

T.C. İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YAPAY SİNİR AĞLARI METODU İLE
GAYRİMENKUL DEĞERLEME

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Erhan SARAÇ

Anabilim Dalı: İnşaat Mühendisliği

Programı: Proje Yönetimi

MAYIS 2012

T.C. İSTANBUL KÜLTÜR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YAPAY SİNİR AĞLARI METODU İLE
GAYRİMENKUL DEĞERLEME

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ERHAN SARAÇ

(0809211006)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 10 Mayıs 2012

Tezin Savunulduğu Tarih: 22 Mayıs 2012

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Ümit DİKMEN

Diğer Jüri Üyeleri: Prof. Dr. A. Zeynep SÖZEN

Yrd. Doç. Dr. R.Gürcan ÖZDEMİR

MAYIS 2012

ÖNSÖZ

Yapay Sinir Ağları, insan beyninin özelliklerinden olan öğrenme yolu ile yeni bilgiler türetebilme, yeni bilgiler oluşturabilme ve keşfedebilme gibi işlemleri herhangi bir yardım almadan otomatik olarak gerçekleştirmek amacı ile geliştirilen bilgisayar sistemleridir. Yapay sinir ağları günümüzde pek çok farklı sektörde uygulanmaktadır. Bu çalışmada günümüz ekonomisinde önemli bir yere sahip gayrimenkul sektöründe kullanılan değerlendirme metotlarına alternatif bir yöntem olan yapay sinir ağları ile gayrimenkul değerlendirme analizi yapılmıştır.

Yüksek lisans öğrenimim süresince bilgi ve tecrübelerinden yararlanma şansı bulduğum, çalışmalarım sırasında beni yönlendiren ve hiçbir zaman yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. S.Ümit Dikmen'e teşekkürü borç bilirim.

Tüm öğrenim hayatım boyunca desteklerini benden esirgemeyen aileme ve tezimde kullandığım veriler için kariyerimde önemli bir yere sahip olan Harmoni Gayrimenkul Değerleme A.Ş. çalışanlarına teşekkür ederim.

| | |
|----------------------|-------------|
| İÇİNDEKİLER | ii |
| KISALTMALAR | iii |
| ŞEKİL LİSTESİ | iv |
| TABLO LİSTESİ | vi |
| ÖZET | vii |
| ABSTRACT | viii |

| | |
|--|-----------|
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. GAYRİMENKUL VE DEĞERLEME | 4 |
| 2.1. Gayrimenkul Kavramı | 6 |
| 2.2. Değer Kavramı | 7 |
| 2.3. Değerleme Kavramı | 9 |
| 2.4. Değerleme Yaklaşımları | 10 |
| 2.5. Gayrimenkulün Değerini Etkileyen Faktörler | 11 |
| 3. YAPAY SİNİR AĞLARI | 14 |
| 3.1. Yapay Sinir Ağlarının Tanımı | 14 |
| 3.2. Nöronun Biyolojik Yapısı ve Nöron Modeli | 15 |
| 3.3. Yapay Sinir Ağlarının Yapısı ve İşlem Elemanları | 16 |
| 3.4. Yapay Sinir Ağlarında Öğrenme ve Öğrenme Algoritmaları | 17 |
| 3.5. Yapay Sinir Ağları Geliştirme ve Eğitim | 19 |
| 3.5.1 Mimarinin Seçilmesi | 19 |
| 3.5.2 Nöronun Karakteristik Özellikleri | 20 |
| 3.5.3 Öğrenme Algoritmasının Seçimi | 21 |
| 3.5.4 Eğitim ve Test Verisinin Oluşturulması | 21 |
| 3.5.5 Yapay Sinir Ağları Eğitimi ve Testi | 22 |
| 3.5.6 Yapay Sinir Ağları Teknolojisinin Değerlendirilmesi | 23 |
| 4. YÖNTEM | 25 |
| 4.1 Yapay Sinir Ağları Metodu Kullanılarak Yapılan Gayrimenkul Değerleme Çalışmaları | 25 |
| 4.2 Kullanılan Veri Seti | 31 |
| 4.3 Veri Seti İçin Kullanılan Program | 35 |
| 4.4 Yapay Sinir Ağları Modelleri | 37 |
| 4.5 Veri Seti İçin En Etkin Model | 41 |
| 5. SONUÇ ve ÖNERİLER | 48 |
| KAYNAKLAR | 50 |
| ÖZGEÇMİŞ | 52 |
| EKLER A | 53 |
| EKLER B | 73 |

KISALTMALAR

YSA Yapay Sinir Ağları

MSE Ortalama Karesel Hata (Mean Squared Error)

MAE Ortalama Mutlak Hata (Mean Absolute Error)

ME Ortalama Hata (Mean Error)

MLP Çok Katmanlı Algılayıcılar (Multilayer Perceptron)

LR Doğrusal Regresyon (Linear Regression)

PNN Olasılıksal Sinir Ağı (Probabilistic Neural Network)

RBF Radyal Temelli Fonksiyon (Radial Basis Function)

GFF Genelleştirilmiş İleri Beslemeli (Generalized Feedforward)

PCA Temel Bileşenler Analizi (Principal Component Analysis)

SVM Destek Vektör Elemanı (Support Vector Machine)

TDN Zaman Gecikmeli Ağ (Time-Delay Network)

TLRN Tekrarlayan Zaman Gecikmeli Ağ (Time-Lag Recurrent Network)

RN Tekrarlayan Ağ (Recurrent Network)

MRA Çoklu Regresyon Analizi (Multiple Regression Analysis)

SPK Sermaye Piyasası Kurulu

BDDK Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu

TDUB Türkiye Değerleme Uzmanları Birliği

TAKS Taban Alanı Kat Sayısı

KAKS Kat Alanı Kat Sayısı

MİA Merkezi İş Alanı

ŞEKİL LİSTESİ

| ŞEKİL | AÇIKLAMA | SAYFA NO |
|------------|--|----------|
| Şekil 2.1 | Yıllara göre SPK lisansı almaya hak kazanan şirket sayısı | 4 |
| Şekil 2.2 | Yıllara göre BDDK lisansı almaya hak kazanan şirket sayısı | 5 |
| Şekil 3.1 | Nöron yapısı | 15 |
| Şekil 3.2 | YSA' nın genel şeması | 16 |
| Şekil 3.3 | Komşu hücrelerin merkez hücreye etkisi | 17 |
| Şekil 3.4 | Genelleme ve ezberleme | 22 |
| Şekil 3.5 | Verileri ezberleyen ve iyi genellemeye ulaşan ağlardaki eğriler | 23 |
| Şekil 4.1 | Mora, J.G. (2004) çalışmasının sonuçları | 26 |
| Şekil 4.2 | Rossini, P. (1996) çalışmasının sonuçları | 27 |
| Şekil 4.3 | Cechin, A. vd. (2000) çalışmasının sonuçları | 28 |
| Şekil 4.4 | Khalafallah, A. (2008) çalışmasının sonuçları | 29 |
| Şekil 4.5 | Limsombunchai, V. & Samarasinghe, S. (2004) çalışmasının sonuçları | 30 |
| Şekil 4.6 | NeuroSolutions ara ekranı | 35 |
| Şekil 4.7 | NeuroSolutions ara detay ekranı | 36 |
| Şekil 4.8 | NeuroSolutions YSA yapısı | 36 |
| Şekil 4.9 | Doğrusal Regresyon modelinin analiz sonucu | 38 |
| Şekil 4.10 | Çok Katmalı Algılayıcı modelinin analizi sonucu | 39 |
| Şekil 4.11 | İleri beslemeli ağ için işlem arayüzü | 39 |
| Şekil 4.12 | Temel bileşenler analizi için işlem arayüzü | 40 |
| Şekil 4.13 | Zaman farkı ile tekrarlayan ağ için işlem arayüzü | 40 |
| Şekil 4.14 | Tekrarlayan ağ için işlem arayüzü | 41 |
| Şekil 4.15 | 7 parametre kullanılarak oluşturulan modelin analiz sonucu | 42 |
| Şekil 4.16 | 8 parametre kullanılarak oluşturulan modelin analiz sonucu | 42 |

| ŞEKİL | AÇIKLAMA | SAYFA NO |
|-------------------|---|-----------------|
| Şekil 4.17 | 9 parametre kullanılarak oluşturulan modelin analiz sonucu | 43 |
| Şekil 4.18 | 10 parametre kullanılarak oluşturulan modelin analiz sonucu | 44 |
| Şekil 4.19 | 10 parametre kullanılarak oluşturulan modelin analiz sonucu | 44 |
| Şekil 4.20 | 12 parametrelİ Çok Katmanlı Algılayıcı modeli | 46 |

TABLO LİSTESİ

| TABLO | AÇIKLAMA | SAYFA NO |
|------------------|---|-----------------|
| Tablo 3.1 | Öğrenme algoritmaları ve uygulandıkları alanlar | 21 |
| Tablo 4.1 | Özkan vd. (2007) çalışmasının sonuçları | 30 |
| Tablo 4.2 | Veri setinde yer alan ilçeler için gelir seviyesi takdiri | 34 |
| Tablo 4.3 | 7 parametre kullanılarak oluşturulan modelin analizi | 41 |
| Tablo 4.4 | 8 parametre kullanılarak oluşturulan modelin analizi | 42 |
| Tablo 4.5 | 9 parametre kullanılarak oluşturulan modelin analizi | 43 |
| Tablo 4.6 | 10 parametre kullanılarak oluşturulan modelin analizi | 43 |
| Tablo 4.7 | 11 parametre kullanılarak oluşturulan modelin analizi | 44 |
| Tablo 4.8 | 12 parametre kullanılarak oluşturulan modelin analizi | 45 |
| Tablo 4.9 | Analiz sonuçları | 47 |

Üniversitesi: İstanbul Kültür Üniversitesi

Enstitüsü: Fen Bilimleri

Anabilim Dalı: İnşaat Mühendisliği

Programı: Proje Yönetimi

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. S.Ümit DİKMEN

Tez Türü ve Tarihi: Yüksek Lisans – Mayıs 2012

ÖZET

YAPAY SİNİR AĞLARI METODU İLE GAYRİMENKUL DEĞERLEME

Erhan SARAÇ

Gayrimenkul, dünya ekonomisinin en önemli yapı taşlarından birisidir. Gayrimenkullerin doğru olarak değerlendirilmesi düzgün bir ekonomik yapı için önemlidir. Günümüzde gayrimenkul değerlemesi için ağırlıklı olarak emsal karşılaştırma, gelir yöntemi ve maliyet yöntemleri kullanılmaktadır. Bu çalışmada konutların değerlemesi için bir yapay sinir ağı modeli geliştirilmiştir. Modelin geliştirilmesi aşamasında Sermaye Piyasası Kurulu (SPK) ve Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) lisanslı bir gayrimenkul değerlendirme firmasının İstanbul ilinin farklı ilçelerinde konumlu toplam 400 değerlendirme raporu analiz edilmiştir. Raporlardan gayrimenkulün değerini etkileyen 12 parametre seçilerek sayısallaştırılmıştır. Sayısallaştırılan veriler ile yapay sinir ağı oluşturulup 28 farklı model denenmiştir. Modellerin başarı oranları değişken olup Çok Katmanlı Algılayıcı (MLP) modeli yaklaşık %94 korelasyon ve %87 doğruluk payı ile değere ulaşmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yapay Sinir Ağları, Gayrimenkul Değerleme

Bilim Dalı Sayısal Kodu: 09.01

University: İstanbul Kültür University

Institute: Institute of Science

Science Programme: Civil Engineering

Programme: Project Management

Supervisor: Assis. Prof. Dr. S.Ümit DİKMEN

Degree Awarded and Date: MS – May 2012

ABSTRACT

REAL ESTATE APPRAISAL WITH ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS METHOD

Real Estate is one of the most important building blocks of the world's economy. Accurate assessment of real estate is important for a proper economic structure. Nowadays, precedent comparison, income method and cost method are mainly used for the valuation of real estate. In this thesis an artificial neural network model was developed for real estate appraisal. 400 reports which are from different district of İstanbul were analyzed from Capital Markets Board (CMB) and Banking Regulation and Supervision Agency (BRSA) licensed real estate appraisal firm during the development of the model. Reports are digitized by selecting of 12 parameters which affected the value of property. Artificial neural network which is created using digitized data were tested with 28 different models. Success rate of the all models are different each other, Multilayer Perceptron (MLP) has reached approximately 94% correlation and 87% accuracy of value.

Keywords : Artificial Neural Networks, Real Estate Appraisal

Science Code : 09.01

1. GİRİŞ

Gayrimenkul sözcüğü Arapça kökenli bir sözcük olup, Türkçe karşılığı Türk Dil Kurumu'nca yayınlanan Güncel Sözlük'te "taşınmaz" olarak verilmektedir. Halk dilinde ise konut, bina, arsa gibi sahipliği tapu kaydı ile belirlenmiş yapı ve/veya arazi parçalarıdır. Önemli bir özellikleri ise göreceli olarak yüksek değerlere sahip olmaları nedeniyle ekonomi içinde oldukça büyük bir yer tutmalarıdır. Değerlerinin yüksek olması, değer hesaplamalarında yapılacak küçük yüzde hataların dahi parasal olarak büyük miktarlara karşıt geleceği açıktır.

Günümüzde ülkelerin ekonomik yapıları doğrudan ülkeler arası ticari ve siyasi ilişkileri, stratejik kalkınma planları gibi birbirine bağlı birçok dengeyi etkilemektedir. Bu duruma en etkin örnek Amerika Birleşik Devletleri'nde gayrimenkul altyapılı başlayan ve sonrasında finansal krize dönüşerek tüm dünyada etkisini gösteren 2008 krizidir.

Mortgage kapsamında kullanılan krediler özellikle sadece dar gelirli olanların kullandığı ve "subprime" olarak adlandırılan yüksek riskli kredi geri ödemelerinde sıkıntı yaşanması, gayrimenkullere bankalar tarafından el konulması, gayrimenkul fiyatlarında yaşanan düşüşler nedeniyle kullanılan kredi tutarlarının mülklerden karşılanamaması ve sonrasında oluşan finansal kayıplar 2008 krizini tetiklemiştir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde 2008 krizi sonrasında Gayrimenkul ve İnşaat sektörlerinde büyüme hızının yavaşlaması ekonominin büyüme hızını doğrudan etkilemiştir. Bu sebeple gayrimenkul kavramı ülke ekonomilerinde çok önemli bir yere sahiptir. Gayrimenkullerin doğru olarak değerlendirilmesi düzgün bir ekonomik yapı için gereklidir.

Ülkemizde gayrimenkul değerlendirme uluslararası tebliğlerde belirtilen yöntemlerle yapılmaktadır. Bu yöntemler emsal karşılaştırma, gelir indirgeme ve

maliyet yaklaşımı yöntemidir. Teknoloji de yaşanan gelişmeler doğrultusunda yapay zeka ile değer analizi konusunda çeşitli çalışmalar yapılmaya başlanmıştır.

Diğer yandan teknoloji günümüzde hayatımızın her alanında kullanılan kendi zekası ile yetinmeyen insanoğlunun makinalara da zeka ve fonksiyon verme eğilimi ile devam etmektedir. Amaç daha zeki, daha fonksiyonel olarak insan davranışlarını anlayabilen ve uygulayabilen makinalar üretmektir. Burada karşımıza “Yapay Zeka” kavramı çıkmaktadır.

Yapay zeka konusunu iyi anlamak için felsefeden bilgisayar bilimine, elektrik-elektronikten biyoloji ve psikolojiye kadar birçok alanda araştırma yapmak gerekmektedir. Yapay zeka üzerinde en fazla araştırma yapılan konulardan birisi de Yapay Sinir Ağları’dır. Yapay Sinir Ağları, insan beyninin fonksiyonlarının örneklenerek geliştirilmesi ile oluşturulan bir teknolojidir. Öğrenme, hatırlama, düşünme gibi davranışların temelinde sinir hücreleri yer almaktadır. İnsan beyinde milyarlarca sinir hücresi olduğu bilinmektedir. Bu sinir hücreleri arasında sonsuz sayıda denilebilecek kadar sinaptik birleşme denilen sinirler arası bağ vardır. Bu sayıdaki bağlantıyı gerçekleştirebilecek bir bilgisayar sisteminin oluşturulması bugünün teknolojik olanakları dahilinde imkansızdır. Ama gelecekte gelişen teknoloji ile birlikte muhtemelen mümkün olabilecektir.

Yapay Sinir Ağları’nın hesaplama ve bilgi işleme kabiliyeti ara katmanlarda yaptığı ve belirli olmayan öğrenebilme ve genelleme yeteneği ile gerçekleşmektedir. Genelleme eğitim ya da öğrenme sürecinde tahmin edilmeyen girişler için de uygun tepkileri üretmesi olarak tanımlanabilir. Bu yüzden karmaşık problemleri çözebilme yeteneğini sahiptir.

Yapay Sinir Ağları’nın temel işlem elemanı olan “hücre” doğrusal olmayan bir şekilde bütün ağa yayılmış durumdadır. Bu özelliği ile doğrusal olmayan karmaşık problemlerin çözümünde başarılıdır. İstenen davranışı gösterebilmesi için verilerin doğru seçilmesi gerekmektedir. Bilinmeyen içyapısı nedeniyle verilerin ağırlıkları önceden belirlenemez. Bu nedenle seçtiğimiz verilerden aldığı eğitim setini kullanarak problemi öğrenir. Problemi öğrendikten sonra eğitim sırasında karşılaşmadığı test örnekleri için de sonradan girilen verileri değerlendirebilir.

Problemdeki değişikliklere göre ağırlıklarını kendisi ayarlar. Problemdeki değişimlere göre tekrar eğitilebilir ve değişimler devamlı ise eğitimde devam eder. Çok sayıda hücrenin çeşitli şekillerde bağlanmasından oluştuğu için paralel dağılmış bir yapıya sahiptir. Bu nedenle geleneksel yöntemlere göre hatayı tolere etme yetenekleri son derece yüksektir.

Yapay Sinir Ağları Uzay, Otomotiv, Bankacılık gibi birçok sektörde değişik uygulama alanları bulmuştur. Günlük hayatımızda farkında olmadığımız pek çok alanda kullanılmaktadır. Gün geçtikçe uygulama alanları genişlemekte ve gelişmektedir.

Bu çalışmanın konusu günümüz ekonomisinde istatistiksel olarak büyük önem taşıyan gayrimenkul piyasasında kullanılan değerleme tekniklerine alternatif olarak Yapay Sinir Ağları metodu kullanılması ve sonuçların analizinin yapılmasıdır. Tez çalışmasında öncelik olarak gayrimenkul değerleme ile ilgili kavramlar yer almakta olup sonrasında Yapay Sinir Ağları'nın çalışma yapısı, yöntemle ilgili bilgiler anlatılarak sonuçların analizi yapılmıştır.

2. GAYRİMENKUL DEĞERLEME

Gelişen ekonomilerde önemli yeri olan gayrimenkul değerlendirme işi uzmanlaşma gerektiren alanlardan biridir. Değerleme işi, alanında bilgili, eğitilmiş, lisanslı, deneyimli kişi ve bu kişilerin bağlı olduğu, bu işi yapmak üzere kurulmuş şirketler tarafından yapılmasına ilişkin düzenlemeler ile daha sağlam zeminlere oturmuştur.

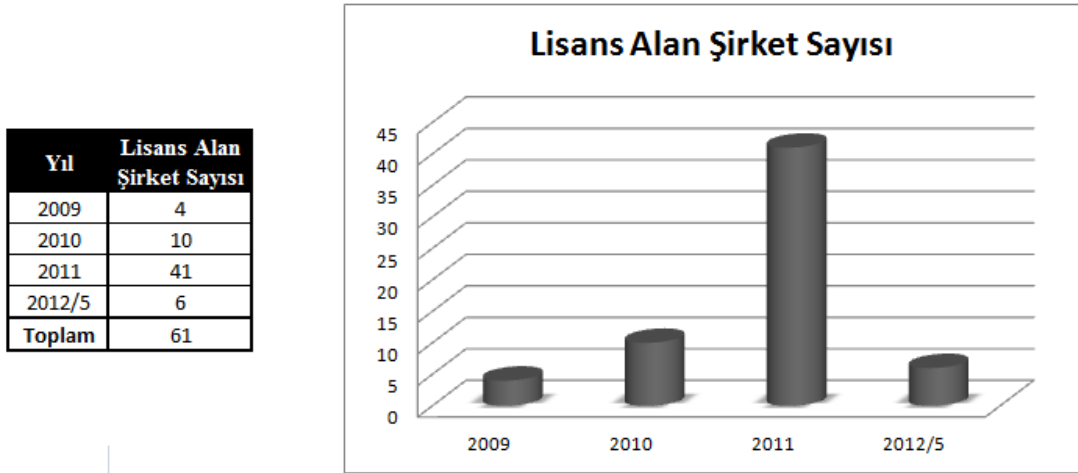
Türkiye’de gayrimenkul değerlendirme, iki şirket ve bazı kurumların bünyelerinde personel ve bilirkişiler istihdam etmesiyle başladı. Sermaye Piyasası Kurulu 12.08.2001 tarihinde resmi gazetede yayımlanan “Sermaye Piyasası Mevzuatı Çerçevesinde Gayrimenkul Değerleme Hizmeti Verecek Şirketler ile Bu Şirketlerin Kurulca Listeye Alınmalarına İlişkin Esaslar Hakkında Tebliğ” ile değerlendirme uzmanı ve gayrimenkul değerlendirme şirketi tanımı yapıldı. Değerleme hizmeti verecek şirketlerin listeye alınmasına ilişkin esaslar düzenlendi. Seri VIII No:35 ile başlayan tebliğ zaman içinde revize edilerek Seri VIII No:58 ile son halini aldı. Sermaye Piyasası Kurulu resmi internet sitesinden alınan bilgiler doğrultusunda tebliğin yayımlandığı 2001 yılında SPK lisanslı gayrimenkul değerlendirme şirketi sayısı 2 iken bu sayı 2012 Mayıs ayı itibariyle 116 oldu. (Şekil 2.1)

| Yıl | Lisans Alan Şirket Sayısı |
|---------------|---------------------------|
| 1995 | 1 |
| 1996 | 1 |
| 2003 | 3 |
| 2005 | 3 |
| 2006 | 5 |
| 2007 | 11 |
| 2008 | 22 |
| 2009 | 15 |
| 2010 | 18 |
| 2011 | 31 |
| 2012/5 | 6 |
| Toplam | 116 |



Şekil 2.1 Yıllara göre SPK lisansı almaya hak kazanan şirket sayısı

Sermaye Piyasası Kurulu'nun gayrimenkul değerlendirme şirketleri için yaptığı düzenlemelerden sonra 01.11.2006 tarihinde Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu bankalara değerlendirme hizmeti verecek kuruluşların yetkilendirmesi ve faaliyetleri hakkında bir yönetmelik yayınladı. Bankalara hizmet veren gayrimenkul değerlendirme şirketlerinin listeye alınmasına ilişkin esaslar düzenlendi. Şirketler için SPK lisansı gibi BDDK lisansı almak bir öncelik haline geldi. Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu resmi internet sitesinden alınan bilgiler doğrultusunda 2009 yılında BDDK lisanslı gayrimenkul değerlendirme şirketi sayısı 4 iken bu sayı 2012 Mayıs ayı itibariyle 61 oldu. (Şekil 2.2)



Şekil 2.2 Yıllara göre BDDK lisansı almaya hak kazanan şirket sayısı

Gayrimenkul değerlendirme sektöründe bir önemli gelişme ise 5582 sayılı Mortgage Yasası ile 2499 sayılı Sermaye Piyasası Kanunu'na eklenen 40/D maddesine dayanılarak, Bakanlar Kurulu'nun 30.10.2009 tarihli kararı ile kabul edilen Türkiye Değerleme Uzmanları Birliği Statüsü 17.12.2009 tarih ve 27435 sayılı resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmesidir. 26.05.2010 tarihinde Türkiye Değerleme Uzmanları Birliği kuruldu. Türkiye Değerleme Uzmanları Birliği'nin kuruluş amaçları arasında, gayrimenkul değerlendirme faaliyetlerinin gelişmesi, birlik üyelerinin dayanışma, özen ve disiplin içerisinde çalışmalarının sağlanması, üyelerin mesleki menfaatlerinin korunması, haksız rekabetin önlenmesi, mesleki konularda üyelerin aydınlatılması ve eğitilmesi, gayrimenkul bilgi merkezi kurularak bölgesel ve ülke genelinde gayrimenkul değerleri konusunda istatistikler oluşturulması yer almaktadır.

