



ANKARA
HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**KONUT DEĞERİNE ETKİ EDEN JEOLojİK
FAKTÖRLERİN AHP ANALİZİ YÖNTEMİ İLE
DEĞERLENDİRİLMESİ: ANKARA-KONYA-BOLU
ÖRNEĞİ**

Mahmut ER

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Aslı ÖZDARICI OK**

**İkinci Danışman
Doç. Dr. Hakan A. NEFESLİOĞLU**

**YÜKSEK LİSANS
TAPU KADASTRO ANABİLİM DALI
TAŞINMAZ DEĞERLEME VE YÖNETİMİ BİLİM DALI**

OCAK 2022



**KONUT DEĞERİNE ETKİ EDEN JEOLojİK FAKTÖRLERİN
AHP ANALİZİ YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ:
ANKARA-KONYA-BOLU ÖRNEĞİ**

Mahmut ER

**YÜKSEK LİSANS
TAPU KADASTRO ANABİLİM DALI
TAŞINMAZ DEĞERLEME VE YÖNETİMİ BİLİM DALI**

**ANKARA HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

OCAK 2022

ETİK BEYAN

Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

(İmza)

(Mahmut ER)

(19.01.2022)

KONUT DEĞERİNE ETKİ EDEN JEOLJİK FAKTÖRLERİN AHP ANALİZİ YÖNTEMİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ: ANKARA-KONYA-BOLU ÖRNEĞİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Mahmut ER

ANKARA HACI BAYRAM VELİ ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Ocak 2022

ÖZET

Konut değerine etki eden jeolojik faktörlerin tespit edilmesi ve önceliklerinin belirlenmesi, konut değerinin tespiti ve yatırımların bu kapsamda uygun şekilde değerlendirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Konut değerine etki eden jeolojik faktörler değerlendirilirken bu faktörlerin kendi aralarındaki hiyerarşilerinin tespit edilmesi de ayrıca önem taşımaktadır. Türkiye’de uygulanan konut değerlendirme çalışmalarında pek çok kriter değerlemeye tabi tutulsa da jeolojik faktörlerin konut değerlemesinde etkileri göz ardı edilmektedir. Konutun değeri tespit edilirken bulunduğu konum, kat, cephe, hukuki özellikleri ve alışveriş merkezleri ile toplu ulaşma olan mesafeleri konutun değerini etkileyecek faktörler olarak belirlenirken aynı konuta tesir edecek jeolojik faktörler genel anlamda hiçbir şekilde değerlemeye dahil edilmemektedir. Bu çalışma yapılırken öncelikle konut değerine etki edecek jeolojik faktörler, ardından bu faktörlerin konut değerlerine etkilerinin öncelikleri AHP yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. AHP analizleri için XLSAT 2021.1.1 yazılımı kullanılmış ve bu yazılım aracılığı ile karşılaştırma matrisleri oluşturulmuştur. Oluşturulan karşılaştırma matrisleri ile konut değerine etki eden jeolojik faktörlerin öncelikleri belirlenmiştir. Konut değerine etki eden jeolojik faktörlerin mekânsal olarak farklılık göstermesi nedeni ile çalışmada Türkiye’den 3 farklı test alanı; Ankara, Bolu ve Konya illeri, kullanılarak bu alanlarda yer alan konutların maruz kalacakları etkiler kıyaslanmıştır. Çalışmada Ankara ilinde Çankaya ilçesi, İlkbahar Mahallesi, Bolu ili Gerede ilçesi ve Konya ili Karapınar ilçesinde bulunan konutların kat yüksekliklerine ve konumlarına bağlı olarak maruz kalacakları jeolojik faktörlerin öncelikleri sıralanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda konut değerine etki eden jeolojik faktörlerin konuma bağlı olarak öncelikleri her çalışma alanı için ayrı ayrı belirlenmiştir. Ankara ilinde Çankaya ilçesi, İlkbahar Mahallesi ve çevresinde yüzey ve yeraltı suları, Bolu ili Gerede ilçesinde depremsellik, Konya ili Karapınar ilçesinde ise karstik yapılardan kaynaklı çökmeler konut değerlerini etkileyen en önemli jeolojik faktörler olarak belirlenmiştir. Yapılan çalışma ile değerlendirme çalışmalarının bireysel olarak değil, konusunda uzman heyetler ile disiplinler arası bir şekilde yapılması ve uygulamaya geçirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Konut değerlemesi esnasında çalışma konusu olan jeolojik faktörler başta olmak üzere diğer meslek disiplinlerinin de ilgi alanına giren etkiler detaylı olarak incelenmeli ve konut değerlendirme çalışmaları teknik ve bilimsel bir ortamda yasal düzenlemelere bağlı olarak kapsamlı şekilde yapılmalıdır.

Bilim Kodu :

Anahtar Kelimeler : Taşınmaz, Konut, Değerleme, Jeoloji, AHP

Sayfa Adedi : 124

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Aslı ÖZDARICI OK, Doç.Dr. Hakan A. NEFESLİOĞLU

Öğrenci ORCID ID : Mahmut ER, 0000-0002-9437-9634

EVALUATION OF GEOLOGICAL FACTORS AFFECTING THE REAL ESTATE VALUE BY AHP ANALYSIS: ANKARA-KONYA-BOLU EXAMPLE

(M.Sc. Thesis)

Mahmut ER

ANKARA HACI BAYRAM VELİ UNIVERSITY THE INSTITUTE OF GRADUATE STUDIES

January 2022

ABSTRACT

Determining the geological factors affecting the real estate value and determining their priorities are of great importance in terms of determining the housing value and appropriately evaluating the investments in this context. While evaluating the geological factors affecting the real estate value, it is also important to determine the hierarchies of these factors among themselves. Although many criteria are evaluated in real estate valuation studies applied in Turkey, the effects of geological factors on real estate valuation are ignored. While determining the value of the house, its location, floor, facade, legal features and distances to shopping centers and public transportation are determined as factors that will affect the value of the house, while geological factors that will affect the same house are not included in the valuation in general. While conducting this study, first of all, the geological factors that will affect the real estate value, and then the priorities of the effects of these factors on the housing values were determined by using the AHP method. XLSAT 2021.1.1 software was used for AHP analysis and comparison matrices were created through this software. With the comparison matrices created, the priorities of the geological factors affecting the real estate value were determined. Due to the spatial variation of the geological factors affecting the real estate value, three different test areas from Turkey in the study; Ankara, Bolu and Konya provinces, the effects of the residences in these areas were compared. In the study, the priorities of the geological factors that the residences in Ankara province, Çankaya district, İlkbahar neighbourhood, Bolu province Gerede district and Konya province Karapınar district will be exposed to depending on their floor heights and locations are listed. As a result of the study, the priorities of the geological factors affecting the real estate value depending on the location were determined separately for each study area. Surface and underground waters in and around İlkbahar neighbourhood in Ankara province, seismicity, and faults in Bolu province Gerede district, collapses caused by karstic structures (sink holes) in Konya province Karapınar district were determined as the most important geological factors affecting real estate values. With the study, it was concluded that valuation studies should not be carried out individually but should be carried out and implemented in an interdisciplinary way with expert committees. During the real estate valuation, the effects that are of interest to other professional disciplines, especially the geological factors that are the subject of study, should be examined in detail and real estate valuation studies should be carried out in a technical and scientific environment in accordance with legal regulations.

Science Code :

Key Words : Real Estate, Real estate, Evaluation, Geology, AHP

Page Number : 124

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Aslı Özdarıcı OK,
Assoc. Prof. Dr. Hakan A. NEFESLIOGLU

Student ORCID ID : Mahmut ER, 0000-0002-9437-9634

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLOLARIN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xiii
RESİMLERİN LİSTESİ.....	xiv
HARİTALARIN LİSTESİ	xv
KISALTMALAR.....	xvi
1. GİRİŞ	1
2. TAŞINMAZ (GAYRİMENKUL) ve KONUT TANIMLAMALARI.....	5
3. DEĞERLEME ÇALIŞMALARINDA DÜNYA VE TÜRKİYE ÖRNEKLERİ İLE GÜNCEL ÇALIŞMALARA İLİŞKİN ÖRNEKLEMELER.....	7
3.1. Değerleme Çalışmalarında Dünya Örneklemeleri	7
3.2. Değerleme Çalışmalarında Türkiye Örnekleri	8
4. TAŞINMAZ (GAYRİMENKUL) ve KONUT DEĞERİNİN BELİRLEME İLKE ve YÖNTEMLERİ.....	13
4.1 Geleneksel Yöntemler.....	14
4.2 Karşılaştırma (Emsal) Değerleme Yöntemi	15
4.3 Maliyet Yöntemi	15
4.4 Gelir İndirgeme Yaklaşımları	16

4.5 Modern Yöntemler	18
4.5.1 Yapay Sinir Ağları ile Değerleme Yöntemi.....	18
4.5.2 Bulanık Mantık ile Değerleme Yöntemi	18
4.5.3 Konumsal Analiz ile Değerleme Yöntemi	19
4.5.4 Hedonik Fiyat Analizi	19
4.5.6 Çoklu Regresyon Analizi	19
4.5.7 Nominal Yöntem.....	19
4.5.8 Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP).....	20
5. KONUT DEĞERİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER ve FAKTÖR TANIMLARI	29
5.1. Konutun Bulunduğu Yerin Konumu	30
5.2. Konutun Bulunduğu Yerin Arsa Özellikleri	30
5.3. Konutun Bulunduğu Arsanın Geometrisi ve Alanı.....	31
5.4. Konutun Bulunduğu Arsanın Bitişik-Ayrık-Blok Nizam Olması.....	31
5.5. Konutun Bulunduğu Arsanın DOP Kesinti Durumu	32
5.6. Konutun Bulunduğu Bina Taban Alanı, TAKS-KAKS Oranları ile Emsal	33
5.7. Taşınmazın Hukuki Durumu.....	33
5.8. Jeolojik Faktörler	34
5.9. Konutun Bulunduğu Çevrenin Yapılaşma Koşulları, Sosyo-Ekonomik Durumu ve Ulaşım Olanakları	35
5.10. Kentsel Dönüşüm ve Kamulaştırma Durumu	36
6. KONUT DEĞERİNE ETKİ EDEN JEOLJİK FAKTÖRLER ve ÖRNEK OLAY ÖRNEKLEMELERİ	37

6.1. Yüzey ve Yeraltıları Etkisi	37
6.2. Depremsellik (Diri Fay Etkisi).....	39
6.3. Zemin Kaynaklı Etkiler.....	47
6.4. Heyelan (Kütle Hareketleri).....	48
6.5. Oturma	51
6.6. Karstlaşma (Karstik Boşluklar).....	52
6.7. Çökme ve Tasman (Maden Yapıları).....	54
6.8. Jeotermal Faydalar	54
6.9. Bina Yapı Malzemesi Jeolojik Kökeni (Pomza, perlit vb.)	55
6.10. Tıbbi Jeolojik Materyal (Radon Gazı, asbest, silika vb.).....	56
7. ANKET DEĞERLENDİRME- AHP ANALİZ KARŞILAŞTIRMA MATRİSLERİ ve TARTIŞMA	61
7.1. Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi AHP Değerleme Çalışması Karşılaştırma Matrisleri.....	67
7.2. Bolu-Gerede AHP Değerleme Çalışması Karşılaştırma Matrisleri	80
7.3. Konya-Karapınar AHP Değerleme Çalışması Karşılaştırma Matrisleri	92
8. YAPILAN ANALİZLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ ve SONUÇLARIN GÜNCEL PİYASA FİYATLARI İLE KARŞILAŞTIRILMASI.....	105
9.SONUÇLAR VE ÖNERİLER	109
KAYNAKLAR	115
ÖZGEÇMİŞ.....	125

TABLolarIN LİSTESİ

Tablo	Sayfa
Tablo 4. 1 Önem Derecesi Ölçeği, Saaty 1990	21
Tablo 4. 2 Karşılaştırma Matrisleri Boyuna Göre RI değerleri	25
Tablo 6. 1 İzmir ilçelerinde satılık konut fiyatlarının 1 ay içerisindeki değişimi (harmonigd.com.tr, 2020)	40
Tablo 6. 2 İzmir ilçelerinde kiralık konut fiyatlarının 1 ay içerisindeki değişimi (harmonigd.com.tr, 2020)	41
Tablo 7. 1 Konut Değerine Etki Eden Faktörler	61
Tablo 7. 2 Faktörlere Göre Öncelik Ortalamaları	63
Tablo 7. 3 Alt Faktör Öncelik Karşılaştırması	63
Tablo 7. 4 Faktör- Alternatif Öncelik Ortalamaları	65
Tablo 7. 5 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Jeolojik Faktörler Karşılaştırma Matris	68
Tablo 7. 6 Ankara- İlkbahar Mahallesi Faktörlere Göre Öncelik Ortalamaları	69
Tablo 7. 7 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Yüzey ve Yeraltıları Karşılaştırma Matrisi	70
Tablo 7. 8 Ankara-İlkbahar Mahallesi Alt Faktör Öncelikleri.....	70
Tablo 7. 9 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Tıbbi Jeolojik Materyal (Radon gazı, asbest, silika vb.) Karşılaştırma Matrisi	71
Tablo 7. 10 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Yüzey Suları Etkisi Karşılaştırma Matrisi	71
Tablo 7. 11 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Yeraltıları Etkisi Karşılaştırma Matrisi	72
Tablo 7. 12 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Diri Fay Etkisi Karşılaştırma Matrisi	72

Tablo 7. 13 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Zemin Kaynaklı Etkiler Karşılaştırma Matrisi.....	72
Tablo 7. 14 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Kütle Hareketleri Etkisi Karşılaştırma Matrisi.....	73
Tablo 7. 15 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Oturma Etkisi Karşılaştırma Matrisi	73
Tablo 7. 16 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Karstik Boşluklar Etkisi Karşılaştırma Matrisi.....	74
Tablo 7. 17 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Maden Yapıları Etkisi Karşılaştırma Matrisi	74
Tablo 7. 18 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Jeotermal Faydalar Etkisi Karşılaştırma Matrisi.....	75
Tablo 7. 19 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Bina Yapı Malzemesi Etkisi Karşılaştırma Matrisi.....	75
Tablo 7. 20 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Radon Gazı Etkisi Karşılaştırma Matrisi	75
Tablo 7. 21 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Asbest Etkisi Karşılaştırma Matrisi	76
Tablo 7. 22 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Silika Etkisi Karşılaştırma Matrisi	76
Tablo 7. 23 Ankara-İlkbahar Mahallesi Faktör- Alternatif Öncelikleri.....	77
Tablo 7. 24 Bolu-Gerede Jeolojik Faktörler Karşılaştırma Matrisi	81
Tablo 7. 25 Bolu Gerede Faktörlere Göre Öncelik Ortalamaları.....	82
Tablo 7. 26 Bolu-Gerede Yüzey ve Yeraltı suları Etkisi	83
Tablo 7. 27 Bolu-Gerede Yüzey ve Yeraltısuları Etkisi Karşılaştırma Matrisi	83
Tablo 7. 28 Bolu-Gerede Tıbbi Jeolojik Materyal Karşılaştırma Matrisi.....	84
Tablo 7. 29 Bolu-Gerede Yüzey Suları Etkisi Karşılaştırma Matrisi	84

Tablo 7. 30 Bolu-Gerede Yeraltısuları Etkisi Karşılaştırma Matrisi	84
Tablo 7. 31 Bolu-Gerede Diri Fay Etkisi Karşılaştırma Matrisi.....	85
Tablo 7. 32 Bolu-Gerede Zemin Kaynaklı Etkiler Karşılaştırma Matrisi.....	85
Tablo 7. 33 Bolu-Gerede Kütle Hareketleri Etkisi Karşılaştırma Matrisi	85
Tablo 7. 34 Bolu-Gerede Oturma Etkisi Karşılaştırma Matrisi	86
Tablo 7. 35 Bolu-Gerede Karstik Boşluk Etkisi Karşılaştırma Matrisi	86
Tablo 7. 36 Bolu-Gerede Maden Yapıları Etkisi Karşılaştırma Matrisi	87
Tablo 7. 37 Bolu-Gerede Jeotermal Faydalar Etkisi Karşılaştırma Matrisi.....	87
Tablo 7. 38 Bolu-Gerede Bina Yapı Malzemesi Jeolojik Köken Etkisi Karşılaştırma Matrisi	87
Tablo 7. 39 Bolu-Gerede Radon Gazı Etkisi Karşılaştırma Matrisi	88
Tablo 7. 40 Bolu-Gerede Asbest Etkisi Karşılaştırma Matrisi	88
Tablo 7. 41 Bolu-Gerede Silika Etkisi Karşılaştırma Matrisi	88
Tablo 7. 42 Bolu-Gerede Faktör- Alternatif Öncelikleri	90
Tablo 7. 43 Konya Karapınar Jeolojik Faktörler Karşılaştırma Matrisi	93
Tablo 7. 44 Konya-Karapınar Faktörlere Göre Öncelik Ortalamaları	94
Tablo 7. 45 Konya-Karapınar Yüzey ve Yeraltısuları Etkisi Karşılaştırma Matrisi..	95
Tablo 7. 46 Konya-Karapınar Alt Faktör Öncelikleri.....	95
Tablo 7. 47 Konya-Karapınar Tıbbi Jeolojik Materyal Etkisi Karşılaştırma Matrisi	96
Tablo 7. 48 Konya-Karapınar Yüzey Suları Etkisi Karşılaştırma Matrisi	97
Tablo 7. 49 Konya-Karapınar Yeraltısuları Etkisi Karşılaştırma Matrisi	97
Tablo 7. 50 Konya-Karapınar Diri Fay Etkisi Karşılaştırma Matrisi	97

Tablo 7. 51 Konya-Karapınar Zemin Kaynaklı Etkiler Karşılaştırma Matrisi	98
Tablo 7. 52 Konya-Karapınar Kütle Hareketleri Etkisi Karşılaştırma Matrisi	98
Tablo 7. 53 Konya-Karapınar Oturma Etkisi Karşılaştırma Matrisi.....	98
Tablo 7. 54 Konya-Karapınar Karstik Boşluk Etkisi Karşılaştırma Matrisi.....	99
Tablo 7. 55 Konya-Karapınar Maden Yapıları Etkisi Karşılaştırma Matrisi.....	99
Tablo 7. 56 Konya-Karapınar Jeotermal Faydalar Etkisi Karşılaştırma Matrisi	99
Tablo 7. 57 Konya-Karapınar Bina Yapı Malzemesi Jeolojik Köken Etkisi Karşılaştırma Matrisi.....	100
Tablo 7. 58 Konya-Karapınar Radon Gazı Etkisi Karşılaştırma Matrisi	100
Tablo 7. 59 Konya-Karapınar Asbest Etkisi Karşılaştırma Matrisi	100
Tablo 7. 60 Konya-Karapınar Silika Etkisi Karşılaştırma Matrisi.....	101
Tablo 7.61 Konya-Karapınar Faktör- Alternatif Öncelikleri	102

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 4.1: Taşınmaz Değerleme Yöntemleri	13
Şekil 4.2: Konut Değerlemede Kullanılan Yöntemler	14
Şekil 4.3: Konut Değerleme Yaklaşımları	15
Şekil 6.1: Türkiye’de 1900-2021 Yılları Arasında Meydana Gelen Depremler	42
Şekil 6.2: Konutlarda Radon Gazı Girişi	58
Şekil 6.3: Türkiye İllere Göre Radon Gazı Konsantrasyon Ortalamaları	59
Şekil 7.1: Faktör Karşılaştırma Oranları	63
Şekil 7.2: Yüzey Ve Yeraltısuları Etkisi Karşılaştırması	64
Şekil 7.3: Alternatiflere Göre Öncelik Oranları	66
Şekil 7.4: Ankara İlkbahar Mahallesi Faktör Öncelikleri	69
Şekil 7.5: Ankara İlkbahar Mahallesi Yüzey ve Yeraltı Suları Etkisinin Öncelik Karşılaştırması Faktör Öncelikleri	71
Şekil 7.6: Ankara İlkbahar Mahallesi Alternatiflere Göre Öncelik Oranları	78
Şekil 7.7: Bolu Gerede Faktör Öncelikleri	82
Şekil 7.8: Bolu Gerede Yüzey Ve Yeraltısuları Etkisinin Öncelik Karşılaştırması ...	83
Şekil 7.9: Bolu Gerede Alternatiflere Göre Öncelik Oranları	90
Şekil 7.10: Konya Karapınar Faktörlerin Öncelikleri	95
Şekil 7.11: Konya Karapınar Yüzey Ve Yeraltısuları Etkisinin Öncelik Karşılaştırması	96
Şekil 7.12: Konya Karapınar Alternatiflere Göre Öncelik Oranları	103

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 6. 1 Konya’da 2004 yılında yıkılan Zümrüt Apartmanı (Anadolu Ajansı, 2020)	52
Resim 7. 1 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi ve Çevresi	67
Resim 7. 2 Ankara sel felaketi (NTV, 2021)	79
Resim 7. 3 Bolu-Gerede İlçe Yapı Fay Etkileşim Haritası	80
Resim 7. 4 Konya-Karapınar İlçe Yapı Obruk ve Fay Etkileşim Haritası.....	92

HARİTALARIN LİSTESİ

Harita	Sayfa
Harita 6.1. Türkiye Diri Fay Haritası.....	43
Harita 6.2. Türkiye Fay Haritası.....	44
Harita 6.3. Türkiye Deprem Tehlike Haritası.....	46
Harita 6.4. Türkiye Heyelan Yoğunluk Haritası.....	49
Harita 6.5. Türkiye Jeoloji Haritası.....	50
Harita 6.6. Türkiye Jeotermal Kaynaklar ve Uygulama Haritası.....	55

KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar

AHP

AFAD

Yönetimi Başkanlığı

CBS

DOP

DVM

DVR

IVS

IVSC

KAF

KAKS

JMO

MTA

REIT

RICS

SPK

TAKS

TDK

TDUB

TKGM

TMMOB

TOKİ

TÜRMOB

YSA

Açıklamalar

Analitik Hiyerarşi Süreci

T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum

Coğrafi Bilgi Sistemleri

Düzenleme Ortaklık Payı

Destek Vektör Makineleri

Destek Vektör Regresyonu

Internationale Standards

International Valuation Standards Committee

Kuzey Anadolu Fay Hattı

Kat Alanları Kat Sayısı

Jeoloji Mühendisleri Odası

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü

Real Estate Investment Trust

Royal Institution of Chartered Surveyors

Sermaye Piyasası Kurulu

Taban Alanı Kat Sayısı

Türk Dil Kurumu

Internationale Standards

Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği

Toplu Konut İdaresi Başkanlığı

Türkiye Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler ve

Yeminli Mali Müşavirler Odaları Birliği

Yapay Sinir Ağları

1. GİRİŞ

Dünyanın önemli gayrimenkul yatırım kuruluşlarından Real Estate Investment Trust (REIT) tüm dünyada belirli zamanlarda yapmış olduğu yatırımlar çerçevesinde 1995 yılında Türkiye’de yatırım yapmaya başlamış ve bu yolla ülkede gayrimenkul yatırım ortaklıklarının kurulmasının yolu açılmıştır. Bu firmaların kurulmasının ardından gayrimenkul değerlemesinin uluslararası standartlara uygun yapılmasının sağlanması amacıyla tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de Mortgage sektörünün hareket kazanması sonucunda, ülkemizde 2002 yılında Sermaye Piyasası Kurulu (SPK) tarafından taşınmazların değerlemesini yapacak kişilere ilişkin lisanslama süreci ile ilgili ve taşınmaz fiyatlarının tespiti konusunda ciddi çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Bu gelişmelerle birlikte lisanslama ile birlikte gayrimenkul değerlemesinde tam anlamıyla bir standart yakalanamasa da taşınmazların değerlemesi belirli bir sistematik çerçevesinde yapılmaya devam etmektedir. Bu yolla yapılan değerlendirme çalışmaları, değerlendirme uzmanlarına ciddi mali sorumluluklar yüklemektedir. Diğer taraftan, değerlemeler tam anlamı ile bilim çerçevesinde yapılamamakta ve bu nedenle pek çok aksaklıklar yaşandığı görülmektedir.

Sermaye Piyasası Kurulu tarafından 31.08.2019 tarihinde Resmî Gazete’de yayınlanan 30874 sayılı Sermaye Piyasasında Faaliyette Bulunacak Gayrimenkul Değerleme Kuruluşları Hakkında Tebliğ (III-62.3), Mesleki Özen ve Titizlik başlığı altında, madde 18’de; *“Gayrimenkul değerlendirme uzmanları; değerlendirme faaliyetinin bütün aşamalarında gerekli mesleki özen ve titizliği göstermek zorundadırlar. Özen ve titizlik, dikkatli ve basiretli bir değerlendirme uzmanının aynı koşullar altında ayrıntılara vereceği önemi, göstereceği dikkat ve gayreti ifade eder. Gerekli özen ve titizliğin asgari şartı, değerlemeye ilişkin Kurul düzenlemelerine ve ayrıca Birlik düzenlemelerine eksiksiz uyulmasıdır. Buna göre, gayrimenkul değerlendirme uzmanı değerlendirme faaliyetini gerektiği şekilde planlamak, program yapmak, yeterli miktarda, uygun nitelikte ve güvenilir bilgi ve belge toplayarak inceleme yapmak, düzenli çalışma kâğıtları hazırlamak ve bütün bunların sonucunda oluşturduğu görüşleri, özen ve titizlikle düzenleyeceğini değerlendirme raporunda açıklamak zorundadır”* ifadeleri yer almaktadır (Sermaye Piyasasında Faaliyette Bulunacak Gayrimenkul Değerleme Kuruluşları Hakkında Tebliğ , 2019).

Değerleme sektörünün en büyük hizmet alıcısı olan bankalar, değerleme raporlarının kendi düzenledikleri şartnamelere uygun olmasını zorunlu tutmaktadır ve bankalar için düzenlenen raporlar farklılık göstermektedir. Bu durum, gayrimenkul değerleme firmalarına ve raporu düzenleyen uzmanlara değerlemeden kaynaklanacak tutarsızlıklarda maddi sorumluluk yüklemektedir (Büyükkaracıgan, Altınışik ve Uzun , 2017: 12).

Taşınmaz değerleme konusu bir yandan akademik özelliklere haiz iken diğer yandan direkt olarak bir uygulama konusudur. Özellikle ülkemizde uygulamanın hızlı gelişmesinden dolayı konu akademik boyuttan soyutlanıp neredeyse uygulama ve lisanslama işlemlerine takılmış durumdadır. Taşınmaz değerleme konusu, pek çok mesleki disiplini içinde barındıran disiplinler arası bir olgudur. Gayrimenkul değerlemede, 4 yıllık bir okul bitiren ve lisans alabilen her bireyin mesleki nitelikte yetkin sayılması problemin başlangıcını oluşturmaktadır. Genel açıdan bakıldığında gayrimenkul değerleme ekonomik boyutunun yanında kırsal ve kentsel dönüşümü ile şehir planlamalarının odak noktasında bulunmaktadır. Bunun dışında vergileme ve mal ortaklığı benzeri birçok hukuki boyutu da içerisinde barındırmaktadır. Ülkemizde bu konuda yaşanan en büyük sorun, gayrimenkul değerleme uzmanlığının eğitimi konusundadır. Taşınmaz değerleme uzmanı olmak isteyen bireylerin önünde 4 yıllık bir okul bitirmenin ve sınava başvurmanın dışında herhangi bir engeli bulunmamaktadır. Bu sınavı geçen dört yıllık üniversite mezunu herkes gayrimenkul değerleme uzmanı olabilmektedir. Dünya geneline bakıldığında böylesine bir meslek alanının dünyanın hiçbir ülkesinde mevcut olmadığı görülmektedir (Köktürk, 2011).

Konut değerini etkileyen pek çok faktör vardır ve bu faktörlerin neredeyse tamamı farklı mesleki disiplinlerin ilgi alanındadır. Bir konutun değerinin belirlenmesinde hukuk, inşaat mühendisliği, harita mühendisliği, şehir ve bölge planlama, jeoloji mühendisliği, ziraat mühendisliği ve mimarlık gibi pek çok bilim dalı söz sahibidir. Günümüzde yapılan taşınmaz değerleme çalışmalarında konut fiyatlarının tespitine yönelik işlemler yukarıda sayılan mesleki disiplinlerin pek çoğu göz ardı edilerek yapılmaktadır. Örneğin; kişiler bir konut beğenip bu gayrimenkulü satın almak istemekte ve bu amaçla banka ve benzeri kredi kuruluşlarının yolunu tutmaktadır. Alacakları konutun değerinin tespiti, çekecekleri kredinin miktarını oluşturacaktır. Bankadan krediyi çeken ve hayallerindeki evi satın aldığını sanan kişi ya da kişiler

eğer şanslı ise başına hiçbir şey gelmemektedir. Ancak bu kişi ya da kişilerin aldığı konutun değerine etki eden faktörler ilgili meslek mensupları tarafından tespit edilmediyse, ileride ev ile ilgili yaşanacak problemler konut değerine negatif etki edecek ve bu durum maddi anlamda ciddi zararlara yol açacaktır. Manevi zararların ise maddiyat ile ölçülemeyecek kadar fazla olacağı açıktır. Örneğin yakın zamanda yaşanan İzmir depremi çok yüksek fiyatlara satın alınan konutların nasıl kâğıt kuleler gibi kolayca yıkıldığını ve kolonları kesilen binaların ailelere mezar olduğunu gözler önüne sermiştir (Kadıoğlu, Terzioğlu, Gönen ve Yücesoy, 2020). Özellikle kolonları kesilen binalar ve satın alım sürecinde bu tarz durumların incelenmemesi gibi faktörler mesleki disiplinlerin önemini tüm açıklığıyla gözler önüne sermektedir. Konut değerlendirme raporları sadece herhangi bir meslekten gayrimenkul değerlendirme uzmanı tarafından değil, ortak bir görüşü temsil edecek farklı meslek mensuplarından kişiler tarafından düzenlenmelidir. Çünkü bu durum hukuki anlamda başta kamulaştırma davalarının konusu olan çalışmalarda da olması gerektiği gibi yıllardır bu şekilde devam etmektedir. Kamulaştırma Kanunu (2942), madde 15’de “*Kamulaştırmaya konu olan yerin cins ve niteliğine göre en az üç kişilik bilirkişi kurulunun oluşturulması zorunludur. Bilirkişilerden birinin taşınmaz geliştirme konusunda yüksek lisans veya doktora yapmış uzmanlar ya da 6/12/2012 tarihli ve 6362 sayılı Sermaye Piyasası Kanununa göre yetkilendirilen gayrimenkul değerlendirme uzmanları arasından seçilmesi zorunludur. Gayrimenkul değerlendirme uzmanları bakımından, bilirkişiliğe kabul için aranan temel eğitim alma ve fiilen beş yıl görev yapma şartları; yüksek lisans veya doktora yapmış uzmanlar bakımından ise fiilen beş yıl görev yapma şartı aranmaz ve bu uzmanlar kayıtlı oldukları bilirkişilik bölge kurulunun yargı çevresiyle sınırlı olmaksızın görevlendirilir. Bilirkişilerin uzmanlık alanları, kamulaştırılacak taşınmazın niteliği göz önüne alınarak belirlenir*” şeklinde ifade edilmektedir. Kamulaştırma için böyle bir zorunluluk varken, SPK tarafından düzenlenen değerlendirme raporlarında lisans sahibi olunması yeterli görülmektedir.

Türkiye’de taşınmaz değerlendirmesi lisans sahibi olan herhangi bir 4 yıllık üniversite mezunu herhangi bir birey tarafından yapılırken, jeolojik faktörler Amerika Birleşik Devletleri başta olmak üzere pek çok ülkede, konut değerine etkileri ile çalışma konusu olmuştur. Hatta konunun yakın bir tarihte, Türkiye’de de hizmet sunan Coldwell Banker firması, mühendislik jeolojisi hizmetleri sunan Jeolog Steve Miller ile kayaç türünün taşınmaz seçimine etkisi üzerine bir söyleşiye konu olduğu

görülmüştür (Campbell, 2018). Konut kredilendirme süreçlerinde söz sahibi bir kuruluş olan ve 1979 yılından beri Amerika Birleşik Devletleri'nde hizmet sunan HSH.com® isimli firma, yayınlamış olduğu bir çalışmada, konut seçimi esnasında mutlak surette bir jeoloji mühendisinden denetleme hizmeti alınmasını ve daha önceki depremlerden binanın hasar görüp görmediğinin tespitinin yapılması gerekliliğinin önemini vurgulamıştır (Geffner, 2014).

Dünyada ve ülkemizde cereyan eden tüm bu gelişmeler ışığında ülkemizde konut değerine etki eden faktörlere yeterli düzeyde yer verilmediği ve özellikle bu konu jeolojik faktörler özelinde değerlendirildiğinde bu kategorinin yapılan çalışmalarda kendine yer bulamadığı görülmektedir. Bu tez çalışmasında konut değerine etki eden jeolojik faktörlerin önem derecesinin Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ile araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada belirlenen faktörler beşer kişilik inşaat mühendisi, mimar, şehir bölge planı, emlak danışmanı, harita mühendisi ve jeoloji mühendisinden oluşan toplam 30 kişilik meslek mensuplarınca değerlendirilerek meslek disiplinlerinden gelen görüşlere göre konut değerine etki eden faktörlerin AHP yöntemi ile incelenmesi gerçekleştirilmiştir. Çalışma yoluyla ulusal literatürde bu konuda oluşan korkutucu boşluğa dikkat çekilmeye çalışılmıştır.

2. TAŞINMAZ (GAYRİMENKUL) ve KONUT TANIMLAMALARI

Gayrimenkul tanımı Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğünde taşınmaz olarak açıklanmaktadır. Taşınmaz tanımı ise; ev, tarla ve taşınamayan mülk ile gayrimenkuller şeklinde yapılmıştır (Türk Dil Kurumu, 2020). Konusu itibari ile hukuk alanında da geniş yer bulan taşınmaz mülkiyetinin konusu, Türk Medeni Kanunu madde 704'te; arazi, tapu kütüğünde ayrı sayfaya kaydedilen bağımsız ve sürekli hakları ile kat mülkiyeti kütüğüne kayıtlı bağımsız bölümlerden oluşmaktadır (Türk Medeni Kanunu, 2001). Ayrıca, özüne bir zarar verilmeksizin bir yerden diğer bir yere taşınamayan eşyalara taşınmaz adı verilmektedir (Öztan, 2002: 592, Çağatay ve Tecim 2013: 381). Gayrimenkul, arazi ile birlikte üzerinde bulunan ağaçlar, yer altında bulunan doğal kaynaklar, inşa edilen yapılar ile taşınmazlar da dâhil olmak üzere elektrik ve su tesisatları ile peyzaj tertiplerini de içeren, araziden ayrılamayacak bütün kıymetler toplamı olarak tanımlanmaktadır. Gayrimenkul tanımı içerisine; konut amaçlı taşınmazlar, ticari taşınmazlar, endüstriyel taşınmazlar, tarımsal amaçlı taşınmazlar, özel amaçlı taşınmazlar ve arazi ile arsalar girmektedir (Yalçiner, 2018: 3).

Bu çalışmanın konu odağı olan ve gayrimenkul tanımlamasının alt dallarından konut, Türk Dil Kurumu sözlüğünde, insanların içinde yaşadıkları ev, apartman vb. yer, mesken ile ikametgâh şeklinde tanımlanmıştır (Türk Dil Kurumu, 2020). Konut; geometrisi, konumu, imal edildiği yapı malzemesi ile adlandırılmasında etkili olan, apartman dairelerinden gecekondulara, saraylardan yalılara değin kelimeler ile ifade edilen varlıklardır (Önver, 2016: 9). Günümüzde, yaşanan Covid 19 salgını nedeni ile önem kazandığı üzere, konutlar sadece barınma amaçlı kullanılmamakta, bu sıkıntılı süreçte uzaktan çalışmanın getirmiş olduğu yenilikler ile evden çalışmaların da odağında yer almakta ve konutların ev ofisi olarak kullanımı yaygınlaşmaktadır.

3. DEĞERLEME ÇALIŞMALARINDA DÜNYA VE TÜRKİYE ÖRNEKLERİ İLE GÜNCEL ÇALIŞMALARA İLİŞKİN ÖRNEKLEMELER

Taşınmaz değerleme tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de kendine önemli bir yer edinmiş, ekonomik boyutu da çok büyük olan, yaşamsal ve sosyal alanda kişilere ciddi etkileri bulunan bir uzmanlık alanı ve mesleki bir olgudur. Taşınmaz değerleme süreci, Sermaye Piyasası Kurulu'nun (SPK) Gayrimenkul Değerleme Uzmanlığı lisansı süreci ile ülkemizde hak ettiği değeri kazanmaya başlamıştır. Lisans alan uzmanlar öncelikli olarak SPK'ya bağlı kurumların değerleme hizmetlerini yapma görevi ile lisans almaya başlamışlardır (Emek Taşınmaz Değerleme ve Danışmanlık A.Ş., 2019).

3.1. Değerleme Çalışmalarında Dünya Örneklemeleri

Taşınmaz değerleme konusuna dünya geneline bakıldığında, taşınmazların değerlendirilmesi konusunda yol gösterici kuruluş, 1981 yılında kurulan ve Birleşmiş Milletler tarafından da tanınan **International Valuation Standards Committee (IVSC)** isimli kuruluş olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu kuruluş 40 ülke tarafından da tanınmaktadır. Bu kuruluşun oluşturduğu belirli standartlar bulunmaktadır ve bu standartlar Uluslararası Standartlar (Internationale Standards, IVS), “White Book”ta yayınlanmışlardır. Ülkemizde de bu standartlar yayındadır (Resmi Gazete, 2006). Standartların en önemli özelliği bir genelleme olması ve sadece zorunlu öğeler içermesidir. Hangi standardın kullanılacağı, yapılacak değerlemenin türüne bağlı olmakla birlikte dünyada en fazla kullanılan değerleme türleri şunlardır;

- Karşılaştırma Yöntemi (Vergleichswertverfahren, Sales Comparison Approach),
- Gelir Değeri Modelleri (Ertragswertmodelle, Capitalisation Approach),
- Nakit Değer Yöntemi (Barwertmethode, Discounted Cash Flow Analysis),
- Maliyet Yönelimli Yöntemler (Sachwertorientierte Verfahren, Cost Approach)

1868 yılında İngiltere’de kurulmuş olan ve 50 ulusal birlik ile derneğin bağlı olduğu, 120 ülkeden 110.000 üyesi bulunan, Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS) ise bir diğer önemli kuruluştur. Bu kuruluş “Red Book” isimli değerlendirme konusuna kılavuz olarak “Appraisal and Valuation Manual” bir rehber kitap yayınlamıştır. Kitap ulusal ve uluslararası olmak üzere 2 ana bölümden oluşmaktadır. Kitabın uluslararası kısmı çok büyük oranda IVS’i kaynak almaktadır. Kitabın ulusal bölümü ise

gerekliliğe göre kullanılabilecek ve bütünleyici olacak yönü tamamlamaya yönelik olarak hazırlanmıştır (Köktürk, 2011).

