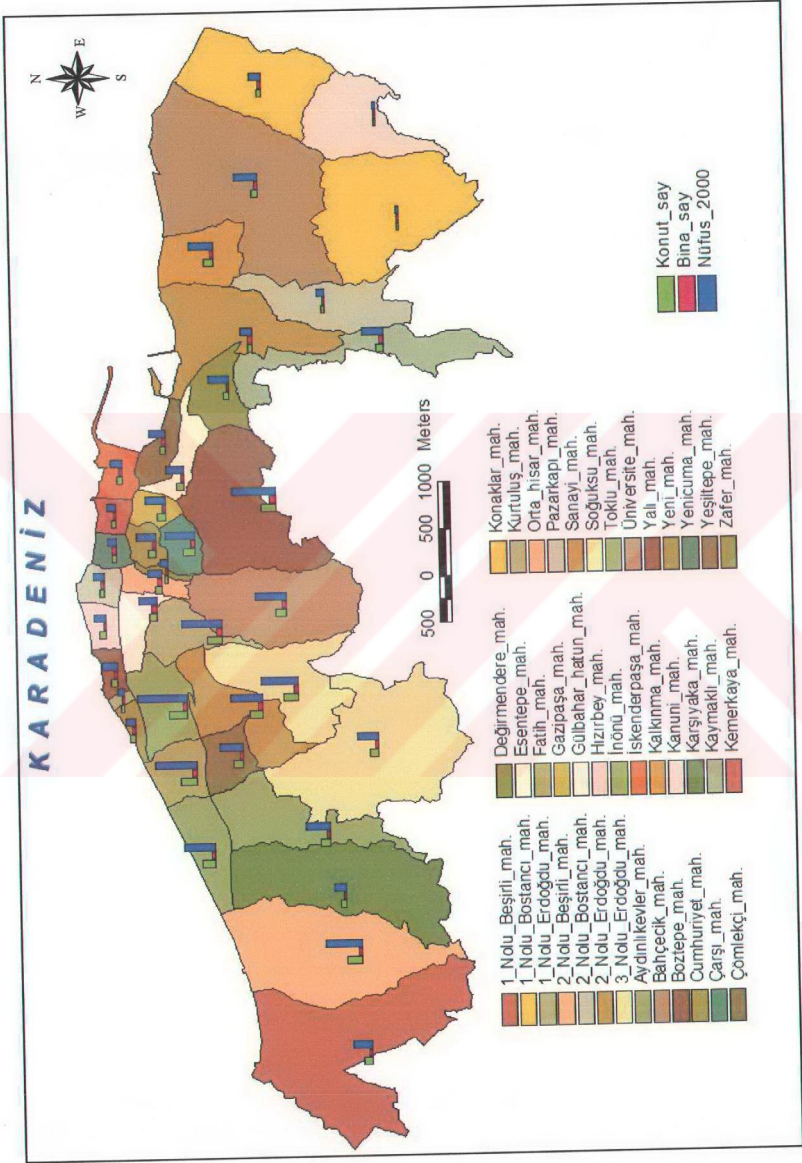
Şekil 26. Çalışma alanları: Trabzon ili kent merkezi ve İstanbul tarihi yarımada bölümü

Çalışma bölgelerinin seçiminde etkili olan kriterler; sayısal altlıkların olup olmadığı, yüksek çözünürlüklü uydu görüntüsünün elde edilebilirliği ve taşınmaz rayiç değerlerinin bilinmesidir. Bu bağlamda Trabzon kenti için grafik verilerin büyük bir kısmı (imar bilgileri, ulaşım ağı, okullar, hastane, sağlık ocakları vb.) topolojik yapıya sahip bir veri tabanında bulunmaktadır. Aynı zamanda Trabzon Belediyesi harita müdürlüğü, emlak vergi müdürlüğü ve emlak istimlak ve kiralara müdürlüğünden kentin değişik yerlerine ait rayiç değerler elde edilmiştir. Bu çalışmanın bir diğer amacı olan doğrudan uydu görüntüleri üzerinden kısa sürede konum verilerinin toplanarak değer haritalarının üretilmesini sağlamaktır. Bu nedenle İstanbul ili tarihi yarımada bölgesini kapsayan Ikonos uydu görüntüsü INTA firması tarafından temin edildiği için ayrıca bu bölge de çalışma alanı olarak seçilmiştir. Bu bölgelere ait detaylı bilgiler aşağıda verilmiştir.

a) *Trabzon*: Trabzon ilinin nüfusu 2000 yılı verilerine göre 975.137 olup, kilometre kare başına yaklaşık 210 kişi düşmektedir. 1.100 km. Uzunluğundaki kıyı şeridinde en gelişmiş hastane ve sağlık merkezlerine sahiptir. Karadeniz kıyısında ekonomik sosyal ve kültürel açıdan en önemli yerleşim merkezi olarak kabul edilmektedir. Güneyde yüksek dağlar ve kuzeyde Karadeniz arasında sıkışmıştır. Kentin doğu-batı istikametinde büyümesi, son derece yoğun olan bir kent merkeziyle kısıtlı kalmıştır (Anonim, 2004). Uygulama alanı olarak belirlenen Trabzon kent merkezi 28,3 km² lik bir alana sahiptir. 1990 yılı itibarıyla merkez ilçe nüfus yoğunluğu 1289 kişi/m² iken bu yoğunluk 1997 yılında 1452 kişi/m²'ye çıkmıştır. Kent merkezine yönelik idari hizmetlerden sorumlu olan Trabzon Belediyesi 43 mahalleden oluşmaktadır. Bunlardan dört mahalle belediye sınırı dışında mücavir saha içerisinde yer almaktadır (Anonim, 2002). Yerleşimde mahalle yoğunlukları büyük farklılıklar göstermektedir. Bu farklılaşmanın üç temel nedeni vardır.

1. Kentsel alan kullanımlarından (Üniversite, büyük alan kullanımları gerektiren kamu kurumları açık ve yeşil alanlar, vb.) kaynaklı yoğunluk farklılığı.
2. Mahalle sınırları içerisinde hala yapılaşmamış boş alanların bulunması.
3. Mahalle sınırları içinde bulunan ve yerleşime uygun olmayan alanlar.

Konut alanlarında kat yükseklikleri incelendiğinde; yapılaşmanın kat yüksekliklerine göre kesin bir farklılaşma ve bölgeleme oluşturmadığı görülür. Kat yükseklikleri 1 ile 15 kat arasında değişmektedir. Bu değişiklik mekanda belirgin bir bölgeleme oluşturmamaktadır. Lokal olarak bir bütünlük sağlayan kat yükseklikleri büyük ölçekte bir genelleme oluşturacak şekilde bir dağılım göstermez. Kent, topografyanın izin verdiği her



Şekil. 27 Trabzon kenti mahalle nüfusu, bina ve konut dağılımı

yerde ve hatta topografyanın zorlanması ile bugünkü şeklini almıştır (Anonim, 2002).

b) *İstanbul*: Bir diğer çalışma bölgesi olarak İstanbul iline bağlı Eminönü, Fatih ve Beyoğlu ilçe sınırları içinde kalan alandır (Şekil 28). Bu bölgenin seçimindeki en önemli etken, adı geçen bölgelerin yüksek çözünürlüklü uydü görüntüsünün araştırma amaçlı olarak sağlanmış olması yanında, gerek İstanbul'da gerekse ülkemizde genel olarak bölgelerin etkin bir ekonomik kimliğe sahip olmalarıdır. Seçilen bölgede yer alan ilçeler incelendiğinde;



Şekil 28. İstanbul çalışma alanı genel görünüşü

Eminönü ilçesi, İstanbul tarihi yarımadası olarak da bilinmektedir. Bu tarihi yarımada 1986'da UNESCO tarafından Dünya Mirası Merkezi listesine alınmıştır (URL-20, 2005). Bölgede 19. yüzyılda Haliç'in iki yakasını birbirine bağlayan köprünün yapılmasıyla önemli değişimler başlar. Galata Köprüsü, karşı tarafta Sultanhamam ve Kapalıçarşı çevresindeki ticaret bölgesini Galata'daki ticaret ve finans bölgesine bağlar. Bu iki yakanın birbirine bağlanmasının bölgenin gelişmesinde olağanüstü etkileri olur. Tarihi İstanbul'un kuruluşu kadar eski olan Eminönü, İstanbul'un ön önemli ve en bilinen tarihi eserlerini de içinde barındırır. Binlerce dükkanın sayısız merak ve ilgiye hizmet ettiği Kapalıçarşı ve Mısır Çarşısı Eminönü ilçesindedir. Tarihi ve ticari özelliklerinin yanı sıra, İstanbul'un yönetim merkezi de Eminönü'ndedir. İstanbul Valiliği, Defterdarlık, vergi dairelerinin birçoğu bu ilçenin sınırları içinde bulunmaktadır. İstanbul Üniversitesi'nin birçok fakültesi,

sadece İstanbul'da ya da Türkiye'de değil, dünyada da çok iyi tanınan Süleymaniye Kütüphanesi başta olmak üzere Beyazıt, Köprülü gibi kütüphaneler Eminönü'nü aynı zamanda bir eğitim ve kültür merkezi haline getirmiştir (URL-21, 2005).

Fatih ilçesi, Atatürk Köprüsü'nün güneybatısından başlayan Atatürk Bulvarı ve daha güneydeki Mustafa Kemal Caddesi, Fatih ve Eminönü İlçeleri arasında sınır oluşturur, İstanbul şehir içi ulaşım bağlantılarından bazıları Fatih İlçesi'nden geçer. İlçenin Marmara kıyısından Sirkeci'yi Bakırköy'e bağlayan ve "sahil yolu" da denilen Kennedy Caddesi geçer. İstanbul'u Avrupa ülkelerine bağlayan ve şehrin batı yakasındaki banliyö ulaşımını sağlayan çift hatlı demiryolu da yer yer sahil yoluna paralel olarak uzanır. Fatih ilçesi "Çağdaş Tramvay ve Hızlı Tramvay" adıyla anılan raylı ulaşım sistemlerinden de yararlanır. Şehrin en eski yerleşim alanlarından bazılarının bulunduğu Fatih ilçesi, tarihsel yapılar açısından oldukça zengindir. İstanbul şehrindeki önemli eğitim ve sağlık kurumlarından bir bölümü de yine Fatih İlçesi'nin sınırları içindedir. Fatih ilçesinin önemli alışveriş merkezleri Aksaray, Fatih ve Fındıkzade semtlerinde odaklanmış durumdadır. Bunlardan en düzenli olanı Aksaray'daki yeraltı çarşısıdır. Önemli konaklama tesisleri daha çok Millet Caddesi kenarında, başlıca eğlence yerleriyle lokantalar ise genellikle sahil yolu çevresindeki semtlerde yer alır. İstanbul İli'nin son yıllarda az da olsa nüfus yitirmekte olan ilçelerinden biri de Fatih'tir. Bunun başlıca nedenleri gelişim alanlarının darlaşması ve ekonomik imkanları gelişenlerin başka semtlere taşınmasıdır (URL-22, 2005).

Beyoğlu ilçesi, İstanbul'un ilk yerleşim alanlarından biridir. Tarihte, "Karşı yaka" anlamına gelen "Pera" adıyla bilinmektedir. Beyoğlu sınırları içindeki Galata, Bizans döneminde daha çok Cenevizliler'in yaşadığı bir bölgeydi. Cumhuriyetin ilk yıllarında Beşiktaş ve Şişli'yi de idari olarak içinde barındıran Beyoğlu 1930 yılında Beşiktaş ilçesinin kurulması, ardında da diğer idari tasarruflar sonunda bugünkü durumuna gelmiştir. İlçe, kuzeyde Eyüp, Kağıthane, Şişli ve Beşiktaş'a, güneyde ise Fatih ve Eminönü ilçelerine komşudur. Beyoğlu'nun Boğaz'ın Anadolu yakasındaki komşusu ise Üsküdar'dır. Beyoğlu ilçesi günümüzde, 45 mahalleden ve yaklaşık 225 bin yerleşik nüfustan oluşan bir yerleşim yeridir. İş, eğlence ve kültür merkezi olması nedeniyle bu ilçe sınırları içerisindeki gündüz ve gece nüfusu birkaç milyonu bulmaktadır. İlçedeki tiyatrolar, gazinolar, eğlence yerleri ve kültür merkezleri İstanbul'un diğer ilçe ve semtlerinden daha yoğundur. Aynı zamanda yabancı elçiliklerin de yoğunlaştığı bir semttir. Beyoğlu'nun mimarisi de öteden beri batılı tarzda gelişmiştir (URL-23, 2005).

2.2. Çalışmada Kullanılan Yazılım ve Donanım

Bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü GISLab Ar-Ge Laboratuvarında mevcut olan yazılım ve donanımlar ile gerçekleştirilmiştir. CBS yazılımı olarak ArcInfo 8.01 ve ArcView 3.2 versiyonu ile bunların modüllerinden yararlanılmıştır. Görüntü işleme yazılı olarak PC ErMapper 6.3, ArcView Image Analysis yazılımı kullanılmıştır. Donanım olarak IBM Pentium IV 1000 Mhz işlemcisi olan bilgisayarlar, HP DesignJet 1055CM çizici, HP DeskJet 930C yazıcı, A4 boyutunda HP tarayıcı ve A0 boyutunda Calcomp III sayısallaştırıcıdan yararlanılmıştır.

2.3. Nominal Tabanlı Taşınmaz Değerleme Modeli Tasarım

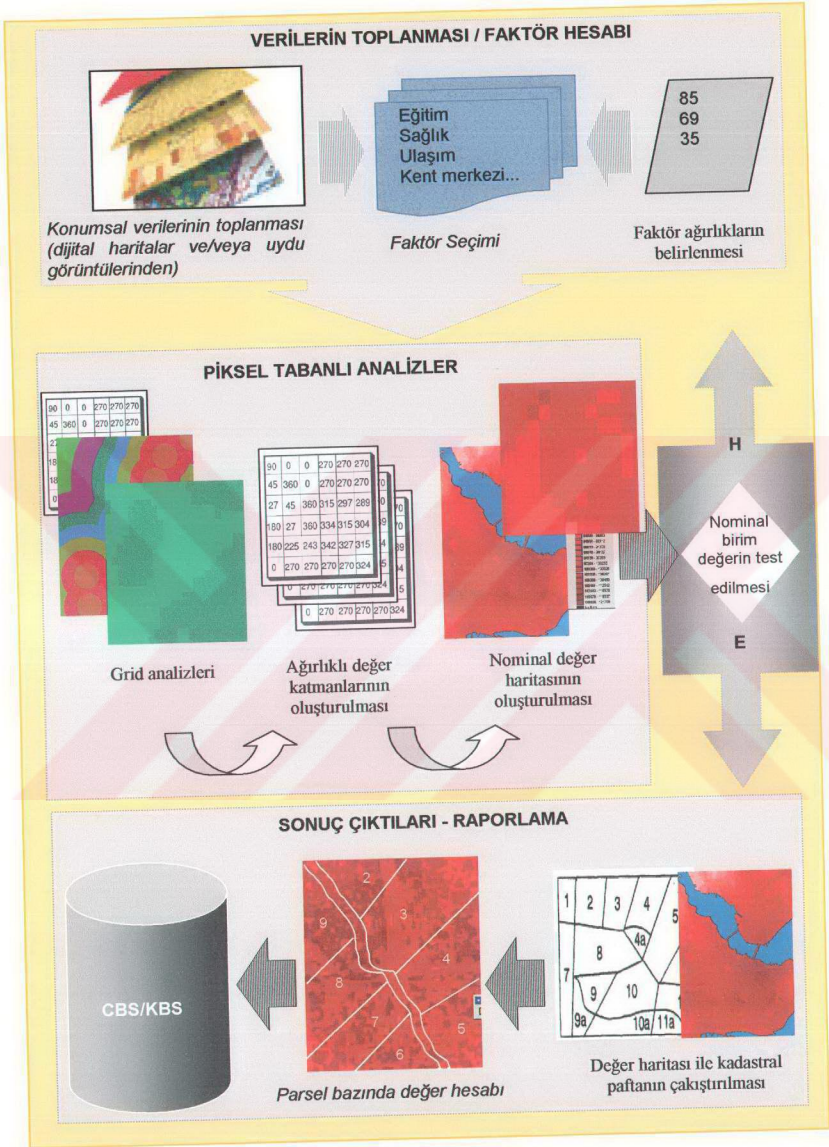
Taşınmazların nominal değerlerinin hesaplanmasının ilk aşamasını taşınmaz değerine etki eden ölçütlerin, diğer bir deyişle faktörlerin tayin edilmesi oluşturmaktadır. Bu değerlerin belirlenmesinde dikkat edilecek öncelikli husus, değer faktörlerinin objektif ve ölçülebilir olması yanında, birim taşınmazlar üzerinde farklı oranlarda etkin olmalarıdır. Faktör tayininden sonraki aşama, bu faktörlere ait ağırlıkların tayinidir. Ağırlık tespitinde, anket çalışmasından elde edilen faktör skorları önemlidir. Çünkü ağırlık değerleri bu değerlere göre belirlenir. Faktörlere ait konumsal nitelikli verilerinin toplanmasında ise farklı veri toplama yöntemleri kullanılabilir (Hava fotoğrafı, Uydu görüntüsü, GPS, sayısal haritalar, yersel ölçümler). Kentsel bir taşınmaz değerlendirme çalışması için dijital ortamda verilerin mevcut olması halinde, bu verilerden yararlanarak nominal tabanlı değer haritası çok daha hızlı bir şekilde üretilir. Ancak ülkemizde dijital haritaların büyük ölçüde yetersiz olması, var olanların ise güncel olmadığı bilinen bir gerçektir. Bu bağlamda çözünürlükleri 1 metrenin de altına düşen, yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinden yararlanılarak, taşınmaz değerine etki eden faktörlerin konum verileri bu altlıklar üzerinden elde edilebilir.

Konumsal nitelikli verileri elde edilen değer faktörleri, ArcInfo/GRID CBS yazılımı yardımıyla, faktörlerin birim taşınmaz üzerine olan etki derecesine göre puanlandırılır (mesafe, bölge içinde kalması, özellik içermesi vb.). Raster formatta tutulan veri setlerinde uzaklık hesaplaması en kısa mesafeye (kuş uçuşu) göre belirlenir. Oysa gerçekte alınan

uzunluk yürüyüş mesafesidir. Bu nedenle mesafelerin hesaplanmasında yürüyüş mesafesi kullanılır. Her bir faktörün birim piksel üzerindeki etkileri puan ataması ile belirlendikten sonra ağırlıklı değer hesabına geçilir. Yine her bir faktör ağırlığı ait olduğu puan değerine sahip veri katmanı ile çarpılarak ağırlıklı faktör değerleri, bu katmanların da toplanması ile ağırlıklı faktör puan katmanı elde edilmiş olur. Sonuçta, Şekil 29'da şematik olarak belirtildiği gibi, tüm faktör fonksiyonlarının bir kombinasyonu olarak oluşan veri katmanı nominal değer katmanıdır. Son aşamada ise kadastral parsel katmanı ile nominal değer katmanı üst üste bindirilerek, parsel bazında kullanılabilecek nitelikli bir “nominal tabanlı taşınmaz değer haritası” üretilmiş olacaktır.

2.4. Konumsal Veri/Bilgi Toplama ve İşleme

Taşınmazların objektif yöntemlerle değerlendirilmesinde öncelikle taşınmaz değerine etki eden faktörlerin konumsal bilgilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Konumsal verilerin toplanması, işlenmesi, sorgulanması, analiz edilmesi ve sunulması optimum olarak CBS ile yapılabilir. Bir CBS çalışmasının ilk ve en önemli aşaması verilerin toplanmasıdır. Bu aşama zaman ve maliyet açısından da tüm sistemin en önemli kısmıdır. Bunun nedeni, mevcut olmayan konumsal verilerin yeniden üretilmesi ihtiyacı ya da mevcut olanların istenen veri kalitesinde olmamasıdır. Bu durumda yapılması gereken bu verilerin üretilmesini beklemek değil, öncelikli olarak mevcut verilerin toplanarak CBS çalışmalarının başlamasını sağlayacak altlıkların oluşturulmasıdır. Bunun için kurumlardaki mevcut verilerin değerlendirilmesi ve çok fazla ekonomik yük getirmeyen, bunun yanında geniş alanlara ait verileri toplama imkanı veren uydu görüntülerinden yararlanılması gerekmektedir. Şekil 30 çalışma kapsamında kullanılan katmanları özetlerken, tablo 9 değerlendirme işleminde kullanılmak üzere üretilen katmanların hangi katmanlar kullanılarak elde edildiğini özetlemektedir.



Şekil 29. Nominal tabanlı taşınmaz değerlendirme model tasarımı

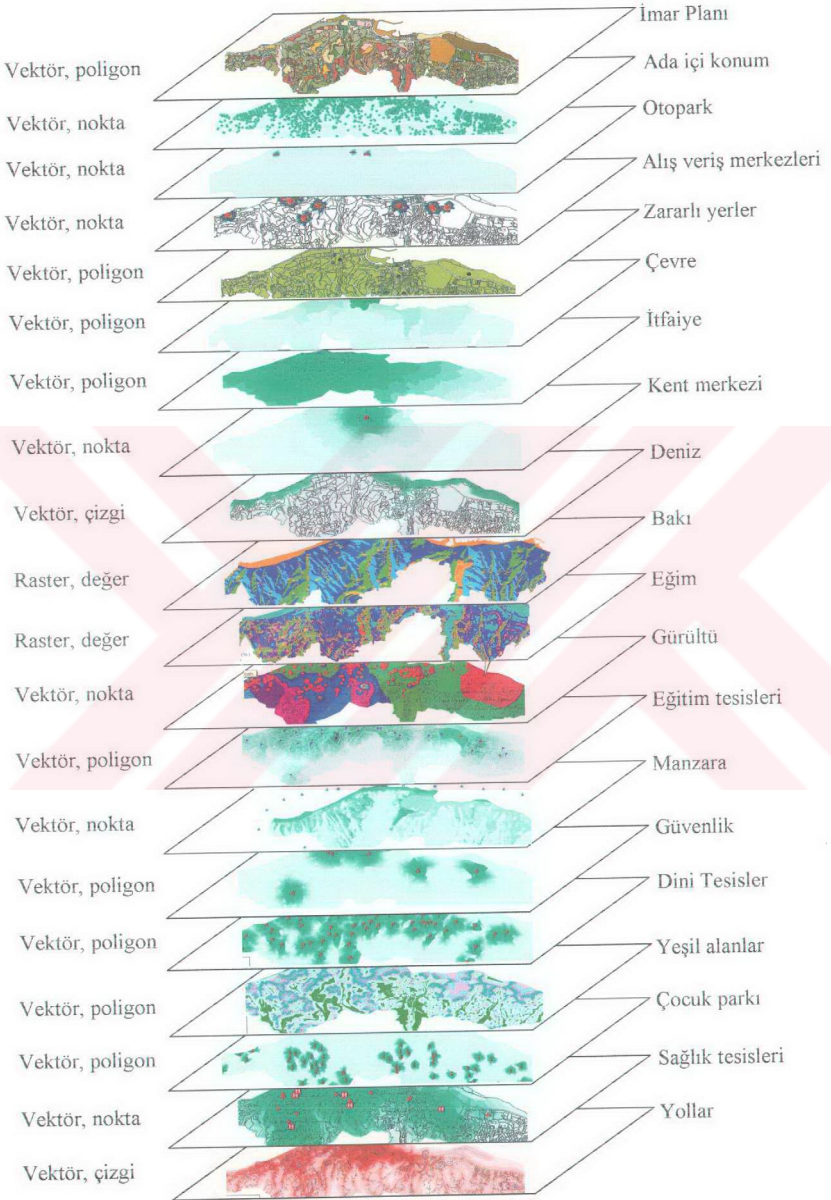
2.4.1. Vektör-Raster Veri Organizasyonu ve Dönüşümleri

CBS çalışmalarında uygulamanın amacına bağlı olarak konumsal verilerin toplanma yöntemlerine ve veri modeline öncelikler karar verilir. Örneğin mülkiyet birimini esas alan bir CBS uygulaması için vektör veri modeli doğru bir tercih olurken, arazi örtüsü ile ilgili çalışmalarda raster veri modelinin tercih edilmesi gerekmektedir. Bu konuda verinin elde edilme yöntemi de önemli bir kısıtlamadır. Yapılan bu çalışmada ana hedef taşınmazlara yönelik faktörlerin hızlı, ekonomik ve güncel olarak toplanarak, etkin bir değer haritasının oluşturulmasıdır. Bu bağlamda uydu görüntülerinden faydalanılması gereği net olarak ortaya çıkmaktadır. Ancak sayısal ortamda veri/bilgi mevcut ve güncel ise, bu durumda var olan verilerden yararlanarak taşınmaz değer haritası elde edilmeye çalışılır. Bir diğer yönüyle raster veri modellerinde piksel boyutuna bağlı olarak çalışma alanı temsil edilebilmekte, böylece büyük objeler (büyük parseller), küçük birimlere ayrılabilen ve her bir birim farklı bir değer ile ifade edilebilmektedir. Bir taşınmaz (arsa, arazi) kendi alanı içinde de farklı değerlere sahip olduğu gerçeği, modelin piksel bazında gerçekleştirilmesini gerektirmiştir. Bu nedenlerle piksel tabanlı bir taşınmaz değer haritası üretimine yönelik bir veri organizasyonu gerçekleştirilmiştir.

Değer faktörlerine ilişkin konumsal verilerinin elde edilmesinde, bazı faktör verileri doğrudan olduğu gibi hazır veri tabanlarından alınarak kullanılmıştır (Örneğin deniz için kıyı çizgisi, sayısal halihazır harita verileri üzerinden .dxf formatından sağlanarak, topolojik veri yapısında oluşturulmuş ve grid tabanlı veri katmanına dönüştürülmüştür). Sayısal veri setinde bulunmayan değer faktörleri için gerekli veriler ise, diğer mevcut veriler altlık oluşturacak biçimde ekran üzerinden yapılan sayısallaştırma ile toplanıp, ardından ara işlemlerle grid veri formatına dönüştürülmüştür.

Tablo 9. Taşınmaz değerlemesinde kullanılan ölçütler ve nitelikleri

KULLANILAN		ÜRETİLEN	Nitelik
Yol	Yol	Ana yola mesafe	uzaklık
Ağı	Ağı	Cazibe merk. mesafe	uzaklık
Bakı	Bakı	Çevre	değer
Eğim	Eğim	Otopark sahasına mesafe	uzaklık
Mahalle	Mahalle	Kent merk. mesafe	uzaklık
Cazibe noktası	Cazibe noktası	Alış-veriş merk. mesafe	uzaklık
Otopark	Otopark	Güvenlik tes. mesafe	uzaklık
Kent merkezi	Kent merkezi	İtfaiye tes. mesafe	uzaklık
Süper mark.	Süper mark.	Sağlık tes. mesafe	uzaklık
Güvenlik	Güvenlik	Eğitim tes. mesafe	uzaklık
İtfaiye	İtfaiye	İbadet tes. mesafe	uzaklık
Sağlık tesisleri	Sağlık tesisleri	Yapı Adası içi konumu	uzaklık
Eğitim tesisleri	Eğitim tesisleri	Denize mesafe	uzaklık
İbadet tesisleri	İbadet tesisleri	Manzara	değer
Deniz	Deniz	Topografya	yüzde ve yön
Manzara noktaları	Manzara noktaları	Zararlı bölgelere mesafe	uzaklık
Zararlı alan	Zararlı alan	Yeşil alanlara mesafe	uzaklık
Yeşil Alan	Yeşil Alan	İmar durum	değer
İmar durum	İmar durum	Çocuk parkına mesafe	uzaklık
Çocuk bahçesi	Çocuk bahçesi	Gürültü	değer (dB)
Gürültü alan	Gürültü alan		



Şekil 30. Taşınmaz değerlemede kullanılan coğrafi veri katmanları

2.4.2. Veri Sözlüğünün Oluşturulması

Tasarım neticesinde veri tabanının karakteristik yapısını tanımlayacak bir dokümanerin oluşturulması gerekir. Bu doküman genelde veri sözlüğü (data dictionary) olarak bilinir (Yomralıoğlu, 2000). Veri sözlüğü en azından her bir kartografik katman için bütün öğeleri (ilişkisel veri tablosunda her kayıta karşı gelen sütun) ve veri kodlarını tanımlamalıdır (Başkent, 1997). Bu çalışmada veri tabanında tutulan tüm katmanlara ait veri sözlüğü hazırlanmıştır (Ek. 2). Tablo 10'da hazırlanan veri sözlüğünden yol katmanına ait örnek verilmiştir. Veri sözlüğünde katmanın adı, alanları (item), kim tarafından yapıldığı, güncelleme tarihi, nasıl elde edildiği, kim tarafından üretildiği, veri tipi, koordinat sistemi ve açıklama bilgilerinin kaydedilebileceği alanlar oluşturulmuştur.



Tablo 10. Mahalle katmanına ait veri sözlüğü (VS)

KATMAN ADI: YOL		İLİŞKİLİ VERİTABANI TABLOLARI	NOT																																																																		
TANIMLAMA: Trabzon Kent Merkezi Veri Tipi: Çizgi TOPOLOJİK REF. SINIRI: ± 10cm. STATÜ: Tam: ☐ Eksik: ☐ Güncel: ☐		ADI: VOL-AAT Veritabanı: Yol Cinsi: Arc Attribute Table Uygulama: Yok Tanımlama: Yol Katman Öznetelik Tablosu Konum: e/trabzon/yol/yol																																																																			
Katmanın Oluşturulma Tarihi: 01/06/2002 Katmanın Elde Edilmesi: Halihazır Harıtadan Sayısallaştırma Katman Ölçeği: 1/1000 Katman Oluşturan:		BOYUT Çizgi: 4985 Poligon: 0 Nokta: 0 Etiket: 0 Dosya Boyutu: 2.38 MB																																																																			
Kişi: Volkan YILDIRIM Unvanı: Araştırma Görevlisi Erişim: KTU / 0462 3772794 Katman Sınırlandırması: Var ☐ Yok ☐		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Kod Tanımlamaları</th> <th>Karakter Genişliği</th> </tr> <tr> <th>Anahtar</th> <th>MDR</th> <th>Cinsi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Şekil</td><td>String</td></tr> <tr><td>2</td><td>Shape</td><td>Number</td></tr> <tr><td>3</td><td>Yol</td><td>Number</td></tr> <tr><td>4</td><td>Yol_id</td><td>Number</td></tr> <tr><td>5</td><td>Mah. adı</td><td>String</td></tr> <tr><td>6</td><td>Isim</td><td>String</td></tr> <tr><td>7</td><td>As EVD</td><td>Number</td></tr> <tr><td>8</td><td>F_Node</td><td>Number</td></tr> <tr><td>9</td><td>T_Node</td><td>Number</td></tr> <tr><td>10</td><td>Uzunluk</td><td>Number</td></tr> <tr><td>11</td><td>L_f_add</td><td>Number</td></tr> <tr><td>12</td><td>L_r_add</td><td>Number</td></tr> <tr><td>13</td><td>R_f_add</td><td>Number</td></tr> <tr><td>14</td><td>R_r_add</td><td>Number</td></tr> <tr><td>15</td><td>Cinsi</td><td>String</td></tr> <tr><td>16</td><td>Tek_Yon</td><td>String</td></tr> <tr><td>17</td><td>Kaplama</td><td>String</td></tr> <tr><td>18</td><td>Çizgi_No</td><td>Number</td></tr> <tr><td>19</td><td>F_K_N</td><td>Number</td></tr> <tr><td>20</td><td>T_K_N</td><td>Number</td></tr> </tbody> </table>		Kod Tanımlamaları		Karakter Genişliği	Anahtar	MDR	Cinsi	1	Şekil	String	2	Shape	Number	3	Yol	Number	4	Yol_id	Number	5	Mah. adı	String	6	Isim	String	7	As EVD	Number	8	F_Node	Number	9	T_Node	Number	10	Uzunluk	Number	11	L_f_add	Number	12	L_r_add	Number	13	R_f_add	Number	14	R_r_add	Number	15	Cinsi	String	16	Tek_Yon	String	17	Kaplama	String	18	Çizgi_No	Number	19	F_K_N	Number	20	T_K_N	Number
Kod Tanımlamaları		Karakter Genişliği																																																																			
Anahtar	MDR	Cinsi																																																																			
1	Şekil	String																																																																			
2	Shape	Number																																																																			
3	Yol	Number																																																																			
4	Yol_id	Number																																																																			
5	Mah. adı	String																																																																			
6	Isim	String																																																																			
7	As EVD	Number																																																																			
8	F_Node	Number																																																																			
9	T_Node	Number																																																																			
10	Uzunluk	Number																																																																			
11	L_f_add	Number																																																																			
12	L_r_add	Number																																																																			
13	R_f_add	Number																																																																			
14	R_r_add	Number																																																																			
15	Cinsi	String																																																																			
16	Tek_Yon	String																																																																			
17	Kaplama	String																																																																			
18	Çizgi_No	Number																																																																			
19	F_K_N	Number																																																																			
20	T_K_N	Number																																																																			
Katmanın Sınırlandırma Açıklaması: Yok Katmanın Konum Bilgisi: Trabzon Kent Merkezi Katmanın Projeksiyon Düzlemi: Transverse Mercator Sferoid: Hayford 1914 (International) Koordinat Sistemi: UTM Zone: 30 Birim: Metre Datum: Ed50 Duyarlılık: Çift																																																																					
GÜNCELLEME Katmanın Düzenlenme Yeri: KTU / Jeodezi / GISLab Katmanın Düzenlenme Sıklığı: Altı Aylık Katmanın Zorunlu Düzenlenme Zamanı: Yok Katmanın Düzenlenme Stratejisi: Düzenlemeler, uzman kişilerce, oluşturulacak protokole dayalı olarak yapılmaktadır. Güncellemeyi Yapan Kişi: Volkan YILDIRIM / 046233772794 Güncelleme Tarihi: 05/05/2003																																																																					

2.5. Trabzon Kentine Ait Taşınmaz Değer Haritasının Oluşturulması

Daha önceki bölümlerde de açıklandığı üzere, bir taşınmazın değerini etkileyen en önemli unsur o taşınmazın konumudur. Taşınmazın değerini etkileyen faktörlerin etki derecesinin (uzaklık, kapsamak vb.) belirlenmesinin ilk adımı bu faktörlerin belirlenmesi ve coğrafi konumlarının bir harita üzerinde gösterilmesidir.

Bir taşınmazın konumsal karakteristiğinin önemi diğer faktörler gibi taşınmazın kullanım türünü etkilemesidir. Örneğin toplu taşıma merkezlerine ya da ulaşım noktalarına yakınlık her zaman bir taşınmazın değerini etkileyen bir etken olmuştur. Yerel hizmetlerin sıklığı ve kalitesi de benzer şekilde önemlidir. Her bir taşınmaz yerel hizmetlerden minimum seviyede faydalanmalıdır. İkametgah amaçlı taşınmazların değerlerine etki eden bazı konumsal faktörler genel olarak; çalışma alanlarına yakınlık, alış-veriş merkezlerine yakınlık, süper marketlere yakınlık, eğitim ve dini tesislere yakınlık, park ve rekreasyon alanlarına yakınlık, güvenlik ve sağlık merkezlerine yakınlık, gürültü ve sağlıksız alanlara olan mesafedir. Bunların yanı sıra, kentsel araziler yerleşime uygunluk bağlamında da bazı özellikler taşıyıcı ki bunlardan yine değere etki eden faktörlerdendir. Genel olarak bu faktörler; eğim ya da topografya, bakı, zemin yapısı, manzara sayılabilir.

2.5.1. Faktör Seçimi

Genelde herhangi bir parselin değeri olarak, o parselin mevcut piyasa koşullarındaki rayiç bedel karşılığı anlaşılır. Bu bedel, parselin konumu ile doğrudan ilişkili olmakla beraber, sahip olduğu bir takım diğer özelliklerle de ilişkilidir. Örneğin, bir parselin topografik yapısı, büyüklüğü, kullanılabilir bir doğal yapıya sahip olması, yeraltı ve yerüstü kaynakların varlığı, bunlardan bazılarıdır. Bu tür özellikler parsellere ait rayiç bedellerin tespitindeki başlıca unsurlardır (Yomralıoğlu, 1992).

Yıldırım'a (1987) göre ülkemiz genelinde, objektif esaslara dayalı bir arsa-arazi değerlemesi yapılamadığından, taşınmazlara ait rayiç bedellerin tespit edilmesi oldukça güçtür. Bu görüş günümüzde de geçerlidir. Bunun için, rayiç bedel yerine, taşınmaz değerlerini değişik ölçekte yansıtabilecek değer parametrelerinin bulunması gerekmektedir. Bu parametreler, herhangi bir taşınmaz değerini etkileyebilecek objektif ve subjektif karakterlerin bir fonksiyonu şeklindedir. Bu nedenle, öncelikle taşınmaz değerini etkileyebilecek kriterlerin neler olabileceğine karar verilmelidir. Gerçek anlamda birim

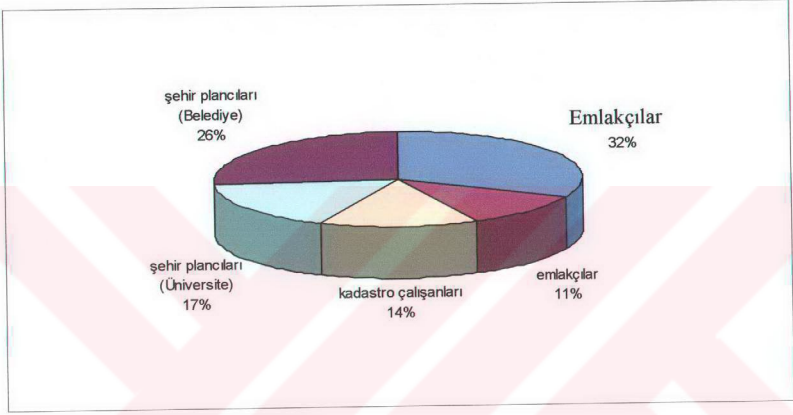
değere etki edebilecek faktörleri sınırlamak ve parsellere ait kesin değerleri bulmak elbette ki mümkün değildir (Yomralıoğlu, 1993). Ancak, yapılan uygulamalardan elde edilen tecrübe ve emlak alım-satım işlemlerinde esas alınan bazı kriterler dikkate alınarak, taşınmaz değerini etkileyebilecek faktörleri kısmen de olsa listelemek mümkündür (NRC, 1983). Önceki bölümlerde de açıklanan taşınmaz değerine etki eden faktörler, global bir bakış içermektedir. Doğru bir taşınmaz değerlendirme işlemi için daha özel faktörler de belirlenebilir. Bölüm 1.2.7.6.2’de açıklandığı üzere taşınmaz değerine etki eden faktörler bir çok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur (Yomralıoğlu, 1993). Bu faktörler Bölüm 1.2.7.6.2’deki, Tablo 7’de belirtilmiştir.

Taşınmaz değerlemesi için gerekli olan faktör bilgileri, değişik yöntemlerle belirlenebilir. Bunlar istatistiksel analizler olabileceği gibi bölgesel anket çalışmaları ile de belirlenebilir. İstatistiksel analizler çok sayıda alım-satım işlemini gerekli kılmakla birlikte taşınmazların konumsal farklılıklarını açıklayamamaktadır. Birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de taşınmaz alım-satımlarının gerçekleşen değerinin kontrol edilememesi dolayısıyla bu yöntem ülkemiz şartları için uygun gözükmemektedir. Oysa taşınmaz edinmek isteyenlerin, sahip oldukları eğilimlerin anketler ile ortaya konulması bir çok çalışmada (Bender, vd., 1997) kullanılan bir yöntemdir. Bu çalışmada, Yomralıoğlu (1993) tarafından gerçekleştirilen taşınmaz değerine etki eden faktörlerin belirlenmesine yönelik doktora tez çalışmasında kullanılan anket değerleri esas alınmıştır.

Değere etki eden faktörler kişiden kişiye değişebilmektedir. Dolayısıyla yapılacak anket çalışmaları ile değere etki eden faktörlerin ağırlıkları da ayrıca belirlenir. Bu bağlamda kullanılacak yöntemler yapılan anket çalışmasını da etkiler. Bir başka ifadeyle anket soruları bu şekilde açıklanır. Örneğin AHP yönteminin tercih edilmesinde faktörler arasında ikili karşılaştırma yapılarak hangi faktörün diğerine göre daha önemli olduğu ortaya konmaya çalışılır. Elde edilen sonuçlar bilgisayar ortamında çözülerek faktör ağırlıkları belirlenir. Bu çalışmada kullanılan yöntem; daha önceki taşınmaz değerlendirme çalışmaları neticesinde kabul edilen taşınmaz faktörlerinden geliştirilmiştir. Belirlenen faktörler ankete katılanlarca önem sırasına göre 0 ile 100 puan arasında puanlandırılmıştır. Faktör, eğer katılımcı için önem arz ediyor ise 100 veya buna yakın yüksek puan, az önem taşıyor ise daha az puan verilmesi istenmiştir.

a) *Anket çalışmasının genel analizi:* Bu çalışmada kullanılan anket verileri Yomralıoğlu (1993)’nın çalışmasından alınmıştır. Yapılan bu anket çalışmasında 302 adet anket formu anketörlere gönderilmiş fakat bunların ancak 202 tanesi yanıtlanabilmiştir.

Anket formlarının gönderilmesinde resmi kurumlardaki uzmanlar, şehir plancıları, emlakçılar gibi konusunda uzman kişiler tercih edilmiştir. Şekil 31’de anketörlerin dağılımı görülmektedir. Uygulama bölgesindeki, taşınmaz sahipleri ile ayrıca doğrudan bir anket çalışması yapılmamıştır. Bunun nedeni taşınmaz sahiplerinin sadece kendi taşınmazlarının pozisyonlarını dikkate alarak objektif kararlar veremeyecek olmalarıdır.