Gayrimenkul değerleme işlemi birbirini etkileyen birçok faktörün analiz edilmesi sonucunda ulaşılabilen soyut bir kavramdır. Öncelikle gayrimenkulün tanımı yapılmalı, değer ve değerleme kavramları gayrimenkule uygun olarak seçilmeli, değerlemeye etki eden faktörler analiz edilerek nihai sonuca ulaşılmalıdır.

2.1. GAYRİMENKUL KAVRAMI

Gayrimenkul, kelime olarak yabancı, başka anlamına gelen “gayr” sözcüğü ile nakledilmiş, taşınmış anlamına gelen “menkul” sözcüklerinin birleşmesinden oluşmuştur. Bu nedenle taşınmaz mal olarak adlandırılmakta, bir yerden bir yere taşınması olanaksız, durağan malları ifade etmektedir. (Şükrü Kızılot v.d. Gayrimenkul Rehberi)

Gayrimenkul, fiziksel bir varlık olan arazi ve bu arazi üzerine insanlar tarafından yapılmış yapılar olarak tanımlanır. Gayrimenkul, yerin üstünde, üzerinde veya altındaki tüm ilaveleriyle birlikte, görülebilen, dokunulabilen maddi bir ‘şey’dir. (Sermaye Piyasasında Uluslararası Değerleme Standartları Hakkında Tebliğ”, Seri: VIII, No: 45, 2006

Gayrimenkul; toplum yararı amacı ile geliştirilmiş sınırlamalar dışında, sahiplerine diledikleri gibi kullanma hakkı veren ve Medeni Kanununun 704. maddesine göre; arazi, tapu kütüğünde ayrı sayfaya kaydedilen bağımsız ve sürekli haklar (üst hakkı, kaynak hakkı) ile kat mülkiyeti kütüğüne kayıtlı bağımsız bölümlerdir.

Gayrimenkul çeşitlendirilebilen geniş bir kavram olup, herhangi bir yapının tamamı için kullanabilmekte iken o yapının bir kısmı içinde kullanılabilir. En çok bilinen gayrimenkul tipleri olarak,

- Konut
- Arsa, tarla
- Bağ, bahçe
- Villa, yalı, köşk
- İşyeri, ofis

- İş merkezi, Plaza
- Akaryakıt istasyonu
- Alışveriş merkezi
- Turistik tesisler
- Sanayi tesisleri
- Eğitim tesisleri
- Sağlık tesisleri
- Sosyal ve kültürel tesisler
- Rekreasyon ve eğlence merkezleri
- Lojistik alanlar sayılabilir.

2.2. DEĞER KAVRAMI

Değer kavramı, satın alınmak üzere sunulan bir mal veya hizmetin alıcıları ve satıcıları tarafından sonuçlandırılması muhtemel fiyatı anlamına gelmektedir. Değer, mal veya hizmet için alıcılar veya satıcıların üzerinde uzlaşmaya varacakları varsayımsal veya hayali fiyatı temsil etmektedir. Bu nedenle, değer bir gerçeklik değil, belirli bir zaman zarfında satın alınmak üzere sunulan bir mal veya hizmet için ödenmesi olası bir fiyatın takdiridir. Değer; değerlendirme çalışması sonucunda tespit edilen kanaate ilişkin bir rakamdır.

Değerin iki yönü vardır. Birincisi; bir maddenin elde edilebilirliği ve arzı, ikincisi; o maddeye olan etkin taleptir. Etkin talep; o maddenin bugünkü ya da gelecekteki sahibine veya onu kullananlara olan kullanılabilirliğinin ya da yararlılığının doğrudan yansımasıdır. Bir gayrimenkulün sahipleri ya da potansiyel alıcıları tarafından takdir edilen değeri; rekabetçi pazarda elde edilebilir potansiyel fiyatından gösterilenden farklı olabilir. Arz ve talep birbiri ile bağlantılı kavramlardır.

Değer kavramını doğru kullanabilmek için o an içinde bulunan parametreler iyi gözlemlenmelidir. Gayrimenkul için değer kavramı onu etkileyen birçok faktörün etkisi nedeniyle değişken bir yapıya sahiptir. Bir gayrimenkulün değeri arz ve talep ile direkt bağlantılı olmasına rağmen ekonomik göstergeler, faiz oranları gibi bağımsız parametrelerden de etkilenebilmektedir.

Gayrimenkul sektöründe değer kavramı ile fiyat kavramı sıklıkla karıştırılmaktadır. Uluslararası değerlendirme standartlarında “fiyat” bir malın veya hizmet için arz veya talep edilen veya ödenen tutar için kullanılan bir tanımdır. Satış fiyatı, kamuya açıklanmış veya gizli tutulmuş olsun, tarihi bir gerçektir. Belirli bir alıcı ve/veya satıcının, finansal olanakları, amaçları ve özel menfaatleri nedeniyle bir mal veya hizmet için ödedikleri fiyat ile başkaları tarafından o mal ve hizmete atfedilen değer arasında herhangi bir ilişki olabilir veya olmayabilir. Fiyat genelde belirli bir alıcı/satıcı tarafından belirli şartlar altında mal ve hizmetlere verilen göreceli değerlerin bir göstergesidir. “Değer” ise satın alınacak bir mal veya hizmet için alıcılar ve satıcılar arasında oluşturulan fiyat ile ilgili ekonomik bir kavramdır. Değer gerçek bir veri olmayıp belirli bir değer tanımına göre belirli bir zamanda mal ve hizmetler için ödenmesi muhtemel bir fiyatın bir takdirinden ibarettir. Değerin ekonomik anlamdaki kavramı, değerlemenin yapıldığı tarihte malın sahibi veya hizmeti alan kişiye tahakkuk eden yararlar hakkında piyasanın görüşünü yansıtır.

Gayrimenkul değerlemelerinde sıkça kullanılan belli başlı değer tanımları şunlardır; (Açlar A., 2002)

- **Piyasa Değeri:** Bir mülkün, istekli alıcı ve istekli satıcı arasında, tarafların herhangi bir ilişkiden etkilenmeyeceği şartlar altında, hiçbir zorlama olmadan, basiretli ve konu hakkında yeterli bilgi sahibi kişiler olarak, uygun bir pazarlama sonrasında değerlendirme tarihinde gerçekleştirecekleri alım satım işleminde el değiştirmesi gerektiği takdir edilen tutardır.
- **Kullanım Değeri:** Belirli bir mülkün belirli bir kullanıcısı için, belirli bir kullanımına yönelik olarak sahip olduğu değerdir.
- **Yatırım Değeri:** Bir mülkün belirli bir yatırımcı veya yatırımcılar grubu için belirlenmiş yatırım hedefleri doğrultusunda ifade ettiği değerdir.
- **Faal İşletme Değeri:** Bir işletmenin bir bütün olarak somut ve soyut varlıkları ile olan değeridir.
- **Sigorta Değeri:** Bir mülkün sigorta sözleşmesi veya poliçesinde yer alan tanımlar çevresindeki değeridir.
- **Vergi Değeri:** Bir mülkün vergi değeri ilgili yasalarda yer alan tanımları esas alan değeridir.

- **Kurtarılabılır Değer:** Arazi dışındaki bir varlığın, özel tamirat veya yapıları yaparak kullanmaya devam ettirilmesinden ziyade, içerdiği malzeme için elden çıkarılması değeridir.
- **Tasfiye veya Zorunlu Satış Değeri:** Pazar değeri tanımının gerektirdiği pazarlama süresine göre, daha kısa bir zaman içerisinde, bir mülkün satışından makul olarak elde edilebilecek tutardır.
- **Özel Değer:** Pazar değerinin üzerinde yer alan olağandışı bir değer unsurunu ifade eder.
- **İpotek Teminatlı Kredi Değeri:** Mülkün uzun vadede kullanılabilir özelliklerinin, normal ve yerel pazar koşullarının ve mülkün mevcut ve uygun alternatif kullanımının hesaba katılarak gelecekteki pazarlanabilirliğinin basiretli bir şekilde değerlendirilip tespit edildiği değerdir.

2.3. DEĞERLEME KAVRAMI

Değerleme, dil bilimi açısından değer sözcüğünden türetilmiştir. Değerleme bir şeyin kıymetinin veya para ile ölçülebilen karşılığını belirleme işlemi olarak tanımlanabilir. Değerleme kavramının anlamı, değer kavramında olduğu gibi kullanıldığı amaca göre farklı şekilde tanımlanacak bir özelliğe sahiptir. Bir başka tanım olarak, değerlendirme; iktisadi varlıkların değerinin para olarak belirlenmesi, bir işletmenin bina, arsa, makina-ekipman, mal stoku v.s. şeklindeki toplam aktiflerinin değerinin takdir ve tahmini şeklinde de tanımlanmaktadır. Başka bir ifadeyle, değerlendirme; bir malın, fikrin ya da hizmetin kendinden bekleneni sağlama derecesini araştırmak, bir şeyin kıymetini belirlemek amacıyla söz konusu nesnenin özellikleri hakkında bir görüş bildirmektir.

Değerleme, elverişli verilerin analizi ile desteklenmiş, doğru olarak tanımlanmış arazi ya da binayı ilgilendiren, belirli tarihteki, bir veya birden çok sayıdaki ekonomik faktöre ait bir görüştür. Değerleme ile ilgili şahsi görüş bildirme; pozitif bilgiden çok, kabul edilebilir bir delile dayanan yargıdır. Böyle bir yargının anlamlı olabilmesi için verilerle desteklenmesi gerekir. Profesyonel değerlendirme, değerlemeyi yapanın kişisel yargılarının dışında bir işlemdir. Böyle bir değerlendirme, mesleki standartlarla uyuşan, uygun verilerin analizi sonucu bulunmuş pazar değeri ile ilgili bir neticeyi ve göstergiyi yansıtır. Değerleme faaliyetinde, içinde bulunulan

pazar davranışı ve verileri doğrulansa bile; belirli amaçlar için sübjektif yorumlar yapılabilir. Böyle durumlarda bile, değerlendirme uzmanının tutarlı sonuçlara ulaşacağı beklenir. Değerlemenin kalitesi; büyük ölçüde onu yapan kişi ve grupların niteliğine, mevcut araç ve ölçülere, değerleyenin içinde bulunduğu koşullara bağlıdır.

2.4. DEĞERLEME YAKLAŞIMLARI

Değerleme yaklaşımları, mülkiyet hakkı, kişisel mülk, şirket ve finansal menfaatler dahil hemen her tür değerlemede kullanılır. Bununla beraber, farklı mülklerin değerlemesi, değerlendirilmesi yapılacak mülkün içinde bulunduğu piyasayı uygun bir şekilde yansıtan değişik veri kaynaklarını içermelidir. Örneğin müstakil binalar, piyasada yaygın olarak satılıp değerlendirilirken, çok sayıda binaya sahip mülk şirketlerinin hisse senedi değerleri, ilgili hisse senedi piyasalarındaki fiyatlandırma ile yansıtılır. (SPK, 2006)

Değerleme yaklaşımlarının alternatif uygulama metotları vardır. Değerleme uzmanının yetkinliği ve eğitimi, yerel standartlar, piyasa koşulları ve kullanılabilir veriler hangi metot veya metotların kullanılacağını belirler. Alternatif metot ve yaklaşımların var olma nedeni değerlendirme uzmanına nihai değer takdir için dikkate alınacak seçenekler sunar. Yapay Sinir Ağları ile gayrimenkul değerlendirme günümüzde yaygın kullanılan değerlendirme metotlarına bir alternatif olma yolunda hızla ilerlemektedir.

Uluslararası Değerleme Standartları (UDS) kapsamında gayrimenkul değerlemede kullanılan başlıca yöntemler şunlardır (SPK, 2006);

- **Emsal Karşılaştırma Yöntemi:** Değerleme çalışmalarında özellikle mahkemeler ve bilirkişi heyetlerince hızlı ve anlaşılması kolay bir yöntem olması sebebiyle en fazla kullanılan yöntemdir. Karşılaştırma yönteminin değer belirlemede kullanılabilmesinin ön koşulu karşılaştırılabilir gayrimenkuller için sürüm değerlerinin var olmasıdır. Karşılaştırma yöntemine göre değer belirleme işlemlerinde serbest piyasada oluşmuş bir değer ile genelleme yapmak ve değer farklarının bu temel değere etkisinin

bulunması için emsal alınacak gayrimenkul değerlerinin olması gerekmektedir.

- **Gelir İndirgeme Yöntemi:** Değerleme yapılacak olan gayrimenkul üzerinde bir yapı bulunuyorsa ve yıllar içinde getirebileceği bir gelire sahipse bu durumda değerlendirme yöntemlerinden gelir yöntemi en uygun yöntemdir. Bu yöntem ile gayrimenkulün değerinin belirlenmesinde en önemli amaç gayrimenkulün var olduğu süreler içinde elde edeceği net gelirlerin tespit edilmesidir. Gelir değeri yöntemi yapılaşmış parsellerin değerlemesi için ve tercihen apartmanlar, dükkanlar ve iş hanları gibi kira getiren yapılar için uygundur.
- **Maliyet Yaklaşımı Yöntemi:** Maliyet yöntemine göre gayrimenkulün değeri, fiyat analizi yöntemi ve ortalama maliyet fiyat yöntemine göre belirlenir. Bunlardan fiyat analizinde gayrimenkulün tüm özellikleri ayrı fiyatlandırılarak değer tespit edilirken ortalama maliyet fiyatlarına göre yapılan değerlendirmelerde ise önceden belirlenen yapı kalitesi özelliklerine göre belirlenmiş m² birim fiyatları kullanılmaktadır. Maliyet yöntemiyle değer belirleme konut amaçlı, endüstriyel ve resmi binaların bedelini bulmada kullanılır.

2.5.GAYRİMENKULÜN DEĞERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Gayrimenkulün değerini; konum, nitelikler ve gereksinimler belirlemektedir. Bu sayılan şartlara göre değer zaman içinde artar veya azalır. İhtiyacı karşılayacak konut-işyeri üretiminin yapılamaması sonucu değerler artar. Aksi durumda ise arz fazlalığı sonucu değerler düşer. İdareler tarafından belirlenen imar, vergi, kamulaştırma çalışmaları vb. uygulamalar gayrimenkul değerini etkileyen yasal faktörlerdendir. Gayrimenkulün donatı alanlarından yararlanma yüzdesi, yapılaşma şartları, manzarası, sahip olduğu şekil ve konumu vb. durumlar ise değeri etkileyen fiziksel faktörlerden sayılabilir.

Gayrimenkul değerlendirme çalışmalarının objektif şekilde yapılabilmesi ve değerlendirme sonucunda ortaya çıkan sonucun herkesçe inandırıcılığının sağlanması

gayrimenkul değerini etkileyen tüm parametrelerin tespit edilerek ve ancak bu tespit edilen parametrelerin bir matematiksel ifadeye bağlanması sonucuyla olabilir.

Gayrimenkulün değerini etkileyen başlıca faktörler şunlardır;

- **İnşaat kalitesi:** Demirden ĉimentoya, sıvadan iřĉilięe kadar bütün unsurlar inşaatın kalitesini oluşturur. Bunlar değere etki eder.
- **Arsa alanı:** Konuta düşen arsa payı önemlidir. Bu pay arttıkĉa değer de artar.
- **İnşaat alanı:** Binanın oturma alanının arsaya oranı kĉldkĉe konut değerlenir.
- **Daire alanı:** Konutun kullanım alanı değeri doğrudan etkiler.
- **Net alan:** Oda, salon, koridor ve balkonun toplam alanı net alanı ifade eder. Net alanın fazla olması değeri artırır.
- **Sosyal tesisler:** Spor alanları ve toplantı salonları konuta değer katar.
- **Yeşil alan:** ĉevre düzenlemesi her zaman konutun değerini artırır.
- **Mevkii:** Binanın bulunduğu semt ve ilĉe değeri etkiler.
- **Deniz manzarası:** Deniz gören konutlar her zaman daha pahalıdır.
- **Doğa manzarası:** Doğa manzarası konutların değerini artırır.
- **Güvenlik sistemi:** Binada güvenlik sistemi varsa bu değeri olumlu yönde etkiler.
- **Spor tesisleri:** Spor yapılabilecek kapalı salon ve sağlık merkezinin bulunması konutun değerini yükseltir.
- **Asansör:** Asansörlü binalardaki konutlar her zaman iĉin daha değerlidir.
- **Aĉık otopark:** Binadaki aĉık otopark alanı konuta değer katar.
- **Kapalı otopark:** Konutun kapalı otoparka sahip olması değer aĉısından olumlu etki yapar.
- **Havuz:** Binanın yüzme havuzunun olup olmaması değer üzerindeki etkilidir. Yüzme havuzlu site ve apartmanlarda konutlar daha pahalıdır.
- **Özel dekorasyon:** Konutta dekorasyon ve dekorasyonun kalitesi değeri yükselten etkenler arasındadır.
- **Balkon:** Konutlarda aranan özelliklerdendir. Genişliği ve birden fazla olması değeri etkiler.
- **Oda sayısı:** Konutun değerini etkileyen bir diğer önemli faktör de oda sayısı. Oda sayısı ve odaların kullanışlı olması değeri artırır.

- **Ulaşım:** Konuta ulaşımın kolay ya da zor olması değere etki eder.
- **Semt özelliği:** Konutun bulunduğu semt değer açısından çok önemlidir. İyi ve seçkin muhitlerde, konutların fiyatı her zaman için daha yüksek olur.
- **Isınma ve güneş alma durumu:** Binanın ısıtılmasında kullanılan yöntem fiyata etki eder. En pahalısı A tipi binalarda kullanılan fancoil sistemidir. Bundan sonra sırasıyla kat kaloriferi, merkezi kalorifer, doğalgaz soba ve normal sobayla ısıtılan konutlar geliyor. Konutun güneş alıp almaması, alıyorsa günde kaç saat aldığı önemlidir. Ayrıca konutta güneş almayan odaların bulunması konutun değeri düşürür.
- **Katı:** Konutun bulunduğu kat değer açısından önemlidir. Bodrum, giriş ve en üst katlardaki konutların değeri her zaman düşük olur.
- **Tapu durumu:** Konutun tapusunun ortak veya müstakil olması değer üzerinde etkilidir. Müstakil tapulu evler her zaman için ortak tapulu evlere göre avantajlıdır.
- **Malzeme kalitesi:** Kapı, pencerede, elektrik ve su tesisatında kullanılan malzemenin belli markaların ürünleri olması konutun değerini artırır. İthal markalar yerli markalara oranla daha değerlidir.
- **Yapım yılı:** Binanın kullanıldığı süre uzadıkça konut değeri düşer. Türkiye’de 1999’dan sonra yapılan binalar, deprem yönetmeliğine göre yapıldığı için, değeri yüksek olur.
- **Bina özelliği:** Binanın apartman veya bağımsız ev olması değer üzerinde etkilidir. Apartmanlarda arsa payı az olduğu için fiyat düşük olur. Villa da ise arsa alanına göre inşaat alanının yoğun olması fiyatı yükseltir.
- **Kira geliri ve satış kabiliyeti etkileri:** Konutun kiraya verildiğindeki getirisinin yüksek olması değeri artırır. Ayrıca satılmak istendiğinde hemen satılabilmesi de konutun değeri üzerinde olumlu etkiye sahiptir.

Bu faktörlerin bazılarının gayrimenkulün değeri üzerindeki etkileri çok yüksek seviyede olabilirken bazılarının etkileri ise çok sınırlı olabilmektedir.

3. YAPAY SİNİR AĞLARI

Yapay sinir ağı, insan beyninin çalışma sisteminin yapay olarak modellenmesi çabalarının bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır. En genel anlamda insan beynindeki birçok sinir hücresinin ya da yapay olarak basit işlemcilerin birbirlerine değişik etki seviyeleri ile bağlanması sonucu oluşan karmaşık bir sistem olarak düşünülebilir. Önceleri temel tıp birimlerinde insan beynindeki nöronların matematiksel modelleme çabaları ile başlayan çalışmalar, geçtiğimiz seneler içerisinde, disipline bir şekilde devam etmiştir. Günümüzde fizik, matematik, elektrik ve bilgisayar mühendisliği gibi birçok farklı bilim dalında araştırma konusu haline gelmiştir. Pratik kullanımı genelde, çok farklı yapıda ve formlarda bulunabilen enformasyon verilerini hızlı bir şekilde tanımlama ve algılama üzerine kuruludur. Özellikle mühendislik uygulamalarında geniş çaplı kullanılmasının en önemli nedeni, klasik tekniklerle çözümü zor problemler için etkin bir alternatif olmasıdır. Bilgisayarlar insanın beyinsel yeteneğinin en zayıf olduğu çarpma, bölme gibi matematiksel ve algoritmik hesaplama işlemlerinde hız ve doğruluk açısından yüzlerce kat başarılı olmalarına rağmen insan beyninin öğrenme ve tanıma gibi işlevlerini hala yeteri kadar gerçekleştirememektedir.

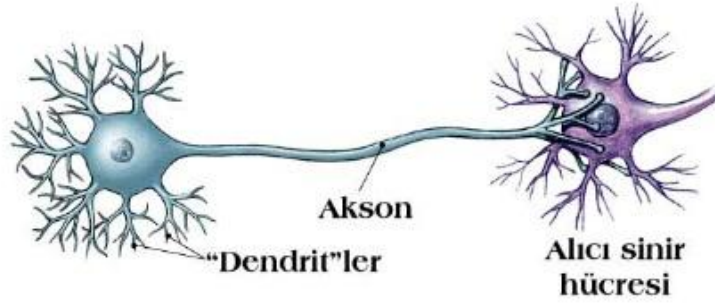
3.1.YAPAY SİNİR AĞLARININ TANIMI

Yapay Sinir Ağları paralel dağılmış bir bilgi işleme sistemidir. Yani temelinde, zeka gerektiren işlemlerden oluşan bilgi işleme özelliği bulunmaktadır. Bu sistem tek yönlü bağlantılar ile birbirine bağlanan işlem elemanlarından oluşmaktadır. Hedef elemanı bir tane olup isteğe göre çoğaltılabilir. Yapay Sinir Ağları yaklaşımının temel düşüncesi ile insan beyninin fonksiyonları arasında benzerlik vardır. Bu yüzden Yapay Sinir Ağları sistemine insan beyninin modeli denilebilir. Çevre şartlarına göre davranışlarını şekillendirebilir. Girişler ve istenen çıkışların sisteme verilmesi ile kendisini farklı cevaplar verebilecek şekilde ayarlayabilir. Ancak son derece karmaşık bir içyapısı vardır. Hedef elemana ulaşmak

için veri seti analiz edilir. Bu analiz esnasında programın yaptığı denklemler bilinmemekte olup herhangi bir denkleme bağlı çalışmamaktadır.