Bir diğer önemli kuruluş ise Brüksel’de bulunan ve Avrupa’daki ulusal gayrimenkul değerlendirme örgütlerinin başları konumunda olan TEGoVA isimli oluşumdur. Bu kuruluş 1995 yılında TEGOVOFA ve EUROVAL isimli derneklerin birleşmesi ile kurulmuştur. TEGoVA şu anda Türkiye’den TDUB’un da üye durumunda olduğu, 37 ülkeden üyeleri bulunan kuruluştur (TEGoVA, 2021). Bu kuruluş yol gösterici olarak “Blue Book” isimli bir rehber kitap yayınlamıştır. Web sitesi üzerinden ulaşım imkânı tanıyan bu kitabın, European Valuation Standards ve European Business Valuation Standards olarak yeni standartlarını 2020 yılında yayınladığı görülmektedir. Blue Book içerisinde yayınlanan European Valuation Standards, ana hatları ile IVS ile benzerlik göstermektedir ancak gayrimenkul değerlendirme yöntemlerinin tamamı IVS ile aynı olsa da “Artık Yöntemi (Residualverfahren, Residual Method)” ile ayrılmaktadır.

3.2. Değerleme Çalışmalarında Türkiye Örnekleri

Ülkemizde pek çok ürünün fiyatı belirlenirken rekabet şartları göz ardı edilerek tek bir değer ile belirleme yapılma yönünde bir eğilim bulunmaktadır. Ancak taşınmazlar özelinde değişim oranı ile ilgili tahminde bulunmak oldukça zordur, bu nedenle bir taşınmazın değeri tespit edilirken taşınmaza ait birden farklı değerle karşılaşılabilmektedir. Ancak, olması gereken belli bir zaman döngüsünde belli bir fiyatının olmasıdır. Pek çok bilimsel araştırmaya göre %15-20 civarında bir değişim kabul edilebilir olarak görülmektedir (Yomralıoğlu ve Nişancı, 2006: 2). Ancak ülkemizde bu konuda sistemli bir çalışma ve düzenleme olmadığı için farklı yaklaşımlar farklı değer tespitlerini beraberinde getirmekte ve bu da ekonomik olarak her kesimde olumsuz etki yaratmaktadır (Yomralıoğlu ve Nişancı, 2006: 3).

Ülkemizde gayrimenkul değerlendirme çalışmalarını düzenleyen genel bir yasa mevcut değildir. Böyle bir yasa olmadığı için gayrimenkul değerlemesine ilişkin yasal düzenlemelerin; Kamulaştırma Kanunu, Vergi Usul Kanunu, Gelir Vergisi Kanunu, Sermaye Piyasası Kanunu gibi farklı kanunlar içerisinde genel anlamda toplu olmayan ve yetersiz şekilde düzenlendiği görülmektedir. Bununla birlikte bahsi geçen kanunlar zaman zaman birbirleriyle çelişen ifadeler içerebilmektedir. Sermaye Piyasası Kurulu kendi mevzuat ve yönetmelikleri çerçevesinde gayrimenkul değerlemesine bir düzen getirmeye çalışsa da bu kadar çok kanun içerisindeki dağınıklık, gayrimenkul

değerleme politikaları açısından uygun bir yapının oluşmasına engel teşkil etmektedir. Türk hukuku incelendiğinde, sayısı yüzler ile ifade edilebilecek taşınmaz değerleme ilişkilerine dair düzenlemeler bulunsa da birtakım gayrimenkul değerleme çalışmaları genel anlamda idare tarafından takdir komisyonu, tespit komisyonu gibi farklı kurul ve komisyonlar tarafından gerçekleştirilmektedir (Erdem, 2018: 161).

Türkiye Değerleme Uzmanları Birliği (TDUB) tarafından, gayrimenkul değerleme uzmanlarının çalışmalarına rehber olacak yol gösterici bir uygulama kılavuzu hazırlanmıştır. “TUDES 310- Borç Verme ve Teminat Amaçlı Gayrimenkuller İçin İyi Uygulamalar Kılavuzu” ismi ile yayınlanan rehberin, ülkemizde hazırlanan değerleme raporlarını Uluslararası Değerleme Standartları’ndan ayırmadan, yaymak ve desteklemek amacıyla olduğu ilgili kılavuzda da belirtilmiştir. Bu mesleki birliğe, ücreti birlik tarafından açıklanmak üzere üye olmak zorunlu olup, belirli süre içerisinde üye olmayan gerçek ve tüzel kişilerin lisansları iptal edilmektedir (Türkiye Değerleme Uzmanları Birliği, 2020).

Ülkemizde yapılmakta olan gayrimenkul değerleme çalışmalarına ait merkezi bir yapı olmamakla birlikte bu kurumsal yapının olmaması bunu düzenleyen ve denetleyen bir mekanizma olmamasını da beraberinde getirmektedir. Hâlihazırda yapılan değerleme çalışmaları pek çok farklı resmi kurum tarafından değerlemenin amacına yönelik yapılmakla birlikte özel sektöre bağlı taşınmaz değerleme şirketleri vasıtasıyla da değerleme çalışmalarının gerçekleştirildiği görülmektedir (Çete 2008, Erdem 2016, Erdem 2018). Bununla birlikte yapılan taşınmaz değerlemelerin teknik boyutu incelendiğinde, değerleme çalışmalarına altlık olacak bir standart yapı olmadığı da açık şekilde görülmektedir. Özellikle değer haritaları ve incelenen verilere ait altyapı yokluğu, yapılan değerlemelerin bir standardının olmadığını göstermektedir. Ayrıca yapılan emsal satışlara ait ve taşınmazların karakteristiklerine dair bir veri tabanı henüz olmadığı için gayrimenkul değerleme uzmanları herhangi bir çalışması esnasında her seferinde değerleme yapacakları sahadan ve resmî kurumlardan tekrar bilgi toplama yoluna gitmekte ve bu nedenle çalışmalarda zorluklar yaşandığı görülmektedir. Bahsi geçen bu nedenler veri toplama süresini uzatmakta, çalışmaları zorlaştırmakta, taşınmaz değerleme çalışmalarının kalitesini de olumsuz etkilemektedir. Ülkemiz özelinde bahsi geçen teknik altyapı eksikliği nedeni ile farklı kaynaklarda farklı parametreler kullanılmakta ve dahası aynı taşınmazı değerleyen iki

taşınmaz uzmanının yaptığı çalışmalarda dahi büyük farklılıkların ortaya çıktığı görülmektedir. Yapılan çalışmalar sadece anlık çözüm ürettiği için ve belli bir sistematik bulunmadığından dolayı toplu değerlendirme gereken alanlarda çözüm üretememektedir. Başta vergilendirme sistemi olmak üzere kentsel dönüşüm ve kamulaştırma çalışmalarındaki değerlendirme analizlerine katkı sağlanabilmesi için öncelikle mevcut yapıda önemli değişiklikler yapılmalı ve kısa sürede uygulamaya geçilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Erdem, 2018: 168).

Kamusal amaçlar için ihtiyaç duyulacak değerlendirme çalışmaları için uluslararası standartlara uygun düzenlemeler ve sorumlu merkezi kamu idaresi mevcut olmadığı için farklı kurumlar tarafından yapılan çalışmalar arasında büyük farklılıklar ortaya çıkabilmekte, çeşitli amaçlarla yapılan değerlendirme çalışmalarının sonuçları merkezi olarak izlenememekte, bu durum başta vergi ve harç kaybı olmak üzere kamunun birçok alanda zarar görmesine neden olmaktadır. Ülke genelinde bulunan gayrimenkullere ait değer belirlenmesi, gayrimenkulden kaynaklı alınacak vergi ve harç kayıplarının önüne geçilmesi amacıyla değer haritaları, taşınmaz fiyat endekslerinin üretimi, toplulaştırma ve kamulaştırma gibi çalışmalara altlık oluşturması gibi amaçlarla, bir değer bilgi bankası oluşturularak “Toplu Değerleme Sistemi” kurulması hedeflenmektedir. Sözü edilen toplu değerlendirme sisteminin kurulabilmesi için Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü (TKGM) bünyesinde Taşınmaz Değerleme Dairesi Başkanlığı kurulmuştur (Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, Taşınmaz Değerleme Dairesi Başkanlığı, 2021). Ayrıca T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’na bağlı TKGM tarafından, 04.03.2019 tarihinden itibaren yabancı uyruklu gerçek kişilerin gerek alıcı gerekse satıcı olarak bulundukları tüm satış işlemlerinde taşınmaz değerlendirme raporu alınması zorunluluğu getirilmiştir (TDUB, 2019). Bunun yanında, değerlendirme raporunun da planlanan değer haritalarına altlık teşkil etmesi amacı ile işlem sırasında istenilmesi gerektiği belirtilmiştir (Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, Taşınmaz Değerleme Dairesi Başkanlığı, 2021).

Türkiye’de emlak ve arsa vergileri belediyelerin sorumluluğunda yürütülmektedir. Yaklaşık 18 milyon mükellefi olan bu vergiler değerlendirme açısından sorun teşkil etmektedir (Kızılot, 2002; Gökbel, 2002; Yomralıoğlu ve Nişancı, 2006). Ayrıca pek çok Yargıtay kararında da değerlemenin uygun yapılmadığı ve gerçeğe uygun olmadığı yönünde kararlar alınmıştır (Yomralıoğlu & Nişancı, 2006, s. 4). Bu

kapsamda, ülkemizde 2020 yılında yayınlanan, 7221 sayılı Kanun ile Emlak Vergisi Kanunu'na göre "Değerli Konut Vergisi" uygulaması başlatılacağı açıklanmıştır. 2020 yılında yayınlanan kanunda erteleme yapılmış ve 2020 yılına dair mükelleflere vergi tahakkuk ettirilmemiştir. Bununla birlikte TKGM'ne verilen değerli konut vergisi uygulanacak meskene dair değerlendirme yapma görevi kaldırılmış olup, daha önce Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü tarafından belirlenen değere göre alınması kararlaştırılan vergi, bina vergi değerine göre düzenlenerek vergi zorunluluğu, bina değeri 5.000.000,00TL'yi aşan mesken nitelikli taşınmaz sahiplerine getirilmiştir. Ayrıca, değerli konut vergisinin uygulamasında 20.02.2020 tarihinden önce Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü'nce belirlenen değerler dikkate alınmayacak olup, Türkiye Cumhuriyeti sınırları içinde mesken nitelikli tek taşınmazı olanlar başkaca bir şart aranmaksızın değerli konut vergisinden muaf tutulmuşlardır (TÜRMOB, 2020). İlk beyanname verme ve vergileme işlemine kanunun ertelenmesi nedeni ile 2021 yılında, şubat ayı içinde başlanılacağı belirtilmiştir (Bayraktaroğlu, 2020).

Değerli konut vergisine ilişkin düzenlemenin yürürlüğe girdiği ve uygulamasının nasıl yapılacağı, 15.01.2021 tarihli Resmî Gazete'de yayınlanmıştır. 31365 numaralı tebliğde vergilendirmenin aşağıdaki şekilde yapılacağı belirtilmiştir.

Değerli konut vergisine tabi mesken nitelikli taşınmazlardan değeri;

- 5.000.000 TL ile 7.500.000 TL arasında olanlar (bu tutar dâhil) 5.000.000 TL'yi aşan kısmı için; binde üç oranında,
- 10.000.000 TL'ye kadar olanlar (bu tutar dâhil) 7.500.000 TL'si için 7.500 TL, fazlası için; binde altı oranında,
- 10.000.000 TL'den fazla olanlar 10.000.000 TL'si için 22.500 TL, fazlası için binde on oranında vergilendirilir (Hazine ve Maliye Bakanlığı (Gelir İdaresi Başkanlığı, 2021).

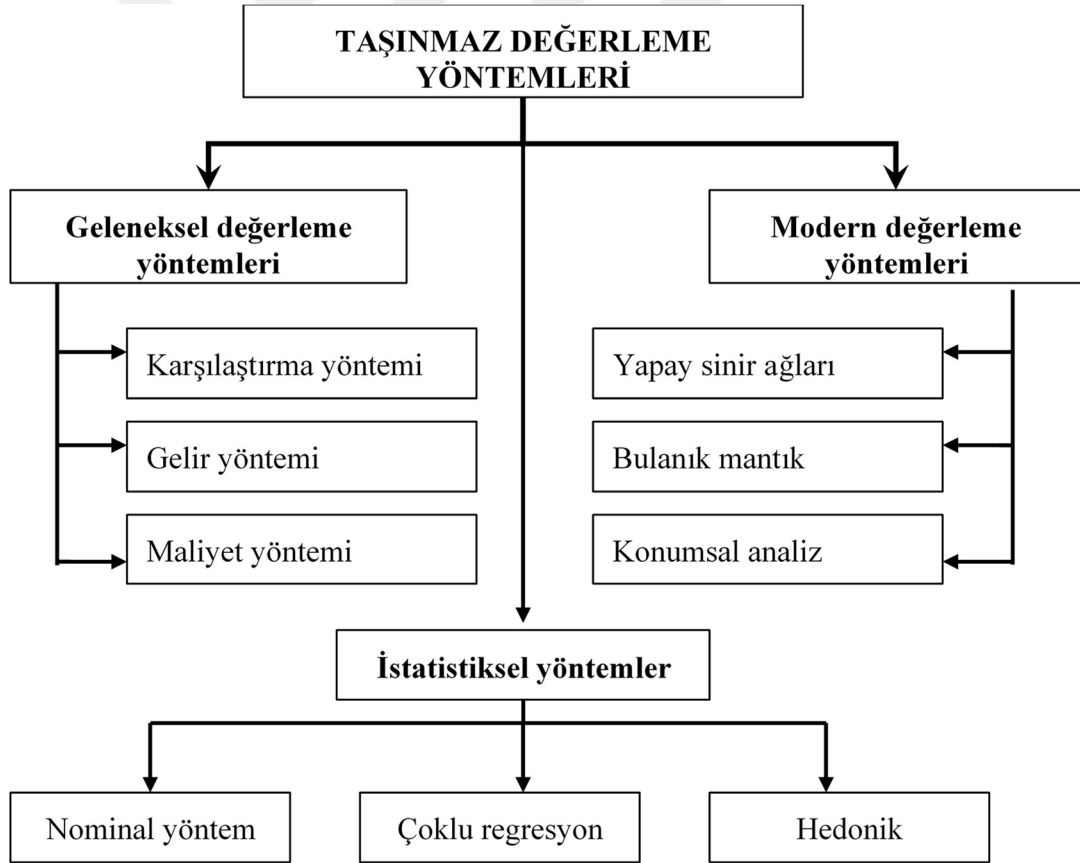
Hukuksal açıdan, pek çok hukukçu, bu şekilde bir vergilendirmenin anayasaya aykırı olduğunu savunmakta, açılacak davalarda yeni yaptırılan bir değerlendirme raporu, banka ve sigorta uzman incelemesi (ekspertiz) raporu gibi belgeleri dilekçeye eklemenin faydalı olacağını belirtmektedir (Öngören ve Karali Hukuk Bürosu, 2020). Alınacak verginin, konut değerine göre belirlenmesi, öncelikle vergiye konu taşınmazın değerlemesinin hakkaniyetli yapılmasının ne derece önemli olduğunu gözler önüne sermektedir. Zira günümüzde tapu harçlarını düşük olarak ödemek isteyen

vatandaşlarımız, konutlarının değerini gerçeğin altında bir değer ile beyan etmektedir. Bu durumda da belediye rayiç değerleri ile tapu kaydındaki değerler arasında büyük farklar olduğu görülmektedir. Burada hem kamu zarara uğratılmakta hem de yalan beyandan dolayı vatandaşlar suçlu duruma düşmektedir. Bu nedenle gayrimenkul değerinin gerçek değerinin tespiti büyük önem taşımaktadır. Gerçekçi değerlemelerin yapılabilmesi için buna ilişkin kanuni düzenlemelerin yapılması ve ilgili taraflarda konuya ilişkin farkındalığın artırılması gereklidir. Bu durum hem kamusal refahın artışına hem de ülkenin gelişmişlik seviyesine büyük katkı sunacaktır (Töremen, 2020: 40,41).

Gayrimenkul değerlendirme alanında bir yandan sürmekte olan faaliyetler önemli görülürken diğer yandan bu alanın sistematik bir eğitim temeline dayanması, bilimsel bir kuram ile desteklenmesi günümüzde oldukça önem taşımaktadır. Günümüzde pek çok 4 yıllık bölümde (Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Emlak ve Emlak Yönetimi Bölümü, Ankara Üniversitesi Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Bölümü, Kadir Has Üniversitesi Gayrimenkul ve Varlık Değerleme Bölümü, Arel Üniversitesi Gayrimenkul ve Varlık Değerleme Bölümü) gayrimenkul değerlendirme uzmanlığı mesleği öğretilirken, bunun dışında pek çok yüksek lisans ve doktora eğitiminde de taşınmaz değerlendirme üzerine akademik çalışmalar yürütülmektedir. Ayrıca bunun dışında birçok üniversitenin farklı bölümlerinde de gayrimenkul değerlendirme üstüne dersler verilmeye başlandığı gözlenmektedir. Verilen dersler çok değerli olsa da genel anlamda dağınık olduğu gözlenmektedir. Bu nedenle gayrimenkul değerlendirme uzmanlarının eğitimlerinin sürekli ve daha güçlü temeller üzerinde yapılandırılması büyük önem taşımaktadır. SPK'dan alınan lisansa dayalı faaliyetini sürdüren 2011 yılı verilerine göre 1500 değerlendirme uzmanı yanı sıra pek çok yetki belgesi olmayan uzman da bulunmaktadır (Köktürk, 2011). TDUB tarafından açıklanan 2020 verilerine göre, 30 Eylül itibarı ile gayrimenkul değerlendirme sektöründe denetmenler dâhil 5.862 değerlendirme uzmanı görev aldığı görülmektedir (Türkiye Değerleme Uzmanları Birliği, 2020).

4. TAŞINMAZ (GAYRİMENKUL) ve KONUT DEĞERİNİN BELİRLEME İLKE ve YÖNTEMLERİ

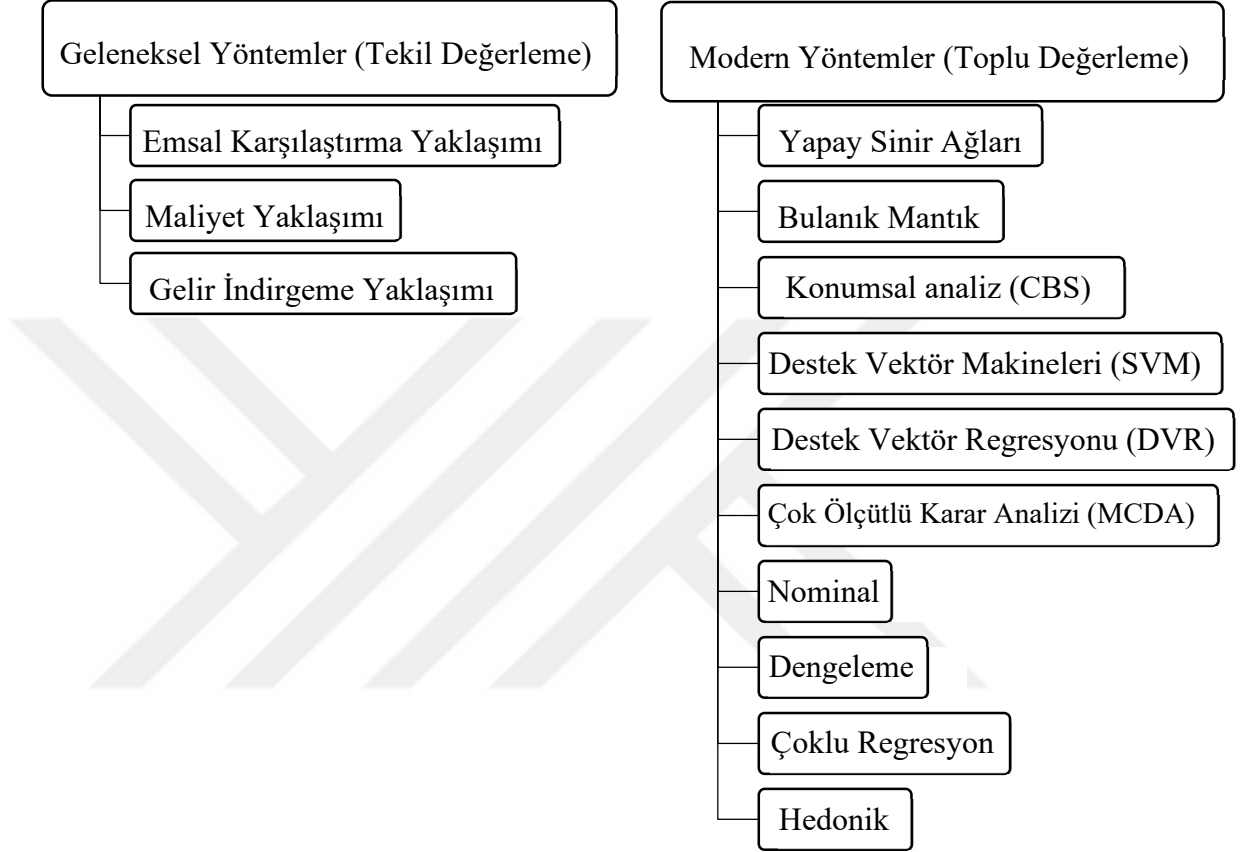
Taşınmaz; konutlar, fabrikalar, haralar, çiftlikler, kamu binaları, alışveriş merkezleri, saraylar, tarla ve arsalar gibi tüm taşınmazları içerisine alan genel bir tanımdır. Taşınmaz değeri belirlemenin amacı, taşınmaza ait tüm unsurların maddi etkilerinin tespit edilmesidir. Taşınmaz değerlendirme yöntemleri geleneksel yöntemler ve modern yöntemler olarak ikiye ayrılmaktadır. Geleneksel yöntemler tekil değerlemelerin konusunu oluştururken, modern yöntemler toplu değerlendirme uygulamalarını kapsamaktadır. Modern yöntemlerin, istatistikî araştırmalar ve teknolojik uygulamalardan görece daha fazla yararlandığı görülmektedir. (Erdem, Türkiye İçin Bir Taşınmaz Değerleme Sistemi Yaklaşımı, 2017: 20).



Şekil 4. 1 Taşınmaz Değerleme Yöntemleri (Yalpir, 2007: 18)

Yukarıdaki şekilde ifade edilen taşınmaz değerlendirme yöntemleri, yıllar geçtikçe ve teknolojik imkânlardan faydalanma olanağı arttıkça sürekli bir gelişim göstermektedir

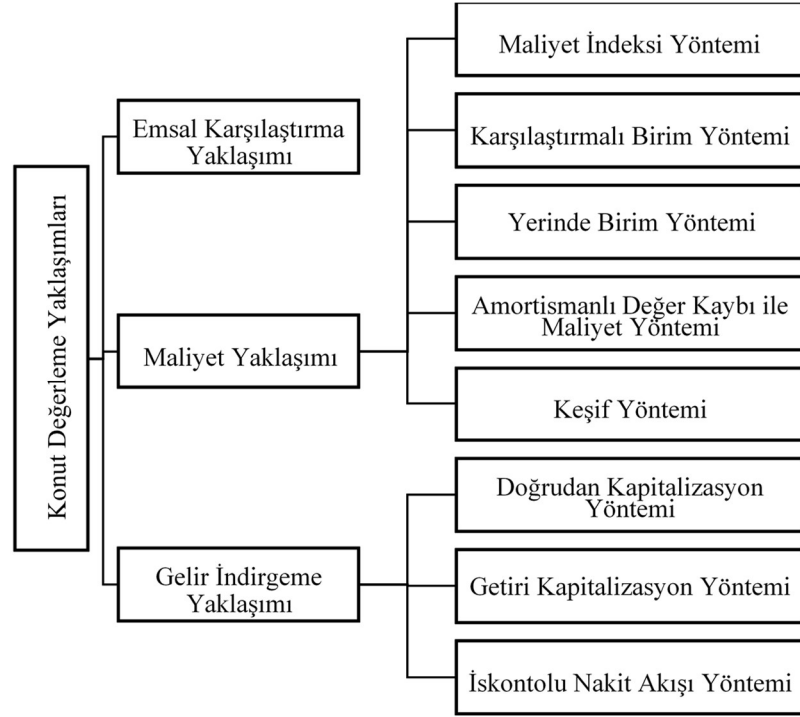
(Şekil 4.1). Yalpır (2007: 18) tarafından belirtilen taşınmaz değerlendirme yöntemleri, aynı çalışmadan faydalanarak geliştirilen çalışmalarda daha da derinlik kazanmıştır. Taşınmaz değerlendirme yöntemlerinden konut değerlendirme yöntemleri çalışma konusu itibari ile diğer değerlendirme yöntemlerinden ayrılacaktır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 Konut Değerlemede Kullanılan Yöntemler (Yalpır, 2007: 18)

4.1 Geleneksel Yöntemler

Karşılaştırma (emsal) değerlendirme yöntemi, maliyet yöntemi ve gelir indirgeme yaklaşımları olmak üzere 3 ana grupta incelenmektedir. Yaygın olarak konut değerlendirmesinde kullanılan bu yöntemler aşağıdaki şekilde tanımlanmaktadır (Şekil 4.3).



Şekil 4.3: Konut Değerleme Yaklaşımları (Kokaçya, 2019: 27)

4.2 Karşılaştırma (Emsal) Değerleme Yöntemi

Yöntem, birbirlerine benzer özellikler içeren gayrimenkullerin karşılaştırılmaları esaslı ile yapılır. Bu yöntem konutlarda kullanılabileceği gibi gayrimenkulün çeşidine bakmaya gerek duymaksızın eğer yeterli veri toplanmışsa tüm gayrimenkul değerleme çalışmalarında kullanılabilir.

Bu yöntemde taşınmazın fiyatının mukayese edilebilir ve taşınmazın diğer rakip taşınmazlar ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Yöntem ile gayrimenkulün piyasa değerinin rakip gayrimenkullerin fiyatlarına bağlı olduğu varsayılmaktadır. Karşılaştırmalı satış analizi yönteminin en önemli özelliği, fiyatı belirlenecek gayrimenkulün özelliklerine en yakın olan özellikte ve en yakın tarihte satışı yapılan en az üç ya da dört adet olmak üzere asgari yeter sayıda taşınmaz bulunmasıdır (Tanrıvermiş, 2016: 130).

4.3 Maliyet Yöntemi

Bu yöntemin amacı; belirlenen taşınmazın satın alınması değil, bunun yerine söz konusu taşınmazın tıpatıp aynısını veya benzer fayda getirecek bir diğer taşınmazın yapılabilmesi ihtimali üzerine çalışmaktır. Taşınmaz özelinde incelendiğinde,

bireylerin vakitlerinin kısıtlı olması, bir takım risk ve problemler olmadığı sürece, aynı taşınmazı inşa edebilmek yerine ona benzeyen bir diğer taşınmaza bunun üzerinde ücret ödemek olağan koşullarda savunulamayacaktır. Bundan dolayı bu yöntem, taşınmazın değerlendirme yapılan tarihteki değerini tespit etmeye yöneliktir ki; oteller ile iş merkezleri, hanlar, sanayi yapıları ve büyük bir bahçeye sahip konut yapıları gibi taşınmazların değer tespitinde bu yol kullanılmaktadır. Bu yöntem sadece yapımı tamamlanmış taşınmazlarda uygulanabilmektedir ve değerlendirme sırasında söz konusu taşınmazın bütünü itibari ile inşası veya benzer bir yapının onun yerine koyulma bedeli mukayese edilmektedir. Mukayese sırasında yapıya ait güncel durum ile yapının yaşı dikkate alınmaktadır. Bu yöntemle ait mukayese edilebilir veriler, inşaat maliyeti ve yapının gelişmesi için gereken maliyet ile ilgili olup adet, yarar ve nitelik bakımından ayrı ayrı olanların hesaplanması amacı ile birtakım ayarlamalara tabi tutulmaktadır (Tanrıvermiş, 2016: 150).

4.4 Gelir İndirgeme Yaklaşımları

Bu yöntemde ileride ulaşılması hedeflenen gelirler hesaplanmaktadır. Gelir indirgeme yaklaşımları, gelir sağlayan taşınmazlar başta olmak üzere genel anlamı itibari ile ticari gayrimenkullerin değerlendirmesinde kullanılmaktadır. Bunun yanında tarla ve arazi vasfında olan gayrimenkullerin değerlendirmesinde de gelir yöntemi uygulanmaktadır.

Kazanç sağlayan taşınmazların piyasa, yatırım, kamulaştırma, emlak vergisi ve teminat değerlerinin tespitinde de uygulanabilen gelir yöntemi diğer yöntemler ile karşılaştırıldığında, daha ziyade matematik destekli ve tahminden daha uzak bir yöntem olarak göze çarpmaktadır. İnceleme alanının merkezi incelendiğinde, gelir yöntemi taşınmazların gelir ve gider dökümlerini araştırırken taşınmaza ait kira ve benzeri diğer gelirleri de dikkate alarak, taşınmazın brüt gelirinin tespiti ile işletme giderlerinin hesaplanarak net gelirin tespiti ve bunun neticesinde uygun kapitalizasyon katsayısının bulunması hedef almaktadır. Bu yöntem özellikle taşınmaz üzerinde eski ve yıpranmış binalar varsa, değerlendirme çalışmasında kıyaslama yapılacak veri bulunamıyorsa ve özellikle bu sebeplerden dolayı maliyet yöntemi sonucu güven vermiyorsa yöntem mecburi olarak uygulanmaktadır. Ayrıca kazanç sağlayan taşınmazlar ile arsa vasfında olan gayrimenkuller ve ticari müesseselerin değerlendirme çalışmalarında gelir yöntemi diğer yöntemler ile tespit edilen taşınmazların

değerlerinin doğruluğunun gözden geçirilmesi ile tespit edilen değer kontrolü maksatlı da olmaktadır. Gelire dayalı değerlendirme yöntemine başvuru alanları genel olarak incelendiğinde, özellikle ticari vasıflı taşınmazlar, arsalar ile kira kazancı sağlamak ve yatırım maksatlı alınan konut ve ticarethanelerin pazar ve yatırım değeri tahlillerinde kullanıldığı görülmektedir (Tanrıvermiş, 2016: 177).

Gelir indirgeme yönteminde kullanılan temel kavramlara ait başlıklar ve açıklamaları aşağıdaki gibidir:

- Potansiyel Brüt Gelir: Giderleri çıkartmadan önce, gayrimenkulün tamamının dolu olarak işletilmesi, kira karşılığı verilmesi ve kazançların eksiksiz olarak alınması sonucunda beklenen potansiyel kazancı ifade etmektedir.
- Efektif (Fiili) Brüt Gelir: İktisadi şartlar çerçevesinde potansiyel gelirden boş durumların ve tahsilatta yaşanan eksiklerin farkının alınması neticesinde hesaplanan kazançtır.
- Boşluk ve Tahsilât Kaybı: Kira bedelinin ödenmemesi ile kiracının değişmesinden kaynaklı olacak muhtemel potansiyel brüt gelirdeki azalma durumunun karşılığı olan bedeldir.
- Net İşletme (Faaliyet) Geliri: Bir başka ifade ile yatırımın geri dönüş bedeli olarak da ifade edilen bu gelir, bütün işletmenin giderlerinin efektif kazançtan farkının alınması neticesinde ortaya çıkan asıl kıymettir.
- Kapitalizasyon Oranı: Gayrimenkulün değeri ile bir yıllık net işletme kazancının birbirleri ile olan ilişkisini ifade eden bu oran aşağıda verilmiş olan formül ile belirlenmektedir (Eşitlik 1).

$$\text{Kapitalizasyon Oranı} = \text{Net İşletme Geliri} / \text{Taşınmaz Değeri} \quad (\text{Eş. 1})$$

- İşletme (Faaliyet) Giderleri: Taşınmazın bakımsız kalmaması amacı ile ve buna ilave olarak efektif brüt gelir sürekliliğinin devamı için ihtiyaç duyulan emlak vergisi, sigorta ile bakım, onarım, yönetim gibi bazı dönemsel masraflardır.
- Sabit İşletme Giderleri: Taşınmazın tam kapasite ile eksiksiz veya boş olup olmadığına bakılmadan ihtiyatlı bir amirin sağlaması öngörülen hırsızlık ile yangın ve deprem gibi doğal afetler ile olması muhtemel kazaya karşı yapılacak sigortalar ile emlak vergisi benzeri harcamalardır.

- Değişken İşletme Giderleri: Genel anlam itibari ile işletmenin ne kadar dolu ve hizmet açısından potansiyeli ile ilişkili olarak farklılık gösteren yakıt ve enerji servisleri ile temizlik, güvenlik, kiralama, ilaçlama, bina çalışanlarının kaza sigortası benzeri işletmeye dair olan muhtelif harcamalardır (Kokaçya, 2019: 39,40).

4.5 Modern Yöntemler

Yapay sinir ağları, bulanık mantık, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yoluyla konumsal analizler, destek vektör makineleri (DVM), destek vektör regresyonu (DVR), analitik hiyerarşi süreci (AHP), nominal, dengeleme, çoklu regresyon ve hedonik olmak üzere farklı isimler altında incelenmektedir. Günümüzde teknolojik imkânlar hayatımızın her noktasında bize yardımcı olmakta ve bu imkânlardan mümkün olan en azami düzeyde faydalanılmaya çalışılmaktadır.

Modern yöntemlerin kullanılmasındaki amaç, fazla veri ile zamanın etkili kullanılması ve daha güvenilir sonuçlar elde edebilmektir. Gayrimenkul değerlendirme çalışmalarında son yıllarda daha çok Bulanık Mantık ve Yapay Sinir Ağları (YSA) kullanımının tercih edildiği göze çarpmaktadır (Yalpır, 2007: 21). Aşağıda, literatürde bu konuda kullanılan yöntemlere yönelik bilgiler yer almaktadır.

4.5.1 Yapay Sinir Ağları ile Değerleme Yöntemi

Yapay sinir ağları (YSA) yöntemi, beynimizdeki sinir hücrelerinin birbirlerine bağlantı şekillerinden etkilenecek oluşturulmuş bir modelleme mantığına dayanır. Özünde zekâ temelli bilgi işleme özelliği barındıran, katmanlar halinde ayrılmış bir veri işleme sistemidir. Yapı olarak insan beynini örnek alan, programlara entegre denklemler ile işlenen veri seti analizidir (Saraç, 2012: 21).

4.5.2 Bulanık Mantık ile Değerleme Yöntemi

Yöntem, geleneksel iki önemli mantığı genelleştiren, günlük dilde kullanılan, sözel belirsizlikleri modelleme ve hesaplamada analize katmaya olanak sağlayan bir yöntemdir. Katı kuralları olmadığından geleneksel yöntemlere göre genellikle daha güvenilir sonuçlar elde etmeyi sağladığı gözlemlenen bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (Yalpır, 2007: 22).

4.5.3 Konumsal Analiz ile Değerleme Yöntemi

Bu analiz yönteminde, verilerin mekânsal olarak sunulmasına olanak sağlayan yazılımlardan faydalanılarak Coğrafi Bilgi Sistemleri yoluyla taşınmazlara ait değerlerin belirlenmesi sağlanmaktadır (Yalpır, 2007: 18).

4.5.4 Hedonik Fiyat Analizi

Kullanılacak olan taşınmazın değerine etki edecek hedonik etkilere göre değer belirleme analizidir. Hedonizm, felsefede keyfin (haz) kesin olarak iyi olduğunu ve bu keyfe doğru eğilimin en geçerli tavır olduğunu savunan görüştür. TDK sözlüğünde “hazcılık” olarak tanımlanmıştır. Bu modelin temelinde, kişinin gayrimenkulde alacağı keyfe göre yapacağı ödeme ve bu faktörlerin önemlerine göre etkisi dikkate alınmaktadır (Özcan, 2019: 12).

4.5.6 Çoklu Regresyon Analizi

Bu yöntemde, birden fazla bağımsız değişkenin bir araya gelmesi ve diğer değişkenlere etki ederken kendi aralarında birbirlerini etkileyebilme durumları bulunmaktadır. Bu yöntemde incelenen, değişkenler arasındaki fonksiyonel ilişkiler değil istatistiksel ilişkilerdir. Gayrimenkuller için regresyon analizi, gayrimenkule etki edecek faktörler ile etki oranının tespiti amacıyla gayrimenkul ile gayrimenkule etki edecek faktörlerin birlikte değerlendirilmesine imkân tanıyan bir istatistikî bir uygulamadır. Gayrimenkul değerlendirilmesi için emsal satışlara dair veri tabanı oluşturularak gayrimenkule etki edecek faktörlerin miktarı artırılır ise alış ve satışa dair daha doğru değerler elde edilebileceğinden bu veri tabanının oluşturulması ve gayrimenkul karakteristiklerinin kullanılması ile çoklu regresyon analizi gayrimenkul değerlemede kullanılan önemli teknikler arasındadır (Özcan, 2019: 13).

4.5.7 Nominal Yöntem

Yöntem, gayrimenkul değerlemesi çok geniş bir alanda ve çok sayıda taşınmazın olması durumunda gayrimenkule etki edecek faktörlerin belirlenerek puanlanması ile değer katsayı belirlenmesi ve bu katsayılar yardımı ile taşınmazların karşılıklı durumlarının tespit edilmesine dayanmaktadır. Tespit edilen katsayılar rayiç bedellere dönüştürülerek değerlendirme analizi yapılmaktadır (Yomralıoğlu ve ark 2011, Özcan 2019: 15)

4.5.8 Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)

İnsanoğlu yaşamı boyunca bir karar vereceği zaman öncelikle alternatifleri belirler ve bu alternatiflerden hangilerinin seçileceğine göre karşılaşacağı sonuçları göz önünde bulundurur. Seçenekler arasında en uygun tercihi yapmak karar verebilmenin asıl gayesidir. Bu süreçte detaylı olarak bakıldığında burada farklı elemanların bulunduğunu görmek mümkündür. Bunlar; öncelikle alternatifler, faktörler, karar veren kişinin özellikleri ve bu karara ait sonuçlardır. Elimizde eğer 2 adet seçenek bulunuyorsa bu durumda karar verme problemi de kendiliğinden oluşmuş olur ve bu süreçte karar verecek kişi bu alternatifleri sıralayarak bir seçim yapmalıdır. AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci) yöntemi kullanılırken öncelikle amaç belirlenir ve bu amaç doğrultusunda faktörler arasında hiyerarşik bir yapı oluşturulur (Demirel, Yelek, Alağuş ve Eren, 2018: 668).

AHP, Thomas L. Saaty tarafından 1977 yılında, matematiksel bir teoriyi ölçme ve değerlendirme amacıyla kullanan bir yöntemdir. Problemin bu yöntem kullanılarak en doğru şekilde çözülmesi için tanımlamaların detaylı olarak yapılması ve kendi aralarında bir hiyerarşik sıralamaya tabi tutulması gerekir. Yöntem ile eğer minimum üç basamaklı bir hiyerarşik yapı kuruluyorsa burada en üst basamakta esas amaç ve en son basamakta da karara ait seçenekler bulunmalıdır (Saaty ve Niemira, 2006: 1, Memiş 2019: 787).

AHP yöntemine dair önemli özellikler şunlardır:

- Yöntem kolay uygulanabilir bir yöntemdir,
- Yöntemin dayandığı nokta, uzman görüşleridir,
- Kanaat, deneyim ve sözel kararlar 1-9 arasında belirlenen ölçek kullanımı ile sayısal değer tespit edilir,
- Matematiksel yöntemler olan ikili karşılaştırma matrislerinin kullanımı ile faktörlerin kendi aralarında görece önem sıralaması yapılır,
- Tutarlılık oranı hesaplanarak uygulamanın güvenilirliği gözden geçirilir (Özcan, 2019: 15).