Şekil 31. Anketörlerin uzmanlık alanlarına göre dağılımı

(b) *Anket verilerinin istatistiksel analizi:* Bu çalışma kapsamındaki anket verilerinin değerlendirilmesinde SPSS 10.0 istatistik paket yazılımı kullanılmıştır. İlk aşamada anketten elde edilen verilerin güvenilirliğini test etmek için güvenilirlik analizi, ikinci aşamada da her bir değişken için normallik analizi ve üçüncü aşamada ise taşınmaz değerine etki eden değişkenlerin belirlenmesi amacıyla faktör analizi uygulanmıştır.

Güvenilirlik analizi; güvenilirlik, bir ölçme aracında (testte, ankette) yer alan bütün soruların birbiriyle tutarlılığını, ele alınan sorunu ölçmede homojenliğini ortaya koyan bir kavramdır. Güvenilirlik analizi ise, ölçmede kullanılan araçların güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş bir yöntemdir. Araştırma yapılan konuya ilişkin örnek kütledeki bir bireyin araştırılan bir olaya karşı bilgi, tutum ve davranışları ölçekte yer alan k sayıda soruya verdiği yanıtların değerleri (skor, puan) toplanarak bulunuyorsa, bu ölçekte yer alan soruların birbirleri ile yakınlıklarının derecesini ortaya koymak için güvenilirlik analizi yapılır. k soru içeren bir ölçme aracının tüm sorularının ilgilenilen

olguyu açıklamada yardımcı olan tipte olması, yani soruların birbirleri ile yüksek korelasyon göstermeleri gereklidir (Akgül ve Çevik, 2003).

Bir ölçekteki sorulara verilen yanıtların birey ve sorulara göre önemliliğini belirlemek için iki yönlü varyans analizi yapılır. Sorular arasındaki benzerlikler F testi ile analiz edilir. Ölçme aracı bir hedef gruba yönelik olarak hazırlandığında, gruptaki bireylerin ve soruların homojenliğinin analiz edilmesi gerekir. Eğer bireyler homojen değil ise araç güvenilir bir araç bile olsa hedef grubun farklılığı nedeniyle güvenilirliği düşük çıkabilir. Bu durum, iki yönlü varyans analizi yaklaşımı ile test edilmeli ve bireylere göre düzeltilmiş varyanslara göre güvenilirlik hesaplamaları yapılmalıdır (Akgül ve Çevik, 2003).

Anketlerin Güvenilirlik Analizlerinin Değerlendirilmesi; Ek tablo 3'de, anket sorularıyla ilgili tanımlayıcı istatistikler ve sorular arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon matrisi verilmiştir. Ölçekte yer alan soruların genel ortalaması 60.11, en küçük ortalama değer 35.54, en büyük değer 81.73 olurken ortalamaların değişim aralığı 46.18 olarak bulunmuştur.

Item-Total Statistics kısmında verilen ilgili soru ile bütün arasındaki korelasyonlar (Item total Correlation), bir soru ile diğer soruların toplamından oluşan bütün arasındaki korelasyon hesaplamasına dayanmaktadır. Burada ele alınan her sorunun bütün içinde eklenebilir özellik taşıyıp taşımadığı belirtilmektedir. Eğer item-total (ilgili soru-bütün) korelasyon katsayısı düşük ise, o sorunun bütün ölçeğe katkısının düşük olduğu anlaşılır. Eğer bir sorunun item-total korelasyon katsayısı çok düşük ise, o sorunun ölçme aracında gereksiz bir soru olduğu ve ölçekten çıkarılması gerektiği yorumu yapılır. Soru-bütün (item-total) korelasyonları 0.2980 ile 0.7382 arasında değişmektedir. Soru ile bütün arasındaki korelasyon katsayılarının negatif olmaması gerekir. Ayrıca 0.25 değerinden büyük olması beklenir. Aksi halde bu tür soruların ölçekten çıkarılması önerilmektedir. Fakat bu kesin bir kural değildir. Bir sorunun ölçekten çıkarılması için; soru silinirse alfa katsayısındaki (Alfa if Item Deleted) değişime ve ortalamadaki (Scale Mean if Item Deleted) değişimine bakmak gerekir (Akgül ve Çevik, 2003).

Tablo 11. Anket formu (Yomralıoğlu, 1993)

Bu anket ile amaç; herhangi bir *kadastro* parselinin mevcut değer tespitinin yapılabilmesi için, -yaklaşık olarak- ne tür faktörlerin dikkate alınması gerektiğini belirlemektir. "*Herhangi bir parselin konum itibarı ile bir takım özelliklere sahip olabileceği ve bu özelliklerinde ekonomik açıdan parsel değerini etkileyeceği aşıkardır.*" Bu düşünceden hareket ile; konut amaçlı bir parsel satın almak istediğinizi varsayarak, aşağıdaki faktörlerin söz konusu olduğunu kabul edelim.

"SORU : Aşağıdaki tabloda verilen her bir faktörü, diğerlerinden bağımsız olarak ele aldığınızda, bu faktörün bir parselin gerçek değeri üzerinde yapacağı etki sizce ne olabilir? "

Değerlendirmenizi, her bir faktör için, 100 üzerinden yapacağınız bir puanlama ile puan hanesine yazmanız yeterli olacaktır. (ör; Çevre-95 (çok önemli), Manzara-60, Gürültü-40, Cephe-0 (hiç önemli değil)

Puan (%)**PARSEL DEĞERİNİ ETKİLEYEBİLECEK FAKTÖRLER**

1. _____ PARSEL ŞEKLİ
(parselin kırık köşe sayısı, dar ve uzun olusu, veya çok kullanışsız bir sekle sahip olması)
2. _____ MEVCUT KAYNAKLAR
(parselin halihazırda sahip olduğu ekonomik kaynaklar, bahçe, kuyu, duvar vb.)
3. _____ KAMU HİZMETLERİNİN MEVCUT OLUŞU
(telefon, elektrik, su, havagazı, yol vb.)
4. _____ TOPRAĞIN CİNSİ
(inşaat için ekonomik ve elverişli bir zemin yapısının varlığı)
5. _____ KULLANILABİLİR ALAN
(arazinin kayalık veya bataklık gibi, kullanımı kısıtlayıcı bir yapıya sahip olması)
6. _____ RUHSATLI KAT ADEDİ
(imar planı ile parsel üzerinde yapımına izin verilen inşaat kat sayısı)
7. _____ PARSEL KULLANIM ALANI
(imar planı ile kullanımına izin verilen maksimum inşaat taban alanı)
8. _____ İMAR ADASI İÇERİSİNDEKİ KONUM
(parselin imar planına göre köşe başı veya ara parsel olma durumu)
9. _____ MANZARA (parselin çevresini ve diğer doğal güzellikleri görebilme imkanı)
10. _____ CADDEYE ÇIKIŞ (doğrudan parselden cadde veya sokağa geçiş olma özelliği)
11. _____ GÜRÜLTÜ
(parselin gürültülü iş veya eğlence merkezlerine veya trafiği yoğun olan yollara olan mesafesi)
12. _____ EĞİTİM MERKEZLERİNE OLAN UZAKLIK
(en yakın çevredeki okul ve benzeri yerlere olan mesafe)
13. _____ YEŞİL ALANLARA OLAN MESAFE (park veya piknik sahalartından olan mesafe)
14. _____ TOPOGRAFYA (arazinin sahip olduğu yüzeySEL durum, eğim)
15. _____ ÇEVRE (parselin bulunduğu çevre ve o çevredeki hayat koşulları)
16. _____ CEPHE (imar planı ile parselin sahip olacağı cephe sayısı)
17. _____ ŞEHİR MERKEZİNE OLAN UZAKLIK
18. _____ ALIS-VERİŞ MERKEZİNE OLAN MESAFE
19. _____ SAĞLIK SERVİSLERİNE OLAN MESAFE
20. _____ OTO PARK SAHASINA OLAN MESAFE
21. _____ ÇOCUK BAHÇESİNE OLAN MESAFE
22. _____ KARAKOLA OLAN MESAFE
23. _____ İBADET MERKEZİNE OLAN MESAFE
24. _____ İTFAİYE'YE OLAN MESAFE
25. _____ KARAYOLUNA OLAN MESAFE (Ana veya tali yollara çıkış imkanı)
26. _____ ŞEHRİN ZARARLI BÖLGELERİNE OLAN MESAFE
(suç oranı yüksek olan bölgelere olan uzaklık)
27. _____ DEMİRYOLUNA OLAN MESAFE (metro veya tren istasyonu gibi yerlere olan mesafe)
28. _____ DENİZ YOLUNA OLAN MESAFE (liman veya iskele gibi yerlere olan mesafe)

Güvenilirlik analizi ile güvenilirlik hesaplamalarında modelin uygunluğunu test etmek amacıyla Hotelling T² testi yapılmıştır. Soru ortalamalarının testi sonucunda ortalamaların farklı olmadığı görülmüştür. Çünkü Hotelling T² ile ilgili kısımda P= 0.000 olarak bulunmuştur.

Uygulamada genel alfa katsayısı (güvenilirlik) 0.9398 olarak hesaplanmıştır. Böylece verilerin oldukça yüksek bir güvenilirlik düzeyine sahip olduğu söylenebilir. Tablo 12'de elde edilen sonuçların özeti görülmektedir. Daha detaylı sonuçlar ek tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 12. Model uygunluk (Hotelling) analizi test sonuçları

GÜVENİLİRLİK ANALİZİ - S C A L E (A L P H A)
Varyans Analiz Sonuçları
Hotelling's T ² = 1077.8130
F = 34.7553
Prob. = .0000
Alfa katsayısı (güvenilirlik) = 0.9398

Tablo 13. Güvenilirlik analizi genel sonuçları

GÜVENİLİRLİK ANALİZİ		S C A L E (A L P H A)	
		ortalama	Stand.
Sap.			
1.	CODE001	75.2772	21.8266
2.	CODE002	81.7277	20.0109
3.	CODE003	74.8713	24.4994
4.	CODE004	63.9307	29.3014
5.	CODE005	65.4505	27.7779
6.	CODE006	61.5941	27.5331
7.	CODE007	54.4851	26.9712
8.	CODE008	78.2673	19.5272
9.	CODE009	72.4901	27.3949
10.	CODE010	62.8218	29.5060
11.	CODE011	69.0495	24.5137
12.	CODE012	76.7079	23.5986
13.	CODE013	67.7624	22.9855
14.	CODE014	56.6188	28.4313
15.	CODE015	58.9109	25.1636
16.	CODE016	60.0347	25.0540
17.	CODE017	72.8713	23.0990
18.	CODE018	56.8911	23.5836
19.	CODE019	61.4604	23.8196
20.	CODE020	57.3812	27.0906
21.	CODE021	56.1188	24.3712
22.	CODE022	50.4109	24.8489
23.	CODE023	39.7178	26.2168
24.	CODE024	50.3564	25.2939
25.	CODE025	39.1089	26.6351
26.	CODE026	44.5842	31.3219
27.	CODE027	38.6683	26.4397
28.	CODE028	35.5446	27.6490

Normallik analizi; istatistik analiz yapılırken, dağılımın özelliği çok önemlidir. Çünkü, parametrik testlerin uygulanabilmesi için, dağılımın normal veya normale yakın olması gerekir. Normal dağılımlar, çan eğrisi şeklinde frekans eğrileri olan sürekli dağılımlardır. Bir dağılımın normal dağılım gösterip göstermediği küçük örneklerde “Tek örnek Kolmogorov-Smirnov”, büyük örneklerde “Ki-Kare” testi ile test edilmektedir. Bu çalışmada Tek Örnek Kolmogorov-Smirnov testi ile normallik testleri yapılmıştır. $\alpha = 0.05$ önem düzeyi ile verilerin normal dağılmadığı saptanmıştır. Bu nedenle ek tablo 4’de verildiği gibi Tepe Değeri, Huber, Hampel, gibi diğer merkezi eğilim ölçütleri kullanılmıştır. Değişkenlerin eğilim ölçüsüne göre ortalama değerleri dikkate alarak,

ağırlıklandırma yapılmış ve en yüksek ağırlık değeri Kamu Hizmetlerinin Mevcut Oluşu (88), Manzara (85), Ruhsatlı Kat Adedi (82), en düşük ağırlık değeri itfaiye'ye olan mesafe (38), demiryolu'na olan mesafe (37), deniz yoluna olan mesafe (32), değişkeni ile elde edilmiştir (Tablo 14).

Tablo 14. Farklı istatistiki yöntemlere göre hesaplanan faktör ağırlıkları

	AO	Medyan	Tepe D. (Mod)	Düz. Ort.	Huber	Tukey	Hampel	Andrew	Ağırlıklı Ort.
<i>Fak001</i>	75.28	80.00	80.00	77.16	79.64	82.27	80.22	82.31	81.57
<i>Fak002</i>	81.73	90.00	100.00	83.80	86.76	88.47	86.40	88.51	86.60
<i>Fak003</i>	74.87	80.00	90.00	76.96	80.96	84.95	82.32	84.98	82.85
<i>Fak004</i>	63.93	70.00	100.00	65.33	67.83	68.69	67.18	68.66	77.29
<i>Fak005</i>	65.45	70.00	80.00	66.89	69.59	69.98	68.43	69.96	77.18
<i>Fak006</i>	61.59	70.00	80.00	62.74	65.04	65.56	64.25	65.53	73.84
<i>Fak007</i>	54.49	60.00	60.00	54.76	56.17	56.11	55.73	56.10	67.77
<i>Fak008</i>	78.27	80.00	100.00	79.87	80.97	81.23	80.13	81.27	83.12
<i>Fak009</i>	72.49	80.00	100.00	74.90	77.22	78.51	75.95	78.59	82.79
<i>Fak010</i>	62.82	70.00	70.00	64.08	68.02	68.71	66.56	68.68	76.61
<i>Fak011</i>	69.05	75.00	80.00	70.72	73.20	74.92	72.74	74.94	77.71
<i>Fak012</i>	76.71	80.00	100.00	79.05	81.42	82.44	80.45	82.50	83.93
<i>Fak013</i>	67.76	70.00	70.00	68.73	69.48	69.36	68.88	69.35	75.52
<i>Fak014</i>	56.62	60.00	80.00	57.03	59.11	58.91	58.08	58.89	70.82
<i>Fak015</i>	58.91	60.00	80.00	59.44	60.58	60.54	59.89	60.53	69.61
<i>Fak016</i>	60.03	60.00	70.00	60.48	61.46	61.30	60.82	61.30	70.44
<i>Fak017</i>	72.87	80.00	80.00	74.60	77.61	80.86	78.39	80.90	80.16
<i>Fak018</i>	56.89	60.00	70.00	57.64	59.99	60.81	59.32	60.82	66.62
<i>Fak019</i>	61.46	67.50	50.00	62.37	63.71	64.40	63.35	64.40	70.65
<i>Fak020</i>	57.38	60.00	80.00	57.87	59.83	59.71	58.72	59.64	70.11
<i>Fak021</i>	56.12	60.00	60.00	56.44	57.86	57.64	57.00	57.64	66.65
<i>Fak022</i>	50.41	50.00	50.00	50.57	51.54	51.23	50.93	51.22	62.60
<i>Fak023</i>	39.72	40.00	50.00	38.92	39.26	39.02	38.80	39.04	56.94
<i>Fak024</i>	50.36	50.00	50.00	50.40	51.58	51.29	50.89	51.29	63.00
<i>Fak025</i>	39.11	40.00	50.00	38.21	37.71	37.69	37.83	37.70	57.16
<i>Fak026</i>	44.58	50.00	50.00	43.98	43.41	43.86	43.76	43.87	66.48
<i>Fak027</i>	38.67	40.00	10.00	37.89	36.47	37.08	37.36	37.10	56.66
<i>Fak028</i>	35.54	30.00	10.00	34.22	32.75	32.56	33.37	32.58	56.95

2.5.2. Faktör Ağırlıklarının Belirlenmesi

Bu çalışmada kullanılan anket verileri analiz edildiğinde, faktörlerin sahip oldukları değerlerin normal dağılım göstermediği önceki bölümlerde ortaya konmuştu. Normal dağılım göstermesi durumunda ortalama değeri kullanılabilir idi. Ancak veri setinin normal dağılım göstermediği durumlarda ortalama değeri temsil edecek diğer istatistiki yöntemler kullanılabilir. *Merkezi eğilim ölçüleri* bu amaçla geliştirilmiş diğer yöntemlerden biridir.

Merkezi Eğilim Ölçütleri: Taşınmaz değerine etki eden faktörlerin ağırlıklarının belirlenebilmesi için yapılan anket çalışmalarının doğru olarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Burada doğruluk olarak anlatılmak istenen faktör ağırlığının belirlenmesi için kullanılacak yöntemdir. Çünkü anket sonuçlarından her bir faktör için elde edilen puanların oluşturduğu kümeden faktör ağırlığı belirlenecektir. Dolayısıyla bu kümeyi en iyi temsil edecek değeri uygun yöntemle belirlemeliyiz. Bir kümeyi temsil eden değeri belirleyen yöntemlere literatürde Merkezi Eğilim Ölçütleri (MEÖ) denmektedir. MEÖ bir serideki terimlerin hangi değer etrafında toplandığı konusunda bilgi vermektedirler. Bu bilgi verilerin konumu ile ilgilidir. Bu doğrultuda bir ana kütlede merkezi eğilimin ölçüsü konum parametresidir. Konum parametreleri içinde en bilineni ve en çok kullanılanı ise aritmetik ortalamadır (Acar, 2001). Diğer MEÖ ise, ortanca (medyan) ve tepe değeri (mod)'dir.

M-Tahminciler (M-Estimators): Düzeltilmiş ortalama da alt ve üst değerlerin bir kısmı değerlendirme dışı tutulur. Söz konusu sakıncayı gidermek ve uç değerlerin etkisini de azaltmak için, uç değerlere daha az ağırlıklar verilerek yapılan hesaplamalara M-tahminciler denir. Değerlere değişik ağırlıklar verildiğinden değişik M-tahminciler çıkmıştır. Aslında, ortalama da bütün değerlere "1" ağırlık verilerek hesaplanmış bir M-tahmincidir. M-tahmincileri, aritmetik ortalama ve ortancaya iyi alternatiflerdir. Huber M-tahmincisi, dağılım normale yakın olduğunda tercih edilirken, uç noktaların olduğu durumlarda tercih edilmez (Akgül ve Çevik, 2003). İstatistiksel çıkarım konum tahmincisi olarak aritmetik ortalamayı temel almaktadır. Ancak, aritmetik ortalamanın bozulma noktası $1/n$ 'dir. Bunun anlamı, n hacimlik bir örnekleme gözlem sonuçlarının birinin bile aykırı değer durumunda bulunması aritmetik ortalamanın değerini önemli ölçüde değiştirmektedir. Buna karşılık güçlü konum tahmincileri olarak anılan Medyan, Trimmed Mean ve M-tahmincileri gibi tahminciler bu dezavantaja sahip değildirler. Normal dağılımdan uzaklaşıldığı ve gözlemlerin aykırı değer içerdiği durumlarda aritmetik ortalamaya göre daha sağlıklı sonuçlar verebilmektedirler. Bu anlamda aritmetik ortalamadan daha kullanışlı oldukları söylenebilir (Acar, 2001).

Ağırlıklı Ortalama: Bir serideki değerler arasında önem derecesi arasından farklar bulunabilir. Eğer aritmetik ortalama hesaplanırsa önem dereceleri arasındaki farklar hesaba katılmamış olur. Ortalama hesaplanırken bu farklarında hesaba katılması gerekiyorsa, o zaman serideki her değerın önemi ile orantılı bir ağırlık verilerek aritmetik ortalama

hesaplanır (Gürtan, 1982). Bu şekilde yapılan ortalama hesabına ağırlıklı ortalama hesabı denir.

$$AO = \frac{\sum t_i P_i}{\sum P_i}$$

Burada;

AO : Ağırlıklı Ortalama

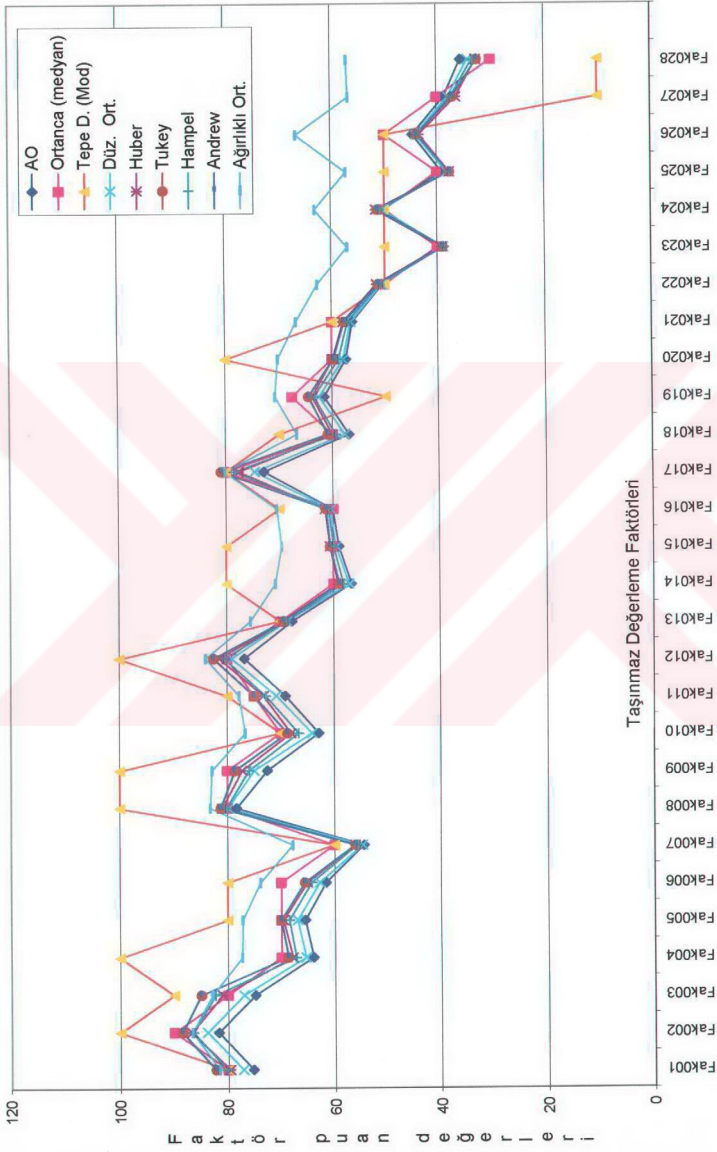
t_i : Ölçü değeri veya puan

P_i : Ağırlık

Tablo 14'de taşınmaz değer faktörlerinin, farklı yöntemlere göre ağırlıkları gösterilmektedir. Bu çalışma kapsamında verilerin normal dağılmadığı görülmüş ve bu nedenle MEÖ'lerden en çok kullanılan Tukey yöntemi ağırlık belirleme için kullanılmıştır. Buna bağlı olarak, tablo 15'de belirtilen faktörler ve bu faktörlere bağlı ağırlıklar bu çalışmada esas alınmıştır.

Tablo 15. Taşınmaz değerleme faktörleri ağırlıkları

Sıra No	Kod	Faktör Adı	Ağırlık
1	Fak002	KAMU HİZMETLERİNİN MEVCUT OLUŞU	88
2	Fak003	MANZARA	85
3	Fak012	RUHSATLI KAT ADEDİ	82
4	Fak001	ÇEVRE	82
5	Fak008	PARSEL KULLANIM ALANI	81
6	Fak017	İMAR ADASI İÇİNDEKİ KONUM	81
7	Fak009	CADDEYE ÇIKIŞ	79
8	Fak011	CEPHE	75
9	Fak005	PARSEL ŞEKLİ	70
10	Fak013	ŞEHİR MERKEZİNE OLAN UZAKLIK	69
11	Fak010	KULLANILABİLİR ALAN	69
12	Fak004	ŞEHİRİN ZARARLI BÖLGELERİNE OLAN MESAFE	69
13	Fak006	GÜRÜLTÜ	66
14	Fak019	EĞİTİM MERKEZİNE OLAN UZAKLIK	64
15	Fak016	SAĞLIK SERVİSLERİNE OLAN MESAFE	61
16	Fak018	TOPOĞRAFYA	61
17	Fak015	ALİŞ-VERİŞ MERKEZLERİNE OLAN UZAKLIK	61
18	Fak020	KARAYOLUNA OLAN MESAFE	60
19	Fak014	TOPRAĞIN CİNSİ	59
20	Fak021	YEŞİL ALANLARA OLAN MESAFE	58
21	Fak007	MEVCUT KAYNAKLAR	56
22	Fak024	ÇOCUK BAĞÇESİNE OLAN MESAFE	51
23	Fak022	OTO PARK SAHASINA OLAN MESAFE	51
24	Fak026	İBADET MERKEZİNE OLAN MESAFE	44
25	Fak023	KARAKOLA OLAN MESAFE	39
26	Fak025	İTFAİYE'YE OLAN MESAFE	38
27	Fak027	DEMİRYOLUNA OLAN MESAFE	37
28	Fak028	DENİZ YOLUNA OLAN MESAFE	33



Şekil 32. Farklı yöntemlere göre belirlenen taşınmaz değer faktör ağırlık değerleri

2.5.3. Raster Tabanlı Nominal Değer Altlıklarının Üretimi

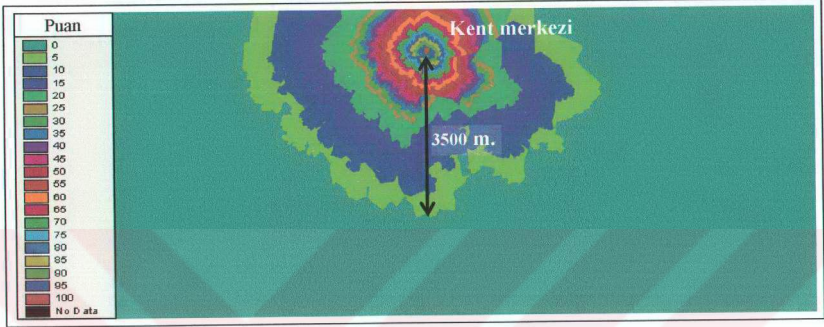
Değer haritalarının gösteriminde ya da üretilmesinde temel eleman poligon (kadastral parseller), idari sınırlar olabileceği gibi düzgün şekiller (dörtgen) de olabilir. Bu çalışmada raster veri yapılarının ve özellikle kolay elde edilebilirliği (uydu görüntüsü, hava fotoğrafı vb.) avantajlarından faydalanılarak raster tabanlı değer haritasının üretilmesi esas alınmıştır. Tasarlanan sistem (Şekil 29), taşınmaz değerine etki eden konumsal faktörlerin, hızlı ve ekonomik bir şekilde uydu görüntüsü üzerinden elde edilmesini, bu faktörlerin analiz edilerek raster tabanlı bir değer haritası oluşturulması ve kadastral parseller ile ilişkilendirilerek her bir parsel için bağımsız bir taşınmaz değer ataması işlemleri olarak tanımlanabilir (Nişancı, 2003). Bu haritada en küçük birim bir piksel boyutlu grafik detaydır ve bu pikselin temsili olarak arazide bir taşınmaza karşılık geldiği kabul edilir. Diğer bir deyişle, arazi yüzeyi seçilen piksel boyutundaki grid (ızgara) yapısına göre bölünmüş düzgün kare parsellerden oluşturulur. Piksel boyutu çalışmanın amacına ve duyarlılığa bağlı olarak değiştirilebilir. Bu yaklaşıma göre her bir piksel bir parsel gibi kabul edilerek, seçilen her bir faktör için her bir piksele ait nominal birim değer hesaplanır.

Çalışmanın ilk aşamasında sisteme girilecek değer faktörleri, bunların etki türleri (pozitif/negatif) ve puanlama sistemi belirlenir. Ardından her bir piksele değer faktörünün konumsal etkisine göre 0-100 arasında bir puan/değer ataması yapılır. Atanan bu değerler her bir faktör için belirlenen ağırlık ile çarpılarak, her bir faktör için ağırlıklı değer veri katmanı oluşturulur (Yomralıoğlu, 1993; Din vd. 2001; Zeng ve Zhou, 2001). Oluşturulan bu katmanların toplanması ile tüm alanı kapsayan bir değer haritası elde edilmiş olur. Üretilen değer haritası kadastral altlık ile çakıştırılarak, her bir parsel için isabet eden toplam değer ayrıca kolayca bulunabilir (Şekil 29).

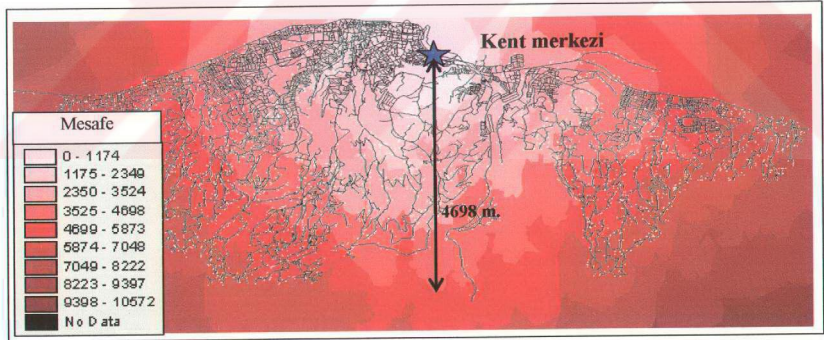
2.5.4. Piksel Puanlarının Hesabı ve Ağırlıklı Veri Katmanlarının Oluşturulması

Raster veri setlerinin en küçük elemanı olan pikseller, atanan değerleri ile değer haritasının da temelini teşkil eder. Piksellere atanan değer, taşınmaz değerine etki eden faktörlerin bir fonksiyonudur. Bu fonksiyon uzaklığa bağlı bir fonksiyon olabileceği gibi, özellik gösteren bölge kapsamında kalmış da olabilir. Örneğin kent merkezine olan uzaklık, her bir pikselin mesafeye bağlı bir fonksiyona dayalı olarak puanının (değerinin) atanmasını gerekli kılar. Bunun yanında eğim ya da bakı gibi faktörlere ait puan ataması

ise bu faktörlerin bir fonksiyonu olarak üretilir. Bu işlemler ArcInfo yazılımının GRID modülünde yapılabileceği gibi ArcView ortamında da gerçekleştirilebilir. Şekil 33 ve şekil 34 kent merkezine olan yakınlık değer faktörünün raster tabanlı uzaklık ve puan dağılımını göstermektedir.



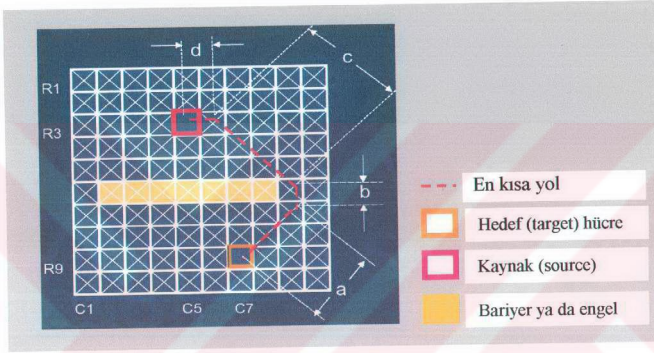
Şekil 33. Trabzon kent merkezine yakınlık puan değer haritası



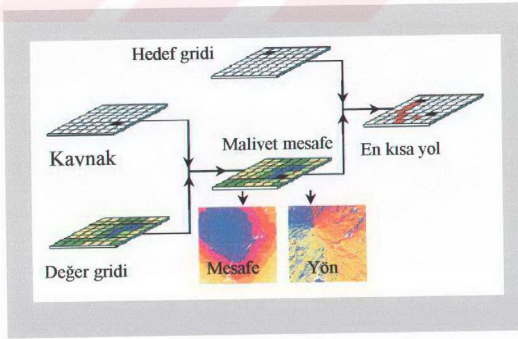
Şekil 34. Trabzon kent merkezine yakınlık yürüyüş mesafesi haritası

Maliyet yol analizi (costpath analyst): En uygun (optimum) koridor belirleme olarak da bilinen bu analiz, iki bölge arasındaki, etkili faktörler (arazi eğimi, toprak cinsi, arazi maliyeti, vb. faktörler) dikkate alınarak en uygun arazi koridorunun ya da en kısa yolun belirlenmesi işlemidir (Örneğin iki şehir arasında tesis edilmesi planlanan yüksek gerilim

enerji nakil hattı için arazi üzerindeki en uygun koridorun belirlenmesi). Grid mimarisi optimum koridor ya da güzergah belirlerken node-link teorisini temel kabul eder. Burada her bir hücre node olarak kabul edilir. Bu yöntem iteratif bir çözüm ortaya koyar (URL-24, 2003). Sistem hedef noktasına ulaşmak için karşılaşacağı engellerin (bariyerlerin) (vadi, ırmağ vb.) etrafından dolaşır. Hedefe varırken çarpraz, boyuna ve enine hareket edilir. Sonuç olarak toplam maliyet hedef pikseline giden en düşük maliyetli yolun toplamıdır ($a+b+c+d$) (Şekil 35).



Şekil 35. Piksel tabanlı en kısa yol analizi



Şekil 36. Optimum güzergah belirleme girdi ve çıktı katmanları

Sistemin genel işleyişi; en ucuz ya da en kısa yolun bulunması için öncelikle iki grid katman gereklidir ki bunlardan bir tanesi kaynak grid (kaynak veya başlangıç nesnelerinin bulunduğu grid katmanı), diğeri de değer (piksel başına maliyet) gridi'dir. Değer grid'i farklı grid katmanlarının ağırlıklı ya da ağırlıksız olarak birleştirilmesiyle elde edilebilir. Bir başka ifadeyle en düşük maliyetli güzergahı belirlerken maliyeti etkileyecek unsurların göz önüne alınarak oluşturulan grid katmanıdır (arazi kullanımı, eğim, arazi değeri vb.).

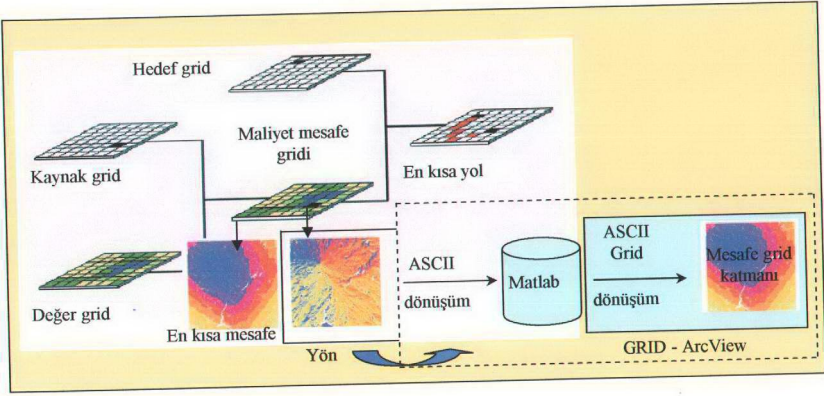
Maliyet mesafe gridini oluşturma işlemine yayılma fonksiyonu da denir; tanım olarak bir yada daha fazla hedef noktasından başlayarak bütün yönlerde gittikçe dışa doğru hareket ederek bir olay için değer belirlenmesidir. Her bir adımda, bir değişken (mesafe, seyahat zamanı, seyahat maliyeti gibi) biriktirilir. Her geçilen yer bu birikmiş değere atanır. Önceki kriter hareketin toplam değerine eşit olduğu zaman işlem durur. Çıktı dosyası toplam yüzey olarak bilinir. Yayılma (spread) fonksiyonu tipik piksel tabanlı bir işlemdir ve daha fazla karmaşık bir yüzey özelliğine değer verilebilmesi için kullanılabilir.

Yayılım fonksiyonunda hedef hücreden olan seyahat mesafesine değer verildiği zaman mesafe dışa doğru olan her birimde toplanır. Hedef hücreye tamamıyla (her yönden) komşu olan hücre başlama noktasından 1 birim mesafeye sahiptir. Köşegen olarak komşu hücre 1.414 birim mesafeye sahiptir. Hedef hücreden uzakta olan hücrelere direkt ya da köşegensel olarak diğer hücrelerin üzerinden ulaşılabilir. Bu yüzden birçok yoldan ulaşım sağlanabilir. Genelde ulaşılacak yer için belirtilen en kısa mesafe pikselden geçiş maliyeti; pikselin maliyet değeri (değer gridindeki piksel değeri) ile o pikselin genişlik (pixel size) değerinin çarpımına eşittir (ortogonal genişlik için 1 değeri, diagonal yani köşegen genişlik için 1.414 değeri alınır). A hücresinden ona komşu olan B hücresine geçiş zamanı; A hücresindeki geçiş zamanının 0.5 ile çarpılması ve B hücresinden geçiş zamanının 0.5 ile çarpımının toplamına eşittir. 0.5 ile çarpılmasının nedeni, hareketin bir hücrenin merkezinden diğer hücrenin merkezine doğru olmasıdır. Başlangıç noktasından grid içindeki gidilecek noktaya olan toplam seyahat zamanı komşu hücre değerleri ile komşu hücreden gidilecek hücreye olan seyahat zamanının toplamıdır. GRID uygun güzergâh analizi işlemi sonucunda üç farklı katman ortaya çıkar. Bunlar; her bir piksel için toplam maliyetin piksel değeri olarak atandığı maliyet gridi (COSTDISTANCE grid), pikselle hangi kaynaktan ulaşıldığını belirleyen tahsis (ALLOCATION) grid ve piksellerin hareketi halinde hangi yönde gidildiğini tutan yön (DIRECTION) gridi'dir (Şekil 36 ve şekil 37).

Mesafe değerlerinin hesaplanması; taşınmazları temsil eden piksellerin değere etki eden faktörlere olan uzaklığının belirlenmesinde, bir başka ifadeyle mesafenin

tanımlanmasında iki yöntem vardır. Bunlardan birincisi en kısa mesafe, pisagor ya da kuş uçuşu mesafesi, ikincisi ise tanımlı bir güzergah üzerindeki toplam mesafedir. Bilgisayar teknolojilerinin gelişmediği dönemlerde kuş uçuşu mesafesi kullanılır idi. Çünkü bu yöntemin kullanımı oldukça pratiktir. Faktör merkezli, değişik mesafelerde çizilen çemberler, hangi taşınmazları içine alıyorsa çember yarıçapı, taşınmazın faktöre olan uzaklığı olarak dikkate alınırdı. Bu yöntem Ertaş, (2000) tarafından da kullanılmıştır. Bu yöntemin sahip olduğu dezavantajlar ve uygulamada hedefe varışlarda yürüyüş mesafelerinin kullanılması, uygulayıcıları yeni yöntemler arayışına itmiştir. CBS teknolojilerinin gelişimi ağ analizlerinin gelişimini de kapsamış ve günümüzde yol ağı üzerinden kalkış ve varış noktaları arasındaki toplam mesafeyi, maliyeti ya da geçen zamanı hesaplayan sistemler geliştirilmiştir.

Bu çalışmada da hesaplanan mesafe, yürüyüş mesafesidir. Örneğin okula olan mesafe; bir öğrencinin okula gitmek için geçtiği güzergaha ait uzunluklarının toplamıdır. Vektör veri setleri için ağ analizi yapan yazılımlar bu hesaplamaları kolayca yapabilmektedir. Ancak raster veri setlerinde bu işlem biraz daha karmaşık bir yapıdadır. Bu çalışmada kullanılan GRID yazılımı da doğrudan mesafe hesaplanamamakta ancak maliyete veya zamana bağlı mesafe hesaplamaktadır. Mesafeyi hesaplayabilmek için öncelikle bir kaynak katmanına ihtiyaç duyulur. İlâveten bir de değer katmanına ihtiyaç vardır. Bu çalışmada değer katmanı olarak yol katmanı kullanılmış kaynak katmanı olarak da mesafesi hesaplanacak faktörlerin olduğu grid katmanı kullanılmıştır. Yazılım, kaynak ve değer katmanı girdi verilerini kullanarak maliyet-mesafe ve mesafe-yön katmanlarını oluşturmaktadır. Ancak maliyet mesafe katmanı, doğrudan mesafeyi vermediği için bu çalışmada kullanılmamıştır. Bunun yerine yön katmanı kullanılarak doğrudan mesafenin elde edildiği mesafe grid katmanı oluşturulmuştur. Bu işlem için önce yön katmanı ASCII formata dönüştürülmüş ve MATLAB yazılımında, yazılan ilave bir kod ile, bu dosyadan mesafeler hesaplanmıştır (Ek 3). Oluşturulan yeni dosya hem ArcView hem de GRID ortamında raster formata dönüştürülebilmektedir. Şekil 37 bu yöntemin genel tasarımını göstermektedir.



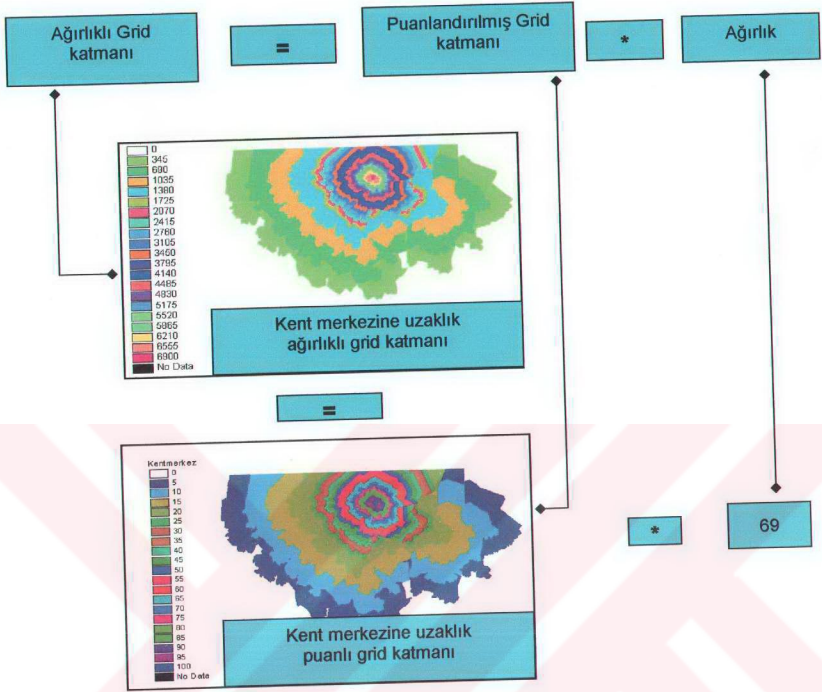
Şekil 37. Mesafe grid katmanının oluşturulması

2.5.5. Ağırlıklı Pksel Puanların Belirlenmesi

Pksel puan değerlerinin belirlenmesinden sonraki adım, ağırlıklı pksel değerlerinin hesaplanmasıdır. Bu işlem için öncelikle her bir faktörün ağırlığının belli olması gerekmektedir.