3.2.NÖRONUN BİYOLOJİK YAPISI VE NÖRON MODELİ

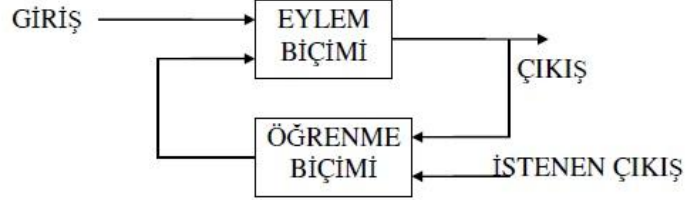
Bilgi işleme olayı insan beyninde gerçekleşen bir olaydır. Gerçektende en karmaşık sinir ağı sistemi Cerebral Cortex denilen “beyin”dir. Sinir ağı sisteminin en basit yapısı nöronlardır. İnsan beyninde yaklaşık olarak 10^{10} sinir hücresi olduğu bilinmektedir. Ayrıca her bir hücre başına bağlantı sayısının ise 10^4 mertebesinde olduğu düşünülmektedir. İnsan beyninin çalışma frekansı yaklaşık olarak 100 Hz’dir. Beyin ile vücudun değişik yerleri ile bilgi alışverişi yapan nöron hücresidir. Şekil 3.1 de basit bir nöron hücresi görülmektedir.



Şekil 3.1 Nöron yapısı (www.estanbul.com)

Nöron, soma adı verilen hücre gövdesi, dentrit denilen kıvrımlı uzantılar ve somanın dalları sayesinde nöronu dallarına bağlayan tek sinir fiberli aksondan oluşur. Dendrit’ler hücreye gelen girişleri toplarlar. Dendrit tarafından alınan işaretler hücrede birleştirilerek bir çıkış darbesi üretilip üretilmeyeceğine karar verilir. Eğer bir iş yapılacaksa üretilen çıkış darbesi aksonlar tarafından taşınarak diğer nöronlarla olan bağlantılara veya terminal organlara iletilir. Beyindeki kortekste her nöronun bir karşılığı vardır. Bir nöronun çıkışı ona bağlı olan bütün nöronlara iletilir. Fakat korteks işin yapılabilmesi için hangi nöron harekete geçirilecekse sadece ona komut gönderir. Nöronlar arasındaki bağlantılar hücre gövdesinde veya "sinaps" adı verilen dendritlerdeki geçişlerde olur. Sinir sistemi milyarlarca nöron ile tek bir nörondan çıkan aksonun yaklaşık 10^4 kadar diğer nöronu bağlayan bir ağıdır. Sinapslarla

düzeltilen işaretleri taşıyan aksonlar ve dendritlerle iç içe geçmiş nöronlar bir sinir ağı oluştururlar. Şekil 3.2’de Yapay Sinir Ağları’ nın genel şeması gösterilmektedir.



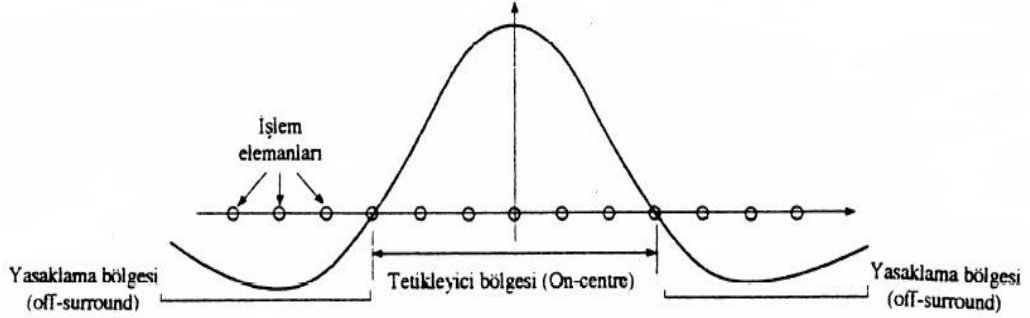
Şekil 3.2. YSA genel şeması (www.yildiz.edu.tr/~gulez)

3.3. YAPAY SİNİR AĞLARININ YAPISI VE İŞLEM ELEMANI

Yapay Sinir Ağları temel olarak, basit yapıda ve yönlü bir graf biçimindedir. Her bir düğüm hücre denilen n. dereceden lineer olmayan bir devredir. Düğümler işlem elemanı olarak tanımlanabilir. Düğümler arasında bağlantılar vardır. Her bağlantı tek yönlü işaret iletim yolu olarak görev yapar. Her işlem elemanı istenildiği sayıda giriş bağlantısı ve genelde tek bir çıkış bağlantısı alabilir. Fakat bu bağlantı kopya edilebilir. Yani bu tek çıkış birçok hücreyi besleyebilir. Ağdaki tek gecikme, çıkışları ileten bağlantı yollarındaki iletim gecikmeleridir. İşlem elemanının çıkışı istenilen matematiksel tipte olabilir. Çalışma konumunda "aktif" halde eleman bir çıkış işareti üretir. Giriş işaretleri Yapay Sinir Ağları'na bilgi taşır. Sonuç ise çıkış işaretlerinden alınabilir.

Yapay Sinir Ağları birtakım alt kümelerle ayrılabilir. Bu alt kümelerdeki elemanların transfer fonksiyonları aynıdır. Bu küçük gruplara katman (layer) adı verilir. Ağ katmanları birbirlerine hiyerarşik bir şekilde bağlıdır. Dışarıdan alınan bilgi giriş katmanı ile taşınır. Bir transfer fonksiyonları yoktur. Yapay Sinir Ağları transfer fonksiyonu ve yerel bellek elemanı, bir öğrenme kuralı ile giriş çıkış işareti arasındaki bağıntıya göre ayarlanır. Bu giriş durumlarından başka, işlem elemanlarına ait girişleri matematiksel olarak da sınıflamak gerekmektedir. Çünkü bir işlem elemanına gelen girişlerin bir kısmı azaltıcı uyarıcı girişleri olmaktadır. Bu arttırıcı veya azaltıcı girişler giriş sınıflarını oluşturur.

İşlem elemanının transfer fonksiyonu, girişine gelen bütün işaretler için tanımlanır. Bazen değişik katman davranışlarının farklı olması mümkündür. İşaretlerin hangi bölgelerden geldiğinin bilinmesi gerekir. Değişik bölgelere göre işaretlerin sınıfları tamamlanabilir. Sıkça izlenen bir yapı ise merkezde evet/çevrede hayır (on centre/off surround) yapısıdır. Şekil 3.3'te bu yapı gösterilmektedir. Meksika şapkasına benzer bağlantı tipindedir.



Şekil 3.3 Komşu hücrelerin merkez hücreye etkisi (www.yildiz.edu.tr/~gulez)

3.4. YAPAY SİNİR AĞLARINDA ÖĞRENME SÜRECİ

Basit bir şekilde ifade etmek gerekirse yapay sinir ağları hata yaparak öğrenir. Yapay sinir ağının öğrenme sürecinde temel olarak üç adım bulunmaktadır.

- Çıktıları hesaplamak,
- Çıktıları hedef çıktılarla karşılaştırmak ve hatayı hesaplamak,
- Ağırlıkları değiştirerek süreci tekrarlamak.

Yapay Sinir Ağları öğrenme sürecinde, probleme ilişkin veri ve sonuçlardan, bir başka deyişle örneklerden yararlanır. Probleme ilişkin değişkenler Yapay Sinir Ağları'nın girdi dizisini, bu değişkenlerle elde edilmiş probleme ilişkin sonuçlar ise Yapay Sinir Ağları'nın ulaşması gereken hedef çıktıları dizisini oluşturur. Bu eğitim setindeki girdi ile çıktı arasındaki ilişkiyi belirleyen örüntü Yapay Sinir Ağları'nın eğitilebilmesi için çok sayıda girdi ve girdilere ilişkin çıktı dizisine gereksinim duyulur. Eğitilmesinde kullanılan girdi ve çıktı dizileri çiftinden oluşan verilerin tümüne eğitim seti adı verilir. (Vermut, 1992)

Yapay Sinir Ağları'nın öğrenme sürecinde yapılan temel iş ağırlık değerlerinin değiştirilmesidir. Amaç tüm girdi dizileri için çıktı dizisinin doğrulukla üretilebileceği şekilde Yapay Sinir Ağları'nın ağırlıklarının belirlenmesidir. Bunu nörona gelen girdilerin katsayılarının düzenlenmesi olarak görmek mümkündür. Böylece kullanılan girdi ve çıktılar bağlı olduğu problemdeki örüntüyü temsil eder hale gelmektedir.

Öğrenme sürecinin başlangıcında Yapay Sinir Ağları ağırlıkları rastgele atanmış durumdadır. Girdiler, girdi katmanından başlayarak gizli katmanlara ve çıktı katmanına işlenerek geçirilir. Böylelikle ağırlıklar ile toplam ve geçiş fonksiyonlarının etkisi altında bir çıktı dizisi üretmiş olur. Bu çıktılar ile hedef çıktılar arasında hesaplanan fark "hata" olarak adlandırılır. Bu hata, ağırlıkları ile istenilen çıktılar arasındaki farkın giderilmesi için ağ içinde kullanılmaktadır.

Yapay Sinir Ağları'nda kullanılan öğrenme algoritmaları üç grupta incelenmektedir; (Kakıcı, 2010)

- **Öğreticili öğrenme:** Bir dış öğreticinin ağa her bir girdi için ağın üretmesi beklenen "doğru" sonuçları hedef çıktı olarak verdiği düşünülür. Bu öğrenmede ağın ürettiği çıktılar ile hedef çıktılar arasındaki fark hata olarak ele alınır ve bu hata minimize edilmeye çalışılır.
- **Öğreticisiz öğrenme:** Bu tür öğrenmede ağa sadece girdiler verilir. Ağın ulaşması gereken hedef çıktılar bulunmaz. Ağ bu girdiler arasındaki ilişkiyi bir başka ifadeyle girdi setindeki örüntüyü öğrenmeye çalışır. Böylelikle ağ kendini girdi setindeki örüntüye uyumlaştırır.
- **Takviyeli öğrenme:** Bu yöntem öğreticili öğrenme yöntemine benzemekle birlikte, ağa hedef çıktılar yerine, ağın çıktılarının ne ölçüde doğru olduğunu belirten bir skor veya derece bildirilir.

Kullanılan çok sayıda öğrenme algoritması bulunmaktadır. Yapay Sinir Ağları'nın mimarisine, karşılaşılan sorunun niteliğine göre farklılık gösteren bu öğrenme algoritmalarının yüzden fazla çeşidi bulunmakla beraber en çok kullanılan öğrenme algoritmaları şunlardır; (Elmas, 2003)

- Hebb
- Delta
- Geri Yayılma (Genelleştirilmiş Delta)
- Kohonen
- Hopfield
- Enerji Fonksiyon

3.5. YAPAY SİNİR AĞLARINDA EĞİTİM SÜRECİ

Genel olarak bilgisayar uygulamalarının geliştirilmesinde karşılaşılan durum, bilgisayarın belli bilgisayar dilleri aracılığıyla ve kesin yazım algoritmalarına uygun ifadelerle programlanmasıdır. Bu oldukça zaman alan, uyumluluk konusunda zayıf, teknik personel gerektiren, çoğu zaman pahalı olan bir süreçtir. Oysa biyolojik temele dayalı yapay zeka teknolojilerinden biri olan Yapay Sinir Ağları'nın geliştirilmesinde programlama yerini büyük ölçüde eğitime bırakmaktadır.

Yapay Sinir Ağları'nın eğitimi sürecinde her biri ayrı aşama olan ve ağıın yapısına, işleyişine ilişkin şu kararların verilmesi gerekir;

- Ağ mimarisinin seçilmesi ve yapı özelliklerinin belirlenmesi (katman sayısı, katmandaki nöron sayısı gibi)
- Nöron fonksiyonların karakteristik özelliklerinin belirlenmesi
- Öğrenme algoritmasının seçilmesi ve parametrelerin belirlenmesi
- Eğitim ve test verisinin oluşturulması
- Yapay Sinir Ağları'nın eğitimi ve testi

3.5.1.Mimarinin Seçilmesi

Yapay Sinir Ağları eğitim sürecinde mimarinin seçilmesi büyük ölçüde ağda kullanılması düşünülen öğrenme algoritmasına bağlıdır. Ağda kullanılacak öğrenme algoritması seçildiğinde bu algoritmanın gerektirdiği mimari de zorunlu olarak seçilmiş olacaktır.

Yapay Sinir Ağları'nın mimarisine ilişkin belirlenmesi gereken özelliklerden biri de sinir ağındaki bulunacak katman sayısıdır. Bulunan katman sayısı ile gösterdiği istatistiksel özellikler arasında önemli bir bağlantı vardır.

Yapay Sinir Ağları'nın tasarım aşamasında, tasarımcı sorun alanına ilişkin girdi-çıkış ilişkisinin göstermiş olduğu istatistiksel özelliğe bağlı olarak ağıdaki katman sayısına karar verecektir. Genelde problem alanı için 2 veya 3 katmanlı bir ağ tatmin edici sonuçlar üretebilmekte olmasına rağmen bu sayı problemin karmaşıklığına göre değişmektedir.

Ağın yapısal özelliklerinden biri de her bir katmandaki nöron sayısıdır. Katmandaki nöron sayısının tespitinde genellikle deneme yanılma yöntemi kullanılır. Bunun için izlenecek yol, başlangıçtaki nöron sayısını istenilen performansa ulaşıncaya kadar arttırmak veya tersi şekilde istenen performansın altına inmeden azaltmaktır. Bir katmanda kullanılacak nöron sayısı olabildiğince az olmalıdır. Nöron sayısının az olması "genelleme" yeteneğini artırırken, gereğinden fazla olması ağın verileri ezberlemesine neden olur. Ancak gereğinden az nöron kullanılmasının örüntünün ağ tarafından öğrenilememesi gibi bir soru yaratabilir.

3.5.2. Nöronun Karakteristik Özellikleri

Nöronun geçiş fonksiyonunun seçimi büyük ölçüde veri setine ve ağın neyi öğrenmesinin istendiğine bağlıdır. Geçiş fonksiyonları içinde en çok kullanılan sigmoid ve hiperbolik tanjant fonksiyonlarıdır. Sigmoid fonksiyonun çıktı aralığı 0 ve 1 arasında olurken, hiperbolik tanjant fonksiyonunun çıktısı -1 ve 1 aralığında oluşmaktadır. Eğer ağın bir modelin ortalama davranışını öğrenmesi isteniyorsa sigmoid fonksiyon, eğer ortalama sapmanın öğrenilmesi isteniyorsa hiperbolik tanjant fonksiyon kullanılması önerilmektedir.

3.5.3. Öğrenme Algoritmasının Seçimi

Yapay Sinir Ağları'nın geliştirilmesinde kullanılacak çok sayıda öğrenme algoritması bulunmaktadır. Bunlar içinde bazı algoritmaların bazı tip uygulamalar için daha uygun olduğu bilinmektedir. Bu algoritmalar eğer uygun oldukları alanlara göre sınıflandırılacak olursa, gruplar ve içinde yer alacak öğrenme algoritmaları aşağıdaki gibi özetlenebilir (Tablo 3.1)

Tablo 3.1 Öğrenme algoritmaları ve uygulandıkları alanlar (www.yapay-zeka.org)

| Uygulama Tipi | Öğrenme Algoritması |
|---------------------|---|
| Öngörü Tanıma | Geri yayılım İleri-geri yayılım İleri beslemeli ağ Yönlendirilmiş rastsal tarama Yüksek düzenli YSA |
| Sınıflandırma | Öğrenim vektörleri Hesaplamalı yayılım Olasılıklı YSA |
| Veri ilişkilendirme | Hopfield modeli Boltmann modeli Öğrenim ağı Direk değerlendirme |
| Veri Kavramlaştırma | Uygulamalı ağ Kendi kendine organize |

3.5.4.Eğitim ve Test Veri Setlerinin Oluşturulması

Yapay Sinir Ağları eğitim sürecinde veriler ikiye ayrılır; bir bölümü daha önce belirtildiği gibi ağın eğitilmesi için kullanılır ve eğitim seti adını alır. Diğer bölümü ağın eğitim verileri dışındaki performansını ölçmede kullanılır ve test seti olarak adlandırılır.

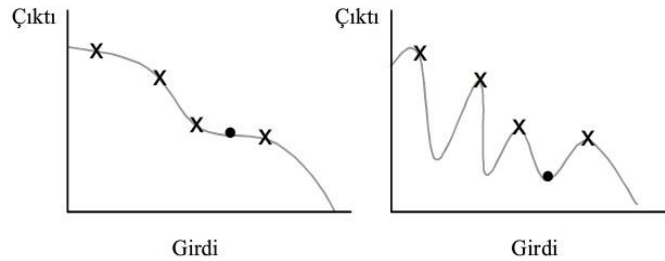
Eğitim ve test setleriyle ilgili temel sorun eğitim ve test verisinin miktarının ne olduğudur. Sınırsız sayıda verinin bulunabildiği durumlarda, Yapay Sinir Ağları mümkün olan en çok veriyle eğitilmelidir. Eğitim verisinin yeterli olup olmadığı konusunda emin olmanın yolu; eğitim verisinin miktarının artırılmasının, ağın performansında bir değişiklik yaratmadığı noktaya kadar, veri miktarının artırılmasıdır. Ancak bunun mümkün olmadığı durumlarda Yapay Sinir Ağları'nın

eğitim ve test verileri üzerindeki performansının yakın olması da verilerin sayıca yeterli olduğuna ilişkin bir gösterge olarak kabul edilebilir.

3.5.5.Yapay Sinir Ağları'nın Eğitimi ve Testi

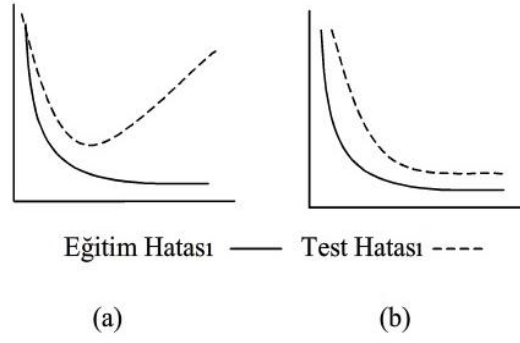
Eğitim süreci sonucunda Yapay Sinir Ağları'nda hesaplanan hatanın kabul edilebilir bir hata oranına inmesi beklenir. Ancak hata kareleri ortalamasının düşmesi her zaman için genellemeye ulaştığını göstermez. Gerçek amaç girdi-çıktı örneklere için genellemeye ulaşmaktır.

Genelleme eğitimde kullanılmamış ancak aynı evrenden gelen girdi-çıktı örneklerini ağın doğru bir şekilde sınıflandırabilme yeteneğidir. şekil 3.4'te (x) ile görülen noktalar eğitim verileridir. Bunların arasında kalan eğri ise ağ tarafından oluşturulmaktadır. Bu eğri üzerindeki farklı bir girdi değeri için (.) retilen doğru için çıktı değeri, ağın iyi bir genelleme yaptđını gösterir. Ancak ağ gereğinden fazla girdi-çıktı ilişkisini öğrendiğinde, ağ verileri ezberlemektedir. Ezberleme, genellenenin iyi gerçekleşmediğini ve girdi-çıktı eğrisinin düzgün olmadđını gösterir.



şekil 3.4 Genelleme ve ezberleme (www.yapay-zeka.org)

Verileri ezberleyen ağ problemdeki örüntüyü iyi temsil edemeyeceği için kullanılmaz. şekil 3.5.a'da ağ verileri ezberlediği için eğitim hatası azalma, test hatası ise artma eğilimi göstermektedir. şekil 3.5.b'de ise ağ kabul edilebilir bir genellemeye ulaşmıştır.



Şekil 3.5 Verileri ezberleyen ve iyi genellemeye ulaşan ağlardaki eğriler

(www.yapay-zeka.org)

3.5.6.Yapay Sinir Ağları Teknolojisinin Değerlendirilmesi

Yapay Sinir Ağları doğrusal olmayan sistemlerde öngörüler açısından istatistik tekniklere göre daha kolaylık sağlayan bir özelliğe sahiptir. Bundan dolayı başta işletmecilik ve finans olmak üzere birçok değişik alanlarda uygulama imkanı bulmuştur. Yapay Sinir Ağları'nı diğer uygulamalardan ayıran avantajları şu şekilde sıralamak mümkündür;

- **Genelleme:** Öğrenme yeteneğinin en büyük avantajı, genellemeye ulaşmış bir ağın eksik ve hatalı verilerle doğru sonuçlara ulaşabilmesidir.
- **Hata toleransı:** Bilgisayar sistemleri, sistemde oluşacak hatalara karşı çok duyarlıdır. Sistemde meydana gelebilecek en ufak bir hata sonuca ulaşamama veya sonuçlarda büyük hataya yol açabilmektedir. Ancak birkaç nöronun zarar görmesi ağı bilgisayar sistemlerinde olduğu kadar etkilemez.
- **Uyum gösterme:** Önemli özelliklerden birisi de ağın eğitim dışında, kullanım sürecinde de yeni ortamları da öğrenebilir ve uyum gösterebilir yetenekte olmasıdır.
- **Paralel çalışma:** Tüm işlem elemanları paralel olarak çalıştıkları için uygulama sürecinde hızlı çözümler üretirler.
- **Herhangi bir varsayıma gerek duymaması:** Verilerin eğitimde kullanılması için gerekli bir varsayıma rastlanmamıştır. Bir başka deyişle her tür veri sayılarla kodlanması şartıyla eğitim için kullanılabilir.

Yapay Sinir Ağları'nın yukarıda sayılan avantajları dışında bazı uygulamalara uygun olmayan dezavantajları da bulunmaktadır. Bunlar;

- **Uygun çözüme ulaşamama:** Her alana uygulanabilir ve her zaman çözüme yüzde yüz ulaşacak bir özellik taşıdığını düşünmek yanlış olacaktır. Bu teknoloji bazı sorun alanlarında eğitim verisine bağlı olarak, ilgisiz ve kabul edilemez sonuçlar üretebilmektedir. Bazı alanlarda ise ağırlık eğitimi mümkün olamamaktadır.
- **Açıklama eksikliği:** İstatistiksel çözümler beraberinde sorun alanına ilişkin anlaşılabilir ve yorumlamaya olanak veren parametreler üretmesine rağmen, sinaptik ağırlıkların henüz yorumlanma imkanı bulunmamaktadır. Bu nedenle ulaşılan sonuçlarda model kapalı bir kutu olarak kalmaktadır.

4. YÖNTEM

Bu çalışmada gayrimenkul değerlendirme sektöründe ağırlıklı olarak uygulanan emsal karşılaştırma yöntemi, gelir yöntemi ve maliyet yöntemine ek olarak Yapay Sinir Ağları metodu kullanılarak sonuçlar analiz edilmiştir.

Yapay Sinir Ağları metodunun gayrimenkul değerlendirme konusundaki en önde gelen avantajı yöntemin karışık problemleri çözebilme yeteneğidir. Ne var ki Yapay Sinir Ağları metodu ile gayrimenkul değerlemenin avantajları olduğu kadar dezavantajları da bulunmaktadır. Yapay Sinir Ağları metodunun dezavantajı başarılı sonuçlara ulaşmak için eğitim ve deney veri setlerinin geniş seçilmesi ve parametrelerin doğru analiz edilmesi gerekliliğidir. Veri setinin doğru olması ve sayılaştırılırken parametrelerin düzgün seçilmesi önemlidir. Yani İstanbul gibi gayrimenkul değerlendirme işlemi açısından çeşitli zorlukları barındıran bir şehir için yeterli parametre ve kapsama sahip bir veri seti ile Yapay Sinir Ağları metodu kullanılarak başarılı sonuçlara ulaşabilir.

