



**BURSA İLİ KENTSEL DÖNÜŞÜM ÇALIŞMALARININ
YAPISAL OLARAK İNCELENMESİ VE ALANSAL
DÖNÜŞÜM ÖNERİLERİ**

Abdullah BEYAZ



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BURSA İLİ KENTSEL DÖNÜŞÜM ÇALIŞMALARININ YAPISAL OLARAK
İNCELENMESİ VE ALANSAL DÖNÜŞÜM ÖNERİLERİ**

Abdullah BEYAZ

Prof. Dr. Ramazan LİVAOĞLU
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İNŞAAT MÜHENDİLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2019

TEZ ONAYI

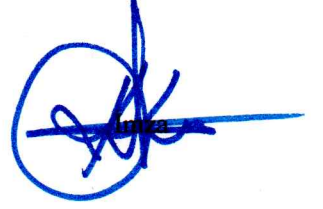
Abdullah BEYAZ tarafından hazırlanan "BURSA İLİ KENTSEL DÖNÜŞÜM ÇALIŞMALARININ YAPISAL OLARAK İNCELENMESİ VE ALANSAL DÖNÜŞÜM ÖNERİLERİ" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/~~oy~~ ~~çaldığı~~ ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Ramazan LİVAOĞLU

Başkan : Prof. Dr. Ramazan LİVAOĞLU
Bursa Uludağ Üniversitesi,
Mühendislik Fakültesi,
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Üye : Doç. Dr. Hakan T. TÜRKER
Bursa Uludağ Üniversitesi,
Mühendislik Fakültesi,
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Üye : Doç. Dr. Beyhan BAYHAN
Bursa Teknik Üniversitesi,
Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı



Yukarıdaki sonucu onaylarım



Prof. Dr. Ali BAYRAM
Enstitü Müdürü
15.12..2019

B.U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

06/02/2019

Abdullah BEYAZ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BURSA İLİ KENTSEL DÖNÜŞÜM ÇALIŞMALARININ YAPISAL OLARAK İNCELENMESİ VE ALANSAL DÖNÜŞÜM ÖNERİLERİ

Abdullah BEYAZ

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ramazan LİVAOĞLU

Ülkemiz topraklarının büyük bir kısmı deprem kuşağında yer almakta ve nüfusumuzun büyük çoğunluğu ise en aktif fay hatlarının hemen üzerinde yaşamaktadır. Artan ekonomik olanaklar ve refah seviyesinin artışı halkın belirli merkezlere göçünü ve bu yolla da plansız büyümeyi getirmektedir. Dünyada benzer birçok örneği olmakla birlikte deprem tehlikesinin varlığı ülkemizde plansız yapılaşmayı farklı bir gözle değerlendirmeyi zaruri kılmaktadır. Hızla artan şehirleşmeye bağlı olarak kontrolsüz oluşmuş ve ekonomik ömrünü yitirmiş çöküntü bölgelerindeki yapı stoğu, olası bir afet durumunda can ve mal güvenliği açısından büyük bir risk taşımaktadır. Mevcut yapı stoğunun incelenmesi ve öncelikli dönüştürülmesi gereken alanların belirlenmesi amacıyla, başta insan hayatı ile doğrudan ilintili diğer taraftan ekonomik olarak büyük kayıplara neden olabilecek riskleri ortadan kaldırmak maksadıyla kentsel dönüşüm yasası olarak bilinen 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun 2012 yılında yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Refah seviyesinin artması ile daha iyi ve güvenli koşullarda yaşamı hedefleyen dönüşüm mantığı ile riskli yapıların ve riskli alanların belirlenmesi için çalışmalar bugüne değin süregelmektedir.

Bu tez çalışmasında kentsel dönüşüm kapsamında Bursa İli'nde 24.11.2017 tarihine kadar riskli yapı tespiti yapılmış binalar içerisinde gelişmiş güzel seçilmiş 500 adet betonarme bina verisinin yapıldığı dönemdeki ve günümüz şartlarındaki malzeme özellikleri ile yapısal özellikleri irdelenmiştir. Riskli yapı tespit çalışmalarına konu edilmiş binalara ait bina yapım yılları, kat adedi bilgisi, ilçe dağılım bilgisi, mevcut beton basınç dayanımı, test çekici değerleri, donatı cinsi, etriye aralığı, projesi olup olmadığı, zemin etüd değerleri vb. açısından tek tek ele alınarak incelenmiştir. Ayrıca Bursa İli'nde belirlenmiş riskli alanların nereler olduğu, riskli alanların hangi kriterlere göre belirlendiği, kriterlerin yeterli olup olmadığı ve bu alanların özelliklerinin araştırılması da bu çalışma kapsamında yapılmıştır. Bununla birlikte riskli yapı tespit çalışmalarından ve riskli alan olarak belirlenmiş bölgelerin mevcut yapı stoğundan elde edilen veriler ışığında Bursa İli mevcut durumunun değerlendirilmesi hedeflenmiştir.