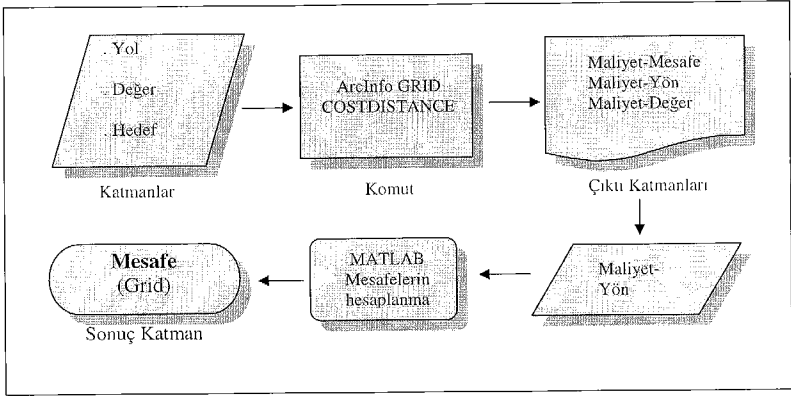
Faktör ağırlıklarının belirlenmesinde değişik yöntemler kullanılmaktadır. Bu çalışmada anket çalışması ile önceden belirlenen değer faktörlerinin kişisel olarak önemi araştırılmış ve istatistiksel yöntemler ile ağırlıklar belirlenmiştir. Bu konuda ayrıntılı bilgi 2.5.1. bölümünde verilmiştir. Faktör ağırlıkları belirlendikten sonra, puanlandırılmış faktör katmanları ile çarpılarak ağırlıklı pksel puan değerleri belirlenmiş olur. Bu işlemin sonucunda da ağırlıklı faktör katmanları elde edilmiştir. Ağırlıklı veri katmanların belirlenmesi, ArcInfo GRID modülünde gerçekleştirilebileceği gibi, ArcView ve ArcMap yazılımları ile de üretilebilir. Bu işlem, GRID modülünde basit iki terimin çarpımı gibi bir komut işlemidir.

ArcView ve ArcMap yazılımında "Map Calculator" fonksiyonu raster tabanlı veri setlerine yönelik işlemlerin gerçekleştirilmesi için tasarlanmıştır. Raster veri setlerine yönelik temel matematiksel işlemlerin yapılması, pksel bazlı uygulamalar gibi birçok işlem de yapılabilir. Yapılan çalışmada her iki yazılımdan da faydalanılmıştır.



Şekil 38. Ağırlıklı veri katmanının oluşturulması

a) *Grid işlemleri ve piksel puan hesabı*: Değere etki eden faktörlerin her bir piksele olan uzaklığına göre, her bir piksel için 0 ile 100 arasında değişen bir değer ataması yapılır. Bu değer pikselin değer faktöründen etkilenme derecesini veya kalitesini ifade etmektedir. Örneğin ana yola yakınlığı 50 metre olanlara 100 puan 50-100 arasına 90 puan gibi her bir piksel için bir puan ataması yapılır. 0 ile 50 metre arasında piksele atanan değer bir anlamda o pikselin diğer piksellere göre değerini veya kalitesini ifade etmektedir. Fakat negatif etkenler için bu değer ters olarak uygulanır (Zeng ve Zhou, 2001). Örneğin bir gürültü merkezine yakınlıkta puanlama 0 (sıfır) dan 100'e doğru yapılır. Yani faktöre yakın mekanlar düşük değer (0), uzakta olanlar ise yüksek değer alır (sıfırdan büyük, ≤ 100).



Şekil 39. Mesafe değerinin belirlenmesinde temel işlem adımları

$$\begin{aligned}
 \text{Okula yakınlık} = F1(x) \quad \mu F1(x) = & \begin{cases} 100 \text{ puan} \dots\dots\dots 0 \leq \text{mesafe} \leq 300 \\ 90 \text{ puan} \dots\dots\dots 301 \leq \text{mesafe} \leq 600 \\ 80 \text{ puan} \dots\dots\dots 601 \leq \text{mesafe} \leq 800 \\ \dots\dots\dots \\ 0 \text{ puan} \dots\dots\dots \text{mesafe} \geq 1500 \end{cases} \quad (3)
 \end{aligned}$$

Faktör etki mesafelerinin belirlenmesi için faktörlerin etki alanları belirlenmelidir. Bu konuda kent plancılarının (ulusal ve uluslararası) kabul ettiği kentsel donatıların etki alanları kullanılmıştır. Bu konu için detaylı bilgi Çetiner, (1972) ve Eker ve Ersoy (1981) çalışmalarından elde edilebilir. Tablo 16, kentsel donatıların hizmet yarıçaplarını göstermektedir.

Tablo 16. Kentsel donatıların hizmet mesafeleri (Çetincir, 1972; Eker ve Ersoy 1981'den geliştirilmiştir).

Hizmet Cinsi	Hizmet Alanı Yarıçapı	
	İdeal	Maksimum
Ana okulu	1-2 blok	400
İlkokul	400	800
Ortaokul	800	1200
Lise	1200	1600
Süper market	1000	1500
Oyun yeri (% yaş altı)	400	
Çocuk bahçesi (6-14 yaş arası)	400	800
Oyun alanı (15 yaş ve yukarısı)	1600	
Park	400	800
Semt parkı	800	2400
Kent ya da bölge parkı	3200	6400
Alış-veriş merkezi	400	800
Sosyal, kültürel, eğlence tesisleri	800	
Sağlık tesisleri merkezi	800	
Postane	2000	
Ana yollar (35-45 metre)	2400	3200
İkincil yollar (24)	1200	1600
Toplayıcı yollar (19.5)	400	800
Toplu garajlara olan uzaklık		300
Genel taşıt araçlarına olan uzaklık		500

Faktör mesafelerinin hesaplanması; Bir faktörün taşınmaza olan mesafesinin hesaplanmasında iki yaklaşım söz konusudur. Bunlardan ilkinde, en kısa mesafe olan kuş uçuşu mesafesi ya da pisagor uzunluğu, ikincisinde ise yürüyüş mesafelerinin toplamı esas alınır. Literatürde her iki yöntemde kullanılmaktadır. Yürüyüş mesafesinin bulunmasında Arc/Info da öncelikle üç katman gereklidir. Bunlar değer katmanı (her bir yol güzergahının geçilmesinde gerekli maliyet), yol ağı ve hedef noktalarıdır. GRID modülünde hesaplanan costpath yani en kısa yol güzergahları doğrudan mesafeyi vermez. Bu değerler maliyeti de içeren değerlerdir. Bu problemi aşmak için yani mesafe değerini elde edebilmek için MATLAB yazılımında bir kod yazarak, ArcInfo GRID'de elde edilen Costdirection (her bir piksel için en düşük maliyetli güzergah verilerinin tutulduğu katman) katmanından her bir piksel için mesafe hesaplanmaktadır. Mesafeler hesaplandıktan sonra ikinci aşama piksel puanları belirlenir. Bu işlem için, sosyal donatı alanlarına olan mesafeler ya da

faktör etkisi 0-100 arasında derecelendirilerek her bir piksel için puan ataması yapılır, bu çalışmada da kullanılan faktörler ve mesafe puanları ek tablo 5'de verilmiştir. Ancak hesaplamalarda dikkate alınan her bir değerlendirme faktörü ayrı ayrı aşağıda irdelenmiştir.

a) *Şehrin zararlı bölgelerine olan mesafe*: Şehrin zararlı bölgelerine olan yakınlık taşınmaz değerini negatif olarak etkilemektedir. Dolayısıyla faktöre mesafe ile faktör puanı arasında pozitif bir ilişki vardır. Mesafe arttıkça puan değeri de artmaktadır. Çalışmada 300 m. den sonra etkinin ortadan kalktığı kabul edilerek bu faktörün puanlaması geliştirilmiştir (Ek tablo 5).

b) *Cazibe merkezlerine olan mesafe*: Şehrin yoğun bölgelerinde ticari aktivite ve insanları çekmesi taşınmaz değerine pozitif etki yapmaktadır. Taşınmaz değeri de cazibe noktalarında maksimum seviyeye çıkarken bu noktalardan uzaklaştıkça azalır ve bir noktadan sonra etkisini kaybeder. Kentin önemli kavşak ya da nirengi (landmark) noktaları buna örnek olarak gösterilebilir. Bu faktör için mesafe puan tablosu ek tablo 5'de verilmiştir.

c) *Gürültü*: Yapılan çalışmalarda gürültünün taşınmaz değerine negatif etki yaptığı belirlenmiştir. Bazı çalışmalarda ise ikametgah amaçlı taşınmazlarda en önemli faktörlerden biridir. Gürültü kontrol yönetmeliğine göre, gürültünün genel olarak her kent bütünü için 45 dB(A) ile 55 dB(A)'lık sınırlar içerisinde olması gerekmektedir. Trabzon kenti için, Özbilen (1995) ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmadan yola çıkarak kent için gürültü noktaları sayısal ortama aktarılmıştır. Her bir noktadaki gürültü değerlerine bağımlı olarak gürültü haritası (Ek şekil 1) ve bu haritadan da gürültüye dayalı puan katmanları oluşturulmuştur. Puan gürültü tablosu tablo 17'de görülmektedir.

d) *Eğitim tesislerine olan mesafe*: Eğitim tesislerinin taşınmaz değerine olan etkisinde anaokulu, ilköğretim, lise ve üniversite birimleri kullanılmıştır. Mesafelerin belirlenmesinde eğitim tesislerinin kent planı kapsamında belirlenen hizmet alanı esas alınmıştır. eğitim tesisleri de kendi içinde farklı ağırlığa sahiptir. Yani bir üniversitenin etrafındaki taşınmazlara yaptığı pozitif etki anaokulunun etrafına yaptığı etkiden farklıdır. Yapılan çalışmalar sonucunda genel bir ağırlık belirlenmiştir. Anaokulu 0.1, ilköğretim 0.3, lise 0.2 ve üniversite için 0.4 ağırlık olarak belirlenmiştir. Her bir birim önce kendi içinde puanlandırılmış daha sonra tümü toplanarak eğitim tesisleri için tek bir puan katmanını oluşturulmuştur. Eğitim tesisleri içinde puan mesafe tablosu ek tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 17. Gürültü puan tablosu

Min.dB(A)	Max.dB(A)	Puan
53	55	100
56	58	90
59	60	85
61	63	80
64	66	70
67	68	60
69	71	50
72	74	40
75	76	30
77	79	20
80	82	10
83 >		0

e) *Sağlık tesislerine olan mesafe:* Çalışma alanında 9 adet hastane 18 adet ise sağlık ocağı bulunmaktadır. Sağlık ocakları 5.000–10.000 kişiye hizmet verecek şekilde planlanmaktadır (Aydemir, vd., 1999). Sağlık ocakları arasındaki maksimum mesafe 3.000 metre olarak bulunmuştur. Bu değerin yarısı da bir sağlık ocağının etki alanı olarak kabul edilmiştir. Puanlama işleminde maksimum mesafe 1.500 metre olarak alınmış ve eşit artırımlarla puanlandırma yapılmıştır. Aynı şekilde hastaneler için ise 4.000 metre maksimum etki alanı olarak kabul edilmiştir. Eğitim tesislerinde de olduğu gibi sağlık tesislerini de ağırlıkları farklı olarak alınmış ve hastaneler için 0,8, sağlık ocakları için ise 0,2 ağırlık kabul edilmiştir.

f) *Anayol ağına mesafe:* Ulaşım; malların insanların, enerji ve haberlerin en ucuz ve en kısa sürede yer değiştirmesi olarak tanımlanır. Ulaşım günlük hayatın ayrılmaz bir parçasıdır ve bugün artık planlama büyük ölçüde ulaşım aksları ile düşünülmektedir. Günümüzde ulaşım planlaması en önemli basamaklardan biri halinc gelmiştir (Aydemir, vd., 1999). Taşınmazlarında değerlerinde ulaşım ağına olan mesafesi önemli bir rol oynar. Bu bağlamda bir çok taşınmazın satılması durumlarında değeri etkileyen bir unsur olarak devreye girer (E5 karayoluna 500-1000 m. mesafede gibi). Ulaşım yolları genişliklerine göre sınıflandırılabilir ve her bir yol türünün de etki alanı değişmektedir. Tablo 18 ulaşım amaçlı yol türleri ve etki mesafeleri görülmektedir. Bu faktöre ait puan mesafe tablosu ek tablo 5'de dir.

Tablo 18. Ulaşım ağı tür ve etki mesafeleri (Aydemir, vd., 1999)

Türü	Genişliği	Etki Mesafesi
Ana yollar	35-45	2400-3200
İkincil yollar	24	1200-1600
Toplayıcı yollar	19.5	400-800

g) *Kent merkezine uzaklık*: Kent merkezinde taşınmaz değerlerinin en yüksek düzeye ulaştığı yapılan bir çok çalışmada (Aysu, 1990; Arslan, 1997) ve günlük yaşantılarda görülmektedir. Kent merkezine uzaklık ile taşınmaz değerleri arasında negatif bir ilişki vardır. Bir başka ifade ile kent merkezine uzaklık artarken taşınmaz değerleri düşer. Belirli bir noktadan sonra bu etki sabit kalır. Bu etkinin mesafesi kentin yapısına (nüfus, kent merkezinin işlevi, merkez sayısı) göre değişiklik gösterir. Maksimum etki mesafesi 3500 m. olarak alınmıştır. Artış lineer bir artış olmayıp merkeze çok yakın yerlerde daha çok sonraki bölümlerde ise değişken bir yapı gösterdiği kabul edilmiştir. Bu tanımlamalar çevresinde kullanılan puan cetveli ek tablo 5’de verilmiş ve elde edilen kent merkezine uzaklık puan haritası ise şekil 33’de görülmektedir. Şekil 75 ve şekil 78, bu çalışma kapsamında elde edilen rayiç değerlerin üç boyutlu gösterimi görülmektedir. Ek şekil 4, ise Amerika’da Chicago kenti için yapılan çalışmadan elde edilen bir sonuçtur. Her iki şekilde oldukça benzerlikler görülmektedir. Buradaki önemli husus her iki şekilde de kent merkezinde taşınmaz değerlerinin maksimum seviyeye ulaştığının görülmesidir.

h) *Yeşil alanlara olan mesafe*: Gelişmiş ülkelerde yapılan çalışmalarda olduğu gibi, ülkemizde yapılan çalışmalarda da (Nalbantoplu, 1997), yeşil ve rekreasyon alanlarının taşınmaz değerine pozitif etki yaptığı belirlenmiştir. Yeşil alanlar genelde 400-1600m. mesafesindeki bir alana hizmet verirler. Planlama aşamasında mahalle yada semt ölçeğine göre büyüklükleri belirlenir. Bu çalışmada mahalle birimi göz önüne alınarak yeşil alanlara ulaşımın minimum seviyesi olan 800 m. maksimum ulaşım mesafesi olarak alınmıştır (kente yönelik açık yeşil alanların hizmet alanı yarıçapı 800-1000m. arasındadır). Bu faktöre ilişkin yapılan mesafe puan cetveli ek tablo 5’de görülmektedir.

ı) *Çocuk bahçesine olan mesafe*: Ülkemizde, ailelerin çocuklarını güvende hissettiği uzaklık batı ülkelerinden daha kısadır. Örneğin Doğu Karadeniz Bölgesi kentlerinde yapılan bir araştırmada çocukların evden uzaklaşmasına izin verilen ortalama uzaklık 6-11 yaş grubu için 200-260m., 12-15 yaş grubu için ise 350-400m., dir. Ancak ailelerin önemli bir oranı çok daha yakın mesafeleri onaylamaktadır (Aydemir, vd., 1999). Bu kapsamda

çocuk bahçesine maksimum uzaklık 400m. alınarak yapılan mesafe puan tablosu ek tablo 5'de verilmiştir.

i) *Otopark sahasına olan mesafe:* Otopark yerlerinin seçiminde ve düzenlenmesinde dikkat edilmesi gereken konulardan biri de yitürime mesafelerinin göz önüne alınmasıdır. Bu mesafe araç sahipliğinin yüksek olduğı ölkelerde yaklaşık 50-150m. olarak öngörülmektedir. Özel araçların seçilen konut tipine göre ya her konuta kadar ulaştırılmasını ya da en fazla 50m., mesafede belli noktalarda otoparklarda tutulması söz konusudur (Aydemir, vd., 1999). Bu çalışma için maksimum mesafe olarak 250m. kabul edilmiştir (Ek tablo 5).

j) *Güvenlik birimlerine olan mesafe:* İdeal bir yerleşim birimi ilköğretim ölçeğı biriminde olduğı için burada da bu mesafe 1200m. kullanılabilir. Trabzon için ortalama güvenlik mesafesi 2000-2500m. arasındadır. Dolayısıyla puanlamada maksimum mesafe olarak 1200m. alınabilir (Ek tablo 5).

k) *Sahile olan mesafe:* Sahil kesiminin bir rekreasyon alanı olduğunu kabul edilir ise, bu tür alanlardan da kentlinin yararlanma isteğı üst seviyededir ve bu alanlara erişebilirlik ön plana çıkmaktadır. Özellikle ebeveynlerin ailece gezebilecekleri bu tür alanlara erişebilmesi ortalama bir yürüyüş mesafesi olmalıdır. Bu amaçla büyük oyun alanlarına erişebilme mesafesi 600-650m kabul edilebilir. Erişim mesafesine göre mesafe puan indeksi ek tablo 5'de görölmektedir.

l) *İbadet merkezine olan mesafe:* Kentlerimizde yer alan ibadet merkezleri (cami vb) konumu itibariyle cazibe merkezi niteliğı taşıyabilmektedir. Özellikle bu türden yerleşme birimlerinde dini tesislerin kullanıcıları, bu tesislere en kısa zamanda ulaşılabilme arzusu taşırlar. İlkokul yerleşme biriminin elemanlarından sayılan dini tesis alanları, ilkokulların en uzak konuta olan mesafeleri (maksimum 800m.) dikkate alınarak merkezi bir yere konumlandırılmalıdır. (Aydemir, vd., 1999). Bu amaçla oluşturulan mesafe puan tablosu ek tablo 5'de görölmektedir.

m) *Alış-veriş merkezlerine olan uzaklık:* Kentlerin maksimum değer noktalarına ulaştığı yerler alış-veriş merkezleri ve çevresidir. Alış-veriş merkezleri bir tür dışsalılık oluşturur. Özellikle kent merkezlerine yerleşen alış-veriş merkezleri rantın maksimum seviyeye ulaştığı kent merkezlerinin rantını daha da yukarı çıkarmaktadır. Bu bağlamda süper marketlerde aynı işlevi görmektedirler. Marketlerin etki alanı büyüklüğü de bağlıdır. Türkiye'de harcanabilir gelirin %82'si tüketime gittiğı ve ortalama gelirin 500\$ olduğı varsayımında her bir mağaza tipinin müşteri çekebileceğı belli bir alan vardır. Bu küçük bir

süper market için 400m., 3M Migros için 5 km., Carrefoursa için 20 km.'dir (Sabah Gazetesi, 1998). Tez çalışma alanında daha çok küçük ölçekli süper marketlerin bulunmasından dolayı marketlerin 400m. lik bir alanı etkileyeceği kabul edilmiştir. Bu bağlamda oluşturulan mesafe puan tablosu ek tablo 5'de görülmektedir.

n) *Topografya*: Topografinin taşınmaz değerine etkisini *bakı* ve *eğim* yönünden değerlendirilmiştir. Bakı için 0.3, eğim için ise 0.7 ağırlık alınarak iki faktör topografya faktörü olarak tek bir faktöre dönüştürülmüştür. Bölgesel ölçekte sıcaklık, yağış, nem, bulutluluk, rüzgarın yön ve gücü, yerel ölçekte sıcak/soğuk yamaçlar, hava drenajı, rüzgar eksikliği, ısı depolama ve yansıtma planlamayı etkileyen iklimi elemanlarıdır. Planlama ile yaratılacak yapay çevrenin önemli işlevlerinden biri de iklimsel etmenlerin neden olduğu, rahatsızlık veren bazı koşulların giderilmesi, insan için uygun konfor koşullarının yaratılmasıdır. Ayrıca enerjinin giderek değerlendirildiği ve çevre sorunlarının arttığı günümüzde “daha az enerji tüketmek ve yenilenebilir enerji kaynaklarından (güneş enerjisi vb.) yararlanmayı artırmak” gibi amaçların varlığı, kentlerde planlama açısından, soğuk iklim bölgelerinde *güney yamaçlara* yerleşmesi ve yerleşmenin yoğun yapılması uygunken, nemli iklim bölgelerinde *güney doğu yamaçlar* tercih edilir ve yapılmasının yaygın ve az yoğun olması istenir (Aydemir, vd., 1999).

Yerleşilecek arazinin eğimi yapılaşma maliyetini (yapı+altyapı) etkilediği ve yerleşmede bazı teknik altyapı sorunları doğurduğu, doğal hava hareketlerini değiştirdiği, mikro klima yarattığı için önemlidir. Genelde yapılaşma maliyeti en düşük araziler, eğimi %10 dan az olan arazilerdir. Arazi eğimi arttıkça teknik nedenlerle, özellikle yol ve kanal yapım maliyeti artar. Örneğin %20 eğimli bir arazide yol ve kanal maliyeti %5 eğimli arazideki yol ve kanal maliyetinin sırası ile 1.5 ve 2 katıdır. Konut yerleşimi açısından %20 den az eğimli araziler sorun yaratmazlar. %21-30 eğimli arazilerde atık suyunun uzaklaştırılması, temiz su temini vb. konularda çözülebilir teknik sorunlar çıkar. Arazide “setleme/teraslama” gibi düzenlemeleri gerektirir. %31-40 eğimli arazilerde gerek mimari tasarım, gerekse çevre düzeyinde özel çözümlere gidilerek (örneğin set evler, teras evler, yapı içinde kot farkları oluşturulması vb.) arazi kullanılabilirse de teknik altyapının maliyeti çok yüksektir. %41 den büyük eğimli araziler ekonomik olarak yerleşmeye uygun değildir. Hem altyapı hem de yapı inşaa maliyeti yüksektir. %50-65 eğimli arazilerde, genelde ciddi heyelan sorunu bulunur. Tüm bunlara bağlı olarak değerlemede dikkate alınan bakı ve eğime bağlı puan değerleri tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19. Bakı ve eğim puan tablosu

Bakı		
yön		puan
Kuzey	Kuzey doğu	50
Kuzey doğu	Doğu	50
Doğu	Güney doğu	90
Güney doğu	Güney	100
Güney	Güney batı	80
Güney batı	Batı	70
Batı	Kuzey batı	50
Kuzey batı	Kuzey	50

Eğim		
min	max	Puan
0	10	100
11	20	70
21	30	50
31	40	20
42	50	10
50 > 0		0

o) *Ada içindeki konum:* Taşınmazların bir yapı adası içerisindeki konumu özellikle ada köşesi olup olmaması yönünden önemlidir. Yani taşınmaz ada köşesine yaklaştıkça değeri artarken ada köşelerinden maksimum değere ulaşır. Bu amaçla değerlendirme işleminde her bir piksel için yapı adaların oluşturduğu yol kavşağına olan mesafesi hesaplanmış ve mesafeye göre puan katmanı oluşturulmuştur. Mesafe puan tablosu ek tablo 5'de görülmektedir.

ö) *İtfaiyeye olan mesafe:* Taşınmaz sahipleri her türlü can ve mal güvenliği için kendilerinin güvende olmasını isterler. İtfaiye de çıkması muhtemel bir yangının sigortası konumundadır. İtfaiye merkezine ne kadar yakın olunursa ya da itfaiyenin en kısa sürede erişebileceği bir mesafede olması taşınmaz sahiplerince bir tercih nedenidir. Trabzon kenti ölçeğinde en uzak ulaşılacak nokta ortalama olarak 10km. mesafededir. Buna göre mesafe puan tablosu (Ek tablo 5).

p) *İmar durumu:* Taşınmaz değerine etki eden en önemli faktörlerden birisi taşınmazın imar planındaki durumudur. Yani taşınmazın imarla birlikte izin verilen kat yüksekliği, TAKS ve KAKS gibi özellikleridir. Ancak kitlesel değerlendirme işlemlerinde fazlaca ayrıntıya girilemez. Ancak böyle bir veri mevcutsa değerlendirme işlemine katılabilir. Bu çalışmada Trabzon Belediyesi 1989 Revizyon İmar Planı esas alınmıştır. İmar

planındaki sosyal donatı, kamusal alanlar ve yapı alanları genel olarak altı ana bölümden oluşmakta ve her bir bölüm de kendi içinde farklı kullanımlara ayrılmaktadır. Bu kullanım türü taşınmazın değerini belirleyen unsurlardan biridir. Örneğin bazı taşınmazlar park veya sosyal donatı alanı olarak tahsis edilerek değeri minimize edilirken bazı yapı adalarına verilen imar hakları ile bu değerler maksimize edilebilmektedir. Dolayısıyla imar haklarındaki farklılık, yapı adalarının da kendi içinde değer farklılaşmasına neden olmaktadır. Bu kapsamda imar planı vasıflarına göre puan indeksleri tablo 20’de verilmiştir.

Tablo 20. İmar planı özellikleri puan tablosu

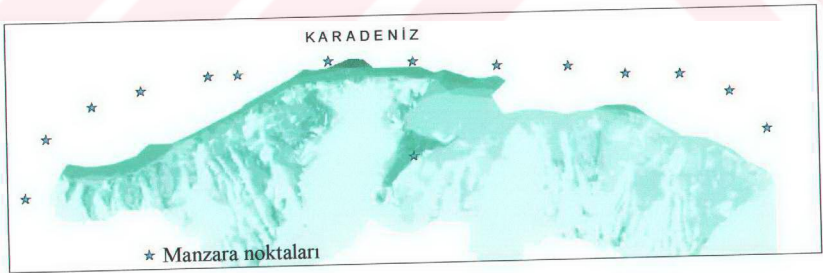
İmar planı genel kullanımı	Tahsis amacı	Puan
Kentsel çalışma alanları	Sosyo kültürel Tesisler	0
	Tali iş merkezi	100
	Kentsel bölgesel iş alanı	100
	Yönetim merkezleri	0
	Pazarlama alanları	0
	Konut dışı kentsel çalışma alanı	50
	Askeri alan	0
Kentsel sosyal altyapı alanları	İlköğretim, ortaöğretim, sağlık tesisleri, spor alanı, dini tesisler	0
Kentsel teknik altyapı	Liman, havaalanı, terminal, trafo merkezi, genel otopark	0
Kentsel yerleşme alanları	Geliş. Konut alanı 150/ha	60
	Mesken 200/ha	80
	Mesken 150/ha	70
	Mesken 300/ha	100
	Geliş. Konut alanı 200/ha	70
Koruma alanları	Sit koruma alanı	20
	Jeolojik yapı yasağı	0
	Askeri alan	0
	Taşkın alanları	0
	Park ve dinlenme alanları	0
Açık ve yeşil alanlar	Oyun alanları	0
	Ağaçlandırılacak alan	0
	Çocuk bahçeleri	0
	Koruluk alan	0
	Fuar ve panayır alanı	0
	Sahil bandı rekreasyon alanı	0

r) *Manzara*: Taşınmazın sahip olduğu manzara yani taşınmazdan görülebilen doğal güzellikler taşınmazın değerine olumlu etki yapmaktadır. Bir taşınmazın manzarası nitel

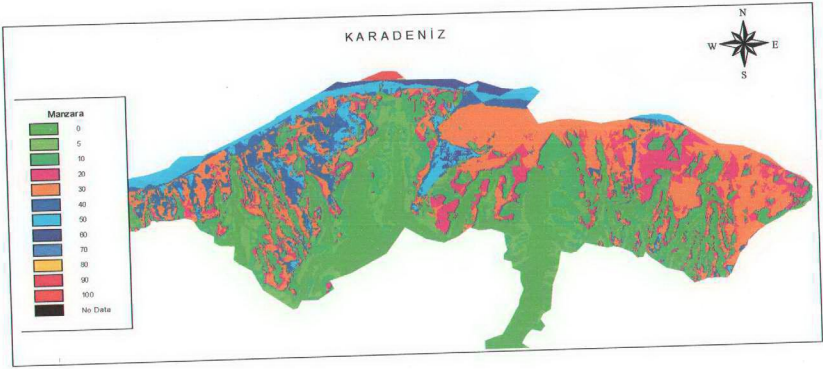
olarak klasik (iyi, kötü, dağ, deniz vb.) yöntemlerle belirlenebilir. Ancak nominal değerlendirme yönteminde bu değerın matematiksel olarak ifade edilebilmesi gerekir. Bu amaçla CBS yazılımlarında iki yöntem vardır. Bunlardan birincisi taşınmazın görüş alanı, diğeri ise belirlenen manzara noktalarının yüzde kaçının taşınmazdan görülebileceğidir. Yapılan çalışmada ikinci yöntem tercih edilmiştir. Bu amaçla 16 (yazılım max.16 noktaya izin verir) adet manzara noktası belirlenmiş ve puan tablosu Tablo 21'e göre belirlenmiştir (Şekil 40 ve Şekil 41).

Tablo 21. Manzara nokta sayısı puan indeksi

Nokta sayısı	Puan
16	100
14-15	90
13	80
11-12	70
10	60
8-9	50
6-7	40
5	30
3-4	20
1-2	10
1 <	0



Şekil 40. Değerleme için belirlenen manzara noktalarının Trabzon kentinde dağılımı

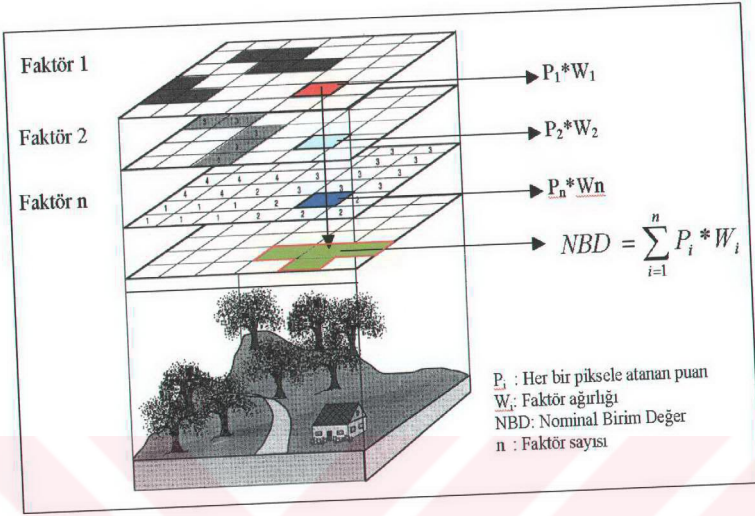


Şekil 41. Manzara analizi sonucu puanlandırılmış grid katmanı

s) *Çevre*: Çevresel faktör değerlendirme bölgesinin ekonomik kalitesini açıklar. Taşınmaz değerleri yükseldikçe çevresel faktör değeri de artar. Kentlerin çevresel değerlerini belirlemek oldukça güçtür. Ancak bir yaklaşım göstermesi açısından varsa kentin mevcut emlak vergi değerleri baz olarak alınabilir. Bu amaçla mahalle ölçeğinde belediyece belirlenmiş sokak bazındaki emlak vergi değerleri her bir mahallenin çevre değerini oluşturabilir kabulü yapılmıştır. Kent bazındaki en yüksek ve en düşük vergi değerlerine göre puanlama yapılarak çevresel puanlar üretilmiştir.

2.5.6. Piksel Tabanlı Nominal Değer Haritasının Oluşturulması

Daha önceki bölümlerde de açıklandığı üzere, ağırlıklı grid katmanlarının her birinin toplanması ile piksel bazında nominal değer haritası elde edilir. Puanlandırılmış her bir faktöre ait grid katmanı, ağırlığı ile çarpılarak ağırlıklı grid katmanları oluşturulur. Ağırlıklı grid katmanlarının toplanması ile de nominal değer haritası elde üretilmiş olur (Şekil 42).



Şekil 42. Piksel bazında nominal birim değerinin hesaplanması

$$ND = a_faktör(i) + a_faktör(i+1) + a_faktör(n) \quad (4)$$

$$ND = p_faktör(i) * ağırlık(i) + p_faktör(i+1) * ağırlık(i+1) + ... p_faktör(n) * ağırlık(n) \quad (5)$$

Burada;

n; kullanılacak maksimum faktör sayısı

a_faktör; ağırlıklı faktör grid katmanı

p_faktör; puanlı faktör grid katmanı

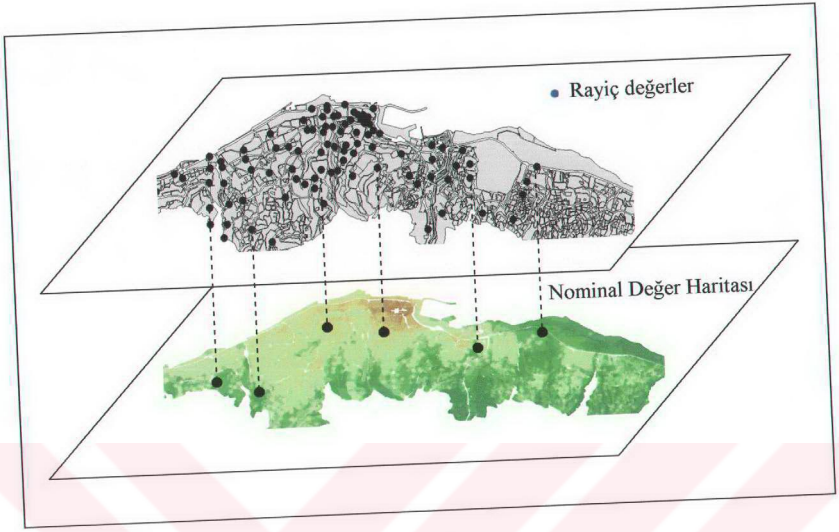
Bu işlemin gerçekleştirilmesi ArcInfo GIS yazılımının GRID modülünde yapılabileceği gibi ArcView ya da ArcMap yazılımları ile de mümkündür. GRID modülünde farklı iki ya da daha fazla sayının toplanması (formül 4), gibi bir fonksiyonla bu işlem gerçekleştirilir. İstenmesi halinde matematiksel bir açılım olan çarpmanın toplama üzerine dağılması özelliğini burada kullanarak aynı formül ağırlık katsayılarını da içine alacak şekilde düzenlenebilir (formül 5).

Yapılan bu çalışmada nominal değer haritasının üretilmesi için 20 adet değerlendirme faktörü kullanılmıştır. Elde edilen raster tabanlı harita kullanıcı isteğine bağlı olarak

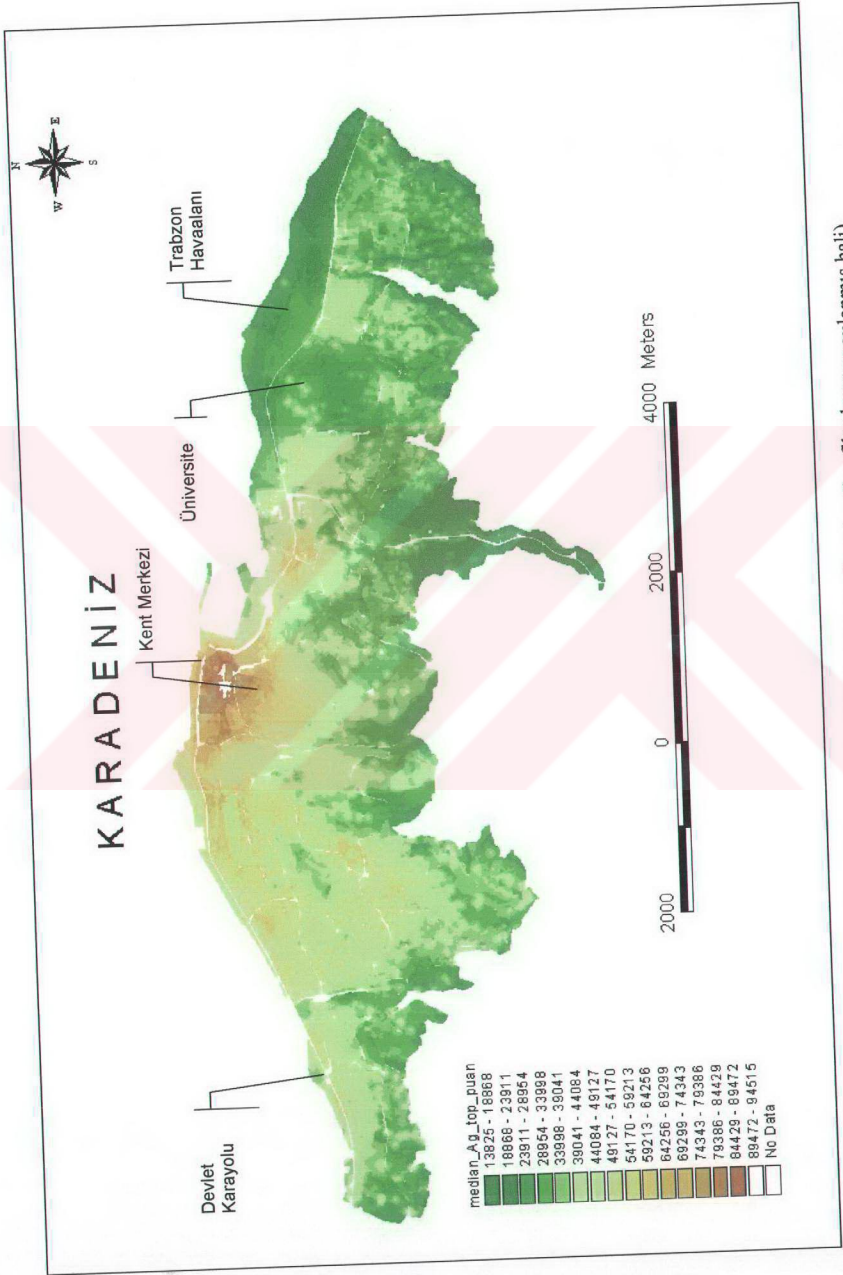
değişik çözünürlükte üretilebilir. Bu işlem tamamen kullanıcı ve haritanın kullanış amacına bağlı olarak değişir. Bu özellikler faktör seçimleri için de geçerlidir. Üretilen haritanın temel elemanı pikseldir ve komşu piksel değerlerinin birbirine yakın değere sahip olması gerekir. Piksel değerleri veya bir sonraki aşamada elde edilecek olan rayiç değerler komşu piksellerde aşırı değişimler göstermemelidir. Ancak tasarlanan model matematiksel bir sisteme dayandığı için birbirine komşu piksellerde çok yüksek değişiklikler olmaktadır.

Özellikle uydu görüntülerinden elde edilen verilerin sınıflandırılmasında, sınıflandırılmış görüntüde “salt and pepper” etkisi olarak ifade edilen bu durumu ortadan kaldırmak amacıyla “filtreleme” kullanılır. Filtreleme, orijinal görüntüdeki piksel değerlerini komşu piksellerin gri ton değerlerini temel alarak değiştiren lokal bir operasyondur (Lillesand ve Kiefer, 2000). Filtreleme de öncelikle görüntüdeki pikseller üzerinde gezdirilecek pencere boyutu, piksel sayısına göre (3x3, 5x5, 7x7) seçilir. Daha sonra seçilen pencere orijinal görüntünün piksel değerleri üzerinde gezdirilerek matematiksel hesaplama ile pencerenin merkezindeki piksel’e yeni değeri atanır. Bu amaçla yapılan bu çalışmada Median Filtre (5x5) yöntemi uygulanmıştır.