Bu bölümde öncelikle Yapay Sinir Ağları metodu kullanılarak yapılmış önceki gayrimenkul değerlendirme çalışmalardan bazı örnekler verilecek ve bu çalışmaların kısa bir değerlendirmesi yapılacaktır. Ardından bu çalışmada kullanılan veri setinin içeriği, kullanılan programın özellikleri, kullanılan Yapay Sinir Ağları yöntemlerinin özellikleri ve en iyi sonucu veren yöntemin analizinin geniş bir sunumu yapılacaktır.

4.1. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

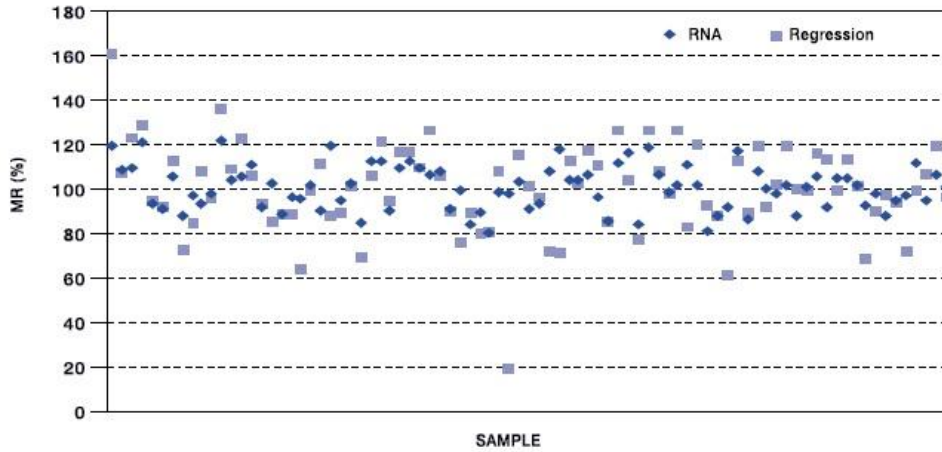
Teknolojinin gelişmesiyle ağırlıklı olarak kullanılan gayrimenkul değerlendirme yöntemlerine Yapay Sinir Ağları metodu da eklenmiştir. Literatürde bilinen ilk çalışma 1982 yılında yapılmış olup Makridakis'in çalışmalarından esinlenilerek farklı sistemler için Yapay Sinir Ağları kullanılmıştır. Gayrimenkul değerlemesi içinse 1001 farklı zaman serisi ve 24 farklı metot kullanılarak geniş veri setinin dar

veri setine göre daha başarılı olduğu gözlemlenmiştir. (Peter Rossini, 6.Pasifik Gayrimenkul Kongresi, 2000)

Daha sonraki yıllarda bu konuda çok sayıda çalışma ve yayın yapılmıştır. Aşağıda bu çalışmalardan bazıları özet halinde sunulacaktır.

- **“Artificial Intelligence Applied to Real Estate Valuation”, Mora, J.G. (2004)**

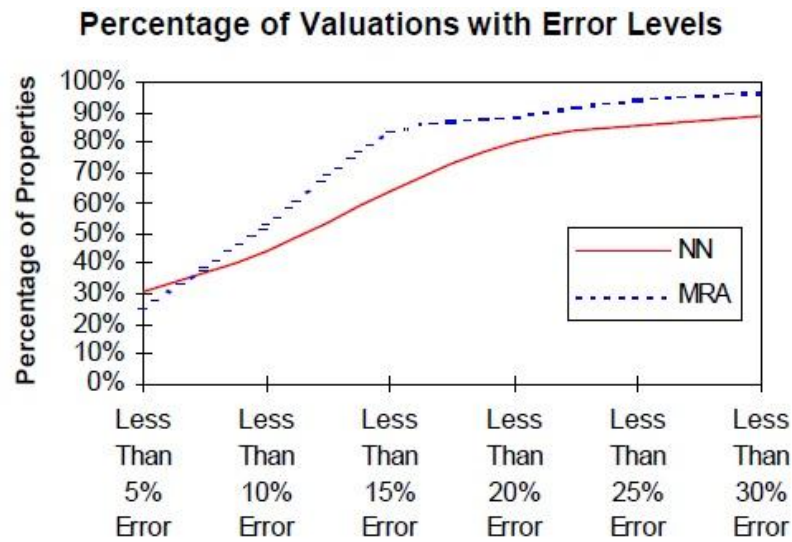
İspanya'nın başkenti Madrid için yapılan bu çalışmada gayrimenkuller 12 parametre kullanılarak değerleri analiz edilmiştir. Kullanılan parametreler şehir merkezine olan uzaklık, yol, ilçe büyüklüğü, inşaat sınıfı, bina yaşı, tadilat durumu, daire alanı, teras alanı, ilçe içinde konum, daire dizaynı, bulunduğu kat ve müştemilatın olup olmamasıdır. Veri seti bölgede satılık durumda olan 100 adet dairenin satış değerlerinin gerçek değerleri olduğu kabulü ile yapılmıştır. 85 adet veri test için, 15 adet veri ise sınıflandırma için kullanılmıştır. Sonuç olarak %95 ortalama uyum ve %86 doğruluk oranına ulaşılmıştır. Şekil 4.1'de gösterildiği üzere sonuçlar regresyon analizinden elde edilen sonuçlara nazaran daha başarılıdır.



Şekil 4.1 Mora, J.G. (2004) çalışmasının sonuçları

- “ANN versus Multiple Regression in the Valuation Property”, Rossini, P. (1996)

Bu çalışmada Çoklu Regresyon Analizi (MRA) ile Yapay Sinir Ağları (NN) arasında gerçek dönem satışların karşılaştırılması için kıyas yapılmıştır. Satışı yapılan evler 13 parametre baz alınarak analiz edilmiştir. Kullanılan parametreler şunlardır; satış zamanı, satış fiyatı, mahalle, iyileştirme, arsa alanı, bölge, oda sayısı, eşdeğer inşaat alanı, durum, duvar tipi, çatı tipi, bina tipi ve bina inşaat tarihidir. 334 veri setinin 223 adeti eğitim için 111 adeti ise test için kullanılmıştır. Sonuç olarak MRA %90 ortalama uyum ve %89 doğruluk oranına ulaşırken NN %78 ortalama uyum ve %81 doğruluk oranında kalmıştır. (Şekil 4.2)

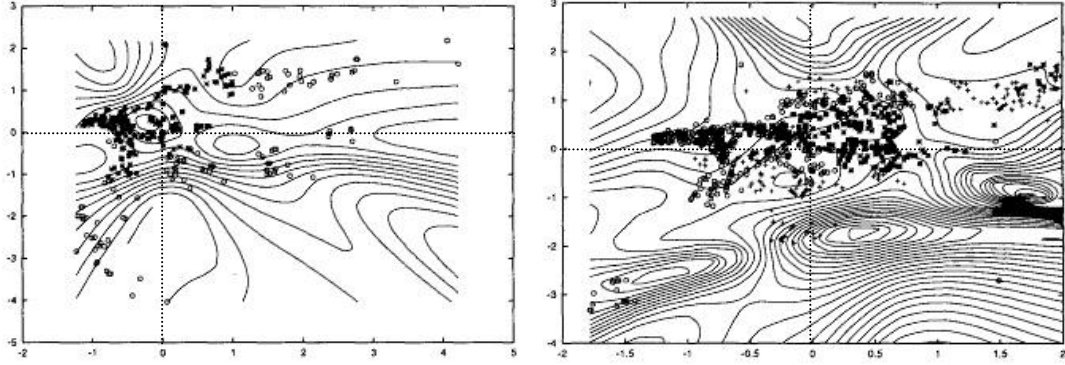


Şekil 4.2 Rossini, P. (1996) çalışmasının sonuçları

- “Real Estate Value at Porto Alegre City Using ANN”, Cechin, A., Antonio Souto & Gonzalez, M.A. (2000)

Brezilya'nın Porto Alegre şehrinde yapılan çalışmada 7 parametre kullanılarak satılık ve kiralık binalar Doğrusal Regresyon (LR) ve Yapay Sinir Ağları yöntemleri analiz edilmiştir. Kullanılan parametreler şunlardır; apartmanın büyüklüğü, semt, coğrafi konum, çevre düzeni, oda sayısı, bina inşaat tarihi, toplam kullanım alanı. Sonuç olarak Yapay Sinir Ağları yöntemi Doğrusal

Regresyona göre daha kullanışlı sonuçlara ulaşmıştır. Kiralama sonuçlarının (Şekil 4.3 sol) analizi doğrultusunda Yapay Sinir Ağları ortalama 11 Amerikan doları hata, Doğrusal Regresyon ise ortalama 33 Amerikan doları hata ile sonuca ulaşmıştır. Satış sonuçlarının analizi (Şekil 4.3 sağ) ise kiralama sonuçlarının analizine göre başarısız sonuçlar vermiş olup Yapay Sinir Ağları %47, Doğrusal Regresyon %37 doğruluk ile sonuca ulaşmıştır.



Şekil 4.3 Cechin, A. vd. (2000) çalışmasının sonuçları

- **“Predicting Housing Value: A comparison of MRA and ANN”, Nguyen, N. & Al Cripps, A. (2001)**

Bu çalışmada Çoklu Regresyon Analizi (MRA) ile Geri Yayılım İleri Beslemeli Yapay Sinir Ağları (BPANN) metotları 5 parametre seçilerek kıyaslanmıştır. Kullanılan parametreler şunlardır; satış fiyatı, daire alanı, oda sayısı, banyo sayısı ve binanın yaşı. Yapılan analizlerde doğru verilerin seçilmesi halinde Yapay Sinir Ağlarının daha başarılı olmakta aksi halde sonuçlar çeşitlilik kazanmaktadır. Yeterli veri seti olduğunda ve herhangi bir teorik alt yapı olmadığında Yapay Sinir Ağları metodu tavsiye edilmektedir.

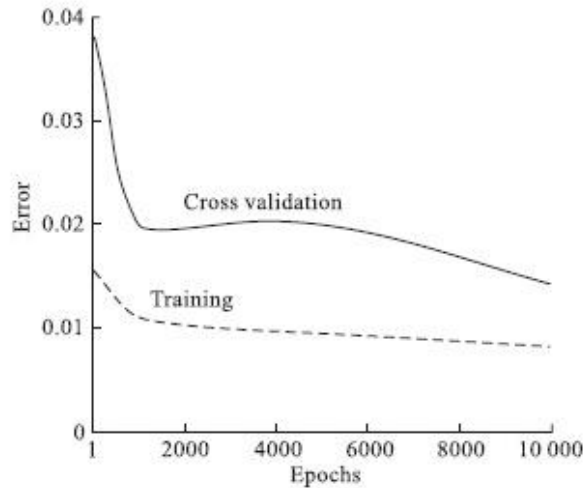
- **“Non-Conventional Approaches to Property Value Assessment”, Zurada, J.M., Levitan, A.S. & Guan, J. (2006)**

Bu çalışmada gayrimenkul değerlendirme analizinde Bulanık Mantık ve Yapay Sinir Ağları metodu kullanılmıştır. Kullanılan parametreler şunlardır; banyo sayısı, daire alanı, garaj büyüklüğü, ısıtma sistemi, şömine sayısı, inşaat tipi

ve garaj tipi. Sonuç olarak Bulanık Mantık ve Yapay Sinir Ağları yeterli veri ve doğru analiz yapılması şartıyla kullanılabilir metotlar olup üzerinde çalışılması gerektiği ifade edilmiştir.

- **“Neural Network Based Model for Predicting Housing Market Performance”, Khalafallah, A. (2008)**

Bu çalışmada Yapay Sinir Ağları metodu gayrimenkul satışlarının analizi için kullanılmıştır. Kullanılan parametreler şunlardır; zaman, faiz oranı, satışlardaki değişimin yıllara göre değişimi, bir önceki yıla göre satış birim değerinin değişimi, ortalama satış süresi ve işlem hacmi. Sonuç olarak Yapay Sinir Ağları satışların değerine %2 tolerans oranla ulaşmıştır. (Şekil 4.4)



Şekil 4.4 Khalafallah, A. (2008) çalışmasının analiz sonuçları

- **“An Investigation on The Price Estimation of Residable Real-Estates by Using ANN and Regression Methods”, Özkan, G., Yalpır, Ş. & Uygunol, O. (2007)**

Konya'nın Selçuklu ilçesinde 8 adet parametre kullanılarak Yapay Sinir Ağları ve regresyon yöntemleri analiz edilmiştir. Kullanılan parametreler şunlardır; daire, bina yaşı, dairenin bulunduğu kat, cephe, TAKS, KAKS ve bölge. Sonuç olarak 170 adet veri seti kullanılarak Regresyon metodu ile

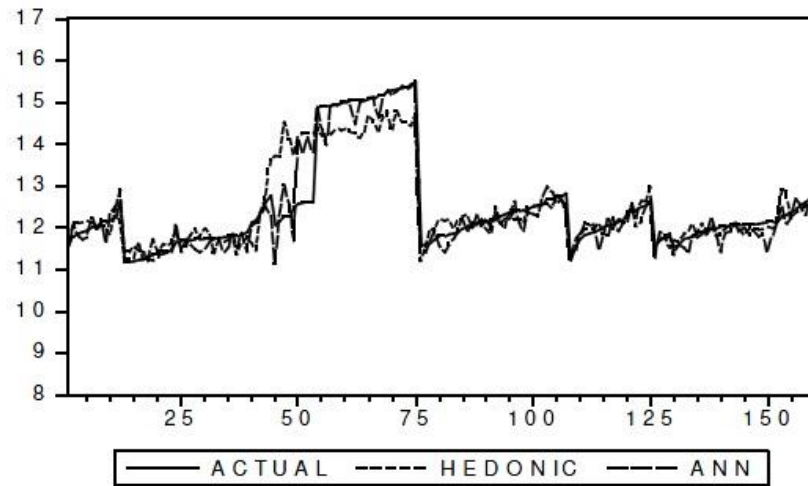
%83, Yapay Sinir Ağları ile %84,5 doğruluk oranı elde edilmiştir. Sonuçlar Tablo 4.1 'de özetlenmiştir.

Tablo 4.1 Özkan vd. (2007) çalışmasının sonuçları

| Metot | Eğitim Hatası (%) | Test Hatası (%) | Ortalama Yakınlık (%) |
|--------------------|-------------------|-----------------|-----------------------|
| Regresyon | 7,02 | 7,72 | 83,02 |
| Yapay Sinir Ağları | 5,51 | 8,26 | 84,54 |

- **“House Price Prediction Using Artificial Neural Network: A Comparative Study with Hedonic Price Model”, Limsombunchai, V. & Samarasinghe, S. (2004)**

Yeni Zellanda'nın Christchurch ilinde 8 adet parametre kullanılarak Yapay Sinir Ağları metdoru analiz edilmiştir. Kullanılan parametreler şunlardır; daire alanı, bina yaşı, bina tipi, oda sayısı, banyo sayısı, garaj sayısı, sosyal tesisler ve coğrafi konum. Sonuç olarak Yapay Sinir Ağları metodu %84 doğruluk oranına ulaşmıştır. (Şekil 4.5)



Şekil 4.5 Limsombunchai, V. & Samarasinghe, S. (2004) çalışması sonuçları

- “An Exploration of Neural Networks and Its Application to Real Estate Valuation”, Worzala, E., Lenk, M. & Silva, A. (1995)

Colarado eyaletinde 8 adet parametre kullanılarak Yapay Sinir Ağları metodu analiz edilmiştir. Kullanılan parametreler şunlardır; bina yaşı, oda sayısı, banyo sayısı, toplam alan, garaj, şömine sayısı, arsa alanı ve bölge. Sonuç olarak 270 adet veri seti kullanılarak Yapay Sinir Ağları metodu %82 doğruluk oranına ulaşılmıştır.

Yukarıda özetlenen çalışmalardan da görüleceği üzere ülkemizde Yapay Sinir Ağları metodu ile gayrimenkul değerlendirme hakkında yapılmış akademik çalışma sayısı çok azdır. Bunun başlıca nedenleri arasında gayrimenkul satışlarının analizi zor bir işlem olması, ilgili müdürlüklerde kayıtlı olan verilerin aleni olmaması, vergi ödemeleri yüzünden satış kayıtlarının gerçek değerden düşük gösterilmesi ve gayrimenkullerin gerçek pazar değerleri hakkında sağlıklı bir bilgi edinmenin güç olması gibi hususlar gelmektedir.

4.2.KULLANILAN VERİ SETİ

Analize esas veri seti İstanbul ilinin çeşitli ilçelerinde yer alan farklı parametre özelliklerine sahip konutlardan oluşmaktadır. İstanbul Türkiye'nin en kalabalık şehri olmasının yanında ekonomik ve kültürel açıdan en önemli şehridir. Dünyanın en eski şehirlerinden birisi olan İstanbul için düzenli yapılaşmış bir şehir denmesi güçtür. Cumhuriyet tarihi boyunca şehrin göç alması, artan konut ihtiyacının karşılanamaması ve hızlı büyüme yapılaşmayı etkilemiştir. Yapılaşmanın düzensiz olması, arsa stokunun yetersiz olması gibi etkenlerden dolayı gayrimenkul değerleri geniş bir yelpazede değişiklik göstermektedir.

Veri setinde yer alan gayrimenkuller özellikle eski yerleşim bölgelerine yaygın olarak dağılmıştır. 33 farklı ilçeden toplam 400 adet veri bulunmaktadır. Veriler için yapılan değerlendirme çalışmaları sonrasında takdir edilen fiyatları 25.000 TL ile 2.200.000 TL arasında değişmektedir. En çok veri 48 adet ile Gaziosmanpaşa ilçesinden olup en az veri 1 adet ile Esenler ve Pendik ilçelerindedir. Veri setinin

geniş bir haritaya yayılmış olması programın performansını ölçmek açısından önemli bir denemedir (Ek B).

Gayrimenkulün değerini etkileyen faktörler 2. bölümde özetlenmiş olup bu çalışmada kullanılan faktörler veri seti doğrultusunda seçilmiş ve analiz edilmiştir. Çalışma dahilinde kullanılan parametreler; daire alanı, bulunduğu kat, oda sayısı, bina yaşı, otopark özelliği, asansör özelliği, site özelliği, havuz özelliği, manzara özelliği, residence özelliği, ulaşım özelliği ve bulunduğu bölgenin gelir seviyesidir. Tüm bu veriler sayısallaştırılıp analiz için uygun hale getirilmiştir. Parametrelerin sayısallaştırılması ise şöyle yapılmıştır;

- **Daire alanı:** Dairenin kullanım alanı mahallinde yapılan ölçümler dahilinde hesaplanarak m^2 parametresi ile sayısallaştırılmıştır. Örnek; $86 m^2 \rightarrow 86$
- **Bulunduğu kat:** Dairenin apartmanın hangi katında konumlu olduğu zemin kotuna (0.00) göre sayısallaştırılıp veri setinde kullanılmıştır. Örnek; 1.Bodrum kat $\rightarrow -1$, Zemin kat $\rightarrow 0$, 1.Normal kat $\rightarrow 1$
- **Oda Sayısı:** Dairenin sahip olduğu oda sayısı mahallinde yapılan incelemeler doğrultusunda sayısallaştırılarak veri setinde kullanılmıştır. Örnek, 2+1 bir daire için toplam oda sayısı $\rightarrow 3$
- **Bina yaşı:** Dairenin konumlu olduğu apartmanın inşaat yılı hesaplanıp sayısallaştırılarak veri setinde kullanılmıştır. Örnek, 1999 yılında inşa edilen bir bina için bina yaşı $\rightarrow 13$
- **Otopark:** Apartman dahilinde otopark bulunma özelliği sayısallaştırılıp veri setinde kullanılmıştır. Örnek; otoparkı olmayan gayrimenkul için $\rightarrow 1$, otoparkı olan gayrimenkul için $\rightarrow 2$
- **Asansör:** Apartman dahilinde asansör bulunma özelliği sayısallaştırılıp veri setinde kullanılmıştır. Örnek; asansörü olmayan gayrimenkul için $\rightarrow 1$, asansörü olan gayrimenkul için $\rightarrow 2$
- **Site:** Gayrimenkulün site içerisinde bulunma özelliği sayısallaştırılıp veri setinde kullanılmıştır. Örnek; site içerisinde bulunmayan gayrimenkul için $\rightarrow 1$, site içerisinde bulunan gayrimenkul için $\rightarrow 2$

- **Havuz:** Gayrimenkulün kullanımına ait havuz bulunma özelliği sayısallaştırılıp veri setinde kullanılmıştır. Örnek; havuz kullanımı olmayan gayrimenkul için → 1, havuz kullanımı olan gayrimenkul için → 2
- **Manzara:** Gayrimenkulün manzara özelliği sayısallaştırılıp veri setinde kullanılmıştır. Örnek; deniz manzarası olmayan gayrimenkul için → 1, deniz manzarası olan gayrimenkul için → 2
- **Residence:** Gayrimenkulün residence hizmetlerinden faydalanma özelliği sayısallaştırılıp veri setinde kullanılmıştır. Örnek; residence hizmeti olmayan gayrimenkul için → 1, A ve B sınıfı residence hizmetlerinden faydalanma özelliği olan gayrimenkul için → 2, A+ sınıfı residence hizmetlerinden faydalanma özelliği olan gayrimenkul için → 3
- **Ulaşım:** Gayrimenkulün ulaşım özellikleri sayısallaştırılıp veri setinde kullanılmıştır. Örnek; ulaşım imkanları kısıtlı olan gayrimenkul için → 1, Otobüs ve minibüs ile ulaşım sağlanabilen gayrimenkul için → 2, Otobüs, minibüs, metrobüs, metro veya tramvay ile ulaşım sağlanabilen gayrimenkul için → 3, Otobüs, minibüs, metrobüs, metro, tramvay ve deniz araçları ile ulaşım sağlanabilen gayrimenkul → 4
- **Gelir Seviyesi:** Gayrimenkulün bulunduğu bölgenin gelir seviyesi özelliği sayısallaştırılıp veri setinde kullanılmıştır. (Tablo 4.2) Örnek; düşük gelir seviyesinde konumlu olan gayrimenkul için → 1, düşük-orta seviyesinde konumlu gayrimenkul için → 2, orta seviyede konumlu gayrimenkul için → 3, orta-üst seviyesinde konumlu gayrimenkul için → 4, üst seviyede konumlu gayrimenkul için → 5

Veri seti sayılaştırılması esnasında ilk olarak “0” ve “1” parametreleri kullanılmıştır. Program veri setini kullanırken çıkan sonuçlara göre sayısallaştırılan verilerin ağırlıklarını değiştirmektedir. Örneğin; asansörü olmayan bir dairenin değerini asansörü olan dairenin değerine göre kıyaslayıp katsayıları değiştirmektedir. Program bu katsayıları deneme yanılma yöntemi ile en iyi sonuca ulaşmak için sürekli olarak değiştirmektedir. Bir noktadan sonra katsayıları belirleyerek nihai sonuçlara ulaşmak için sabitlemektedir. Bu proses esnasında parametreler için program tarafından verilen katsayılar bilinmemektedir. Parametrelerde “0” rakamı kullanıldığında ağırlıkların “0” rakamının etkisiz bir rakam olması nedeniyle

değişmediği ve çıkan sonuçların başarılı olmadığı gözlemlenmiştir. Bu sebeple veri setinin sayısallaştırılması esnasında “0” yerine “1” ve “1” yerine “2” parametreleri kullanılmıştır. Böylece veri setinde ağırlıkların değişebildiği ve daha mantıklı sonuçlar çıktığı analiz edilmiştir.