Bu bağlamda ülkemizde duyulan ihtiyaç üzerine iyi niyetle ortaya koyulan kanun ve yönetmeliklerin bireysel dönüşümler için, kentsel dönüşüm mantığını yerine getirmekten ziyade, sunulan olanaklardan faydalanılarak hali hazırda görel olarak sosyal düzeyi ve rantın yüksek olduğu bölgelerde gerçekleştiği, alsal dönüşümlerde ise yeterli planlamanın olmadığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kentsel dönüşüm yasası, Riskli yapı tespiti, Riskli alanlar.
2019, ix + 113 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

STRUCTURAL INVESTIGATION OF URBAN RENEWAL STUDIES IN BURSA AND AREAL RENEWAL SUGGESTIONS

Abdullah BEYAZ

Bursa Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Civil Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Ramazan LİVAOĞLU

A large part of the territory of our country is located in the earthquake zone and the majority of our population lives just above the most active fault lines. Increasing economic opportunities and the increase in the level of welfare bring the migration of the population to certain centers and thus the unplanned growth. Although there are many similar examples in the world, the existence of an earthquake hazard makes it necessary to evaluate the unplanned structuring in our country in a different way. Due to the rapidly increasing urbanization, the stockpile in the collapsed areas, which were uncontrolled and lost their economic life, poses a great risk in terms of life and property security in case of a disaster. Law known as the “Urban Renewal Law For Risk Mitigation” in order to eliminate the risks that many cause economic losses, on the other hand, in order to determine the areas that need to be prioritized for the examination of the existing building stock and the priority areas to be transformed, come in to force in 2012. With the increase in the level of welfare, studies aiming to identify risky structures and risky areas with the transformation logic that aims to live in better and safer conditions have continued to this day.

In this thesis, the material properties and structural features of the building materials of which 500 buildings have been selected from buildings at risk were investigated until 24.11.2017 in Bursa Province. Buildings construction years, number of floors, district distribution information, current concrete compressive strength, test attractive values, type of reinforcement, stirrup range, whether there is a project, ground study values etc. in terms of one by one. In addition, areas at risk determined in Bursa Province, the criteria which are determined according to the areas at risk, whether the criteria are sufficient and the characteristics of these areas were also investigated. In addition to this, it is aimed to evaluate the current situation of Bursa Province in light of the data obtained from the risky structure determination studies and the existing building stock of the regions determined as the areas at risk.

In this context, it has been seen that the laws and regulations put forward in good faith on the need felt in our country, rather than fulfilling the logic of urban renewal for individual renewal, have already taken place in the regions with higher social levels and higher annuity by utilizing in the opportunities offered, while there is not enough planning in the areal renewal.

Key words: Urban renewal law, Risky structure detection, Areas at risk.
2019, ix + 113 pages.

TEŞEKKÜR

Tez alışmamın her aşamasında desteklerini, bilgi ve tecrübesiyle hiçbir zaman yönlendirmelerini esirgemeyen, birlikte alışmaktan onur duyduğum ok değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ramazan LİVAOĞLU'na, yüksek lisans tez jürime katılan Sayın Doç. Dr. Beyhan BAYHAN'a, Bursa evre ve Şehircilik İl Müdür Yardımcısı Sayın Cemalleddin BAŐARAN'a, harita çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen değerli dostum İnşaat Mühendisi M. Taha ERTEK'e, hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen anne ve babama, çalışmalarım nedeniyle kendilerinden aldığım zamanlarda dahi desteklerini her daim yanımda hissettiğim meslektaşım, sevgili eşim Meryem BAKAN BEYAZ'a ve dünyalar tatlısı kızlarım Beyzanur'la Nisanur'a teőekkürlerimi sunarım.