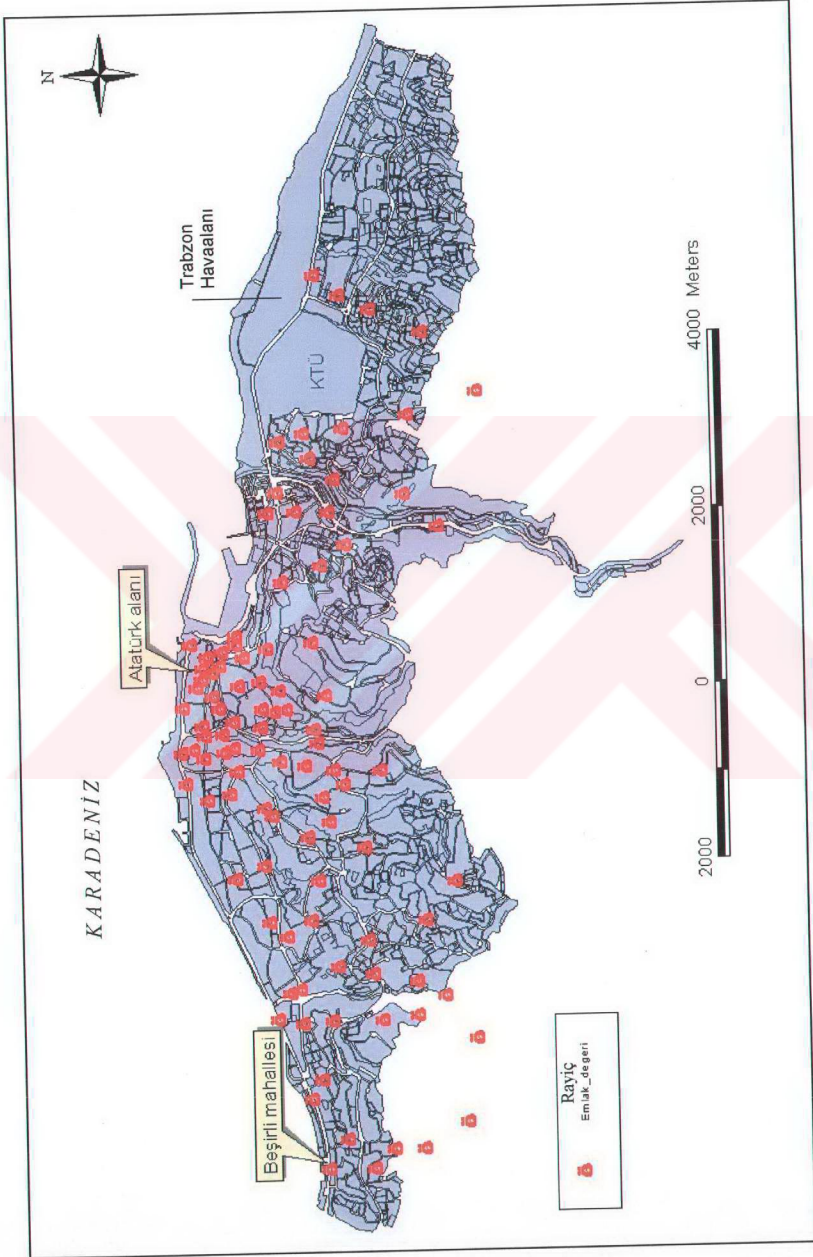
Oluşturulan nominal birim değer istenildiğinde bir başka birime dönüştürülebilir. Eğer bu dönüşüm değeri alım satımın gerçekleştiği TL, USD, EURO gibi para birimlerine çevrilirse rayiç değer haritası elde edilmiş olur. Rayiç değer haritasının oluşturulması için öncelikle bölgede farklı konumlardaki taşınmaz değer verilerinin toplanması gerekmektedir. Bu amaçla Trabzon Belediyesi kamulaştırma komisyonunda yer alan görevlilerle yapılan görüşmeler sonucunda kentin farklı bölgelerindeki taşınmaz değer rayiçleri kent haritası üzerinde belirlenmiştir (Şekil 43). Toplanan rayiç değerler nominal değer haritası ile üst üste bindirilerek (GRID combine komutu) her bir rayiç değere karşılık gelen nominal değerler doğrudan elde edilmiştir.



Şekil 43. Rayiç değer, nominal değer eşleştirmesi



Şekil 44. Trabzon kentine ait nominal birim değer haritası (median filtreleme uygulanmış hali)



Şekil 45. Trabzon kentine ait toplanan rayiç değerlerin konumsal dağılımı

2.5.7. İstatistiksel Analizler

Çalışmanın temelini oluşturan taşınmaz değerine etki eden faktörlerin her birinin farklı etki değerine yani ağırlığa sahip olduğu ve bu ağırlıkların fonksiyonunun taşınmaz değerini oluşturduğu görüşünü test etmek için ayrıca bir regresyon analizi de yapılmıştır. Regresyon analizinde rayiç değer bağımlı değişken, ağırlıklandırılmış faktörler ise bağımsız değişkenler olarak dikkate alınarak doğrusal regresyon denklemi (6) elde edilmiştir. Burada X_1 , X_2 , X_3 taşınmaz değerine etki eden faktörleri (zararlı bölgelere olan mesafe, eğitim merkezlerine olan mesafe, kent merkezine olan mesafe) göstermektedir.

$$Y = X_1 + X_2 + \dots + X_{28} \quad (6)$$

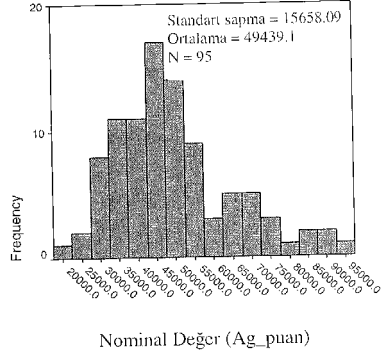
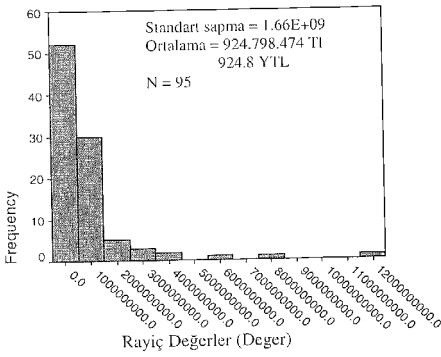
Tablo 22. Regresyon analizi sonuç tablosu

Model Summary ^b				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.908 ^a	.825	.778	784636920

a. Predictors: (Constant), ZARAR_BOLG, EGITIM, DENIZ, IMARDURUM, COCUK_BAH, YESIL_ALAN, OTOPARK, GURULTU, ADAIC_KONU, MANZARA, CAZIBE, TOPOGRAFYA, IBADET, SUP_MARKET, SAGLIK, GUVENLIK, CEVRE, ITFAIYE, ANAYOL, KENTMERKEZ

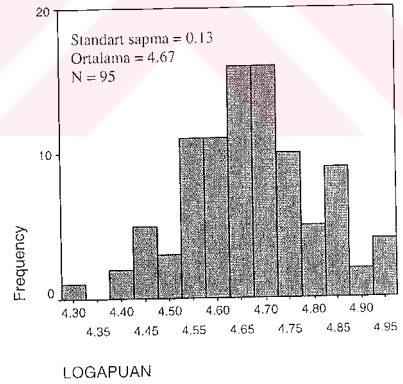
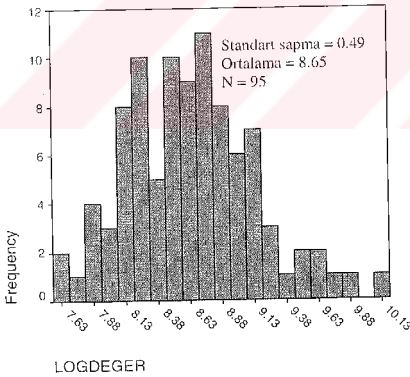
b. Dependent Variable: DEGER1

Regresyon denkleminin belirtme katsayısı $R^2 = 0.825$, düzeltilmiş belirtme katsayısı $R^2_{adj} = 0.778$ ve standart hatası ise 784.6 YTL olarak hesaplanmıştır. Her bir pikselin ağırlıklı faktörlere göre toplanan nominal değeri hesaplandıktan sonra bu değerler ile piksellerin rayiç değeri arasındaki ilişkinin belirlenmesi de amaçlanmıştır. Bilindiği gibi regresyon analizinde bağımlı ve bağımsız değişkenlerin normal dağılımlı olması gerekir. Rayiç değer ve toplam nominal değerlere ilişkin dağılım grafikleri şekil 46 ve şekil 47’de verilmiştir. Uygulama Tek Örnek Kolmogorov-Siminov testi sonucunda bağımlı ve bağımsız değişkenin normal dağılım göstermediği saptanmıştır (rayiç değer $p = 0.00$, nominal değer $p = 0.001$).



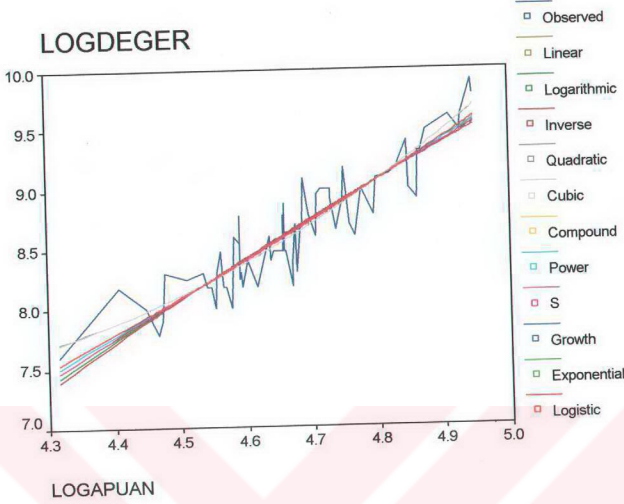
Şekil 46. Rayiç değer ve ağırlıklı puan değerlerinin normal dağılım grafikleri

Her iki değişkene logaritmik dönüşüm uygulayarak (logdeğer (rayiç değer değişkeninin logaritması) ve log puan (nominal değer değişkeninin logaritması)), Tek örnek Kolmogonov-Siminov testi ile normal dağılım gösterdikleri belirlenmiştir (Şekil 47. logdeğer için $p = 0.200$ ve logpuan için de $p = 0.200$).



Şekil 47. Dönüşüme tabi tutulmuş rayiç değer ve ağırlıklı puan değerlerinin normal dağılım grafikleri

Regresyon analizinde; doğrusal, parabolik, kübik, logaritmik gibi 11 regresyon denklemi test edilmiştir. Bu denklemlere ilişkin belirtme katsayıları (R^2), F oranı, önem



Şekil 48. Logaritmik rayiç değer ve ağırlıklı puanlar arasındaki regresyon eğrisi

$$\text{Lograyic} = 40.16131 - 1.4772 * \logpuan + 0.2609 * (\logpuan)^2 \quad (\text{parabolik denklem için}) \quad (7)$$

$$\text{Lograyic} = -6.7994 + 3.3071 * \logpuan \quad (\text{lineer denklem için}) \quad (8)$$

Hesaplanan regresyon denkleminin test edilmesi için, test verisi olarak ayrılan ve rasgele seçilen 20 adet (rayiç değeri bilinen) veri kümesi, hesaplanan nominal puanları denklem [8]'de yerine koyularak her bir veri için rayiç değerler hesaplanmıştır. Hesaplanan rayiç değerler ile orijinal rayiç değerler karşılaştırılmıştır. Bu amaçla "Paired Samples" testi yapılmıştır. Tüm test sonuçları ek tablo 6'da görülmektedir. Tablo 24'de $p > 0.05$ Sig.(2-tailed) ($p = 0.340$) olduğu için kurulan model hipotezi kabul edilir niteliktedir.

Tablo24. Paired Samples testi sonuç tablosu

Paired Samples Correlations			
Pair 1	LOGDEGER & TEST	N	Correlation
		20	.954
			Sig.
			.000

Paired Samples Test									
		Paired Differences				t	df	Sig. (2 tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	LOGDEGER - TEST	-3.69E-02	.1685	3.768E-02	-.1158	4.197E-02	-.979	19	.340

Tablo 25. Tüm rayiç değerler kullanılarak hesaplan regresyon değerleri

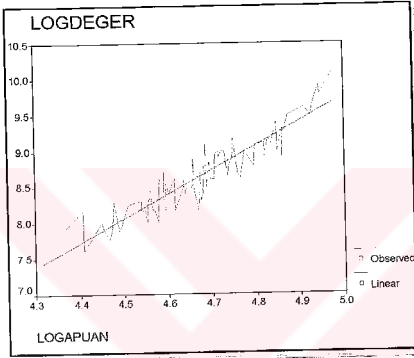
Independent: LOGAPUAN							
Dependent	Mth	Rsq	d.f.	Sigf	b0	b1	b2
LOGDEGER LIN		.850	93	.000	-7.1396	3.3782	
LOGDEGER LOG		.846	93	.000	-15.621	15.7444	
LOGDEGER INV		.842	93	.000	24.3385	-73.266	
LOGDEGER QUA		.861	92	.000	39.4273	-16.556	2.1316
LOGDEGER CUB		.861	92	.000	13.9698		-1.4541
LOGDEGER COM		.853	93	.000	1.4065	1.4745	
LOGDEGER POW		.850	93	.000	.5295	1.8110	
LOGDEGER S		.847	93	.000	3.9618	-8.4334	
LOGDEGER GRO		.853	93	.000	.3411	.3883	
LOGDEGER EXP		.853	93	.000	1.4065	.3883	
LOGDEGER LGS		.853	93	.000	.7110	.6782	
							.2586

Regresyon analizinde daha fazla veri ile çalışmak için, test verisi olarak ayrılan 20 adet veri birinci modele eklenerek 95 adet örnek veri ile regresyon analizi yapılmıştır. Tablo 25'den de görülebileceği gibi test edilen tüm modeller $p < 0.001$ önem düzeyi ile anlamlı olup, en yüksek belirtme katsayısı ise ($R^2 = 0.861$) parabolik denklemde edilmiştir. Böylece ilgili regresyon denklemleri aşağıdaki biçimde olup, grafiksel gösterimleri şekil 49 ve şekil 50'de verilmiştir;

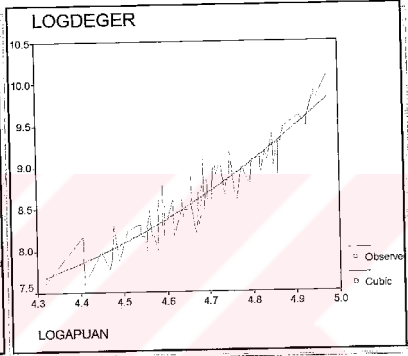
$$\text{Logdeger} = -7.1396 + 3.3782 * \text{logpuan} \text{ (lineer eğri denklemi)} \quad (9)$$

$$\text{Logdeger} = 13.9698 + -1.4541 * \text{logpuan}^2 + 0.2586 * \text{logpuan}^3 \text{ (Kübik eğri denklemi)} \quad (10)$$

$$\text{Lograyic} = 39.4273 - 16.556 * \text{logpuan} + 2.1316 * (\text{logpuan})^2 \text{ (parabolik eğri denklemi)} \quad (11)$$



Şekil 49. Rayiç değer, nominal değer logaritmasının lineer eğri denklemi



Şekil 50. Rayiç değer, nominal değer logaritmasının kubik (Cubic) eğri denklemi

20 Adet test verisi yeniden kontrol amacı ile denklem [10]'da, nominal değerlerinden, rayiç değerleri hesaplanarak "Paired Samples" testi yapılmıştır. Test sonuçları ek tablo 6'da görülmektedir. Tablo 26'da $p > 0.05$ Sig.(2-tailed) ($p = 0.438$) olduğu için kurulan model hipotezi kabul edilir.

İstatistiksel analiz amaçlı SPSS yazılımı bu işlemi otomatik olarak gerçekleştirmekte ve 11 farklı yönteme göre eğri tahmini yapabilmektedir. Hesaplanan metotların R^2 (R_{sq}) değerleri 1'e yakın olanlar tercih edilir. İstatistiksel yorumlamada R^2 1'e ne kadar yakın ise, model o kadar iyi temsil ediliyor demektir. Bir başka ifadeyle belirlenen modelin gerçek değeri açıklama oranı R^2 dir (%82, %80 gibi). Bu çalışmada kurulan modelde elde edilen sonuçlar tablo 25'de görülmektedir. Şekil 49 ve şekil 50 rayiç değerlerin logaritması (DG_LOG10) ile nominal değerler (PU_LOG10) arasındaki Cubic ve Lineer hesaplanan

eğriyi göstermektedir. Tablo 25 den görüleceği üzere her bir eğri denkleminin modeli açıklama oranı farklıdır. R^2 değeri yüksek olan eğri tercih edilir.

Tablo 26. Test verisinin lineer regresyon denkleminde hesaplanan değerlerinin T test sonuçları

Paired Samples Correlations			
	N	Correlation	Sig.
Pair 1 LOGDEGER & TEST2	20	.954	.000

Paired Samples Test									
		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	LOGDEGER - TEST2	-2.94E-02	.1660	3.712E-02	-.1071	4.831E-02	-.792	19	.438

2.5.7.1. Faktör Analizi

Taşınmaz değerini etkileyen faktörlerin gerçekte sınırlandırılmayacağı değerlemecilerin önemli bir bölümü tarafından kabul edilen bir görüştür. Çünkü taşınmazı etkileyen faktörlerin yanında taşınmaz maliklerinin tercihleri de ön plana çıkmaktadır. bu noktada öne çıkan görüş taşınmaz değerine etki eden objektif kriterlerin belirlenmesi ve bu kriterlere göre değerlendirme işleminin gerçekleştirilmesidir. Bu çalışmada 20 adet faktör belirlenmiş ve bu faktörlere göre değer haritası üretilmiştir (Şekil 77). Ancak bazı durumlarda bu kadar çok faktör yerine daha az sayıda faktör ile çalışmak istenebilir. Ya da belirli faktörlere göre bir değerlendirme istenebilir. Örneğin ana karayoluna ve topoğrafyaya bağlı bir değer haritası üretilmek istenebilir. Bunun yanında seçilen değer faktörlerinin önem derecesine göre de bir değer haritası üretimi istenebilir. İşte bu noktada değer faktörlerini analiz edecek bir sisteme ihtiyaç duyulabilir. Bu tür analizlerin istatistik çalışmalarında kullandığı yöntem faktör analizidir.

Faktör analizi (FA, Factor Analysis) birbirleriyle ilişkili veri yapılarını birbirinden bağımsız ve daha az sayıda yeni veri yapılarına dönüştürmek, bir oluşumu ya da olayı açıkladıkları varsayılan değişkenleri gruplayarak ortak faktörleri ortaya koymak, bir oluşumu etkileyen değişkenleri gruplamak, majör ve minör faktörleri tanımlamak amacıyla başvuru bir yöntemdir (Özdamar, 2002). Faktör analizinin ana amacı, veri setini

küçültürerek daha kolay açıklanabilir hale getirmektedir. Bazen, araştırmacının elinde birbirleri ile ilişkili bir çok değişken olabilir. Söz konusu değişkenler, faktör veya genel bir değişkenin değişik biçimlerdeki ölçümleri olan bir değişkenler seti olabilir (Akgül ve Çevik, 2003).

Faktör analizi uygulanış biçimine ve uygulama amacına göre farklı isimlerle anılan bir yöntemdir. Bu çalışmada kullanılan yöntem “Açıklayıcı Faktör Analizi (EFA, Exploraty Factor Analysis)”dır. Bu yöntem ile p sayıda değişkenden orijinal değişkeni yüksek oranda açıklayan daha az sayıda faktör belirlenir ve bu faktörlerin faktör yükleri, faktör katsayıları, faktör skorları hesaplanır ve orijinal değişkenlerle yüksek oranda ilişkili fakat kendi aralarında ilişkisiz skorlar türetilir (Özdamar, 2002). Faktör analizinde faktörlerin belirlenmesi (factor extraction) için bir çok yöntem bulunmaktadır. Bu yöntemler içinde genel kabul görmüş ve sıklıkla uygulanan yöntemlerden ikisi; Ana (temel) bileşenler yöntemi (principal components) ve enbüyük benzerlik yöntemidir (Özdamar, 2002; Akgül ve Çevik, 2003).

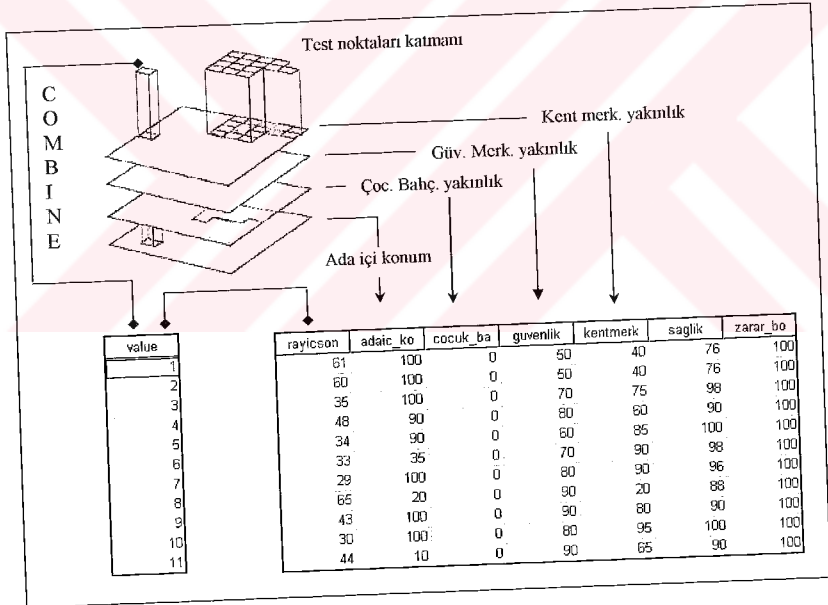
Yapılan çalışmada Ana Bileşenler Yöntemi kullanılarak, yirmi adet faktör için 95 noktada faktör analizi gerçekleştirilmiştir. Her bir nokta bir pikseli (taşınmazı) temsil ettiği kabulü ile, her bir pikselin değere etki eden faktör puanları CBS teknikleri ile GRID menüsünde “Combine” komutu ile (Formül 12), rayiç değerleri bilinen grid katmanı ile işleme sokulur. İşlem sonucunda her bir rayiç değere karşılık gelen faktör puanları tablo bilgisi oluşur (Şekil 51). Elde edilen tablo bilgileri ile SPSS programında faktör analizi yapılmıştır. Açıklamalı istatistik sonuçları tablo 27’de görülmektedir.

Sonuc = **COMBINE** (rayic_katman, Kent_Mrk, Güv_Merk, Ada_ic_kon,) (12)

Faktör analizinde, ilk işlem korelasyon matrisinin oluşturulmasıdır. Söz konusu matristen, diğer değişkenler ile ilişkili olmayan değişkenler belirlenir. Ayrıca faktör modelinin uygunluğu da bu safhada değerlendirilir. Değişkenler arasındaki ilişki Barlett Testi (Barlett Test of Sphericity) ile test edilir. Bu test korelasyon matrisinin birim matris olup olmadığını test eder. Bir diğer önemli test ise Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testidir. KMO örneklem yeterliliği ölçütü, gözlenen korelasyon katsayıları büyüklüğü ile kısmi korelasyon katsayılarının büyüklüğünü karşılaştıran bir indekstir. Yapılan çalışmada tablo 28’de görüleceği üzere KMO test sonucu 0.85 bulunmuştur. Bu değer literatürde çok iyi

bir değer olarak kabul edilir ki bu değerini bir üzerinde (0.90-1.00) mükemmel sonuç olarak değerlendirilmektedir.

Uygun Faktör Sayısının Belirlenmesi: Faktör sayısının belirlenmesinde bazı yöntemler kullanılmaktadır. Bunlar; Cattell Scree Test (yamaç eğim testi, scree plot): bileşen sayısı 1, 2, ..., p biçiminde X ekseninde ve özdeğerler Y ekseninde olmak üzere özdeğerlerin büyüklük sırasına göre bir xy koordinat sisteminde çizgi eğim grafiği çizilir. Bileşen sayısı arttıkça özdeğerlerin azalışını gösteren yamaç eğim grafiği çizilir. Çizgi grafiğinde eğimin kaybolmaya başladığı noktanın işaret ettiği bileşen sayısı hesaplanacak faktör sayısı olarak alınır (Özdamar, 2002). Şekil 52'den de görüldüğü gibi 6 ncı bileşenden sonra eğim grafiği giderek kaybolmaya başlamaktadır. Bu bileşen sayısı faktör sayısı olarak alınmıştır.



Şekil 51. Test piksellerine karşılık gelen faktör puanlarının tablo yapısına dönüşümü

Tablo 27. FA Açıklamalı istatistik sonuçları

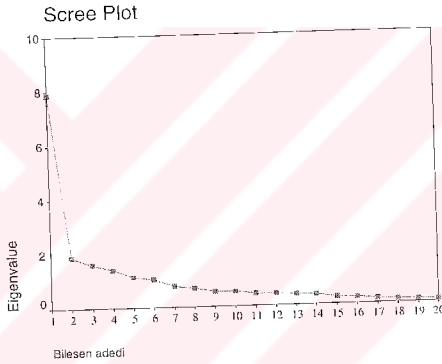
Descriptive Statistics			
	Mean	Std. Deviation	Analysis N
IMARDURUM	56.11	39.20	95
ADAIC_KONU	52.68	40.72	95
COCUK_BAH	8.32	20.82	95
DENIZ	12.53	23.56	95
IBADET	61.05	28.56	95
MANZARA	17.21	15.24	95
SUP_MARKET	16.11	29.40	95
ANAYOL	37.00	17.10	95
EGITIM	28.91	14.62	95
OTOPARK	6.42	17.25	95
TOPOGRAFYA	63.40	24.50	95
CAZIBE	6.74	20.13	95
GURULTU	49.21	19.26	95
ITFAIYE	75.58	18.08	95
YESIL_ALAN	79.79	19.46	95
CEVRE	20.40	25.58	95
GUVENLIK	30.63	33.42	95
KENTMERKEZ	23.89	28.57	95
SAGLIK	65.87	25.61	95
ZARAR_BOLG	93.95	17.38	95

Tablo 28. FA Sonucu Hesaplanan Test Sonuç Değerleri

KMO and Bartlett's Test		
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.850
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	1168.039
	df	190
	Sig.	.000

Bu çalışmada faktör yapısının incelenmesinde, en yaygın kullanılan teknik olan Temel Bileşenler Analizi (Principal Components Analysis) Varimax Rotasyon yöntemi kullanılmıştır. "Total Variance Explained" tablosunda, rotasyona tabi olmamış faktörlerin genel özellikleri ile ilgili bilgiler vardır. Buradaki 20 adet bileşen değere etki eden faktörler değildir. Bunun nedeni temel bileşenler analizinde kaç değişken (bu çalışma için değere etki eden faktörler) varsa, o kadar rotasyonlu olmayan bileşen olmasıdır. Bu bölümün amacı 20 faktörden kaç faktörün rotasyona tabi tutulacağını belirlemesidir. Yorumu esas olacak bileşen seçiminde değişik yaklaşımlar kullanılabilir. Bunlardan birincisi sadece özdeğerleri 1'den büyük olan (1'den büyük varyansı açıklayan) bileşenlerin seçimidir. Tablo 30 da görüleceği üzere 6 adet bileşen varyansın %75'ini (74.57)

açıklayabilmektedir. Özellikle birinci bileşen toplam varyansın %39'luk bir kısmını açıklamaktadır. Birinci bileşenin hangi değişkenleri, bir başka ifade ile taşınmaz değerine etki eden hangi faktörleri içeriyor sorusunu cevaplamak için ise rotasyonlu bileşen matrisine (Rotated Component Matrix) bakılır. Rotasyonlu bileşen matrisinden her bir bileşen sütunundaki 0.7 veya 0.6 dan büyük değerleri seçilir. 0.6 den büyük değerlerin seçilmesi durumunda taşınmaz değerine etki eden faktörler 16 adet olup 4 adet faktör azaltılmış olurken, 0.7 den büyük değerlerin seçilmesi durumunda 13 adet faktör etkili olup 7 adet faktör değerlendirme dışında tutulmaktadır. Bir başka ifade ile 20 adet faktör ile çalışmak yerine 13 veya 16 adet faktör ile değer haritası üretilebilir.



Şekil 52. FA Sonucu hesaplanan faktör bileşenleri yamaç eğim grafiği

Tablo 29. Döndürülmüş ana bileşenler matrisi

	Component					
	1	2	3	4	5	6
CAZIBE	.859	.103	2.729E-02	-.107	.160	-1.01E-02
CEVRE	.839	.255	.219	.120	7.850E-02	-6.38E-02
OTOPARK	.796	.179	5.688E-02	-8.05E-02	-3.56E-02	2.067E-02
KENTMERKEZ	.774	.507	6.482E-02	.114	7.920E-02	-8.72E-02
ANAYOL	.671	.532	.229	.112	.208	-8.58E-02
SUP_MARKET	.639	.252	.360	3.643E-02	8.493E-02	9.670E-02
GUVENLIK	.561	.504	.166	.398	.105	-1.61E-02
ITFAIYE	.284	.822	3.574E-02	.129	-1.91E-03	-.235
SAGLIK	.350	.820	-5.87E-02	-4.60E-02	7.822E-02	-3.47E-02
EGITIM	.249	.792	.176	-8.35E-02	.127	.204
IBADET	.176	.787	.160	6.364E-02	1.502E-02	-9.97E-02
ADAIC_KONU	.173	.507	8.720E-02	.222	.498	9.857E-02
DENIZ	.329	-5.04E-02	.777	3.664E-02	-.135	-.232
MANZARA	-1.08E-02	7.417E-02	.741	-.331	.169	-1.57E-02
TOPOGRAFYA	.203	.319	.617	.248	.137	.127
ZARAR_BOLG	.151	-.162	4.021E-02	-.848	-.144	.123
YESIL_ALAN	.262	-.363	-.107	.524	-.342	.142
IMARDURUM	.181	2.164E-02	7.296E-02	9.838E-03	.887	-8.33E-02
COCUK_BAH	-.124	-.195	-.164	-.133	-.135	.798
GURULTU	-.227	-.235	-.385	-.326	-.198	-.507

Tablo 30. FA Analizi sonucu hesaplanan faktör yükleri

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	7.865	39.326	39.326	7.865	39.326	39.326	4.515	22.576	22.576
2	1.876	9.379	48.705	1.876	9.379	48.705	4.179	20.895	43.470
3	1.596	7.978	56.682	1.596	7.978	56.682	2.061	10.307	53.777
4	1.410	7.049	63.731	1.410	7.049	63.731	1.586	7.931	61.707
5	1.129	5.647	69.378	1.129	5.647	69.378	1.419	7.096	68.803
6	1.038	5.191	74.570	1.038	5.191	74.570	1.153	5.767	74.570
7	.775	3.875	78.445						
8	.660	3.400	81.845						
9	.548	2.739	84.584						
10	.529	2.646	87.230						
11	.441	2.205	89.435						
12	.428	2.138	91.573						
13	.392	1.961	93.534						
14	.357	1.785	95.319						
15	.249	1.243	96.562						
16	.227	1.138	97.698						
17	.158	.790	98.487						
18	.123	.617	99.104						
19	.100	.502	99.606						
20	7.884E-02	.394	100.000						

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Tablo 31. 16 Faktör ile hesaplanan regresyon analiz sonuçları

Independent: LOGAPUAN								
Dependent	Mth	Rsq	d.f.	Sigf	b0	b1	b2	b3
LOGDEGER LIN	.828	93	.000		-4.1887	2.8338		
LOGDEGER LOG	.821	93	.000		-10.588	12.7383		
LOGDEGER INV	.813	93	.000		21.2664	-57.090		
LOGDEGER QUA	.845	92	.000		30.5900	-12.567	1.7028	
9 LOGDEGER CUB	.846	92	.000		11.9505		-1.1168	.2106
LOGDEGER COM	.832	93	.000		1.9723	1.3854		
LOGDEGER POW	.827	93	.000		.9427	1.4666		
LOGDEGER S	.820	93	.000		3.6100	-6.5796		
LOGDEGER GRO	.832	93	.000		.6792	.3260		
LOGDEGER EXP	.832	93	.000		1.9723	.3260		
LOGDEGER LGS	.832	93	.000		.5070	.7218		

Tablo 32. 13 Faktör ile hesaplanan regresyon analiz sonuçları

Independent: LOGAPUAN								
Dependent	Mth	Rsq	d.f.	Sigf	b0	b1	b2	b3
LOGDEGER LIN	.742	93	.000		-3.3478	2.7040		
LOGDEGER LOG	.731	93	.000		-8.9779	11.8359		
LOGDEGER INV	.720	93	.000		20.2988	-51.621		
LOGDEGER QUA	.777	92	.000		41.6584	-17.704	2.3105	
9 LOGDEGER CUB	.777	92	.000		26.9919		-7.6124	.1760
LOGDEGER COM	.745	93	.000		2.1741	1.3646		
LOGDEGER POW	.736	93	.000		1.1359	1.3620		
LOGDEGER S	.725	93	.000		3.4978	-5.9461		
LOGDEGER GRO	.745	93	.000		.7766	.3109		
LOGDEGER EXP	.745	93	.000		2.1741	.3109		
LOGDEGER LGS	.745	93	.000		.4600	.7328		

Tablo 33. 11 Faktör ile hesaplanan regresyon analiz sonuçları

Independent: LOGAPUAN								
Dependent	Mth	Rsq	d.f.	Sigf	b0	b1	b2	b3
LOGDEGER LIN	.733	93	.000		-2.5799	2.5808		
LOGDEGER LOG	.726	93	.000		-7.7880	11.1840		
LOGDEGER INV	.719	93	.000		19.7725	-48.329		
LOGDEGER QUA	.748	92	.000		29.0916	-11.971	1.6691	
9 LOGDEGER CUB	.748	92	.000		11.8873		-1.1032	.2137
LOGDEGER COM	.732	93	.000		2.3830	1.3443		
LOGDEGER POW	.727	93	.000		1.3095	1.2834		
LOGDEGER S	.721	93	.000		3.4334	-5.5506		
LOGDEGER GRO	.732	93	.000		.8684	.2959		
LOGDEGER EXP	.732	93	.000		2.3830	.2959		
LOGDEGER LGS	.732	93	.000		.4196	.7439		

Faktör analizinde 0.7'den büyük değerler kullanıldığında faktör sayısı 13'e düşmekte bu durumda regresyon sonuçları tablo 32'de görülmektedir. 1, 2, 3, 4 nolu bileşenlerin toplam varyansı açıklama yüzdesi %64 buna göre belirlenen faktör sayısı ise 11 tanedir. 11 değişkene göre regresyon analiz sonuçları da tablo 33'de verilmiştir. 1, 2 nolu bileşenlerin toplam varyansı açıklama yüzdesi %49 olup, buna göre belirlenen faktör sayısı ise 8'dir. Buna göre regresyon denklemi (tablo 34);

Tablo 34. 8 Faktör ile hesaplanan regresyon analiz sonuçları

Independent: LOGAPUAN								
Dependent	Mth	Rsq	d.f.	Sigf	b0	b1	b2	b3
LOGDEGER LIN	.639	93	.000	2.4342	1.5063			
LOGDEGER LOG	.614	93	.000	.2174	5.9577			
LOGDEGER INV	.586	93	.000	14.3263	-23.3270			
LOGDEGER QUA	.734	92	.000	27.5757	-10.9430	1.5343		
9 LOGDEGER CUB	.734	92	.000	19.3942	-4.7918	.1270		
LOGDEGER COM	.639	93	.000	4.2312	1.1887			
LOGDEGER POW	.616	93	.000	3.2770	.6846			
LOGDEGER S	.590	93	.000	2.8090	-2.6836			
LOGDEGER GRO	.639	93	.000	1.4425	.1729			
LOGDEGER EXP	.639	93	.000	4.2312	.1729			
LOGDEGER LGS	.639	93	.000	.2363	.8412			

Farklı sayıdaki faktörler ve nominal değerler ile rayiç değerler arasındaki ilişkinin ortaya konması için farklı sayıdaki değişkenler ile regresyon analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda lineer ve kübik regresyon denklemleri için faktör sayısına bağlı R^2 değişimleri Tablo 35'de verilmiştir.

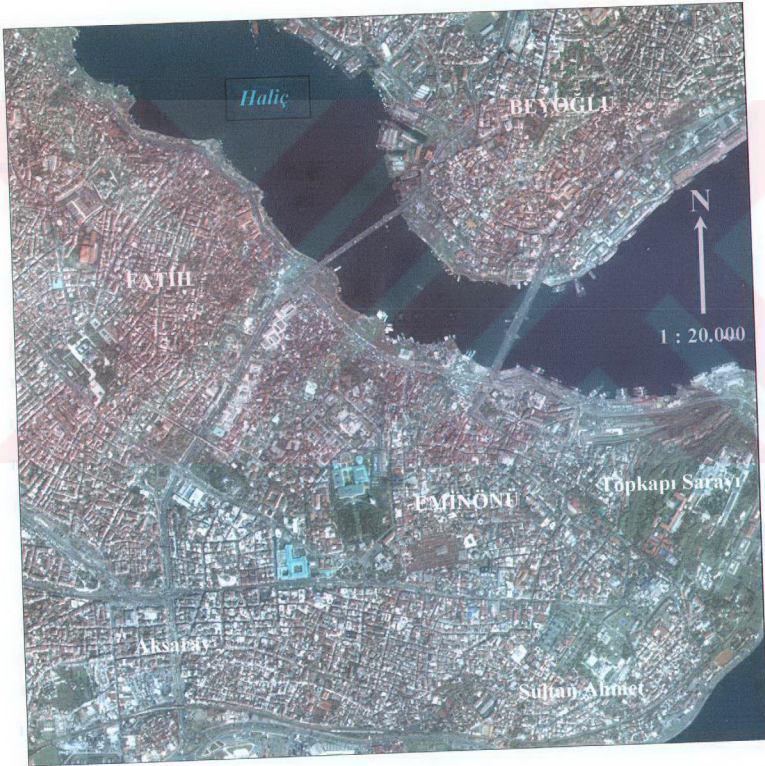
Yapılan faktör analizi ve regresyon analizi ile eğri tahmini işlemi sonucunda faktör sayısı arttıkça gerçek değerlerin belirlenme oranı olan R^2 değerinin arttığı görülmüştür. Bir başka ifadeyle değere etki eden faktör sayısı artırıldıkça gerçek değerlerin belirlenmesi de o oranda artmaktadır. Tablo 35'de görülmektedir.

Tablo 35. Değişik sayıda Faktörler ile yapılan regresyon analiz R^2 değerleri

Faktör sayısı	Regresyon analizi eğri R^2 değerleri	
	Lineer R^2	Cubic R^2
20	0.850	0.861
16	0.828	0.846
13	0.742	0.777
11	0.733	0.748
8	0.639	0.734

2.6. İstanbul Çalışma Bölgesi Kentsel Değer Haritasının Oluşturulması

Çalışmanın ilk test alanı olarak seçilen Trabzon kenti için kentsel taşınmaz değer haritalarının oluşturulması için yapılan istatistiksel testler olumlu sonuçlar vermiştir. Bu çalışmanın bir diğer amacı, kentsel alanlardaki taşınmaz değer haritalarının oluşturulmasında özellikle mekana ait verilerin daha hızlı, güncel ve ekonomik anlamda toplanmasıdır. Bu amaçla İstanbul ili Eminönü, Fatih ve Beyoğlu ilçeleri sınırları içindeki alan için taşınmaz değer haritalarının üretilmesi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 53. Uygulama alanına ait rektifikasyonu yapılmış Pan-Sharpenered IKONOS uydu görüntüsü

tesislerinin bulunduğu alanlar (örneğin gemi tersanesinin) ve mezarlıklar seçilmiştir (Şekil 54).



Şekil 55. Uydu görüntüsü üzerinden sınıflandırılarak elde edilen veriler

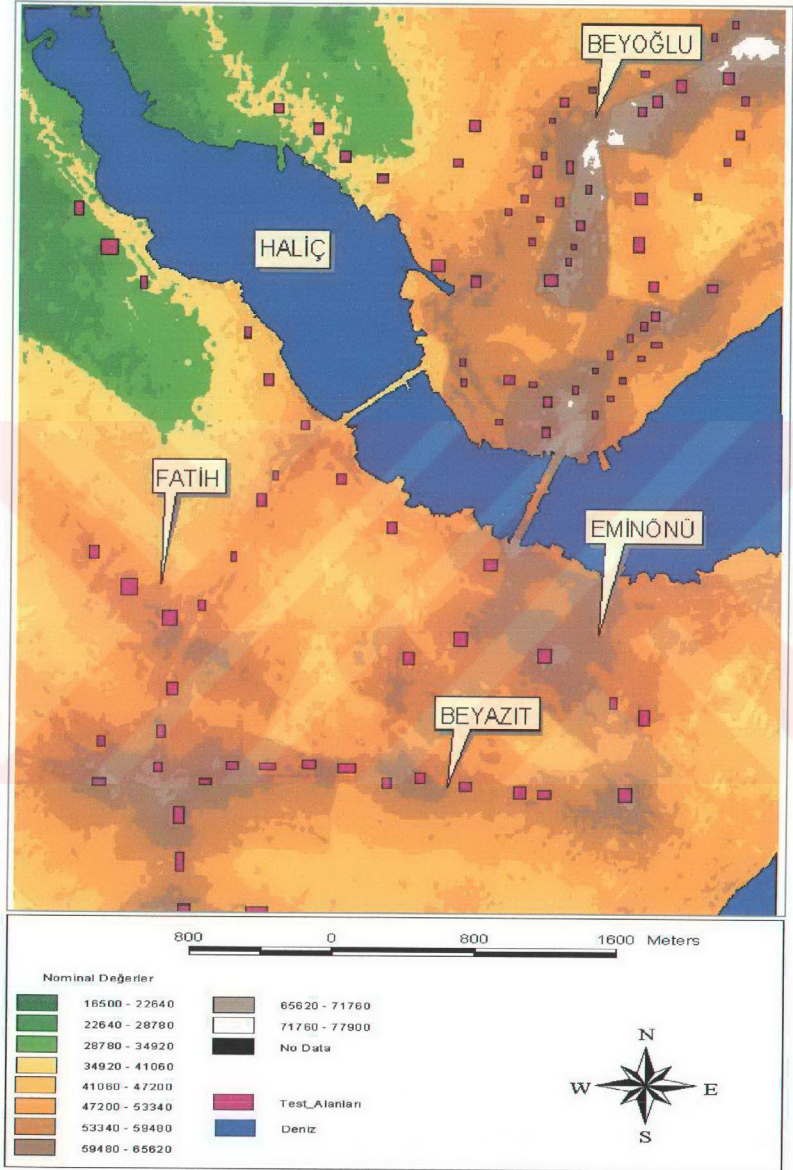
2.6.2. Nominal Değer Haritasının Üretimi

Trabzon kenti için uygulanan nominal birim değer hesabı için takip edilen işlemler bu defa İstanbul çalışma bölgesi için uygulanmıştır. İstanbul ili çalışma alanı nominal değer haritasının üretilmesi için 13 adet faktör kullanılmıştır. Bunlar;

- Tren istasyonuna olan mesafe
- Metro istasyonuna olan mesafe
- Deniz ulaşımına olan mesafe
- Turizm alanına olan mesafe
- Alış-veriş merkezine olan mesafe
- Sağlık tesislerine olan mesafe
- Eğitim tesislerine olan mesafe
- İbadet tesislerine olan mesafe
- Yeşil alanlara olan mesafe
- Ana yola olan mesafe

- Cazibe merkezlerine olan mesafe (Çekim alanları)
- İtici alanlara olan mesafe
- Güçlüğü

Bu çalışma alanı için yapılan işlemde elde edilen nominal değer haritası şekil 56'da görülmektedir. Nominal değerleri rayiç değerlere dönüştürmek ve test etmek için, 1998 yılına ait asgari emlak vergi değerleri kullanılmıştır. Şekil 56'da seçilen test alanları ve NBD haritası görülmektedir. Bu bağlamda test alanlarına en yakın oldukları yol güzergahının sahip olduğu asgari EVD atanmıştır.