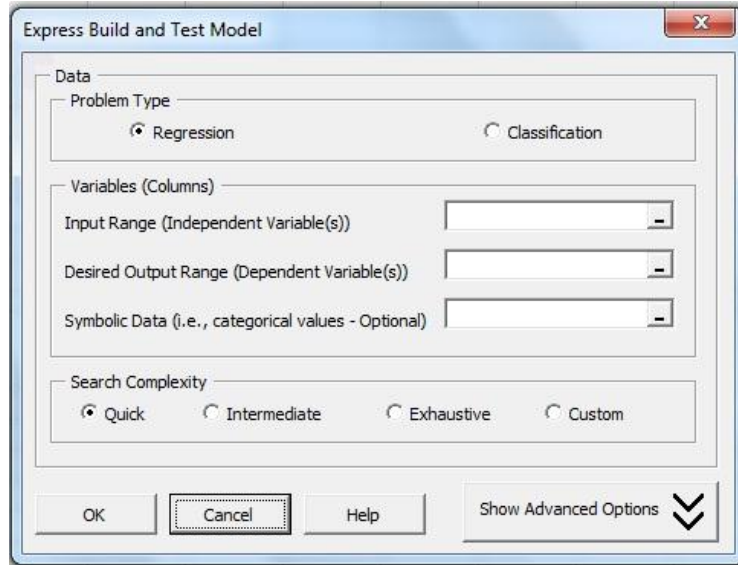
Tablo 4.2 Veri setinde yer alan ilçeler için gelir seviyesi takdiri

| İLÇE | GELİR SEVİYESİ |
|---------------|----------------|
| ARNAVUTKÖY | DÜŞÜK |
| ATAŞEHİR | ORTA |
| AVCILAR | DÜŞÜK-ORTA |
| BAĞCILAR | DÜŞÜK-ORTA |
| BAHÇELİEVLER | ORTA |
| BAKIRKÖY | ÜST |
| BAŞAKŞEHİR | DÜŞÜK-ORTA |
| BAYRAMPAŞA | ORTA |
| BEŞİKTAŞ | ÜST |
| BEYLİKDÜZÜ | DÜŞÜK-ORTA |
| BEYOĞLU | ORTA |
| BÜYÜKÇEKMECE | DÜŞÜK-ORTA |
| ÇEKMEKÖY | ORTA |
| ESENLER | DÜŞÜK-ORTA |
| ESENYURT | DÜŞÜK |
| EYÜP | ORTA |
| FATİH | ORTA |
| GAZİOSMANPAŞA | DÜŞÜK-ORTA |
| GÜNGÖREN | ORTA |
| KADIKÖY | ORTA-ÜST |
| KAĞITHANE | ORTA |
| KARTAL | ORTA |
| KÜÇÜKÇEKMECE | DÜŞÜK-ORTA |
| MALTEPE | ORTA |
| PENDİK | DÜŞÜK-ORTA |
| SANCAKTEPE | DÜŞÜK-ORTA |
| SARIYER | ORTA-ÜST |
| SİLİVRİ | DÜŞÜK |
| SULTANGAZİ | DÜŞÜK |
| ŞİŞLİ | ORTA-ÜST |
| ÜMRANİYE | ORTA |
| ÜSKÜDAR | ORTA |
| ZEYTİNBURNU | DÜŞÜK-ORTA |

4.3. ÇALIŞMADA KULLANILAN YAZILIM

Yapay Sinir Ağları oluşturmak için MS-Excel ile uyumlu programlar tasarlayan NeuroDimension firmasının NeuroSolutions adlı programı kullanılmıştır. NeuroDimension firması 1991 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nin Florida eyaletinde kurulmuştur. Firma Yapay Sinir Ağları, genetik optimizasyon ve uyarlanabilir sistemler hakkında zaman içinde uzmanlaşarak bu konularla ilgili bilinirliği yüksek programlar tasarlamıştır. Neurosolutions ve TradingSolutions programları şirketin en çok bilinen programlarıdır.

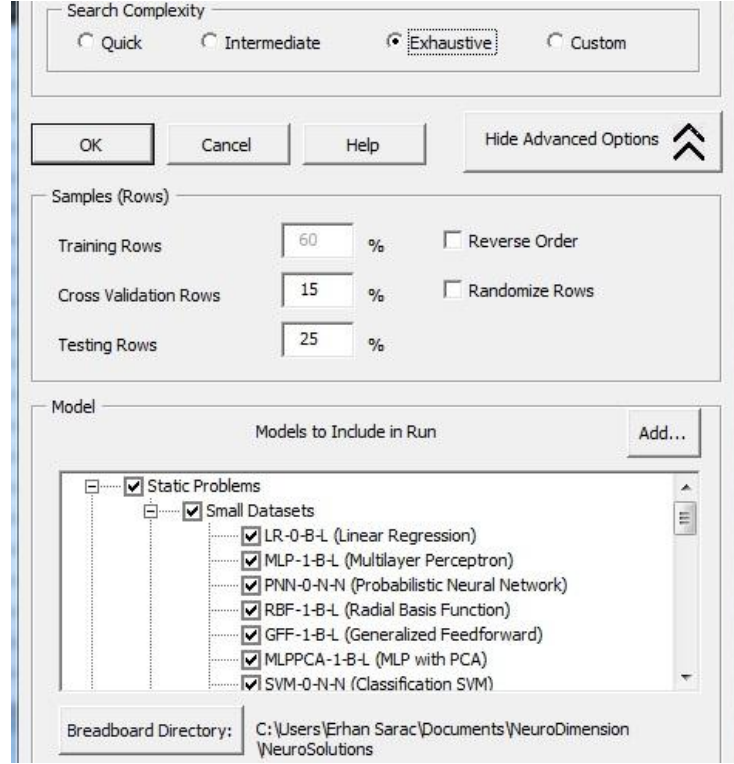
NeuroSolutions programı Yapay Sinir Ağları geliştirme programıdır. Yapay Sinir Ağları oluşturmak için seri seti sayısallaştırılarak MS-Excel formatında tablo düzenlenmiştir. Hazırlanan veri seti program ayarlarından MS-Excel formatı ile çağırılabilir. Veriler açıldıktan sonra programın ara ekranı çıkmaktadır. Gelen menüde problem tipi, verilerin olduğu sütunlar ve arama karmaşıklığı gibi seçenekler yer almaktadır. (Şekil 4.6) Gelen bu ara ekrandan problem tipi seçilir.



Şekil 4.6. NeuroSolutions ara ekranı

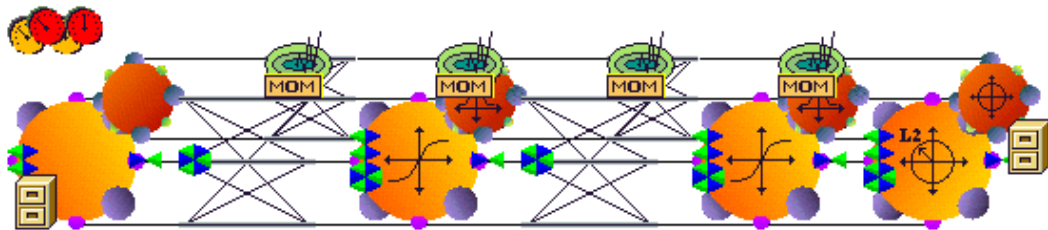
Veri setinde yer alan girdiler (input range) ve çıktı (desired output) sütunu seçilerek isteğe bağlı olarak arama karmaşıklığı değiştirilir. Arama karmaşıklığı veri setine göre değişiklik göstermektedir. Kısa veri seti ve basit seçim için LR, MLP ve

PNN modelleri, kısa veri seti ve orta seçim için LR, MLP, PNN, RBF, GFF ve MLPPCA modelleri, geniş veri seti ve karmaşık seçim için LR, MLP, PNN, RBF, GFF, MLPPCA, SVM, TDNN ve TLRN modelleri kullanılmaktadır. (Şekil 4.7). Bölüm 4.4'te bu modellerin kısa bir tanıtımı yapılacaktır.



Şekil 4.7 NeuroSolutions ara detay ekranı

Gayrimenkul değerini belirleyen parametreler girdiler (input) olarak gayrimenkulün değeri ise istenilen (desired) olarak seçildikten sonra program Yapay Sinir Ağlarını kurmaya başlar. Bu evrede hangi matematiksel denklemlerin olduğu bilinmemektedir. (Şekil 4.8)



Şekil 4.8. NeuroSolutions işlem arayüzü

4.4. YAPAY SİNİR AĞLARI MODELLERİ

NeuroSolutions programında çeşitli modelleme kalıpları yer almaktadır. Statik problemler ve geçici problemler olmak üzere iki ana başlık bulunmakta olup programa ilave modeller yüklenebilmektedir. Seçilen modellemelere göre program Yapay Sinir Ağlarını oluşturmaktadır. Kullanılabilen modeller şunlardır;

- Statik problemler (Static problems)

Dar veri seti (Small Datasets)

LR-0-B-L (Doğrusal Regresyon)

MLP-1-B-L (Çok Katmanlı Algılayıcı)

PNN-0-N-N (Olasılıksal Sinir Ağı)

RBF-1-B-L (Radyal Temelli Fonksiyon)

GFF-1-B-L (Genelleştirilmiş İleri Beslemeli)

MLPPCA-1-B-L (Temel bileşenler analizi ile çok katmanlı algılayıcı)

SVM-0-N-N (Destek Vektör Elemanı)

MLP-2-B-L (Çok Katmanlı Algılayıcı)

- Geniş veri seti (Large Datasets)

MLP-1-O-M (Çok Katmanlı Algılayıcı)

LR-1-O-M (Doğrusal Regresyon)

MLP-1-B-M (Çok Katmanlı Algılayıcı)

MLP-2-O-M (Çok Katmanlı Algılayıcı)

MLP-2-B-M (Çok Katmanlı Algılayıcı)

MLPPCA-1-O-M (Temel bileşenler analizi ile çok katmanlı algılayıcı)

MLPPCA-1-B-M (Temel bileşenler analizi ile çok katmanlı algılayıcı)

GFF-1-O-M (Genelleştirilmiş İleri Beslemeli)

GFF-1-B-M (Genelleştirilmiş İleri Beslemeli)

RBF-1-O-M (Radyal Temelli Fonksiyon)

RBF-1-B-M (Radyal Temelli Fonksiyon)

- Geçici Problemler (Temporal problems)

Dar veri seti (Small Datasets)

TDNN-1B-L (Zaman Gecikmeli Ağ)

TLRN-1-B-L (Zaman Farklı ile Tekrarlayan Ağ)

RN-1-B-L (Tekrarlayan Ağ)

Geniş Veri seti (Large Datasets)

TDNN-1-0-M (Zaman Gecikmeli Ağ)

TDNN-1-B-M (Zaman Gecikmeli Ağ)

RN-1-0-M (Tekrarlayan Ağ)

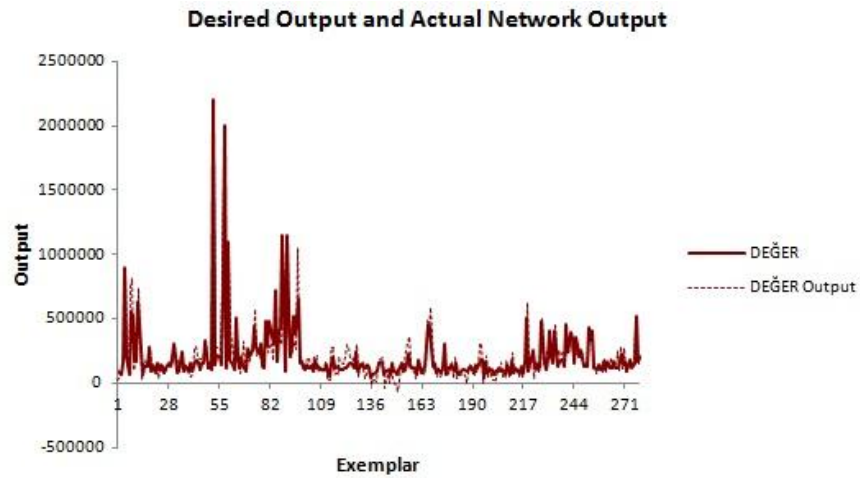
RN-1-B-M (Tekrarlayan Ağ)

TLRN-1-0-M (Zaman Farklı ile Tekrarlayan Ağ)

TLRN-1-B-M (Zaman Farklı ile Tekrarlayan Ağ)

Programda kullanılan modelleri genel olarak inceleyecek olursak;

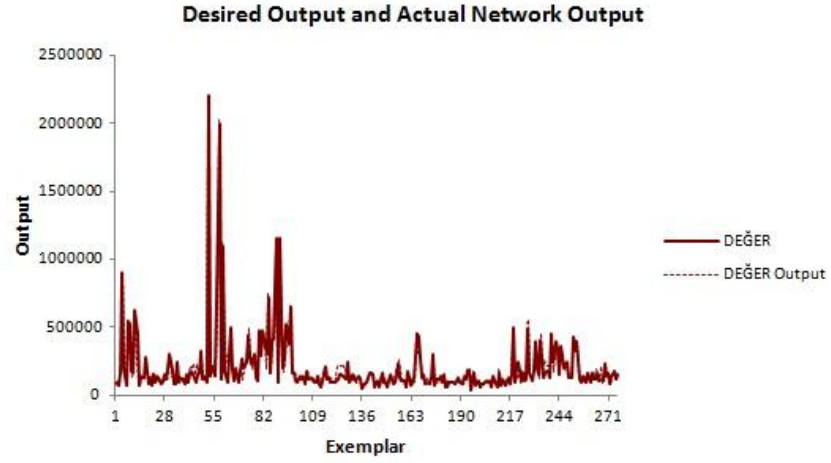
- **Doğrusal Regresyon:** Bu teknik iç değişkenlerin ilişkilerini matematiksel eşitliklerle inceler. Bağımlı y değişkeninin değerini, birbirinden bağımsız x değişkenlerinden faydalanarak bulmaya çalışır. (Şekil 4.9)



Şekil 4.9 Doğrusal Regresyon modelinin analiz sonucu

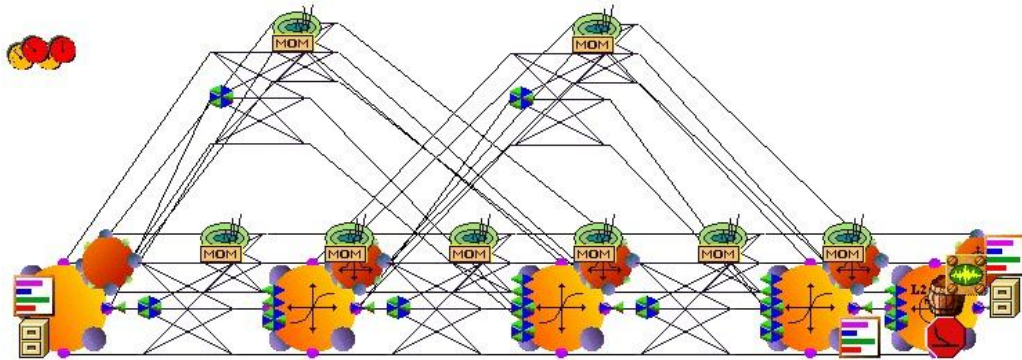
- **Çok Katmanlı Algılayıcı:** Tez çalışmasında en başarılı model olan MLP birçok tespit ve tahmin işlemini yerine getiren parametrik olmayan bir Yapay Sinir Ağı tekniğidir. Birçok katmadan oluşur ve bu katmanlardaki her bir nöron için bağlantı ağırlığıyla giriş işaretlerinin çarpımlarının toplamını alır ve çıkışını bu toplamın bir fonksiyonu olarak hesaplar. Şekil 4.10

incelendiğinde Şekil 4.10’da olan değer farklılıklarının minimize olduğu görülmektedir.



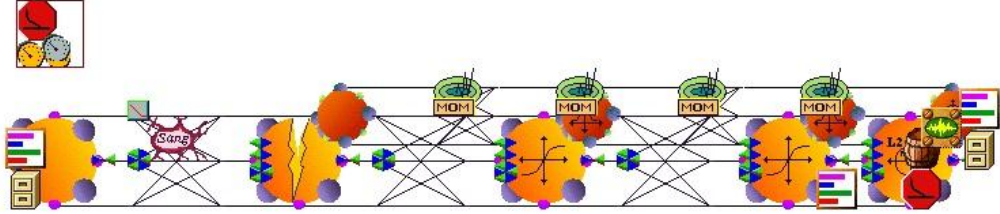
Şekil 4.10 Çok Katmanlı Algılayıcı modelinin analizi sonucu

- **Olasılıksal Sinir Ağları:** Sınıfların bağımlı olasılık yoğunluğu fonksiyonun tahmininde, parametrik olmayan bir teknik olarak kullanılmaktadır. Çok girişli problemlerde başarı oranları yüksektir.
- **Radyal Tabanlı Fonksiyon:** Çok boyutlu uzayda eğitim verilerine en uygun yüzeyi bulur. Girdi, ara katman ve çıktı katmanından oluşur. Ara katmandaki radyal tabanlı aktivasyon fonksiyonu girdileri dönüştürmeyi sağlar.
- **İleri Beslemeli Ağ:** Çok katmanlı algılayıcıların özel bir türü olan ileri beslemeli ağda bağlantılar bazı katmanları atlayarak sonuca ulaşmaya çalışılır. Çok katmanlı algılayıcılara göre nadiren daha iyi sonuçlar verir. Şekil 4.11’de görüldüğü üzere girdi katmanları ile çıktı katmanı arasında yer alan katmanların bazıları atlanmaktadır.



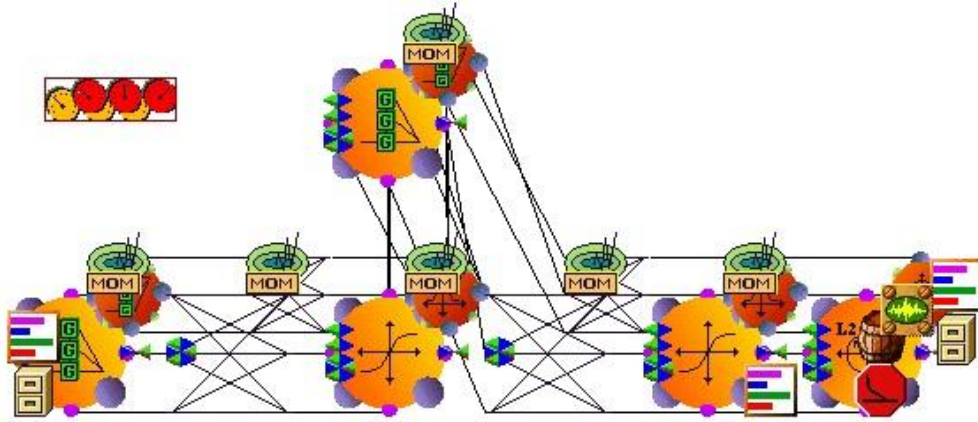
Şekil 4.11 İleri beslemeli ağ için işlem arayüzü

- **Temel Bileşenler Analizi:** Denetimli ve denetimsiz ağların karışımı şeklindedir. Çok katmanlı algılayıcılar ile ağın durumuna göre özellik çıkarımı yapar. (Şekil 4.12)



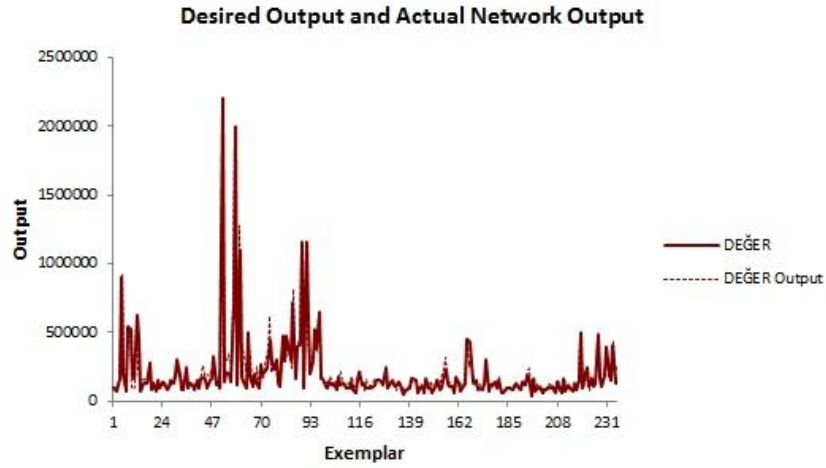
Şekil 4.12 Temel bileşenler analizi için işlem arayüzü

- **Zaman Farkı ile Tekrarlayan Ağ:** Çok katmanlı algılayıcıların bir türü olan teknik yerel tekrarlayan bağlantıları kısa sürede dizayn ederek sonuca ulaşmaya çalışır. (Şekil 4.13)



Şekil 4.13. Zaman farkı ile tekrarlayan ağ için işlem arayüzü

- **Tekrarlayan Ağ:** Kendilerini gizli ağlar ile beslerler. Tekrarlamalar sırasında oluşan problemlerin çözümü sağlanmaya çalışılır. Genel olarak doğrusal olmayan zaman serileri tahmininde, sistem tanımlama ve geçici örüntü sınıflandırma problemlerinde kullanılır. (Şekil 4.14)

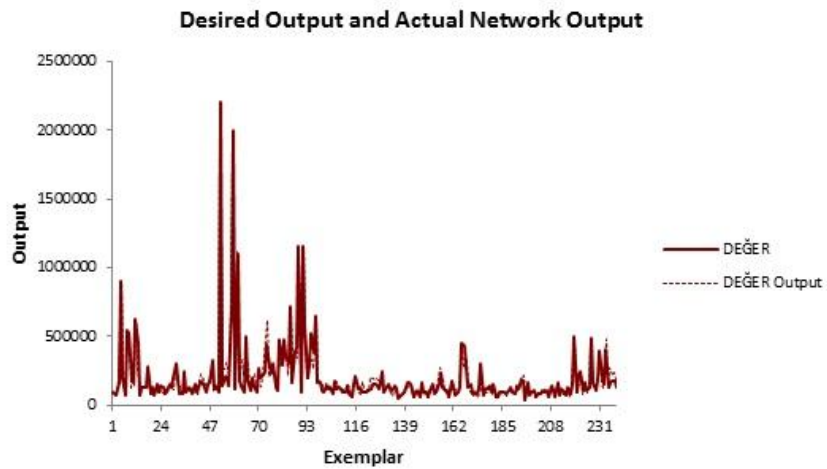


Şekil 4.15 7 parametre kullanılarak oluşturulan modelin analiz sonucu

İkinci denemede ilk denemede kullanılan parametrelere ek olarak otopark parametresi ilave edilerek bir model oluşturulmuştur. Oluşturulan bu modelde en başarılı sonuca Çok Katmanlı Algılayıcı (MLP) modeli ortalama 37.777,65 TL mutlak hata ve %97,35 korelasyon ile ulaşmıştır. (Tablo 4.4) (Şekil 4.16)