AHP yöntemine ait çözüm basamakları aşağıdaki şekildedir (Korucuk ve Erdal, 2018:286-288, Erdal ve Korucuk; 2018: 103-105, Memiş 2019: 787):

1.Adım: Hiyerarşik Modelin Oluşturulması

Bu aşamada faktör ve alternatifler verilerek, en üst basamağa ulaşılacak istenen hedef, orta kademede bu hedefe ulaşmada kullanılması planlanan değerlendirmeye ait faktörler ve en alt basamakta ise seçenekler yani karar noktası olan alternatifler olacak şekilde bir model inşa edilir (Saaty, 2008: 85, Memiş 2019: 787). Yöntem, çalışmaya ait karar noktalarının sayısı m , karar noktalarını etkileyen faktör sayısı n ile ifade edilerek hesaplanır.

2.Adım: Karşılaştırma Matrislerinin Hazırlanması

İkili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması, tüm elemanların kendi aralarında hiyerarşik olarak birbirlerine kıyasla önemlerinin tespiti için gereklidir. Karar verme aşamasında, karar verici, her ikili kıyaslama matrisi için önem kademelerini ayrı ayrı olacak şekilde belirlemektedir. Bu amaçla analizlerde Tablo 4.1’te sunulan ve Saaty (1990) tarafından oluşturulan önem derecesi ölçeği kullanılmaktadır (Saaty, 1990: 9-26, Demirel, Yelek, Alağaç, & Eren, 2018: 670).

Önem Derecesi	Tanımı
1	Eşit önemli
3	Orta derecede önemli
5	Kuvvetli derecede önemli
7	Çok kuvvetli derecede önemli
9	Kesin önemli
2,4,6,8	Ara değerler

Tablo 4. 1 Önem Derecesi Ölçeği, Saaty 1990

Faktörler arası karşılaştırma matrisi, $n \times n$ boyutlu bir kare matristir. Bu matrisin köşegeni üzerindeki matris bileşenleri 1 değerini alır. Karşılaştırma matrisi Eşitlik 1.1’de verilmektedir.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad \text{Eşitlik 1.1}$$

Karşılaştırma matrisinin köşegeni üzerindeki bileşenler, yani $i = j$ olduğunda, 1 değerini alır. Çünkü bu durumda ilgili faktör kendisi ile karşılaştırılmaktadır. Faktörlerin karşılaştırılması, birbirlerine göre sahip oldukları önem değerlerine göre birebir ve karşılıklı yapılır. Faktörlerin birebir karşılıklı karşılaştırılmasında Tablo 5'teki önem derecesi ölçeği kullanılır. Örnek olarak birinci sırada bulunan faktör, üçüncü faktör ile karşılaştırıldığında karar verici tarafından daha önemli olduğuna kanaat getiriliyorsa, karşılaştırma matrisinin birinci satır üçüncü sütun bileşeni () 3 değerini alacaktır. Ters bir durumda, yani birinci faktör ile üçüncü faktörün karşılaştırılmasında, daha önemli olan faktör, üçüncü faktör olarak hesaplanacak ise, bu aşamada karşılaştırma matrisinin birinci satır üçüncü bileşeni 1/3 olarak değerlendirilmiş olacaktır. Bu karşılaştırma esnasında birinci faktör ile üçüncü faktörün eşit öneme sahip olduğu düşünülüyorsa bileşen 1 değerini alacaktır. Karşılaştırmalar, karşılaştırma matrisinin tüm değerleri 1 olan köşegeninin üstünde kalan değerler için yapılır. Köşegenin altında kalan bileşenler için ise Eşitlik 1.2'yi kullanmak yeterli olacaktır. Verilen örnek dikkate alınırsa karşılaştırma matrisinin birinci satır üçüncü sütun bileşeni () 3 değerini alıyorsa, karşılaştırma matrisinin üçüncü satır birinci sütun bileşeni ($i=3, j=1$), Eşitlik 1.2'den yola çıkarak 1/3 değerini alacaktır.

$$a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}} \quad \text{Eşitlik 1.2}$$

3.Adım: Görelî Önem Vektörünün (Özvektör) Belirlenmesi

Karşılaştırma matrisi, faktörlerin kendi aralarında öncelik kademelerini belirli bir çerçevede sunar. Ancak bu faktörlerin genel içerisindeki ağırlığı, diğer bir ifadeyle, yüzde öncelik dağılımını tespit etmek için, karşılaştırma matrisini oluşturan sütun vektörlerinden faydalanılır (Memiş, 2019: 788). Burada n sayıda ve n bileşene sahip B sütun vektörü üretilir.

$$B \text{ sütun vektörü; } B_i = \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ b_{n1} \end{bmatrix}$$

B sütun vektörlerinin hesaplanmasında Eşitlik 1.3 kullanılır.

$$b_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad \text{Eşitlik 1.3}$$

Örnek olarak, değerlendirme faktörlerinin kendi aralarında karşılaştırılmalarını gösteren A karşılaştırma matrisi aşağıdaki gibi tanımlanmışsa ve yukarıda belirtilen vektörü hesaplanmak amaçlanıyor ise (Eşitlik 1.4);

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1/3 & 5 \\ 3 & 1 & 4 \\ 1/5 & 1/4 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{Eşitlik 1.4}$$

Burada B₁ vektörünün b₁₁ elemanı, $b_{11} = \frac{1}{1+3+0,2}$ şeklinde hesaplanmış olacaktır.

Benzer durumda B₁ vektörünün diğer elemanları da hesaplandığında, vektör aşağıda belirtildiği şekilde elde edilebilecektir. Hesaplama sonucunda sütun vektörünün bileşenleri toplamı 1 olacaktır (Eşitlik 1.5).

$$B_1 = \begin{bmatrix} 0,238 \\ 0,714 \\ 0,048 \end{bmatrix} \quad \text{Eşitlik 1.5}$$

Bu anlatılan adımlar, diğer değerlendirme faktörleri için de yapıldığında faktör adedi kadar B sütun vektörü hesaplanmış olacaktır. Hesaplamada n sayıda B sütun vektörü, matris formatında bir araya geldiğinde Eşitlik 1.6'da belirtilen C matrisi üretilir.

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{nn} \end{bmatrix} \quad \text{Eşitlik 1.6}$$

Bu matris verilen örneğe göre hesaplandığında Eşitlik 1.7 gösterilen C matrisi üretilmektedir.

$$C = \begin{bmatrix} 0,238 & 0,210 & 0,500 \\ 0,714 & 0,632 & 0,400 \\ 0,048 & 0,158 & 0,100 \end{bmatrix} \quad \text{Eşitlik 1.7}$$

Yukarıdaki C matrisinden faydalanarak, faktörlerin birbirleri arasında görece önemlerini gösteren yüzde önem dağılımları elde edilebilir. Burada Eşitlik 1.8’te olduğu şekilde C matrisini meydana getiren satır elemanlarının aritmetik ortalaması alınır. Alınan bu ortalama ile “Görelî Önem Vektörünün (Özvektör)” olarak adlandırılan W sütun vektörü elde edilir (Eş.1.9).

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n c_{ij}}{n} \quad \text{Eşitlik 1.8}$$

$$W \text{ vektörü hesaplamasına dair } W \text{ sütun vektörü; } W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix} \quad \text{Eşitlik 1.9}$$

Söz konusu örnek hesaplandığında, özvektör elemanları aşağıda sunulduğu şekilde hesaplanabilecektir. Sunulan örneğe göre, üç faktör beraber değerlendirildiğinde, değerler yaklaşık olarak, birinci faktör için %32, ikinci faktör için %58 ve üçüncü faktör için %10’luk bir önem derecesi içerdiği gözlenebilir (Eşitlik 1.10).

$$W = \begin{bmatrix} \frac{0,238+0,210+0,500}{3} \\ \frac{0,714+0,632+0,400}{3} \\ \frac{0,048+0,1580+0,100}{3} \end{bmatrix} \cong \begin{bmatrix} 0,32 \\ 0,58 \\ 0,10 \end{bmatrix} \quad \text{Eşitlik 1.10}$$

4. Adım: Tutarlılık Oranı Hesaplaması

AHP ile yapılan hesaplamalar, her ne kadar kendi içerisinde güvenilir bir sistematik içerse de sonucun kesinliğinin karar vericinin faktörleri kıyaslamasındaki istikrarına bağlı kalacak olması, karar verici tarafından kıyaslama yapılan tüm matrisler için *tutarlılık oranı* hesaplaması yapılmasını gerekli hale getirmiştir (Demirel, Yelek, Alağuş ve Eren, 2018: 670). Bu oranın tespiti, yapılan kıyaslamaların tutarlılık tespiti amacıyla kullanılmakta olup, oran 0,10'dan daha küçük olmalıdır. Bu oran sağlanmamış olursa, tutarsızlık meydana gelir (Memiş, 2019: 789). Tutarlılık oranının hesaplanması (*CR*), tutarlılık indeksi olarak ifade edilen (*CI*) değerinin, düzeltme değeri olan, rastgele indekse (*Random İndeks-RI*) değerine oranlaması ile tespit edilir. Tutarlılık oranı olan (*CR*) nin hesaplamasındaki amaç, faktör adedi ile *Temel Değer* olarak tanımlandırılan (λ) katsayısının kıyası esasına dayanmaktadır. Tutarlılık belirlenmesinde kullanılan Rastgele İndeks (Random Index) değerinin tespiti amacıyla kullanılan, *n* boyutlu karşılaştırma matrisleri için tanımlanmış *RI* değerleri Tablo 3.2'de sunulmuştur.

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R	0	0	0,5	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
I			8	0	2	4	2	1	5	9	1	3	6	7	9

Tablo 4. 2 Karşılaştırma Matrisleri Boyuna Göre RI değerleri

$$CR = CI / RI$$

$$CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$$

CI: Tutarlılık İndeksi (Consistency Index)

RI: Rastgele İndeks (Random Index)

CR: Tutarlılık Oranı (Consistency Ratio)

(λ) katsayısının hesaplanması; A karşılaştırma matrisi ve W öz vektörün matris çarpımı ile aşağıda belirtilen D sütun vektörü hesaplanır.

$$D = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} x \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix} \quad \text{Eşitlik 1.11}$$

Eşitlik 1.11’de tanımlandığı üzere, hesaplanan D sütun vektörü ile W sütun vektörü elemanları karşılıklı oranlanarak, her kıyas faktörüne ait olan temel değer (E) hesaplanmış olur. Bu değerlere ait aritmetik ortalama hesaplanarak Eşitlik 1.12 ile kıyaslamaya ilişkin söz konusu (λ) katsayısı bulunur.

$$E_i = \frac{d_i}{w_i} \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad \text{Eşitlik 1.12}$$

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n} \quad \text{Eşitlik 1.13}$$

5.Adım: Faktörler için Son Önceliklerin Tespiti:

Tüm faktörlerin kıyaslanması ile matris işlemleri faktör adedi (n) kadar tekrarlanır ki; bu basamakta her faktör için karar noktalarının yüzde olarak öncelikleri belirlenmiş olur. Karar noktalarında $m \times m$ boyutlu G karşılaştırma matrisleri kullanılmaktadır. Her karşılaştırma işleminin ardından, değerlendirmesi yapılmış olan faktörün karar noktalarına göre yüzde dağılımını gösteren $m \times 1$ boyutlu, S sütun vektörleri elde edilecek olup söz konusu S sütun vektörü örneği Eşitlik 1.14’te sunulmuştur.

$$S_i = \begin{bmatrix} s_{11} \\ s_{21} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ s_{m1} \end{bmatrix} \quad \text{Eşitlik 1.14}$$

6.Adım: Karar Noktası Sonuç Dağılımı Tespiti:

Karar matrisi olarak tanımlanan $m \times n$ boyutlu matris, faktör sayısı (n) kadar $m \times l$ boyutlu, S vektörü ile oluşturulur. K karar matrisi aşağıdaki gibi olacaktır (Eşitlik 1.15).

$$K = \begin{bmatrix} s_{11} & s_{12} & \dots & s_{1n} \\ s_{21} & s_{22} & \dots & s_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ s_{m1} & s_{m2} & \dots & s_{mn} \end{bmatrix} \quad \text{Eşitlik 1.15}$$

Bu aşamada elemanları toplamı 1 olan L sütun vektörü elde edilmelidir. L sütun vektörü; K karar matrisi ile W öz vektör çarpımı sonucunda elde edilir ve noktaların yüzde dağılımını yani seçeneklerin önem sırasını ortaya koymakta kullanılır (Eşitlik 1.16) (Memiş, 2019: 789).

$$L = \begin{bmatrix} s_{11} & s_{12} & \dots & s_{1n} \\ s_{21} & s_{22} & \dots & s_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ s_{m1} & s_{m2} & \dots & s_{mn} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} l_{11} \\ l_{21} \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ l_{m1} \end{bmatrix} \quad \text{Eşitlik 1.16}$$



5. KONUT DEĞERİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLER ve FAKTÖR TANIMLARI

Coğrafi bir faktör olan taşınmazlar, yani gayrimenkuller incelendiği zaman pek çok faktörden olumlu veya olumsuz olarak etkilendikleri gözlenmektedir. Bu faktörleri genel olarak çevresel, sosyal ve fiziksel adı altında 3 başlık altında toplamak mümkündür:

Çevresel faktörler; eğitim, sağlık, kültürel tesisler vb.,

Sosyal faktörler; sosyal çevre kalitesi, suç oranı vb.,

Fiziksel faktörler; eğitim, bakı, merkezi alanlara uzaklık, ada içi konum gibi değerler ölçülebilir veya sayısal olarak ifade edilebilirlerse, her bir gayrimenkul için bu faktörlere bağlı değerler elde etmek mümkündür (Yomralıoğlu ve Nişancı, 2006: 4).

Bu çalışmada konut değerine etki eden faktörler değerlendirilmektedir. Bu nedenle daha genel anlam ifade eden taşınmaz değerine etki edecek tarımsal etkiler ve zirai faaliyetler benzeri birtakım unsurlar konut değerine etkisi bakımından değerlendirilmeye alınmamıştır. Ayrıca gelişen sanayinin etkisi ve şehirlerin büyümelerinden dolayı pek çok tarım arazisinin fiyatlarının olması gereken değerlerin üzerinde olduğu ve ileride arsa vasfı kazanabilme ihtimallerinden dolayı yatırım aracı olarak tercih edildiği görülmektedir (Hurma, 2007: 2).

Türkiye’de yapılan akademik çalışmalar da dâhil olmak üzere, mevzuat ve uygulanan rapor ve projelerde de standart faktörler uygulanmamakta, farklı faktörler ele alınarak inceleme yapılmaktadır (Unel, Yalpir ve Gulnar, 2017; Ünel, 2017; Ünel ve Yalpir 2019). Bunun sonucunda rayiç bedelin belirlenmesi zorlaşmakta ve gayrimenkul değerini farklı ölçekte belirleyebilecek faktörler belirlenmektedir. Bu nedenle, Türkiye genelinde yapılan değerlemeler objektif faktörlere dayanmamaktadır. (Çakır ve Sesli, 2013: 4). Yapılan akademik çalışmalar incelendiğinde, taşınmaz değerine etkisi en fazla olan faktörlerin; taşınmaz çevresinin estetik özellikleri, sahip olduğu manzara, yaya yolları ile ulaşım ve altyapı ağlarına benzer özellikler olduğu gözlenmiştir (Ünel ve Yalpir, 2019: 120).

Aşağıda, barınma ya da yatırım amaçlı alınması düşünülecek konut değerlendirmesine etki edecek faktörler sıralanmaktadır:

5.1. Konutun Bulunduğu Yerin Konumu

Gayrimenkule ait imar yönü ile nerede bulunduğu, apartman dairesi ya da site içerisinde olması, bulunduğu yerin mekânsal özellikleri, ana yol kenarında bulunması veya bulunduğu yola cephesi ile cephe uzunluğu, taşınmazın güney doğu yönlerine bakması, gündüz saatlerinde güneş ışığının ne kadar nüfuz ettiği ve şehre ait kentsel dönüşüm veya gelişme odaklı bölgelerde yer alması ile çarşı ve pazara yakınlığı gibi unsurlar taşınmazın cazibesini artırmaktadır. Taşınmazın değeri tespit edilirken deniz ve göl manzarası ile bu bölgelere yakınlığı, manzarası, şehrin meydanlarına ve parklarına olan mesafesi de değer artıran önemli unsurlardır (Tanrıvermiş, 2016: 129).

Konut değerine etki eden faktörlerin en başında hiç kuşkusuz o konutun konumu yani bulunduğu yer gelmektedir. İnsanlar konut alıp ya da kiralarken taşınmazın konumu ve konumuna dair özellikleri dikkate alarak seçim yapmaktadır. Konut fiyatlarının değeri kadar değerlerindeki artış miktarı da yatırım açısından önem taşımaktadır. 2004 yılından itibaren devamlı artış gösteren konut satışı 2011 ve 2012 yıllarında Avrupa’da meydana gelen borç krizi nedeniyle durgun bir hal almış ve krizin ardından tekrar artış göstermiştir. Türkiye’de nüfus yoğunluğunun da fazla olduğu büyük şehirleri de bünyesinde bulunduran Türkiye’nin orta ve batı kesimlerinde taşınmaz fiyatlarında da benzer bir yükselme gözlenmiştir (Özdarıcı Ok, 2021: 189).

5.2. Konutun Bulunduğu Yerin Arsa Özellikleri

Konutun inşa edildiği yerin öncelikle arsa vasfı taşıması, konutun değerine etki edecek bir unsurdur. Tarla vasfı taşıyan arazi üzerinde inşa edilecek bina ile arsa vasfı taşıyan arazi üzerinde inşa edilecek bina arasında farklı gereklilikler söz konusudur. Öncelikle normal şartlarda tarla vasfı taşıyan arazilere aşağıdaki şartları taşımak sureti ile bina yapılabilir;

- İnşaat yapılacaksa bu inşaat arsanın yüzde 5’i içerisinde olmalıdır.
- Ev ya da inşaat yapılabilir ancak bu yapı 250 metrekareyi geçemez.
- Saçak seviyesi ile tabii zemin arasında 6,5 metre olmalıdır. 2 kattan daha yüksek yapı yapılamaz.
- Yola ya da parsel bitimine yapılan ev 5 metreden daha fazla yaklaşamaz (Emlak Yaşam, 2018).

Arazi tarla vasfı taşıyor ise gelir yöntemi kullanılmakta, arsa ise genel olarak emsal yöntemi kullanılarak değer tespiti yapılmakta olup, arsa ya da arazi ayrımı taşınmaza farklı haklar getirmektedir. Bu haklar taşınmazın değerini ciddi biçimde etkileyecek ve değerlendirme yöntemlerinin değişmesine sebebiyet verecektir. Kamulaştırma davalarında, kamulaştırma yapan idare ile arazi malikleri arasındaki pek çok davada, arsanın tarla ya da arazi vasfı taşıyıp taşımadığına dair anlaşmazlıklar yaşanmaktadır. Kamulaştırma Kanunu'na göre, arazinin arsa ya da tarla olması, kamulaştırmaya esas bedelin belirlenmesi yöntemlerini değiştirmektedir (Kılıç, 2011: 15). Burada hem taşınmaz maliki hem de idare, kamulaştırmaya esas değerlemeyi yapan bilirkişilere bu hususta yoğun şekilde itiraz etmekte, bu konuda problemler yaşanmakta ve bu durum da yargı sürecinin uzamasına sebebiyet vermektedir.

Bunun dışında yapılacak binalar kaçak statüsüne girmektedirler. Ancak 2018 yılında, İmar Barışı ismi ile “Yapı Kayıt Belgesi Verilmesine İlişkin Usul ve Esaslar” İmar Kanunu'na geçici olarak eklenerek bu tür kaçak yapıların kayıt altına alınması amaçlanmıştır. Burada kayıt esnasında alınacak vergi değeri yapının özelliklerine göre değerlendirilerek, kat sayısı ile kullanım amacı gibi farklı özelliklere göre değişkenlik göstermiştir (Resmi Gazete, 2018). İmar barışı düzenlemesi kapsamında verilen yapı kayıt belgelerinde, belge alınan yapıya ait depreme dayanıklılık sorumluluğunun, yapı malikine ait olduğu şeklinde beyan alınmaktadır. Söz konusu beyanın idarenin sorumluluğunu ortadan kaldırmayacağı açıktır ve yaşanacak bir olumsuz durumda kusur hesaplamasında idare de pay sahibi olacaktır (Özlüer, 2018: 339). Bu ve benzeri yapıların değerlendirmesi yapılırken ilave özen gösterilmesi gerekeceği açıktır.

5.3. Konutun Bulunduğu Arsanın Geometrisi ve Alanı

Arsanın biçimi ile yollara olan cephelerinin uzunluğu ile yolun genişliği, parselin köşe sayıları ile dar veya uzun olması taşınmazın değerini etkileyen faktörlerdendir (Özalp, Akıncı, ve Kılıçer, 2020: 102). Burada parsel alanı, parsel ortalama eğimi, cephe uzunluğu ve rakım gibi çeşitli geometrik özelliklerin etkisi görülmektedir.

5.4. Konutun Bulunduğu Arsanın Bitişik-Ayrık-Blok Nizam Olması

Bir konutun inşa edildiği arsanın ayrık ya da bitişik nizam olmasının konut değerine etkilerinin açıklanmasından önce bitişik ve ayrık nizam kavramlarını tanımlamakta yarar vardır:

Ayrık Nizam: Yan cephelerden komşu parseldeki binalara bitişik olmayan yapı nizamını,

Bitişik Nizam: Bir veya birden fazla komşu parsellerdeki binalara bitişik olan ve ortak alandan arka bahçeye çıkış sağlanan yapı nizamını ifade etmektedir.

Blok Nizam: İmar planı veya Yönetmelikte cephe uzunluğu, derinliği ve yüksekliği belirlenmiş yapı kitlesinin, bir parsel veya genişletilme koşulu ile ayrılmak suretiyle birden fazla parsel üzerine oturduğu bahçeli yapı nizamını (Bir taraftan komşu parseldeki binaya bitişik, diğer taraftan ayrık olan ikili veya ikiz nizamlar, blok nizam olarak değerlendirilir.) ifade etmektedir (Resmi Gazete, 2017). Konutun bulunduğu arsanın bitişik ya da ayrık nizamda olup olmadığının konut değerine önemli etkileri bulunmakla birlikte arsa alanının değere etkisinin pozitif olduğu görülmektedir (Yazıcı ve Sesli, 2020: 68).

5.5. Konutun Bulunduğu Arsanın DOP Kesinti Durumu

Çarpık kentleşmeyi engellemek maksadı ile idare tarafından düzenlenen imar uygulamaları kapsamındaki imar araçlarından birisi de Düzenleme Ortaklık Payı (DOP) dır. DOP, idarenin kamulaştırma yapmaksızın taşınmaz mal edinme metotlarından birisidir. Öğretide arazi ve arsa düzenlemesi veya bedelsiz terk adı ile anılmaktadır. DOP, İmar Kanunu'nun 18'inci Maddesi Uyarınca Yapılacak Arazi ve Arsa Düzenlenmesi ile İlgili Esaslar Hakkında Yönetmeliğin 4. maddesinin (c) fıkrasında; “Düzenlemeye tabi tutulan yerlerin ihtiyacı olan yol, meydan, park, yeşil saha, genel otopark gibi umumi hizmetlere ayrılan ve tescile tabi olmayan alanlar ile cami, karakol yerleri ve ilgili tesisler için kullanılmak üzere, düzenleme dolayısıyla meydana gelen artışlar karşılığında düzenlemeye tabi tutulan arazi ve arsaların önceki yüzölçümlerinden %35'e kadar düşülebilen ve/veya zorunlu hallerde malikin muvafakati ile tespit edilen karşılığı bedeldir” olarak tanımlanmaktadır. Kanunun 1985 yılında yayınlanmış hali ile %35 olan bu oran, 03.12.2003 tarih ve 5006 sayılı Kanunla %40'a çıkarılmıştır (Yılmaz, 2010: 39). Yapılacak olan değer tespit çalışmalarında, imar planında düzenleme ortaklık payı kapsamında (yol, park, yeşil alan, otopark, çocuk bahçesi vb. gibi) kamuya bedelsiz terke konu alanlara isabet eden kısımları varsa, söz konusu terklerin yaklaşık ne kadar olduğu raporda belirtilmeli ve yola terkten sonra kalan net imarlı alan üzerinden değerlendirilmelidir.

5.6. Konutun Bulunduğu Bina Taban Alanı, TAKS-KAKS Oranları ile Emsal

Taban alanı katsayısı (TAKS) ve kat alanları kat sayısı (KAKS) ile emsal ve bina yükseklikleri uygulama imar planlarında yapılaşma koşullarını düzenlemek amacıyla belirlenmektedir.

Taban alanı: Bahçede yapılan eklenti ve müştemilatı dâhil yapıların tabii zemin veya tesviye edilmiş zemin üzerinde kalan kısmının, yapı yaklaşma sınırını ihlal etmemek kaydıyla parseldeki izdüşümünün kapladığı alanıdır.

Taban alanı kat sayısı (TAKS): Taban alanının imar parseli alanına oranını (Taban alanı kat sayısı, arazi eğimi nedeniyle tabii veya tesviye edilmiş zeminin üzerinde kalan tüm bodrum katlar ile zemin kat izdüşümü birlikte değerlendirilerek hesaplanır.

Katlar Alanı: Bodrum kat, asma kat, çatı arası piyesi ve açık/kapalı çıkmalar dâhil, kullanılabilen bütün katların, katlar alanına dâhil edilmeyen alanları çıktıktan sonraki alanlar toplamını ifade eder.

Katlar alanı katsayısı (KAKS) (Emsal): Yapının inşa edilen tüm kat alanlarının toplamının imar parseli alanına oranıdır.

Arsa taban alanına göre yapılacak binanın taban alanı ve kat yüksekliği ile katlar alanını da düzenleyen TAKS ve KAKS oranları konut değerine ciddi oranda etki etmektedir.

5.7. Taşınmazın Hukuki Durumu

Taşınmazın değerine etki eden en önemli faktörlerden birisi de o taşınmazın hukuki durumudur. Burada mülkiyet kavramı öne çıkmaktadır. Uluslararası değerlendirme standartlarında mülkiyet kavramı; Gayrimenkul Mülkiyeti, Şahsi Mülkiyet, İşletme Mülkiyeti ve Finansal Haklar olarak ayrılmaktadır. Taşınmaz Mülkiyeti, maliki olunan taşınmaz üzerinde sahip olunan haklar ile tüm yapı ve unsurları da içerisine almaktadır (Karapınar vd., 2010: 23; Amca, 2016: 12). Taşınmaz mülkiyet çeşitleri aşağıdaki gibidir (McKinley, 2001: 5, Amca 2016: 15);

1. Özel Mülkiyet (Kat Mülkiyeti, Kooperatif Yolu ile Mülkiyet, Devre Mülk)
 - a. Bireysel Mülkiyet
 - b. Ortak Mülkiyet
 - Müşterek mülkiyet
 - Karı koca arasında müşterek mülkiyet
 - İştirak halinde mülkiyet
2. Kamu Mülkiyeti
 - a. Yasal Kuruluşlar
 - Arazi Tröstleri
 - Ortaklıklar
 - Şirketler
 - Kooperatifler

“Şahsi Mülkiyet; gayrimenkul üzerindeki taşınır ya da taşınmaz olan tüm maddi ve manevi kişisel varlıkları kapsar.” (Amca, 2016: 12)

“İşletme Mülkiyeti; gayrimenkul üzerindeki taşınır ya da taşınmaz olan işletmenin sahip olduğu tüm maddi ve manevi varlıkları kapsar” (Amca, 2016: 12).

“Finansal Haklar; maddi varlıklar olmamakla birlikte sahibi olunan bir gayrimenkulü satma, kullanma, kiraya verme, gayrimenkul eğer bir işletme ise bu işletmeyi yönetme, işletmeye ait menkul kıymet ihracı ve alımı yapma ve benzeri gibi hakların tamamını kapsar” (Amca, 2016: 12).

5.8. Jeolojik Faktörler

Gayrimenkulün bulunduğu zeminin jeolojik özellikleri imar parselinin değerini etkileyebilecek temel özelliklerden olmakla birlikte tarım arazilerinden arsalar kadar değere etkisi bulunmaktadır (Tanrıvermiş, 2016: 63,88). Zeminin yapısının kayalık veya bataklık olması ile jeolojik yapının yapı inşasına müsaade edecek koşullarda olmasının taşınmaz değerine etkisi büyük fark yaratmaktadır (Tanrıvermiş, 2016: 129).

Konut değerine etki eden faktörler bu çalışmanın da inceleme alanını oluşturmaktadır. Bir taşınmazın (özellikle konut amaçlı) değerinin belirlenmesinde jeolojik faktörlerin değerlendirme çalışmalarının neredeyse tamamında göz ardı edildiği gözlenmektedir.

Yüzey ve yeraltı suları etkisi, diri faylar ve yüzey faylanması tehlike kuşağı, zemin kaynaklı etkiler, kütle hareketleri, oturma, karstik boşluklar, maden yapıları, jeotermal faydalar, bina yapı malzemesi jeolojik kökeni (ponza, perlit vb.) ve tıbbi jeolojik materyal özellikleri (radon gazı, asbest, silika vb.) başlıca jeolojik faktörlerdir. Jeolojik faktörler çalışmanın devamında ayrı başlık altında ayrıntılı olarak incelenmektedir.

5.9. Konutun Bulunduğu Çevrenin Yapılaşma Koşulları, Sosyo-Ekonomik Durumu ve Ulaşım Olanakları

Konutun bulunduğu yerin kent ya da kırsalda olması, cazibe noktalarına olan yakınlığı, kent ve şehir merkezlerine olan mesafesi, sağlık tesislerine yakınlığı, okullara ve üniversitelere yakınlığı, temel belediye hizmetleri-kamu hizmetlerinin mevcut oluşu-alt ve üstyapı hizmetleri-kamu hizmetlerinden istifade durumu, hapisane ve cezaevlerine mesafesi, güvenliğe, karakola, polis istasyonuna ve itfaiyeye olan mesafesi, postaneye mesafesi, sosyal, eğitim ve kültürel amaçlı donatıların yoğunluğu ve mesafesi, alışveriş merkezine yakınlık, süpermarketlere yakınlık, gözde semt ya da mahallede bulunup bulunmaması, çevrenin bakımı, çevre kalitesi, peyzaj, estetik ile bitki ve hayvan varlığı, pazar yerlerine ve spor alanlarına yakınlık, özel kulüplerin varlığı, yüzme havuzu varlığı, golf kurslarına uzaklık, hipodroma, ormana ve rekreasyon alanına mesafesi, yeşil alan-piknik alanları, çocuk bahçesi, oyun alanları ve yürüyüş-yaya yollarına yakınlık, geçitler, anayola ulaşım, merkezi yollara yakınlık, erişilebilirlik, cadde/sokağa ulaşımı, tren yoluna ulaşımı, tren istasyonlarına mesafesi, havaalanına olan mesafe, denize ulaşım, metroya mesafe, kamu ulaşım duraklarına mesafe, manzara, göl, su havzalarına mesafe, dini tesislere mesafe, çevresinde mezarlık varlığı, otoparka mesafe, zararlı alan-şehrin zararlı bölgelerine olan mesafe, sağlık açısından tehlikeli bölgelere yakınlık, nahoş alanlara yakınlık, çöp toplama alanlarına mesafe, yüksek gerilim ve enerji hatlarına mesafe, benzin istasyonuna mesafe, bölgenin yaş, eğitim, meslek, gelir, araba/konut sahipliği ve ırkçılık gibi sosyo-ekonomik düzeni ile suç oranı, suç bölgeleri, çevre güvenliği yasalarına karşı davranış biçimlerinin tamamı konut değerine etki eden faktörlerdendir (Ünel ve Yalpır, 2019: 119,120).

5.10. Kentsel Dönüşüm ve Kamulaştırma Durumu

Tüm bunlar dışında, konutun yapı ve betonarme özellikleri, kullanım amacı, konut kat sayısı, yapım tarihi, bakım durumu, ısıtma durumu, asansör ve otopark durumu, konut yapı eklentileri, konutun yapımına dair eksiklikler, proje kapsamı dışında yapılanlar, konutun oda sayısı ve alanı, bulunduğu kat, cephe gibi özellikler, konutun bulunduğu çevrede emsal satışlar ve kiralamar konut değerine doğrudan ve dolaylı olarak etkisi olan faktörlerdir.



6. KONUT DEĞERİNE ETKİ EDEN JEOLJİK FAKTÖRLER ve ÖRNEK OLAY ÖRNEKLEMELERİ

Jeolojik faktörlerin konut değerlerine etkisi önemli bir faktör olmasına rağmen birçok değerlendirme çalışmasında ya yüzeysel olarak geçilmekte ya da tamamen göz ardı edilmektedir. Günümüzde tüketicilerin konut alma alışkanlıkları da incelendiğinde pek çok faktörün konut değerine etkisinin titizlikle hesaplanmakta olduğu ancak yapılan çalışmalarda jeolojik faktör etkisine yer verilmediği görülmektedir. Türkiye’de bu konuda yapılan araştırmalar henüz çok yeni olmasına rağmen konunun Amerika Birleşik Devletleri’nde 1974 yılından itibaren çalışmalara konu olduğu görülmektedir. *Geologic Needs and Knowledge of Real Estate Brokers and Builders* isimli araştırmada, taşınmaz komisyoncuları (brokerları) ve müteahhitleri tarafından bilinmesi gereken jeolojik bilgi ve ihtiyaçlar incelenmiştir. Yapılacak puanlama yönteminde zemin özelliklerinden fay hatlarına kadar pek çok mühendislik jeolojisi faktörü önem derecesine göre düşük, orta, yüksek ve çok yüksek olarak değerlendirilmiştir. Özellikle emlak danışmanları, değerlendirme uzmanları ile inşaat yapacak kişi ve firmalar bir sel ve zemin problemleri gibi riskli alanlara maruz kalmaktadır. Bu nedenle burada hizmet alan kişi ve kuruluşlara açıklama yapmak durumunda oldukları için bu tür bilgilere sahip olmaları gerekmektedir (Mathewson ve Ruckman, 1974: 540). Çalışma kapsamında kullanılacak Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) analizi sel, kar baskınlar, toprak kaymaları ve orman yangınları gibi pek çok doğal risk faktörün değerlendirilmesinde kullanılabilmektedir (Nefeslioglu, Sezer, Gokceoglu, ve Ayas, 2013: 7).

Yapılacak araştırmaya esas olacak olan konut değerine etkisi olan faktörler aşağıdaki gibi belirlenmiştir;

6.1. Yüzey ve Yeraltı suları Etkisi

Yüzeysel akış kaynaklı su ve taşkınlar jeolojik tehlikelerin en yaygın olanlarından. Sonuçları karşısında can ve mal kaybının fazla olmasına karşın gerçekleşme ihtimali diğer felaketler ile kıyaslandığında daha tahmin edilebilir düzeydedir. Ani su baskınları istisnai olup, etkileri anlık gerçekleşmekte, süre olarak 24 saatten daha az sürmelerine rağmen sonuçları yıkıcı olmaktadır. Uzun süreli yağışlar ve taşkınlar ile gerçekleşen su baskınları değişik şiddette olabilmektedir (Bell, 2006: 574).

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de mevsimsel etkilere bağılı olarak sel baskınları yaşanmaktadır. Yaşanan sel baskınları ciddi anlamda can ve mal kaybına neden olmakta ve yoğun tahribat yaratmaktadır. Giresun’da 22 Ağustos 2020 tarihinde yaşanan sel felaketi sonrası afetzedeler için konut inşa edilmeye başlanmıştır. Afet sonrası 671 hane zarar görmüş, Dereli ve Doğankent’te 262 adet konut yapılması kararı alınmıştır. Ayrıca selin etkisini gösterdiği köylerde de 250 adet köy konutu yapımına başlanmıştır (Akçay, 2020). Samsun’da 2012 yılında meydana gelen sel felaketinde ise Toplu Konut İdaresi Başkanlığı (TOKİ) konutlarında 10 kişi sele kapılarak hayatını kaybetmiş, bazı vatandaşlar bodrum katlarda mahsur kalmışlardır (Samsun’da sel felaketi, 2012). İnşaat Mühendisleri Odası yapmış olduğu çalışmada TOKİ konutlarının yer seçiminde yapılan yanlışlıklara değinmiş, “Denizli’de Vali Recep Yazıcıoğlu Barajı’nın hemen altında inşa edilen konutlar, yine Denizli Bağirsak Dere vadisinde yapımı devam eden konutlar, İstanbul Maltepe’de dere yatağı doldurularak yapılan konutlar, Bursa Doğanbey’de Kentsel Dönüşüm adı altında yapılan ve kent merkezinin dokusunu bozan konutlar, Kütahya Simav’da depremzedeler için inşa edilen konutlar, İzmir’de heyelan bölgesinde yapılan tünel, Yalova’da ölüm ovası olarak bilinen Hacı Mehmet Ovası’na inşa edilen konutlar, Osmaniye’nin Fakıuşağı mahallesinde dere yatağına yapılan konutlar sorunlu projeler” olarak sunulmuştur (İnşaat Mühendisleri Odası, 2012: 16). Yüzey sularına karşı istinat yapıları, drenaj sistemleri, tehlike zonlama haritaları (yıllara göre taşkın kayıtları tutularak), binalarda yüksek su seviyeleri belirlenerek bunun altında pencere bulundurulmaması, bina içerisinde kanalizasyon taşmalarına karşı vanalar gibi çözümler üretilebilir. Bu tür çözümlerin henüz proje aşamasında geliştirilmesi daha sonra uygulamamasından hem daha kolay hem de daha ekonomik olacaktır (Bell, 2006: 586,587). Altyapı ve drenaj sistemlerinin iyi bir şekilde planlanması bu tür felaket risklerinin düşürülmesinde etkili olacaktır (Sözer, 2020: 6).

Yüzey suları dışında, yapıya etki eden önemli faktörlerden birisi de yeraltı suyunun varlığıdır. Suya karşı yeterli önlem alınmadığı durumlarda emniyetli, sağlıklı, rahat yaşam sunan uzun ömürlü yapılardan bahsedilemez. Ayrıca yerüstü yapılarda uygulanan korunma yöntemlerine oranla yer altında uygulanan korunma yöntemleri hata kabul etmeyecek proje elemanlarıdır (Naimi ve Özdemir 2020:116). Basınçlı su, basınçsız su ve toprak nemi olarak 3 sınıfta incelenen yer altı suyundan korunma önlemleri de sınıfına göre farklılık göstermektedir. Toprak altı tahliye (drenaj)

sistemleri olan geçici ve kalıcı drenaj yöntemleri, su yalıtım malzemeleri ve uygulamaları (sürme (püskürtme) tip su yalıtım malzemeleri, serme tip su yalıtım malzemeleri, dolgu tip su yalıtım malzemeleri), yüzeysel su yalıtımı, sürme tip su yalıtım malzemeleri, serme tip su yalıtım malzemeleri, yapısal su yalıtımı (su tutucu bantlar vb.) gibi çözümler kullanım yerlerine göre titizlikle seçilerek kullanılabilir. Bu noktada uygulamadan en iyi şekilde fayda sağlamak adına kullanım yeri ile zemin ve su muhtevalarının kimyasal özellikleri de ayrıca dikkate alınmalıdır (Naimi ve Özdemir, 2020: 117,128)

6.2. Depremsellik (Diri Fay Etkisi)

Jeolojik tehlikelerin belki de en fazla bilineni fayların hareketlerine bağlı olarak gelişen depremlerdir. Milyonlarca lira kaynak ayrılarak yapılan konutlar deprem etkisi sonucunda yıkılmakta veya oturulmayacak şekilde hasar görmektedir. Hasar görmese bile hasar görme ve/veya yıkılma riski ile karşı karşıya kalmaktadır. Konut değerinin tespiti esnasında pek çok faktör değerlendirilirken deprem etkisi ya tamamen göz ardı edilmekte ya da olması gerekenden daha az etkisi varmış gibi düşünülerek bu şekilde değer tespitine varılmaktadır. Depremın konut piyasasına etkileri incelenecek olursa, 30 Ekim 2020’de İzmir’de olan ve Bornova ile Bayraklı ilçelerinde etkisi şiddetli şekilde görülen deprem buna örnek olarak verilebilir. Hasarın büyük etki yaratmış olduğu Bayraklı ve Bornova ilçelerinde konut fiyatlarında sert düşüşler yaşandığı gözlenmiştir (Özel, 2020). Ayrıca Anadolu Ajansı, Zingat.com verilerine dayanarak vermiş olduğu haberde deprem sonrasında tercih edilmesi dolayısı ile Aliağa, Alaçatı ve Torbalı ilçelerinde kiralık ve satılık konut fiyat artışlarının gözlemlendiğini belirtmiştir (Yeşilyurt, 2020). 30 Ekim 2020’de meydana gelen İzmir depremi sonrası, bir aylık süre içerisinde İzmir ili ilçelerinde meydana gelen satılık konut fiyatları ile kira artışları aşağıdaki gibidir.