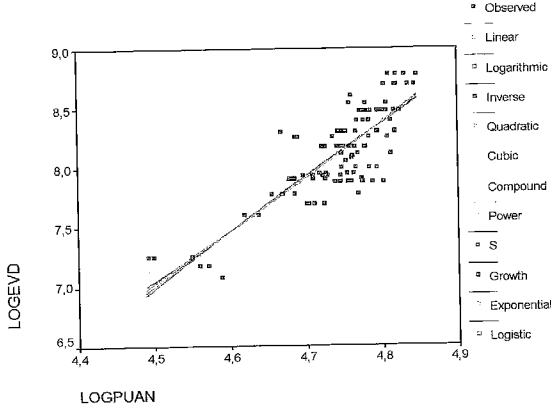
Şekil 56. İstanbul çalışma alanı NBD haritası ve test alanları

2.6.3. İstatistik Analizler

İstanbul çalışma bölgesinde oluşturulan ND haritasının test edilmesi için asgari EVD ataması yapılan poligonlar ND haritası ile karşılaştırılarak (ArcView ortamında Tabulate Areas) her bir piksel için nominal değerler ve asgari EVD tek bir tabloda birleştirilmiştir. Verileri test etmek için regresyon analizi uygulanmıştır. Trabzon örneğinde olduğu gibi önce her bir poligona ait ND'ler ve asgari EVD'nin logaritması alındı. Daha sonra asgari EVD bağımlı değişken ve ND'ler ise bağımsız değişken olacak şekilde regresyon analizi yapılmış ve tablo 36 daki sonuçlar elde edilmiştir. Grafik dağılımı ise şekil 57'de verilmiştir.

Tablo 36. İstanbul çalışma alanı regresyon analiz sonucu

Independent: LOGPUAN									
Dependent	Mth	Rsq	d.f.	F	Sigf	b0	b1	b2	b3
LOGEVD00	LIN	,690	103	229,09	,000	-13,435	4,5443		
LOGEVD00	LOG	,688	103	227,15	,000	-25,000	21,2767		
LOGEVD00	INV	,686	103	225,05	,000	29,1153	-99,565		
LOGEVD00	QUA	,699	102	118,16	,000	92,9495	-40,839	4,8384	
LOGEVD00	CUB	,699	102	118,19	,000	29,3570		-3,9011	,6232
LOGEVD00	COM	,703	103	243,29	,000	,5326	1,7756		
LOGEVD00	POW	,701	103	241,68	,000	,1234	2,6890		
LOGEVD00	S	,700	103	239,87	,000	4,7475	-12,587		
LOGEVD00	GRO	,703	103	243,29	,000	-,6300	,5741		
LOGEVD00	EXP	,703	103	243,29	,000	,5326	,5741		
LOGEVD00	LGS	,703	103	243,29	,000	,	1,8777	,5632	



Şekil 57. ND ve Asgari EVD'nin logaritmik değerlerinin grafiği

Bu çalışma alanında da Doğrusal (Lineer) ve Kübik (Cubik) regresyon denkleminde yüksek sayılabilecek R^2 değerleri elde edilmiştir. Doğrusal denklem için $R^2 = 0.69$ ve kübik denklem için ise $R^2 = 0.70$ hesaplanmıştır.

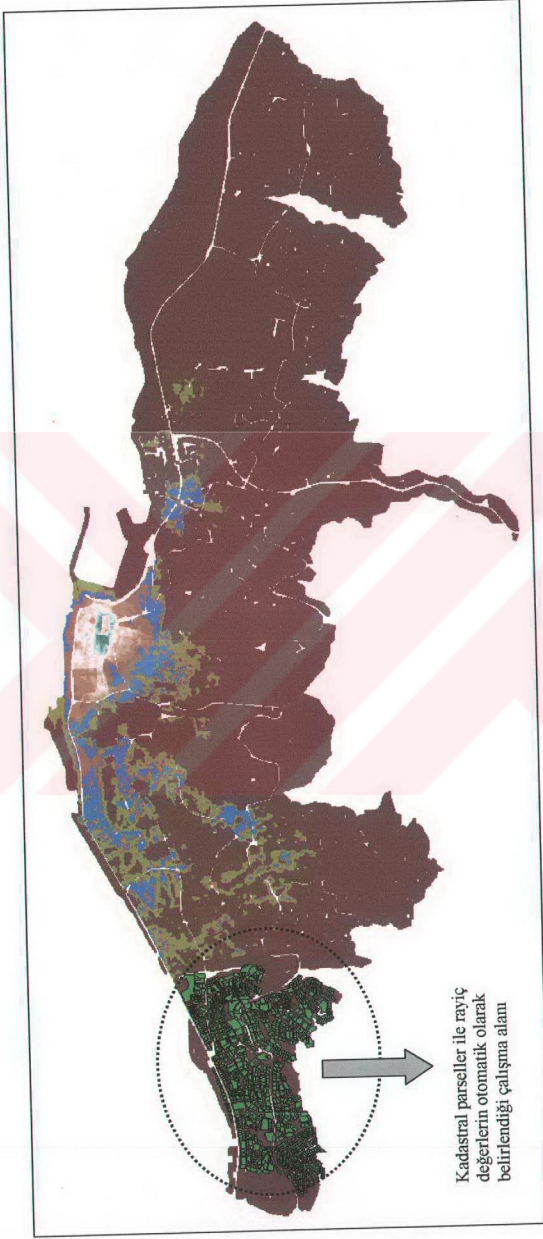
2.7. Kadastral Parsel Bazında Değer Haritası Üretimi

Piksel bazında oluşturulan değer haritası başlangıçta mülkiyet verileri ile ilişkisizdir. Piksel tabanlı değer haritası yalnızca kentsel değer değişimini ortaya koymakta ancak parsel bazında taşınmazlarla bağlantılı değildir. Bir başka ifadeyle kent yüzeyinde değerlerin karşılaştırmalı bölgesel dağılımı görülür. Taşınmazlar ile ilişkilendirilmesi ise kadastral parsellerin bu değer haritasının hangi bölgesine isabet ettiğinin belirlenmesi ile olur. Bunun için topolojik veri yapısına sahip kadastral harita, değerleme haritası üzerine bindirilerek her bir parsel için maksimum ve minimum nominal değerler ile toplam nominal değer elde edilir. Nominal değerlerin diğer birimlere (YTL, EURO, USD vb) dönüştürülmesi durumunda ise her bir parsel için istenilen birimde değer belirlenebilmektedir.

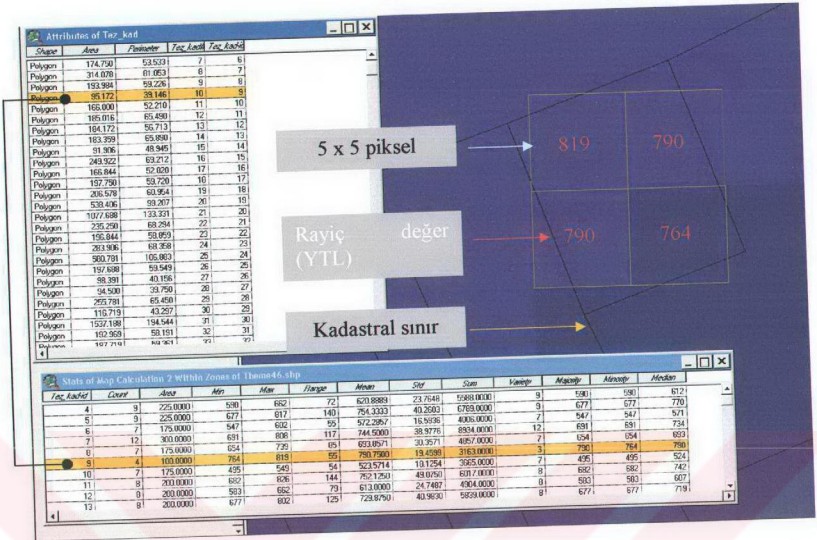
Nominal değer haritasının oluşturulmasına yönelik çalışmalar önceki bölümlerde ayrıntılı olarak anlatılmıştır. Nominal değerlerin rayiç değerlere dönüştürülmesi işlemi ise bir takım ara işlemleri zorunlu kılmaktadır. Bunun nedeni de önceki bölümlerde de

bahsedildiği gibi rayiç değer ile nominal değer arasındaki ilişkidir. Nominal değer ile rayiç değer arasında lineer bir fonksiyon tanımlansa bile nominal birim değerin istenilen para cinsinden neye karşılık geldiğinin bilinmesi ve bunun da piksel değerlerine yansıtılması gerekir. Bu işlemin matematiksel yöntemi istatistik analiz kısmında anlatılmıştır.

Yapılan değerleme çalışmalarının nihai amacı mülkiyet birimini temsil eden kadastral parsel ölçeğinde değerlemeye konu olacak değerlerin belirlenmesidir. Bu amaçla oluşturulan raster tabanlı değer haritası, topolojik yapıdaki vektör tabanlı kadastral parsel katmanı ile bindirilerek her bir kadastral parselde isabet eden nominal değer ya da nominal değere bağlı olarak başka bir birime dönüştürülmüş değer elde edilir. Bu işlem gerçekleştirilirken yapılan çalışmanın amacına göre raster tabanlı rayiç değer haritasının piksel boyutlarını doğru bir şekilde belirlemek gerekir. Çünkü raster haritanın doğruluğu piksel boyutuna bağlı olarak değişir.



Şekil 58. Kadastral parcel bazında tahmini rayiç değerlerin belirlenmesi işleminin çalışma alanı



Şekil 59. Piksel çözünürlüğüne (5m.) bağlı kadastral parsel değer analizi

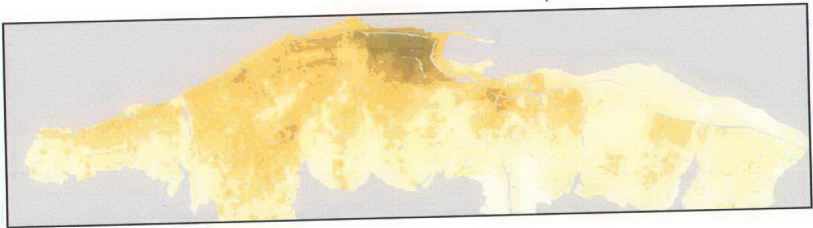
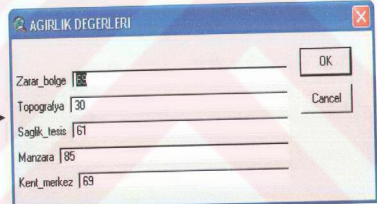
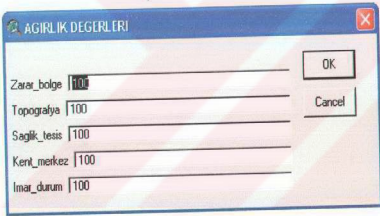
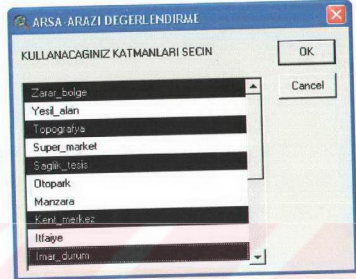
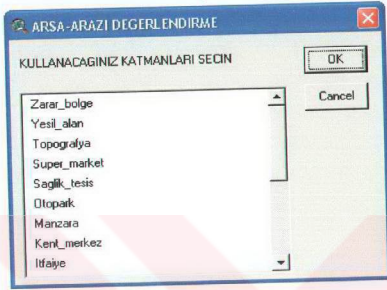
Çalışmada iki farklı piksel boyutuna göre kadastral parsellerin değerleri belirlenmiştir. İlk olarak piksel boyutu 5x5m olarak parsel değerleri belirlenmiştir. Bu şekildeki piksel boyutunun parsel bazlı çalışmalar için ideal bir çözünürlük olmadığı görülmüştür. Şekil 59'dan da görüleceği üzere piksel boyutları büyüdükçe piksellerin parseli temsil etme özelliği çözünürlüğe bağlı olarak kaybolmaktadır. Bazı piksellerin bir kısmı kadastral parsel kapsamında kalmadığı halde o parselin değeri gibi hesaplanmaktadır. Bunun tersi de mümkün olmakta, bazı pikseller kadastral parselin kapsamında olduğu halde büyük kısmı parsel sınırlarının dışında kaldığından parsel değerine katılmamaktadır. Aynı işlem piksel boyutu 1x1m olarak da gerçekleştirilmiştir. Piksel boyutunun küçülmesi parsel bazında doğruluğu arttırmıştır. Tablo 37'de her bir parselin topolojik yapıdan gelen alanı ile raster veriden hesaplanan alanı ve her bir parsel için elde edilen değeri görülmektedir. Şekil 59'daki değerler ile karşılaştırıldığında Tablo 37'deki sonuçlar parsel bazındaki uygulamalar için kullanışlı olduğu görülmektedir. Tablodaki "Sum" alanı parseli isabet eden piksellerin toplamını temsil etmektedir. Bir başka deyişle her bir parsel için toplam değeri vermektedir. Bu değer

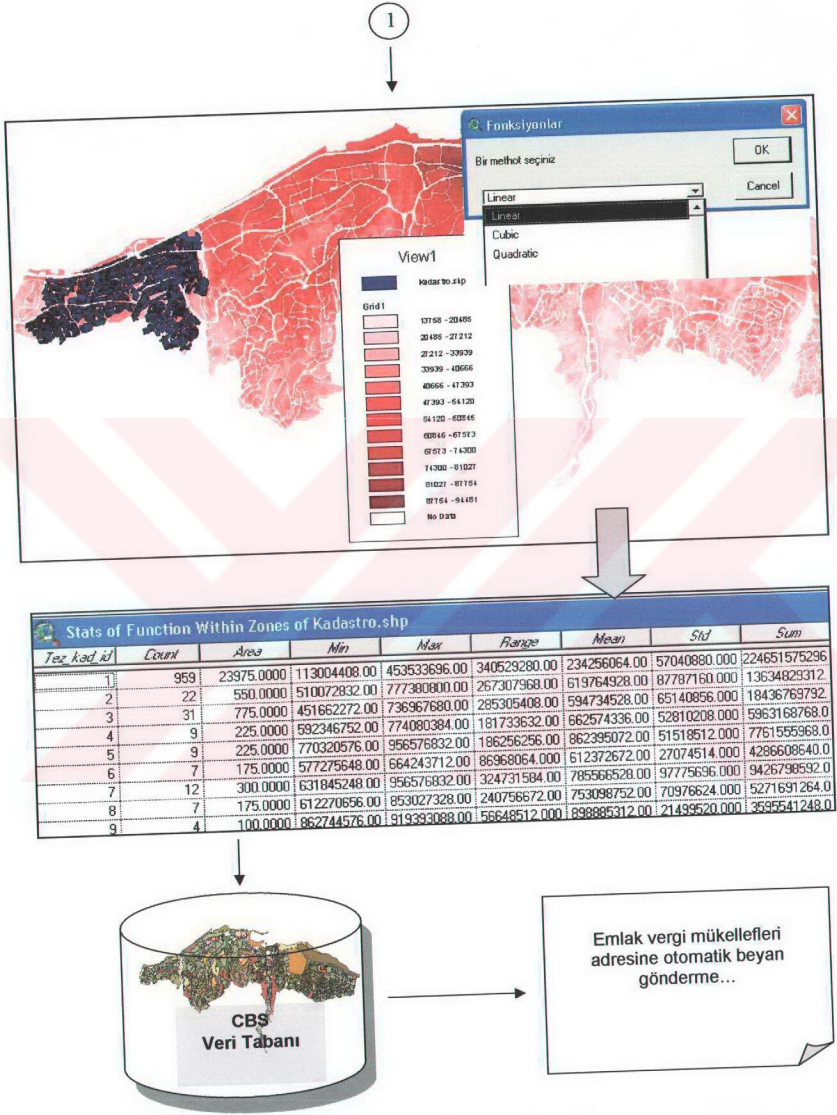
parcel değeri olarak kullanılabilceğı gibi, ortalama değeri “Mean” sütunu, parsel alanı ile çarpılarak elde edilecek değeri de parseli temsil eden değeri olarak kullanılabilir. Bu tür tercihler tamamıyla yapılan çalışmanın amacı ve hassasiyetine bağılı olarak belirlenmelidir.

2.8. Arayüz Tasarımı

CBS yazılımları oldukça yapılanmış çok fonksiyonlu ve karmaşık yazılımlardır. Yöneticilerin bu yazılımları tüm fonksiyonları ile anında kullanmaları mümkün değildir. Pratikte bir yönetici sadece kendilerine verilen veri katmanlarını analiz ederek hemen yeni bilgilere ulaşmak ister. Dolayısıyla özel bir kullanıcı için önemli olan veri tabanındaki veri katmanlarını ihtiyaçları doğrultusunda en hızlı ve optimum şekilde kullanabilmektir. Bu nedenle ilgili verilerin, yöneticilerinin kullanabilecekleri kolaylıkla kendilerine sunulması gerekir. Bu amaçla her CBS yazılımı, kullanıcılara bu olanağı sağlamak için “kullanıcı arayüz”ler içerir. ArcView yazılımı da bu amaçla “Avenue” adlı arayüz yazılım modülü geliştirmiş ve yazılımına ekleyerek kullanıcılarına sunmuştur.

Yapılan bu çalışmada tasarlanan arayüzün işleyiş prensibi genel olarak şu şekildedir. ArcView yazılımının proje dosyalarını ya da çalışma ekranını sakladığı, *.apr uzantılı çalışma ortamını saklama formatı bulunmaktadır. Değeri etki eden tüm faktörler bilgisayar sisteminin bir bölümünde bir klasör içinde depolanmıştır. Bilgisayar masa üzerindeki kısa yol butonu apr uzantılı değerlendirme dosyasını aktif hale getirerek tüm faktörlerin görüldüğü view ortamını aktif hale getirmektedir. Ana menü üzerindeki değerlendirme menüsünden “faktör ve ağırlık” menüsü seçildiğinde kullanıcıya kendine ait ağırlık değerlerinin mi, yoksa sistem içinde bu çalışma sonucu elde edilen ağırlık değerlerinin mi kullanacağını soran bir seçenek gelmektedir. Bir sonraki aşamada tüm faktörler içerisinde, kullanıcı sadece dilediği faktörleri seçer. İlâveten, eğer kullanıcı faktör ağırlığını kendi belirlemek isterse bir sonraki aşamada bu seçenek bölümü açılır ve kullanıcı ağırlık değerlerini bu kısma girer. “Default” seçeneğinin seçilmesi halinde, her bir faktör için sistem içindeki var olan ağırlık değerleri dikkate alınarak değeri katmanı oluşturulur. Şekil 47 tüm bu işlemleri özetleyen akış diyagramını ve tabloları göstermektedir. Oluşturulan bu arayüz sayesinde, kullanıcı, gerektiğinde kendi özel şartlarına uygun olarak dilediği faktörleri ve bu faktörlere bağılı ağırlıkları tayin ederek, dinamik anlamda farklı varyasyonlu taşınmaz değeri haritalarını üretmiş olacaktır.





Şekil 61. Nominal taşınmaz değerlemeye dayalı dinamik harita üretimi için geliştirilen arayüz algoritması

Değerleme işleminin son aşamasını ND'nin istenilen ekonomik değere (YTL, EURO) dönüştürülmesi ve kadastral parseller ile ilişkilendirilmesi oluşturur. Tasarlanan arayüz de bölüm 2.5.7' de açıklandığı gibi öncelikle ND ile rayiç değer arasındaki ilişki belirlenmelidir. Tasarlanan arayüzde lineer, kübic ve parabolik fonksiyonlara göre ND'den istenilen birimlere dönüşüm yapılabilir. Bir başka ifade ile ND ile üretilen piksel tabanlı haritadan bir başka birime dönüşüm yapılarak, piksel değerleri bu değere göre sistematize edilebilmektedir. Hazırlanan arayüz kadastral parsel katmanı ile oluşturulan YTL bazındaki değer haritası ile çakıştırarak her bir parsel için değer hesabını yaparak bunu yeni bir tabloda tutar. Bu tablo veri seti anlamında saklanabileceği gibi, kadastral parsel ID numaralarına göre veri setindeki kadastral parselle de ilişkilendirilerek CBS veri tabanına aktarılabilir. CBS veya Kent Bilgi Sistemi veri tabanındaki taşınmaz ve vergi mükellefleri ile ilişkilendirilerek otomatik olarak vergi mükelleflerine taşınmazları için ödeyecekleri vergi değerleri adreslerine gönderilebilir. Şekil 61 bu işlem adımlarını özetlemektedir.

3. BULGULAR

3.1. İstatistik Bulgular

Yapılan bu çalışma ile, öncelikle taşınmaz değerlerine etki eden faktörlerin belirlenmesi, faktörlere ait ağırlık katsayılarının hesaplanması ve taşınmazları temsil edecek nominal değerler ile rayiç değerler arasındaki ilişkinin irdelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda CBS destekli hızlı, ekonomik, güncel ve dinamik bir taşınmaz değer haritası üretilmiştir. Üretilen değer haritası kullanıcı tercihine bağlı nominal değer ya da rayiç değer esasına göre modellenebilmektedir. İşlem adımları gerçekleştirilirken değer faktörlerine ait veri grupları istatistiksel olarak da test edilmiştir.

Değer faktörlerinin belirlenmesi: Değer faktörlerinin ve ağırlıklarının belirlenmesi için daha önceden yapılan çalışmalarda elde edilen anket verileri kullanılmıştır. Anket verilerinin analizi sonucunda çalışmada taşınmaz değerine etki eden ve önemsenen faktörlerin; “Kamu hizmetlerinin mevcut oluşu, parsel kullanım alanı, manzara, yapılaşma kuralları, ada içi konum” olurken ağırlıkları da sırası ile 88, 81, 85, 82 ve 81 olarak bulunmuştur. Ancak yapılan bu çalışmada anket çalışmasından elde edilen tüm faktörler kullanılmamıştır. Çünkü genel kent kapsamında yapılan bir çalışmada bazı faktörler için detaylı bir araştırma yapmak gerekir (ruhsatlı kat adedi, parsel kullanım alanı, cephe uzunluğu, vb.). Bazı faktörlerin etkisi ise tüm taşınmazlar için aynı olmakta (Kamu hizmetlerinin mevcut oluşu vb.) ve bunun da sonuca sıfır etkisi olmaktadır. Bununla birlikte “denize olan mesafe, itfaiye’ye olan mesafe, karakola olan mesafe, ibadet merkezlerine olan mesafe” ise en düşük ağırlıklı faktörler olarak bulunmuş ve ağırlıkları da sırası ile 33, 38, 39 ve 44 olarak hesaplanmıştır. Faktör ağırlıkları ile ilgili sonuçlar Tablo 22’de görülmektedir.

Regresyon analizi: Kent bütününde oluşturulan nominal değer haritası, rayiç değerler ile karşılaştırılmış ve aralarındaki ilişki denklemleri belirlenmiştir. Regresyon analizi iki adımda yapılmıştır. İlk adımda orijinal veri setinden (93 örnek veri) 18 adet test verisi ayrılarak 75 örnek veri ile regresyon analizi yapılmış ve rayiç değerler ile nominal değerler arasında aşağıdaki denklem bulunmuştur.

$\text{Lograyic} = 40.16131 - 1.4772 * \text{logpuan} + 0.2609 * (\text{logpuan})^2$ (parabolik denklem için)

$\text{Lograyic} = -6.7994 + 3.3071 * \text{logpuan}$ (lineer denklem için)

Test için ayrılan veri gurubunun test edilmesinden sonra daha fazla sayıda veri ile çalışmak için test verilerini de kapsayacak şekilde yeniden regresyon analizi yapılmış ve aşağıdaki denklemler bulunmuştur.

$\text{Logdeger} = -7.1396 + 3.3782 * \text{logpuan}$ (lineer eğri denklemi)

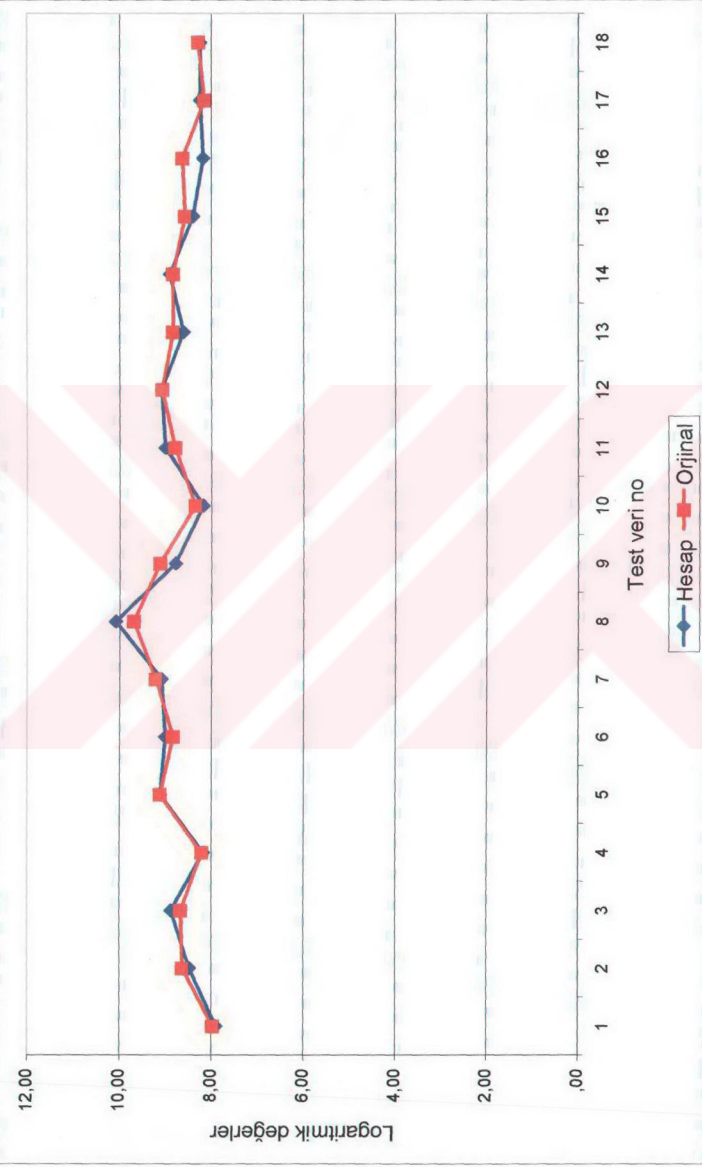
$\text{Logdeger} = 13.9698 + -1.4541 * \text{logpuan}^2 + 0.2586 * \text{logpuan}^3$ (Küçük eğri denklemi)

$\text{Lograyic} = 39.4273 - 16.556 * \text{logpuan} + 2.1316 * (\text{logpuan})^2$ (parabolik eğri denklemi)

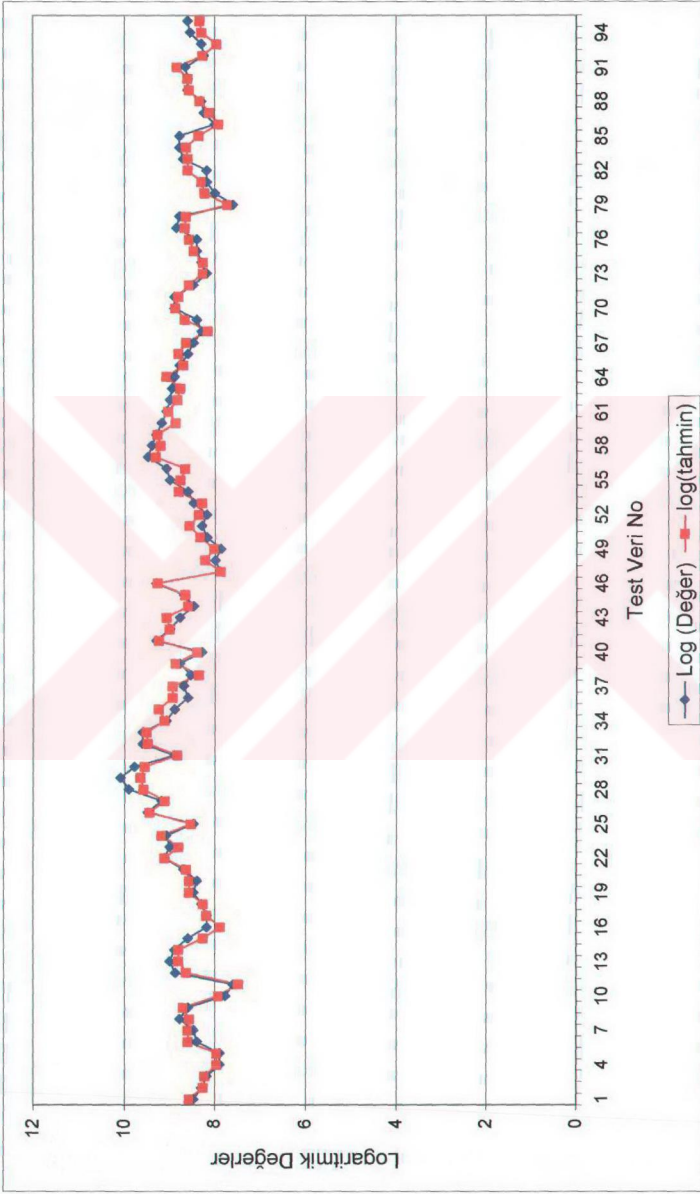
Denklemlerle ilgili açıklamalar bölüm 2.5.7.' de verilmiştir. Hesaplanan denklemler taşınmazlara ait nominal değerler ile rayiç değerler arasındaki denklemleri göstermektedir. Bir başka ifade ile her bir taşınmazın sahip olduğu nominal değer denklemlerde yerine konularak taşınmazın rayiç değeri hesaplanır. Her bir denklemin sahip olduğu açıklama değerleri R^2 bölüm 2.5.7.'de verilmiştir. Buna göre denklem seçiminde açıklama değeri yüksek olan tercih edilir. Elde edilen açıklama yüzdeleri aynı zamanda kurulan modelinde geçerliliğini vermektedir. Bu çalışmada yalnızca açıklama yüzdeleri model testi için kullanılmamış ayrıca 18 adet test verisinin de ilk rayiç değerleri ile modelden sağlanan rayiç değerler karşılaştırılmıştır.

DEGER_ID	RAYIÇ DEGER_YTL (A)	NOMİNAL DEĞER (B)	LOG(B)	LOG(A)	LOG (HESAP)	HESAP_RAYIÇ YTL (C)	FARK (D) (A)-(C)	ORAN (%) (A)/(D)
4	800000000	29543	4.47	7.90	7.97	93325430	-13325430	-.17
8	3000000000	45793	4.66	8.48	8.62	416869383	-116869383	-.39
13	7500000000	47055	4.67	8.88	8.66	457088190	292911810	.39
18	1500000000	34655	4.54	8.18	8.21	162181010	-12181010	-.08
23	1300000000	63842	4.81	9.11	9.12	1318256739	-18256739	-.01
24	1000000000	52673	4.72	9.00	8.83	1318256739	-318256739	-.32
25	1200000000	67694	4.83	9.08	9.21	1621810097	-421810097	-.35
30	12000000000	93548	4.97	10.08	9.69	4897788194	7102211806	.59
45	6000000000	63807	4.80	8.78	9.12	1318256739	-718256739	-1.20
52	1500000000	38087	4.58	8.18	8.35	223872114	-73872114	-.49
57	1000000000	51242	4.71	9.00	8.79	616595002	383404998	.38
63	1200000000	61713	4.79	9.08	9.07	1174897555	25102445	.02
68	4000000000	52717	4.72	8.60	8.83	676082975	-276082975	-.69
73	8000000000	52768	4.72	8.90	8.84	691830971	108169029	.14
78	2500000000	44165	4.65	8.40	8.57	371535229	-121535229	-.49
84	1500000000	46033	4.66	8.18	8.63	426579519	-276579519	-1.84
90	1750000000	33405	4.52	8.24	8.15	141253754	33746246	.19
97	1750000000	36466	4.56	8.24	8.29	194984460	-19984460	-.11

Tablo 38. Test verilerinin hesaplanan değerleri ile rayiç değerlerinin karşılaştırılması



Şekil 62. Nominal değerlerden hesaplanan test verilerinin tahmini rayiç değerleri ve orijinal değerlerinin grafik dağılımı



Şekil 63. Regresyon denkleminde hesaplanan rayiç değerlerin ve orijinal rayiç değerlerin dağılım grafiği

Karşılaştırma sonuçları (Trabzon örneği): Rayiç değeri bilinen 18 adet veri orijinal veri setinden test için ayrılmıştır. Test için ayrılan verilerin bilinen rayiç değerleri, regresyon analizi sonucu elde edilen denklemden hesaplanan tahmin değerleri ile karşılaştırılmıştır. Tüm değerler Tablo 38’de görülmektedir. Öncelikle bu veri setinin istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı irdelenmiştir (Bkz. Bölüm 2.5.2.). Hesaplanan tahmin değerlerinin rayiç değerler ile uyumlu olduğu görülmüştür. Tablo 22 incelendiğinde 7 adet veri (test veri grubunun %39’u) %0-20, 5 adet veri %30-40, 3 adet veri %49-59 ve diğer 3 veri ise %60 dan büyük hatalar ile olası rayiç değerleri hesaplanmıştır. Bir başka ifade ile veri setinin %66 lık bölümü %40 dan daha küçük hata değerleri ile rayiç değerleri hesaplanmıştır. Bu bağlamda hatanın ND’lerden kaynaklandığını söylemek de doğru değildir. Örneğin tablo 38 de 45 nolu verinin bulunduğu alan Trabzon kent içi karayolu geçişi (Tanjant-Yavuz Selim Bulvarı) kamulaştırma amaçlı değer tespitinde oldukça gündemde kalmıştır. Bu çalışma kapsamında (bu veri tamamen rasgele seçilmiştir) bu alan için hesaplanan değer 1.308 YTL dir. Bu çevredeki bir taşınmaz için, seçilen 2 farklı bilirkişi heyetinin arsa için verdiği m² birim değerler ise 1.700 YTL ve 1.540 YTL’dir. Bir diğer ifadeyle modelden hesaplanan değer rayiç değere %20 hata payı içinde yaklaşmaktadır.

Taşınmazlara ait ND’ler ve rayiç değerler grafiksel gösterimde esasen birbirine paralel olmalıdır. Bu bağlamda test verileri için oluşturulan grafikte her iki veri setinin birbirine paralel olduğu görülmektedir. Ancak aradaki ilişkinin doğrusal olmamasından dolayı artış ve azalışlar aynı oranda değildir. Her iki veri setinde ortak noktalarda artış ve azalışlar birlikte oluşmaktadır. Yani ND’lerin artması ile rayiç değer de artmakta, azalma durumunda ise yine rayiç değer de azalmaktadır.

Oluşturulan modelin kullanılabilirliğini anlamak için klasik yöntemler ile yapılan çalışmalar incelenmiştir. Bu bağlamda Trabzon kenti için yapılan kamulaştırma amaçlı değer tespiti işlemlerinde mevcut değerlendirme sisteminin (kamulaştırma yasası madde 11’e göre) objektif bir sistem olmadığı yapılan kamulaştırma değer tespiti işlemlerinde görülmüştür. Özellikle bu çalışmanın da temelini oluşturan taşınmazlar arasındaki değer değişiminin bilirkişi heyetlerinin subjektif faktörler ve matematiksel bir denkleme dayanmadığı, “2 kat, 1.85 kat daha değerli/değersiz” gibi ifadelerle değer farklılaşmasının açıklanmaya çalışıldığı görülmüştür (Ek 1). Örneğin Trabzon’da, kent içi karayolu için yapılan bir kamulaştırmada, 1996-99 yılları içinde kamulaştırmaya konu 185 adet parsel malikinin tamamı bedel artırım davası açmıştır. Tablo 39’da sözü edilen kamulaştırma

bölgesindeki bazı taşınmazların, kamulaştırma işlem sürecinde oluşan değişik fiyatları gösterilmiştir. Mahkeme tarafından 185 adet parselin komisyonca takdir edilen değeri, ortalama 12 kat arttırılmıştır (Uzun, 2000).

Tablo 39. Trabzon kent içi karayolunda seçilmiş bazı parsellerin taşınmaz değerleri

Değer m ² /TL	Parsel no		
	1	2	3
Emlak vergi değeri	700.000	250.000	175.000
İdarece belirlenen değer	1.700.000	1.400.000	900.000
Komisyonca belirlenen değer	1.900.000	1.400.000	1.400.000
Mahkemece belirlenen değer	18.000.000	16.250.000	14.500.000

Kamulaştırma yasasında yapılan son değişiklikler 2942 sayılı kamulaştırma yasasındaki bazı olumsuzlukları önlemiş ancak taşınmaz değerinin belirlenmesinde yaşanan problemler tam anlamıyla ortadan kaldırılamamıştır. Tablo 40 4650 sayılı yeni kamulaştırma yasasına göre yapılan kamulaştırma amaçlı taşınmaz değerinin belirlenmesindeki farklılaşma ve oranları göstermektedir.

Tablo 40. Kamulaştırma taşınmaz değer tespit çalışmalarında ortaya çıkan değer farkları

Ada No	Parsel No	Kurum (YTL) (A)	Mahkeme		Fark YTL D=(B-A)	Fark YTL E=(C-A)	Oran (D/A) %	Oran (E/A) %
			Bilirkişi (1.Heyet) YTL (B)	Bilirkişi (2.Heyet) YTL (C)				
867	153	350	1105	1400	755	1050	215	300
867	146	400	1500	1700	1100	1300	275	325
206	17	1200	1850	-	650	-	54	-
212	15	700	810	1000	110	300	16	43
212	14	700	1000	1000	300	300	43	43
464	31	63	170	121	107	58	169	92

Faktör analizi: Ülkemizde taşınmaz değerlemesi konusunda yapılan çalışmaların kısıtlı olması yanında, özellikle taşınmazlara yönelik detaylı bir faktör analizi çalışmasının yapılmadığı saptanmıştır (Açlar, 1977; Açlar ve Çağdaş, 2002). Çalışma kapsamında faktör sayısını azaltmak ve faktörleri gruplara ayırmak için ayrıca faktör analizi de

yapılmıştır. Tablo 30 incelendiğinde faktör analizi sonucunda 6 bileşen (grup) belirlenmiştir. Bileşenler irdelendiğinde benzer özellikteki faktörlerin bir araya toplandığı görülmektedir. Örneğin birinci bileşen çevresel değerleri, ikinci bileşen sosyal donatı faktörlerini bir araya getirmiştir.

Faktör analizi sonucunda her bir bileşenin ana bileşeni açıklama yüzdeleri belirlenmiştir. Buna göre; birinci bileşen %39.3, ikinci bileşen %9.4, üçüncü bileşen %8.0, dördüncü bileşen %7.0, beşinci bileşen %5.6, altıncı bileşen %5.2'lik açıklama yüzdesine sahiptir. Bir başka ifade ile faktör analizi sonucunda taşınmaz değeri üzerindeki en önemli açıklama yüzdesine sahip olan bileşen çevresel (Cazibe, çevre, otopark, kent merkezi) konumları içeren faktörler oluşturmaktadır. Bir diğer ifade ile fazla sayıda faktör ile çalışmak yerine 1, 2 ve 3'üncü bileşenlerin sahip olduğu toplam %57 açıklama yüzdesi ile 10 adet faktör ile çalışılarak da değer haritası üretmek mümkündür. Ancak bunun tercih nedeni çalışmanın amacına, mevcut verilere ve gerekli olan hassasiyete bağlıdır.

Tablo 41. Faktör analizi sonucu elde edilen ana bileşenler

Bileşen No	Bileşenler
1	Cazibe, çevre, otopark, kent merkezi
2	İtfaiye, sağlık, eğitim, ibadet
3	Deniz ve manzara
4	Zararlı bölge
5	İmar durumu
6	Çocuk bahçesi

İstanbul Çalışma Alanı: Yapılan çalışmanın bir diğer test alanı olarak seçilen İstanbul bölgesinin nominal değer haritasının oluşturulması için 13 adet değerlendirme faktörü kullanılmıştır. Seçilen faktörler her iki çalışma alanı için farklı olmasına rağmen yapılan istatistik analiz sonuçları benzerlik göstermektedir.

Regresyon analizi: Çalışma alanı bütününde oluşturulan nominal değer haritası, asgari emlak vergi değerleri ile karşılaştırılmış ve aralarındaki ilişki denklemleri belirlenmiştir. 105 örnek veri ile regresyon analizi yapılmış ve asgari emlak vergi değerleri ile nominal değerler arasında aşağıdaki denklem bulunmuştur.

$$\text{Lograyic} = 29,3570 - 3,9011 \cdot \log\text{puan} + ,6232 \cdot (\log\text{puan}) \quad (\text{parabolik denklem için})$$

Lograyic = -13,435 + 4,5443*logpuan (lineer denklem için)

Tablo 42. Trabzon ve İstanbul çalışma alanları için 13 faktöre göre hesaplanan R² değerlerini göstermektedir.