Abdullah BEYAZ
06/02/2019

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
2.1. Kaynak Araştırması	3
2.2. Bursa İli'nin Depremselliği	11
2.3. Geçmişten Günümüze İlgili Yönetmelikler	17
2.4. Dünyada ve Ülkemizde Kentsel Dönüşüm	22
2.4.1. Dünyada kentsel dönüşüm	22
2.4.2. Ülkemizde kentsel dönüşüm	28
2.5. Riskli Alan ve Riskli Yapı	33
2.5.1. Riskli alan tespiti	33
2.5.2. Riskli yapı tespiti	38
2.6. Bursa İli'nde Kentsel Dönüşüme İlişkin Yapılan Çalışmalar	41
2.6.1. Bursa İli'nin riskli alanları	42
2.6.2. Bursa İli'nin riskli yapıları	60
3. MATERYAL VE YÖNTEM	62
3.1. Materyal	62
3.2. Yöntem	62
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	63
4.1. Veri Tabanının Değerlendirilmesi ve Tartışma	63
4.1.1. Bina verisinin coğrafi dağılımı	64
4.1.2. Bina verisinin yıllara göre dağılımı	66
4.1.3. Uygulama projesi açısından yapı stoğunun değerlendirilmesi	67
4.1.4. Bina kat sayısı açısından verilerin değerlendirilmesi	69
4.1.5. Zemin sınıfı kabulleri	70
4.2. Yapısal Sonuçların İrdelenmesi	78
4.2.1. Beton	78
4.2.2. Test çekici ve karot basınç dayanım sonuçlarının irdelenmesi	78
4.2.3. Proje durumuna göre test çekici ve karot basınç dayanımının irdelenmesi	82
4.2.4. Bina yıllarına göre karot basınç dayanımının değerlendirilmesi	84
4.2.5. Kat sayısına göre karot basınç dayanımının değerlendirilmesi	88
4.2.6. İlçelere göre karot basınç dayanımının değerlendirilmesi	89
4.2.7. Karot basınç dayanım sonuçlarının günümüz beton basınç dayanımları ile kıyaslanması	89
4.3. Donatım	91
4.3.1. Mevcut donatı tipi ve yüzdesinin irdelenmesi	92
4.3.2. Mevcut etriye donatısı tipi ve aralığının irdelenmesi	92
4.3.3. Etriye aralığının proje durumuna göre irdelenmesi	93
4.3.4. Taşıyıcı sistem elemanlarında mevcut donatı miktarları, oranları ve proje durumlarına göre irdelenmesi	94
5. SONUÇ	97

KAYNAKLAR	101
EKLER.....	105
EK 1.....	106
EK 2.....	107
EK 3.....	108
EK 4:.....	109
EK 5.....	110
EK 6.....	111
EK 7.....	112
ÖZGEÇMİŞ	113



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
ha	Hektar
MPa	Megapascal
m ²	Metrekare
cm	Santimetre
mm	Milimetre
Mw	Moment Büyüklüğü

Kısaltmalar	Açıklama
ABYYHY	Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
DBYBHY	Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik
RYTEİE	Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar
BAÇ	Betonarme Çerçeve
BAÇP	Betonarme Çerçeve ve Perde
KAF	Kuzey Anadolu Fay Hattı
GAF	Güneydoğu Anadolu Fay Hattı
TOKİ	Toplu Konut İdaresi Başkanlığı
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
BBBB	Bursa Büyükşehir Belediye Başkanlığı