İlçe Adı	Ekim 2020 Ort. m ² Fiyat	Kasım 2020 Ort. m ² Fiyat	Aylık Değişim
Foça	5.769 TL	8.051 TL	%39,56
Çiğli	3.680 TL	4.105 TL	%11,57
Dikili	3.996 TL	4.216 TL	%5,50

Güzelbahçe	7.399 TL	7.773 TL	%5,05
Çeşme	11.785 TL	12.365 TL	%4,92
Balçova	4.750 TL	4.947 TL	%4,14
Konak	3.750 TL	3.882 TL	%3,52
Bornova	5.000 TL	5.166 TL	%3,32
Menderes	5.313 TL	5.467 TL	%2,89
Seferihisar	4.342 TL	4.449 TL	%2,46
Karşıyaka	5.132 TL	5.240 TL	%2,10
Bayraklı	4.465 TL	4.524 TL	%1,32
Menemen	2.846 TL	2.875 TL	%1,01
Buca	3.495 TL	3.530 TL	%1,00
Gazimir	4.724 TL	4.771 TL	%0,99
Karabağlar	3.402 TL	3.395 TL	%-0,20
Narlıdere	7.528 TL	7.500 TL	%-0,37

Tablo 6. 1 İzmir ilçelerinde satılık konut fiyatlarının 1 ay içerisindeki değişimi (harmonigd.com.tr, 2020)

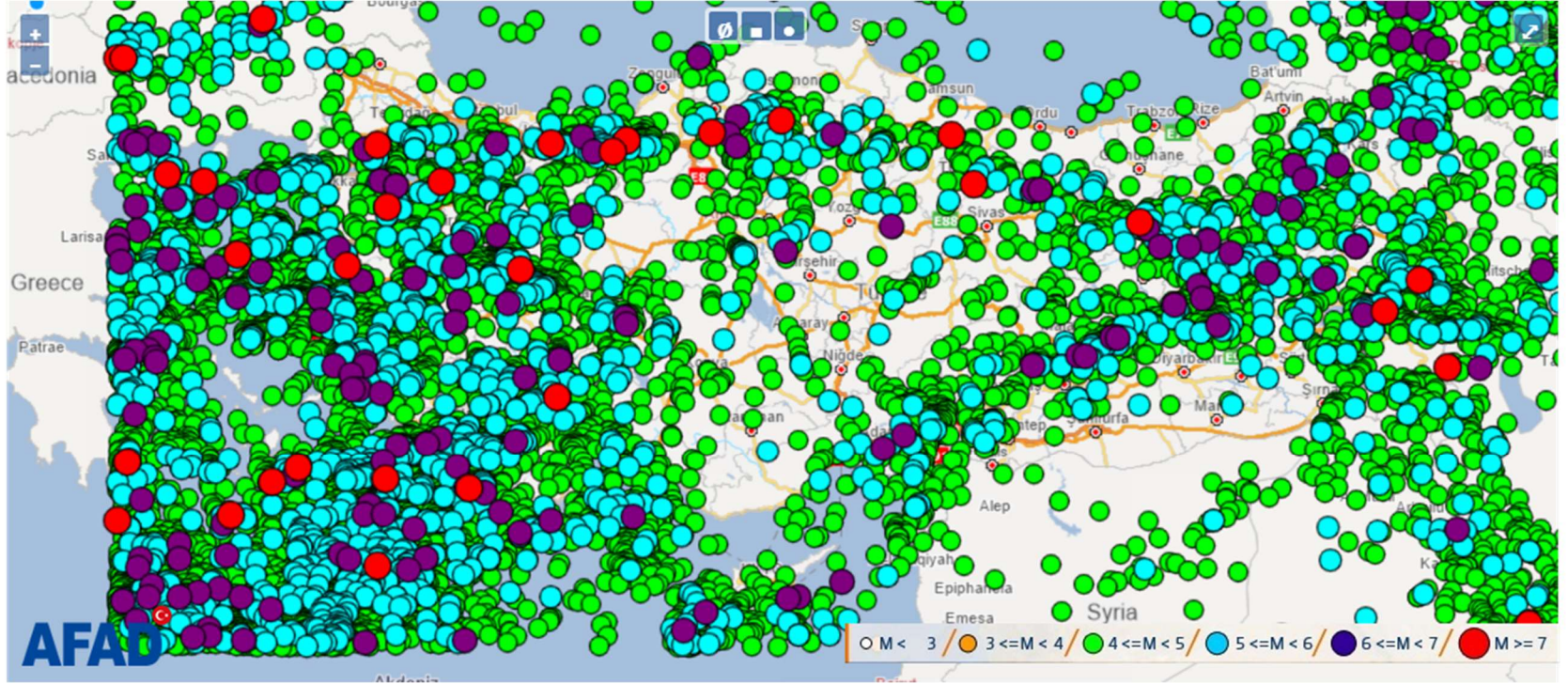
Dikili	%38,46
Urla	%24,14
Çeşme	%18,60
Güzelbahçe	%13,04
Kemalpaşa	%11,11
Foça	%9,52
Bayraklı	%6,66
Konak	% - 5,26

Gaziemir	% - 5,88
-----------------	----------

Tablo 6. 2 İzmir ilçelerinde kiralık konut fiyatlarının 1 ay içerisindeki değişimi (harmonigd.com.tr, 2020)

Türkiye’de 1900-2021 yılları arasında meydana gelen depremlerin şiddetleri ile meydana geldikleri yerler Şekil 6-1’de sunulmuştur. Ayrıca Harita 6-1’de de MTA tarafından oluşturulan Türkiye Diri Fay Haritası gösterilmektedir. Bu tablo bize Türkiye genelinin ciddi bir deprem tehlikesi altında olduğunu açıkça göstermektedir.



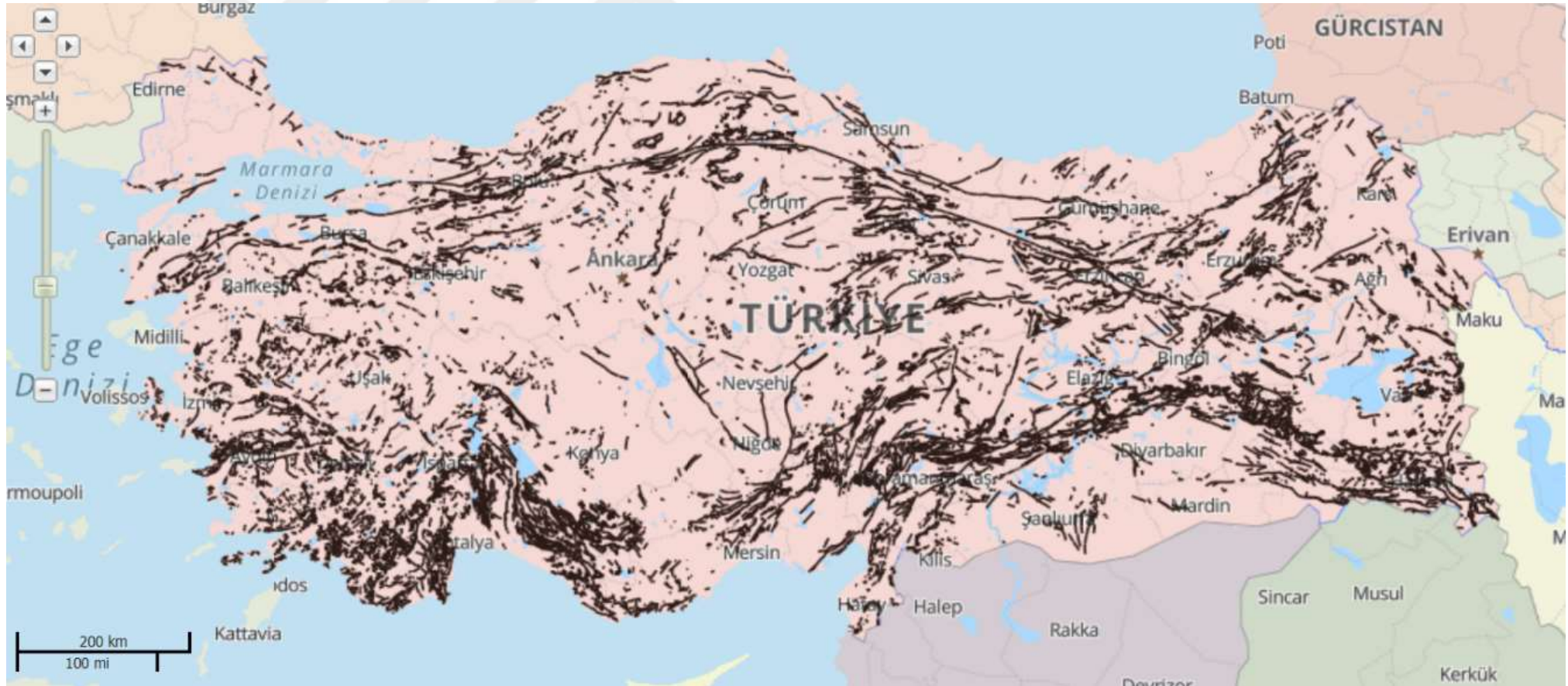


Şekil 6-1: Türkiye’de 1900-2021 yılları arasında meydana gelen depremler (AFAD, 2021)

Türkiye geneli incelendiği zaman deprem meydana gelmeyen yer yok denecek kadar azdır. Meydana gelen depremler ve Harita 6-2’de verilen Türkiye fay haritası ile doğrulanmaktadır. Yapılan tüm yapılar, deprem tehlikesine karşı meydana gelme olasılığı çok yüksek ve ölümcül olan riskler barındırmaktadır. Bununla birlikte Harita 6-1’de sunulan Türkiye diri fay haritası, Türkiye’de şehirleşmenin diri fay güzergâhında oldukça yoğun olduğunu gözler önüne sermektedir.



Harita 6.1. Türkiye diri fay haritası (Sarı renk ile deprem yüzey kırıkları, kırmızı renk ile Holosen fayı, mor renk ile Kuvarterner fayı ve siyah renk ile olası Kuvarterner fayı veya çizgisellikler ifade edilmiştir) (MTA, 2013)



Harita 6.2. Türkiye fay haritası (MTA, 2011)

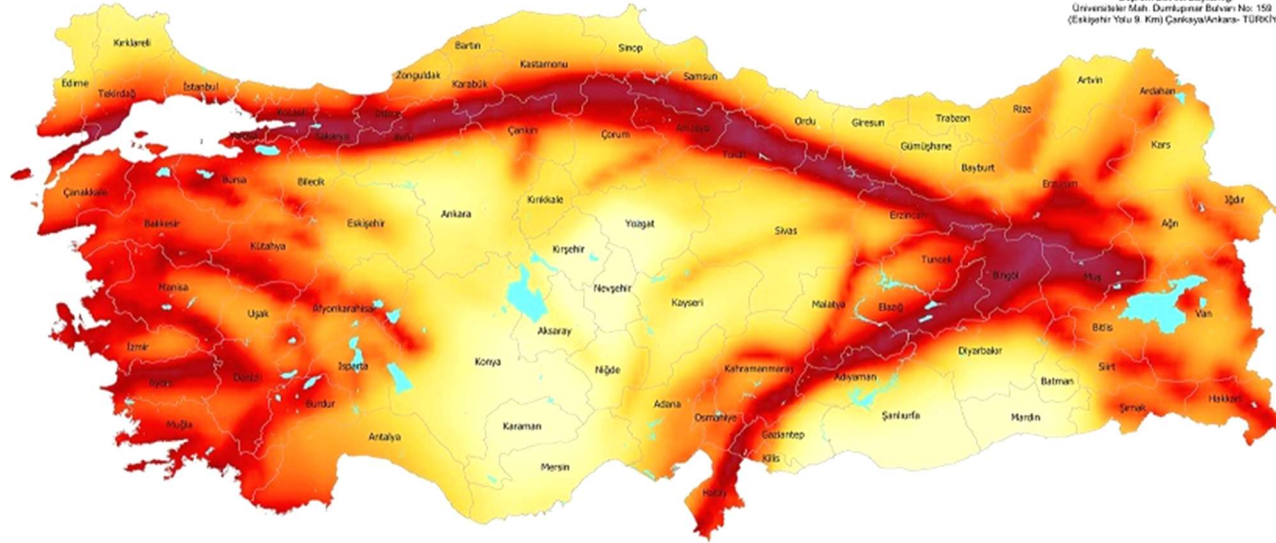
Türkiye’de 1996 yılında yürürlüğe giren Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası, AFAD Deprem Dairesi Başkanlığı tarafından yenilenmiş, 18 Mart 2018 tarih ve 30364 sayılı (mükerrer) Resmî Gazete’de yayımlanmıştır. Yeni harita 1 Ocak 2019 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Harita 6-3’te sunulan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası, Türkiye Diri Fay Haritası esas alınarak güncellenmiştir. Bu harita bir risk haritası değildir, eğer risk analizi yapılmak istenecek olursa tek başına bu harita yeterli olmayacaktır. Harita ile harita üzerinde bulunan yapılar ile nüfusun depremden etkilenme durumu ve ekonomik etkileri incelenerek risk analizi yapılması ve bunun neticesinde harita oluşturulması gerekmektedir. Uygulamaya alınan bu yeni harita ile pek çok şehrin deprem tehlike durumu güncellenmiştir.



TÜRKİYE DEPREM TEHLİKE HARİTASI



afad.gov.tr
AFET VE ACİL DURUM YÖNETİMİ BAŞKANLIĞI
Deprem Dairesi Başkanlığı
Üniversiteler Mah. Dumlupınar Bulvarı No: 150
(Eskişehir Yolu 9. Km) Çankaya/Ankara- TÜRKİYE



Bu harita, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından Ulusal Deprem Araştırma Programı (UDAP) kapsamında desteklenen UDAP-Ç-13-06 kod no'lu "Türkiye Sismik Tehlike Haritasının Güncellenmesi" başlıklı projenin sonuçları kullanılarak hazırlanmıştır.

Bu harita, zemin koşulu (V_s) = 760 m/s esas alınarak hazırlanmıştır. Yerel zemin koşullarının neden olabileceği sivilaşma, büyüme, farklı oturma gibi tehlikeleri içermemektedir.

Kaynak Gösterme; Bu haritanın kullanmasında "AFAD, 2018, Türkiye Deprem Tehlike Haritası" şeklinde kaynak belirtilmesi gerekmektedir.

2019© Haritanın telif ve ıktbas hakkı AFAD Başkanlığına aittir. AFAD'ın yazılı izni alınmadan elektronik, optik, mekanik veya diğer yollarla çoğaltılması, dağıtılması, basılması, yayımlanması durumunda gerekli hukuki yollara başvurulacaktır.

AÇIKLAMALAR



50 YILDA AŞILMA OLASILIĞI %10
(TEKRARLANMA PERİYODU 475 YIL)

Göl İl Sınırı



Harita 6.3. Türkiye deprem tehlike haritası (AFAD, 2019)

Yapılan açıklamada deprem tehlike haritasında meydana gelen bu değişiklik ile daha önce deprem tehlikesi düşük olan Trabzon, Rize, Elâzığ, Erzurum ve Aksaray illerinde deprem tehlikesi yükselirken, Çanakkale, Muğla, Adana, Antalya, Eskişehir, Malatya illerinde deprem tehlikesinin düştüğü gözlemlendiği belirtilmiştir. Ayrıca Türkiye'nin alan olarak %18'i birinci derece deprem tehlike kuşağında yer almakta ve nüfusun yüzde 27'lik kısmının bu bölgede yaşamakta olduğu belirtilmektedir (Boztepe, 2019).

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) Jeoloji Mühendisleri Odası (JMO) tarafından, yapılaşmanın yoğun olduğu yerler olan Bolu, Sakarya, Yalova, Bursa, Balıkesir, Manisa, İzmir, Aydın, Denizli, Muğla, Eskişehir, Kahramanmaraş, Erzurum, Hakkâri, Bingöl illerinin, 2012 yılında yayınlanan Türkiye Diri Fay Haritası esas alınarak incelendiği takdirde 80'in üzerinde ilçe ve 502 köy ile yüksek deprem riski altında olduğunu belirtilmiştir. Özellikle yapılan inceleme neticesinde yüz bin üzerinde binanın "Aktif Fay Zonları veya Hatlarının Tehlike Kuşağı Bandı" sınırı içerisinde kaldığı belirlenmiştir (Alan, 2020). Bu kapsamda JMO, fay yasası çıkarılarak, fay zonları veya hatları üzerine yapılmasının engellenmesi gerektiğini belirtmektedir. Avrupa Birliği Yapı Standartları (Eurocode 1998-5) ile Amerika Birleşik Devletleri'nde 1970 yılında çıkan yasa gereği bu ülkelerde fay hatları ile zonları üzerine yapı inşa edilmesi yasaklanmıştır. JMO 2021 yılında "Fay Üzerinde Yaşayan Kentlerimiz" başlığı altında rapor dizisi oluşturmaya başlamıştır. Bu raporlarda deprem tehlikesinin konut değerlerine etkisinin ne kadar büyük olabileceği, fay ve deprem ilişkisi incelemesi ile sunulmaktadır.

6.3. Zemin Kaynaklı Etkiler

Mühendislik çerçevesinde zemin; kayaçların disintegrasyon ve alterasyona uğraması sonucu meydana gelen, genel anlamda az veya çok az çimentolanmış, bünyesinde genelde çok sayıda mineral ile kayaç parçaları bulunduran ve büyük çoğunluk ile gaz ve sıvı içeren, zemin yapının üzerine yapıldığı birim ile tünel gibi yer altı yapılarının çevresini saran malzemedir. Ülkemizde zemin mekaniği üzerine ilk çalışmalar Karl Von Terzaghi (1883-1963) tarafından yapılmıştır. Terzaghi (1883-1963) yapmış olduğu çalışmalar ile zemin mekaniğinin dünyada kurucusu olarak anılmaktadır. Zemin bilindiği üzere yer yüzeyinde bulunan kayaçların bozulmaları sonucu oluşmaktadır. Bu fiziksel ve kimyasal özelliklerin değişimi neticesinde kayaç özellikleri de değişikliğe uğrayarak zemin özelliklerinde değişimi beraberinde

getirmektedir. Bu değişimler karbonatlaşma, hidroliz, hidrotasyon, oksidasyon gibi kimyasal süreçlerin neticesinde olabilmektedir. Genel anlamda bu bozulmalara; sıcaklık değişimleri, donma-çözölme, gravite gerilmeleri etkili olurken, su, rüzgâr ve buzul hareketleri gibi etkiler neticesinde kayaçlarda çarpma, sürüklenme gerilmelerinin de etkisi önemli boyuttadır. (Özdemir, 2006: 5). Her kayaç tipine ait zeminin taşıma gücü ve parametreleri farklı özelliklere sahip olmak durumundadır.

Zemin özelliklerinin taşınmaz değerlerine etkisi oldukça fazladır. Bu nedenle pek çok yapının tasarımı henüz proje aşamasında farklı zemin özellikleri ile karşılaşıldığında değiştirilmek durumundadır. Örneğin; Londra'daki Trafalgar Meydanı'nda bulunan Grand Buildings'in inşası altından geçen Metro tren yolu tünellerine hasar vermeyecek yıkım ve tekrar inşa teknikleri gerektirmiştir. Proje kapsamında ilk tasarımlar yalnız iki adet sondaj yapılarak, rutin bir zemin etüdü neticesinde şekillenmiştir. Uygulamaya geçmeden yapılan araştırmalar sonucunda projede değişikliğe giderek farklı uygulamalar da yapılmıştır (Clayton, Matthews, ve Simons, 1995: 9). Bu durumda örnekleği üzere hem proje öncesinde hem de projenin uygulanması esnasında zemin özelliklerinin titizlik ile takip edilmesinin konut değerine de olumlu yansımaları olacağı açıktır.

Zemin şartlarına göre konut yapımında uygun inşaat kalitesi uygulanması konutun sağlamlığını etkilemektedir. Zemin yapısı her ne kadar sağlam olarak görünse de sakıncalı zonları olması muhtemeldir. Bu nedenle bir inşaatın öncesinde uygun zemin etüdü yapılmış olması ileride meydana gelecek olumsuzlukların önüne geçmektedir. Sadece İstanbul'da dahi Anadolu Yakası ile Avrupa Yakası zemin özellikleri birbirine göre büyük farklılıklar göstermektedir. Diğer taraftan, zemin yapısı görece iyi olan Anadolu Yakası'nda konut fiyatları, Avrupa Yakası'na oranla daha düşük olup, zemin yapısının konut fiyatlarına etkisinin olmadığı görölmektedir (Varlıker, 2005: 78).

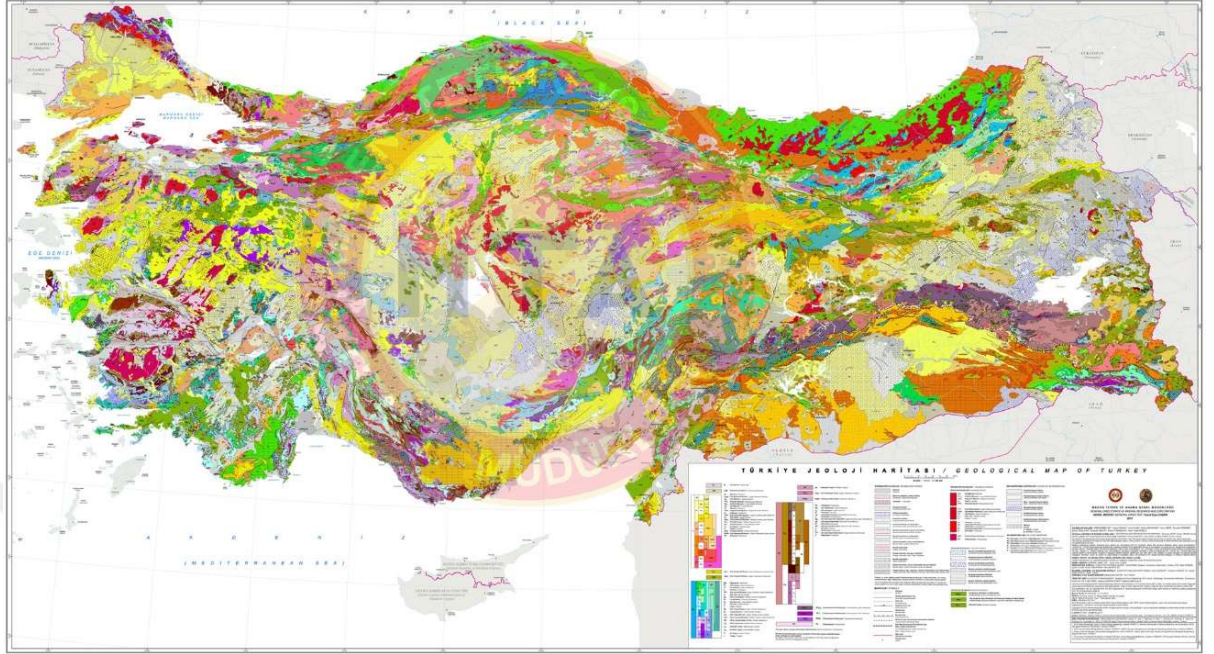
6.4. Heyelan (Kütle Hareketleri)

Zeminlerde heyelan ve toprak kayması gibi problemlere sebebiyet veren olaylar şev duyarlılığının önemine ve şev üzerinde bulunan ya da yapılacak olan konutların değerine etki edecek önemli jeolojik faktörlerden birisidir. Şev duyarlılık analizleri günümüzde teknolojik imkânlardan da faydalanarak yapılan analizler yardımıyla zeminde meydana gelecek kayma ve heyelan gibi problemlere çözüm sağlamak ve bu sayede erken alınacak tedbirler ile yapının güvenli olarak inşasına olanak

[illegible]

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) tarafından <https://www.mta.gov.tr/v3.0/hizmetler/heyelancdS> adresinde, heyelan haritaları bilgi amaçlı olarak sunulmaktadır (Harita 6.4). Ayrıca formasyonlar da yapılacak yapının

özelliklerine etki göstereceğinden ötürü Türkiye Jeoloji Haritasının da inşa edilecek konutun değerine etkisi yadsınamazdır (Harita 6.5).



Harita 6.5 Türkiye jeoloji haritası (MTA, 2015)

1929-2019 yılları arasında meydana gelen 389 heyelan ile bu heyelanlar sonucu ölen 1343 kişiyi içeren Türkiye Ölümçül Heyelan Veri Tabanı oluşturularak, yıllık ortalama 4 adet ölümçül heyelan ile ortalama 15 kişinin hayatını kaybettiği görülmektedir. Ayrıca mevsimlere bağlı heyelan olayları ve yaşanan heyelanların büyük kısmının (%32,9) yaz aylarında olduğu görülmektedir. Ayrıca ölümçül heyelan olaylarının yıllara göre dağılımı incelenecek olursa; burada bilgi ve teknoloji çağına erişim neticesinde, 2001-2019 yılları boyunca ölümçül heyelan ortalaması 12,2'ye yükselirken ölüm ortalamasının ise 23,6'ya yükseldiği görülmektedir. Heyelan risklerinin yönetimi ve kontrol altına alınması konusunda Türkiye Ölümçül Heyelan Veri Tabanı'nın kullanılması öngörülmektedir. Yapılan analize göre nüfus yoğunluğundan dolayı ölüm sayısı yüksek heyelanlar İstanbul ve çevresinde meydana gelirken, Trabzon (Akçaabat, Ortahisar, Vakfkebir, Araklı ve Of) ile Rize (Merkez, Pazar, Fındıklı, Çayeli ve Çamlıhemşin) olmak üzere Artvin (Hopa ve Borçka) ve Giresun (Görele, Doğankent ve Yağlıdere) il ve ilçeleri başlıca tehlikeli lokasyonlar risk analizi çalışmalarında öncelik tanınan yerler olarak belirlenmiştir (Fidan ve Görüm, 2020: 131).

6.5. Oturma

Konut değerine etki eden jeolojik etkenlerden birisi de yapıda meydana gelen oturmalardır. Oturmaların kaynağı genel anlamda zemin olup, daha detayına inildiğinde bu durum, zeminin taşıma gücü problemleri nedeni ile taşınmazlarının oturmaya maruz kalmasıdır. Ayrıca zemini oluşturan formasyonun su alarak hidrostatik basıncı arttırması, suya doygun hale gelmesi de yapılarda oturmalara neden olurken, zemin bünyesindeki suyun yapay ya da doğal drenajı sonrası hidrostatik basıncın düşmesi ile de yapıda oturmalar olmasına sebep olmaktadır. Oturmalar zemin kaynaklı olabileceği gibi yapının temeli ile ilgili olarak taşıyıcı sistemler kaynaklı da olabilmektedir. Oturma sonrası bazı konutlarda az hasar meydana gelirken veya gözle görülür bir hasar yaşanmazken, bazı konutlarda da oturma sonrası hasar ve can kaybı meydana gelebilmektedir.

Örneğin üzerinden 17 yıl geçen, Konya’da 2 Şubat 2004’de Kurban Bayramı akşamı çöken Zümrüt Apartmanı (Resim 6.1) zemin ve yapı koşullarının karşılıklı uygunsuzlukları sonrası oturmaya uğrayarak çökerken ve arkasında 92 kurban bırakırken hatırası halen hafızalardaki yerini korumaktadır (Özekinci, 2020). Meydana gelen olay sonrası yapılan incelemelerde bilirkişi heyeti tarafından yapıda beton ve demir kalitesinin olması gerekenden düşük olduğu ve yapı yakınına açılan su kuyusundan su alınması vasıtası ile ince malzemenin de çekilmesi neticesinde borulanma yaşanarak zemin kaynaklı problem yaşandığı belirtilmiştir (Jeoloji Mühendisleri Odası Konya Şubesi, 2004). Zümrüt Apartmanı’nın yıkılması, bu binaya yakın mesafede olan Safir ve Yakut apartmanlarına şüphe ile yaklaşılmamasına neden olmuştur. Benzer inşa geğmişine sahip olan bu apartmanlarda mimar, inşaat mühendisi, jeoloji ve harita mühendislerinden oluşan bir heyet ile inceleme yapılmış, yapılan inceleme sonucunda güçlendirme uygulamalarının yapılmasının uygun olacağı tavsiye edilmiştir. Bu tavsiye ile birlikte jeoloji ve inşaat mühendisleri tarafından binaların analiz yapılmış ve mühendisler tarafından yapılarda güçlendirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir (Özdemir, 2008: 1709). Bu durum, tasarım aşamasında uygun olarak yapılmayan zemin etütleri sonucunda temel sistemini doğru olarak belirlenemeyeceğini ve ileride ortaya çıkabilecek yapısal sorunların çok daha fazla maliyet doğuracağı gözler önüne sermektedir (Çimen, Türkmen ve Urhan, 2015: 8).



Resim 6. 1 Konya’da 2004 yılında yıkılan Zümrüt Apartmanı (Anadolu Ajansı, 2020)

6.6. Karstlaşma (Karstik Boşluklar)

Karst; kireçtaşı tarafından altlanan ve çoğunlukla karbonatlaşma etkisinden kaynaklanan bir dizi yer şekilleri ile karakteristik herhangi bir yere verilen addır (Çiftçi, 2003: 243). “Kelime anlamı kıraç ve verimsiz, çorak alan, taşlık arazi olan karst, erimeye son derece uygun kireçtaşları ile kaplı olan İtalya ve eski Yugoslavya sınırındaki Trieste’nin doğusunda Adriyatik kıyıları boyunca uzanan platolar sahasına verilen Carso isminden gelir. Bir dizi fiziko kimyasal süreçler sonucu eriyebilir kayaçların aşınması olayına karstlaşma, bu işlemler sonucu meydana gelen yüzey ve yeraltı şekillerine ise karstik şekiller adı verilir” (MTA Karst ve Mağara Araştırmaları, 2021). Bu karstik yapıların en yaygın olanları mağaralar ve obruk benzeri karst yapılarıdır.

Bu tür mağaralardan özellikle turistik amaçla istifade edildiği gibi (Cennet Cehennem Mağaraları, Aynalıgöl Mağarası vb.), Akdeniz ‘in kuzeyi (Mersin, Adana, Antalya) ile Konya ilinin güneyinde yöreye özel peynir imalatının da bu mağaralarda peynirlerin dinlendirilerek olgunlaştırılması yöntemi ile uygulandığı bilinmektedir. Ayrıca bu mağaralar Silifke ve civarında hayvan barınağı olarak da kullanılmaktadır. Özellikle bu tür mağaraların konut değerlerine etkisi incelenmemiş olsa bile, benzer yer altı mağaralarının özellikle sahil şeridinde bulunan site ve otelleri de etkileyeceği acı bir gerçektir. Günümüzde binlerce kişinin yazlık ve kışlık barınma ihtiyaçları için istifade ettiği bu mekânların altında bulunan mikro ölçekteki mağara yapılarının deniz ve yüzey suları etkisi aşınma ve çözünmeye maruz kalması, bunun sonucunda yer altında sürekli genişleyen

mağaralar bulunması da olasıdır. Ayrıca bu yapıların Anadolu levhası güneyinde bulunmaları ve Afrika levhasının kuzey yönlü hareketi ile meydana gelecek sismik hareketlerden etkilenmeleri riskin boyutunu artıran bir etmen olup sahil şeridi boyunca yeterli zemin araştırması yapılmadan geliştirilecek projelerin ölümcül etkilerini de gözler önüne sermektedir.

Bu tür karstik oluşumlar, yer altı nehirlerinin ve/veya mağaraların çökmesi ile ve baca veya kuyu benzeri yapıların meydana gelmesi sonucu oluşmaktadır. Bu tür oluşumlar; lapy, dolin, düden, kokurdan, obruk, uvala ve polye olarak adlandırılmaktadır. Türkiye’de özellikle Konya bölgesinde obruk oluşumları çok yaygındır. Obruk oluşumuna ya da gelişimine etkisi olan dış faktörler de bulunmaktadır. Bunlar;

- *Yeraltısuyunun kullanımı ve drenajı:* Dünya’da olduğu gibi, Ülkemizde yer alan en önemli tarım şehirleri arasında bulunan Konya ilinde de yer altı sularının kuyular vasıtası ile çekilmesi ve kontrolsüz sulama yöntemleri uygulanması obrukların oluşmasına ya da var olan küçük boyutlu obrukların daha fazla büyümesine ve çökmesine neden olmaktadır. Bu şekilde alınan yer altı suyu ile zeminde taşıma gücüne olumlu yönde etkisi olan hidrostatik basınç azalmakta, zemin üzerine binen yük artmakta, yapılarda oturma (konsolidasyon) problemleri meydana gelmektedir (Şen, 2018: 23). Burada yapılaşma politikaları yanında tarım politikalarının da gözden geçirilmesi ve daha az su ile yetiştirilmesi mümkün olan tarımsal ürünlere yönelim zorunluluk olup, devlet politikalarının vatandaşları bu yönde teşvik etmesi ve yönlendirmesi gerekmektedir.
- *Tetiklenmiş obruk oluşumu:* Tarım ile madencilik ve inşaat yapıları (karayolu, demiryolu ve endüstriyel yapılar vb.) obruk oluşumunun hızlanmasına neden olarak ani olarak birkaç saniye veya hafta içerisinde obruklar oluşabilmektedir.
- *Aşırı su yükü:* Sonradan inşa edilen baraj ve gölet benzeri su yapılarının karstlar üzerinde bulunan birimlere ilave yük teşkil etmesi obruk oluşumuna sebebiyet vermektedir.
- *Çözelti madenciliği:* Sadece sofr tuzu olmamak ile beraber tüm tuz minerallerine yönelik çözelti ile maden çıkarma işlemlerinde de ani obruk oluşumları gözlenebilmektedir (Şen, 2018: 24).

Özellikle bu çalışma kapsamındaki inceleme alanlarından olan Konya-Karapınar ilçesi, Türkiye’de obruk oluşumlarının en çok yaşandığı ilçelerin başında gelirken, Konya ili il bazında başı çekmektedir. Obruk oluşumları tarım alanlarında daha çok meydana gelirken günümüzde ilçe merkezlerine kadar ulaşmaya başlamışlardır. Bu durum, başta konutlar olmak üzere yaklaştıkları tüm taşınmazları ciddi anlamda tehdit eder hale gelmiştir. Bu ciddi duruma yönelik olarak, AFAD ile Konya Teknik Üniversitesi protokol imzalayarak, bölgede bulunan obrukların araştırılmasına ve afet riskine karşı alınması önlemlerin tespitine yönelik bir çalışma başlatmışlardır. Çalışmanın sadece 5 aylık bölümünde bölgede büyük ve küçük boyutta 505 adet obruk tespit edildiği ifade edilmiştir (Dönmez ve Okuyucu, 2020).

6.7. Çökme ve Tasman (Maden Yapıları)

Yapıların inşası ile yapı çevresinde bulunan eski veya faal madenlerin konut değerine farklı etkileri bulunmaktadır. Faal maden yapıları öncelikle iş imkânı sunmalarından dolayı çevresel etkileri dolaylı olarak etkileyerek konut değerini artırmaktadır. Maden işletmesi açısından rezerv içermesi olası konutlar da arazilerinden dolayı verimli olmaktadır. Ayrıca konut arazisine yakın olabilecek terk edilmiş maden sahaları ile maden faaliyetlerinin çevre kirliliği etkileri de konut değerine olumsuz olarak etki edecek faktörlerdendir.

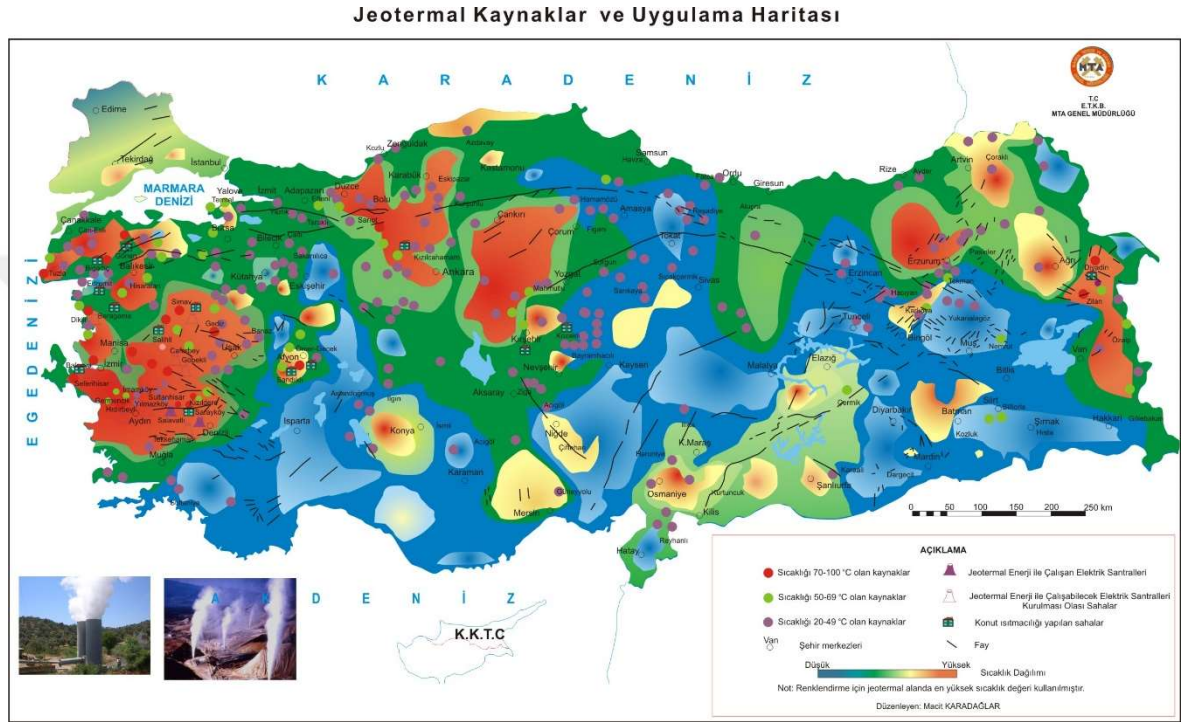
6.8. Jeotermal Faydalar

Jeotermal kaynak, jeolojik kaynaklara bağlı olarak oluşan, doğrudan ya da başka enerji türlerine dönüştürülerek faydalanabilen yer kabuğunun ulaşılabilir derinliklerinde yer alan doğal kaynağa ait ısı enerjisidir (Akkuş ve Alan, 2016: 3). Jeotermal enerjiden; ısıtma uygulaması, endüstriyel kullanım, kimyasal madde üretimi ve elektrik üretimi amaçlı faydalanılmaktadır. Özellikle sıcaklığı 40 °C ‘den yüksek jeotermal akışkanlar;

- Binaları ve kentleri merkezi sistemle ısıtmada,
- Seraların ısıtılması ile turfanda sebzeçilik, meyvecilik, çiçekçilik yapılmasında,
- Tropikal bitki ve balık yetiştirilmesinde,
- Tavuk ve hayvan çiftliklerinin ısıtılmasında,
- Toprak, cadde, havaalanı pistlerinin ısıtılmasında,
- Yüzme havuzu, termal tedavi ve diğer turistik tesislerde,

- Yiyeceklerin kurutulmasında, arındırılmasında ve konservecilikte kullanılmaktadır (Akkuş ve Alan, 2016).