Faktör sayısı (13)	Regresyon analizi eğri R ² değerleri	
	Lineer R ²	Cubic R ²
Trabzon	0.742	0.777
İstanbul	0.690	0.699

Şekil 63, İstanbul çalışma alanı için seçilen 105 adet test alanının emlak vergi değerleri ve ND'lerinin logaritmik değerlerini göstermektedir. EVD'leri hesaplanan regresyon denkleminde yerine konarak her bir test alanı ND'ne karşılık gelen EVD elde edilmiş ve şekil 63'deki grafik oluşturulmuştur. Hesaplama sonucunda, Trabzon çalışma alanı için görülen özellikler, İstanbul çalışma alanında da gözlenmiştir. EVD'nin artış/azalış gösterdiği noktalarda nominal değerlerde artış/azalış göstermektedir. Bazı bölgelerde EVD'leri ND'lerden yüksek olurken bazı bölgelerde de tersi durum ile karşılaşmaktadır. Bunun öncelikli nedeni EVD'nin doğru olarak belirlenememesidir. Ek. 11 asgari EVD'nin belirlenmesinde komisyonlarca dikkate alınan faktörleri göstermektedir. Buna karşın ND'ler tamamen taşınmazlara yönelik objektif ölçütleri dikkate alan bir yaklaşımdır.

Tablo 43. Trabzon çalışma alanı manzara bölgelerinin yüzdesel dağılımı

Manzara NS	Piksel Sayısı	Alan(hektar)	Alan (%)
0	218969	547.4225	19.12
2	376008	940.02	32.83
4	120834	302.085	10.55
5	232833	582.0825	20.33
7	88731	221.8275	7.75
9	92197	230.4925	8.05
10	10866	27.165	0.95
12	542	1.355	0.05
13	871	2.1775	0.08
15	918	2.295	0.08

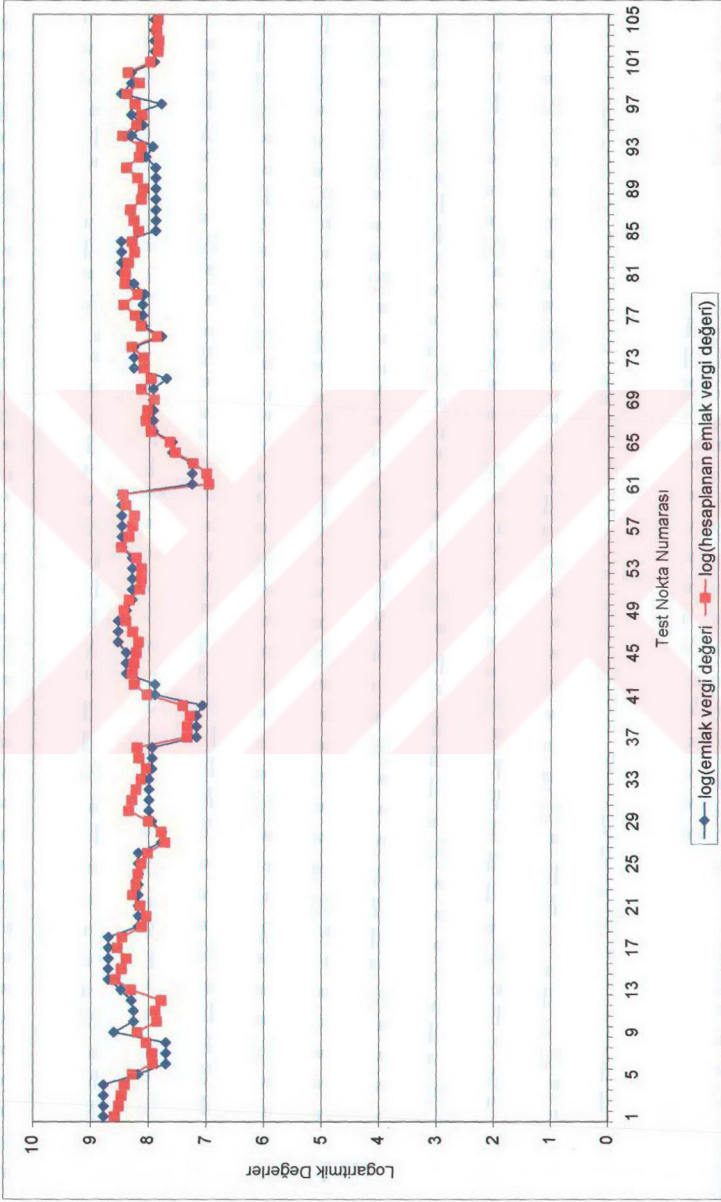
Manzara faktör analizi: Trabzon deniz kenarında yer alan bir kent olup, manzara faktörünü belirleme amacıyla deniz görünebilirliği irdelenmiştir. Bu amaçla deniz yönüne dağıtılmış manzara noktalarının görünebilmesine göre yapılan manzara analizi sonucunda kentin %19.12'sinin bu noktaların hiçbirini göremediği, %0.21'nin ise tümünü gördüğü

belirlenmiştir. Kentin %60'a yakın bir kısmı 2-7 adet manzara noktasını görmektedir. Bu sonuç kentin topografik yapısının bir sonucu olarak ortaya çıkarken, kent için manzara faktörünün önemini ortaya koymaktadır.

Gürültü faktör analizi: Yapılan gürültü analizi sonucu kentin çok az bir bölümünün %5 ideal gürültü seviyesi düzeyinde kaldığı görülmüştür. Havaalanı, sanayi ve kent merkezlerinde gürültü seviyelerinin 75 dB'nin üzerinde olduğu görülmektedir. Kentin yaklaşık %45'i 68 dB'nin altında bir gürültüye maruz kalırken, %45'i 72-76 dB arasında bir gürültü seviyesi içinde bulunmaktadır. Tablo 44 kent bazında gürültülü alan dağılımı görülmektedir.

Tablo 44. Gürültü düzeyi alan dağılımı

Gürültü düzeyi (dB)	Alan (hektar)	Tüm alana oranı (%)
>82	0.15	0.01
80-82	3.85	0.13
77-79	231.73	8.09
75-76	783.57	27.37
72-74	396.67	13.86
69-71	157.26	5.49
67-68	381.19	13.31
64-66	308.79	10.79
61-63	449.34	15.69
59-60	140.84	4.92
56-58	8.13	0.28
53-55	1.48	0.05
Toplam	2862.97	100



Şekil 63. İstanbul çalışma alanı nominal değerlerden hesaplanan EVD'nin ve orijinal EVD'nin grafik dağılımı

Kent merkezine olan mesafe: Trabzon kenti haritalardan da görüldüğü gibi sahil boyunca lineer büyüyen bir kenttir. Bu kıyı kentlerinin klasik özelliklerinden biridir. Trabzon tek merkezli bir kenttir. Merkez birçok fonksiyonu (alış-veriş, ulaşım, ticaret, sosyal hizmetler vb.) bünyesinde barındırır. Bu özelliği taşınmaz değerleri bakımından da kent merkezine ayrı bir değer artırıcı özellik kazandırmaktadır. Tablo 45'e göre merkeze 1 km yakınlıktaki alanların toplamı 150 hektardır. Bu miktar toplam kent alanının %5'ine karşılık gelmektedir. İkinci 1 km'de ise 300 hektarlık bir alan bulunmakta ve tüm alanın %10'una karşılık gelmektedir. Buna göre kentin 1/3'ü (%36) ise 5 km'lık bölgenin dışında bulunmaktadır. Diğer sonuçlar Tablo 45'de görülmektedir.

Tablo 45. Kent merkezine olan mesafe alan ilişkisi

Uzaklık(m)	Alan (ha)	Alan (%)	Min. (YTL)	Max. (YTL)	Ort. (YTL)	Toplam değer (YTL)
0-500	41.37	1.45	704	6637	3114	1207717500
501-750	53.12	1.86	349	3974	1492	742455000
751-1000	54.74	1.91	165	3622	941	480732500
1001-1500	132.52	4.63	141	2158	547	667242500
1501-2000	164.16	5.73	107	1770	509	799040000
2001-3000	387.03	13.52	62	1300	393	1391325000
3001-4000	438.34	15.31	28	1342	343	1322977500
4001-5000	545.06	19.04	27	990	218	1060385000
5001-7500	907.46	31.70	37	1010	193	113922500
7501-9357	139.18	4.86	56	362	117	8547619
Toplam	2862.97	100				8794345119

Kent merkezine olan uzaklık ile taşınmaz değerleri arasındaki ilişki incelendiğinde; ilk 500 metre mesafede taşınmaz değerlerinin en yüksek seviyede olduğu görülmektedir. Alan olarak kentin %1.45'ine karşılık gelmesine rağmen toplam değer olarak diğer mesafelerin kapladıkları alanlara yakın bir değer oluşturmaktadır. Örneğin, 2000-3000m. mesafeleri arasındaki alan 387 ha. toplam değer 1.391.325.000 YTL, ilk 500m'nin alanı ise bu alandan 9 kat daha küçük olmasına karşın toplam değer olarak 1.207.717.500 YTL dir.

Mesafeye dayalı değer dağılım etkisinin daha iyi anlaşılabilmesi için Şekil 64'de grafiksel bir gösterim verilmiştir. Şekil için, ArcInfo 8.3 yazılımının üç boyutlu harita üzerinden hat boyunca boyuna kesit üretebilme özelliğinden yararlanılmıştır. Bunun için nominal değerlerden oluşturulan üç boyutlu katman üzerinden bir hat boyunca alınan

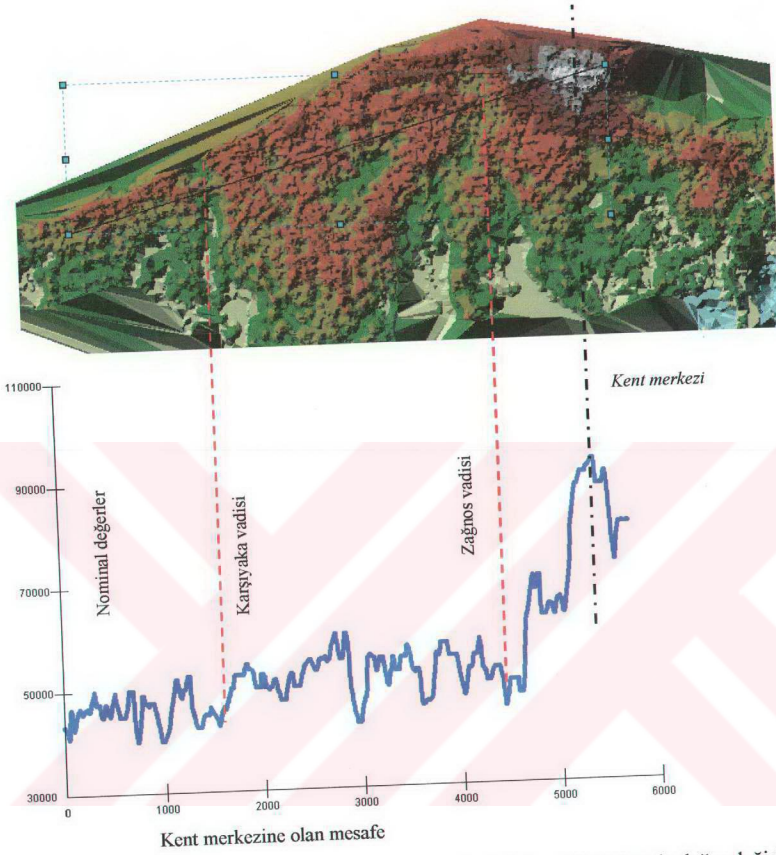
boyuna kesit ile nominal değer mesafe değişimi görülebilmektedir. Özellikle vadilere yaklaştıkça nominal değer değişimi grafik ve şekilden daha belirgin görülebilmektedir.

Topografya: Yapılan çalışmada topografya ile taşınmaz değer ilişkisi iki değişik kapsamda değerlendirilmiştir. Bunlardan ilki eğim, diğeri ise bakı'dır. Yerleşime uygunluk seçiminde her iki faktör de etkili olmakta ve bunun sonucunda da taşınmaz değeri etkilenmektedir. Bu bölümde ise Sayısal Arazi Modelinden (SAM) yararlanarak Trabzon kenti sınırları için alan, eğim ve bakı değerleri elde edilmiş ve taşınmaz değerlerinin bu bölgedeki değişimleri incelenmiştir. Taşınmaz değerlendirmesine altlık olarak kullanılan veri katmanlarının en önemlilerinden biride topoğrafyadır. Birçok topoğrafik analizin temel veri kaynağı olan eğim; x ve y yönünde yükseklik değişim oranıdır. Eğim değerleri, derece veya yüzde (%) cinsinden hesaplanabilir (Zeiler, 1999).

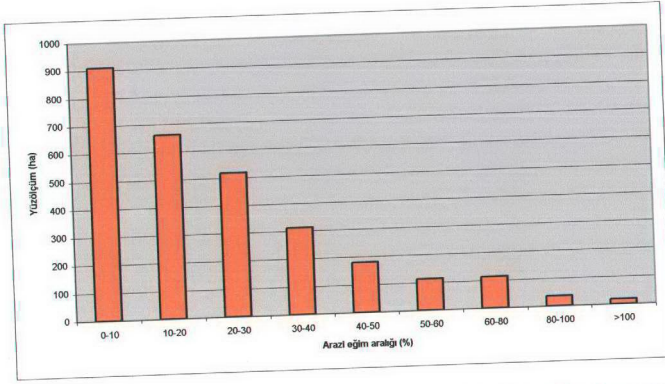
SAM ArcView yazılımı ile hazırlanmıştır. Öncelikle vektör formatında arazi modeli üretilmiştir. Daha sonra 5m piksel boyutu tanımlanarak, eğim haritası oluşturulmuştur. ArcView yazılımı eğim değerlerini "derece" olarak tanımlamaktadır. Bu nedenle derece olarak elde edilen eğim değerleri, yüzde (%) cinsine dönüştürülmüştür. Şekil 65'de Trabzon iline ait sekiz sınıfa ayrılmış eğim değerlerinin yüzde cinsinden ve km^2 cinsinden alanları verilmiştir. Ayrıca Şekil 67'de ise Trabzon ili eğim haritası verilmiştir.

Kentin toplam alana göre %31'lik bölümü %10 eğimin altındadır (Şekil 65). Eğimi %10–40 arasında olan alanlar arazinin %52'sini teşkil etmektedir. %50 ve daha fazla eğimli alanlar ise % 17'lik orana sahiptir. Bir başka ifade ile Trabzon kentinin %70'e yakın bir bölümü %30 eğimin altındadır.

SAM modelini kullanarak elde edilen diğeri bir harita da "bakı haritası"dır. Bakı, arazi yüzeyinin yönünü gösterir ve herhangi bir noktadaki teğet düzlemin baktığı yön ile ifade edilir. Bakı, kuzeye doğru saat yönünde gidilerek ölçülür ve 0 ile 360 derece arasında pozitif değerler alır. $0-360^\circ$ arasında 0 kuzey, 90 doğu, 180 güney, 270 batı olarak bilinir. Bakı değerinin -1 olması, bu noktanın düz olduğu anlamı vermektedir. Bir noktadaki bakı genellikle bu noktanın ne kadarlık bir güneş ışığı alacağını belirlemek amacıyla kullanılır. Bu bilgi, özellikle binaların yerleştirilmesinde yeterli güneşi nereden alacağını tespit etmek için kullanılır (ESRI, 1997).

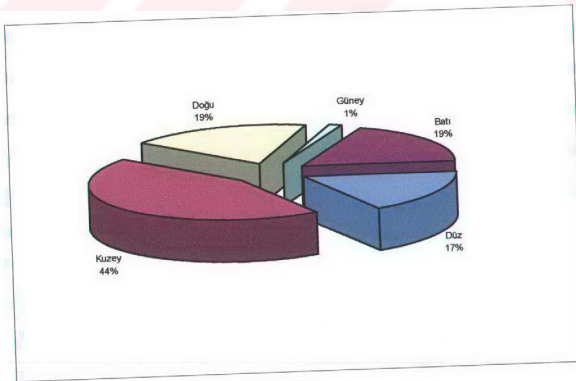


Şekil 64. Kent merkezine olan uzaklığa bağlı nominal değer, tahmini rayiç değer değişimi

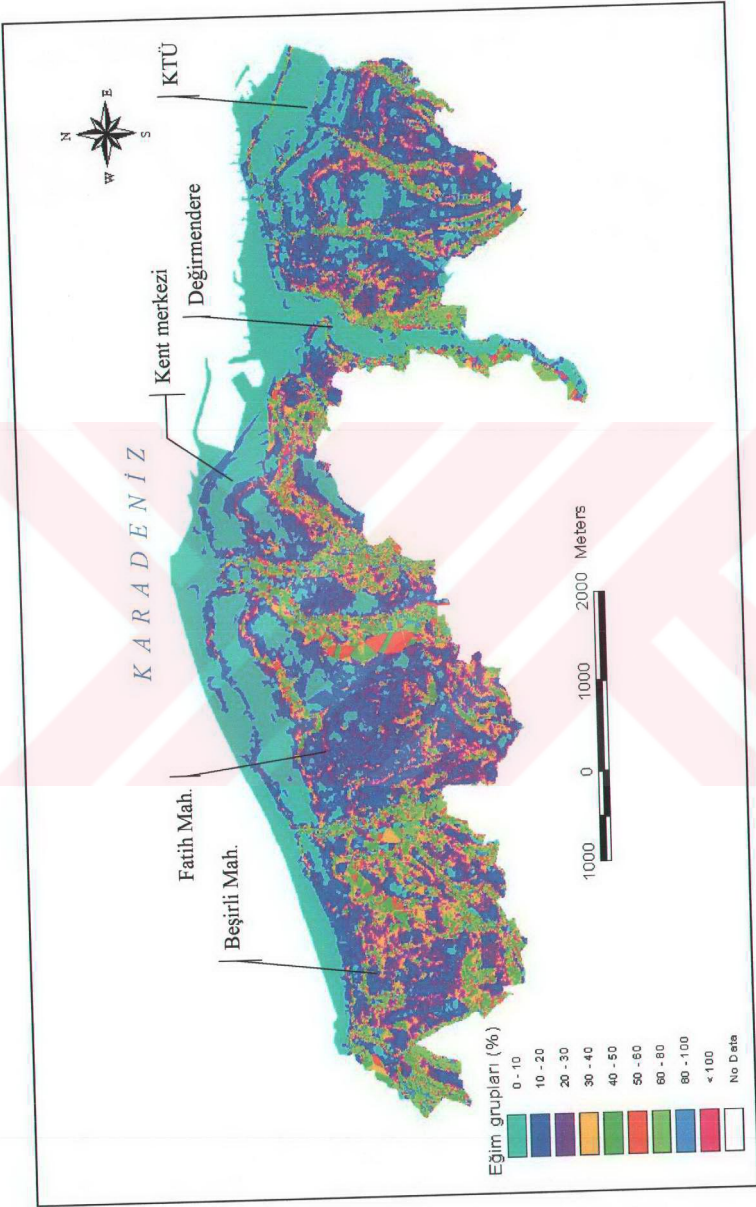


Şekil 65. Trabzon kentine ait arazi eğim aralıkları ile alan miktarlarının grafiksel gösterimi

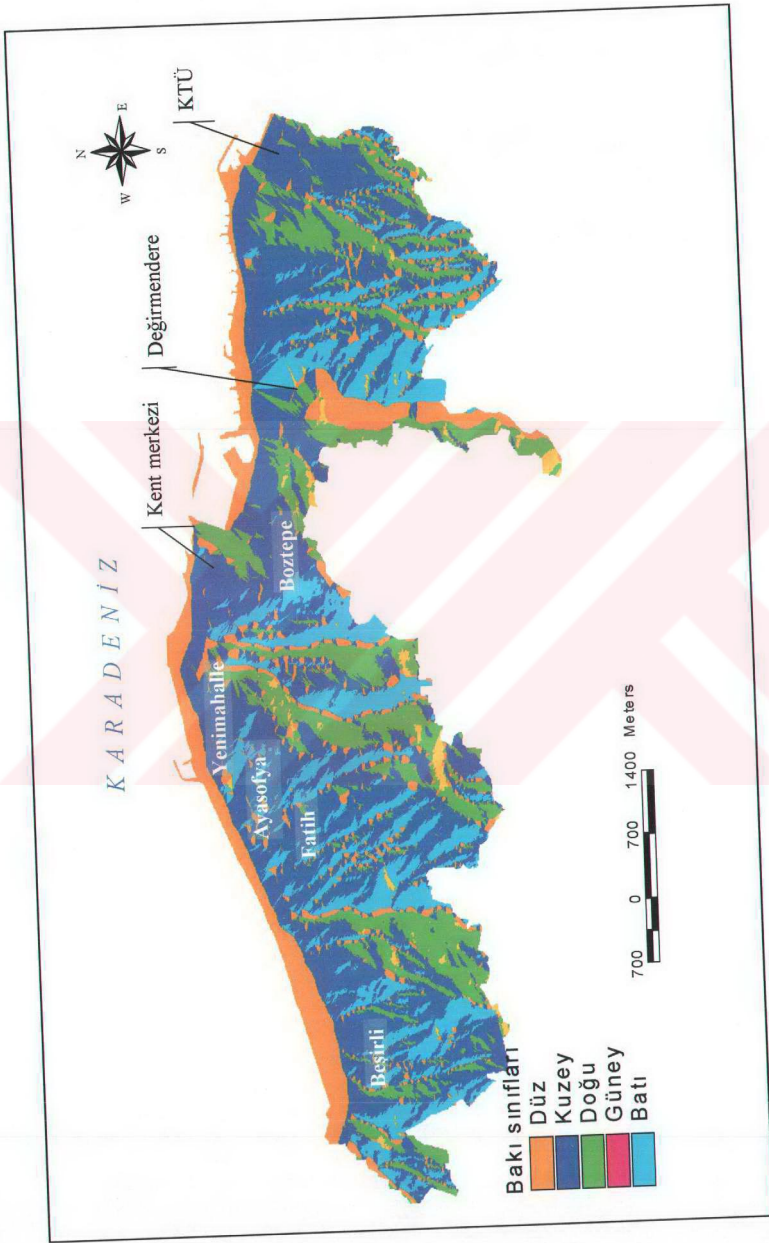
Trabzon kentine ait bakı haritası, SAM'dan eğim haritasında olduğu gibi 5 m piksel boyutunda hazırlanmıştır (Şekil 68). Bakı bölgeleri düz, kuzey, güney, doğu ve batı olmak üzere 5 farklı bakı yönüne göre sınıflandırılmıştır. Şekil 66'da bakı değerlerinin kent alanına göre oranları verilmiştir. Şekil 66'da kuzeye bakan alanların oldukça fazla olduğu, doğu ve batıya bakan alanların bir birine eşit olduğu, güneye bakan alanların da az olduğu görülmektedir. Düz alanların yüzdesinin kentin topoğrafik yapısına oranla fazla çıkmasının nedeni ise, kıyı boyunca denizden yapılan arazi kazanımlarıdır.



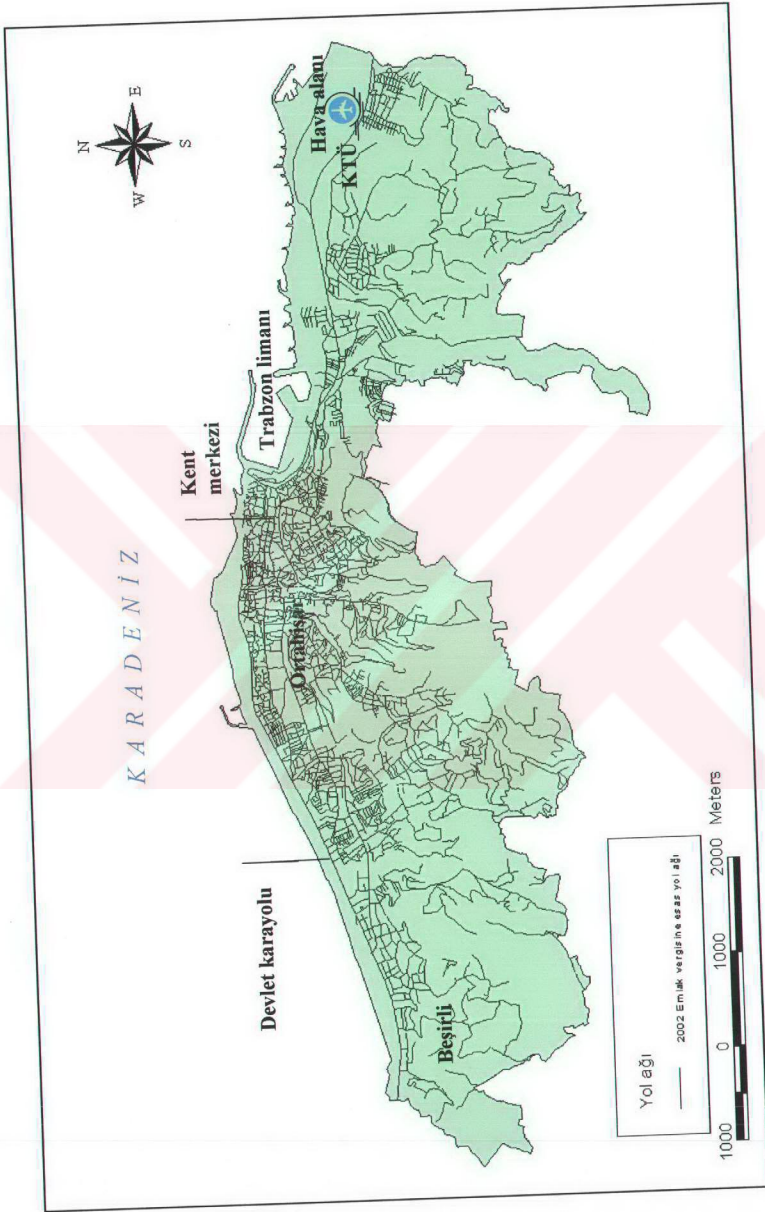
Şekil 66. Trabzon kenti bakı yönü miktarlarının grafiksel gösterimi



Şekil 67. Trabzon kentine ait arazi eğim gruplarının dağılımı



Şekil 68. Trabzon kentine ait arazi baki gruplarının dağılımı



Şekil 69. Trabzon kentine ait ulaşım yol ağı

3.2. Konumsal Sorgulamalar

Mahalle bazında değer analizi: Ülkemizde emlak vergi değerleri, 1319 sayılı Emlak Vergi Yasası gereği, kıymet takdir komisyonlarınca sokak bazında belirlenmektedir. Bazı istisnai durumlarda özel tanımlamalara da gidilmektedir. Yapılan çalışmada, Trabzon kenti için sokak haritası oluşturulmuş (Şekil 69) ve her sokak için asgari emlak vergi değerleri sokak katmanının veri tabanına aktarılmıştır. Trabzon kenti toplam 1367 adet cadde ve sokaktan oluşmaktadır. Bu ulaşım ağının toplam uzunluğu ise 596 km.'dir.

Tablo 46, 1998 ve 2002 yılları arasında yapılan sokak bazındaki EVD'den bir bölümdür. Tablodan görüleceği gibi 4 yıllık dönem sonunda vergi değerlerinin değişiminde sadece sabit bir oranda artış yapılmaktadır. Bir başka ifade ile 8 kat, 10 kat gibi oranlar bir önceki dönem değerleri ile çarpılarak yeni dönemin vergi değeri belirlenmektedir. Komisyon çalışmalarında herhangi bir harita altlığı kullanılmadığı için bazı sokaklar da vergi değeri de belirlenememektedir. 1998 ve 2002 yılı emlak vergi değerleri incelendiğinde; 2 Nolu Erdoğan Mahallesi Sebat Sokak 16.67 kat 4.500.000 dan 75.000.000'a, ve Kemer kaya Mahallesi Meydan Hamam Sokak 16.67 kat 60.000.000 dan 1.000.000.000 TL'ye yükseltilmiştir. Beşirli Mahallesi Kurutaş Sokakta değeri aynı kalırken (2.000.000TL), Cumhuriyet Mahallesi Çukurhamam Sokak 0.5 kat (1998 EVD 40.000.000, 2002 EVD 20.000.000 azalmıştır (Anonim, 2002a).

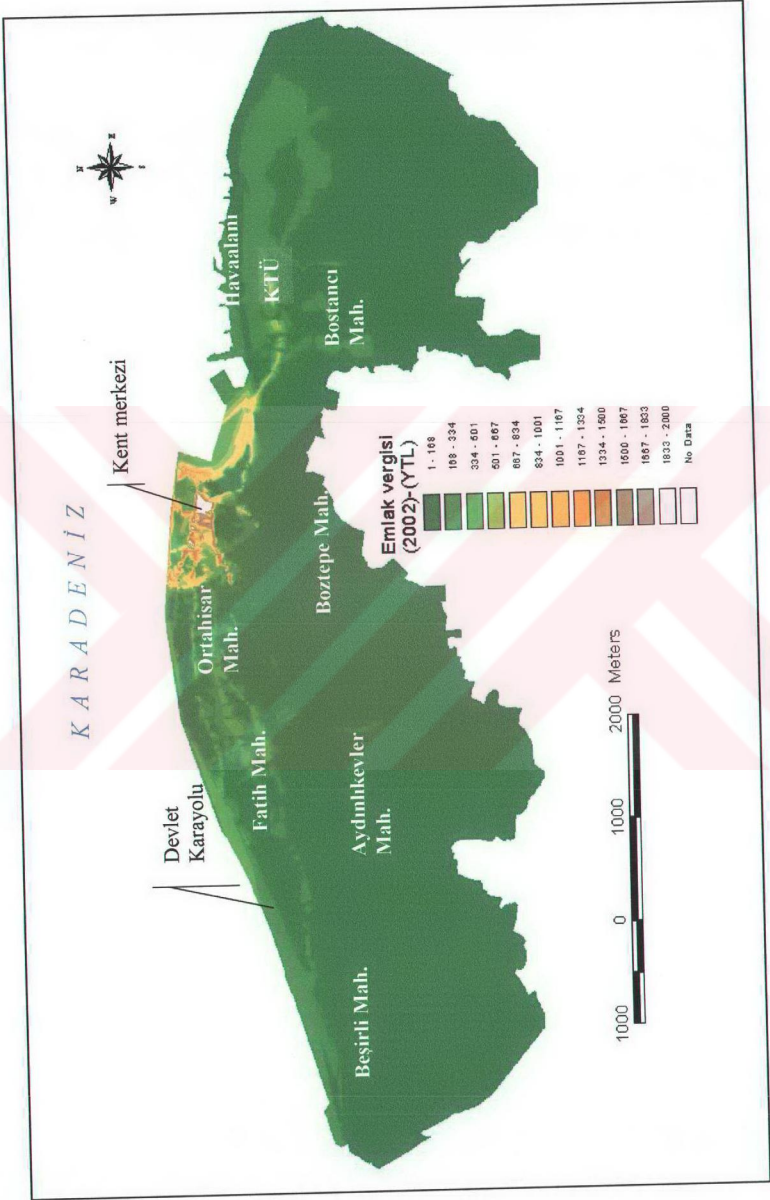
Çalışma kapsamında vektör tabanlı kent yol ağının grafik veri tabanındaki 2002 emlak vergi değerlerinden yararlanarak, EVD'leri gösteren raster harita üretilmiştir (Şekil 69). Trabzon EVD haritasının üretiminde, ArcView yazılımında öncelikle SAM üretilmiş ve buradan da 5m. piksel boyutunda raster tabanlı değer haritası yapılmıştır. EVD haritası ve tablo 48, incelendiğinde en yüksek değere kent merkezinde ulaştığı ve ana ulaşım aksları boyunca sahip olunan değer diğer bölgelere oranla daha yüksek olduğu görülmüştür. Merkezde 2.000 YTL değerine rastlanırken diğer bölgelerde 2 YTL, 3 YTL, 5 YTL, 6 YTL gibi çok düşük değerlere de rastlanmaktadır.

EVD haritasının tablosal dökümünde ise Trabzon kentinin yarısından fazla bir bölümünün (%55.4) 0-50 YTL/m² arasında asgari emlak vergi değerine tabi olduğu görülmektedir. %36'ya yakın bir bölümü ise 50-250 YTL arasında vergilenmeye tabi tutulmaktadır. 1500-2000 YTL arasında vergi veren bölüm ise ancak %0.2'lik bir alana denk gelmektedir (Tablo 47). EVD haritası mahalle bazında değerlendirildiğinde (Şekil 69) ise en yüksek EVD sıralaması; Kemer kaya, İskenderpaşa, Çarşı, Çömlekçi, Cumhuriyet ve

Gazipaşa mahalleleri şeklindedir. Ters olarak da en düşük EVD sahip mahalleler ise; Kanuni, 1 Nolu Bostancı, 1 Nolu Beşirli ve Karşıyaka mahalleleri gelmektedir. Bu mahallelerin yeni yeni gelişmeye başlaması, ana ulaşım akslarının tam olarak düzenlenememesi, bir kırsal alandan kentsel alana geçiş sürecinin yaşanması bu düşüklüğün nedeni olarak sayılabilir.

Tablo 46. 1998-2002 yılları sokak bazında emlak vergi değeri değişimi (Anonim, 2002a)

Sokak Adı	Cinsi	Mahalle Adı	1998 TL (a)	2002 TL (b)	Oran (b/a)
BEŞ_NOLU	SOK.	Aydınlıkevler_mah.	10000000	80000000	8
BEŞ_NOLU	SOK.	Aydınlıkevler_mah.	10000000	80000000	8
BEŞ_NOLU	SOK.	Aydınlıkevler_mah.	10000000	80000000	8
BEŞ_NOLU	SOK.	2_Nolu_Beşirli_mah.	5000000	50000000	10
BEŞ_NOLU	SOK.	2_Nolu_Beşirli_mah.	5000000	50000000	10
BEŞ_NOLU	SOK.	2_Nolu_Beşirli_mah.	5000000	50000000	10
BEŞ_NOLU_SEZAL_UZAY	SOK.	Değirmendere_mah.	6000000	30000000	5
BEŞ_NOLU_PULATHANE	SOK.	İnönü_mah.	15000000	150000000	10
BEŞ_NOLU_KÖSEOĞLU	SOK.	3_Nolu_Erdoğan_mah.	7500000	60000000	8
BEŞ_NOLU_KÖSEOĞLU	SOK.	3_Nolu_Erdoğan_mah.	7500000	60000000	8
BEŞ_NOLU_KÖSEOĞLU	SOK.	3_Nolu_Erdoğan_mah.	7500000	60000000	8
BEŞ_NOLU_KÖSEOĞLU	SOK.	3_Nolu_Erdoğan_mah.	7500000	60000000	8
BEŞ_NOLU_ÇÖMLEKÇİ	SOK.	Çömlekçi_mah.	10000000	100000000	10
BEŞ_NOLU_ÇÖMLEKÇİ	SOK.	Çömlekçi_mah.	10000000	100000000	10
BEŞ_NOLU_BELDE	SOK.	2_Nolu_Erdoğan_mah.	7500000	75000000	10
BEŞ_NOLU_BELDE	SOK.	Yeşiltepe_mah.	7500000	75000000	10
BEŞ_NOLU_BELDE	SOK.	2_Nolu_Erdoğan_mah.	7500000	75000000	10
BEŞ_NOLU_BELDE	SOK.	2_Nolu_Erdoğan_mah.	7500000	75000000	10
BEŞ_NOLU_BELDE	SOK.	2_Nolu_Erdoğan_mah.	7500000	75000000	10
BEŞ_NOLU_BELDE	SOK.	2_Nolu_Erdoğan_mah.	7500000	75000000	10
BEŞ_NOLU_BELDE	SOK.	2_Nolu_Erdoğan_mah.	7500000	75000000	10
BEŞ_NOLU_BELDE	SOK.	2_Nolu_Erdoğan_mah.	7500000	75000000	10
BEŞ_NOLU_BARUTÇU	SOK.	İnönü_mah.	15000000	150000000	10
BEREKET	SOK.	3_Nolu_Erdoğan_mah.	6000000	60000000	10
BEREKET	SOK.	3_Nolu_Erdoğan_mah.	6000000	60000000	10
BELDE	SOK.	2_Nolu_Erdoğan_mah.	7500000	75000000	10
BELDE	SOK.	2_Nolu_Erdoğan_mah.	7500000	75000000	10
BELDE	SOK.	2_Nolu_Erdoğan_mah.	7500000	75000000	10
BELDE	SOK.	2_Nolu_Erdoğan_mah.	7500000	75000000	10
BELDE	SOK.	2_Nolu_Erdoğan_mah.	7500000	75000000	10
BELDE	SOK.	2_Nolu_Erdoğan_mah.	7500000	75000000	10
BELDE	SOK.	2_Nolu_Erdoğan_mah.	7500000	75000000	10
BELDE	SOK.	2_Nolu_Erdoğan_mah.	7500000	75000000	10
BELDE	SOK.	2_Nolu_Erdoğan_mah.	7500000	75000000	10
BELDE	SOK.	Soğuksu_mah.	7500000	75000000	10
BELDE	SOK.	2_Nolu_Erdoğan_mah.	7500000	75000000	10
BELDE	SOK.	Soğuksu_mah.	7500000	75000000	10
BELDE	SOK.	2_Nolu_Erdoğan_mah.	7500000	75000000	10
BELDE	SOK.	2_Nolu_Erdoğan_mah.	7500000	75000000	10



Şekil 69. Sokak 69 bazında 2002 yılı verilerine göre asgari emlak vergi değerinin dağılımı

Tablo 47. Asgari emlak vergi değerlerinin alansal dağılımı

Emlak Vergi Değer (2002) YTL/m²	ALANSAL ORAN %
0-50	55,4
50-100	19,5
100-250	16,3
250-500	6,3
500-750	1,2
750-1000	0,7
1000-1250	0,3
1250-1500	0,2
1500-1750	0,1
1750-2000	0,1

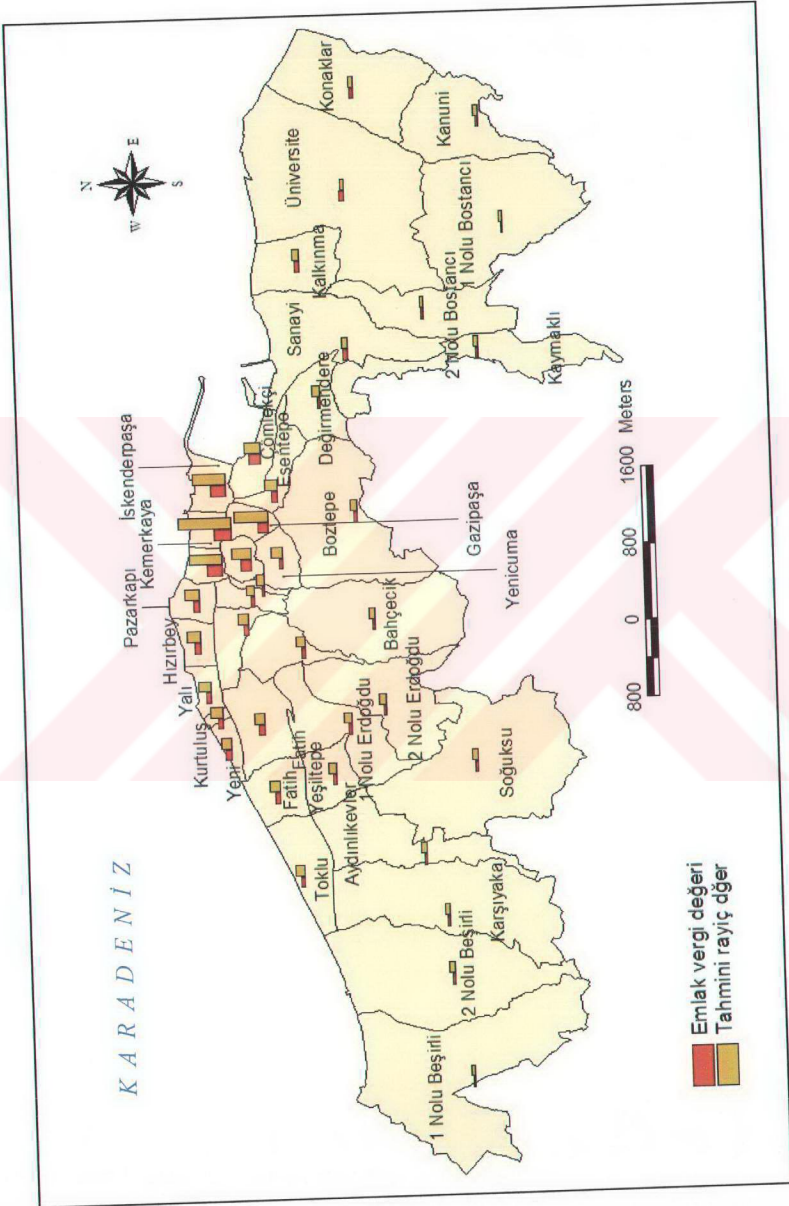
Çalışma kapsamında oluşturulan nominal değere dayalı modelden, her bir mahallenin en küçük, en büyük ve ortalama tahmini rayiç değerleri hesaplanmıştır (Tablo 49). Bu bağlamda hesaplanan sonuçlara göre ortalama değer olarak en yüksek değere sahip mahalleler sırasıyla; Kemer kaya, Gazipaşa, İskenderpaşa, Çarşı, Cumhuriyet mahalleleri olurken değeri düşük olanlar ise; 2 Nolu Bostancı, Üniversite, 1 Nolu Bostancı, Kanuni, Kaymaklı mahalleleridir.