Tablo 4.4 8 parametre kullanılarak oluşturulan modelin analizi

| Performans | Değer |
|---------------------------------|---------------|
| Karesel Ortalama Hata | 3.131.612.495 |
| Normalize Karesel Ortalama Hata | 0,05287256 |
| Mutlak Ortalama Hata | 37.777,64614 |
| Mutlak Minimum Hata | 10,28544686 |
| Mutlak Maksimum Hata | 212.841,8155 |
| Doğrusal Korelasyon Katsayısı | 0,97355234 |

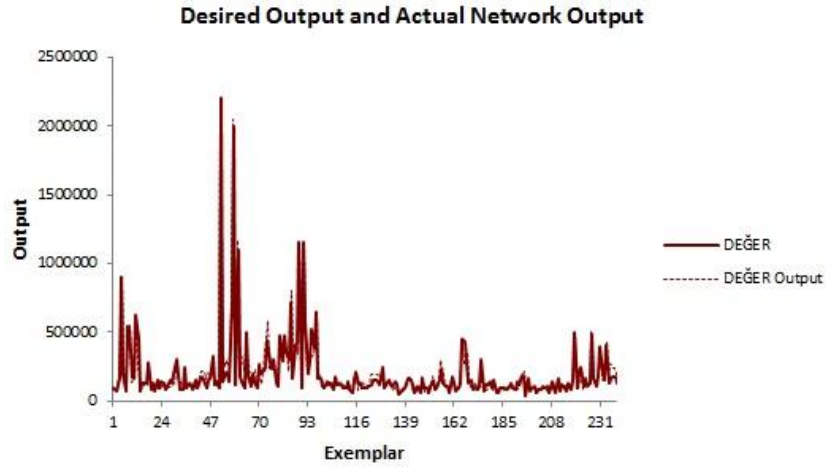


Şekil 4.16 8 parametre kullanılarak oluşturulan modelin analiz sonucu

Üçüncü denemede ilk denemede kullanılan parametrelere ek olarak otopark ve asansör parametreleri ilave edilerek bir model oluşturulmuştur. Oluşturulan bu modelde en başarılı sonuca Çok Katmanlı Algılayıcı (MLP) modeli ortalama 35.690,82 TL mutlak hata ve %97,66 korelasyon ile ulaşmıştır. (Tablo 4.5) (Şekil 4.17)

Tablo 4.5 9 parametre kullanılarak oluşturulan modelin analizi

| Performans | Değer |
|---------------------------------|---------------|
| Karesel Ortalama Hata | 2.733.473.663 |
| Normalize Karesel Ortalama Hata | 0,046150586 |
| Mutlak Ortalama Hata | 35.690,81574 |
| Mutlak Minimum Hata | 20,30702609 |
| Mutlak Maksimum Hata | 207.830,228 |
| Doğrusal Korelasyon Katsayısı | 0,976689606 |

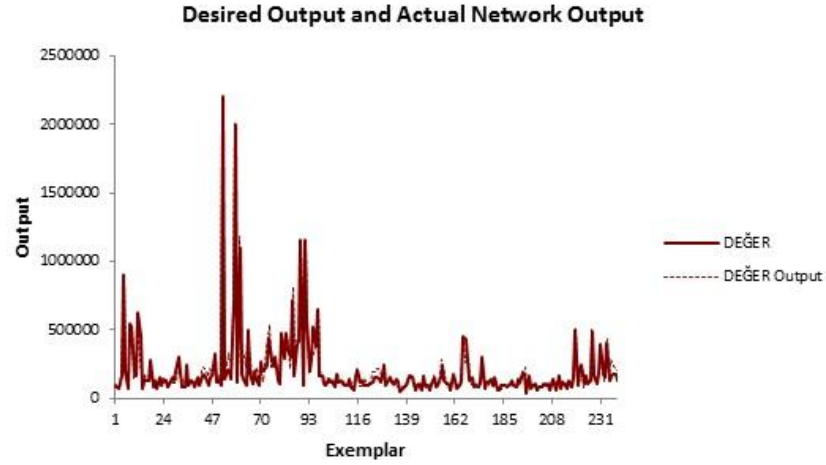


Şekil 4.17 9 parametre kullanılarak oluşturulan modelin analiz sonucu

Dördüncü denemede ilk denemede kullanılan parametrelere ek olarak otopark, asansör ve site parametreleri ilave edilerek bir model oluşturulmuştur. Oluşturulan bu modelde en başarılı sonuca Çok Katmanlı Algılayıcı (MLP) modeli ortalama 33.807,02 TL mutlak hata ve %97,88 korelasyon ile ulaşmıştır. (Tablo 4.6) (Şekil 4.18)

Tablo 4.6 10 parametre kullanılarak oluşturulan modelin analizi

| Performans | Değer |
|---------------------------------|---------------|
| Karesel Ortalama Hata | 2.490.689.944 |
| Normalize Karesel Ortalama Hata | 0,042051548 |
| Mutlak Ortalama Hata | 33.807,02253 |
| Mutlak Minimum Hata | 1,549236036 |
| Mutlak Maksimum Hata | 193.506,9656 |
| Doğrusal Korelasyon Katsayısı | 0,978841025 |

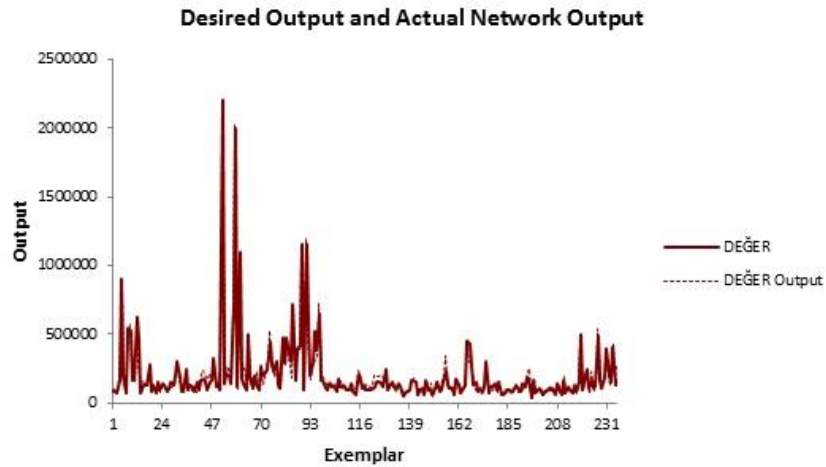


Şekil 4.18 10 parametre kullanılarak oluşturulan modelin analiz sonucu

Beşinci denemede ilk denemede kullanılan parametrelere ek olarak otopark, asansör, site ve havuz parametreleri ilave edilerek bir model oluşturulmuştur. Oluşturulan bu modelde en başarılı sonuca Çok Katmanlı Algılayıcı (MLP) modeli ortalama 34.411,60 TL mutlak hata ve %98,02 korelasyon ile ulaşmıştır. (Tablo 4.7) (Şekil 4.19)

Tablo 4.7 11 parametre kullanılarak oluşturulan modelin analizi

| Performans | Değer |
|---------------------------------|---------------|
| Karesel Ortalama Hata | 2.355.151.182 |
| Normalize Karesel Ortalama Hata | 0,039279471 |
| Mutlak Ortalama Hata | 34.411,6028 |
| Mutlak Minimum Hata | 186,1564737 |
| Mutlak Maksimum Hata | 22.5623,9444 |
| Doğrusal Korelasyon Katsayısı | 0,980282887 |



Şekil 4.19 11 parametre kullanılarak oluşturulan modelin analiz sonucu

Altıncı denemede ilk denemede kullanılan parametrelere ek olarak otopark, asansör, site, havuz ve manzara parametreleri ilave edilerek bir model oluşturulmuştur. Oluşturulan bu modelde en başarılı sonuca Çok Katmanlı Algılayıcı (MLP) modeli ortalama 29.774,38 TL mutlak hata ve %98,33 korelasyon ile ulaşmıştır. (Tablo 4.8)

Tablo 4.8 12 parametre kullanılarak oluşturulan modelin analizi

| Performans | Değer |
|---------------------------------|---------------|
| Karesel Ortalama Hata | 1.750.053.525 |
| Normalize Karesel Ortalama Hata | 0,033172208 |
| Mutlak Ortalama Hata | 29.774,3789 |
| Mutlak Minimum Hata | 431,9422024 |
| Mutlak Maksimum Hata | 187.511,8072 |
| Doğrusal Korelasyon Katsayısı | 0,983392575 |

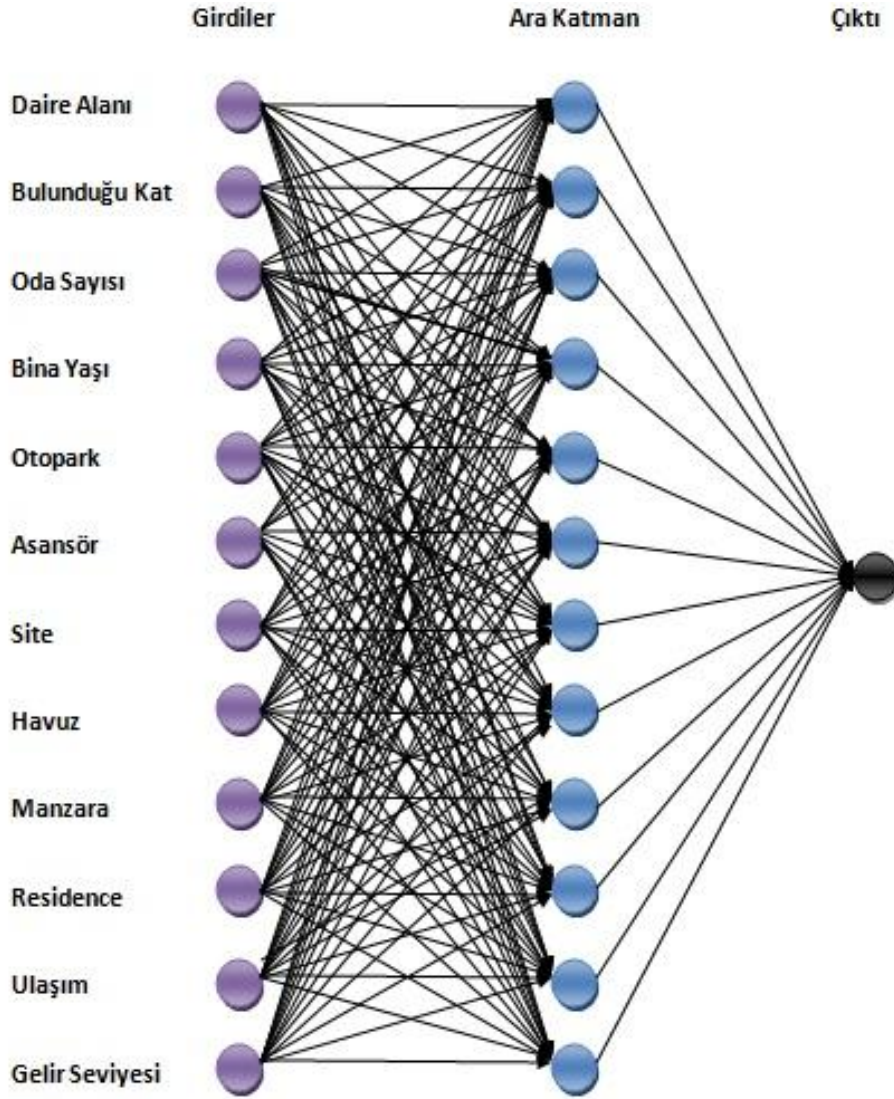
Yapay Sinir Ağları modellerinin anlatıldığı Bölüm 4.4'te detayları verilen (Şekil 4.10) 12 parametre ile oluşturulan modelin Doğrusal Regresyon modeline ve daha az sayıda parametre kullanılarak oluşturulan modellere göre daha başarılı olduğu görülmüştür.

Her bir denemede ortalama 10 dk süren Yapay Sinir Ağları oluşturma sürecinde toplam 28 adet model kullanılmıştır. (Tablo 4.9) Performans sonuçları analiz edildiğinde her bir denemede veri seti için en uygun ve başarılı model olarak Çok Katmanlı Algılayıcı (MLP) modeli karşımıza çıkmaktadır. 7 parametre ile başlayıp 12 parametre ile sonuçlanan denemeler sürecinde parametre sayısının artması ile birlikte mutlak ortalama hata düşerek korelasyon katsayısının arttığı gözlemlenmiştir. 12 parametre ile en başarılı sonuca ulaşılmıştır.

12 parametre kullanılarak yapılan modelde eğitim kısmında %98,33 korelasyon ve 29.774,38 TL ortalama mutlak hata, çapraz sorgulama kısmında %91,05 korelasyon ve 31.004,32 TL ortalama mutlak hata ve test kısmında %98,68 korelasyon ve 42.354,09 TL ortalama mutlak hata oranına ulaşılmıştır.

Çok Katmanlı Algılayıcı (MLP) modeli girişi verilerini çıkış verisine göre analiz eden ileri beslemeli çok çeşitli Yapay Sinir Ağları modellerinden biridir. Çok Katmanlı Algılayıcı modeli her bir katmanı birbirine tamamen bağlı düğümlerden

oluşmaktadır. Giriş verisi hariç her bir düğüm lineer olmayan aktivasyon fonksiyonlu birer veri elemanıdır. Çok Katmanlı Algılayıcı modeli ağın eğitim için geriye yayımlı gelişmiş bir teknik kullanır. Çok Katmanlı Algılayıcı model standart lineer algılayıcı modelin doğrusal olmayan verileri ayırt edebilmesi için geliştirilen bir modeldir. (Şekil 4.20)



Şekil 4.20 12 parametrelı Çok Katmanlı Algılayıcı modeli

Tablo 4.9 Analiz sonuçları

| Performance Metrics | | | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| Model Name | Training | | | Cross Validation | | | Testing | | |
| | MSE | r | MAE | MSE | r | MAE | MSE | r | MAE |
| MLP-1-O-M (Multilayer Perceptron) | 2536384360 | 0,978185 | 35502,18 | 1822395456 | 0,941372 | 30872,87 | 7226354548 | 0,982163 | 51036,67 |
| LR-0-B-M (Linear Regression) | 7277081682 | 0,9282 | 58921,56 | 4632909909 | 0,891093 | 56126,94 | 18981388986 | 0,944917 | 80465,77 |
| LR-0-B-L (Linear Regression) | 7274660451 | 0,928217 | 58875,04 | 4582689533 | 0,891412 | 55764,98 | 18617506190 | 0,945564 | 80162,7 |
| MLP-1-B-L (Multilayer Perceptron) | 2548859171 | 0,976577 | 35502,2 | 2520416101 | 0,881551 | 34761,34 | 24999938596 | 0,897267 | 70916,25 |
| PNN-0-N-N (Probabilistic Neural Network) | 7631415702 | 0,932299 | 49622,15 | 5035738747 | 0,747301 | 48406,78 | 36691978421 | 0,889558 | 89648,64 |
| RBF-1-B-L (Radial Basis Function) | 25895503586 | 0,732548 | 105221,1 | 15619596200 | 0,267103 | 106899,7 | 19268391840 | 0,922812 | 100895,2 |
| GFF-1-B-L (Generalized Feedforward) | 9319447229 | 0,919241 | 50722,84 | 3582283540 | 0,862852 | 37190,33 | 18210505508 | 0,924455 | 74788 |
| MLPPCA-1-B-L (MLP with PCA) | 13856830378 | 0,860378 | 70808,61 | 9536374713 | 0,641466 | 62080,35 | 44765761542 | 0,822397 | 100212,4 |
| SVM-0-N-N (Classification SVM) | 1,5879E+11 | 0,370248 | 282733,9 | 83728351024 | -0,3283 | 236853,7 | 1,4248E+11 | 0,695829 | 280250,4 |
| TDNN-1-B-L (Time-Delay Network) | 950122479 | 0,991046 | 19522,91 | 2632990254 | 0,882736 | 32799,07 | 10241178684 | 0,960652 | 66041,98 |
| TLRN-1-B-L (Time-Lag Recurrent Network) | 98598896672 | -0,11195 | 233418,9 | 66222165655 | 0,05571 | 217426,6 | 1,45328E+11 | 0,049127 | 224825,7 |
| RN-1-B-L (Recurrent Network) | 46180163233 | 0,673004 | 141164 | 27984914166 | 0,148824 | 139048,1 | 1,16797E+11 | 0,530355 | 234868,7 |
| MLP-2-B-L (Multilayer Perceptron) | 1711216562 | 0,984341 | 31051,72 | 2618242639 | 0,888067 | 35119,12 | 5664701255 | 0,977049 | 52542,48 |
| MLP-1-B-M (Multilayer Perceptron) | 2214305206 | 0,978887 | 33128,61 | 1916602833 | 0,911611 | 30778,45 | 4926979421 | 0,979964 | 45811,17 |
| MLP-2-O-M (Multilayer Perceptron) | 1750053525 | 0,983393 | 29774,38 | 1800717551 | 0,910491 | 31004,32 | 3898023239 | 0,986818 | 42354,09 |
| MLP-2-B-M (Multilayer Perceptron) | 11063265087 | 0,895088 | 70008,01 | 7579999418 | 0,650084 | 73521 | 8352211441 | 0,965426 | 70564,57 |
| MLPPCA-1-O-M (MLP with PCA) | 4407452242 | 0,959881 | 43371,84 | 3570194999 | 0,818701 | 40680,17 | 12976663273 | 0,976433 | 63990,93 |
| MLPPCA-1-B-M (MLP with PCA) | 26124567794 | 0,710602 | 83620,64 | 8391139876 | 0,497532 | 63148,62 | 25402882218 | 0,896936 | 103452,6 |
| GFF-1-O-M (Generalized Feedforward) | 2529863773 | 0,977823 | 35843,47 | 2428341935 | 0,909078 | 35379,14 | 7748320787 | 0,978274 | 56276,63 |
| GFF-1-B-M (Generalized Feedforward) | 94390557824 | 0,545378 | 195265 | 21997262948 | 0,467202 | 96930,76 | 1,43337E+11 | 0,714884 | 228489,8 |
| RBF-1-O-M (Radial Basis Function) | 37557765047 | 0,589171 | 89940,4 | 6531719344 | 0,649014 | 62520,98 | 96548430500 | 0,56964 | 121468,8 |
| RBF-1-B-M (Radial Basis Function) | 46974627135 | 0,535106 | 119480,5 | 13736025844 | 0,123703 | 104153 | 1,11974E+11 | 0,543214 | 130776,6 |
| TDNN-1-O-M (Time-Delay Network) | 27475453220 | 0,746731 | 82641,3 | 8608094288 | 0,552244 | 58478,54 | 61849903333 | 0,746755 | 98249,98 |
| TDNN-1-B-M (Time-Delay Network) | 35148252925 | 0,59164 | 89923,83 | 9003363960 | 0,524339 | 76010,12 | 93752245962 | 0,583914 | 130390,2 |
| RN-1-O-M (Recurrent Network) | 5046463296 | 0,951935 | 51505,42 | 5080769442 | 0,793238 | 50210,92 | 13544365315 | 0,944916 | 78739,56 |
| RN-1-B-M (Recurrent Network) | 23673539405 | 0,798734 | 111877,7 | 23995389809 | 0,405546 | 112031,7 | 1,04586E+11 | 0,447171 | 181144,9 |
| TLRN-1-O-M (Time-Lag Recurrent Network) | 1531474357 | 0,985411 | 30115,8 | 5705552591 | 0,705016 | 51425,85 | 40631272011 | 0,821873 | 92153,94 |
| TLRN-1-B-M (Time-Lag Recurrent Network) | 18735193165 | 0,811723 | 74267,69 | 6519660017 | 0,610232 | 52186,06 | 88423815476 | 0,600726 | 127052 |

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Gayrimenkul değerlemesi oldukça karmaşık ve çok sayıda parametrenin dikkate alınmasını gerektiren bir çabadır. Bu tez çalışması kapsamında bu çabaya Yapay Sinir Ağları metodu kullanılarak gayrimenkul değerlemesi yapılması için kullanımı kolay ve hızlı bir yöntem geliştirilmesi amaçlanmıştır.

Tez çalışmasına konu olan İstanbul ili gayrimenkul değerlemesi açısından diğer şehirlere göre daha karmaşık bir şehirdir. Düzensiz yapılaşma nedeniyle aynı ilçede m² birim fiyatları birbirinden çok farklı olabilmekte hatta aynı binada yer alan konutların değeri manzara nedeniyle çok farklı olabilmektedir. Bu durum düşünüldüğünde aynı binada deniz manzarası nedeniyle çok farklı olan daire fiyatlarını sistematik bir şekilde denge altına almak için manzara parametresi seçilmiştir. İstanbul ilinin en büyük sorunu olan ulaşım faktörü gayrimenkul değerlerini etkilemekte bu nedenle talep ulaşımın kolay olduğu noktalarda ve Merkezi İş Alanlarına (MİA) yakın ilçelerde yoğunlaşmaktadır. Bakırköy, Beşiktaş, Kadıköy ve Şişli gibi ilçeler bu sebeplerden dolayı tercih edilen ilçelerin başında gelmektedir. Şehir hayatının etkisinden uzaklaşmak için son zamanlarda arsa stoku fazla olan ve yeni konut projeleri geliştirilen Çekmeköy ilçesi de alternatif bir seçenek olmaktadır. Verilerin değer açısından çok geniş bir yelpazede olması, talebin bazı ilçelerde yoğunlaşması nedeniyle veri setinde manzara, ulaşım, gelir seviyesi ve residence hizmetlerinden faydalanma gibi parametreler kullanılarak Yapay Sinir Ağlarının daha etkin bir sonuca ulaşması hedeflenmiştir.

Doğru bir değerlendirme yapabilmek için yukarıda bahsettiğimiz tüm parametreleri gözden geçirmek ve Yapay Sinir Ağları için kullanılan verileri özenle sayısallaştırılmak gerekmektedir. Gerekli parametreleri barındıran verilere ulaşmak ve kullanılan parametreleri doğru şekilde tasarımılamak Yapay Sinir Ağları ile yüksek oranda tutarlı sonuca ulaşmak için önemlidir.

Türkiye’de gayrimenkullerin doğru bir şekilde resmi kurumlara tescili konusunda eksiklikler bulunmaktadır. Vatandaşlar fazla vergi ödememek için gayrimenkullerini değerlerinin altında tapu müdürlüklerine tescil ettirmektedir. Son zamanlarda bazı belediyelerce rayiç bedeller yükseltilerek bu durumun önüne geçilmeye çalışılsa da halen tescil edilen değerlerin çoğunlukla gerçeği yansıtmadığı bilinmektedir. Ayrıca resmi kurumlarda gayrimenkullerin değerlerinin incelenmesi aleniyet ilkesi nedeniyle ilgilisi olmayan 3. şahıslara kapalıdır. Bu sebeple Türkiye’de Yapay Sinir Ağları metodu ile gayrimenkul değerlendirme hakkında yapılan bilimsel çalışma sayısı çok azdır. Konut ve ticari kredi kullanımlarına konu olan gayrimenkuller için lisanslı değerlendirme şirketleri tarafından bankalara hazırlanan raporlar 30 parametre ile Merkez Bankası’na saklanmaktadır. Bu raporlarda banka takip numaraları, hazırlayan firma bilgisi, değerlendirme tarihi, adres bilgisi, tapu bilgileri, yapısal bilgiler, kredi miktarı ve kredi kullanım tarihi gibi veriler bulunmaktadır. Söz konusu verilerin analiz edilmesine izin verilmesinin akademik çalışma sayısını arttıracaklarını ve bu sayede yapay sinir ağları metodu ile gayrimenkul değerlendirme çalışmasının daha etkin sonuçlara ulaşacağı düşünülmektedir.