Türkiye jeotermal kaynakların kullanımını açısından henüz potansiyelinin çok gerisinde olmakla birlikte bazı yerleşim yerlerinde (İzmir, Balıkesir) jeotermal kaynakları ısıtma amaçlı etkili olarak kullanmaya başlamıştır. Harita 6.6'da MTA tarafından üretilen Türkiye jeotermal kaynaklar ve uygulama haritasına yer verilmektedir.



Harita 6.6. Türkiye jeotermal kaynaklar ve uygulama haritası (MTA, 2021)

6.9. Bina Yapı Malzemesi Jeolojik Kökeni (Pomza, perlit vb.)

Kentleşmenin ekonomik olarak sağlanması, jeolojik kaynaklara ulaşım ile doğrudan ilgilidir. Bundan dolayı pek çok şehir merkezinde yapı malzemesi temini açısından çimento fabrikaları ile kum ve kaya ocakları ile işletilmektedir. Bunun dışında depreme dayanıklı yapıların inşasında özellikle perlit ve ponza kullanımının yaygınlaşması büyük önem taşımaktadır. Perlit kullanımı hafif yapısından dolayı yapının taşıyacağı yükü azaltmakta, ısı yalıtım özelliği ile de enerji tasarrufuna fayda sağlamaktadır. Özellikle dünya perlit rezervinin %75'inin Türkiye'de olduğu dikkate alındığında yerli rezervlerin kullanımının ekonomiye olabilecek katkısı önemli bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Doğal olarak oluşan silisyum esaslı volkanik kayaç olan perlit, ısıl işlem görmesi sonucu hacmini 20 kata kadar artırmaktadır. Hacmi genişleyen perlitin kullanımı sonrasında ısıl iletkenlik değerlerinin azaldığı ve

betonda temel özelliklerde dayanımın azaldığı gözlenmiştir (Gökçe, Şimşek, Durmuş ve Demir, 2010: 159). Bu nedenle taşıyıcı sistemler dışında kullanılması gereken bu hammadde pek çok fayda sağlamaktadır. Ayrıca hacimsel olarak genişmiş perlitin yapı malzemesi (agrega) olarak kullanımının gaz beton ile rekabet edebilecek nitelikte olduğu, ayrıca su emme ve ısı iletkenliği dikkate alındığında daha üstün performans gösterdiği bilinmektedir (Kabay ve Kızıllanat, 2019: 56)

Bir diğer endüstriyel hammadde olan ve yapı sektöründe kullanılan materyal ise pomzadır. Pomza kelime kökeni olarak İtalyanca kökenlidir. Türkiye’de de yaygın olarak kullanılan bims ise Almanca kaynaklıdır. Alman dilinde iri taneli pomzalar bimsstein olarak adlandırılırken ufak tane boyutuna sahip olanlar bims olarak adlandırılmaktadır. Türkçe kökenine bakıldığında pomzanın, süngertaşı, nasırtası, topuktaşı, haşırtası, kisir gibi isimler ile de adlandırıldığı görülmektedir. Pomzada perlit gibi silis kökenli bir volkanik kayaç olup porozite oranı oldukça yüksek, boşluklu, fiziki ve kimyasal yapısı oldukça dayanıklı bir kayaç türüdür. Ergime noktası 1343 °C olup, 760 °C sıcaklık altında deformasyona ve fiziki olarak parçalanmaya uğramayan bu kayaç oldukça dayanıklıdır. Pomzanın yapı sektöründe kullanımı, sıva malzemesi olarak kum ile kıyaslandığında basınç dayanımının 2 kat, yangın sonrası dayanımının 5 kat, donma sonrası dayanımının 5 kat ve ısı iletiminin de 2 kat düşük olduğu, bunun yanında yaklaşık 4 kat ısı ve ses yalıtımı sağladığı gözlenmiştir (Tuncer ve Özkan, 2001: 273).

Yapı malzemesinin jeolojik özelliği (agrega ve diğer yapı malzemesi seçimi) konut özelliklerini doğrudan etkileyen etmenlerdendir. Gerek emniyet gerekse konfor yönünden konuta pek çok önemli özellik katan bu faktörün konut değerine etkisi azımsanmayacak derecede önem taşımaktadır. Ayrıca pomzanın yüksek dayanımı ve hafif yapısı ile zemine ve yapıya uygulayacağı yük düşük olacağından yapılacak konutların depreme karşı dayanımları da yüksek olacaktır (Tolğay, Yaşar ve Erdoğan, 2004: 353).

6.10. Tıbbi Jeolojik Materyal (Radon Gazı, asbest, silika vb.)

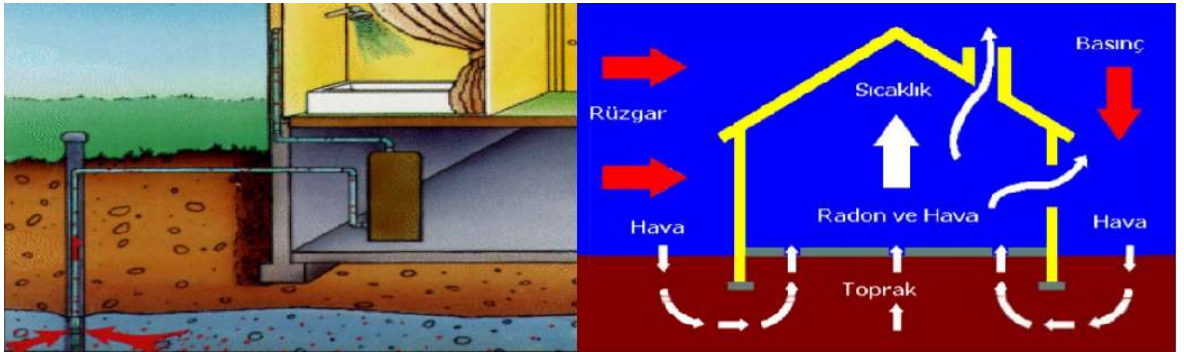
İnsan yaşamına doğrudan etki eden jeolojik unsurların, etkileri gözle görülemediği ve sonucunu anlık olarak görece büyük kitleler üzerinde göstermediği için göz ardı edilen veya hiç dikkate alınmayan bir etkisi, jeolojik materyallerin insan sağlığına etkisi, yaşam alanlarını doğrudan ve dolaylı kaynaklar vasıtası ile tesiri altına aldığından

oldukça önemlidir. Kullanmakta olduğumuz su ile hava kalitesi, üzerinde yaşadığımız zemin, binalarda kullandığımız materyaller başta olmak üzere jeolojik materyallerin olumlu ve olumsuz etkilerini bize yansıtmaktadır. Tuz, kalsiyum, demir gibi mineraller sular ve gıdalar ile vücudumuza ulaşarak, sağlıklı etkiler göstermektedir (A Vermont Government Website, 2020). Bunun yanında içme ve kullanma sularına karışabilecek radyonüklitler ile arsenik benzeri element ve mineraller kanserojen etkiler göstermektedir (U.S. Geological Survey, 2021). Ayrıca radon ve asbest ile silis bileşikleri de akciğer kanseri başta olmak üzere çeşitli hastalıklara sebep olmaktadır.

İnsan sağlığına olumsuz etkileri bakımından, özellikle akciğer kanserine sebep olması nedeni ile asbest mineralleri, kuvars ile eriyonit gibi mineral tozları büyük tehlike olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu minerallerden, eriyonitin yöre halkına olumsuz etkileri sonucunda Nevşehir ili, Gülşehir ilçesine bağlı, Tuzköy beldesi ile yakın civarda bulunan köylerde akciğer kanserinden ölenlerin sayısında çok yüksek artış gözlenmiştir (Korkmaz, 2019: 29). Dünya ortalamasında milyonda bir kişide görülen kanser türü mezotelyoma, bu yörede dünya ortalamasının 1000 katına çıkmaktadır. Artan kanser vakaları nedeniyle afete maruz bölge olarak tespit edilen, Tuzköy ve Karain köyleri, TOKİ tarafından yeni konutların yapılması sonucu Ürgüp merkezine taşınmışlardır. Ancak vatandaşların bir kısmı halen köylerinde yaşamaya devam etmekte olup, risk altında bulunan yerlerin acil olarak tahliyesi sağlanmalıdır (Atabey, 2007: 23).

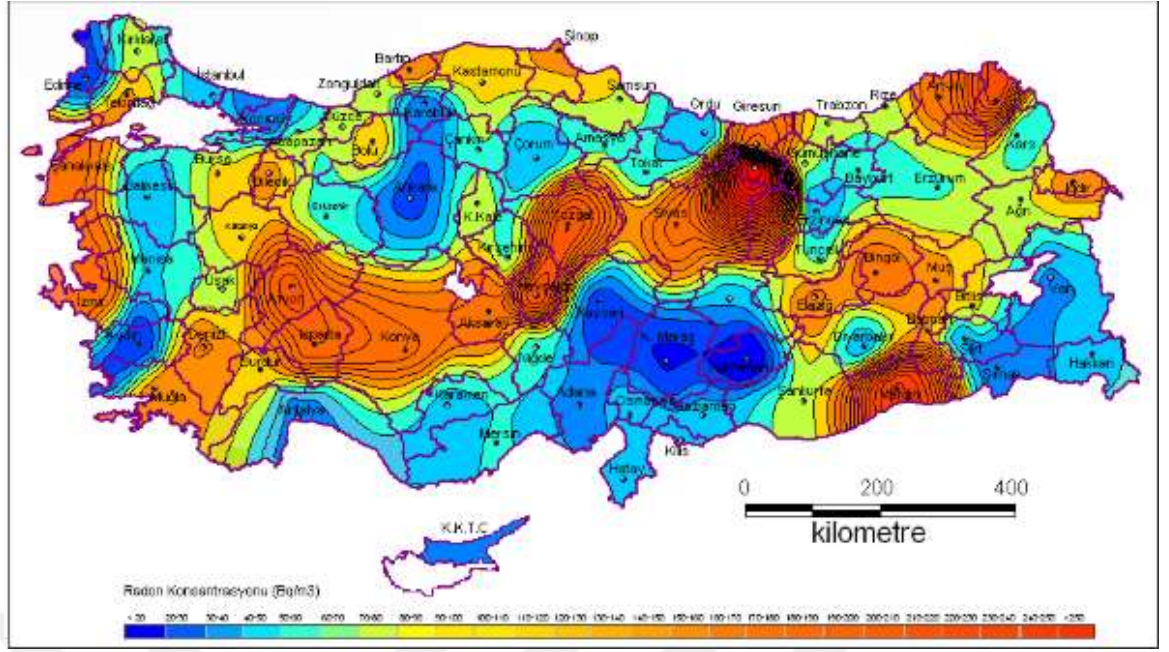
Sağlık üzerine olumsuz etkileri olan bir diğer mineral ise asbesttir. Asbest mineralleri kolayca ufalandığından ve gözle görülemeyecek kadar küçük boyutlarda havada günlerce asılı kalabileceğinden dolayı soluma yoluyla teması oldukça mümkündür. 2010 yılından itibaren üretimi ve kullanılması yasak olmasına rağmen, daha eski tarihlerde yapılan birçok konutta asbest kullanılmış olma ihtimali çok yüksektir. Eski binaların izolasyon ve çatı malzemelerinde kullanılmış olması ihtimali nedeniyle temastan kaçınılmalı, bu tür durumlar ile karşılaşıldığında gerekli birimlere haber verilmelidir. Asbest kullanımının özellikle kalorifer ve su tesisatları ile çatı imalatları ile yalıtımında oldukça yaygın olduğu görülmektedir (TMMOB İstanbul Asbest Çalışma Grubu, 2017: 26). Bu özellikteki konutların tamir ve tadilat işlemleri ile yıkım işleri gerçekleştirilirken gereken önlemler alınmadığı takdirde konutta oturanlar ile çevredekiler büyük sağlık riski ile karşı karşıya kalmaktadır (Akboğa, Güranlı ve Baradan, 2017: 703).

Konutlarda sağlık üzerine ciddi etkileri olan jeolojik materyallerden bir diğeri radondur. Radon; rengi, kokusu ve tadı olmayan, periyodik cetvelde 16 atom numarası ile soy gazlar arasında yer alan, su ve kayaçlarda bulunan doğal uranyumun bozunması sonucu oluşan, reaktivitesi zayıf bir gazdır (Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu, 2017). Radon gazına maruz kalma sonucunda ortaya çıkabilecek akciğeri kanseri vakaları, sigara kaynaklı akciğeri kanseri vakalarından sonra en önemli etkenlerden olup, radon gazı bu özelliği ile kanserlerin yaklaşık %3-15'inden sorumludur. Özellikle konut içindeki radon kaynağının %90'ını yapı temellerinde bulunan kaya ve toprak zemin oluşturmaktadır (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2016: 34). Yapılan diğeri araştırmalarda yıllık radon gazına maruz kalma kaynaklı ölümler 2300 kişiyi aşmıştır (Olsson, 2019). Büyük yapılar ile kapalı ve geniş alanlar, bodrum katları radon gazına maruz kalma riski açısından daha yüksek risk içermekte ve gaz oranı bu yerlerde daha fazla olmaktadır. Özellikle uranyum madeni içeren bölgelerde radon gazı konsantrasyonu daha yüksek olmaktadır (Pişkin, 2016: 63). Yapılarda; şekil 6.2'de görüldüğü üzere zeminden, betonda bulunan çatlaklardan, pencerelerden, drenaj borularından ve yer altı suyundan radon gazı geçişi olası olup, uygun izolasyon ve yapı malzemesi seçimi gibi yöntemler ile maruz kalma sınırlandırılması gerekmektedir (Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu, 2017).



şekil 6.2 Konutlarda radon gazı girişi (Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, 2014)

Türkiye Atom Enerjisi Kurumu tarafından hazırlanan, konutlarda bulunan radon gazı konsantrasyonları haritası, Radon gazına maruziyetin ülke genelindeki durumunun ciddiyetini göstermesi bakımından şekil 6-3'de sunulmuştur.



Şekil 6.3 Türkiye illere göre radon gazı konsantrasyon ortalamaları (TAEK TR2014-2,48)



7. ANKET DEĞERLENDİRME- AHP ANALİZ KARŞILAŞTIRMA MATRİSLERİ ve TARTIŞMA

Yapılan anket çalışmasında aşağıdaki meslek gruplarının görüşlerine başvurulmuştur;

- İnşaat Mühendisi
- Harita Mühendisi
- Jeoloji Mühendisi
- Şehir ve Bölge Planlamacı
- Mimar
- Gayrimenkul Danışmanı

İlk olarak her meslek grubundan aşağıda sunulan başlıkları 1-10 puan arasında puanlaması istenmiştir. Burada sunulan başlıklar konut değerine etki eden faktörler olarak belirlenmiş olup 1 puan ile o faktörün konut değerine etkisinin çok az olacağı değerlendirilirken, 10 puan konut değerine çok önemli etki eden faktör olarak değerlendirilmiştir.

Konut değerine etki eden faktörler			
1	Konutun bulunduğu yerin konumu	15	Kentsel dönüşüm ve kamulaştırma durumu
2	Konutun bulunduğu yerin arsa vasfı taşıyıp taşınamaması	16	Konutun yapı ve betonarme özellikleri
3	Konutun bulunduğu arsanın geometrisi	17	Konut kullanım amacı
4	Konutun bulunduğu arsa alanı	18	Konut kat sayısı
5	Konutun bulunduğu arsanın bitişik-ayrık nizam olması	19	Konut yapım tarihi
6	Konutun bulunduğu arsanın DOP kesinti durumu	20	Konut bakım durumu
7	Konutun bulunduğu bina taban alanı	21	Konut ısıtma durumu
8	Konutun bulunduğu parsel alanı	22	Konut asansör ve otopark durumu
9	Taks-kaks oranları ile emsal	23	Konut yapı eklentileri
10	Taşınmazın hukuki durumu	24	Konut yapımına dair eksiklikler
11	Jeolojik faktörler	25	Proje kapsamı dışında yapılanlar
12	Konutun bulunduğu çevrenin yapılaşma koşulları	26	Konut oda sayısı ve alanı
13	Bulunduğu bölgenin sosyo-ekonomik durumu	27	Konutun bulunduğu kat, cephe gibi özellikler
14	Konutun bulunduğu bölgenin ulaşım olanakları	28	Bulunduğu çevrede emsal satışlar ve kiralamarlar

Tablo 7. 1 Konut Değerine Etki Eden Faktörler

Konut değerine etki eden faktörlere ait puanlamaların yapılmasının ardından, konut değerine etki eden jeolojik faktörlerin puanlandırılması istenmiştir. Burada sunulan başlıklar konut değerine etki eden jeolojik faktörler olarak belirlenmiş olup 1 puan ile o jeolojik faktörün konut değerine etkisinin çok az olacağı değerlendirilirken, 10 puan konut değerine çok önemli etki eden jeolojik faktör olarak belirlenmiştir.

Konut değerine etki eden jeolojik faktörler;

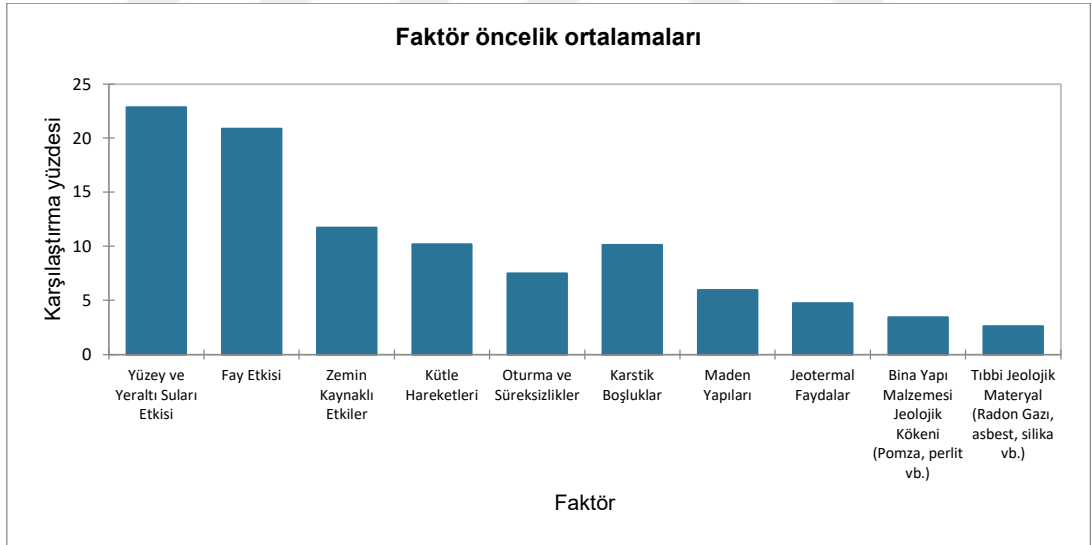
- 1- Yüzey ve yeraltı suları etkisi
- 2- Depremsellik (Diri Fay Etkisi)
- 3- Zemin kaynaklı etkiler
- 4- Kütle hareketleri
- 5- Oturma
- 6- Karstik boşluklar
- 7- Maden yapıları
- 8- Jeotermal faydalar
- 9- Bina yapı malzemesi jeolojik kökeni (pomza, perlit vb.)
- 10- Tıbbi jeolojik materyal (radon gazı, asbest, silika vb.)

Burada meslek mensuplarının değerlendirilmeleri incelendiğinde özellikle jeolojik faktörlere yeteri kadar öncelik verilmediği gözlenmiştir. Ancak jeolojik faktörler kendi aralarında sınıflandırıldığında ve önem derecesine göre puanlandırıldığında, konutun bulunduğu konumun maruz kaldığı veya kalabileceği jeolojik faktörlerin önem kazandığı görölmektedir. Araştırma sahalarından Konya-Karapınar'da obruk etkisinin ciddiyeti önem kazanırken, Bolu-Gerede'de aktif fay hattının yerleşim yerlerine yakınlığı nedeni ile diri fay etkisi, Ankara-İlkbahar Mahallesi'nde de yüzey ve yeraltı sularının etkisinin öneminin öne çıktığı görölmektedir. Anket sonuçlarının değerlendirilmesinde Saaty yöntemi kullanılmış ve sonuçlar XLSAT 2021.1.1 programı kullanılarak AHP analizi için hazırlanan matrislere dönüştürölmüştür.

Yapılan analiz neticesinde, faktörlere göre öncelik ortalamalarının verildiği Tablo 7.2'de belirtildiği üzere genel olarak yapılan değerlendirme de konut değerine etki eden jeolojik faktörlerden yüzey ve yeraltı suları etkisi %22,86 ve diri fay etkisi ise %20,87 olarak bulunmuştur. Zemin kaynaklı etkiler %11,73 olarak tespit edilirken kütle hareketlerinin etkisinin %10,19 olduğu belirlenmiş, karstik boşlukların etkisi %10,12 olarak hesaplanmıştır. Tüm bu veriler ayrıca görsel olarak da Şekil 7.1'de grafik olarak verilmiştir.

Faktör	%
Yüzey ve Yeraltı suları Etkisi	22,86
Diri Fay Etkisi	20,87
Zemin Kaynaklı Etkiler	11,73
Kütle Hareketleri	10,19
Oturma	7,50
Karstik Boşluklar	10,12
Maden Yapıları	5,96
Jeotermal Faydalar	4,74
Bina Yapı Malzemesi Jeolojik Kökeni (Pomza, perlit vb.)	3,43
Tıbbi Jeolojik Tehlike (Radon Gazı, asbest, silika vb.)	2,60

Tablo 7. 2 Faktörlere Göre Öncelik Ortalamaları

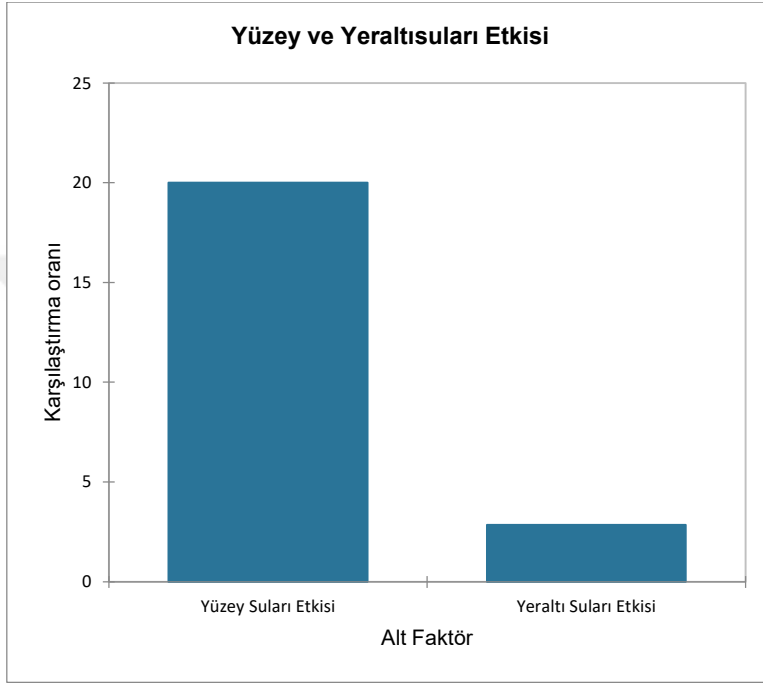


Şekil 7. 1 Faktör karşılaştırma oranları

Yüzey ve Yeraltısuları Etkisi	%
Yüzey Suları Etkisi	20,00
Yeraltısuları Etkisi	2,86

Tablo 7. 3 Alt Faktör Öncelik Karşılaştırması

Tablo 7.2’de %22,86 ile konut değerine etki eden jeolojik faktör olarak belirlenen yüzey ve yeraltı suları etkisi, Tablo 7.3’te kendi arasında yüzey suları etkisi ve yeraltı suları etkisi olarak ayrılmış, her iki etki ayrı ayrı analiz edilmiş, genel anlamda yüzey suları etkisinin %20,00 ve yeraltı suları etkisinin ise %2,86 olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Şekil 7.2’de yüzey suları etkisi ve yeraltı suları etkisinin birbirleri ile ilişkisi grafik olarak sunulmuştur.

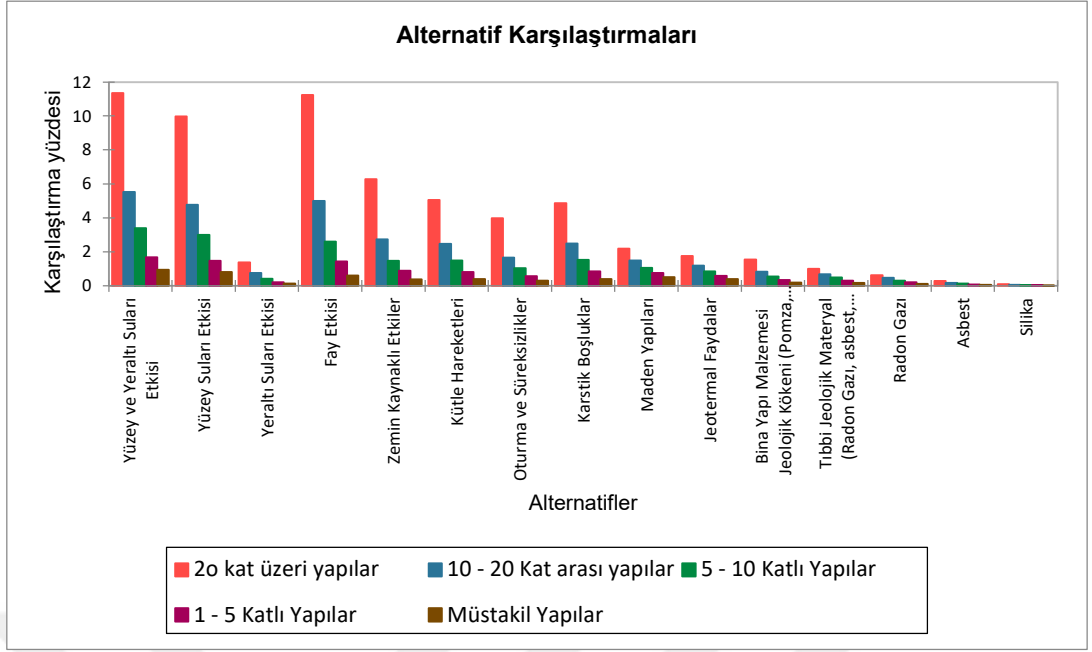


Şekil 7. 2 Yüzey ve Yeraltı suları Etkisi Karşılaştırması

Faktörler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
Yüzey ve Yeraltı suları Etkisi	11,34	5,52	3,39	1,67	0,94
Yüzey Suları Etkisi	9,97	4,76	2,98	1,47	0,81
Yeraltı suları Etkisi	1,37	0,76	0,40	0,20	0,13
Diri Fay Etkisi	11,24	5,00	2,61	1,43	0,59
Zemin Kaynaklı Etkiler	6,28	2,72	1,47	0,88	0,37
Kütle Hareketleri	5,05	2,46	1,48	0,80	0,40
Oturma	3,97	1,65	1,04	0,56	0,29
Karstik Boşluklar	4,87	2,49	1,53	0,84	0,40
Maden Yapıları	2,19	1,48	1,05	0,74	0,50
Jeotermal Faydalar	1,75	1,18	0,84	0,59	0,39
Bina Yapı Malzemesi Jeolojik Kökeni (Pomza, perlit vb.)	1,54	0,82	0,54	0,33	0,19
Tıbbi Jeolojik Tehlike (Radon Gazı, asbest, silika vb.)	0,99	0,68	0,48	0,30	0,17
Radon Gazı	0,63	0,46	0,30	0,20	0,10
Asbest	0,28	0,16	0,14	0,07	0,04
Silika	0,08	0,06	0,04	0,03	0,02

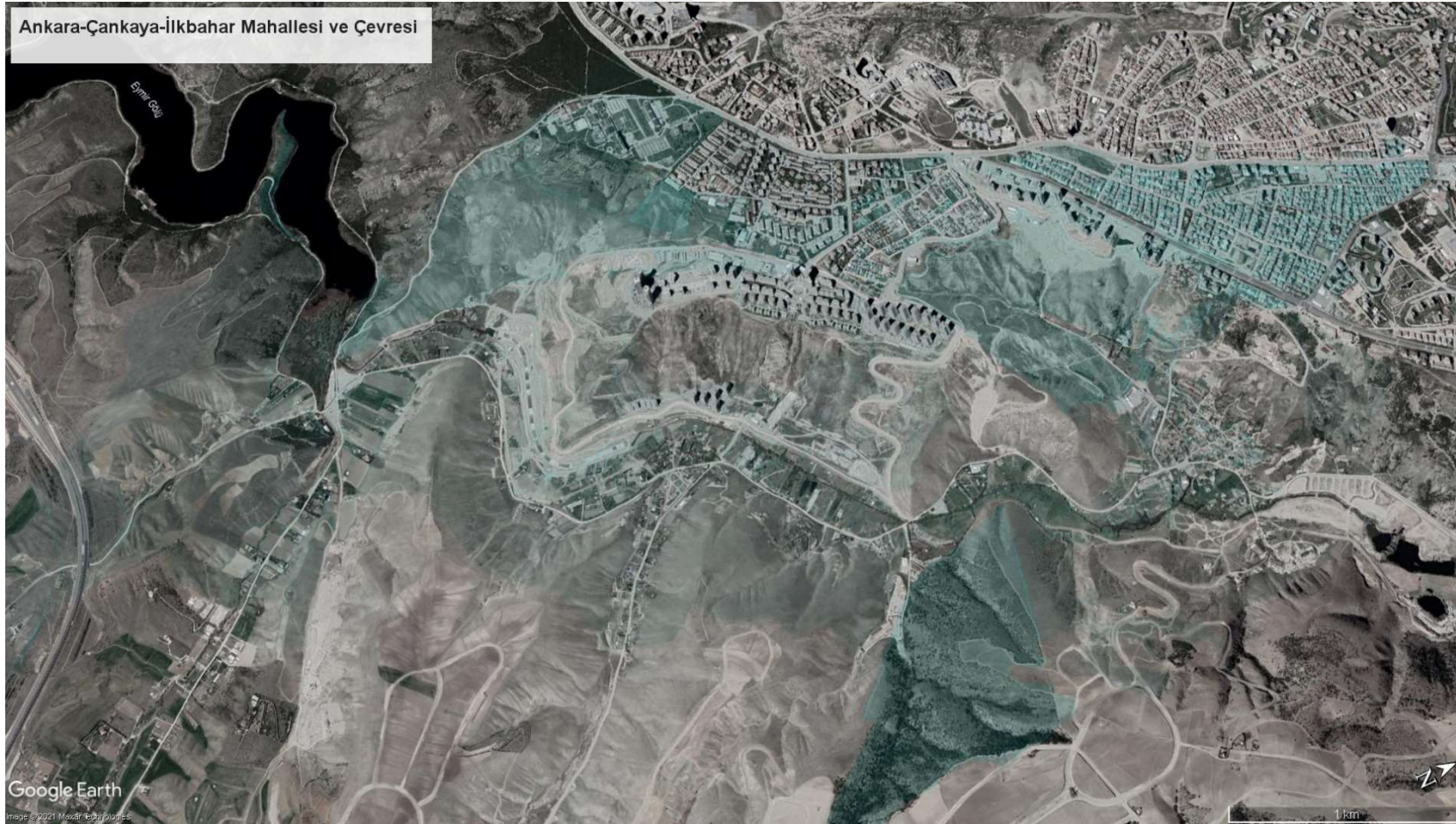
Tablo 7. 4 Faktör- Alternatif Öncelik Ortalamaları

Jeolojik faktörlerin konut değerlerine etkilerinden bazılarının konutların kat yükseklikleri ile ilişkileri incelendiğinde, Tablo7.4’te gösterildiği üzere toplam %11,24 olarak belirlenen diri fay etkisinin kat yüksekliğine göre değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Sayısal olarak paylaşılan bu veriler ayrıca anlaşılabilir olması bakımından Şekil 7.3’te grafikler ile görsel olarak da verilmektedir.



Şekil 7. 3 Alternatiflere göre öncelik oranları

7.1. Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi AHP Değerleme Çalışması Karşılaştırma Matrisleri



Resim 7. 1 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi ve Çevresi

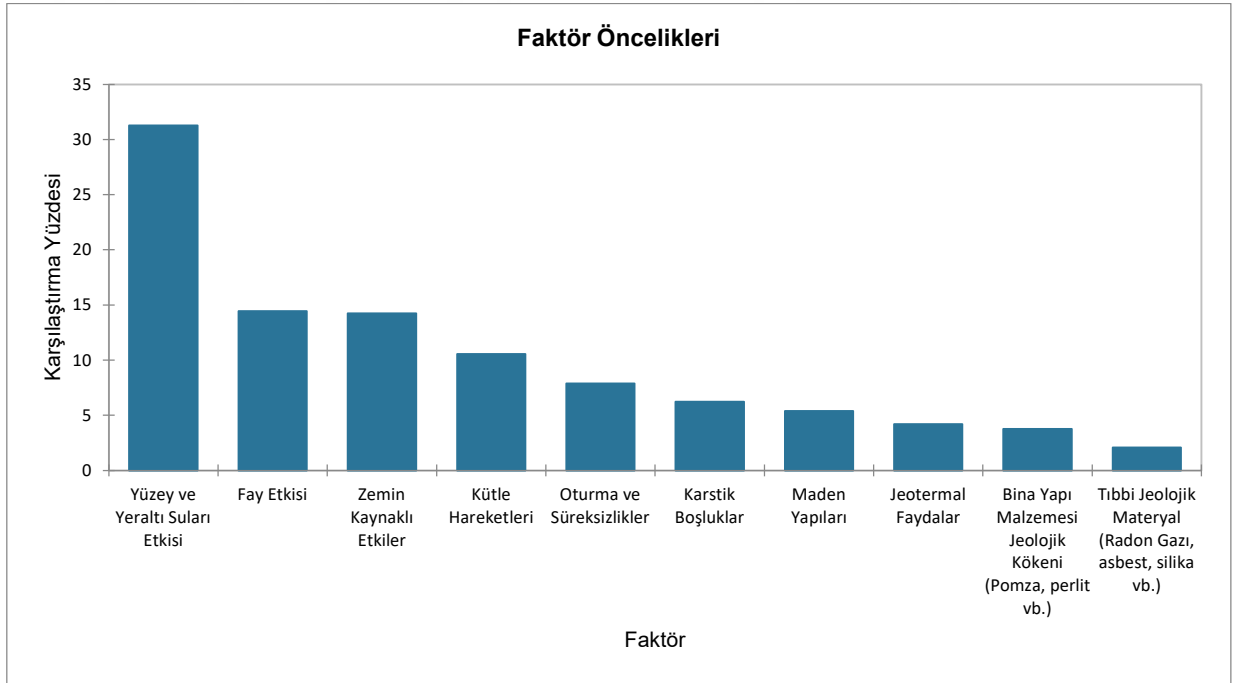
Faktörler	Yüzey ve Yeraltı suları Etkisi	Diri Fay Etkisi	Zemin Kaynaklı Etkiler	Kütle Hareketleri	Oturma	Karstik Boşluklar	Maden Yapıları	Jeotermal Faydalar	Bina Yapı Malzemesi Jeolojik Kökeni (Pomza, perlit vb.)	Tıbbi Jeolojik Materyal (Radon Gazı, asbest, silika vb.)
Yüzey ve Yeraltı suları Etkisi	1	7	9	9	9	5	3	3	9	7
Diri Fay Etkisi	0,142857	1	5	5	5	3	3	3	7	3
Zemin Kaynaklı Etkiler	0,111111	0,2	1	9	9	3	3	3	9	3
Kütle Hareketleri	0,111111	0,2	0,111111	1	9	3	3	3	9	3
Oturma	0,111111	0,2	0,111111	0,111111	1	3	3	3	9	3
Karstik Boşluklar	0,2	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	1	3	3	3	3
Maden Yapıları	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	1	3	3	3
Jeotermal Faydalar	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	1	3	3
Bina Yapı Malzemesi Jeolojik Kökeni (Pomza, perlit vb.)	0,111111	0,142857	0,111111	0,111111	0,111111	0,333333	0,333333	0,333333	1	9
Tıbbi Jeolojik Materyal (Radon Gazı, asbest, silika vb.)	0,142857	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,111111	1

Tablo 7. 5 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Jeolojik Faktörler Karşılaştırma Matrisi

İnceleme alanı Ankara ili Çankaya ilçesi, İlkbahar mahallesi ve çevresi Resim 7.1’de sunulmuştur. Tablo 7.5’te verilen karşılaştırma matrisleri kullanılarak yapılan ve Tablo 7.6’da öncelik yüzdeleri sunulan AHP analizinde, Ankara ili Çankaya ilçesi, İlkbahar mahallesi ve çevresinde jeolojik faktörlerin konut değerine etkileri incelendiğinde, yüzey ve yeraltı suları etkisinin %31,28 olduğu görülmektedir. Hemen ardından %14,43 ile diri fay etkisi, %14,22 ile de zemin kaynaklı etkiler gelmektedir. Etkilerin yüzde önceliklerine ait grafik görselleri Şekil 7.4’te sunulmuş olup, yüzey ve yeraltı suları etkisinin önemi vurgulanmaktadır.