Tablo 48. Mahalle bazında EVD değişimi (2003 yılı)

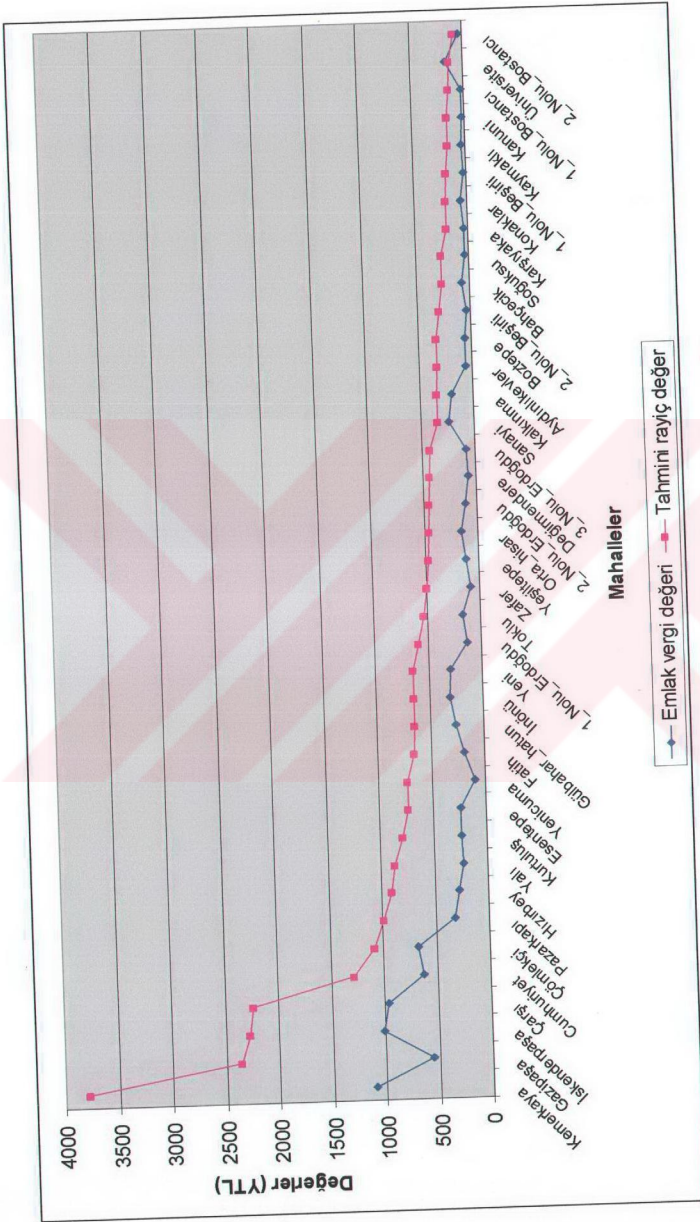
MAHALLE ADI	MIN. (Ytl/m ²)	MAX. (Ytl/m ²)	ORT. (Ytl/m ²)	STD.SAPMA (Ytl/m ²)
1 Nolu Beşirli	3	332	29	58
1 Nolu Bostancı	1	65	21	8
1 Nolu Erdoğan	39	626	128	86
2 Nolu Beşirli	3	325	34	56
2 Nolu Bostancı	16	162	34	6
2 Nolu Erdoğan	16	626	111	66
3 Nolu Erdoğan	22	260	82	34
Aydınlıkevler	9	315	63	42
Bahçecik	20	245	65	23
Boztepe	20	978	57	31
Cumhuriyet	26	2339	626	441
Çarşı	66	2330	964	455
Çömlekçi	39	1348	666	405
Değirmendere	20	909	67	107
Esentepe	35	1997	240	258
Fatih	78	520	191	116
Gazipaşa	67	2594	554	610
Gülbahar hatun	55	778	258	143
Hızırbey	39	779	274	206
İnönü	97	650	306	137
İskenderpaşa	52	2600	1011	632
Kalkınma	26	877	201	102
Kanuni	7	31	20	4
Karşıyaka	7	320	32	34
Kaymaklı	4	374	38	40
Kemer kaya	390	2593	1099	602
Konaklar	12	388	63	47
Kurtuluş	134	519	233	90
Orta hisar	39	711	151	101
Pazarkapı	127	1300	321	199
Sanayi	20	1040	239	172
Soğuksu	15	104	35	18
Toklu	44	465	167	78
Üniversite	13	390	161	109
Yalı	85	738	219	116
Yeni	117	648	298	145
Yenicuma	20	1579	90	63
Yeşiltepe	19	390	112	60
Zafer	21	394	81	59

Tablo 49. Mahalle ölçeğinde hesaplanan tahmini rayiç değerler

MAHALLE_ADİ	MIN (Ytl/m ²)	MAX (Ytl/m ²)	ORT. (Ytl/m ²)	STD. SAPMA (Ytl/m ²)
Kemer kaya	1149	6481	3778	932
Gazipaşa	672	5525	2348	879
İskenderpaşa	110	6681	2275	1583
Çarşı	569	3656	2241	529
Cumhuriyet	602	3022	1286	343
Çömlekçi	239	4675	1078	638
Pazarkapı	384	2143	988	427
Hızırbey	435	1691	902	306
Yalı	418	1256	867	169
Kurtuluş	447	1052	787	121
Esentepe	154	3733	730	478
Yenicuma	282	1282	725	186
Fatih	198	1330	653	205
Gülbahar hatun	250	1756	650	267
İnönü	198	1362	644	183
Yeni	289	1115	644	143
1_Nolu_Erdoğan	143	1308	583	212
Toklu	121	981	531	166
Zafer	249	1141	495	168
Yeşiltepe	128	928	472	132
Orta hisar	197	1104	455	129
2_Nolu_Erdoğan	131	1144	450	187
Değirmendere	78	1464	435	276
3_Nolu_Erdoğan	70	1200	423	243
Sanayi	67	1334	339	228
Kalkınma	89	800	338	168
Aydınlıkevler	57	868	330	188
Boztepe	71	1782	324	202
2_Nolu_Beşirli	77	1000	295	162
Bahçecik	72	763	259	142
Soğuksu	66	978	253	134
Karşıyaka	61	702	198	112
Konaklar	44	611	195	128
1_Nolu_Beşirli	55	690	185	110
Kaymaklı	40	787	168	163
Kanuni	43	425	160	78
1_Nolu_Bostancı	45	369	146	54
Üniversite	53	548	130	68
2_Nolu_Bostancı	26	414	85	60



Şekil 70. Trabzon kenti mahalle bazında EVD ve tahmini rayiç değer farklılıkları



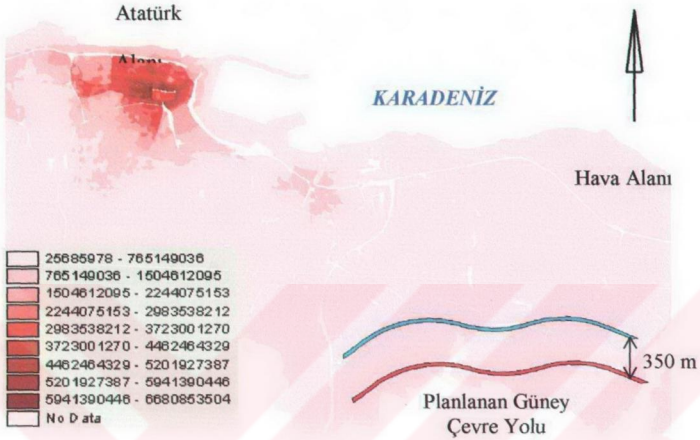
Şekil 71. Mahalle bazında EVD ve üretilen nominal modelden hesaplanan tahmini rayiç değeri grafiği

Şekil 71’de mahalle bazında EVD ve bu çalışmada oluşturulan nominal değerlendirme modelinden hesaplanan Tahmini Rayiç Değerleri (TRD) görülmektedir. Şekil 70 ve şekil 71, incelendiğinde özellikle kent merkezinde, bir başka ifadeyle taşınmaz değerlerinin yüksek olduğu bölgelerde EVD ile tahmini rayiç değerler arasındaki farkın en üst düzeye çıktığı görülmektedir. Kent bütünü dikkate alındığında TRD ile EVD arasında 3.5 kata varan bir oran hesaplanmıştır. TRD’in ve EVD’nin yüksek olduğu bölgeler her iki tabloda da yüksek çıkarken, düşük olan bölgelerde de düşük olduğu görülmektedir. Bir başka ifadeyle her iki tablo da birbirine oransal olarak benzerdir. Dolayısıyla her iki veri grubunun üretildiği haritaların birbirine oransal olarak benzerliğinden söz edilebilir. Nitekim Trabzon Belediyesi’nde yapılan görüşmelerde de rayiç değerler ile EVD arasında oransal farklar olduğu ve bunun değişik nedenleri olduğu tespit edilmiştir.

3.3. Konumsal Analizler

Ülkemizde birçok proje maliyet hesaplarının hatalı yapılması sonucunda ya başlamadan sona ermekte ya da projenin belli aşamasında bitme noktasına gelmektedir. Taşınmaz değer haritalarının bilgisayar ortamında hazır olması proje uygulamalarında fizibilite çalışmalarında oldukça fayda sağlayacaktır. Özellikle yol güzergâhlarının belirlenmesinde en uygun güzergâhın belirlenmesinde taşınmaz değerleri oldukça önem arz etmektedir. Topoğrafik yapı tünel ve köprüyol (viyadük) ya da dolgu ve yarma işlemleri ile maliyeti etkilemektedir. Bunun yanında ülkemizde taşınmaz değerlerinin kent merkezlerindeki yüksekliği kamulaştırma maliyetini de en üst seviyeye çıkararak proje maliyetini artırmaktadır. Bundan dolayı uygun güzergâh seçiminde taşınmaz değerlerini kapsayan bir çözüm yoluna gidilmelidir. Bu işlem için önceden hazırlanan bir değer haritasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda örnek bir çalışma olması açısından Trabzon kentinin gündeminde olan Güney Çevre Yolu’nun belirli bir bölümünün taşınmaz değer analizi yapılmıştır. Şekil 72’de güneydeki (kırmızı ile gösterilen) 8.5 ha’lık güzergâhın maliyeti hesaplandığında, ortalama taşınmaz değeri 116 YTL ve toplam maliyet 9.958.158 YTL olarak bulunmuştur. Aynı güzergâhın 350 metre kadar kuzey yöne doğru kaydırılması sonucunda ise, 8.8 ha’lık bir alanda ortalama taşınmaz değeri 140 YTL olmakta ve toplam maliyet 12.284.213 YTL olarak hesaplanmaktadır. Sadece güzergâh değişimi, taşınmaz maliyeti bazında önemli bir değişime neden olmaktadır. Bu uygulamadan da görüleceği

üzere bilgisayar ortamındaki bir değer haritasından CBS teknikleriyle yararlanılması uygulama projelerindeki karar verme sürecine önemli bir hız kazandırmaktadır.



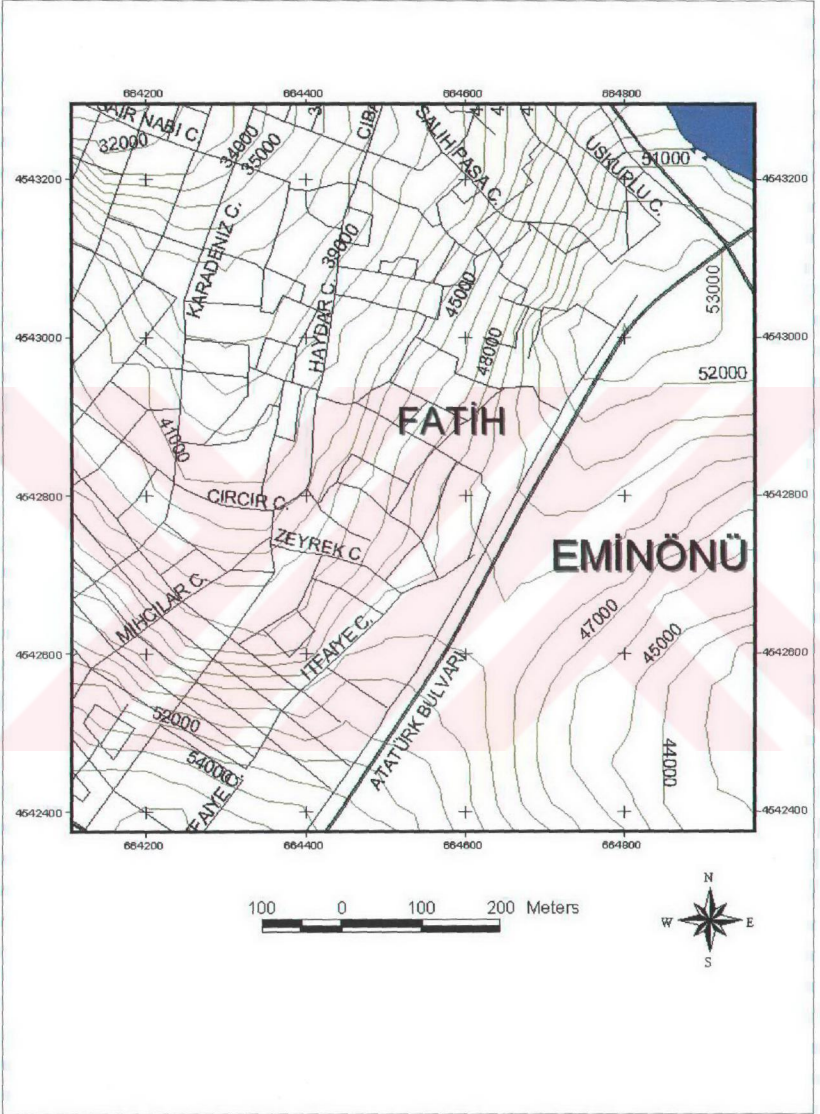
Şekil 72. Taşınmaz değer haritasına dayalı bir yol güzergahı fizibilite analiz örneği

3.4. Sonuç-Ürün Sunumu

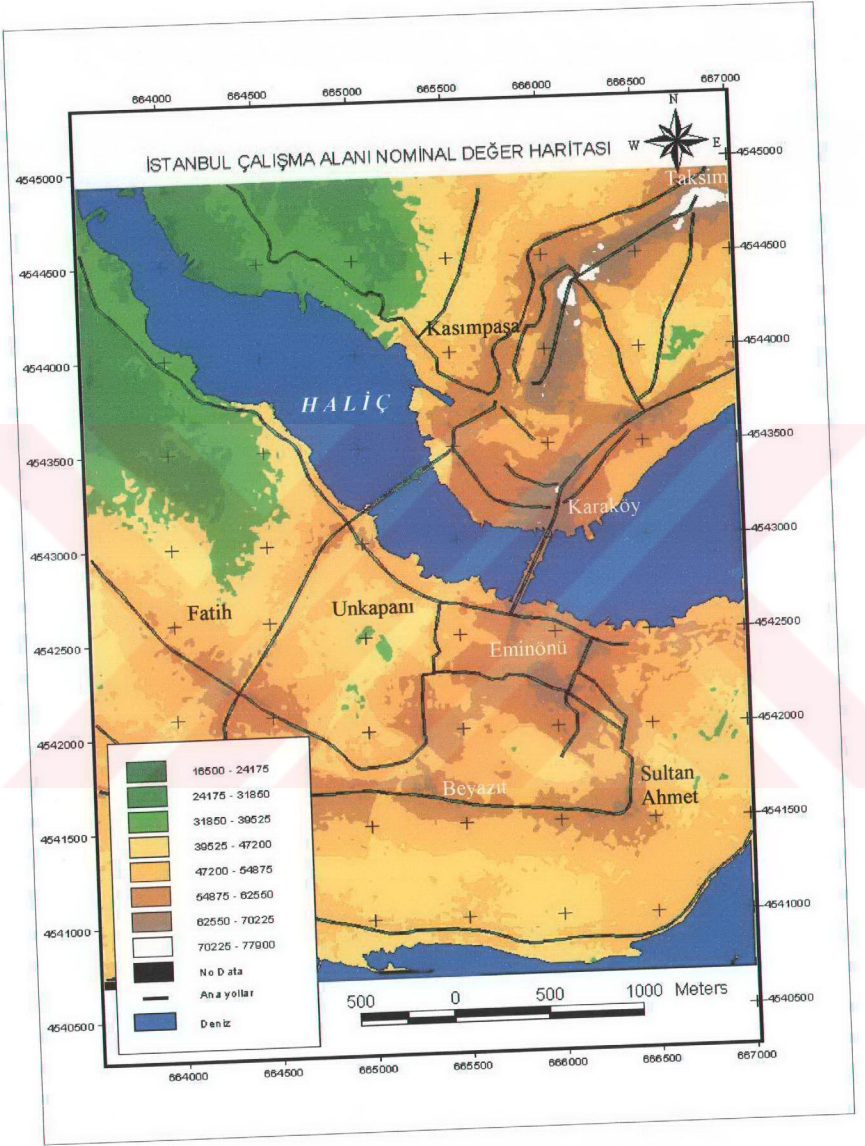
CBS’de bilgi sunumu birçok farklı şekilde yapılabilir. Bunlar harita çıktıları, tablosal çıktıları (raporlar), multimedya ve internet tabanlı sunum biçiminde olabilir. Taşınmaz değer haritaları farklı meslek disiplinleri tarafından değişik amaçla kullanılmaktadır. Bunun sonucunda da farklı ölçek ve bilgi içerikli bir ürün ortaya çıkmaktadır. Örneğin parsel tabanlı uygulamalar için kullanılacak değer haritası ile planlama ölçeğinde kullanılacak taşınmaz değer haritası farklı olmaktadır. Bunun yanında haritanın iki ya da üç boyutlu sunumu da gerekebilir. Ayrıca kullanıcı farklı değer ölçütlerine göre kendine özgü özel amaçlı bir değer haritası üretmek isteyebilir. Bu amaçla, bu bölümde değişik türde taşınmaz değer haritalarına örnekler sunulmuştur. Harita örnekleri ArcView yazılımı Layout menüsünde A4 formatında hazırlanmıştır. Kullanıcı ihtiyacına göre, harita boyutları ve harita ölçeği mevcut verilere bağlı olarak değişik şekillerde kartografik anlamda her zaman kolayca üretilebilir.

İstanbul çalışma alanı için cadde ve sokak güzergahlarını içeren, nominal değer eğrilerinden oluşan değer haritası ilk örnek olarak Şekil 73’de sunulmuştur. Şekil 74’de ise yine İstanbul çalışma alanı için ana yol güzergahlarını içeren raster tabanlı nominal değer haritası hazırlanmıştır. Şekil 75’de mahalle ölçeğinde cadde ve sokakları kapsayan raster tabanlı nominal değer haritası görülmektedir. CBS teknikleri birçok veri sunumuna imkan tanımaktadır. Üç boyutlu nominal değer haritası şekil 76’de verilmiştir. Kadastral parsel bazında değer haritası sunumu ise şekil 77’da verilmiştir. Çalışma kapsamında Trabzon kenti için oluşturulan raster tabanlı tahmini rayiç değer haritası şekil 78’de sunulmuştur. Kentsel değer dağılımının daha anlaşılabilir kılınması için hazırlanan üç boyutlu değer haritası şekil 79’de görülmektedir.

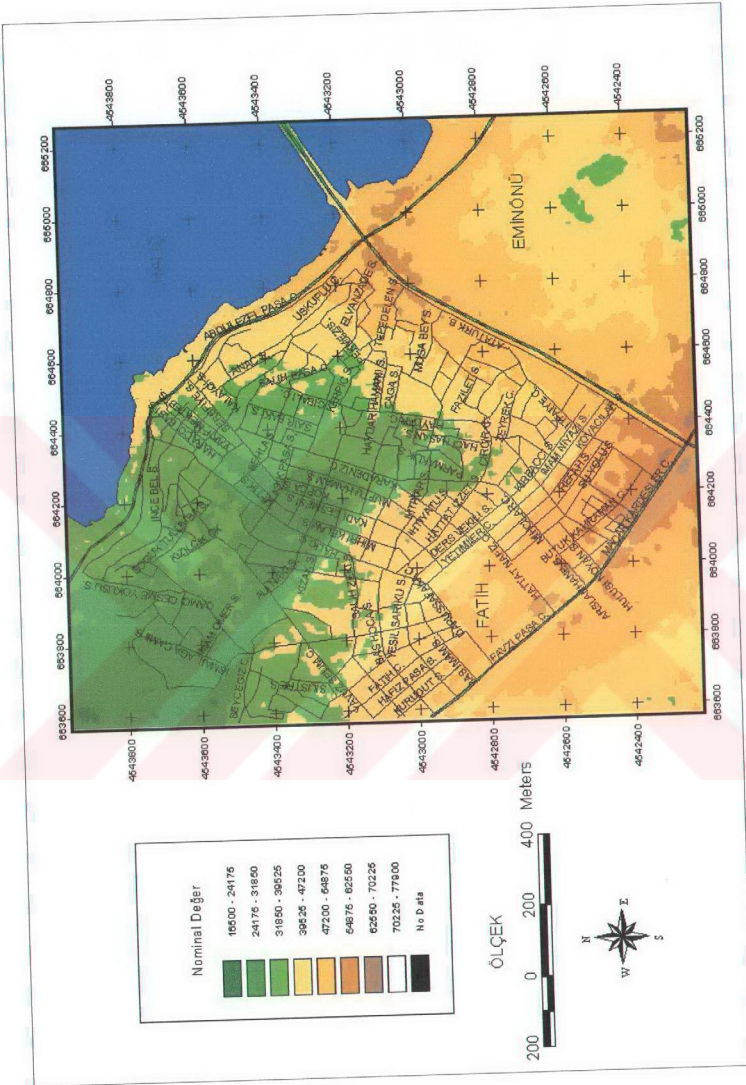


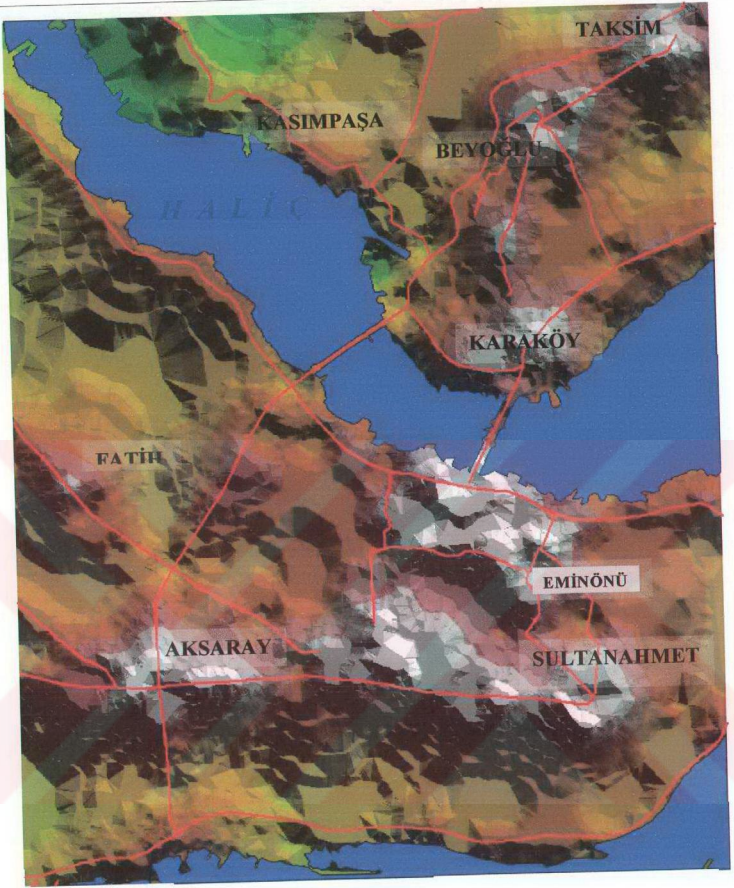


Şekil 73. İstanbul çalışma alanına ait 2D nominal değer haritası



Şekil 74. İstanbul çalışma alanına ait raster tabanlı nominal değer haritası





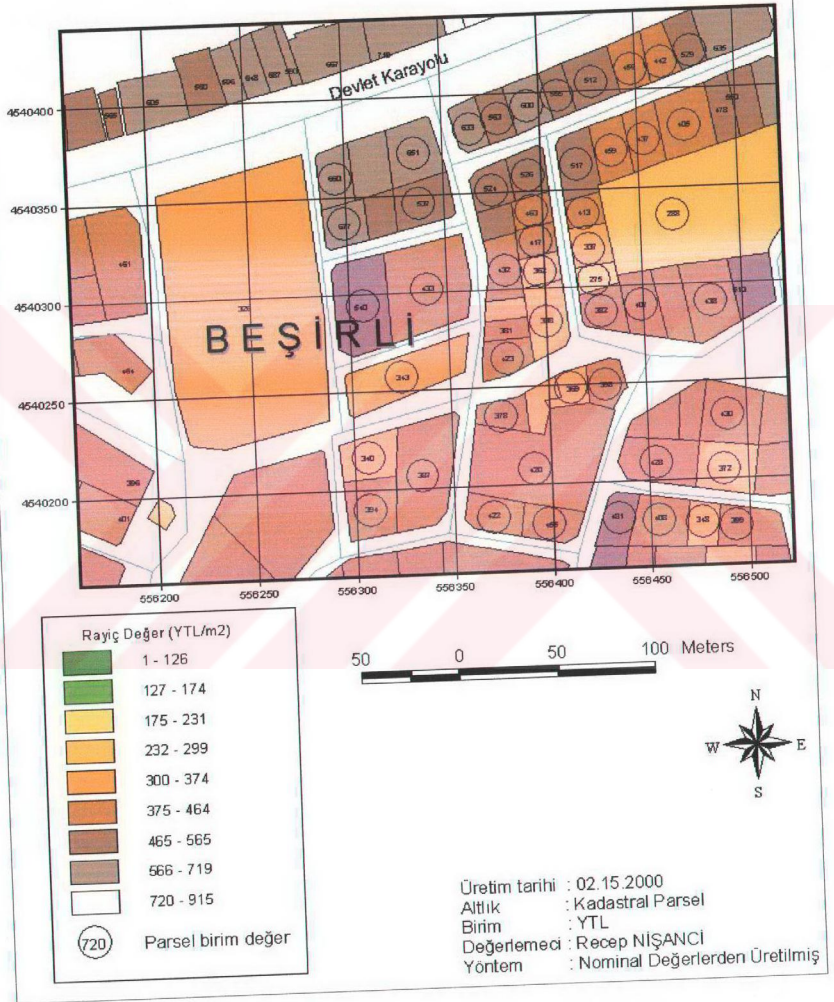
Nominal Birim Değer

16000 - 19800
19800 - 23600
23600 - 27400
27400 - 31200
31200 - 35000
35000 - 38800
38800 - 42600
42600 - 46400
46400 - 50200
50200 - 54000

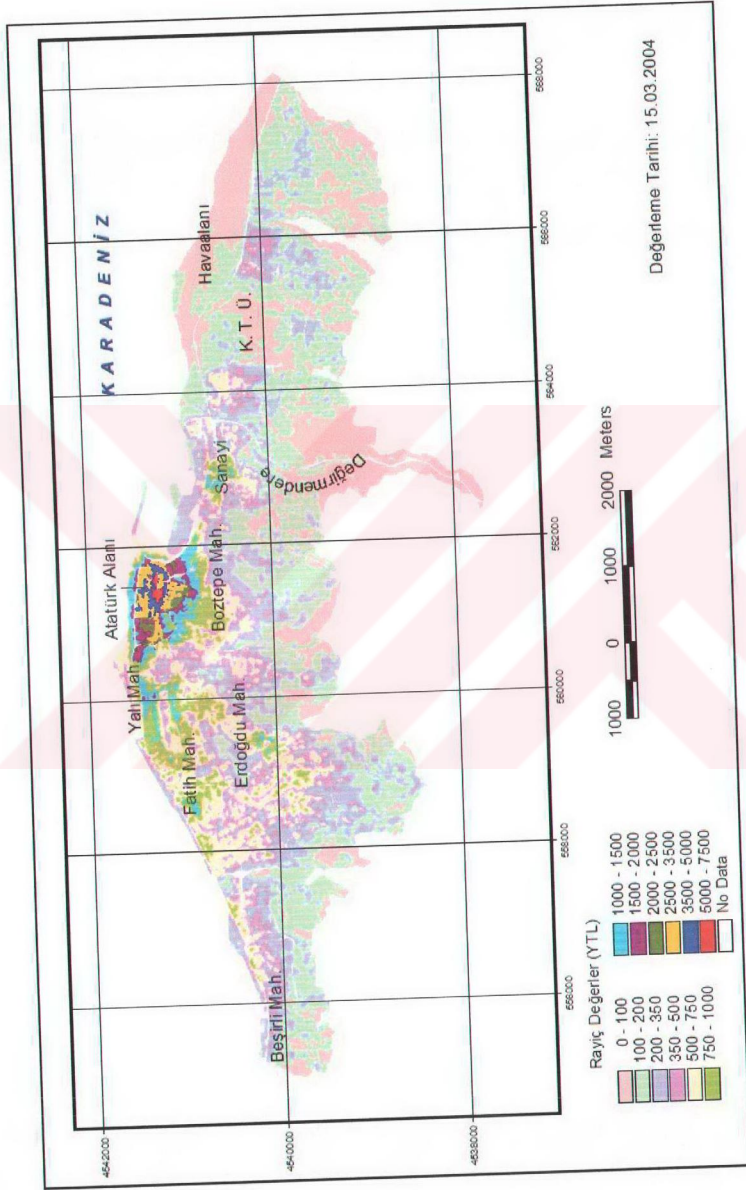
500 0 500 Meters



Şekil 76. İstanbul çalışma alanı üç boyutlu nominal değer haritası



Şekil 77. Trabzon çalışma alanı kadastral parsel ölçeğinde rayiç değer haritası



Şekil 78. Trabzon çalışma alanı kent ölçeğinde raster tabanlı rayiç değer haritası

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışması, genel anlamda nominal yönteme dayalı taşınmaz değer haritalarının oluşturulmasını, özel anlamda yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ve sayısal haritalardan faydalananarak, hızlı, güncel ve dinamik taşınmaz değer haritalarının üretimini içermektedir. Değer haritasının üretimi için Trabzon kenti ve İstanbul'un Beyoğlu, Eminönü ve Fatih ilçelerinin bir kısmı pilot çalışma alanı olarak seçilmiştir. Trabzon kenti çalışma alanı, modelin tasarım, uygulama ve test aşamalarını oluşturmaktadır. Tasarlanan modelin istatistiksel analizlerinin olumlu sonuçlar vermesi modelin diğer kentlerde de uygulanabilirliğini ortaya koymuştur. Ancak konumsal verilerin elde edilmesindeki güncellik, zaman, hız ve ekonomiklik gibi sorunlar yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinin taşınmaz değer haritalarının üretilmesinde konumsal veri ihtiyacının karşılanması için uygun çözüm olduğu görülmüştür.

Gelişmekte olan ülkelerin değişken ekonomik yapılarındaki iniş ve çıkışlar, taşınmaz piyasasına da yansımakta ve taşınmaz değerlerinin sürekli değişmesine neden olmaktadır. Dolayısıyla taşınmazların değerlendirilmesinde kullanılacak olan yöntem taşınmaz piyasasındaki bu türden hızlı değişimleri gereğinde algılayıp yansıtmalıdır. Bu açıdan bakıldığında, nominal değerlendirme yöntemi taşınmaz değerine etki eden ölçütleri formüle etmesi nedeniyle bu tür ekonomik değişimlerden en az etkilenmektedir. Böylece taşınmazlar arasındaki değer dağılımı izlenebilmektedir. Aksi durumda sürekli olarak değişen taşınmaz değerlerinin güncel toplanması gerekmektedir. Oysa ülkemizde olduğu gibi birçok ülkede taşınmaz değerlerinin toplanmasına yönelik dinamik bir veri toplama sistemi henüz mevcut değildir. Bununla birlikte ülkemizde bir çok kişi/kurum ve kuruluş taşınmaz değerlerine ihtiyaç duymaktadır. Özellikle, vergilendirme, kamulaştırma, ipotek tesisi, özelleştirme, planlama, fizibilite çalışmaları, arsa ve arazi satışı gibi alanlarda taşınmaz değeri önemli bir veridir. Yapılan bu çalışma ile taşınmaz değerine etki eden faktörler ile taşınmaz rayiç değerleri arasında doğrusal bir ilişki olduğu görülmüştür. Bu bağlamda oluşturulan değerlendirme modelinin kentsel taşınmaz değer haritalarının üretiminde kullanılabileceği saptanmıştır.

Taşınmazların sahip oldukları konumsal özellikler taşınmazın değerine etki eden önemli unsurlardandır. Bu bağlamda taşınmaz değerine etki eden konuma ait verilerin belirli standartlarda toplanması, analiz edilmesi, sorgulanması ve kullanıcıya sunulmasında

CBS etkili bir araçtır. Özellikle piksel tabanlı analizler ancak raster veri formatına izin veren CBS yazılımları ile mümkün olmaktadır. Bu çalışmada bulunan bir diğer sonuçta, taşınmaz değerlendirme işlemlerinde piksel tabanlı uygulamaların taşınmaz değerinin belirlenmesinde, vektör tabanlı uygulamalara göre daha uygun olduğudur. Böylece taşınmazlar geometrik anlamda daha küçük parçalara ayrılarak değerlendirilebilmektedir. Bunun yanında küçük ölçekli çalışmalar için büyük piksel boyutları ile büyük alanları kapsayan kitlesel değerlendirme çalışmalarına da olanak sağlamaktadır.

Yapılan bu tez çalışmasının bölümleri aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

Çalışmanın giriş bölümünde literatür değerlendirilmesi, problemin tanımı ve çalışmanın amacı verilmiştir. Yine bu bölümde taşınmaz değerlemesi uygulamaları, değerlendirme yöntemleri, taşınmaz değerine etki eden faktörler ve formülasyonları üzerinde durulmuştur. Değerlemenin sosyal ve ekonomik önemi vurgulanmış ve çalışma ile ilgili olan bazı kavramlar açıklanmıştır.

İkinci bölümde nominal taşınmaz değerlendirme modeline ilişkin işlem adımları verilmiştir. Taşınmaz değer haritası üretimi için gerek duyulan konumsal verilerin elde edilmesi, piksel bazında faktör puanlarının belirlenmesi ve ağırlıklı faktör katmanlarının elde edilmesi açıklanarak, tasarlanan modelin test edilmesi ve sonuçları da yine bu bölüm içerisinde sunulmuştur. Bu bağlamda rayiç değerleri bilinen mekanlar ile bu mekanlara isabet eden nominal değerler arasında regresyon analizi yapılmıştır. Hesaplanan regresyon denkleminde yararlanılarak taşınmazlara ait rayiç değer haritası üretilmiştir. İstanbul çalışma alanı için yüksek çözünürlüklü İkonos uydu görüntüsü üzerinden değer faktörlerine ait bazı konum bilgileri elde edilmiştir. İstanbul çalışma alanı için mevcut emlak vergi değerlerinden yararlanılarak piksel tabanlı değer haritası üretilmiştir.

Üçüncü bölümde; öncelikle değerlendirme çalışması neticesinde elde edilen test sonuçları verilmiş ve nominal taşınmaz değerlendirme yönteminin kullanılabilirliği belirlenmiştir. Trabzon kenti ve İstanbul çalışma alanı için taşınmaz değerlendirme çalışmalarına yönelik uygulamalara örnekler sunulmuştur. Bu kapsamda farklı ölçek ve standartta taşınmaz değer haritaları üretilmiştir. Üretilen haritalar bir yönüyle kent bütününe ait taşınmaz değer dağılımını yansıtırken, büyük ölçekte kadastral parselde ait değer altlıkları da oluşturulmuştur. Ayrıca bu bölüm kapsamında mahalle bazında nominal değerler ile emlak vergi değerleri irdelenmiştir. Belediye kapsamında yapılan kamulaştırma çalışmalarında, kurumsal bazda yapılan farklı bedel tespitleri de bu kapsamda incelenerek değer haritalarının önemi ortaya konulmuştur.

Bu çalışma ile aşağıda belirtilen temel sonuçlara ulaşılmıştır;

- **Taşınmaz değerine etki eden faktörle ait ağırlıklar istatistiksel olarak irdelenmiştir.** Taşınmaz değerine etki eden faktörler değerlendirme alanının sosyal ve ekonomik yapısına göre değişiklik göstermektedir. Bu çalışmada önceki yıllarda yapılan anket çalışmaları kullanılarak taşınmaz değerine etki eden faktörlerin ağırlıkları istatistiksel olarak irdelenip belirlenmiştir.

- **Çalışma kapsamında istatistiksel faktör analizi yapılmıştır.** Faktör Analizi faktör sayısında indirgeme yapmak ve verileri gruplara ayırmak için yapılan istatistiksel bir analizdir. Çalışma kapsamında yapılan faktör analizi sonucunda 6 bileşen belirlenmiştir. Bu 6 bileşenin ana bileşeni açıklama yüzdesi %75 olarak hesaplanmıştır. Ana bileşeni açıklamada en yüksek oran çevresel değerleri kapsayan birinci bileşendir. Birinci bileşen; cazibe merkezi, çevre, otoparka mesafe ve kent merkezine mesafe faktörlerini içermektedir. Birinci bileşen ana bileşenin %40'ını açıklamaktadır. İkinci bileşen ise sosyal faktörleri içermektedir. İkinci bileşenin ana bileşeni açıklama oranı ise %9 olmaktadır. Diğer bileşenler ise denize mesafe, manzara durumu, zararlı bölgelere ve çocuk bahçesine olan mesafe ve imar durumu olarak hesaplanmıştır. Faktör analizi sonucunda 20 adet faktör ile çalışmak yerine 13 adet faktör ile çalışılabileceği görülmüştür. Ancak bu durumda rayiç değerlerin açıklanma yüzdesi %75'e düşmektedir.

- **Bir taşınmaza ait konumsal değer, o taşınmazın bir başka mekana erişilebilirliği ile doğru orantılıdır.** Son yıllarda taşınmazların değerlerinin belirlenmesinde mesafe kavramı, yürüyüş zamanı ya da sürüş zamanı adı verilen, erişilecek objeye olan yol ağı mesafesi ya da süresi olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada da grid analizleri kullanılarak raster teknik ile mesafe değerleri hesaplanmıştır. Raster yöntem ile yapılan mesafe tayini, vektör yöneme göre daha basit ve kullanışlı olduğu görülmüştür.

- **Üretilen taşınmaz değer haritası, kentsel değer dağılımları ile ilgili öngörülere doğrulanmaktadır.** Trabzon kenti için üretilen değer haritası incelendiğinde değerlerin kent merkezinden dışa doğru gösterdiği azalış eğilimi sahil boyunca lineer olarak devam etmekte, benzer şekilde güneye gidildikçe de taşınmaz değerlerinde azalış eğilimi görülmektedir. Kentin bünyesindeki vadilerde ise vadilere yaklaştıkça artan taşınmaz değeri vadi içlerinde azalmaktadır. Bu durum tasarlanan modelinde bir tür doğruluğunu göstermektedir.

- **Trabzon için tasarlanan nominal taşınmaz değerlendirme yöntemi regresyon analizi ve T testi ile test edilmiştir.** Test çalışmaları neticesinde rayiç değerler ve nominal

değerlerin logaritmaları arasındaki denklemler hesaplanmıştır. Bir başka ifade ile taşınmaz değer haritasındaki her bir piksele karşılık gelen puan değeri ilgili formülde yerine konularak, o piksele karşılık gelen rayiç değer elde edilmiş olur. Denklem seçimi ise kullanıcıya bağlıdır. Çünkü her bir denklemin açıklama yüzdeleri R^2 birbirine yakındır. Diğer ülkelerde yapılan benzer çalışmalarda da logaritmik değerler ile çalışılması tavsiyesi, bu çalışmada da ayrı bir sonuç olarak saptanmıştır.

Trabzon çalışma alanı için;

$$\text{Log(rayiçdeğer)} = -7.1396 + 3.3782 * \text{logpuan} \text{ (lineer denklem)}$$

$$\text{Log(rayiçdeğer)} = 13.9698 + -1.4541 * \text{logpuan}^2 + 0.2586 * \text{logpuan}^3 \text{ (Küçük denklem)}$$

$$\text{Log(rayiçdeğer)} = 39.4273 - 16.556 * \text{logpuan} + 2.1316 * (\text{logpuan})^2 \text{ (parabolik denklem)}$$

İstanbul çalışma alanı için;

$$\text{Lograyic} = -13.435 + 4.5443 * \text{logpuan} \text{ (lineer eğri denklemi)}$$

$$\text{Lograyic} = 29.3570 - 3.9011 * \text{logpuan} + 0.6232 * (\text{logpuan})^2 \text{ (parabolik eğri denklemi)}$$

Çalışma da model hipotezinin sadece R^2 değerlerine göre geçerliliği saptanmamış, rastgele seçilen verilerin araziden elde edilen değerleri ile modelden elde edilen değerleri karşılaştırılmıştır. Bu amaçla 18 adet veri test amacı ile uygulama dışında tutulmuş ve bu verilerin rayiç değerleri kurulan modelden hesaplanarak, araziden toplanan rayiç değerleri ile modelden hesaplanan rayiç değerleri arasında “Paired Samples” testi yapılmıştır. Test sonucunda $p > 0.05$ Sig.(2-tailed) ($p = 0.438$) olduğu için kurulan model hipotezi kabul edilir sonucuna ulaşılmıştır. Bir başka ifade ile nominal birim değerler rayiç değerleri doğru bir şekilde yansıtmaktadır.

• **Tasarlanan model İstanbul iline ait Eminönü, Beyoğlu ve Fatih ilçelerinde uygulanarak bu bölgelere ait nominal değer haritası üretilmiştir.** CBS ve UA teknikleri kullanılarak, kentsel ölçekteki değerlendirme çalışmalarını optimum bir biçimde yürütülmesini sağlayacak bir değerlendirme modelinin uygulanabilirliği test edilmiştir. Özellikle yüksek

çözünürlüklü uydu görüntülerinin taşınmaz değerleme çalışmalarında kullanılabilirliği saptanmıştır.