Bu tez çalışmasında farklı ağ mimarisine sahip 28 adet YSA modeli ile deneme çalışmaları yapılmıştır. Farklı modellerin arasında seçim için başarı ölçütü olarak modelin tahmin ettiği değer ile daha önce değerlendirme çalışmaları neticesinde tespit edilmiş olan değer arasındaki fark kabul edilmiştir. Bu bağlamda bu farkın en düşük olduğu model en başarılı model olarak kabul edilmiştir. Yapılan çalışmaların sonucunda modeller arasında Çok Katmanlı Algılayıcı olan MLP (Multilayer Perceptron) modelinin en başarılı sonuçları verdiği gözlenmiştir. Bankalara yapılan değerlendirme çalışmalarında gayrimenkuller için takdir edilen peşin satışa yönelik piyasa değerleri ile Çok Katmanlı Algılayıcı modeli ile bulunan değerler arasında ortalama +/- %10 fark bulunmaktadır. Gayrimenkuller için %10-%15 civarında bir farkın piyasa koşullarında normal olduğu düşünüldüğünde Çok Katmanlı Algılayıcı modeli ile ulaşılan sonuçlar doğrultusunda Yapay Sinir Ağlarının gayrimenkul değerlemesi için kullanılabilir ve başarılı bir metod olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Alar A., ağdaş V. *Taşınmaz (Gayrimenkul) Değerlemesi*. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Ankara, 2002
- Başbuğ, R., *Yapay Sinir Ağları, Byte Dergisi*, İstanbul, 1994 şubat, sayfa 167.
- Cechin, A., Souto, A. and Gonzalez, M.A., “Real Estate Value at Porto Alegre City Using ANN”. *Proceedings 6th Brazilian Symposium on Neural Networks*, 2000, November
- Do, A.Q. and Grudnitski, G., “A Neural Network Approach to Residential Property Appraisal”, *The Real Estate Appraiser*, 1992, Vol 58, pp. 38-45
- Elmas, . *Yapay Sinir Ağları*. Ankara: Seçkin Yayıncılık, 2003
- Kakıcı, A., *Yapay Sinir Ağlarının Mimarisi ve Yapı Elemanları*. 2010
- Khalafallah, A., “Neural Network Based Model for Predicting Housing Market Performance”. *Tsinghua Science & Technology*, 2008, Vol. 13, pp. 325-328
- Limsombunchai, V. and Samarasinghe, S., “House Price Prediction Using Artificial Neural Network: A Comparative Study with Hedonic Price Model”. *Applied Economics Journal*, 2004, Vol. 9-2, pp. 65-74
- Mora-Esperanza, J.G., “Artificial Intelligence Applied To Real Estate Valuation – An Example for the Appraisal of Madrid”. *Catastro*, 2004, April, pp. 255-265
- Nguyen, N. and A. Cripps., “Predicting housing value: a comparison of multiple regression analysis and artificial neural networks”. *The Journal of Real Estate Research*, 2001, Vol 22 (3): 313-336.
- Özkan, G., Yalpır, S. and Uygunol, O., “An Investigation on the Price Estimation of Residable Real-Estates by Using ANN and Regression Methods”. *The 12th International Conference on Applied Stochastic Models and Data Analysis (ASMDA 2007)* Chania, Crete, Greece,
- Öztemel, E. *Yapay Sinir Ağları*. İstanbul: Papatya Yayıncılık, 2003

- Rossini, P.A., “Artificial Neural Networks versus Multiple Regression in the Valuation of Residential Property”, *Australian Land Economics Review*, 1997, November Vol 3(1)
- SPK, Sermaye Piyasası Kurulu, Uluslararası Değerleme Standartları, Sermaye Piyasasında Uluslararası Değerleme Standartları Hakkında Tebliğ, Seri:VIII, No:45, 2006
- Worzala, E., Lenk, M. and Silva, A., “An Exploration of Neural Networks and Its Application to Real Estate Valuation”. *The Journal of Real Estate Research*, 1995, Vol. 10-2, 185-201
- Zurada, J.M., Levitan, A.S. and Guan, J., “Non-Conventional Approaches to Property Value Assessment”. *Journal of Applied Business Research*, 2006, Vol. 22(3)

ÖZGEÇMİŞ

| | | | | |
|---|--|-----------------------------|----------------------|------------------------------|
| ADI-SOYADI | : ERHAN SARAÇ | | | |
| İKAMETGAH ADRESİ | : Acıbadem Mah. Eczacı Necip Akar Sok. No.5, Daire:1 Üsküdar / İSTANBUL | | | |
| ÖĞRENİM DURUMU(Ayrıntılı) | : Makina Mühendisi Yıldız Teknik Üniversitesi, Makina Fakültesi, Makina Mühendisliği Bölümü (2007) - Lisans | | | |
| MESLEĞİ VE GÖREV UNVANI | : Makina Mühendisi / Değerleme Uzmanı | | | |
| T.C. KİMLİK/PASAPORT NUMARASI | : 48499764652 | | | |
| DAHA ÖNCE ÇALIŞTIĞI İŞYERLERİ | | | | |
| | Kuruluşun Unvanı | Giriş-Ayrılış Tarihi | Görev Unvanı | |
| 1- | EVA Gayrimenkul Değ. A.Ş. | 04.08.2011 - Devam | Değerleme Uzmanı | |
| 2- | RESPA Gayrimenkul Değ. A.Ş. | 02.02.2011 – 31.07.2011 | Değerleme Uzmanı | |
| 3- | HARMONİ Gayrimenkul Değ. A.Ş. | 12.12.2009 – 31.01.2011 | Değerleme Uzmanı | |
| 4- | DONATI Gayrimenkul Değ. A.Ş. | 12.02.2009 – 31.10.2009 | Değerleme Uzmanı | |
| 5- | ANADOLU Gayrimenkul Değ. A.Ş. | 15.05.2007 – 30.11.2008 | Değerleme Uzmanı | |
| VERİLEN ÖNCEKİ DEĞERLEME HİZMETLERİNE İLİŞKİN BİLGİLER | | | | |
| | Değerleme Hizmeti Verilen İşletmenin Unvanı | Değerleme Konusu | Görev Unvanı | |
| | Türkiye Halk Bankası A.Ş. Destek Hizmet Birimi | Makina ve Ekipman Değerleme | Değerleme Uzmanı | |
| | Kredi Garanti Fonu A.Ş. | Makina ve Ekipman Değerleme | Değerleme Uzmanı | |
| | Türkiye İş Bankası A.Ş. | Makina ve Ekipman Değerleme | Değerleme Uzmanı | |
| | Abdulkadir Özcan A.Ş. | Makina ve Ekipman Değerleme | Değerleme Uzmanı | |
| | Zeytinburnu Liman İşletmeleri A.Ş. | Marina Değerleme | Değerleme Uzmanı | |
| | Standard Profil A.Ş. | Makina ve Ekipman Değerleme | Değerleme Uzmanı | |
| | Çukurova Havacılık A.Ş. | Uçak Değerleme | Değerleme Uzmanı | |
| | İstanbul Tersanesi | Tersane Değerleme | Değerleme Uzmanı | |
| | Yapı ve Kredi Bankası A.Ş. | Gemi Değerleme | Değerleme Uzmanı | |
| | Kayseri Şeker Fabrikası A.Ş. | Makina ve Ekipman Değerleme | Değerleme Uzmanı | |
| | Özel Sektörde çalışılan birçok kuruma gayrimenkul ve makina ekipman değerlemesi çalışmalarında son beş yılda görev alınmıştır. | | Değerleme Uzmanı | |
| DEĞERLEME İLE İLGİLİ ALINAN EĞİTİMLER ve SERTİFİKALAR | | | | |
| | Yılı | Eğitimin Süresi | Eğitimin Adı | Sertifika Veren Kurum |
| | 2010 | 18 saat | Makina Bilirkişiliği | MMO |

EK A

**ÇALIŞMADA KULLANILAN
VERİ SETİ**

EK A

| İLÇE | KAT | ALAN | ODA SAYISI | OTOPARK | ASANSÖR | BİNA YAŞI | SİTE | HAVUZ | MANZARA | RESİDENCE | ULAŞIM | GELİR SEVİYESİ | DEĞER |
|------------|-----|------|------------|---------|---------|-----------|------|-------|---------|-----------|--------|----------------|---------|
| ARNAVUTKÖY | 0 | 93 | 4 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 95.000 |
| ARNAVUTKÖY | 2 | 86 | 3 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 80.000 |
| ARNAVUTKÖY | 0 | 95 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 70.000 |
| ATAŞEHİR | 5 | 96 | 4 | 2 | 2 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 170.000 |
| ATAŞEHİR | 17 | 170 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 900.000 |
| ATAŞEHİR | 1 | 110 | 4 | 2 | 2 | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 200.000 |
| ATAŞEHİR | -2 | 71 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 70.000 |
| ATAŞEHİR | 6 | 112 | 4 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 550.000 |
| ATAŞEHİR | 1 | 123 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 520.000 |
| ATAŞEHİR | 3 | 55 | 2 | 2 | 2 | 17 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 175.000 |
| ATAŞEHİR | 2 | 53 | 3 | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 3 | 170.000 |
| ATAŞEHİR | 11 | 135 | 4 | 2 | 2 | 6 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 630.000 |
| ATAŞEHİR | 2 | 140 | 4 | 2 | 2 | 13 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 455.000 |
| ATAŞEHİR | 0 | 38 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 70.000 |
| ATAŞEHİR | 10 | 87 | 3 | 1 | 2 | 15 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 130.000 |
| AVCILAR | 2 | 117 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 135.000 |
| AVCILAR | 2 | 112 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 135.000 |
| AVCILAR | 0 | 144 | 4 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 280.000 |
| AVCILAR | 0 | 85 | 3 | 1 | 1 | 23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 85.000 |
| AVCILAR | 2 | 113 | 4 | 1 | 1 | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 135.000 |
| AVCILAR | 1 | 90 | 3 | 1 | 1 | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 75.000 |

| İLÇE | KAT | ALAN | ODA SAYISI | OTOPARK | ASANSÖR | BİNA YAŞI | SİTE | HAVUZ | MANZARA | RESİDENCE | ULAŞIM | GELİR SEVİYESİ | DEĞER |
|--------------|-----|------|------------|---------|---------|-----------|------|-------|---------|-----------|--------|----------------|---------|
| AVCILAR | 3 | 116 | 4 | 1 | 1 | 21 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 155.000 |
| AVCILAR | 2 | 69 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 100.000 |
| BAĞCILAR | 1 | 90 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 140.000 |
| BAĞCILAR | 4 | 75 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 125.000 |
| BAĞCILAR | -1 | 92 | 3 | 1 | 1 | 22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 80.000 |
| BAĞCILAR | 3 | 93 | 4 | 2 | 1 | 22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 110.000 |
| BAĞCILAR | 1 | 107 | 4 | 1 | 1 | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 155.000 |
| BAĞCILAR | 0 | 110 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 135.000 |
| BAHÇELİEVLER | 2 | 80 | 3 | 1 | 1 | 28 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 200.000 |
| BAHÇELİEVLER | 7 | 128 | 4 | 2 | 2 | 18 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 300.000 |
| BAHÇELİEVLER | 1 | 95 | 4 | 1 | 1 | 30 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 190.000 |
| BAHÇELİEVLER | -2 | 95 | 4 | 1 | 1 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 80.000 |
| BAHÇELİEVLER | 3 | 73 | 3 | 1 | 1 | 36 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 85.000 |
| BAHÇELİEVLER | 2 | 97 | 4 | 1 | 1 | 35 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 240.000 |
| BAHÇELİEVLER | 3 | 85 | 3 | 1 | 1 | 24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 90.000 |
| BAHÇELİEVLER | 4 | 91 | 4 | 1 | 1 | 25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 130.000 |
| BAHÇELİEVLER | 3 | 72 | 3 | 1 | 1 | 24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 120.000 |
| BAHÇELİEVLER | -1 | 55 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 85.000 |
| BAHÇELİEVLER | -1 | 49 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 150.000 |
| BAHÇELİEVLER | 2 | 62 | 3 | 1 | 1 | 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 90.000 |
| BAHÇELİEVLER | 2 | 124 | 4 | 1 | 2 | 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 170.000 |

| İLÇE | KAT | ALAN | ODA SAYISI | OTOPARK | ASANSÖR | BİNA YAŞI | SİTE | HAVUZ | MANZARA | RESİDENCE | ULAŞIM | GELİR SEVİYESİ | DEĞER |
|--------------|-----|------|------------|---------|---------|-----------|------|-------|---------|-----------|--------|----------------|-----------|
| BAHÇELİEVLER | 2 | 156 | 6 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 180.000 |
| BAHÇELİEVLER | 4 | 124 | 6 | 1 | 2 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 150.000 |
| BAHÇELİEVLER | 4 | 104 | 4 | 1 | 1 | 35 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 100.000 |
| BAHÇELİEVLER | 1 | 99 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 150.000 |
| BAHÇELİEVLER | 4 | 134 | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 160.000 |
| BAHÇELİEVLER | 0 | 139 | 4 | 2 | 2 | 22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 330.000 |
| BAHÇELİEVLER | 4 | 79 | 4 | 1 | 1 | 35 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 120.000 |
| BAHÇELİEVLER | 4 | 103 | 4 | 1 | 1 | 35 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 145.000 |
| BAHÇELİEVLER | 2 | 74 | 3 | 1 | 1 | 14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 100.000 |
| BAKIRKÖY | 5 | 244 | 5 | 2 | 2 | 7 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 5 | 2.200.000 |
| BAKIRKÖY | 4 | 90 | 3 | 2 | 1 | 30 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 145.000 |
| BAKIRKÖY | 0 | 94 | 4 | 1 | 1 | 17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 215.000 |
| BAKIRKÖY | 4 | 96 | 4 | 1 | 1 | 37 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 200.000 |
| BAKIRKÖY | 3 | 78 | 3 | 1 | 1 | 32 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 140.000 |
| BAKIRKÖY | 3 | 140 | 4 | 2 | 2 | 21 | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 5 | 700.000 |
| BAKIRKÖY | 4 | 232 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 5 | 2.000.000 |
| BAKIRKÖY | -1 | 34 | 2 | 1 | 1 | 23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 120.000 |
| BAKIRKÖY | 0 | 178 | 5 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 5 | 1.100.000 |
| BAKIRKÖY | -1 | 132 | 4 | 1 | 1 | 29 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 175.000 |
| BAKIRKÖY | 2 | 110 | 5 | 1 | 1 | 20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 140.000 |
| BAKIRKÖY | 4 | 53 | 3 | 1 | 1 | 44 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 100.000 |

| İLÇE | KAT | ALAN | ODA SAYISI | OTOPARK | ASANSÖR | BİNA YAŞI | SİTE | HAVUZ | MANZARA | RESİDENCE | ULAŞIM | GELİR SEVİYESİ | DEĞER |
|------------|-----|------|------------|---------|---------|-----------|------|-------|---------|-----------|--------|----------------|---------|
| BAKIRKÖY | 4 | 112 | 4 | 2 | 2 | 25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 5 | 500.000 |
| BAKIRKÖY | -1 | 111 | 4 | 1 | 1 | 22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 190.000 |
| BAŞAKŞEHİR | 6 | 75 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 110.000 |
| BAŞAKŞEHİR | 6 | 115 | 4 | 2 | 2 | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 200.000 |
| BAŞAKŞEHİR | 2 | 166 | 4 | 2 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 145.000 |
| BAYRAMPAŞA | -1 | 83 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 90.000 |
| BAYRAMPAŞA | 4 | 115 | 6 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 270.000 |
| BAYRAMPAŞA | 2 | 100 | 4 | 1 | 1 | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 200.000 |
| BEŞİKTAŞ | 3 | 78 | 3 | 1 | 1 | 37 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 225.000 |
| BEŞİKTAŞ | 3 | 100 | 3 | 1 | 2 | 39 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 5 | 250.000 |
| BEŞİKTAŞ | -1 | 180 | 4 | 2 | 2 | 27 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 440.000 |
| BEŞİKTAŞ | 0 | 61 | 3 | 2 | 1 | 33 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 285.000 |
| BEŞİKTAŞ | 3 | 85 | 3 | 1 | 1 | 34 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 230.000 |
| BEŞİKTAŞ | 0 | 77 | 4 | 2 | 1 | 25 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 300.000 |
| BEŞİKTAŞ | 2 | 37 | 2 | 1 | 1 | 26 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 5 | 135.000 |
| BEŞİKTAŞ | -1 | 45 | 2 | 1 | 1 | 37 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 110.000 |
| BEŞİKTAŞ | 2 | 110 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 480.000 |
| BEŞİKTAŞ | 3 | 79 | 4 | 1 | 2 | 40 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 5 | 290.000 |
| BEŞİKTAŞ | 5 | 105 | 4 | 2 | 1 | 39 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 475.000 |
| BEŞİKTAŞ | 5 | 107 | 4 | 1 | 1 | 37 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 5 | 360.000 |
| BEŞİKTAŞ | 0 | 55 | 3 | 1 | 1 | 49 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 300.000 |

| İLÇE | KAT | ALAN | ODA SAYISI | OTOPARK | ASANSÖR | BİNA YAŞI | SİTE | HAVUZ | MANZARA | RESİDENCE | ULAŞIM | GELİR SEVİYESİ | DEĞER |
|------------|-----|------|------------|---------|---------|-----------|------|-------|---------|-----------|--------|----------------|-----------|
| BEŞİKTAŞ | 6 | 155 | 4 | 2 | 1 | 47 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 720.000 |
| BEŞİKTAŞ | 2 | 63 | 2 | 1 | 1 | 44 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 5 | 165.000 |
| BEŞİKTAŞ | 4 | 117 | 4 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 5 | 400.000 |
| BEŞİKTAŞ | 1 | 92 | 3 | 1 | 1 | 48 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 5 | 420.000 |
| BEŞİKTAŞ | 0 | 179 | 5 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 5 | 1.150.000 |
| BEŞİKTAŞ | -2 | 60 | 3 | 1 | 1 | 27 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 90.000 |
| BEŞİKTAŞ | 4 | 160 | 5 | 2 | 2 | 17 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 5 | 1.150.000 |
| BEŞİKTAŞ | 1 | 140 | 4 | 2 | 2 | 29 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 575.000 |
| BEŞİKTAŞ | -2 | 60 | 2 | 1 | 1 | 38 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 200.000 |
| BEŞİKTAŞ | 3 | 89 | 4 | 1 | 1 | 37 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 5 | 295.000 |
| BEŞİKTAŞ | 1 | 106 | 3 | 1 | 1 | 41 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 5 | 520.000 |
| BEŞİKTAŞ | 4 | 88 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 5 | 380.000 |
| BEŞİKTAŞ | 14 | 45 | 2 | 2 | 2 | 5 | 2 | 1 | 1 | 3 | 4 | 5 | 650.000 |
| BEYLİKDÜZÜ | 2 | 132 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 160.000 |
| BEYLİKDÜZÜ | 7 | 115 | 4 | 2 | 2 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 165.000 |
| BEYLİKDÜZÜ | 11 | 108 | 4 | 1 | 2 | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 110.000 |
| BEYOĞLU | 1 | 81 | 3 | 1 | 1 | 25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 100.000 |
| BEYOĞLU | 2 | 110 | 4 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 140.000 |
| BEYOĞLU | 2 | 105 | 4 | 1 | 1 | 12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 115.000 |
| BEYOĞLU | 0 | 77 | 3 | 1 | 1 | 14 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 135.000 |
| BEYOĞLU | -2 | 94 | 4 | 1 | 1 | 35 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 85.000 |

| İLÇE | KAT | ALAN | ODA SAYISI | OTOPARK | ASANSÖR | BİNA YAŞI | SİTE | HAVUZ | MANZARA | RESİDENCE | ULAŞIM | GELİR SEVİYESİ | DEĞER |
|--------------|-----|------|------------|---------|---------|-----------|------|-------|---------|-----------|--------|----------------|---------|
| BEYOĞLU | 0 | 98 | 3 | 1 | 2 | 6 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 180.000 |
| BEYOĞLU | 3 | 105 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 115.000 |
| BEYOĞLU | 1 | 76 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 130.000 |
| BEYOĞLU | 0 | 82 | 4 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 120.000 |
| BEYOĞLU | 1 | 74 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 100.000 |
| BEYOĞLU | 1 | 68 | 3 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 100.000 |
| BEYOĞLU | 2 | 100 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 140.000 |
| BEYOĞLU | 3 | 47 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 80.000 |
| BÜYÜKÇEKMECE | 0 | 55 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 55.000 |
| BÜYÜKÇEKMECE | 6 | 147 | 4 | 2 | 2 | 16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 155.000 |
| BÜYÜKÇEKMECE | 3 | 155 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 210.000 |
| BÜYÜKÇEKMECE | 3 | 75 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 120.000 |
| BÜYÜKÇEKMECE | 0 | 80 | 3 | 2 | 1 | 34 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 130.000 |
| BÜYÜKÇEKMECE | 2 | 131 | 4 | 1 | 1 | 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 100.000 |
| BÜYÜKÇEKMECE | 4 | 115 | 4 | 1 | 1 | 18 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 100.000 |
| BÜYÜKÇEKMECE | 1 | 110 | 4 | 1 | 1 | 14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 100.000 |
| BÜYÜKÇEKMECE | 3 | 75 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 110.000 |
| ÇEKMEKÖY | 1 | 80 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 120.000 |
| ÇEKMEKÖY | -1 | 85 | 3 | 2 | 2 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 155.000 |
| ÇEKMEKÖY | 2 | 100 | 4 | 2 | 2 | 10 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 155.000 |
| ÇEKMEKÖY | 5 | 100 | 4 | 2 | 2 | 10 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 140.000 |

| İLÇE | KAT | ALAN | ODA SAYISI | OTOPARK | ASANSÖR | BİNA YAŞI | SİTE | HAVUZ | MANZARA | RESİDENCE | ULAŞIM | GELİR SEVİYESİ | DEĞER |
|----------|-----|------|------------|---------|---------|-----------|------|-------|---------|-----------|--------|----------------|---------|
| ÇEKMEKÖY | 2 | 96 | 4 | 2 | 2 | 14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 115.000 |
| ÇEKMEKÖY | 2 | 100 | 4 | 2 | 2 | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 240.000 |
| ESENLER | 4 | 67 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 90.000 |
| ESENYURT | 6 | 125 | 4 | 2 | 2 | 17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 120.000 |
| ESENYURT | 3 | 148 | 7 | 1 | 1 | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 150.000 |
| ESENYURT | -1 | 110 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 120.000 |
| ESENYURT | 2 | 80 | 3 | 1 | 2 | 12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 110.000 |
| ESENYURT | 9 | 103 | 4 | 1 | 2 | 12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 140.000 |
| ESENYURT | 2 | 107 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 120.000 |
| ESENYURT | -1 | 50 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 45.000 |
| ESENYURT | 0 | 84 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 70.000 |
| ESENYURT | 0 | 76 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 80.000 |
| ESENYURT | 3 | 105 | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 100.000 |
| ESENYURT | 4 | 125 | 4 | 2 | 2 | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 160.000 |
| ESENYURT | 3 | 134 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 170.000 |
| ESENYURT | 8 | 137 | 4 | 2 | 2 | 12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 150.000 |
| ESENYURT | -1 | 60 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 65.000 |
| ESENYURT | 0 | 84 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 90.000 |
| ESENYURT | 3 | 105 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 105.000 |
| ESENYURT | -1 | 73 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 65.000 |
| ESENYURT | 3 | 142 | 6 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 160.000 |