Faktör	%
Yüzey ve Yeraltı suları Etkisi	31,28
Diri Fay Etkisi	14,43
Zemin Kaynaklı Etkiler	14,22
Kütle Hareketleri	10,56
Oturma	7,89
Karstik Boşluklar	6,22
Maden Yapıları	5,39
Jeotermal Faydalar	4,18
Bina Yapı Malzemesi Jeolojik Kökeni (Pomza, perlit vb.)	3,75
Tıbbi Jeolojik Materyal (Radon Gazı, asbest, silika vb.)	2,08
$IC = 0,488; RC = 32,73\%$	

Tablo 7. 6 Ankara– İlkbahar Mahallesi Faktörlere Göre Öncelik Ortalamaları



Şekil 7. 4 Ankara-İlkbahar Mahallesi Faktör Öncelikleri

Yüzey ve Yeraltı suları Etkisi:

Alt faktör	Yüzey Suları Etkisi	Yeraltı suları Etkisi
Yüzey Suları Etkisi	1	7
Yeraltı suları Etkisi	0,142857	1

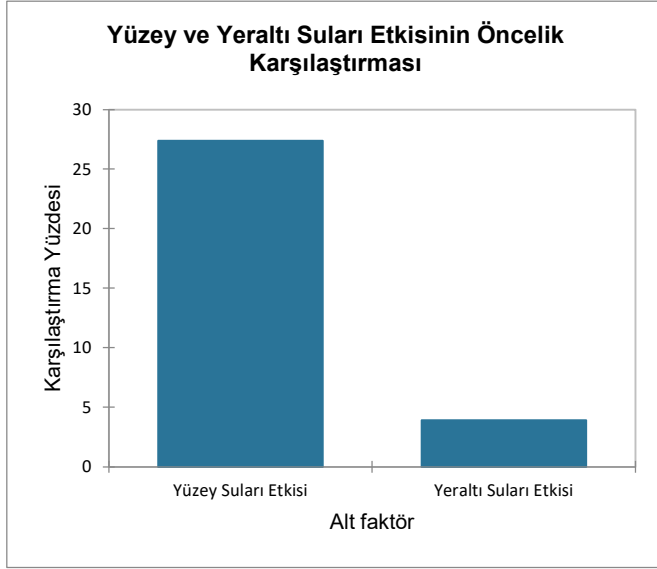
Tablo 7. 7 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Yüzey ve Yeraltı suları Karşılaştırma Matrisi

Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi yüzey ve yeraltı suları karşılaştırma matrisine göre yüzey ve yeraltı sularının her ikisinin birlikte etkileri en üst seviyede bulunmuşken, birbirleri ile mukayese edildiklerinde yeraltı sularının etkisinin daha fazla olacağı görülmüştür (Tablo 7.7). Alt faktör önceliklerinin kıyaslandığı Tablo7.8’den de anlaşılacağı üzere tek başına yüzey sularının konut değerine etkisi %27,37 olarak tespit edilirken, yeraltı sularının etkisi ise %3,91 olarak belirlenmiştir.

Yüzey ve Yeraltı suları Etkisi	%
Yüzey Suları Etkisi	27,37
Yeraltı suları Etkisi	3,91
$IC = 0; RC = 0\%$	

Tablo 7. 8 Ankara-İlkbahar Mahallesi Alt Faktör Öncelikleri

Sayısal olarak gösterimi Tablo 7.8’de yapılan yüzey ve yeraltı suları karşılaştırması, Şekil 7.5’te grafik olarak da sunulmuştur. Buradan da anlaşılacağı üzere yüzey sularının konut değerine etkisinin hem diğer faktörlere oranla yüksek hem de sadece yeraltı suları ile karşılaştırıldığında önemli oranda öncelikli olduğu görülmektedir. Buradan hareket ile çalışma alanında yer alan konut civarlarında yüzey sularının ortamdaki uzaklaştırılmasının önemi ayrıca önem kazanmaktadır. Bu noktada drenaj metotları başta olmak üzere pek çok mühendislik çalışması öncelikle değerlendirilmelidir. Ayrıca yüzey sularının zemini suya doygun hale getirmesi farklı problemlere yol açacaktır ki kaynağında yok edilemeyen tehlikenin yaratacağı risklerin geri dönüşünün çok daha zor olacağı öngörülmektedir.



Şekil 7. 5 Ankara-İlkbahar Mahallesi Yüzey ve Yeraltısuları Etkisinin Öncelik Karşılaştırması Faktör Öncelikleri

Tıbbi Jeolojik Materyal (Radon Gazı, asbest, silika vb.):

Alt faktör	Radon Gazı	Asbest	Silika
Radon Gazı	1	3	3
Asbest	0,333333	1	3
Silika	0,333333	0,333333	1

Tablo 7. 9 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Tıbbi Jeolojik Materyal (Radon gazı, asbest, silika vb.) Karşılaştırma Matrisi

Tıbbi jeolojik materyallerin hiyerarşik olarak önem sıralamaları incelenirken radon gazı da önemli olmasına rağmen asbest ve silika etkilerinin daha önemli olduğu tespit edilmiştir (Tablo 7.9).

Yüzey Suları Etkisi;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	7	5	7	9
10- 20 Kat arası yapılar	0,142857	1	5	5	5
5- 10 Katlı Yapılar	0,2	0,2	1	5	5
1- 5 Katlı Yapılar	0,142857	0,2	0,2	1	3
Müstakil Yapılar	0,111111	0,2	0,2	0,333333	1

Tablo 7. 10 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Yüzey Suları Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Yüzey sularının etkisinin kat yüksekliği arttıkça arttığı görülmektedir (Tablo 7.10).

Yeraltı suları Etkisi;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	7	7	5	3
10- 20 Kat arası yapılar	0,142857	1	7	7	7
5- 10 Katlı Yapılar	0,142857	0,142857	1	5	5
1- 5 Katlı Yapılar	0,2	0,142857	0,2	1	3
Müstakil Yapılar	0,333333	0,142857	0,2	0,333333	1

Tablo 7. 11 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Yeraltı suları Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Tablo 7.11’den yeraltı sularının etkisinin yüksek katlı yapılarda daha fazla olduğu görülmektedir.

Diri Fay Etkisi;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	9	9	9	9
10- 20 Kat arası yapılar	0,111111	1	7	7	7
5- 10 Katlı Yapılar	0,111111	0,142857	1	5	5
1- 5 Katlı Yapılar	0,111111	0,142857	0,2	1	5
Müstakil Yapılar	0,111111	0,142857	0,2	0,2	1

Tablo 7. 12 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Diri Fay Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Diri fay etkisinin yüksek katlı yapılarda etkisinin arttığı gözlenmektedir (Tablo 7.12).

Zemin Kaynaklı Etkiler;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	9	9	9	9
10- 20 Kat arası yapılar	0,111111	1	7	7	7
5- 10 Katlı Yapılar	0,111111	0,142857	1	5	5
1- 5 Katlı Yapılar	0,111111	0,142857	0,2	1	5
Müstakil Yapılar	0,111111	0,142857	0,2	0,2	1

Tablo 7. 13 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Zemin Kaynaklı Etkiler Karşılaştırma Matrisi

Zemin kaynaklı etkilerin tüm yapılarda tehlikeli olduğu görülmekte olup, yüksek katlı yapılarda etkisinin arttığı gözlenmektedir (Tablo 7.13).

Kütle Hareketleri;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	9	9	9	9
10- 20 Kat arası yapılar	0,111111	1	7	7	7
5- 10 Katlı Yapılar	0,111111	0,142857	1	7	7
1- 5 Katlı Yapılar	0,111111	0,142857	0,142857	1	5
Müstakil Yapılar	0,111111	0,142857	0,142857	0,2	1

Tablo 7. 14 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Kütle Hareketleri Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Kütle hareketi etkilerinin tüm yapılarda tehlikeli olduğu görülmekte olup, yüksek katlı yapılarda etkisinin arttığı gözlenmektedir (Tablo 7.14).

Oturma

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	7	7	7	7
10- 20 Kat arası yapılar	0,142857	1	5	5	5
5- 10 Katlı Yapılar	0,142857	0,2	1	5	5
1- 5 Katlı Yapılar	0,142857	0,2	0,2	1	3
Müstakil Yapılar	0,142857	0,2	0,2	0,333333	1

Tablo 7. 15 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Oturma Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Kütle hareketlerine benzer şekilde, oturma kaynaklı etkilerin tüm yapılarda tehlikeli olduğu görülmekte olup, yüksek katlı yapılarda etkisinin arttığı gözlenmektedir (Tablo 7.15).

Karstik Boşluklar;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	3	3	3	3
10- 20 Kat arası yapılar	0,333333	1	3	3	3
5- 10 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	1	3	3
1- 5 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	1	3
Müstakil Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	1

Tablo 7. 16 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Karstik Boşluklar Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Karstik boşluklardan kaynaklı etkilerin tüm yapılarda yaratacağı tehlikenin önemi olmasına rağmen çalışma alanı özelinde çok büyük etkisinin olmadığı görülmektedir (Tablo 7.16).

Maden Yapıları;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	2	2	2	2
10- 20 Kat arası yapılar	0,5	1	2	2	2
5- 10 Katlı Yapılar	0,5	0,5	1	2	2
1- 5 Katlı Yapılar	0,5	0,5	0,5	1	2
Müstakil Yapılar	0,5	0,5	0,5	0,5	1

Tablo 7. 17 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Maden Yapıları Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Maden yapılarından kaynaklı etkilerin tüm yapılarda yaratacağı etkinin önemi olmasına rağmen çalışma alanı özelinde çok büyük etkisinin olmadığı görülmektedir (Tablo 7.17).

Jeotermal Faydalar;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10 – 20 Kat arası yapılar	5 – 10 Katlı Yapılar	1 – 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	2	2	2	2
10-20 Kat arası yapılar	0,5	1	2	2	2
5-10 Katlı Yapılar	0,5	0,5	1	2	2
1-5 Katlı Yapılar	0,5	0,5	0,5	1	2
Müstakil Yapılar	0,5	0,5	0,5	0,5	1

Tablo 7. 18 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Jeotermal Faydalar Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Jeotermal faydaların çalışma alanı özelinde etkisinin az olacağı görülmüştür (Tablo 7.18).

Bina Yapı Malzemesi Jeolojik Kökeni (Pomza, perlit vb.);

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10 – 20 Kat arası yapılar	5 – 10 Katlı Yapılar	1 – 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	9	9	9	9
10 – 20 Kat arası yapılar	0,111111	1	7	7	7
5 – 10 Katlı Yapılar	0,111111	0,142857	1	7	7
1 – 5 Katlı Yapılar	0,111111	0,142857	0,142857	1	5
Müstakil Yapılar	0,111111	0,142857	0,142857	0,2	1

Tablo 7. 19 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Bina Yapı Malzemesi Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Bina yapı malzemesi kökeni etkisinin yüksek katlı yapılarda çok önemli olmasının yanı sıra tüm yapılarda konut fiyatına etkisinin önemi görülmektedir (Tablo 7.19).

Radon Gazı;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10-20 Kat arası yapılar	5-10 Katlı Yapılar	1-5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	2	2	2	9
10 – 20 Kat arası yapılar	0,5	1	5	5	9
5 – 10 Katlı Yapılar	0,5	0,2	1	5	9
1 – 5 Katlı Yapılar	0,5	0,2	0,2	1	9
Müstakil Yapılar	0,111111	0,111111	0,111111	0,111111	1

Tablo 7. 20 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Radon Gazı Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Radon gazı etkisinin özellikle zeminden de geçişi düşünülürse ve bodrum katlarda biriktiğinden dolayı tüm yapılarda ayrıca önemlidir. Ancak konut değerine ciddi etkilerinin olmadığı görülmektedir (Tablo 7.20).

Asbest;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10 – 20 Kat arası yapılar	5 – 10 Katlı Yapılar	1 – 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	7	5	8	3
10 – 20 Kat arası yapılar	0,142857	1	5	5	5
5 – 10 Katlı Yapılar	0,2	0,2	1	5	7
1 – 5 Katlı Yapılar	0,125	0,2	0,2	1	9
Müstakil Yapılar	0,333333	0,2	0,142857	0,111111	1

Tablo 7. 21 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Asbest Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Asbest etkisinin eski konut fiyatına etkisinin fazla olacağı bilinmektedir. Özellikle eski yapılarda çatılardan su tesisatlarına kadar geniş bir alanda kullanımı bulunmaktadır. Buna rağmen teoride ve pratikte genel anlamda konut değerine ciddi etkilerinin olmadığı görülmektedir (Tablo 7.21).

Silika;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10 – 20 Kat arası yapılar	5 – 10 Katlı Yapılar	1 – 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	2	2	2	2
10 – 20 Kat arası yapılar	0,5	1	2	2	2
5 – 10 Katlı Yapılar	0,5	0,5	1	2	2
1 – 5 Katlı Yapılar	0,5	0,5	0,5	1	2
Müstakil Yapılar	0,5	0,5	0,5	0,5	1

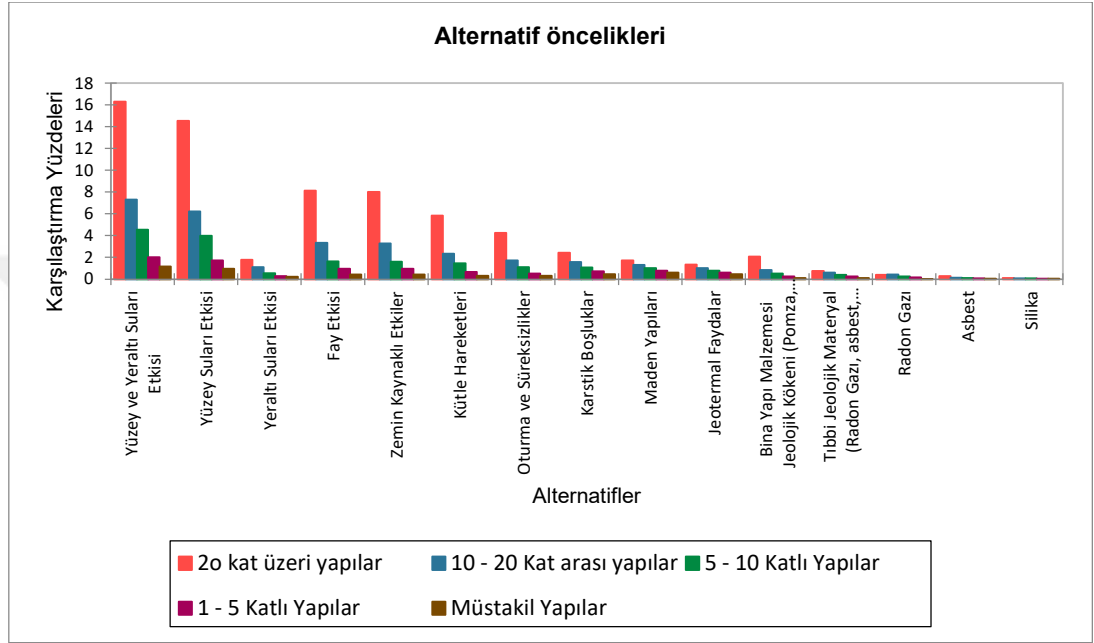
Tablo 7. 22 Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi Silika Etkisi Karşılaştırma Matrisi

İnceleme alanı özelinde yapı malzemesi olarak silika kullanımı sınırlı olduğundan konut fiyatına etkisinin çok az olacağı görülmektedir (Tablo 7.22).

Faktörler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar	IC	RC
Yüzey ve Yeraltı suları Etkisi	16,29	7,31	4,52	2,00	1,16	0,0 0	0,00
Yüzey Suları Etkisi	14,52	6,21	3,98	1,73	0,94	0,2 2	19,4 9
Yeraltı suları Etkisi	1,77	1,10	0,54	0,28	0,22	0,4 4	39,1 9
Diri Fay Etkisi	8,12	3,32	1,61	0,96	0,43	0,3 6	32,0 5
Zemin Kaynaklı Etkiler	8,00	3,27	1,59	0,95	0,42	0,3 6	32,0 5
Kütle Hareketleri	5,82	2,34	1,43	0,66	0,30	0,4 3	38,3 3
Oturma	4,24	1,72	1,10	0,51	0,31	0,2 5	22,2 6
Karstik Boşluklar	2,42	1,56	1,07	0,72	0,45	0,1 3	11,3 7
Maden Yapıları	1,73	1,31	1,01	0,77	0,58	0,0 5	4,36
Jeotermal Faydalar	1,34	1,01	0,78	0,60	0,45	0,0 5	4,36
Bina Yapı Malzemesi Jeolojik Kökeni (Ponza, perlit vb.)	2,07	0,83	0,51	0,23	0,11	0,4 3	38,3 3
Tıbbi Jeolojik Materyal (Radon Gazı, asbest, silika vb.)	0,75	0,61	0,38	0,25	0,09	0,0 0	0,00
Radon Gazı	0,38	0,41	0,24	0,14	0,03	0,2 2	19,5 2
Asbest	0,28	0,13	0,09	0,06	0,03	0,5 7	50,9 7
Silika	0,09	0,07	0,05	0,04	0,03	0,0 5	4,36

Tablo 7. 23 Ankara-İlkbahar Mahallesi Faktör- Alternatif Öncelikleri

Ankara İlkbahar Mahallesi özelinde incelenen karşılaştırma matrislerinde özellikle yeraltı ve yüzey sularının konut değerlerine etkilerinin önemli olduğu görülmekte olup Tablo 7.23'te belirtildiği üzere özellikle kat yüksekliği arttıkça yeraltı ve yüzey sularının konut değerlerine etkilerinin arttığı gözlenmektedir. Benzer durum diri fay etkisi ve zemin kaynaklı etkilerde de kendini göstermekte olup, grafiksel olarak Şekil 7.6'da sunulmuştur.



Şekil 7. 6 Ankara-İlkbahar Mahallesi Alternatiflere göre öncelik oranları

İnceleme alanında dere yatağında yukarı seviyede olan kotlarda yerleşim daha yaygın ve konut fiyatları arasındaki fark oldukça yüksektir. Dere yatağına daha yakın olan yerleşimlerde konut fiyatlarının etkili bir şekilde düştüğü görülmektedir. Ayrıca dere yatağına doğru inilen alanlarda toplu ulaşım ve diğer sosyal olanaklarda görece azalmakta ve konut fiyatları arasındaki fark açılmaktadır. İnceleme alanı içerisinde yer alan İmrahor Vadisi'nin bu şekilde yoğun yapılaşmaya maruz kalması yaşanan sel felaketlerinde artışa neden olacak ve bu durum bölgedeki doğal yaşamı da etkileyecektir (www.birgun.net, 2019). Vadide meydana gelen yapılaşmanın artması, doğal drenaj yollarını ve akarsu yataklarını etkilemekte, dere yataklarının su taşıma kapasitelerini azaltmakta ve sel riski ile riskten etkilenecek alanı ve nüfusu da beraberinde getirmektedir (Aytekin, 2020: 2). Çalışma alanı olan Ankara'da 2021 yılı haziran ayında yaşanan sel felaketinde pek çok ev ve işyeri su altında kalmış ve yüzey sularının konutlara olan etkisi tekrar gündeme gelmiştir (Resim 7.2).

Yapılan inceleme ve çalışmalar neticesinde de görüleceği üzere vadi tabanı ve yamaçlarında artan yapılaşma, sel riskini beraberinde getirerek konut alanlarının riskli alanlar oluşturmasına neden olmaktadır. Vadi tabanında artan sel riski ve drenaj alanlarının kısıtlanması, yer yer tamamen yok olması ve tahrip edilmesi taşkın riskini doğurmaktadır. Daha önceleri yatağında sel ve yağmur sularını taşıyan vadi, yapılaşma etkisi ile kendisine yatak arayacak, konut alanlarını tahrip edecektir. Bu süreçte insan eli ile önce doğa tahrip edilecek, ardından doğa da insanoğlundan intikamını acı şekilde alacaktır. Özellikle yakın geçmişte Kastamonu ve Sinop evresi ile Bozkurt İlçesinde meydana gelen sel ve taşkınlarda onlarca vatandaşımız hayatını kaybetmiş, konut ve işyerleri kullanılamaz hale gelmiştir. Meydana gelen afette 77 vatandaşımız (62 Kastamonu, 14 Sinop, 1 Bartın) hayatını kaybetmiştir, 34 kişi ise halen kayıptır (Cnnturk, 2021).



Resim 7. 2 Ankara sel felaketi (NTV, 2021)

7.2. Bolu-Gerede AHP Değerleme Çalışması Karşılaştırma Matrisleri



Resim 7. 3 Bolu-Gerede İlçe Yapı Fay Etkileşim Haritası

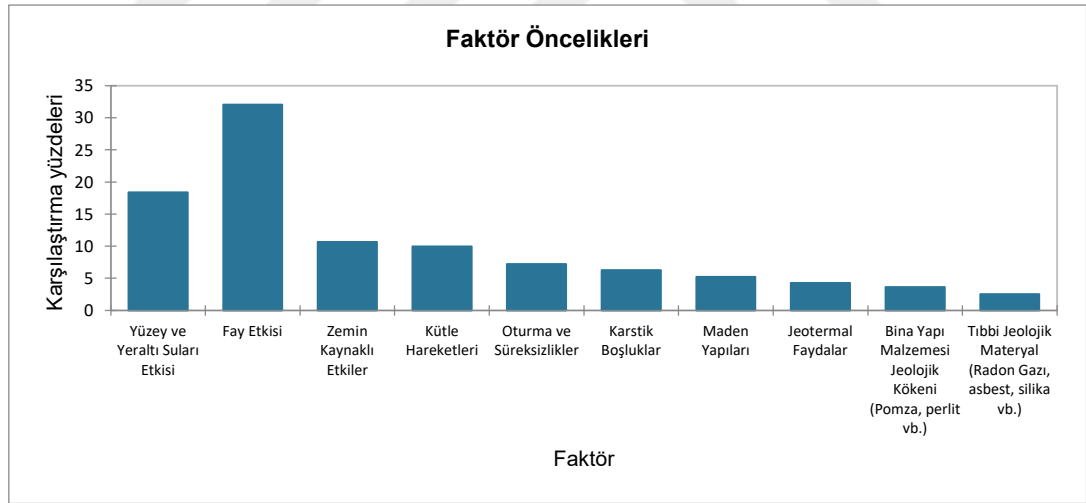
Faktörler	Yüzey ve Yeraltıları Etkisi	Diri Fay Etkisi	Zemin Kaynaklı Etkiler	Kütle Hareketleri	Oturma	Karstik Boşluklar	Maden Yapıları	Jeotermal Faydalar	Bina Yapı Malzemesi Jeolojik Kökeni (Pomza, perlit vb.)	Tıbbi Jeolojik Materyal (Radon Gazı, asbest, silika vb.)
Yüzey ve Yeraltıları Etkisi	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Diri Fay Etkisi	0,2	1	9	9	9	9	9	9	9	9
Zemin Kaynaklı Etkiler	0,2	0,111111	1	3	3	3	3	3	9	3
Kütle Hareketleri	0,142857	0,111111	0,111111	1	7	3	3	3	7	3
Oturma	0,2	0,111111	0,111111	0,142857	1	3	3	3	7	3
Karstik Boşluklar	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	1	3	3	3	3
Maden Yapıları	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	1	3	3	3
Jeotermal Faydalar	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	1	3	3
Bina Yapı Malzemesi Jeolojik Kökeni (Pomza, perlit vb.)	0,111111	0,111111	0,111111	0,142857	0,142857	0,333333	0,333333	0,333333	1	9
Tıbbi Jeolojik Materyal (Radon Gazı, asbest, silika vb.)	0,333333	0,142857	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,111111	1

Tablo 7. 24 Bolu-Gerede Jeolojik Faktörler Karşılaştırma Matrisi

Çalışma alanı olan Bolu ili Gerede ilçesi, Resim 7-3'te de görüldüğü üzere, 1999 yılında meydana gelen İstanbul depreminin olduğu ve resmi rakamlara göre 17480 kişinin hayatını kaybettiği Kuzey Anadolu Fay Hattı (KAF) güzergahında bulunmaktadır. İlçe yerleşimi fay hattı çevresinde ve fay hattı ile iç içe olduğundan, ilçede konut değerlerine etkisi en fazla olacak olan jeolojik faktörün fay yani deprem üretme etkisi olacağı gözlenmektedir. Tablo 7.24'de verilen karşılaştırma matrisleri kullanılarak yapılan ve Tablo 7.25'de öncelik yüzdeleri sunulan AHP analizinde, Bolu ili Gerede ilçesinde jeolojik faktörlerin konut değerine etkileri incelendiğinde diri fay etkisinin %32,04 olduğu görülmektedir. Hemen ardından %18,38 ile yüzey ve yeraltı sularının etkileri, %10,67 ile de zemin kaynaklı etkiler gelmektedir. Etkilerin yüzde önceliklerine ait grafik görselleri Şekil 7.7'de sunulmuş olup diri fay etkisinin önemi açıkça görülmektedir.

Faktör	%
Yüzey ve Yeraltıları Etkisi	18,38
Diri Fay Etkisi	32,04
Zemin Kaynaklı Etkiler	10,67
Kütle Hareketleri	9,94
Oturma	7,18
Karstik Boşluklar	6,24
Maden Yapıları	5,18
Jeotermal Faydalar	4,23
Bina Yapı Malzemesi Jeolojik Kökeni (Pomza, perlit vb.)	3,62
Tıbbi Jeolojik Materyal (Radon Gazı, asbest, silika vb.)	2,52
$IC = 0,358; RC = 24,06\%$	

Tablo 7. 25 Bolu Gerede Faktörlere Göre Öncelik Ortalamaları

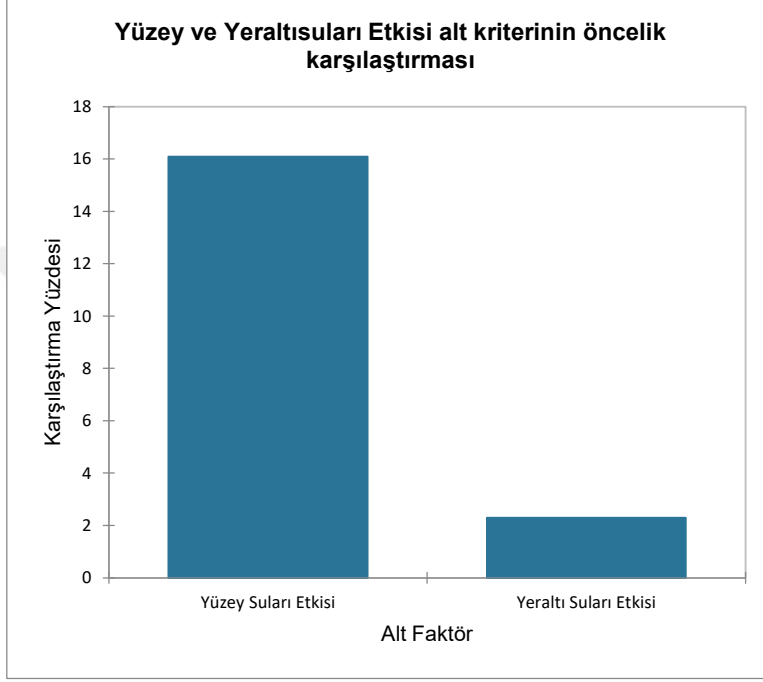


Şekil 7. 7 Bolu Gerede Faktör öncelikleri

Diri fay etkisinin hemen ardından Tablo 7.25 ve Şekil 7.7’de gösterildiği üzere %18,38 ile yüzey ve yeraltıları etkisi gelmektedir. Bunların ayrı ayrı etkileri Tablo7.26’da sunulmuştur. Tabloya grafikte de Şekil 7.8’de ayrı ayrı etkileri görsel olarak görülmektedir.

Yüzey ve Yeraltı suları Etkisi	%
Yüzey Suları Etkisi	16,08
Yeraltı suları Etkisi	2,30
$IC = 0; RC = 0\%$	

Tablo 7. 26 Bolu-Gerede Yüzey ve Yeraltı suları Etkisi



Şekil 7. 8 Yüzey ve Yeraltı suları Etkisinin Öncelik Karşılaştırması

Yüzey ve Yeraltı suları Etkisi;

Alt Faktör	Yüzey Suları Etkisi	Yeraltı suları Etkisi
Yüzey Suları Etkisi	1	7
Yeraltı suları Etkisi	0,142857	1

Tablo 7. 27 Bolu-Gerede Yüzey ve Yeraltı suları Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Çalışma alanında yeraltı sularının etkisinin yüzey suları ile mukayese edildiğinde konut değerine olan etkisinin önemli olduğu gözlenmektedir (Tablo 7.27).

Tıbbi Jeolojik Materyal (Radon Gazı, asbest, silika vb.);

Alt Faktör	Radon Gazı	Asbest	Silika
Radon Gazı	1	7	5
Asbest	0,142857	1	7
Silika	0,2	0,142857	1

Tablo 7. 28 Bolu-Gerede Tıbbi Jeolojik Materyal Karşılaştırma Matrisi

Tıbbi jeolojik materyallerin ilçe özelinde konut değerine etkilerinin çok ciddi olmamak beraber dikkate alınması gerektiği görülmektedir (Tablo 7.28).

Yüzey Suları Etkisi;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	7	7	7	7
10- 20 Kat arası yapılar	0,142857	1	7	7	7
5- 10 Katlı Yapılar	0,142857	0,142857	1	7	7
1- 5 Katlı Yapılar	0,142857	0,142857	0,142857	1	5
Müstakil Yapılar	0,142857	0,142857	0,142857	0,2	1

Tablo 7. 29 Bolu-Gerede Yüzey Suları Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Yüzey sularının etkilerinin kat yüksekliği arttıkça arttığı gözlenmektedir (Tablo 7.29).

Yeraltısuları Etkisi;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	9	7	7	7
10- 20 Kat arası yapılar	0,111111	1	7	7	7
5- 10 Katlı Yapılar	0,142857	0,142857	1	7	5
1- 5 Katlı Yapılar	0,142857	0,142857	0,142857	1	5
Müstakil Yapılar	0,142857	0,142857	0,2	0,2	1

Tablo 7. 30 Bolu-Gerede Yeraltısuları Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Yeraltısularının etkilerinin kat yüksekliği arttıkça artmış olduğu görülmektedir (Tablo 7.30).

Diri Fay Etkisi;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	9	9	9	9
10- 20 Kat arası yapılar	0,111111	1	7	9	9
5- 10 Katlı Yapılar	0,111111	0,142857	1	7	7
1- 5 Katlı Yapılar	0,111111	0,111111	0,142857	1	7
Müstakil Yapılar	0,111111	0,111111	0,142857	0,142857	1

Tablo 7. 31 Bolu-Gerede Diri Fay Etkisi Karşılaştırma Matrisi

İlçe genelinde deprem riski ile tüm konutlarda diri fay etkisinin önemi belirlenmiştir. Kat yüksekliği arttıkça etkinin ciddi bir şekilde arttığı görülmektedir (Tablo 7.31).

Zemin Kaynaklı Etkiler;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	9	9	9	9
10- 20 Kat arası yapılar	0,111111	1	7	7	7
5- 10 Katlı Yapılar	0,111111	0,142857	1	7	5
1- 5 Katlı Yapılar	0,111111	0,142857	0,142857	1	5
Müstakil Yapılar	0,111111	0,142857	0,2	0,2	1

Tablo 7. 32 Bolu-Gerede Zemin Kaynaklı Etkiler Karşılaştırma Matrisi

Zemin kaynaklı faktörlerin etkileri ilçe genelinde etkilerinin kat yüksekliği ile doğru orantılı olarak arttığı belirlenmiştir (Tablo 7.32).

Kütle Hareketleri;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	7	7	7	7
10- 20 Kat arası yapılar	0,142857	1	7	7	7
5- 10 Katlı Yapılar	0,142857	0,142857	1	7	5
1- 5 Katlı Yapılar	0,142857	0,142857	0,142857	1	5
Müstakil Yapılar	0,142857	0,142857	0,2	0,2	1

Tablo 7. 33 Bolu-Gerede Kütle Hareketleri Etkisi Karşılaştırma Matrisi

İlçede fay ve zemin kaynaklı etkenlerin sebep olabileceği kütle hareketlerinin ilçe genelinde önemi göze çarpmaktadır. Kat yüksekliği arttıkça etki artmaktadır (Tablo 7.33).

Oturma

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	9	9	9	9
10- 20 Kat arası yapılar	0,111111	1	7	7	5
5- 10 Katlı Yapılar	0,111111	0,142857	1	7	7
1- 5 Katlı Yapılar	0,111111	0,142857	0,142857	1	5
Müstakil Yapılar	0,111111	0,2	0,142857	0,2	1

Tablo 7. 34 Bolu-Gerede Oturma Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Çalışma alanı özelinde konutlarda oturma etkisinin kat yüksekliği arttıkça arttığı görülmektedir (Tablo 7.34).

Karstik Boşluklar;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	5	5	5	5
10- 20 Kat arası yapılar	0,2	1	5	5	5
5- 10 Katlı Yapılar	0,2	0,2	1	5	5
1- 5 Katlı Yapılar	0,2	0,2	0,2	1	3
Müstakil Yapılar	0,2	0,2	0,2	0,333333	1

Tablo 7. 35 Bolu-Gerede Karstik Boşluk Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Deprem riskinin olduğu çalışma alanında karstik boşlukların etkili olacağı düşünülmektedir. Karstlaşma etkisinin yüksek katlı konutlarda, konut fiyatına yapacakları etkilerin az katlı konutlara göre nispeten daha fazla olacağı belirlenmiştir (Tablo 7.35).

Maden Yapıları;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	3	3	3	3
10- 20 Kat arası yapılar	0,333333	1	3	3	3
5- 10 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	1	3	3
1- 5 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	1	3
Müstakil Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	1

Tablo 7. 36 Bolu-Gerede Maden Yapıları Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Maden yapılarının konut fiyatına genel anlamda etkilerinin düşük olduğu görülmektedir (Tablo 7.36).

Jeotermal Faydalar;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	3	3	3	3
10- 20 Kat arası yapılar	0,333333	1	3	3	3
5- 10 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	1	3	3
1- 5 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	1	3
Müstakil Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	1

Tablo 7. 37 Bolu-Gerede Jeotermal Faydalar Etkisi Karşılaştırma Matrisi

İlçede sıcak su kaynakları olmasına rağmen etkisi düşük olarak belirlenmiştir (Tablo 7.37).

Bina Yapı Malzemesi Jeolojik Kökeni (Pomza, perlit vb.);

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	3	3	3	3
10- 20 Kat arası yapılar	0,333333	1	3	3	3
5- 10 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	1	3	3
1- 5 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	1	3
Müstakil Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	1

Tablo 7. 38 Bolu-Gerede Bina Yapı Malzemesi Jeolojik Köken Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Bina yapı malzemelerinin konut fiyatına önemli etkisi olmadığı görülmektedir (Tablo 7.38).

Radon Gazı;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	3	3	3	3
10- 20 Kat arası yapılar	0,333333	1	3	3	3
5- 10 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	1	3	3
1- 5 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	1	3
Müstakil Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	1

Tablo 7. 39 Bolu-Gerede Radon Gazı Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Radon gazının konut fiyatına etkisinin düşük olduğu görülmektedir (Tablo 7.39).

Asbest;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	3	3	3	3
10- 20 Kat arası yapılar	0,333333	1	3	3	3
5- 10 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	1	3	3
1- 5 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	1	3
Müstakil Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	1

Tablo 7. 40 Bolu-Gerede Asbest Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Asbest etkisinin konut fiyatına önemli etkisi olmadığı görülmektedir (Tablo 7.40).

Silika;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	3	3	3	3
10- 20 Kat arası yapılar	0,333333	1	3	3	3
5- 10 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	1	3	3
1- 5 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	1	3
Müstakil Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	1

Tablo 7. 41 Bolu-Gerede Silika Etkisi Karşılaştırma Matrisi

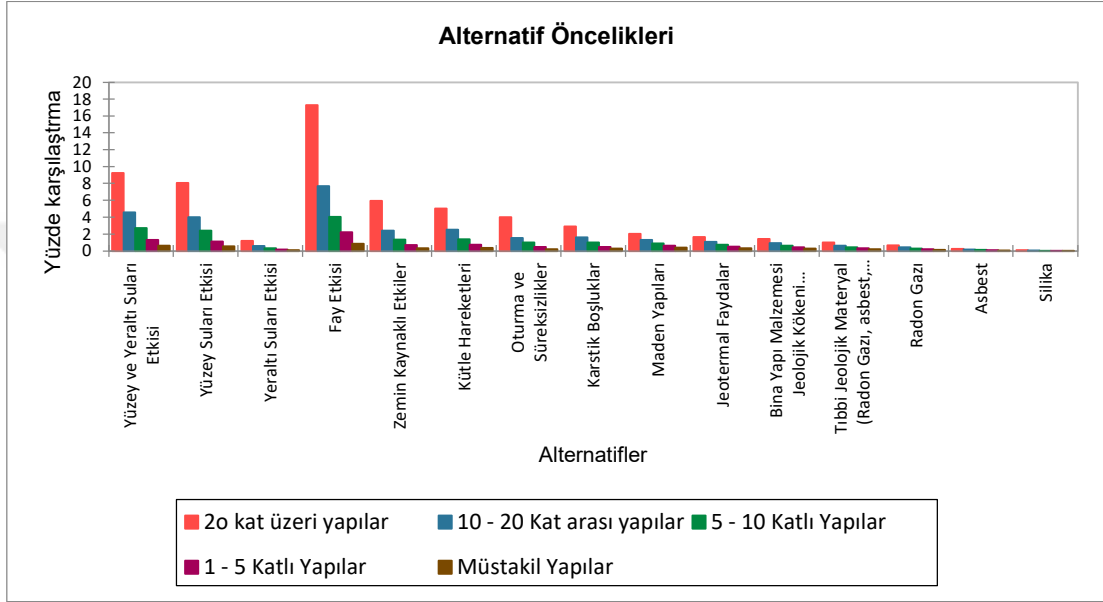
Bina yapı malzemesi olarak kullanılan silika etkisinin konut fiyatına önemli etkisi olmadığı görülmektedir (Tablo 7.41).

Bolu Gerede inceleme alanında karşılaştırma matrisleri incelendiğinde, konut fiyatlarına etki eden en önemli jeolojik faktörün diri fay etkisi olduğu gözlenmektedir. Ayrıca karşılaştırma matrisleri kaynak alınarak düzenlenen hiyerarşik tabloda kat yüksekliklerine göre jeolojik etkilerin incelenmesi neticesinde, kat yüksekliği arttıkça diri fay etkisinin, yüzey ve yeraltısuyu etkilerinin ve zemin kaynaklı etkiler gibi faktörlerin kat yüksekliklerine bağlı olarak arttığı gözlenmektedir. Tablo 7.42’de paylaşılan bu veriler, görsel olarak da şekil 7.9’da de ayrıca grafikler ile sunulmuştur.

Faktörler	2o kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar	IC	RC
Yüzey ve Yeraltısuları Etkisi	9,22	4,56	2,72	1,28	0,60	0,0 0	0,00
Yüzey Suları Etkisi	8,04	4,00	2,41	1,12	0,53	0,4 2	37,6 2
Yeraltısuları Etkisi	1,18	0,56	0,32	0,17	0,08	0,4 5	40,4 6
Diri Fay Etkisi	17,29	7,66	4,03	2,22	0,84	0,4 9	43,7 2
Zemin Kaynaklı Etkiler	5,93	2,40	1,33	0,69	0,31	0,4 2	37,1 9
Kütle Hareketleri	5,01	2,51	1,37	0,72	0,34	0,4 1	36,5 2
Oturma	3,99	1,51	1,00	0,47	0,21	0,4 5	40,3 1
Karstik Boşluklar	2,90	1,59	1,00	0,47	0,29	0,2 4	21,8 3
Maden Yapıları	2,01	1,30	0,89	0,60	0,38	0,1 3	11,3 7
Jeotermal Faydalar	1,64	1,06	0,73	0,49	0,31	0,1 3	11,3 7
Bina Yapı Malzemesi Jeolojik Kökeni (Pomza, perlit vb.)	1,41	0,91	0,62	0,42	0,26	0,1 3	11,3 7
Tıbbi Jeolojik Materyal (Radon Gazı, asbest, silika vb.)	0,98	0,63	0,43	0,29	0,18	0,0 0	0,00

Radon Gazı	0,65	0,42	0,29	0,19	0,12	0,1 3	11,3 7
Asbest	0,25	0,16	0,11	0,07	0,05	0,1 3	11,3 7
Silika	0,08	0,05	0,04	0,02	0,01	0,1 3	11,3 7

Tablo 7. 42 Bolu-Gerede Faktör- Alternatif Öncelikleri



Şekil 7. 9 Alternatiflere göre öncelik oranları

Bolu ili aktif deprem kuşağı içerisinde yer almakla beraber tektonik açıdan da hareketlidir. Bolu ilini de etkisi altına alan KAF Gerede ilçesi içerisinde geçmektedir. Gerede ilçesi çok yüksek deprem riski olan jeolojik bir ortamda kurulmasından dolayı konut yerleşim yerlerinin seçiminde fay hattından uzaklaşmak tek çözüm olacaktır (T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, 2002). Bolu’da 1941 yılında meydana gelen 7,4 büyüklüğündeki depremde yaklaşık 7.000 vatandaşımız hayatını kaybetmiş, 3.000 civarında ev kullanılamaz hale gelmiştir. Binalarda meydana gelen deprem neticesinde iki metre civarında hareket ve Gerede’de fay hattında bir metre civarında çökme gözlenmiştir (Taşman, 2017: 134). Gerede ilçesinde meydana gelen deprem sonrasında oturulacak durumda konut kalmamış, konutların tamamı yıkılmış ya da tahrip olmuş ve halk günlerce çadırlarda kalmak zorunda kalmıştır (Özçelik, 2017: 99).