- ***Mahalle bazında taşınmaz değer haritası üretilmiştir.*** Belediyelerin yapmış olduğu bazı çalışmalarda mahallenin ekonomik özelliklerine göre bir başka ifade ile emlak vergi değerlerine göre kararlar verilmektedir. Örneğin yapılacak alt yapı hizmetlerinin maliyetinin geri kazanılması ya da bazı belediyelerin çevre ve temizlik vergisi fiyatını belirlemede emlak vergi değerinin baz alınması, mahalle bazında tahmini emlak vergi değerlerinin tespiti yerel idareciler için önemlidir. Bu tür durumlarda mahallenin sahip olduğu taşınmaz değerlerine ihtiyaç duyulur.

- ***Emlak vergisine esas olabilecek taşınmaz değer haritası üretilmiştir.*** Emlak vergisine esas olacak değerlerin belirlenmesine yönelik oluşturulan komisyonların belirlediği değerler objektif ölçütlere dayandırılmadığı için kamusal adaletin sağlanması noktasında sürekli olarak sorunlar yaşanmaktadır. Üretilen nominal ya da rayiç değer haritası yerel yönetimlerin bu konudaki ihtiyaçlarını karşılayabilecektir. Çalışma kapsamında test verilerinin %40'lık bölümünün rayiç değerleri %20'dan daha az hata ile hesaplanmıştır. Arsa vergi oranı binde 3 olarak alındığı düşünülürse yapılan bu hata miktarının, mevcut sistem ile karşılaştırıldığında, daha doğru bir hesaplama tekniği olduğu görülmüştür.

- ***Kentsel bazda nominal taşınmaz değerleme yöntemine dayalı olarak Trabzon için taşınmaz değer haritası üretilmiştir.*** Kentsel bazda raster tabanlı taşınmaz değer haritası oluşturulmuş ve bir pilot bölge için kadastral parsel bazında değerleme yapılmıştır. Trabzon kenti için üretilen nominal taşınmaz değer haritası, gerekli dönüşümler yapılarak rayiç değerleri yansıtacak biçime dönüştürülmüştür.

- ***Trabzon kenti yol ağından piksel tabanlı emlak vergi değer haritası üretilmiştir.*** Trabzon EVD haritasının üretiminde ArcView CBS yazılımında öncelikle SAM üretilmiş ve buradan da 5x5m. piksel boyutunda raster tabanlı değer haritası üretilmiştir. EVD haritası incelendiğinde en yüksek değerin kent merkezinde olduğu ve ana ulaşım aksları boyunca sahip olunan değerlerin diğer bölgelere oranla daha yüksek olduğu görülmüştür. Merkezde 2.000 YTL değere rastlanırken diğer bölgelerde 2 m²/ytl, 3 m²/YTL, 5 m²/YTL, 6 m²/YTL gibi çok düşük değerlere de rastlanmaktadır (Bkz. Bölüm 3.2.). Bu sonuç emlak vergi değerlerinin rayiç değerlerden oldukça farklı olduğunu göstermektedir. Bu çalışma kapsamında üretilen nominal değer haritasından da emlak vergi değerlerinin özellikle kentin dış bölgelerinde oldukça düşük olduğu saptanmıştır. Kent alanının %55'i 0-50

m^2/YTL , %20 si için ise 50-100 m^2/YTL olarak asgari beyanlar belirlenirken, %0.1'i 1750-2000 m^2/YTL olarak belirlenmiştir. Nominal değerlerden üretilen rayiç değer haritası ile EVD karşılaştırıldığında EVD'nin rayiç değerlerden daha düşük olduğu saptanmıştır. EVD haritası mahalle bazında değerlendirildiğinde en yüksek EVD sıralaması; Kemer kaya, İskenderpaşa, Çarşı, Çömlekçi, Cumhuriyet ve Gazipaşa mahalleri şeklindedir. Ters olarak da en düşük EVD sahip mahalleler ise; Kanuni, 1 Nolu Bostancı, 1 Nolu Beşirli ve Karşıyaka mahalleleri gelmektedir. Bu mahallelerin yeni yeni gelişmeye başlaması, ana ulaşım akslarının tam olarak düzenlenememesi, bir kırsal alandan kentsel alana geçiş sürecinin yaşanması bu düşüklüğün nedeni olarak sayılabilir.

• **Konumsal veri tabanından yararlanarak istatistik sorgulama örnekleri yapılmıştır.** Konumsal veri tabanı, Trabzon kentinin değerlendirme çalışmalarına yön vermek, çalışmalarda doğru ve etkili karar alabilmeye olanak sağlayacak bilgiye sahiptir. Bu nedenle tez kapsamında, veri tabanının karar vericilere sağladığı mesafe analizi, manzara analizi, değer tahmini gibi alanlarda mekansal analiz olanakları ortaya koyulmuştur. Konumsal veri tabanı ile ilk olarak temel jeo-istatistiksel bilgi sorgulamaları yapılmış, kentin eğim, bakı, emlak vergi değer dağılımı, nominal değer dağılımı, mahalle kapsamında emlak ve rayiç değer karşılaştırmasına ilişkin değerler bulunmuştur.

• **Trabzon kentinin büyük bir bölümü normal gürültü seviyesinin üzerinde gürültüye maruz kalmaktadır.** CBS ile yapılan gürültü analizi sonucu kentin çok az bir bölümünün %5 ideal gürültü seviyesi düzeyinde kaldığı görülmüştür. Hava alanı, sanayi ve kent merkezlerinde gürültü seviyelerinin 75 dB'nin üzerinde olduğu görülmektedir. Kentin yaklaşık %45'i 68 dB nin altında bir gürültüye maruz kalırken, %45'i de 76dB ile 72 dB arasında bir gürültü seviyesi içinde bulunmaktadır.

• **Kullanıcılara yönelik arayüz geliştirilmiştir.** ArcView CBS yazılımında geliştirilen arayüz ile kullanıcı dilediği faktörleri seçebilmekte, faktör ağırlıklarını belirleyebilmekte ve sonuç olarak raster tabanlı değer haritası elde edebilmektedir. Topolojik veri yapısına sahip kadastral parsellerin mevcut olması halinde yine bu arayüz aracılığıyla, kadastral parseller ve değer haritası çakıştırılarak parsel bazında değerler hesaplanabilmektedir. Bu kadastral parsel olabileceği gibi geometrik olarak herhangi bir kapalı alanda olabilir. Parsel tabanlı uygulamalarda piksel boyutunun seçimi birim değer doğruluğu açısından önemlidir. Yapılan çalışmada parsel tabanlı uygulamalar için 1x1 m. piksel ebatları ideal genişlik olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmanın devamı niteliğinde, daha sonra yapılacak bazı çalışmalar ile değerlendirilmesi gerekli hususlar da mevcuttur. Bu düşünce ile ileride gerçekleşmesi muhtemel araştırmalar için bazı öneriler aşağıda verilmiştir;

- ***Yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinin kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.***

Taşınmazlara yönelik uygulamalarda halihazır haritaların güncellenmesi, ya da değişik ölçekteki uygulamalarında yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinin kullanılabilirliği araştırılmalıdır.

- ***Taşınmaz değerlemesi uygulamaları için farklı türdeki veriler toplanmalı ve araştırılmalı.*** Taşınmaz değerlemesi işlemi için veri kaynakları farklıdır. Taşınmaz değerlemesine konu olan veriler farklı kurumların bünyesinde, farklı kalitede ve farklı türdedir. Bazı durumlarda araziden veri toplanması da gerekmektedir. Bu bağlamda verilerin toplanması, kullanıcılara sunulması ve bilginin üretilmesi işlemleri araştırılmalıdır.

- ***Kent bazında taşınmazların güncel değerlerini kayıt altında tutacak bir veri tabanı tasarlanmalıdır.*** Taşınmazların nominal değerleri esasen taşınmazlar arasındaki mevcut değer farklılığını yansıtmaktadır. Ancak güncel rayiç değerlere dönüşüm yapılabilmesi için taşınmaz rayiç değerlerine de ihtiyaç vardır. Bu bağlamda kurulacak sistem günümüz bilişim teknolojisi araçları düşünülerek CBS ve Kent Bilgi Sistemi kapsamında tasarlanmalıdır.

- ***Kent bazında taşınmaz değerini etkileyeceği düşünülen faktörler yerel uzmanlarca belirlenmelidir.*** Adli yargıda taşınmaz değerlerinin objektif unsurlara göre yapılması hukuki bir zorunluluktur. Yani bilirkişi heyetleri emsal taşınmazlar ile değerlemeye konu taşınmaz arasında değeri etkileyecek objektif unsurları belirtmeli ve bunların taşınmaz değeri üzerindeki etkisini raporlarında belirtmelidirler. Ancak uygulamada böyle bir yöntemin yapılabilmesi taşınmaz değerine etki edecek faktörlerin tayin edilmesini ve ağırlıklarının da saptanmasını gerektirir. Dolayısıyla kent bünyesindeki bir üst kurulun taşınmaz değerine etki eden faktörleri belirlemesi ilgili kent için yerinde belirlemesi gerekir.

- ***Taşınmaz değerlerinin belirlenmesine yönelik il bazlarında taşınmaz değerlendirme kurulları ve bu kurullara bağlı alt birimler oluşturularak taşınmaz değerlendirme işlemleri değerlendirme konusunda uzman kişilerce yapılmalıdır.*** Taşınmazların değerlerine ihtiyaç duyan uygulamalarda konunun uzmanı olmayan meslek grupları tarafından taşınmaz değerleri belirlenmektedir. Bunun sonucunda da bir taşınmaz için her bir uygulama için

farklı değerler hesaplanmaktadır. Taşınmaz değerlemesi belirli bir kurum tarafından yapılması yasalarımızdaki taşınmaz değerlerindeki farklılaşmasının bir ölçüde önleyecektir. Bu konuda gerekli çalışmaların yapılarak taşınmaz değerlemesi ile ilgili meslek gruplarının tanınması ve gerekli kurullar oluşturulmalıdır.

- ***Taşınmazlara dayalı uygulamalarda değer haritaları oluşturularak işlemler yapılmalı*** Taşınmazlara dayalı bir çok uygulamalarda taşınmaz değerlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Arsa ve arazi düzenlemesi, yol yada baraj kamulaştırması, kentsel dönüşüm projeleri taşınmaz değerini içeren önemli uygulamalardandır. Bu tür uygulamalarda uygulama öncesi taşınmaz değer haritaların hazırlanarak gerekli işlemlerin bu haritalar üzerinden yapılması uygulama sonrası yaşanacak bir çok problemi ortadan kaldıracaktır. Örneğin arsa ve arazi düzenlemesinde düzenleme öncesi ve düzenlemesi sonrası parsel değerlerinin korunması ya da baraj alanlarının kamulaştırılmasında oluşturulacak değer haritaları ile parseller arasındaki değer dağılımı görülecek ve kamulaştırma sonrası muhtemel bir çok hukuki davanın kolaylıkla çözülmesine yardımcı olacaktır.

- ***Kullanıcı arayüzü daha kapsamlı olarak geliştirilerek internet ortamından kullanıcıların kullanımına açılmalıdır.*** Tasarlanan taşınmaz değerlendirme arayüzünden kullanıcıların daha etkin yararlanabilmesi için geliştirilen arayüz iyileştirilmeli ve web tabanlı olarak internet üzerinden daha fazla kullanıcıya ulaşması sağlanmalıdır.

5. KAYNAKLAR

- Acar, F., 2001. Güçlü (Robust) Konum Tahminciler, Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 19, 3, 15-22.
- Açlar, A., 1977. Kentsel Alanlarda Taşınmaz Değerlerinin Saptanması ve Stokastik Yöntemlerin Uygulanmasına İlişkin Bir Araştırma, Doçentlik Tezi, İstanbul Devlet Mimarlık Mühendislik Akademisi, İstanbul.
- Açlar, A. ve Çağdaş, V., 2002. Taşınmaz (Gayrimenkul) Değerlemesi, 1. baskı, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Remark, Ankara
- Akdeniz, H. ve Erdoğan, M., 2005. Uydu Görüntüleri Ve Hava Fotoğraflarındaki Gelişmelerin Harita Üretim Sürecine Yansımaları, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara, Kurultay CD,
- Akgül, A. ve Çevik, O., 2003. İstatistiksel Analiz Teknikleri "SPSS'te İşletme Yönetimi Uygulamaları", 1. baskı, Ankara Emek Ofset, Ankara
- Al-Ankary, K.M., 1991. An Incremental Approach For Establishing A GIS In A Developing Country: Saudi Arabia, GIS 1991, 5, 1, 85-98.
- Alonso, W., 1964. Location and Land Use: Towards a Genaral Theory of Land Rent, 1. baskı, Cambridge Mass: Harvard University Pres, Massachusetts.
- Al-Hanbali, N., Al-Kharouf, R. ve Alzoubi, M. B., 2004. Integration Of Geo Imagery And Vector Data Into School Mapping Gıs Data-Model For Educational Decision Support System In Jordan, XXth Congress ISPRS (International Society for Photogrammetry and Remote Sensing), www.isprs.org/istanbul2004/comm2/papers/135.pdf, İstanbul. 263-268.
- Alp, O., 1998. Sayısal Arazi Modeli Üzerine Bir İnceleme, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Alp, A. ve Yılmaz, M.U., 2000. Gayrimenkul Finansmanı ve Değerlemesi, 1. baskı, İstanbul Menkul Kıymetler Borsası, İstanbul.
- Alpar, R., 2003. Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Yöntemlere Giriş 1, 2. baskı, Nobel Yayınevi, Ankara.
- Anstey, B. (1965). A Study of Certain Changes in Land Values in the London Area in the Period 1950-1964. Land Values, P. Hall. London, Sweet and Maxwell: 19-41.
- Anonim, 2002. Trabzon Revizyon İmar Plan Raporu, Trabzon Belediyesi, Trabzon

- Anonim, 2004. Trabzon Hafif Raylı Sistem Fizibilite Çalışması Ek-A Veri Toplama Raporu, Trabzon Belediyesi, Trabzon.
- Anonim, 1998 İstanbul Şehir Rehberi, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yayınları, Üç-Er Ofset,
- Anonim, 2002a. Cadde ve Sokak Asgari Emlak Beyan Değerleri, Trabzon Belediyesi, Trabzon.
- Arslan, R., 1997. Arazi Kullanış Ekonomisi, 1. baskı, Yıldız Teknik Üniversitesi Basım-Yayın Merkezi Matbaası, İstanbul
- Aranoff, S., 1989. Geographic Information System: a Management Perspective, WDL Publication, Ottawa.
- Aydemir, Ş., Aydemir, S., Ökten, N., Öksüz, A.M., Sancar, C. Ve Özyaba, M., 1999. Kentsel Alanların Planlanması ve Tasarımı Ders Notları, K.T.Ü. Matbaası, Trabzon.
- Aysu, E., 1990. Şehir Planlamasında Yoğunluk, Y.T.Ü. Basımevi, İstanbul.
- Bank, E. Ve Taştan, H., 1994. Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Konuma Bağlı Analizler, 1. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, 33-52, Trabzon
- Başarmış, T., 2000. Yatırım Kavramı ve Menkul Kıymet Yatırımı, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Başkent, E.Z., 1997. Türkiye Ormancılığı İçin Nasıl Bir Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Kurulmalıdır? Ön Çalışma ve Kavramsal Yaklaşım, J. of Agriculture And Forestry, 21, 493-505.
- Batırel, Ö.F., 1974. Teoride ve Türk Vergi Sisteminde Değerleme, Doktora tezi, İstanbul İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi, İstanbul.
- Bender, A., Din, A., Favarger, P., Hoesli, M. ve Laakso, J., 1997. An Analysis Of Perceptions Concerning The Environmental Quality of Housing In Geneva, Urban Studies, 34, 3, 503-513.
- Bender, A., Din, A., Hoesli, M. ve Laakso, J., 1999. Environmental Quality Perceptions Of Urban Commercial Real Estate, Journal of Property Investment&Finans, 17, 3, 280-296.
- Bender, A., Din, A., Hoesli, M. ve Brocher, S., 2000. Environmental Preferences Of Homeowners Further Evidence Using The AHP Method, Journal of Property Investment&Finans, 18,4, 445-455.
- Bible, D. S. ve Hsieh, C.H., 1996. Applications of Geographic Information Systems For The Analys's of Apartment Rents, Journal of Real Estate Research, 12, (1), 79-88.

- Bonham-Carter, G.F., 1994. Geographic Information Sytems For Geoscientists: Modelling With GIS, Delta Printing Ltd., Ontario.
- Burrough, P.A., 1991. Principles Of Geographical Information Systems For Land Resources Assessment, Clarendon Press, Oxford
- Büyüksalih, G., 1999. Uydu Görüntüleme Sistemleri ve Harita Üretimi Açısından Eksiklikleri, Yıldız Teknik Üniversitesi Dergisi, 1999/4, 66-74.
- Can, A., 1992. GIS And Spatial Analysis of Housing and Mortgage Markets, Journal of Housing Research, 9, 1, 61-86.
- Can, A., 1998. GIS And Spatial Analysis of Housing and Mortgage Markets, Journal of Housing Research, 9, 1, 61-86.
- Charles, J.D. ve Douglas, T., High Voltage Power Lines: Do They Affect Residential Property Value?, The Journal of Real Estate Research, 7, 3, 315-329.
- Clarke, K.C., Editör, 1999. Getting Started with Geographic Information Systems, 2. baskı, Prentice-Hall, New Jersey.
- Çetiner, A., 1972. Şehircilik Çalışmalarında Donatım İlkeleri, Doçentlik Tezi, İ.T.Ü. Mimarlık Fakültesi, İstanbul.
- Dale P., McLaughlin, J., 1988. Land Information Management, 1. baskı, Clarendon, Oxford.
- Din, A., Hoesli, M. ve Bender, A., 2001. Environmental Variables and Real Estate Prices, Urban Studies, 38, 11, 1989-2000.
- Ding, C., Simons, R. ve Baku, E., 2000. The Effect of Residential Investment on Nearby Property Values: Evidence from Cleveland, Journal of Real Estate Research, 19, 1/2, 23-48.
- Delaney C.J. ve Timmons, D., 1992. High Voltage Power Lines: Do They Affect Residential Property Value?, The Journal of Real Estate Research, 7, 3, 315-329
- DPT, 1999. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Bölgesel gelişme özel ihtisas Raporu (2001-2005), <http://plan8.dpt.gov.tr/>, 1999.
- Eker, F. Ve Ersoy, M., 1981. Kent Planlamada Standartlar, ODTÜ Mim. Fak. Basım işliğı, Ankara.
- Eray, Y., 2003, Taşınmaz Geliştirmenin Kuramsal Temelleri; Arazi Geliştirme, Yüksek Lisans Tezi, Y.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Ersoy, M. ve Keskinok, Ç., 2000. Mekan Planlama ve Yargı denetimi, Kent planlama ve Uygulamasında Menfaat İhlali ve Dava Açma Ehliyeti, Yargı Yayınevi, Ankara.

- Ertas, M., 2000. Kentsel Alanlarda Taşınmaz Mal Değerlemesi, Doktora Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- ESRI, 1997. ArcView 3D Analyst, Redlads.
- ESRI, 1988a. Cell-Based Modelling With Grid, Redlands,
- Frizzel, R., 1979. The Valuation of Rural Property, 1. baskı, Lincoln College, New Zealand.
- Gamba, P., Hellwich, O. ve Lombardo, P., 2003. Theme Issue on Algorithms and Techniques for Multi-Source Data Fusion in Urban Areas, ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing, 58, 1– 3.
- Garner, B., 1966. The Internal Structure of Retail Nucleations, Northwestern University Studies in Geography.
- Gedikoğlu, 2000. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Teknikleri I. Mekansal Analizler, Set Ofset, Ankara
- Gökbel, D., 2002. Emlak Vergisinde Vergilendirilecek Matrahın Belirlenmesi, <http://www.eso-es.net/kurumsal/yazi.asp?68>, 12.10.2003.
- Gültekin, T., 2001. Gayrimenkul Bilgi Bankası, ISBN 9750003004, İstanbul.
- Güngör, E., 1999. Gayrimenkul Değerlemesi Ve Türkiye’de Sermaye Piyasalarında Gayrimenkul Ekspertiz Şirketlerine Yönelik Düzenlemeler Yapılmasına İlişkin Öneriler, Yeterlik Etüdü, T.C. Başbakanlık Sermaye Piyasası Kurulu Kurumsal Yatırımcılar Dairesi, Ankara.
- Gürtan, K., 1982. İstatistik ve Araştırma Metodları İktisat ve İş İdaresine Tatbikatı, İstanbul Üniversitesi Yayın No 2941, Alaş Basım ve İmalat, 5. Baskı, İstanbul.
- Goodall, B., 1972. The Economics of Urban Areas, Pergamon, Oxford.
- Haig, R.M., 1926. Toward and Understanding of the Metropolis, Quarterly Journal of Economics, 40, 421-423
- Hammer, T.R., Coughlin, R.E. ve Horn, E.T., 1974. The Effect of a Large Urban Park on Real Estate Value, Journal of the American Institute of Planners, 40 (july), 274-277.
- Heywood, I., 1998. An Introduction Geographical Information Systems, Wentley Longman, New York.
- HGK, 2003. Haritacılık Terimleri Sözlüğü, HGKS 125-1, Harita Genel Komutanlığı Matbaası, Ankara.
- Hurd, R. (1903). Principles of City Land Values, New York, The Record and Guide 3. baskı, New York.

- Hoyt, H., 1933. One Hundred Years of Chicago Land Values, University of Chicago Pres, Chicago.
- Jud, G.D. ve Watts, J.M., 1981. Schools and Housing Values, Land Economics, 57, 459-470
- İnan, A., 2004. MATLAB ve Programlama, Papatya yayıncılık, İstanbul
- İslatince, H., 2001. Değer teorisinin tarihsel analizi, Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 17,1, 159-170.
- Karakış, S., Marangoz, A.M., ve Büyüksalih, G., 2005. Quickbird Pan-Sharpned Görüntüsü Üzerinden Otomatik Detay Çıkarımı Ve Coğrafi Bilgi Sistemlerine Uygunluğunun Analizi, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara, Bildiriler CD.
- Knoss, D.S., 1962. Distribution of Land Vaalues in Topeka, Kansas Lawrence: Center for Research in Business, The University of Kansas, Kansas.
- Kızılot, Ş., 2002, Emlak Vergisi Nasıl Hesaplanacak, [www.turmob.org.tr/turmob/basin/11-09-2002\(1\).htm](http://www.turmob.org.tr/turmob/basin/11-09-2002(1).htm), 05.05.2003.
- Kuo, C.Y. ve Lee, R.Y., 2001. Identification of Urban Characteristic Using Ikonos High Resolution Satellite İmage, 22nd Asian Conference on Remote Sensing, Singapore, 1219-1223.
- Köktürk, E., 1988. Kentsel Toprakların Karşılıkları ve İstanbul Örneği, Türkiye 12. Dünya Şehircilik Günü Kolokiyumu, Ankara, 33-41.
- Lake, I.R., Lovett, A.A., Bateman, I.J. ve Longford, I.H., 1998. Modelling Environmental Influences On Property Prices In An Urban Environment, Computers Environment And Urban Systems, 22, 2, 121-139.
- Levainen, K.I., 1992. Calculation Methods For Site Price Indices, Surveying Science in Finland, 10, 1, 29-54.
- Li, M. ve Brown, H.J., 1980. Micro-neighborhood Externalities and Hedonic House Prices, Land Economics, 54, 124-141.
- Lijian, C., 1993. Modeling Housing and Demographic Diversity at Census Tract Versus Block Group Levels of Aggregation, URISA 1993 Annual Conference Proceedings, Atlanta: URISA, 3:56-72.
- Lillesand, T.M. ve Kiefer, R.W., 2000. Remote Sensing and Image Interpretation, 4. Baskı, The Lehigh Pres, New York.
- Linstone, H.A. ve Turoff, M., 1975. The Delphi Method: Techniques and Applications. Addison-Wesley, London.

- Longley, P.A., Goodchild, M.F., Maguire, D.J. ve Rhind, D.W., 2001. Geographic Information Systems and Science, Bath Press, London.
- Mackay, A.N., 1968. Appraisal Notes for Assessor, Department of Municipal Affairs, Ontario, Canada.
- Mackmin, D., 1989. The Valuation and Sale of Residential Property, Routledge publication, London.
- Marın, M.C. ve Altıntaş, H., 2004. Konut Yer Seçim-Ulaşım Etkileşim Teorileri: Kritik Bir Literatür İncelemesi, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 19, 1, 73-88.
- McCluskey, W., Deddis, W., Mannis, A., McBurney, D. ve Borst, R., 1997. Interactive Application Of Computer Assisted Mass Appraisal And Geographic Information Systems, Journal of Property Valuation & Investment, 15, 5, 448-465.
- McRac, S.G. ve Burnham, C.P., 1981. Land Evaluation, Oxford: Clarendon Pres.
- Masser, I., 2001. Managing Our Urban Future: The Role of Remote Sensing and Geographic Information Systems, Habitat International, 25, 503-512.
- McCoy J. ve Johnston K., 2001. Using ArcGIS Spatial Analyst, Environmental Systems Research Institute, Redlands, California.
- Mert, H., Saraç, Ö., Gökçek, F., Kara, İ., Devran, A., Timur, M. ve Elgin, E., 1994. Belediyelerin ve Mükelleflerin Emlak Vergisi Rehberi, Türk Belediyecilik Derneği, Ankara.
- Mills, E. S. 1972. Studies in the Structure of the Urban Economy, Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- Mutluer, K., 1973. Türkiye’de Gayrimenkullerin Vergilendirilmesi, Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayınları, Sevinç Matbaası, Ankara.
- Mülayim, Z.G., 1985. Tarımsal Kıymet Takdiri, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, 3. Baskı, Ankara.
- Muth, R. F. 1969. Cities and housing: The Spatial Pattern of Urban Residential Land Use, University of Chicago Press, Chicago
- Nzau, B., 2003. Modelling the Influence of Urban Sub-Centres on Spatial and Temporal Urban Land Value Patterns: Case Study of Nairobi, Kenyan, In Urban Planning and Land Administration (UPLA), MSc Thesis, International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation Enschede, The Netherlands.
- Nalbantoğlu, O., 1997. Rekreasyon Ekonomisi Bağlamında Kentsel Rekreasyon Alanlarının Taşınmaz Değerlerine Olan Etkilerinin Belirlenmesi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Nelson, C.A., Genereux, J.H. ve Genereux, M., 1992. Price Effects of Landfills on Residential Land Values, The Journal of Urban Planning and Development, 118, 4, 128-137.
- Nişancı, R. ve Yomralioğlu, T., (2002), Creating Land Value Maps Via RS and GIS Technics, Proceedings of International Symposium on GIS, İstanbul, Bildiriler Kitabı, 483-488,
- Nişancı, 2003. Kentsel Taşınmaz Değer Haritalarının Oluşturulması, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 9. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara, Kurultay Kitabı, 171-180.
- NRC, Committee on Geodesy, Panel on a Multipurpose Cadastre, 1980. Need for a Multipurpose Cadastre, National Academy Press, Washington, D.C.
- Önal, A., 2002. Kentsel Toprak Rantı Teorileri ve Bir Uygulama: İstanbul Esenkent Örneği, Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Öz, E. ve Akdemir, T., 2002. ABD Vergi Sistemi, Vergi Sorunları Dergisi, 168, 1-20.
- Özdamar, K., 2002. Paket Programları ile İstatistiksel Veri Analizi, 1. baskı, Kaan Kitapevi, Ankara.
- Özdilek, İ., 1973. Ulusal Belgeleme Çalışmaları ve Askeri Coğrafya Belgeleme Çalışmaları, Bilimsel Araştırma ve Koordinasyon Çalışmaları, Bakanlıklar arası Harita İşlerini Koordinasyon ve Planlama Kurulu Yayınları, 3, Ankara.
- Öztürk, M., 1985. Emlak Değerlemesi, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Pace, R.K., Barry, R. ve Sirmans, C.F., 1998. Spatial Statistics And Real Estate, Journal of Real Estate Finance and Economics, 17,1, 5-13.
- Peiser, R. ve Schwann, G., 1993. The Private Value of Public Open Space within Subdivisions, Journal of Architectural and Planning Research, 10:2, 91-104.
- Pompe, J. ve Rinehart, J., 1994. Estimating the Effect of Wider Beaches on Coastal Housing Prices, Ocean & Coastal Management, 22, 141-152.
- Reis, S., 2003. Çevresel Planlamalara Altlık Bir Coğrafi Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması: Trabzon İl Bilgi Sistemi (TİBS) Modeli, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Reis, S., Nişancı, R. ve Yomralioğlu, T., 2000. Coğrafi Bilgi Sistemi ve Uzaktan Algılama Teknikleri ile Doğu Karadeniz Bölgesinin Arazi Modellemesi, 9. Ulusal Bölge Bilimi/Bölge Planlama Kongresi, Trabzon, Bildiriler Kitabı, 357-369
- Ricardo, D., 1817. On the Principles of Political Economy and Taxation, <http://www.marxist.org/reference/subject/economics/ricardo/tax/>, 02.05.2003.

- Ridker, R. ve Henning, J., 1967. The Determinants of Residential Property Values with Special Reference to Air Pollution, The Review of Economics and Statistics, 49, 2, 246-257
- Rodriguez, M. ve Sirmans, C.F., 1994. Quantifying the Value of a View in Single-Family Housing Markets, The Appraisal Journal, 62, 600-603
- Rogerson, J.G., 1999. Quality of Life and City Competitiveness, Urban Studies, 36, 5-6.
- Saaty, T.L., 1980. The Analytic Hierarchy Process, McGraw-Hill, New York,.
- Sabah Gazetesi, 1998. Sabah Gazetesi, 15.5.1998.
- Schiller, R., 2001. The Dynamics of Property Location: Value and the Factors which Drive the Location of Shops, Office and other Land Uses, Spon Pres, London.
- Seyfried, W.R., 1963. The Centrality of Urban Land Values, Land Economic, 39, 275-285
- Sezen, S., 1995. Kentsel Rantların Kamuya Aktarılmasının Tüzel Çerçevesi ve Yöntemleri, Belediye Dergisi, 1, 12.
- Sirpal, R., 1994. Empirical Modeling of the Relative Impacts of Various Sizes of Shopping Centers on the Values of Surrounding Residential Properties, The Journal of Real Estate Research, 9, 4, 487-505
- Somers, R., 1987. Geographic Information Systems in Local Government: A Commentary, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 53, 10, 1379-1382.
- SPK, 2003. Sermaye Piyasası Mevzuatı Çerçevesinde Değerleme Hizmeti Verecek Şirketlere ve Bu Şirketlerin Kurulca Listeye Alınmalarına İlişkin Esaslar Hakkında Tebliğ, Seri:VIII, No:35, www.spk.gov.tr
- Susam, T., 2000. Yüksek Çözünürlüklü Uydu Verileri ve Sayısal Arazi Modeli Entegrasyonu ile Tokat Karar Destek Sisteminin Kurulması, Doktora Tezi, YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Taibah, A.B-R., 2002, The Impact of Amenities on Residential Property Value: A Hybrid Geoinformatic-Hedonic Approach, Doktora Tezi, Texas A&M University Urban and Regional Science, United States.
- Tanaka, H. Ve Shibasaki, R., 2001. Creation Of Spatial Information Database For Appraising The Real Estate, 22nd Assian Conference On Remote Sensing, Singapore, 372-375.
- TC Resmi Gazete, 1972. Emlak Vergisine Matrah Olacak Vergi Değerlerinin Takdirine İlişkin Tüzük, 14129, 15.03.1972, 1915-1928
- T.C. Resmi Gazete, 2001. Türk Medeni Kanunu, Resmi Gazete, 24607, 8.12.2001, 8049-8210.

- Tekeli, İ., 1993. Kentsel Topraklarda Mülkiyet Kurumunun Varlığının Toplumsal Sonuçları ve Yeniden Düzenleme Olanakları Üzerine, 4. Harita Kurultayı, Ankara, Bildiriler Kitabı, 403-422.
- Turan, S., 1977. Vergi Teorisi, İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi, 2850, İstanbul.
- UNECE, 2001. Land (Real Estate) Mass Valuation Systems for Taxation Purposes in Europe, www.unece.org/env/hs/wpla/documentation/welcome_docn.html, 22.10.2002.
- URL-1, 2002. <http://212.154.21.44/2002/01/28/ekonomi/h1.htm>, Varoştaki evin vergisi boğazdaki yalıyı geçiyor, 28.01.2002.
- URL-2, 2002. olayhaber.com/2002/01/27/anasayfa/01emlakvergisi.htm, 05.08.2003.
- URL-3, 2003. <http://www.tobb.org.tr/vergisistemi>, 10.12.2003.
- URL-4, 2004. <http://www.tdk.gov.tr>, 05.07.2004.
- URL-5, 2005. http://www.vdf.com.tr/k_sss/nenedir.asp#n, 15.02.2005.
- URL-6, 2005. <http://www.darphane.gov.tr/sozluk.htm#N>, 15.02.2005.
- URL-7, 2002. <http://members.fortunecity.com/atillaengin/VergiSistemi.htm>, 1.21.2002.
- URL-8, 2002. www.emlakborsasi.8m.com/custom2.html, 11.06.2003
- URL-9, 2003. <http://www.emlakborsasi.8m.com/custom2.html>, 25.10.2003
- URL-10, 2002. <http://www.kyd.org.tr/yatirimci.asp#yatirimyapmayontemleri>, 27.07.2003
- URL-11, 2000. <http://www.foreigntrade.gov.tr/ead/DTDERGI/Ocak2000/turzm.htm>, 15.01.2000.
- URL-12, 2002. www.mahalli-idareler.gov.tr/Yayinler/Dm-Brezilya.htm, 20.06.2002.
- URL-13, 2002. www.mahalli-idareler.gov.tr/Yayinler/Dm-Abd.htm, 20.06.2002.
- URL-14, 1999. www.oecd.org, OECD Revenue Statistics, 11.12.2001.
- URL-15, 2002. www.empaemlak, 03.11.2002.
- URL-16, 2004. www.tagem.com.tr, 05.18.2002.
- URL-17, 2005. http://www.esri.com/mapmuseum/mapbook_gallery/volume18/state18.html.com.tr/emlakozel/tapuharcoranlari.htm, 16.02.2005.
- URL-18, 2005. <http://64.69.117.102/propertyfinder/Map.aspx>, 02.15.2005.

- URL-19, 2001. http://www.ioer.de/pub_2001.htm, 27.08.2002.
- URL-20, 2005. <http://www.istanbul.com/kapak.asp?S=12&yaz=143>, 01.23.2005.
- URL-21, 2005. http://www.istanbul.net.tr/istanbul_ilceler_eminonu.asp, 01.23.2005.
- URL-22, 2005. http://www.istanbul.net.tr/istanbul_ilceler_fatih.asp, 01.23.2005.
- URL-23, 2005. http://www.istanbul.net.tr/istanbul_ilceler_beyoglu.asp, 01.23.2005.
- URL-24, 2003. Cost Surfaces in logistics planning using GIS, <http://www.spatialvision.com.au>, 12.06.2004.
- Usta, O., 1995. Mahalli İdareler Derneği Belediye Vergi Mükelleflerinin Belirlenmesi İçin Vergi Genel Yoklama Planı Hazırlattı, Mahalli İdareler Dergisi, Haziran-Temmuz.
- Uzun, B., 2000. Çevre Yolu-Mülkiyet İlişkilerinin İmar Hakları Açısından İncelenmesi ve Arazi Düzenlemesi Yaklaşımıyla Bir Model Önerisi, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Özbilen, A., Var, M., Velioğlu, A., Demirel, Ö., Acar, C., Gedikli, R., Ejder, R., ve Kalın, A., 1995. Trabzon Kenti Kirlilik Boyutu Kapsamında Yeşil Alan Dağılımı ve Planlaması, KTÜ Araştırma Projesi, 95.113.003.1. Trabzon.
- Vaughn, R.J., 1981. The Value of Urban Open Space, Research in Urban Economics 1, 103-130.
- Vassilopoulou, S., Hurni, L., Dietrich, V., Baltsavias, E., Pateraki, M., Lagios, E. Ve Parcharidis, I., 2002. Orthophoto Generation Using IKONOS Imagery and High-Resolution DEM: a Case Study on Volcanic Hazard Monitoring of Nisyros Island (Greece), ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing, 57, 24– 38,
- Vickers, T. ve Goodwin, M. T., 2002. Visualising Landvaluescape Without a Cadastre, FIG XXII International Congress, Washington, 1-14.
- Von-Thunen, J.H., 1826. Isolated State, Translated by Carla M. Wartenberg, New York, Pergamon Press, 1966.
- Yalprı, Ş., 2000. Kentsel Alanlarda Taşınmaz Değerlerinin Belirlenmesi ve Konya Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya
- Yargıtay, 2002. 18. Hukuk Dairesi, Esas No: 2002/5607, Karar No: 2002/6426
- Yargıtay, 1993. 5. Hukuk Dairesi, Esas No: 1993/13253, Karar No: 1993/17895
- Yaşa, F., Erbek, S., Ulubay, A., Özkan, C., 2004. Geometric Accuracy of High-Resolution Data for Urban Planning, XXth Congress ISPRS (International Society for Photogrammetry and Remote Sensing), Bildiriler CD'si, İstanbul, 234-239.

- Yazıcı, K., 1997. Özelleştirmede Değerleme Yöntemleri ve Değerleme Kriterleri, Uzmanlık Tezi, T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı Yıllık Programlar ve Konjunktür Değerlendirme Genel Müdürlüğü Finansman Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Yeates, M., Some Factors Affecting the Spatial Distribution of Chicago Land Values, 1910-1960, Economic Geography, 41, 57-70.
- Yıldız, N., 1972. Taşınmaz Mallar Değerlerini Bilimsel Metotlarla Belirtecek Bağımsız Kıymetlendirme Komisyonlarının Kurulması, Harita ve Kadastro Mühendisliği Dergisi, Sayı 24-25, Ankara
- Yıldız, N., 1987. Kamulaştırma Tekniği, Yıldız Üniversitesi, İstanbul
- Yıldız, N., Weiss, W. ve Ülger, E., 1995. Arazi Toplulaştırması ve Taşınmazların Değerlendirilmesi (İncelemeler, Konferanslar), HKMO İstanbul Şubesi, İstanbul.
- Yıldız, H., 1998. Sayısal Fotogrametrik Nirengide Doğruluk Araştırması, Harita Yüksek Okulu, Ankara.
- Yomralıoğlu, T., 1992. Determination of Land Parcel Values in Land Reallocation Using GIS, Proc. International Congress on Agrarian Reform and Rural Development, Ankara, 403-411.
- Yomralıoğlu, T., 1993. The Investigation of a Value-Based Urban Land Readjustment Model And Its Implementation Using Geographical Information Systems, Doktora Tezi, University of Newcastle Upon Tyne.
- Yomralıoğlu, T., 1995. Taşınmazların Değerlendirilmesi, Ders notaları, KTÜ, Trabzon.
- Yomralıoğlu, T., Demir, O., 1994. Kentsel Bir Coğrafi Bilgi Sistemi Modelleme, CBS-94 – 1. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, Trabzon, 276-290
- Yomralıoğlu, T., 1997a. Kentsel Alan Düzenlemelerinde İmar Planı Uygulama Teknikleri, Taşınmazların Değerlendirilmesi ve Kat Mülkiyeti Mevzuatı, Jeodezi ve Fotogrametri Derneği, 1, 153-169, Trabzon.
- Yomralıoğlu, T., Uzun, B., 1997b. Özelleştirme Mevzuatının Taşınmaz Mülkiyeti Açısından İrdelenmesi, İşletme ve Finans Dergisi, 120.
- Yomralıoğlu, T., 2000. Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar, 1. baskı. Seçil Ofset, İstanbul.
- Yomralıoğlu, T., Uzun, B., Demir, O., 2003. Kadastro 2014: Gelecekteki Kadastral Sistem İçin Bir Vizyon, Çeviri, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Ankara.
- Walden, M.L., 1990. Magnet Schools and the Differential Impact of School Quality on Residential Property Values, The Journal of Real Estate Research, 5, 2, 221-230.

Walters, A.A., 1975. Noise & Prices, Clarendon Pres, Oxford.

Wu, F., 2002. Geo-referencing Social Spatial Data And Intra-Urban Property Price Modelling In A Data-Poor Context: The Case Study Of Shanghai Property Data, Socio-Economic Application Of Geographic Information Science, 163-178.

Wyatt, P.J., 1996. Using a Geographical Information System for Property Valuation, Journal of Property Valuation & Investment, Vol. 14, No. 1, 67-79.

Wyatt, P.J., 1999. Can a Geographical Analysis Of Property Values aid Business Location Planning?, RICS Cutting Edge Property Resarch Conference, University Of Cambridge, Cambridge.

Zeng, Q.T. ve Zhou, Q., 2001. Optimal Spatial Decision Making Using GIS: A Prototype of A Real Estate Geographical Information System (REGIS), International Journal of Geographical Information Science, 15, 4, 307-321.

Zeiler, M., 1999. Modeling Our World: The ESRI Guide to Geodatabase Design, ESRI Pres, Redland.

ÖZGEÇMİŞ

1968 yılında İstanbul’ da doğdu. İlkokulu İstanbul’da, Ortaokul ve Lise tahsilini İstanbul Pertevniyal Lisesi’ nde tamamladı. 1988 yılında K.T.Ü. Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümüne girdi, 1992 yılında mezun oldu. 1993 yılında özel harita mühendisi olarak çalıştı. 1996 yılında KTÜ Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümünde Yüksek Lisans öğrenimine başladı. 1999 yılında aynı bölümde doktora başladı. 1998 yılında Gümüşhane Bayındırlık ve İskan İl Müdürlüğünde harita yüksek mühendisi olarak göreve atandı. 1999 yılında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü’nde 50/d maddesine göre KTÜ Müh. Mim. Fak. Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği bölümünde araştırma görevlisi olarak göreve başladı. 2004 yılında Trabzon Belediyesinde harita yüksek mühendisi olarak göreve başladı. 2005 Yılında KTÜ Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümüne uzman kadrosuna atandı. Yabancı dili İngilizce olup, evli ve iki çocuk babasıdır.