| İLÇE | KAT | ALAN | ODA SAYISI | OTOPARK | ASANSÖR | BİNA YAŞI | SİTE | HAVUZ | MANZARA | RESİDENCE | ULAŞIM | GELİR SEVİYESİ | DEĞER |
|----------|-----|------|------------|---------|---------|-----------|------|-------|---------|-----------|--------|----------------|---------|
| ESENYURT | 1 | 83 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 90.000 |
| ESENYURT | 18 | 56 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 95.000 |
| ESENYURT | -1 | 54 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 65.000 |
| ESENYURT | 4 | 90 | 4 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 105.000 |
| ESENYURT | 3 | 160 | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 155.000 |
| EYÜP | 1 | 60 | 3 | 1 | 1 | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 87.000 |
| EYÜP | 1 | 87 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 100.000 |
| EYÜP | 2 | 135 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 150.000 |
| EYÜP | 3 | 173 | 5 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 230.000 |
| EYÜP | 4 | 92 | 4 | 2 | 2 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 135.000 |
| EYÜP | 1 | 70 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 110.000 |
| EYÜP | 4 | 67 | 3 | 1 | 1 | 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 110.000 |
| EYÜP | -2 | 38 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 65.000 |
| EYÜP | 1 | 82 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 180.000 |
| EYÜP | 2 | 70 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 130.000 |
| EYÜP | -1 | 65 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 75.000 |
| EYÜP | 2 | 58 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 100.000 |
| EYÜP | 2 | 77 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 125.000 |
| EYÜP | 0 | 204 | 5 | 2 | 1 | 10 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 450.000 |
| EYÜP | 1 | 126 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 435.000 |
| EYÜP | 3 | 75 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 270.000 |

| İLÇE | KAT | ALAN | ODA SAYISI | OTOPARK | ASANSÖR | BİNA YAŞI | SİTE | HAVUZ | MANZARA | RESİDENCE | ULAŞIM | GELİR SEVİYESİ | DEĞER |
|---------------|-----|------|------------|---------|---------|-----------|------|-------|---------|-----------|--------|----------------|---------|
| EYÜP | 3 | 70 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 135.000 |
| FATİH | 3 | 77 | 3 | 1 | 1 | 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 150.000 |
| FATİH | 0 | 52 | 3 | 1 | 1 | 37 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 80.000 |
| FATİH | 1 | 70 | 3 | 1 | 1 | 39 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 100.000 |
| FATİH | 0 | 46 | 2 | 1 | 1 | 40 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 80.000 |
| FATİH | 3 | 63 | 3 | 1 | 1 | 42 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 135.000 |
| FATİH | 3 | 105 | 4 | 1 | 2 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 300.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 0 | 67 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 68.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 1 | 75 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 115.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 1 | 83 | 3 | 1 | 1 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 120.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 0 | 124 | 5 | 1 | 1 | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 145.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 0 | 65 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 90.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 3 | 127 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 150.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 2 | 55 | 2 | 1 | 1 | 25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 65.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 2 | 75 | 3 | 1 | 1 | 26 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 65.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 1 | 84 | 4 | 1 | 1 | 21 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 90.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 1 | 86 | 4 | 1 | 1 | 13 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 100.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 0 | 72 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 100.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 2 | 55 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 85.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 0 | 86 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 110.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 0 | 108 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 130.000 |

| İLÇE | KAT | ALAN | ODA SAYISI | OTOPARK | ASANSÖR | BİNA YAŞI | SİTE | HAVUZ | MANZARA | RESİDENCE | ULAŞIM | GELİR SEVİYESİ | DEĞER |
|---------------|-----|------|------------|---------|---------|-----------|------|-------|---------|-----------|--------|----------------|---------|
| GAZİOSMANPAŞA | -2 | 86 | 4 | 1 | 1 | 11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 100.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | -2 | 73 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 80.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 2 | 90 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 140.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 3 | 105 | 4 | 1 | 1 | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 120.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 3 | 166 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 182.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 3 | 178 | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 175.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 0 | 56 | 3 | 1 | 1 | 16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 43.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 3 | 125 | 4 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 170.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | -1 | 68 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 75.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 0 | 107 | 4 | 1 | 1 | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 90.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 4 | 74 | 3 | 2 | 1 | 12 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 105.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 1 | 62 | 3 | 1 | 1 | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 60.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 0 | 61 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 85.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 3 | 74 | 3 | 1 | 1 | 25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 85.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 1 | 89 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 110.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 2 | 102 | 3 | 1 | 1 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 95.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 1 | 69 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 105.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | -1 | 60 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 65.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 2 | 128 | 5 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 140.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 1 | 85 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 105.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 1 | 71 | 3 | 1 | 1 | 11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 60.000 |

| İLÇE | KAT | ALAN | ODA SAYISI | OTOPARK | ASANSÖR | BİNA YAŞI | SİTE | HAVUZ | MANZARA | RESİDENCE | ULAŞIM | GELİR SEVİYESİ | DEĞER |
|---------------|-----|------|------------|---------|---------|-----------|------|-------|---------|-----------|--------|----------------|---------|
| GAZİOSMANPAŞA | 1 | 133 | 4 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 170.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 1 | 78 | 3 | 1 | 1 | 20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 75.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 0 | 80 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 120.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 2 | 83 | 3 | 1 | 1 | 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 90.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | -1 | 65 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 75.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 1 | 100 | 4 | 1 | 2 | 20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 130.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 3 | 69 | 3 | 1 | 1 | 30 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 80.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 3 | 136 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 155.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 3 | 135 | 6 | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 500.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 1 | 91 | 3 | 1 | 1 | 17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 95.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 10 | 80 | 3 | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 205.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 3 | 145 | 6 | 1 | 1 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 250.000 |
| GAZİOSMANPAŞA | 0 | 75 | 4 | 1 | 1 | 11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 110.000 |
| GÜNGÖREN | 0 | 82 | 4 | 2 | 1 | 44 | 2 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 160.000 |
| GÜNGÖREN | 1 | 76 | 4 | 1 | 1 | 35 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 105.000 |
| GÜNGÖREN | 3 | 90 | 4 | 1 | 1 | 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 135.000 |
| GÜNGÖREN | 4 | 234 | 8 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 485.000 |
| GÜNGÖREN | 1 | 88 | 4 | 1 | 1 | 38 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 3 | 160.000 |
| GÜNGÖREN | 2 | 101 | 4 | 1 | 1 | 23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 105.000 |
| GÜNGÖREN | 2 | 131 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 190.000 |
| GÜNGÖREN | 2 | 145 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 400.000 |

| İLÇE | KAT | ALAN | ODA SAYISI | OTOPARK | ASANSÖR | BİNA YAŞI | SİTE | HAVUZ | MANZARA | RESİDENCE | ULAŞIM | GELİR SEVİYESİ | DEĞER |
|----------|-----|------|------------|---------|---------|-----------|------|-------|---------|-----------|--------|----------------|---------|
| GÜNGÖREN | 6 | 109 | 4 | 1 | 2 | 23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 200.000 |
| KADIKÖY | -1 | 60 | 2 | 1 | 1 | 33 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 150.000 |
| KADIKÖY | 3 | 175 | 5 | 2 | 2 | 9 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 410.000 |
| KADIKÖY | 1 | 72 | 3 | 1 | 1 | 33 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 125.000 |
| KADIKÖY | 7 | 107 | 4 | 2 | 2 | 26 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 165.000 |
| KADIKÖY | 5 | 88 | 4 | 2 | 2 | 22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 180.000 |
| KADIKÖY | 3 | 94 | 3 | 1 | 1 | 45 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 180.000 |
| KADIKÖY | 0 | 77 | 4 | 2 | 1 | 36 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 135.000 |
| KADIKÖY | 1 | 121 | 4 | 1 | 2 | 13 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 450.000 |
| KADIKÖY | 3 | 99 | 4 | 1 | 1 | 25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 240.000 |
| KADIKÖY | 9 | 115 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 390.000 |
| KADIKÖY | 1 | 110 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 340.000 |
| KADIKÖY | 0 | 89 | 3 | 1 | 2 | 25 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 155.000 |
| KADIKÖY | 2 | 83 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 360.000 |
| KADIKÖY | 4 | 100 | 3 | 2 | 2 | 34 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 290.000 |
| KADIKÖY | 2 | 90 | 4 | 1 | 1 | 41 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 200.000 |
| KADIKÖY | 2 | 108 | 4 | 1 | 1 | 23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 250.000 |
| KADIKÖY | 1 | 70 | 3 | 1 | 1 | 40 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 135.000 |
| KADIKÖY | 0 | 63 | 3 | 1 | 1 | 41 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 130.000 |
| KADIKÖY | 0 | 63 | 3 | 1 | 1 | 40 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 130.000 |
| KADIKÖY | 14 | 135 | 5 | 2 | 2 | 25 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 430.000 |

| İLÇE | KAT | ALAN | ODA SAYISI | OTOPARK | ASANSÖR | BİNA YAŞI | SİTE | HAVUZ | MANZARA | RESİDENCE | ULAŞIM | GELİR SEVİYESİ | DEĞER |
|-----------|-----|------|------------|---------|---------|-----------|------|-------|---------|-----------|--------|----------------|---------|
| KADIKÖY | 8 | 144 | 5 | 2 | 2 | 17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 330.000 |
| KADIKÖY | 6 | 138 | 4 | 1 | 2 | 17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 400.000 |
| KAĞITHANE | 0 | 79 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 118.000 |
| KAĞITHANE | -1 | 60 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 98.000 |
| KAĞITHANE | 5 | 70 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 140.000 |
| KAĞITHANE | -1 | 73 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 105.000 |
| KAĞITHANE | 0 | 65 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 100.000 |
| KAĞITHANE | 2 | 107 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 165.000 |
| KAĞITHANE | 3 | 66 | 3 | 1 | 1 | 22 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 100.000 |
| KAĞITHANE | 1 | 87 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 165.000 |
| KAĞITHANE | 3 | 80 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 120.000 |
| KAĞITHANE | 2 | 105 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 115.000 |
| KAĞITHANE | 1 | 86 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 165.000 |
| KAĞITHANE | 0 | 65 | 2 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 110.000 |
| KAĞITHANE | 2 | 121 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 120.000 |
| KAĞITHANE | 1 | 62 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 110.000 |
| KAĞITHANE | 3 | 143 | 5 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 235.000 |
| KAĞITHANE | 3 | 72 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 145.000 |
| KAĞITHANE | 2 | 125 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 165.000 |
| KAĞITHANE | 0 | 56 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 85.000 |
| KAĞITHANE | 1 | 95 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 140.000 |

| İLÇE | KAT | ALAN | ODA SAYISI | OTOPARK | ASANSÖR | BİNA YAŞI | SİTE | HAVUZ | MANZARA | RESİDENCE | ULAŞIM | GELİR SEVİYESİ | DEĞER |
|--------------|-----|------|------------|---------|---------|-----------|------|-------|---------|-----------|--------|----------------|---------|
| KAĞITHANE | 3 | 103 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 175.000 |
| KARTAL | 0 | 72 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 115.000 |
| KARTAL | 1 | 108 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 150.000 |
| KARTAL | 7 | 150 | 4 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 3 | 520.000 |
| KARTAL | 7 | 100 | 4 | 2 | 2 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 165.000 |
| KARTAL | 5 | 90 | 4 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 210.000 |
| KÜÇÜKÇEKMECE | 1 | 70 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 2 | 95.000 |
| KÜÇÜKÇEKMECE | -1 | 52 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 70.000 |
| KÜÇÜKÇEKMECE | 0 | 90 | 3 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 210.000 |
| KÜÇÜKÇEKMECE | 1 | 102 | 3 | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 225.000 |
| KÜÇÜKÇEKMECE | 2 | 97 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 150.000 |
| MALTEPE | 1 | 115 | 4 | 1 | 1 | 22 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 250.000 |
| MALTEPE | 0 | 47 | 3 | 1 | 1 | 37 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 120.000 |
| MALTEPE | 2 | 115 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 230.000 |
| MALTEPE | 1 | 87 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 215.000 |
| PENDİK | 1 | 96 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 135.000 |
| SANCAKTEPE | 3 | 90 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 100.000 |
| SANCAKTEPE | 1 | 170 | 6 | 2 | 2 | 11 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 200.000 |
| SARIYER | -1 | 58 | 4 | 2 | 2 | 16 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 160.000 |
| SARIYER | 2 | 133 | 4 | 1 | 1 | 23 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 4 | 380.000 |
| SARIYER | 1 | 108 | 4 | 2 | 2 | 14 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 325.000 |

| İLÇE | KAT | ALAN | ODA SAYISI | OTOPARK | ASANSÖR | BİNA YAŞI | SİTE | HAVUZ | MANZARA | RESİDENCE | ULAŞIM | GELİR SEVİYESİ | DEĞER |
|------------|-----|------|------------|---------|---------|-----------|------|-------|---------|-----------|--------|----------------|---------|
| SARIYER | 4 | 125 | 4 | 2 | 1 | 22 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 4 | 375.000 |
| SARIYER | 1 | 90 | 3 | 1 | 1 | 32 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 225.000 |
| SARIYER | 3 | 138 | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 350.000 |
| SİLİVRİ | 1 | 85 | 3 | 1 | 1 | 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 75.000 |
| SİLİVRİ | 0 | 140 | 4 | 1 | 1 | 26 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 110.000 |
| SİLİVRİ | 1 | 91 | 4 | 1 | 1 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 75.000 |
| SULTANGAZİ | 2 | 88 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 105.000 |
| SULTANGAZİ | 1 | 80 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 85.000 |
| SULTANGAZİ | 0 | 90 | 3 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 80.000 |
| SULTANGAZİ | 3 | 91 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 90.000 |
| SULTANGAZİ | 1 | 68 | 3 | 1 | 1 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 70.000 |
| SULTANGAZİ | 1 | 71 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 85.000 |
| SULTANGAZİ | -1 | 29 | 2 | 1 | 1 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 25.000 |
| SULTANGAZİ | 0 | 44 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 45.000 |
| SULTANGAZİ | 1 | 93 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 115.000 |
| SULTANGAZİ | 1 | 88 | 3 | 1 | 1 | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 85.000 |
| SULTANGAZİ | -1 | 49 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 50.000 |
| SULTANGAZİ | 2 | 70 | 3 | 1 | 1 | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 70.000 |
| SULTANGAZİ | -1 | 84 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 70.000 |
| SULTANGAZİ | 2 | 77 | 3 | 1 | 1 | 23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 70.000 |
| SULTANGAZİ | 0 | 78 | 3 | 1 | 1 | 19 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 60.000 |

| İLÇE | KAT | ALAN | ODA SAYISI | OTOPARK | ASANSÖR | BİNA YAŞI | SİTE | HAVUZ | MANZARA | RESİDENCE | ULAŞIM | GELİR SEVİYESİ | DEĞER |
|------------|-----|------|------------|---------|---------|-----------|------|-------|---------|-----------|--------|----------------|---------|
| SULTANGAZİ | 0 | 71 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 60.000 |
| SULTANGAZİ | 0 | 101 | 4 | 1 | 1 | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 100.000 |
| SULTANGAZİ | 1 | 63 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 75.000 |
| SULTANGAZİ | 2 | 79 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 95.000 |
| SULTANGAZİ | 2 | 59 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 85.000 |
| SULTANGAZİ | 1 | 64 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 65.000 |
| SULTANGAZİ | 1 | 83 | 4 | 1 | 1 | 19 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 85.000 |
| SULTANGAZİ | 0 | 78 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 85.000 |
| SULTANGAZİ | 2 | 77 | 3 | 1 | 1 | 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 85.000 |
| ŞİŞLİ | 3 | 67 | 3 | 1 | 1 | 23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 160.000 |
| ŞİŞLİ | 1 | 53 | 2 | 1 | 2 | 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 140.000 |
| ŞİŞLİ | -1 | 54 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 140.000 |
| ŞİŞLİ | 3 | 55 | 2 | 1 | 1 | 33 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 90.000 |
| ŞİŞLİ | -1 | 78 | 3 | 1 | 1 | 23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 125.000 |
| ŞİŞLİ | 7 | 130 | 4 | 1 | 2 | 46 | 1 | 1 | 2 | 1 | 4 | 4 | 400.000 |
| ŞİŞLİ | 3 | 88 | 4 | 1 | 2 | 31 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 210.000 |
| ŞİŞLİ | 1 | 57 | 3 | 1 | 2 | 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 160.000 |
| ŞİŞLİ | 4 | 65 | 3 | 1 | 1 | 31 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 110.000 |
| ŞİŞLİ | 6 | 140 | 3 | 1 | 2 | 42 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 470.000 |
| ŞİŞLİ | 0 | 128 | 3 | 1 | 1 | 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 400.000 |
| ŞİŞLİ | 2 | 94 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 225.000 |

| İLÇE | KAT | ALAN | ODA SAYISI | OTOPARK | ASANSÖR | BİNA YAŞI | SİTE | HAVUZ | MANZARA | RESİDENCE | ULAŞIM | GELİR SEVİYESİ | DEĞER |
|----------|-----|------|------------|---------|---------|-----------|------|-------|---------|-----------|--------|----------------|-----------|
| ŞİŞLİ | 1 | 65 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 110.000 |
| ŞİŞLİ | 2 | 77 | 4 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 145.000 |
| ŞİŞLİ | 1 | 57 | 3 | 1 | 1 | 32 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 140.000 |
| ŞİŞLİ | 1 | 89 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 165.000 |
| ŞİŞLİ | -1 | 134 | 6 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 400.000 |
| ŞİŞLİ | 24 | 205 | 4 | 2 | 2 | 14 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 4 | 2.200.000 |
| ŞİŞLİ | -1 | 63 | 3 | 1 | 2 | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 90.000 |
| ŞİŞLİ | 5 | 95 | 4 | 1 | 1 | 39 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 200.000 |
| ŞİŞLİ | 0 | 54 | 2 | 1 | 1 | 46 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 160.000 |
| ŞİŞLİ | 4 | 98 | 4 | 1 | 1 | 23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 230.000 |
| ŞİŞLİ | 31 | 155 | 4 | 2 | 2 | 7 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 1.900.000 |
| ŞİŞLİ | 2 | 38 | 3 | 1 | 1 | 12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 95.000 |
| ŞİŞLİ | 2 | 117 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 400.000 |
| ŞİŞLİ | 1 | 70 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 180.000 |
| ŞİŞLİ | 3 | 128 | 4 | 1 | 1 | 35 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 440.000 |
| ŞİŞLİ | 3 | 59 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 4 | 180.000 |
| ÜMRANİYE | -1 | 85 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 105.000 |
| ÜMRANİYE | 4 | 120 | 4 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 220.000 |
| ÜMRANİYE | 0 | 60 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 70.000 |
| ÜMRANİYE | 11 | 116 | 4 | 2 | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 240.000 |
| ÜMRANİYE | 3 | 110 | 4 | 2 | 2 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 160.000 |

| İLÇE | KAT | ALAN | ODA SAYISI | OTOPARK | ASANSÖR | BİNA YAŞI | SİTE | HAVUZ | MANZARA | RESİDENCE | ULAŞIM | GELİR SEVİYESİ | DEĞER |
|----------|-----|------|------------|---------|---------|-----------|------|-------|---------|-----------|--------|----------------|---------|
| ÜMRANİYE | 11 | 123 | 4 | 2 | 2 | 5 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 250.000 |
| ÜMRANİYE | 3 | 84 | 3 | 1 | 1 | 27 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 85.000 |
| ÜMRANİYE | 8 | 154 | 5 | 2 | 2 | 12 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 340.000 |
| ÜMRANİYE | 5 | 134 | 4 | 2 | 2 | 9 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 255.000 |
| ÜMRANİYE | 2 | 136 | 4 | 1 | 2 | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 175.000 |
| ÜMRANİYE | 0 | 59 | 2 | 1 | 2 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 50.000 |
| ÜMRANİYE | 5 | 64 | 2 | 1 | 1 | 20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 65.000 |
| ÜMRANİYE | 2 | 100 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 160.000 |
| ÜMRANİYE | 2 | 145 | 4 | 2 | 2 | 7 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 245.000 |
| ÜMRANİYE | 8 | 95 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 180.000 |
| ÜMRANİYE | 3 | 73 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 95.000 |
| ÜMRANİYE | 1 | 109 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 215.000 |
| ÜMRANİYE | 3 | 65 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 135.000 |
| ÜMRANİYE | 0 | 60 | 3 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 110.000 |
| ÜMRANİYE | 2 | 70 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 110.000 |
| ÜMRANİYE | 1 | 118 | 4 | 2 | 2 | 5 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 250.000 |
| ÜMRANİYE | 1 | 79 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 90.000 |
| ÜMRANİYE | 0 | 101 | 4 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 130.000 |
| ÜMRANİYE | 0 | 107 | 4 | 1 | 2 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 225.000 |
| ÜMRANİYE | -1 | 55 | 3 | 1 | 1 | 12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 105.000 |
| ÜMRANİYE | 1 | 108 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 220.000 |

| İLÇE | KAT | ALAN | ODA SAYISI | OTOPARK | ASANSÖR | BİNA YAŞI | SİTE | HAVUZ | MANZARA | RESİDENCE | ULAŞIM | GELİR SEVİYESİ | DEĞER |
|-------------|-----|------|------------|---------|---------|-----------|------|-------|---------|-----------|--------|----------------|---------|
| ÜMRANİYE | 2 | 75 | 4 | 1 | 2 | 15 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 140.000 |
| ÜMRANİYE | 4 | 56 | 2 | 2 | 2 | 5 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 280.000 |
| ÜMRANİYE | 6 | 93 | 4 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 220.000 |
| ÜSKÜDAR | -1 | 82 | 3 | 1 | 1 | 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 90.000 |
| ÜSKÜDAR | -1 | 73 | 3 | 1 | 1 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 110.000 |
| ÜSKÜDAR | 3 | 92 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 270.000 |
| ÜSKÜDAR | 3 | 83 | 4 | 1 | 1 | 36 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 260.000 |
| ÜSKÜDAR | 0 | 82 | 3 | 1 | 1 | 46 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 3 | 430.000 |
| ÜSKÜDAR | 1 | 116 | 4 | 1 | 1 | 36 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 160.000 |
| ÜSKÜDAR | 2 | 115 | 4 | 1 | 1 | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 130.000 |
| ÜSKÜDAR | -1 | 74 | 4 | 1 | 1 | 40 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 95.000 |
| ÜSKÜDAR | 1 | 65 | 3 | 1 | 1 | 29 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 145.000 |
| ÜSKÜDAR | 3 | 92 | 4 | 2 | 1 | 22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 140.000 |
| ÜSKÜDAR | 0 | 101 | 4 | 1 | 1 | 24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 140.000 |
| ZEYTİNBURNU | 3 | 56 | 3 | 1 | 1 | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 75.000 |
| ZEYTİNBURNU | 3 | 67 | 3 | 1 | 1 | 17 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 80.000 |
| ZEYTİNBURNU | 0 | 44 | 2 | 1 | 1 | 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 65.000 |
| ZEYTİNBURNU | 17 | 101 | 4 | 2 | 2 | 23 | 2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 210.000 |
| ZEYTİNBURNU | 3 | 95 | 4 | 1 | 1 | 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 150.000 |
| ZEYTİNBURNU | 21 | 77 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 300.000 |
| ZEYTİNBURNU | 1 | 58 | 3 | 1 | 1 | 33 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 80.000 |

EK B

KULLANILAN VERİ SETİNDEKİ GAYRİMENKULLERİN HARİTA ÜZERİNDEKİ KONUMLARI

EK B



Veri setinde kullanılan gayrimenkullerin konumları