Tarihinde bu kadar büyük bir deprem faciası olan ilçede yerleşimin halen fay hattı güzergâhında olması konut ve bu konutlarda yaşayan kişilerin büyük tehdit altında olduğunun en önemli göstergesidir. İlçede konut alım satımlarında, konut fiyatının belirlenmesinde konutun bulunduğu konumdan cephesine kadar pek çok parametre kullanılırken deprem ve diri fay etkisinin göz ardı edildiği yadsınamaz bir gerçektir. Zira konut ve yerleşim alanlarının fay hattı güzergâhında bu şekilde yoğunlaşması, kamu binaları ile stadyum gibi yapıların da bu bölgede konumlanması ile sanki hiç deprem olmayacakmış gibi yerleşim sağlanması oldukça düşündürücüdür. Deprem gerçeği Gerede’de kendini gösterdiğinde hem vatandaşların hayatlarını kaybetmesi hem de konutların ciddi şekilde zarar görmesi kaçınılmaz olacaktır. Milli sermayenin ve binlerce yurttaşın hayatlarını kaybetmesinin önüne geçebilmek adına yerleşim alanlarının fay hatlarının uzağına kurulması birincil öncelik olmalıdır.

7.3. Konya-Karapınar AHP Değerleme Çalışması Karşılaştırma Matrisleri



Resim 7. 4 Konya-Karapınar İlçe Yapı Obruk ve Fay Etkileşim Haritası

Faktörler	Yüzey ve Yeraltıları Etkisi	Diri Fay Etkisi	Zemin Kaynaklı Etkiler	Kütle Hareketleri	Oturma	Karstik Boşluklar	Maden Yapıları	Jeotermal Faydalar	Bina Yapı Malzemesi Jeolojik Kökeni (Pomza, perlit vb.)	Tıbbi Jeolojik Materyal (Radon Gazı, asbest, silika vb.)
Yüzey ve Yeraltıları Etkisi	1	2	2	2	2	9	1	1	2	1
Diri Fay Etkisi	0,2	1	3	3	3	1	1	1	3	3
Zemin Kaynaklı Etkiler	0,2	0,142857	1	2	2	9	1	1	1	1
Kütle Hareketleri	0,142857	0,142857	0,142857	1	3	9	1	1	3	3
Oturma	0,142857	0,111111	0,142857	0,142857	1	9	1	1	3	3
Karstik Boşluklar	0,111111	0,111111	0,111111	0,111111	0,111111	1	9	9	9	9
Maden Yapıları	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,142857	1	3	3	3
Jeotermal Faydalar	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,2	0,333333	1	3	3
Bina Yapı Malzemesi Jeolojik Kökeni (Pomza, perlit vb.)	0,142857	0,111111	0,142857	0,111111	0,111111	0,111111	0,333333	0,333333	1	3
Tıbbi Jeolojik Materyal (Radon Gazı, asbest, silika vb.)	0,333333	0,142857	0,2	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	0,142857	1

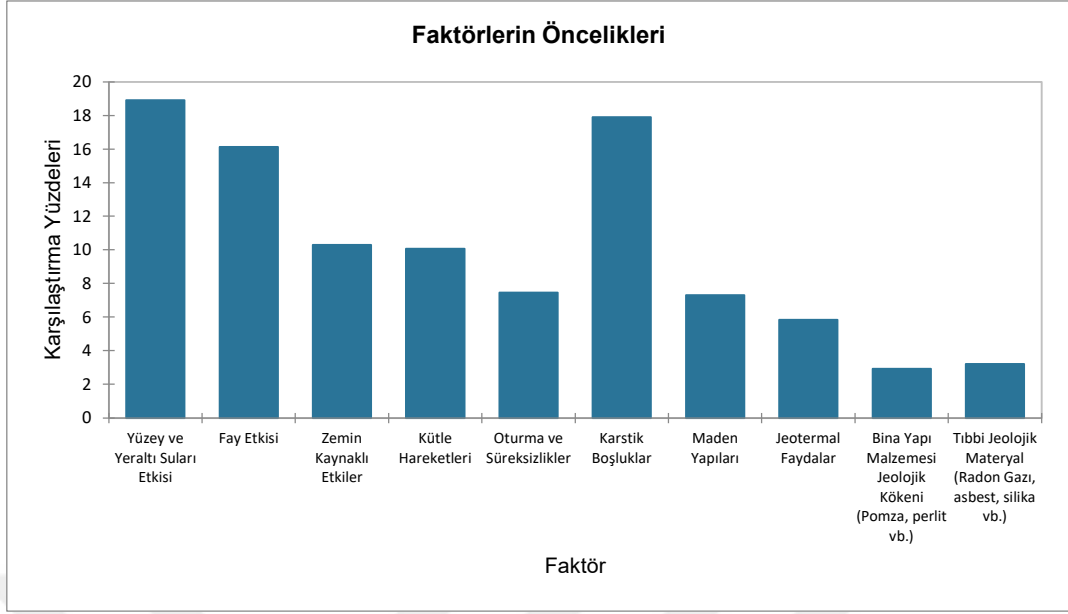
Tablo 7. 43 Konya Karapınar Jeolojik Faktörler Karşılaştırma Matrisi

Çalışma alanı olan Konya ili Karapınar ilçesinde özellikle son yıllarda artan kaçak kuyularında artması ile çoğalan vahşi sulama yeraltısuyunun çekilmesine ve yeraltısuyu seviyesinin düşmesine neden olarak ilçede obruk sayılarının artmasına neden olmuştur (Resim 7.4). Bunun neticesinde ilçe yerleşim merkezine kadar yaklaşan obruklar konutları risk altına almıştır. İlçe içerisinde yer alan diri faylara rağmen henüz ciddi bir deprem tehlikesi yaşanmadığından diri fay etkisi gözden kaçmaktadır. Yapılan çalışmada da obrukların oluşumuna neden olan sebeplerden biri olan karbonatlı kayalardan kaynaklı çökmelere neden olan karstik boşlukların konut fiyatını etkileyen en önemli faktör olduğu görülmektedir (Tablo 7.43).

Faktör	%
Yüzey ve Yeraltıları Etkisi	18,92
Diri Fay Etkisi	16,13
Zemin Kaynaklı Etkiler	10,29
Kütle Hareketleri	10,07
Oturma	7,45
Karstik Boşluklar	17,89
Maden Yapıları	7,30
Jeotermal Faydalar	5,83
Bina Yapı Malzemesi Jeolojik Kökeni (Pomza, perlit vb.)	2,91
Tıbbi Jeolojik Materyal (Radon Gazı, asbest, silika vb.)	3,21
<i>IC = 0,509; RC = 34,16%</i>	

Tablo 7. 44 Konya-Karapınar Faktörlere Göre Öncelik Ortalamaları

Yapılan çalışma sonucunda karşılaştırma matrisleri kullanılarak hazırlanan Tablo 7.44'te inceleme alanında konut değerine etki eden jeolojik faktörlerin en önemlisinin %18,92 ile yüzey ve yeraltıları etkisi olduğu ve hemen ardından %17,89 ile karstik boşlukların geldiği görülmektedir. Bu faktörlerin hemen ardından %16,13 ile diri fay etkisinin olduğu görülmektedir. Bu üç faktöründe ne kadar etkili olduğu düşünüldüğünde ve toplamalarının %52,94 olduğu dikkate alındığında, sadece bu üç faktörün bir konutun değerini teorik olarak yarı yarıya etkilediği görülmektedir. Bahsi geçen bu rakamların görsel olarak anlam kazandığı grafik Şekil 7.10'da sunulmuştur.



Şekil 7. 10 Konya-Karapınar Faktörlerin Öncelikleri

Yüzey ve Yeraltı Suları Etkisi;

Alt Faktör	Yüzey Suları Etkisi	Yeraltı suları Etkisi
Yüzey Suları Etkisi	1	7
Yeraltı Suları Etkisi	0,142857	1

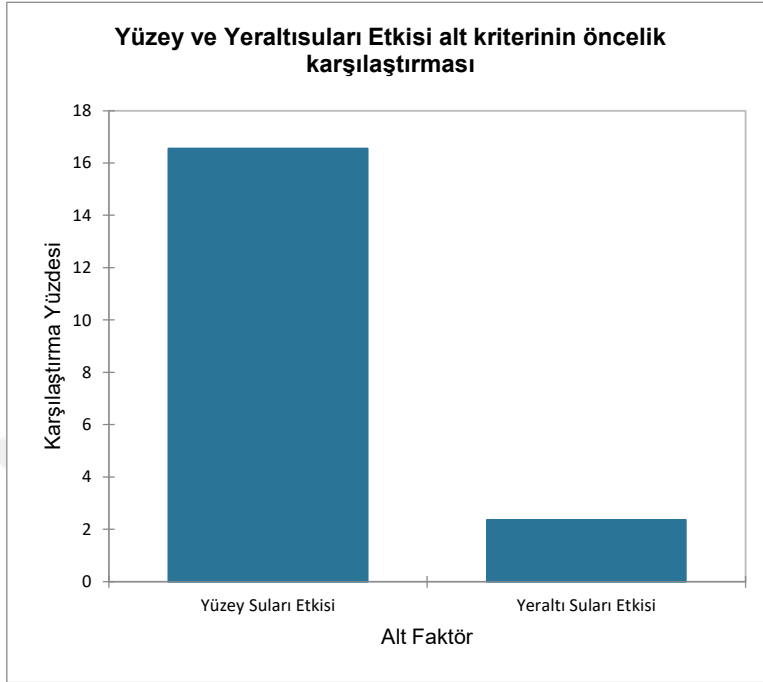
Tablo 7. 45 Konya-Karapınar Yüzey ve Yeraltı Suları Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Yüzey ve Yeraltı Suları Etkisi	%
Yüzey Suları Etkisi	16,55
Yeraltı Suları Etkisi	2,36
$IC = 0; RC = 0\%$	

Tablo 7. 46 Konya-Karapınar Alt Faktör Öncelikleri

İlçedeki yüzey ve yeraltı suları etkisinin obruk oluşumlarına etkileri de göze alındığında önemli görülmektedir (Tablo 7.45). Ayrıca bu faktörlerin kendi aralarındaki öncelikleri incelendiğinde yüzey sularının etkileri %16,55 yeraltı sularının etkileri ise %2,36 bulunmuştur (Tablo 7.46). Yeraltı sularını besleyecek yüzey suları bulunduğu takdirde veya sulama daha kontrollü yapılabilirse bölgede karstik

çökmelerin önüne geçilebilmesi mümkün olacaktır. Tabloya ilişkin grafik görsel olarak Şekil 7.11’de paylaşılmıştır.



Şekil 7. 11 Konya-Karapınar Yüzey ve Yeraltı Suları Etkisinin Öncelik Karşılaştırması

Tıbbi Jeolojik Materyal (Radon Gazı, asbest, silika vb.);

Alt Faktör	Radon Gazı	Asbest	Silika
Radon Gazı	1	7	7
Asbest	0,142857	1	9
Silika	0,142857	0,111111	1

Tablo 7. 47 Konya-Karapınar Tıbbi Jeolojik Materyal Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Radon gazı ile asbest ve silikanın konut değerine etkisinin az olacağı görülmektedir (Tablo 7.47).

Yüzey Suları Etkisi;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	3	3	3	3
10- 20 Kat arası yapılar	0,142857	1	3	3	3
5- 10 Katlı Yapılar	0,142857	0,142857	1	3	3
1- 5 Katlı Yapılar	0,142857	0,142857	0,2	1	3
Müstakil Yapılar	0,142857	0,2	0,333333	0,333333	1

Tablo 7. 48 Konya-Karapınar Yüzey Suları Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Yüzey sularının konut fiyatlarına etkisinin kat yüksekliği arttıkça arttığı görülmektedir (Tablo 7.48).

Yeraltısuları Etkisi;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	5	5	5	5
10- 20 Kat arası yapılar	0,111111	1	5	5	7
5- 10 Katlı Yapılar	0,111111	0,142857	1	5	5
1- 5 Katlı Yapılar	0,111111	0,142857	0,2	1	3
Müstakil Yapılar	0,111111	0,142857	0,2	0,333333	1

Tablo 7. 49 Konya-Karapınar Yeraltısuları Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Yeraltısularının etkilerinin kat yükseklikleri arttıkça arttığı görülmektedir (Tablo 7.49).

Diri Fay Etkisi;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	7	7	7	7
10- 20 Kat arası yapılar	0,111111	1	7	7	7
5- 10 Katlı Yapılar	0,111111	0,142857	1	7	5
1- 5 Katlı Yapılar	0,111111	0,142857	0,142857	1	5
Müstakil Yapılar	0,111111	0,142857	0,2	0,2	1

Tablo 7. 50 Konya-Karapınar Diri Fay Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Diri fay etkisinin yapılarda etkilerinin kat yüksekliğine bağlı oranda farkı (Tablo 7.50).

Zemin Kaynaklı Etkiler;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	5	5	5	5
10- 20 Kat arası yapılar	0,142857	1	5	5	5
5- 10 Katlı Yapılar	0,142857	0,142857	1	5	5
1- 5 Katlı Yapılar	0,142857	0,142857	0,142857	1	7
Müstakil Yapılar	0,142857	0,142857	0,142857	0,142857	1

Tablo 7. 51 Konya-Karapınar Zemin Kaynaklı Etkiler Karşılaştırma Matrisi

Zemin kaynaklı etkilerin önemli olduğu ve kat yüksekliğine bağlı olarak değiştiği gözlenmektedir (Tablo 7.51).

Kütle Hareketleri;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	3	3	3	3
10- 20 Kat arası yapılar	0,2	1	3	3	3
5- 10 Katlı Yapılar	0,2	0,2	1	3	3
1- 5 Katlı Yapılar	0,2	0,2	0,2	1	3
Müstakil Yapılar	0,2	0,2	0,2	0,2	1

Tablo 7. 52 Konya-Karapınar Kütle Hareketleri Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Tablo 7.52’den kütle hareketlerinin konut değerine etkilerinin önemli olduğu görülmektedir.

Oturma

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	5	5	5	5
10- 20 Kat arası yapılar	0,111111	1	5	3	5
5- 10 Katlı Yapılar	0,142857	0,111111	1	3	5
1- 5 Katlı Yapılar	0,2	0,142857	0,142857	1	5
Müstakil Yapılar	0,2	0,2	0,2	0,2	1

Tablo 7. 53 Konya-Karapınar Oturma Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Oturmalardan kaynaklanan etkilerin yüksek yapılarda daha fazladır (Tablo 7.53).

Karstik Boşluklar;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	9	9	9	9
10- 20 Kat arası yapılar	0,111111	1	9	9	9
5- 10 Katlı Yapılar	0,111111	0,111111	1	9	9
1- 5 Katlı Yapılar	0,111111	0,111111	0,111111	1	9
Müstakil Yapılar	0,111111	0,111111	0,111111	0,111111	1

Tablo 7. 54 Konya-Karapınar Karstik Boşluk Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Karstik boşlukların konut değerine etkisinin çok fazla olacağı görülmekte olup kat yüksekliği arttıkça arttığı görülmektedir (Tablo 7.54).

Maden Yapıları;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	3	3	3	3
10- 20 Kat arası yapılar	0,333333	1	3	3	3
5- 10 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	1	3	3
1- 5 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	1	3
Müstakil Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	1

Tablo 7. 55 Konya-Karapınar Maden Yapıları Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Maden yapılarının konut fiyatına etkilerinin düşük olduğu görülmektedir (Tablo 7.55).

Jeotermal Faydalar;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	3	3	3	3
10- 20 Kat arası yapılar	0,333333	1	3	3	3
5- 10 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	1	3	3
1- 5 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	1	3
Müstakil Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	1

Tablo 7. 56 Konya-Karapınar Jeotermal Faydalar Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Jeotermal faydaların konut fiyatına etkilerinin düşük olduğu görülmektedir (Tablo 7.56).

Bina Yapı Malzemesi Jeolojik Kökeni (Pomza, perlit vb.);

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	3	3	3	3
10- 20 Kat arası yapılar	0,333333	1	3	3	3
5- 10 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	1	3	3
1- 5 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	1	3
Müstakil Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	1

Tablo 7. 57 Konya-Karapınar Bina Yapı Malzemesi Jeolojik Köken Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Bina yapı malzemesinin konut fiyatına etkilerinin düşük olduğu görülmektedir (Tablo 7.57).

Radon Gazı;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	3	3	3	3
10- 20 Kat arası yapılar	0,333333	1	3	3	3
5- 10 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	1	3	3
1- 5 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	1	3
Müstakil Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	1

Tablo 7. 58 Konya-Karapınar Radon Gazı Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Radon gazının konut fiyatına etkilerinin düşük olduğu görülmektedir (Tablo 7.58).

Asbest;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	3	3	3	3
10- 20 Kat arası yapılar	0,333333	1	3	3	3
5- 10 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	1	7	7
1- 5 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	0,142857	1	3
Müstakil Yapılar	0,333333	0,333333	0,142857	0,333333	1

Tablo 7. 59 Konya-Karapınar Asbest Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Asbestin konut fiyatına etkilerinin çok önemli olmadığı görülmektedir (Tablo 7.59).

Silika;

Alternatifler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar
20 kat üzeri yapılar	1	3	3	3	3
10- 20 Kat arası yapılar	0,333333	1	3	3	3
5- 10 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	1	3	3
1- 5 Katlı Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	1	3
Müstakil Yapılar	0,333333	0,333333	0,333333	0,333333	1

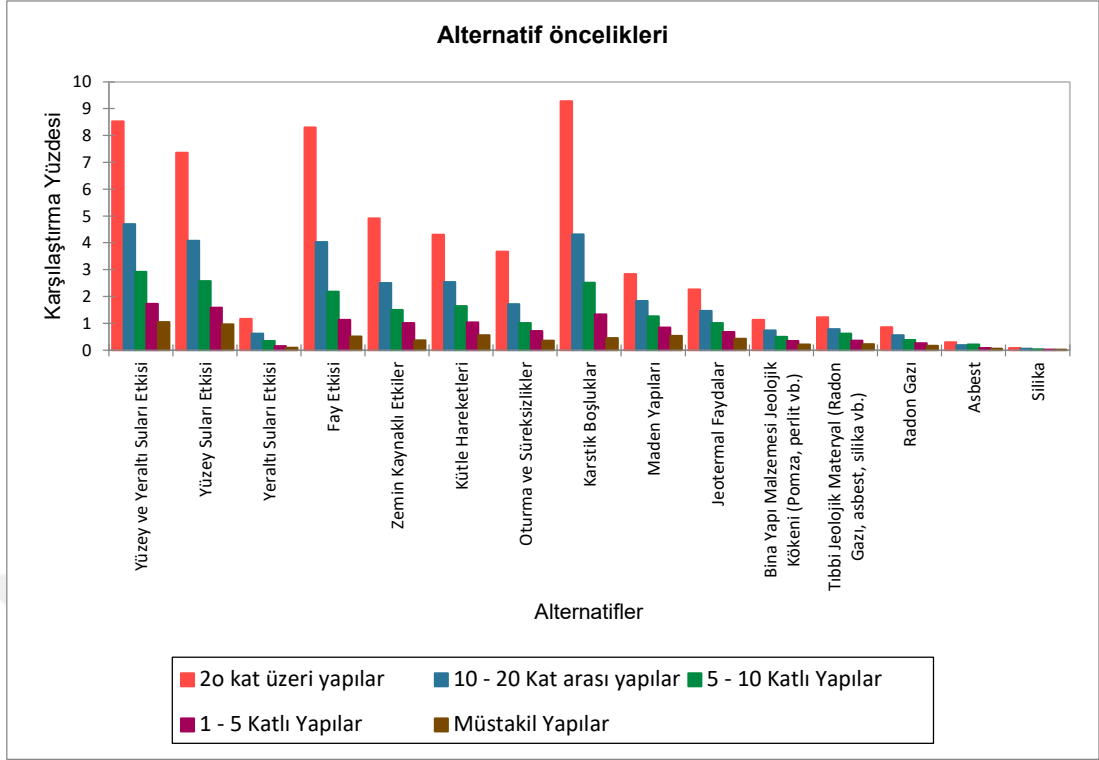
Tablo 7. 60 Konya-Karapınar Silika Etkisi Karşılaştırma Matrisi

Silikanın konut fiyatına etkilerinin düşük olduğu görülmektedir (Tablo 7.60).

Konya Karapınar bölgesine dair karşılaştırma matrisleri incelendiğinde, inceleme alanında konut değerini etkileyen en önemli faktörün yüzey suları ve yeraltıları ile beraber karstik boşluklar, obruklar ve deprem etkisi olduğu gözlenmektedir. Alternatif olarak belirlenen kat yüksekliklerine göre bu faktörlerin etkileri, kat yüksekliği arttıkça artmakta olup Tablo 7.61’de sunulmuştur. Tabloya ait görsel, grafik olarak şekil 7.12’de görülmektedir.

Tablo 7.61 Konya-Karapınar Faktör- Alternatif Öncelikleri

Faktörler	20 kat üzeri yapılar	10- 20 Kat arası yapılar	5- 10 Katlı Yapılar	1- 5 Katlı Yapılar	Müstakil Yapılar	IC	RC
Yüzey ve Yeraltı suları Etkisi	8,52	4,70	2,92	1,73	1,04	0,00	0,00
Yüzey Suları Etkisi	7,36	4,08	2,57	1,58	0,96	- 0,10	0,00
Yeraltı suları Etkisi	1,16	0,62	0,35	0,15	0,09	0,10	8,76
Diri Fay Etkisi	8,31	4,02	2,18	1,12	0,50	0,35	31,4 1
Zemin Kaynaklı Etkiler	4,91	2,50	1,50	1,01	0,37	0,22	19,9 8
Kütle Hareketleri	4,31	2,54	1,64	1,03	0,56	- 0,07	0,00
Oturma	3,68	1,71	1,01	0,71	0,35	0,16	14,5 0
Karstik Boşluklar	9,28	4,31	2,52	1,33	0,45	0,66	58,9 5
Maden Yapıları	2,83	1,83	1,26	0,85	0,53	0,13	11,3 7
Jeotermal Faydalar	2,26	1,46	1,00	0,68	0,42	0,13	11,3 7
Bina Yapı Malzemesi Jeolojik Kökeni (Pomza, perlit vb.)	1,13	0,73	0,50	0,34	0,21	0,13	11,3 7
Tıbbi Jeolojik Materyal (Radon Gazı, asbest, silika vb.)	1,23	0,79	0,62	0,36	0,22	0,00	0,00
Radon Gazı	0,85	0,55	0,38	0,26	0,16	0,13	11,3 7
Asbest	0,30	0,19	0,20	0,08	0,05	0,25	22,2 5
Silika	0,08	0,05	0,03	0,02	0,01	0,13	11,3 7



Şekil 7. 12 Konya-Karapınar Alternatiflere göre öncelik oranları

Obruk oluşumu ilçede ilçe yerleşim yerlerine yaklaşan ciddi rakamlara yükselmiş durumdadır. Obruk oluşumlarının sebepleri incelendiğinde, bölgede yıllık yağış ortalamalarının çok düşük olmasına bağlı olarak tarımsal faaliyetlerde yeraltısuyunun fazla kullanılması öncelikli neden olarak görülmektedir. Yeraltısuyu seviyesi düştükçe obruk oluşumları artmaktadır. Bu durum, yeraltısuyu seviyesi ve obruk oluşumları arasında doğrudan bir ilişki olduğunu göstermektedir (Yılmaz M. , 2010: 146).



8. YAPILAN ANALİZLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ ve SONUÇLARIN GÜNCEL PİYASA FİYATLARI İLE KARŞILAŞTIRILMASI

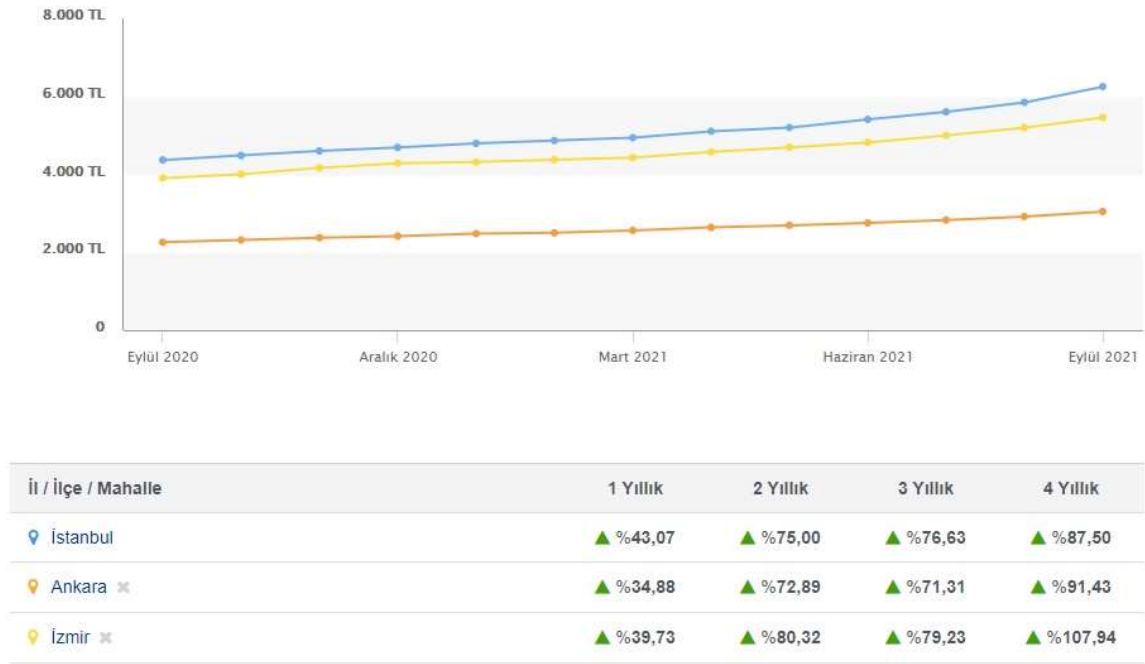
Yapılan analizler ile seçilen mesleki disiplinlerden kişilere uygulanan anketler karşılaştırıldığında, analiz ile anketlerin birbirleri ile uyumlu olduğu görülmektedir. Ancak her ne kadar anketler ve AHP analiz çalışması birbirleri ile uyumlu ve benzer sonuçlar üretse de sahaya bakıldığında güncel durumun yani konut edinim tercihlerinin buna tezat teşkil ettiği gözlenmiştir. Çalışmanın başında da belirtildiği gibi konut almak isteyen kişilerin veya kuruluşların jeolojik faktörlere çok dikkat etmedikleri sahada yapılan fiyat araştırmalarında görülmektedir. Öyle ki, konut fiyatlarının belirlenmesi ve tasarruf aşamasında tasarruf sahipleri ve yatırımcı kurum ile kuruluşların da bu faktörleri göz ardı ettikleri görülmektedir. Çalışma bölgelerindeki konut fiyatları aşağıda örnek olarak sunulmuştur. Örneğin Zingat.com internet sitesinden alınan metrekare konut satış fiyatlarının ortalaması incelendiğinde, Ankara-İlkbahar Mahallesi konut satış fiyatlarının, Ankara ili genel fiyat ortalamasının üzerinde olduğu görülmektedir. Buna göre 2021 yılı Ankara ili metrekare konut fiyat ortalaması 2.631,99TL, Çankaya ilçesi metrekare konut fiyat ortalaması 3.512,81TL, İlkbahar Mahallesi metrekare konut fiyat ortalaması ise 6.242,12TL'dir (Zingat.com, 2021).

Bir diğer çalışma bölgesi olan Bolu-Gerede ise aktif fay zonunda bulunan ancak şehirleşmenin yoğun olduğu bir yerleşim bölgesidir. Yapılan analiz çalışmalarında diri fay etkisinin konut fiyatlarına etkisinin ciddi boyutta olduğu görülürken konut fiyatlarının değerlendirmesinde aynı şekilde dikkate alınmadığı görülmektedir. Fay hattının üzerinde konumlandırılmış ilçede konut fiyatlarının yaklaşık 1 milyon TL ücrete kadar fiyatlandırıldığı görülmektedir. Bolu ili, Gerede ilçesinde, Nisan 2021 dönemine ait konut metrekare satış fiyatının 2.343TL olduğu tespit edilmiştir (Sahibinden.com, 2021).

Çalışma alanlarından bir diğeri olan Konya ili Karapınar ilçesinde yapılan incelemeler neticesinde il sınırları içerisinde ve görece özellikle ilçe sınırlarında obruk oluşumlarında ciddi artışlar meydana gelmektedir. Önceki dönemlerde tarım alanları ile sınırlı olan bu jeolojik oluşumlar günümüzde ilçe yerleşim alanlarına kadar yaklaşmakta ve burada yaşayanları maddi ve manevi yönde ciddi şekilde tehdit etmektedir. Bu olumsuzluğa rağmen nüfusun artmasıyla birlikte ilçede konut ihtiyacı

artmakta, yeni konut ve sanayi alanları inşa edilmektedir. 2021 yılı Konya ili metrekaare konut fiyat ortalaması 2.357,99TL olarak belirlenmiştir (Sahibinden.com, 2021). İlçede konut fiyatları yaklaşık 100.000TL ile 500.000TL arasında değişkenlik göstermektedir.

Covid-19 salgını etkisi ile yavaşlayan konut üretimi konut stokunun artış hızını yavaşlatmış ve bunun sonucunda konut ihtiyacı artmış ve talep karşılanamamıştır. Arzın geriye düşmesi ile talep de artınca konut fiyatları satılık ve kiralık konut piyasasının artmasına sebep olmuştur. Bu koşullar altında konut ihtiyacı olan kişiler, başta İstanbul olmak üzere büyük şehirlerde, özellikle salgın sonrası okullarında açılması ve çalışma hayatının da görece normale dönmesi ile konutların depremsellik ve benzeri pek çok özelliğini göz ardı ederek konut arayışına girmişlerdir. Ortaya çıkan konut ihtiyacı karşısında fiyatlarda büyük artışlar meydana gelmiştir. Yıllık fiyat artışına dair konut fiyat endeks grafiği Şekil 12-1’de sunulmuştur.



Şekil 12- 1 İstanbul, Ankara, İzmir konut fiyat endeksi (www.sahibinden.com, 2021)

İhtiyaç karşısında insanların konut seçiminde pek çok kriteri göz ardı etmeleri başta deprem olmak üzere herhangi bir olası afet anında can kaybı ve benzeri felaketlerin boyutunda da büyük risk yaratmaktadır. İstanbul Büyükşehir Belediyesi 2020 yılında ilçeler için özel analizler ve haritalamalar yaparak daha önce meydana gelen

depremlerin ve nüfus yoğunluğu ile cadde ve sokak durumlarının da dikkate alınması ile depremde meydana gelecek kayıplara ilişkin tahmin raporu hazırlamıştır. Hazırlamış olduğu İstanbul İli Beşiktaş İlçesi Olası Deprem Kayıp Tahminleri kitapçığında, sadece Beşiktaş ilçesindeki yapıların %81'i betonarme, %16'sı yığma, %2 ahşap, %0,5 tünel kalıp, %0,3 prefabrik, %0,2 çelik yapı olarak belirlenmiştir. Yığma binaların oranı görece az görünse de buna karşılık gelen bina sayısı 2560 adettir. Binaların büyük çoğunluğunun 1980 öncesi inşaa edildikleri görülmektedir. İlçe nüfusu 182649 kişi olup, 7,5 büyüklüğünde meydana gelecek olan bir depremde sadece 64 binanın çok ağır hasarlı, 187 binanın ağır hasarlı ve 1053 binanın ise orta hasarlı duruma geleceği tahmin edilmektedir. Olası deprem anında bu rakam sadece Beşiktaş ilçesinde bulunan yapıların yaklaşık %28,7'sinin ciddi hasar alacağını göstermektedir. Deprem sonrasında yolların kapanması ve benzeri nedenlerin can kayıplarını artıracığı tahmin edilmektedir. Ayrıca hane başına 3 kişinin barındığı düşünülerek yapılan hesaplamalarda sadece ilçe özelinde 12288 kişinin acil barınma ihtiyacı olacağı öngörülmektedir (İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2021: 63).

Deprem tehlikesi dışında bir başka önemli kriter de şüphesiz heyelan tehlikesidir. Doğal ve yapay koşulların da etkisi ile zemin stabilitesini kaybederek duyarlılığını koruyamaz hale gelmektedir. Bu durumun neticesinde pek çok felakete neden olan heyelan meydana gelmektedir. Özellikle nüfus yoğunluğunun fazla olduğu yerler başta olmak üzere, konut alımında gözden kaçırılan, gerektiği kadar önem gösterilmeyen heyelan gerçeği de deprem gerçeği gibi insanların yüzüne bir tokat gibi çarpmakta, ağır maddi hasarlara ve ciddi can kayıplarına neden olmaktadır. İtalya'da yapılan bir çalışmada 1965 – 2014 yılları arasında 50 yıllık dönemde sel kaynaklı 571 kişi ve heyelan neticesinde ise 1065 kişi hayatını kaybetmiştir. Hayatını kaybedenlerin %57,6'sı erkek, %42,4'ü kadındır. Heyelan kaynaklı ölümlerin %29'u (359 kişi) ev ve işyeri benzeri bina içlerinde meydana gelmiştir (Petrucchi, Rossi, Bianchi, Pasqua ve Guzzetti, 2018: 873).

Konut değerinin belirlenmesinde pek çok faktör önemli rol oynarken dövizdeki hareketliliğinde etkisi ile yabancıya konut satışı da önem kazanmıştır. Yabancılar daha önceki yıllarda konut satışlarında 1 milyon dolarlık mülk edinmeleri karşılığında Türkiye Cumhuriyeti vatandaşlığı alırken, bu rakam 250.000 dolara düşürülmüştür. Konut satışlarında hareketliliğe neden olan bu uygulama aç gözlü dolandırıcıların da

iştahını kabartmıştır. Yıllarca pek çok konutun değerinin üzerinde satılmış gibi gösterildiği şikyetler resmî kurumları da harekete geçirmiştir. Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan 15.09.2021 tarihli 2021/6 numaralı genelgede yabancılara yapılan satışlara ilişkin düzenleme yapılmıştır (Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, Taşınmaz Değerleme Dairesi Başkanlığı, 2021). Yapılan düzenleme neticesinde, kurum tarafından değerleme raporu ile değeri satış fiyatının altında olduğu tespit edilen pek çok konut satışı iptal edilmiş, vatandaşlık alamayan yabancı, konut satın almaktan vazgeçmiş, yaklaşık 1,8 milyar liralık satış iptal edilmiştir. Ancak bu düzenlemeye de satış iptallerine neden oluğu ve sektöre darbe vurduğu gerekçesi ile emlak satışı ile ilgilenen pek çok meslek kuruluşu tarafından tepki gösterilmiştir (www.bloomberght.com, 2021).

9.SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmanın bu aşamasında literatür taraması, yapılan anket çalışması ve AHP analizi ile elde edilen bulgulara dayanarak sonuç ve önerilere yer verilmektedir. Yapılan AHP analizinde XLSAT 2021.1.1 yazılımı Microsoft Office Excel ile entegre olarak kullanılmıştır. Analizler öncelikle tüm faktörlerin genel olarak değerlendirilmesi sureti ile gerçekleştirilmiştir. Tüm faktörlerin analizi neticesinde hiyerarşik olarak öncelikler belirlenmiştir. Ardından her bölge için ayrı ayrı olmak üzere konut değerine etki eden jeolojik faktörlerin öncelik sıralaması tespit edilmiştir.

Çalışma kapsamında Konya-Karapınar, Bolu-Gerede ve Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi ve çevresinde bulunan konut özellikli taşınmazların fiyat değerlerinin tespiti için her bölge özelinde belirli meslek gruplarının değerlendirmelerine başvurulmuştur ve bu değerlendirmeler çerçevesinde jeolojik faktörlerin konut değerine etkilerinin hiyerarşik sıralaması elde edilmiştir. Bu görüşler alınırken değerlendirme esaslarına dair veriler ile jeolojik unsurlar üzerinde ilk etapta genel olarak puanlama yapılmış, genel puanlama anketinin ardından jeolojik olarak etki edebilecek ayrıntılı faktörlerin puanlaması gerçekleştirilmiştir.

Çalışma kapsamında konut değerine etki eden faktörlerden jeolojik faktörlerin etkileri irdelenmiştir. Çalışmadaki amaç, değerlendirme çalışması yapılan konutun maddi değerinin artması ya da azalması değildir. Konut değerinin, tüm faktörlerin etkileri dikkate alınarak, mümkün olan en objektif ve en doğru değerini tespit etmektir. Bu nedenle, birbirinden farklı disiplinlerin yapacağı ortak çalışma ile, değerlendirmeye konu olacak konutun proje ve inşaat özellikleri, şehir plan durumu, mevki ve konumu, jeolojik durumu gibi özellikleri mesleki bilgiye haiz meslek mensupları tarafından değerlendirilmelidir. Güvenilir değerlemeler, bir değerlendirme uzmanı ya da birkaç meslek grubu ile değil mesleki alanına giren kriterleri değerlendirerek yorumlayacak farklı meslek mensuplarının birlikte etkileşimli olarak çalışması ile mümkündür. Bu kapsamda, değerlendirme grubunda inşaat mühendisi, harita mühendisi, jeoloji mühendisi, şehir planlamacı ve mimarlar ile hukukçular ve ilgili meslek mensuplarının bulunması gerekmektedir. Değerlemesi yapılacak konutun projesine uygun olarak yapıлып yapılmadığının incelenmesi, jeolojik faktörlerin konuta etkilerinin tespit edilmesi, şehir planlamadaki durumu ve hukuki kısıtlama veya faydalarının göz önünde bulundurulması incelenmesi gereken konuların başında gelmektedir.

Çalışma yoluyla elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıdaki gibi özetlenebilir;

- Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi ve çevresinde yapılan analizlerde konut değerine etki eden jeolojik faktörlerden yüzey ve yeraltısuyu ilk sırada yer alırken, diri fay etkisi ve zemin kaynaklı jeolojik etkiler de arkasından gelmektedir. Analizde konut değerini etkileyen bu faktörlerden yüzey ve yeraltısuyu etkisi dere yatakları ve drenaj kanalları ile konutları etkilemektedir. Bu etki teoride olduğu gibi pratikte de kendisini göstermektedir. İlkbahar Mahallesi ve çevresinde vadi yamaçları ve dere yatağına yakın durumda bulunan yerleşimler görece düşük olarak fiyatlandırılırken daha yüksek kotlarda bulunan konutlarda hem konut fiyatları hem de yerleşim nüfusu artmaktadır.
- Bolu Gerede’de konut fiyatlarına etki eden en önemli faktör diri fay etkisi olarak belirlenmiştir. KAF ilçenin hemen içerisinden geçtiği için (Resim 7-3) ve ilçe yerleşiminin tamamen fay hattı çevresinde yoğunlaşmasından dolayı teorik olarak etki eden bu faktör pratikte yer bulamamaktadır. Diri fay etkisi pratikte de konut fiyatlarına etki edecek olursa ilçede konut satışlarının neredeyse tamamen durması gerekmektedir. Bu noktada yapılması gereken, konut alım satımlarında mutlaka deprem etkisini göz önüne almaktır. Fay hatlarını yerlerinden taşımak ve deprem riskini kaynağında yok etmek bu bağlamda mümkün olmadığından yerleşim alanının riskli alan dışına taşınması düşünülmelidir. Aktif durumda bulunan ve Türkiye’nin en yüksek deprem potansiyeline sahip olan KAF’a güvenli bir mesafede, yeterli uzaklığa yerleşimin taşınması öncelik olmalıdır. Bu noktada öncelikli çözüm faydan uzaklaşmak olmakla birlikte fayın hareket potansiyeline ya da ileride yaratacağı depremin büyüklüğüne göre yapılarda tasarım yöntemini seçmek ve meydana gelecek olası bir depremde yapılması gereken onarımın planlamasını sağlamaktır (Demirtaş, 2002: 60).
- Yapılan anket sonuçlarında Konya-Karapınar’da karstik çökmelerin taşınmaz değerine etkisinin önemli ölçüde fark yarattığı görülmüştür. Tüm veriler AHP metodu ile analiz edilmiş ve aynı sonuca varılmıştır. Yapılan analizde konut değerine etki eden jeolojik faktörlerden en önemli olanı yüzey ve yeraltısuları olarak belirlenmiş, çok az bir farkla ikinci sırada karstik çökmeler yer almıştır.

İlçenin jeolojik durumundan dolayı bu iki faktör doğrudan birbirleri ile ilişkilidir. Bölgede yer alan karbonatlı birimlerde yüzey suları gelerek yeraltısularını beslemekte, yeraltısuları karbonatlı kayalardan oluşan birimlerde erimelere neden olmakta ve meydana gelen boşlukta su birikmektedir. Vahşi sulama neticesinde zamanla azalan su seviyesi yer altında mağara benzeri karstik boşlukları oluşturmakta, geride kalan bu boşluklar üzerindeki zemini taşıyamaz duruma gelince de çökmeler yaşanmaktadır. Bu çökmeler sonucunda da obruk ve benzeri yapılar oluşmaktadır. Son dönemde Karapınar ilçesinde meydana gelen obruk oluşumları artmaya başlamış ve yerleşim yerlerine kadar yaklaşmıştır. Karapınar ilçesi özelinde değinilen bu oluşumlar, bir çöküntü havzası olan Konya grabeninde Konya şehir merkezine kadar yaklaşmıştır (Eren, 2016: 3). Graben etrafının da faylar ile sınırlandığı ve bu sınır fayları dışında diri fayların da il ve ilçe sınırında bulunduğu düşünüldüğünde yüzey ve yeraltısuları, karstik boşluklar ve diri fay etkisi ilçede bulunan konutları etkileyen öncelikli faktörlerdir. Öyle ki, 08.11.2021 tarihinde merkez üssü Konya Kızılören olan 5,1 büyüklüğündeki depremde Kızılören, Küçükmuhsine ve Sefaköy ilçelerinde birer metruk bina yıkılmış, Tepekent'te bazı konutlarda çatlaklar meydana gelmiştir (AFAD, 2021). Meydana gelen depremin merkez üssü yaklaşık olarak Konya il merkezine 35km, inceleme bölgesi olan Karapınar ilçesine ise 130km mesafededir. Bolu Gerede örneğinde olduğu gibi Konya Karapınar ilçesinde de teorik olarak etki eden bu faktör pratikte yer bulamamaktadır. Bu jeolojik faktörler ilçenin neredeyse tamamını risk altına almaktadır. Obruk oluşumlarının şimdilik Konya Karapınar ilçesinde yoğunlaştığı görülse de obruklar pek çok farklı ilde de kendini göstermeye başlamıştır. Örneğin Ankara Polatlı'da 7-8 metre çapında bir obruk oluşmuştur (Yenişafak, 2021). Ayrıca Afyon'da derinliği 30 metre ve çapı 20 metreyi bulan obruklar oluştuğu bilinmektedir (Sputnik Türkiye, 2021). Obruk oluşumları Sivas, Batman, Çankırı, Eskişehir, Diyarbakır ve Manisa illerinde de görülmeye başlamış ve sadece Konya'da bulunan obruk sayısı 1000'in üzerine çıkmıştır (Erdem A. , 2021). Hatta 2015 yılında Çankırı'da oluşmaya başlayan obruklar yüzünden İnandık Köyü yeni yerleşim yerine taşınmaya başlamıştır (Haberci18, 2021). Bu nedenle inceleme alanında sadece bir jeolojik faktör olmamak ile beraber birden fazla olan bu

faktörler çoklu disiplinler tarafından incelenmeli, analizler ve konuta yönelik değer tespiti bu sonuçlara göre yapılmalıdır. Jeolojik birimler belirlenmeli, civarda oluşan obrukların boyutları ve konutlara mesafesi mümkünse günümüz teknolojilerinden yararlanılarak (hava fotoğrafları ve/veya uzaktan algılama yöntemleri) tespit edilmeli, yeraltısuyu seviyeleri, yeraltısuyunu besleyen kaynaklar ve drenaj ile deşarj kanalları belirlenmeli ve jeofiziksel yöntemler uygulanmalıdır. Diğer taraftan, uygulamaya bakıldığında konut değerlendirme yöntemlerinin gerçeğe uygun olmamak ile birlikte bilimsellikten çok uzak olduğu görülmektedir. Örneğin, 2019 yılında güncellenen Türkiye Deprem Tehlike Haritasında deprem tehlikesi yükselen bir konutun değerlemesi yapılırken konutun 2018 ya da 2019 yılında yapılmış olmasının önemli bir farkı olmamaktadır ancak teoride tehlike durumu artmış olduğundan konut değerini etkileyen faktörlerden diri fay etkisi artmış olmalıdır. Nasıl ki bir alışveriş merkezi, metro, hastane gibi varlıklar yapıldıktan sonra konut değerine etki ediyorsa değişen jeolojik koşullar da güncel durumlarına göre konut değerine etki göstermelidirler. Bunun gibi pek çok faktör güncel durumuna göre değerlendirilmeli ve konut değerine etkileri yorumlanmalıdır.

- Bolu Gerede’de diri fay etkisi aynı sonucu verirken, Ankara-Çankaya-İlkbahar Mahallesi’nde ise yüzey suları ile dere yatağına yakın durumda olan taşınmazların konut değerinde etki ettikleri hem anket çalışmaları ile hem de AHP analizi ile benzer sonuçlara işaret etmektedir. Konya Karapınar’da ise bir başka farklı jeolojik faktör karstik alanların çökmesi öne çıkmaktadır. Sahada yapılan incelemelerde ve literatür taramalarında genel anlamda jeolojik etkilerin konut değerine etkisinin büyük ölçüde göz ardı edildiği gözlenmiştir. Jeolojik etkilerin konut değerine yapmış oldukları etkiler genel anlamda sadece büyük felaketlerden sonra kısa süreli olarak tartışma konusu olmakta, olayların üzerinden kısa bir süre geçtikten sonra tekrar unutulmaktadır. 2020 yılı Ekim ayında İzmir’de meydana gelen deprem, durumun vahametini bir kez daha açıkça gözler önüne sermiştir. Özellikle yoğun bir nüfusun yaşadığı İstanbul’da deprem etkisi başta olmak üzere pek çok jeolojik faktör konut değerine ayrı ayrı etki ettiği halde, konut alım satımında jeolojik faktörlerin etkilerinin büyük ölçüde dikkate alınmadığı gözlenmektedir.

- Konut değerine etki eden jeolojik faktörler ile diğer mesleki disiplinlerin alanına giren faktörler birlikte incelenerek daha ayrıntılı değerlendirme çalışmalarının yapılmasının gerekliliği belirgin olarak görünmektedir. Bu nedenle, yapılacak taşınmaz değerlendirme çalışmalarında, değerlemenin herhangi bir meslekten olan SPK lisansına sahip sadece bir uzmanın değil, taşınmaza etkisi olan faktörlerin değerlemesini yapacak olan meslek profesyonellerinden oluşan bir heyetin yer alması gerekmektedir. Sadece belli meslek disiplinlerini içeren değerlendirme çalışmalarına ait sonuçlar, konuma ait bilgi ve bilimsel veriler olmadan gerçekçi olmayacağı gibi sadece teknik açıdan yapılan değerlendirmeler de taşınmazın parasal değerini doğru şekilde belirlemede eksik kalacaktır. Sonuç olarak, değerlendirme çalışmalarında konut değerlerinin doğru bir şekilde belirlenebilmesi için ilgili meslek disiplinlerinden oluşan profesyonellerin çalışmada yer alması yapılacak işin güvenilirliği açısından oldukça önem taşımaktadır.



KAYNAKLAR

- harmonigd.com.tr. (2020, Aralık 02). İzmir’de Son 1 Ayda Emlak Fiyatları Arttı. harmonigd.com.tr: <https://harmonigd.com.tr/tr/haber/izmirde-son-1-ayda-emlak-fiyatlari-artti/> adresinden alındı
- A Vermont Government Website. (2020, Ağustos). Geology And Health. A Vermont Government Website: <https://dec.vermont.gov/geological-survey/geology-and-health> adresinden alındı
- AFAD. (2020, 09 14). T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Deprem Dairesi Başkanlığı: <https://deprem.afad.gov.tr/deprem-tehlike-haritasi> adresinden alındı
- AFAD. (2021, Şubat 1). 1900 - 20xx Deprem Kataloğu(M $\geq$ 4.0). T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Deprem Dairesi Başkanlığı: <https://deprem.afad.gov.tr/depremkatalogu> adresinden alındı
- Akbaş, Akbaş, B., Akdeniz, N., Aksay, A., Altun, İ.E., Balcı, V., Bilginer, E., Bilgiç, T., Duru, M., Ercan, T., Gedik, İ., Günay, Y., Güven, İ.H., Hakyemez, H.Y., Konak, N., Papak, İ., Pehlivan, Ş., Sevin, M., Şenel, M., Tarhan, N., Turhan, N., Türkecan, A., Ulu, Ü., Uguz, M.F., Yurtsever, A. ve diğerleri, 2011, 1:1.250.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara-Türkiye
- Akboğa, Ö. K., Gürcanlı, G. E. ve Baradan, S. (2017). Kentsel dönüşüm sürecinde asbest maruziyeti ve korunma yöntemleri. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 23(6), 694-706. doi:10.5505/pajes.2016.66049
- Akçay, H. (2020, Eylül 3). Giresun'daki sel felaketinin izleri siliniyor. Anadolu Ajansı: <https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/giresundaki-sel-felaketinin-izleri-siliniyor/1961697> adresinden alındı
- Akkuş, İ. ve Alan, H. (2016). Türkiye’nin Jeotermal Kaynakları, Projeksiyonlar, Sorunlar Ve Öneriler Raporu. Ankara: TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası. https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/5ee60fb07fcb1e1_ek.pdf adresinden alındı
- Alan, H. (2020). Fay Yasası. Ankara: Jeoloji Mühendisleri Odası.
- Amca, F. (2016). Gayrimenkul değerlemesi ve denizli merkez'de bir uygulama, Yüksek Lisans Tezi. Denizli: Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Muhasebe-Finansman Programı.
- Atabey, E. (2007). Aksaray-Nevşehir arası eriyonit minerali içeren volkanik tüflerin dağılımı ve akciğer kanseri (mezotelyoma) ilişkisi. 60. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri (s. 19 - 24). Ankara: Jeoloji Mühendisleri Odası. https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/06379e230b4283d_ek.pdf adresinden alındı
- Aytekin, Ö. (2020). Ankara'nın son vadisi İmrahor. Ankara: TMMOB Mimarlar Odası.

- Bayraktaroğlu, E. (2020, 08). Değerli konut vergisi. (Gayrimenkul Sektörü Bülteni) PWC-Vergi Portalı: <https://www.pwc.com.tr/degerli-konut-vergisi> adresinden alındı
- Bell, F. G. (2006). Mühendislik Jeolojisi ve İnşaat. (K. Kayabalı, Çev.) Ankara: Gazi Kitabevi.
- Boztepe, A. Ş. (2019, Mart 22). 'Birçok ilin deprem tehlikesi değeri değişti'. Anadolu Ajansı: <https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/bircok-ilin-deprem-tehlikesi-degeri-degisti/1425686> adresinden alındı
- Büyükkaracıgan, N., Altınışık, İ. Ve Uzun, H. (2017). Türkiye’de gayrimenkul değerlendirme çalışmalarında karşılaşılan sorunlar ve çözüm önerileri. Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi, 77-91. <http://sosyoteknik.selcuk.edu.tr/sustad/article/download/128/101> adresinden alındı
- Campbell, J. (2018, Mayıs 19). Los Angeles Real Estate Geology. Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=YrgAQCRxcr0> adresinden alındı
- Clayton, C., Matthews, M. C. ve Simons, N. E. (1995). Jeoteknik Saha İncelemesi. (H. Çetin, K. Kayabalı, ve H. Arman, Çev.) Ankara: Gazi Kitabevi. <http://kamilkayabali.com/yuklenenler/Kitaplar/jeoteknik-saha-incelemesi.pdf> adresinden alındı
- CNNTÜRK. (2021, 08 17). 17 Ağustos son dakika sel felaketi haberleri... AFAD duyurdu: Kastamonu, Bartın ve Sinop’ta kaç kişi öldü? [www.cnnturk.com: https://www.cnnturk.com/turkiye/17-agustos-son-dakika-sel-felaketi-haberleri-afad-duyurdu-kastamonu-bartın-ve-sinopta-kac-kisi-oldu](https://www.cnnturk.com/turkiye/17-agustos-son-dakika-sel-felaketi-haberleri-afad-duyurdu-kastamonu-bartın-ve-sinopta-kac-kisi-oldu) adresinden alındı
- Çakır, P. ve Sesli, F. A. (2013). Arsa vasıflı taşınmazların değerine etki eden faktörlerin ve bu faktörlerin önem sıralarının belirlenmesi. Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi, 5(3), 1-16. https://www.researchgate.net/profile/Faik_Sesli/publication/303881175_Arsa_Vasifli_Tasinmazlari_Degerine_Etki_Eden_Faktorlerin_ve_Bu_Faktorlerin_Onem_Siralarinin_Belirlenmesi/links/575a79a608ae9a9c9551363c.pdf adresinden alındı
- Çiftçi, E. (2003). Yer Bilimleri Teknik Terimler Sözlüğü. Niğde: Hamle Ofset.
- Çimen, Ö., Türkmen, M. ve Urhan, A. (2015). Az katlı bir yapıdaki farklı oturma problemine ait vaka analizi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 1-10. doi: 10.5578/fmbd.8661
- Demirel, B., Yelek, A., Alağaç, H. M. ve Eren, T. (2018, Temmuz). Taşınmaz değerlendirme kriterlerinin belirlenmesi ve kriterlerin önem derecelerinin çok ölçütlü karar verme yöntemi ile hesaplanması. Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi (KÜSBD), 8(2), 665-682. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/528297> adresinden alındı
- Demirtaş, R. (2002). Diri faylar etrafında tampon bölge (emniyetli bölge) oluşturma esasları - fay yasası. Ankara: Jeoloji Mühendisleri Odası.

https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/40c945bb7298013_ek.pdf?dergi=HABER%20B%DCLTEN%DD adresinden alındı

Dönmez, H. ve Okuyucu, M. (2020, Aralık 24). 630 metre çapında obruk tespit edildi: Üzerinden yol geçiyor. Demirören Haber Ajansı: <https://www.dha.com.tr/yurt/karapinarda-bu-kez-de-uzerinden-yol-gecen-630-metre-capinda-obruk-tespit-edildi/haber-1804415> adresinden alındı

Emek Taşınmaz Değerleme ve Danışmanlık A.Ş. (2019, Ekim 04). Türkiye’de gayrimenkul değerlemesi ve gayrimenkul değerleme firmaları. Emek Taşınmaz Değerleme ve Danışmanlık A.Ş.: <https://www.emektd.com.tr/tr/turkiyede-gayrimenkul-degerlemesi-ve-gayrimenkul-degerleme-firmalari> adresinden alındı

Emlak Yaşam. (2018, Haziran 27). Tarlaya ev yapılır mı? Hürriyet Emlak: <https://www.hurriyetemlak.com/emlak-yasam/tarlaya-ev-yapilir-mi/> adresinden alındı

Emre, Ö., Duman, T.Y., Özalp, S., Elmacı, H., Olgun, Ş. ve Şaroğlu, F., 2013, Açıklamalı Türkiye Diri Fay Haritası. Ölçek 1:1.250.000, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Özel Yayın Serisi-30, Ankara-Türkiye. ISBN: 978-605-5310-56-1”

Erdem, A. (2021, Mart 09). Obruk sayısı Türkiye’de de hızla artıyor: Sebebi yeraltı sularının tarım amaçlı aşırı kullanımı. Independent Türkçe: <https://www.indyturk.com/node/327466/haber/obruk-say%C4%B1s%C4%B1t%C3%BCrkiyede-de-h%C4%B1zla-art%C4%B1yor-sebebi-yeralt%C4%B1sular%C4%B1n%C4%B1n-tar%C4%B1m-ama%C3%A7l%C4%B1> adresinden alındı

Erdem, N. (2017, 02 24). Türkiye için bir taşınmaz değerleme sistemi yaklaşımı. Geomatik Dergisi, 2(3), 18-36. <https://openaccess.osmaniye.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12502/341/Erdem%20Nuri.pdf?sequence=1&isAllowed=y> adresinden alındı

Erdem, N. (2018). Türkiye taşınmaz değerleme sisteminin yeniden yapılandırılmasına yönelik bilimsel çalışma ve öneriler üzerine bir değerlendirme. Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 7(1), 159-170. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/414418> adresinden alındı

Eren, Y. (2016, Mart 17). Konya’da deprem riski. Konya. https://www.researchgate.net/profile/Yasar-Eren/publication/265407534_KONYA%27DA_DEPREM_R/links/56eae00808ae9dcdd82a519c/KONYADA-DEPREM-R.pdf adresinden alındı

Fidan, S. ve Görüm, T. (2020). Türkiye’de ölümcül heyelanların dağılım karakteristikleri ve ulusal ölçekte öncelikli alanların belirlenmesi. Türk Coğrafya Dergisi(74), 123-134. doi:10.17211/tcd.731596

Geffner, M. (2014, Mayıs 29). Should you hire a geologist to inspect your home? <https://www.hsh.com/>: <https://www.hsh.com/finance/real-estate/hire-a-geologist-to-inspect-your-home.html> adresinden alındı

- Gökçe, S. H., Şimşek, O., Durmuş, G. ve Demir, İ. (2010). Ham perlit agregalı hafif beton özelliklerine alternatif geliştirilmiş perlit kullanımının etkisi. *Politeknik Dergisi*, 13(2), 159-163. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/385554> adresinden alındı
- Haberci18. (2021, Ağustos 08). www.haberci18.com. <https://www.haberci18.com/kavsak-istiyorlar/22402/> adresinden alındı
- Hazine ve Maliye Bakanlığı (Gelir İdaresi Başkanlığı). (2021, 01 15). Değerli konut vergisi uygulama genel tebliği. Ankara, Türkiye: Resmi Gazete. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2021/01/20210115-2.htm> adresinden alındı
- Hurma, H. (2007). Çevre kalitesinin tarımsal arazi derğeri üzerine etkilerinin analizi: trakya örneği. Tekirdağ: Doktora Tezi, T.C. Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezDetay.jsp?id=RGPqvE3xaZfBbd1g4kCvUw&no=p9U9b61YYpLHGF3Y4i2nBQ> adresinden alındı
- İnşaat Mühendisleri Odası. (2012). TOKİ konutlarında yer seçimi faciaları. Türkiye Mühendislik Haberleri (473), 15-19. https://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/16313_23_11.pdf adresinden alındı
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi. (2021). İstanbul ili Beşiktaş ilçesi olası deprem kayıp tahminleri kitapçığı. İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi. <https://depremezmin.ibb.istanbul/guncelcalismalarimiz/> adresinden alındı
- Jeoloji Mühendisleri Odası Konya Şubesi. (2004). Konya Şubemizden. jmo.org.tr: https://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/b388c8b7c863fde_ek.pdf?dergi=HABER%20B%DCLTEN%DD adresinden alındı
- Kabay, N. ve Kızılkant, A. B. (2019). Mekanik ve fiziksel özellikleri bakımından genişmiş perlit agregalı hafif blok. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 24(3), 47-58. doi:10.17482/uumfd.451045
- Kadıoğlu, M., Terzioğlu, O. C., Gönen, C. ve Yücesoy, A. (2020, Kasım 02). İzmir'de cinayetın adı: Kesik kolon. (E. Çelik, Röportaj Yapan) CNNTürk.com. <https://www.cnnturk.com/turkiye/izmirde-cinayetin-adi-kesik-kolon?page=1> adresinden alındı
- Kılıç, O. (2011). Kamulaştırma davalarında arsa-arazi ayrımı. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15-18. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/18017> adresinden alındı
- Kokaçya, S. E. (2019). Türkiye'de konut değeriemesi ve bir uygulama. T.C. Marmara Üniversitesi Bankacılık Ve Sigortacılık Enstitüsü Bankacılık Anabilimdalı, Yüksek Lisans Tezi. <https://katalog.marmara.edu.tr/veriler/yordambt/cokluortam/5F300288-0964-C348-8AFB-B01A71CD88D1/5d8b419f4caff.pdf> adresinden alındı
- Korkmaz, A. V. (2019). Kapadokya Yöresi Endüstriyel Ham Maddelerin İş Sağlığı ve Güvenliği Yönünden İncelenmesi. *Mühendislik ve Yer Bilimleri Dergisi*, 4(1),

- 13-30. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1211536> adresinden alındı
- Köktürk, E. (2011, 02 08). Almanya'da taşınmaz değerlemesi. [www.erolkokturk.net: http://www.erolkokturk.net/?pnun=59&pt=Almanya%27da+Ta%C5%9F%C4%B1nmaz+De%C4%9Ferlemesi](http://www.erolkokturk.net/?pnun=59&pt=Almanya%27da+Ta%C5%9F%C4%B1nmaz+De%C4%9Ferlemesi) adresinden alındı
- Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü. (2015). Jeoloji Haritaları. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/hizmetler/jeoloji-haritalari> adresinden alındı
- Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü. (2021). Enerji HARİTALARI. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/hizmetler/jeotermal-harita> adresinden alındı
- Mathewson, C. C. ve Ruckman, D. W. (1974, Kasım 01). Geologic needs and knowledge of real estate brokers and builders. *Geology*, 2(11), 539-542. doi:10.1130/0091-7613(1974)2<539:GNAKOR>2.0.CO;2
- Memiş, S. (2019, Mart). Tüketicilerin konut tercihini etkileyen faktörlerinin ahp ile ölçülmesi: Giresun ili örneği. *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 7(16), 783-796. 01 13, 2021 tarihinde <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/678092> adresinden alındı
- MTA. (2020, 05 08). Yerbilimleri Harita Görüntüleyici ve Çizim Editörü. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü: <http://yerbilimleri.mta.gov.tr/anasayfa.aspx> adresinden alındı
- MTA Karst ve Mağara Araştırmaları. (2021, Şubat 07). Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü: <https://www.mta.gov.tr/v3.0/arastirmalar/karst-magara-nedir> adresinden alındı
- Naimi, S. ve Özdemir, Z. (2020). Yapılarda yer altı suyuna karşı yapılan koruma sistemlerinin uygulanabilirliği ve güvenliğinin incelenmesi. *Aurum mühendislik sistemleri ve mimarlık dergisi*, 4(1), 113-133. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1178092> adresinden alındı
- Nefeslioglu, H. A., Sezer, E. A., Gokceoglu, C. ve Ayas, Z. (2013). A modified analyticalhierarchy process (M-AHP) approach for decision support systems in natural hazard assessments. *Computers&Geosciences*, 1-8.
- NTV. (2021, Haziran 09). Ankara'da sel: Caddeleri su bastı, araçlar sürüklendi. [www.ntv.com.tr: https://www.ntv.com.tr/galeri/turkiye/ankarada-sel-caddeleri-su-basti-araclar-suruklendi,q_7GLaRqMEWQ38gVVkFlgg/fglo1Hp0BkuwnFf0ba_iXg](https://www.ntv.com.tr/galeri/turkiye/ankarada-sel-caddeleri-su-basti-araclar-suruklendi,q_7GLaRqMEWQ38gVVkFlgg/fglo1Hp0BkuwnFf0ba_iXg) adresinden alındı
- Olsson, A. (2019). Uluslararası Endüstriyel ve Çevresel Toksikoloji Kongresi. Antalya: Endüstriyel Toksikoloji Derneği.
- Öngören ve Karali Hukuk Bürosu. (2020). Öngören ve Karali Hukuk Bürosu. <https://ongoren.av.tr/>: <https://ongoren.av.tr/degerli-konut-vergisine-itiraz-ve-acilacak-davalar/> adresinden alındı

- Önver, M. Ş. (2016). Konut ve konut politikası. İstanbul, Türkiye: IJOPEC Yayıncılık. http://ijopec.co.uk/wp-content/uploads/2018/04/MK_KITAP_IC_20KASIM.pdf-adl%C4%B1-dosyan%C4%B1n-kopyas%C4%B1.pdf adresinden alındı
- Özalp, A. Y., Akıncı, H. ve Kılıçer, S. T. (2020). Artvin örneğinde arsa vasıflı taşınmaz malların değerini etkileyen faktörlerin analizi. *Geomatik*, 5(2), 100-111. doi:: 10.29128
- Özcan, T. (2019, Aralık). Analitik hiyerarşi yöntemi (AHP) kullanılarak coğrafi bilgi sistemi (CBS) destekli taşınmaz değer haritası üretimi. Harita Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Konya, Türkiye: T.C. Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özcelik, F. (2017). 1944 Bolu-Gerede depremi ve sonuçları. *Akademik İncelemeler Dergisi*, 91-113.
- Özdarıcı Ok, A. (2021). Gayrimenkul değerlendirme sürecinde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin önemi ve uygulanan yaklaşımlar. E. Güler içinde, *Gayrimenkul Alanında Disiplinlerarası Yaklaşımlar* (s. 189). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Özdemir, A. (2006). Zemin Mekaniği. Konya: Fotokopi 99.
- Özdemir, A. (2008). A geological and geotechnical investigation of the settlement area of Zumur Building (Konya, Turkey) which caused 92 fatalities due to its collapse. *Environmental Geology*, 1695-1710. doi:10.1007/s00254-007-0776-9
- Özekinci, E. (2020, Şubat 01). Türkiye'nin unutulmayan 16 yıllık acısı: Zümrüt Apartmanı faciası. Anadolu Ajansı: <https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/turkiyenin-unutulmayan-16-yillik-acisi-zumrut-apartmani-faciasi/1721044> adresinden alındı
- Özel, K. (2020, Kasım 03). İzmir Bayraklı ve Bornova'da konut fiyatları düştü. *emlakhaberi.com*: <https://www.emlakhaberi.com/emlak-ekonomi/izmir-bayrakli-ve-bornova-da-konut-fiyatlari-dustu-h58261.html> adresinden alındı
- Özlüer, I. Ö. (2018, Kasım 26). İmar barişi düzenlemesine hukuki bir yaklaşım. İnönü Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 9(2), 313-340. doi:10.21492/inuhfd.467904
- Petrucci, O., Rossi, M., Bianchi, C., Pasqua, A. A. ve Guzzetti, F. (2018). Gender, age and circumstances analysis of flood and landslide fatalities in Italy. *Science of The Total Environment* (873), 867-879. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969717320624> adresinden alındı
- Pişkin, A. (2016). Ofis çalışanlarının radon gazı maruziyetinin nükleer iz dedektör yöntemine göre belirlenmesi ve sağlık üzerine etkileri. Ankara: T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü. <https://ailevecalisma.gov.tr/media/1371/aysepiskin.pdf> adresinden alındı
- Resmî Gazete. (2006, Mart 6). Resmî Gazete: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2006/03/20060306-6.htm> adresinden alındı

- Resmî Gazete. (2017, Temmuz 3). Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2017/07/20170703-8.htm> adresinden alındı
- Resmî Gazete. (2018, Haziran 06). Yapı Kayıt Belgesi Verilmesine İlişkin Usul ve Esaslar. T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi: <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=24652&MevzuatTur=9&MevzuatTertip=5> adresinden alındı
- Resmî Gazete. (2019, Ağustos 31). Resmî Gazete: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2019/08/20190831-12.htm> adresinden alındı
- Sahibinden.com. (2021, Mayıs). Gerede Konut Endeksi. Sahibinden: <https://www.sahibinden.com/emlak360/emlak-endeksi/konut/satilik/bolu/171> adresinden alındı
- Saraç, E. (2012, Mayıs). Yapay sinir ağları metodu ile gayrimenkul değerlendirme. Yüksek Lisans Tezi. T.C. İstanbul Kültür Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. <https://openaccess.iku.edu.tr/bitstream/handle/11413/628/ERHAN%20SARA%20C3%87.pdf?sequence=1&isAllowed=y> adresinden alındı
- Sözer, B. (2020, Ocak). Değiştirilmiş Analitik Hiyerarşi Süreci (M-AHP) kullanılarak Ankara için taşkın duyarlılık haritasının çıkarımı, Yüksek Lisans Tezi. <https://www.openaccess.hacettepe.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/11655/22666/So%CC%88zer%20C%20Burhan-yeni.pdf?sequence=4&isAllowed=y> adresinden alındı
- Sputnik Türkiye. (2021, Mayıs 24). tr.sputniknews.com. tr.sputniknews.com: <https://tr.sputniknews.com/20210524/afyonkarahisardaki-obruklerin-sayisi-10u-buldu-sonuncusu-30-metre-derinliginde-20-metre-1044575762.html> adresinden alındı
- Şen, M. (2018). Afet yönetimi için İHA görüntülerinin kullanımı ve Karapınar obrukları örneği., Yüksek Lisans Tezi. Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Harita Mühendisliği Anabilim Dalı. <https://acikerisim.erbakan.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12452/3812/532156.pdf?sequence=1&isAllowed=y> adresinden alındı
- T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı. (2002). Bolu İli Raporu. Ankara: DPT.
- T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2008, Ekim). Afet Haritaları. T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı: <https://www.afad.gov.tr/afet-haritalari> adresinden alındı
- T.C. Sağlık Bakanlığı. (2016, Ocak 7). Türkiye Kanseri Kontrol Programı. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı, Türkiye Halk Sağlığı Kurumu Başkanlığı. https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/kanser-db/yayinlar/Kitaplar/TURKIYE_KANSER_KONTROL_PROGRAMI_2016.pdf adresinden alındı
- Tanrıvermiş, H. (2016, Mart). Gayrimenkul Değerleme Esasları. Ankara.

- Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, Taşınmaz Değerleme Dairesi Başkanlığı. (2021, Ocak 15). Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü. Taşınmaz Değerleme Dairesi Başkanlığı: <https://www.tkgm.gov.tr/tr/icerik/misyonumuz-vizyonumuz-4> adresinden alındı
- Taşman, C. E. (2017). Gerede- Bolu depremi. Dergipark, 134-139.
- TDUB. (2019, 02 27). Türkiye Değerleme Uzmanları Birliği Duyurular. Türkiye Değerleme Uzmanları Birliği: <https://tdub.org.tr/Web/MyContentDetails.aspx?MyContentID=2811&UID=c6155682-ca89-4ced-81fc-7be6ae73fa92> adresinden alındı
- TEGoVA. (2021, Ocak 18). www.tegova.org. www.tegova.org: <https://www.tegova.org/en/p4912ab00f1da3> adresinden alındı
- TMMOB İstanbul Asbest Çalışma Grubu. (2017). İstanbul Asbest Raporu. İstanbul: TMMOB Çevre Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, TMMOB Kimya Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi. https://teyit.fra1.cdn.digitaloceanspaces.com/wp-content/uploads/2020/05/ikk_asbest_raporu_sayfalar_baski.pdf adresinden alındı
- Tolğay, A., Yaşar, E. ve Erdoğan, Y. (2004). Nevşehir pomzasının agrega olarak betonda kullanılabilirliğinin araştırılması. 5. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu (s. 345-354). Adana: Çukurova Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü. https://www.maden.org.tr/resimler/ekler/c208ee88299e7d6_ek.pdf adresinden alındı
- Töremen, E. (2020, Haziran). Emlak vergisine esas arsa birim değerlerinin belirlenmesindeki sorunlar ve çözüm önerileri. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2(1), 21-42. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1184734> adresinden alındı
- Tuncer, G. ve Özkan, Ş. G. (2001). Pomza madenciliğine genel bir bakış. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 7(2), 269-276. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/191368> adresinden alındı
- Türk Dil Kurumu. (2020, Aralık 29). Türk Dil Kurumu Sözlükleri: <https://sozluk.gov.tr/> adresinden alındı
- Türk Medeni Kanunu. (2001, 12 08). Türk Medeni Kanunu.
- Türkiye Atom Enerjisi Kurumu. (2014). Konutlarda radon ölçümleri. Ankara: Türkiye Atom Enerjisi Kurumu. <http://kurumsalarsiv.taek.gov.tr/bitstream/1/331/4/10023.pdf> adresinden alındı
- Türkiye Değerleme Uzmanları Birliği. (2020). Değerleme sektörü analizi - 2020 Yılı, 3.Çeyrek. TDUB Gayrimenkul Bilgi Merkezi A.Ş. [https://www.tdub.org.tr/Images/Uploads/TGBM%20rapor%202020_3_%20%203%87EYREK_v3\(1\).pdf](https://www.tdub.org.tr/Images/Uploads/TGBM%20rapor%202020_3_%20%203%87EYREK_v3(1).pdf) adresinden alındı
- Türkiye Değerleme Uzmanları Birliği. (2020). TDUB Üye Bilgileri - Birlik Üyeliği. TDUB:

<https://www.tdub.org.tr/Web/MyContents.aspx?MyContentID=131&LangID=1&UID=058ec125-650f-4f73-87c1-ec0d9901a908> adresinden alındı

Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu. (2017, Eylül 28). Doğal radyasyon kaynakları. Türkiye Enerji, Nükleer ve Maden Araştırma Kurumu: https://www.tenmak.gov.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=1087:dogal-radyasyon-kaynaklari&catid=165&lang=tr&Itemid=124 adresinden alındı

TÜRMOB. (2020, 02 21). Değerli konut vergisi 2021 yılına ertelendi. Mevzuat Sirküleri, 57-1. Türkiye. <https://www.turmob.org.tr/ebulten/mevzuatsirkuleri/2020/57-2020.pdf> adresinden alındı

U.S. Geological Survey. (2021). Arsenic and Drinking Water. U.S. Geological Survey (USGS): https://www.usgs.gov/mission-areas/water-resources/science/arsenic-and-drinking-water?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects adresinden alındı

Uluç, Ç. ve Tecim, V. (2013, Ekim 28). Avrupa birliği sürecinde taşınmaz değerlendirme bilgi sistemi. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15(3), 375-393. Ocak 15, 2021 tarihinde <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/53319> adresinden alındı

Ünel, F. B. ve Yalpir, Ş. (2019). Türkiye’de taşınmazların değerini etkileyen kriterlere yaklaşım. Geomatik Dergisi, 4(2), 112-133. doi:10.29128/geomatik.499681

Vadi yok edilirse Ankara’da sel felaketleri artacak: Millet bahçesi İmrahor’un sonu olur. (2019, 06 24). www.birgun.net: https://www.birgun.net/haber/vadi-yok-edilirse-ankara-da-sel-felaketleri-artacak-millet-bahcesi-imrahor-un-sonu-olur-259686?_cf_chl_managed_tk__=pmd_yk_Poy.5EyBEC5nUTs0hls_isku6s8ELqC6LH605p5w-1630927313-0-gqNtZGzNA2WjcnBszQi9 adresinden alındı

Varlıker, K. (2005, Mart). İstanbul’da zemin yapısının konut fiyatlarına olan etkisi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

www.bloomberght.com. (2021, Ekim 27). www.bloomberght.com: <https://www.bloomberght.com/yabanciya-konut-satisinda-1-8-milyar-tl-lik-kayip-2290858> adresinden alındı

www.ntv.com.tr. (2012, Temmuz 04). Samsun’da sel felaketi: 11 ölü. NTV: <https://www.ntv.com.tr/turkiye/samsunda-sel-felaketi-11-olu,XmFt9Hbck0yWrSQddndK6w> adresinden alındı

Yalçiner, K. (2018). Gayrimenkul Finansmanı. Ankara: Detay Yayıncılık.

Yalpir, Ş. (2007). Bulanık mantık metodolojisi ile taşınmaz değerlendirme modelinin geliştirilmesi ve uygulanması: Konya örneği. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 18.

Yazıcı, İ. Ö. ve Sesli, F. A. (2020). Kentsel dönüşüm alanlarında kitlesel değerlendirme: Elazığ ili Cumhuriyet mahallesi örneği. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 59-71. doi:10.35414/akufemubid.630579

- Yenişafak. (2021, Eylül 06). www.yenisafak.com. www.yenisafak.com/gundem:https://www.yenisafak.com/gundem/konyadan-sonra-simdi-ankarada-bugday-tarlasinin-ortasindaki-obruk-korkuttu-buyumeye-devam-edecek-3690982 adresinden alındı
- Yeşilyurt, E. F. (2020, Kasım 20). İzmirliiler deprem sonrası Aliğa, Alaçatı ve Torbalı'da ev aradı. Anadolu Ajansı: <https://www.aa.com.tr/tr/sirkethaberleri/hizmet/izmirliiler-deprem-sonrasi-aliaga-alacati-ve-torbalida-ev-aradi/660953> adresinden alındı
- Yılmaz, M. (2010). İmar Kanunu'nun 18. maddesi çerçevesinde düzenleme ortaklık payı kavramı ve uygulamaları. Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi, 16(3-4), 37-83. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1271> adresinden alındı
- Yılmaz, M. (2010). Karapınar çevresinde yeraltı suyu seviye değişimlerinin yaratmış olduğu çevre sorunları. Ankara Üniversitesi Çevrebilimleri Dergisi, 2(2), 145-163. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/565452> adresinden alındı
- Yomralıoğlu, T., & Nişancı, R. (2006). Türkiye'de Harita Mühendisliği'nin Taşınmaz Değerlemesi'ndeki yeri ve rolü. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon. https://web.itu.edu.tr/tahsin/tahsin/Yaynlar_Reports_files/R06_1.pdf adresinden alındı
- Zingat.com. (2021). İlkbahar, Çankaya, Ankara Bölge Raporu. Zingat.com: <https://www.zingat.com/cankaya-ilkbahar-bolge-raporu> adresinden alındı

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ER, Mahmut
Uyruğu :
Doğum tarihi ve yeri :
Medeni hali :
Telefon :
E-mail :

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Selçuk Üniversitesi, Jeoloji Müh.	2007
Lise	Mehmet Kemal Tuncel, YDA	2000

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2008	Afganistan	Saha Mühendisi
2009	Türkiye, Gine	Şantiye Şefi
2012	Türkiye KKTC	Jeoloji Mühendisi
2016	Gürcistan	Şantiye Şefi
2019	Türkiye	Şantiye Şefi
2021	Burkina Faso	Jeoloji Mühendisi

Yabancı Dil

İngilizce, Rusça