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. KAF ve GAF hareketleri (McClusky ve ark. 2000'den değiştirilerek alınmıştır)	12
Şekil 2.2. Marmara Bölgesi'nde meydana gelen depremler ve yerleri (Ambraseys ve Jackson 2000).....	13
Şekil 2.3. Marmara Bölgesi'nde 1999 depremleri ile kırılan alan ve riskli alanlar (Kalafat ve ark. 2009)	16
Şekil 2.4. Özel deprem etriye ve çirozlarının sağlaması gereken koşullar (Anonim 2007)	22
Şekil 2.5. Danbara kenti dönüşüm öncesi ve sonrası (Acar 2014)	25
Şekil 2.6. Solidere kentsel dönüşüm öncesi ve sonrası (Horne 2005, Çevik 2016).....	26
Şekil 2.7. Rio de Janerio kentsel dönüşüm öncesi ve sonrası (Çevik 2016).....	27
Şekil 2.8. Riskli alan belirlenmesine ilişkin iş akış şeması.....	35
Şekil 2.9. Kabuk betonu sıyırma (tahribatlı) işlemi örneği.....	39
Şekil 2.10. Donatı tarama (tahribatsız) işlemi örneği	40
Şekil 2.11. Test çekici (tahribatsız yöntem) işlemi örneği.....	40
Şekil 2.12. Beton numunesi (karot) alınması işlemi örneği	41
Şekil 2.13. Soğanlı Mahallesi riskli alan yapı kullanım türü (Anonim 2013a).....	52
Şekil 2.14. Soğanlı Mahallesi riskli alan yapı kalitesi (Anonim 2013a).....	53
Şekil 2.15. Demirkapı Mahallesi riskli alan uydu görüntüsü (Anonim 2013b).....	54
Şekil 2.16. Demirkapı Mahallesi riskli alan yapı cinsi dağılımı (Anonim 2013b)	55
Şekil 2.17. Demirkapı Mahallesi riskli alan yapı kalitesi dağılımı (Anonim 2013b)	56
Şekil 2.18. Vani Mehmet Mahallesi riskli alan uydu görüntüsü (Anonim 2014).....	57
Şekil 2.19. Nilüfer İlçe sınırlarındaki riskli yapı tespiti yapılan binaların dağılımı	59
Şekil 2.20. Osmangazi İlçe sınırlarındaki riskli yapı tespiti yapılan binaların dağılımı ..	61
Şekil 2.21. Yıldırım İlçe sınırlarındaki riskli yapı tespiti yapılan binaların dağılımı	61
Şekil 4.1. Taşıyıcı sistem türüne göre binaların yüzdelik dağılımı.....	64
Şekil 4.2. İncelenen bina adedinin ilçelere göre dağılımı	65
Şekil 4.3. İncelenen binaların ilçelere göre yüzdelik dağılımı.....	66
Şekil 4.4. İncelenen binaların yapım yılına göre bina adedi dağılımı.....	67
Şekil 4.5. 500 adet binanın proje/ruhsat ile arasındaki ilişki	68
Şekil 4.6. İncelenen binaların bilgi düzeyine göre dağılımı.....	69
Şekil 4.7. İncelenen bina adedinin kat sayılarına göre dağılımı	70
Şekil 4.8. Zemin sınıfı yüzdeleri	71
Şekil 4.9. Bursa İli zemin sınıflandırması (Anonim 2018'den değiştirilerek alınmıştır)	74
Şekil 4.10. Test çekici değerleri ile karot basınç dayanımı değerleri arasındaki ilişkisi ..	79
Şekil 4.11. Test çekici ile karot basınç dayanımı arasındaki farklar (MPa)	81
Şekil 4.12. Proje durumuna göre test çekici değerleri	82
Şekil 4.13. Proje durumuna göre karot basınç dayanım değerleri	82
Şekil 4.14. Yapım yılı içindeki binaların ortalama karot basınç dayanım değerleri.....	85
Şekil 4.15. Binaların yıllara göre ortalama karot basınç dayanımı ve standart sapma ...	85
Şekil 4.16. Yapım yıllarına göre karot basınç dayanım değerleri.....	86
Şekil 4.17. Ortalama karot basınç dayanımı 20 MPa altı ve üzeri yüzdelik dağılımı.....	87
Şekil 4.18. Kat sayısı ile ortalama karot basınç dayanım değerleri (MPa) ilişkisi	88
Şekil 4.19. İlçelere göre karot basınç dayanım değerleri	89
Şekil 4.20. İncelenen binaların etriye donatı cinsi dağılımı.....	93

Şekil 4.21. İncelenen binaların donatı oranı değerleri yüzdelerle dağılımı	94
Şekil 4.22. Bina yapım yılına karşılık (donatı oranı-0,01) değerleri	95



ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
Çizelge 2.1. Bursa’da meydana gelen tarihi depremler ve etkileri (Ambraseys ve Finkel 1995, Sezer 1997)	14
Çizelge 2.1. Bursa’da meydana gelen tarihi depremler ve etkileri (Ambraseys ve Finkel 1995, Sezer 1997) (devam)	15
Çizelge 2.2. Geçmişten günümüze deprem yönetmelikleri karşılaştırılması (Çorbacıoğlu 1996)	19
Çizelge 2.3. Bursa İli riskli alan tablosu (Anonim 2019)	42
Çizelge 2.4. Riskli alan mahalle dağılım tablosu (Anonim 2015)	44
Çizelge 2.5. Bina kat adedi dağılım tablosu (Anonim 2015).....	45
Çizelge 2.6. A ve C bölgelerinin yapı kalitesine göre dağılımı (Anonim 2012c).....	50
Çizelge 4.1. Taşıyıcı sistem türüne göre bina dağılımı	64
Çizelge 4.2. İncelenen binaların yapım yıllarına göre dağılımı	66
Çizelge 4.3. Bina kat sayıları ile ortalama yapım yılı dağılımı.....	70
Çizelge 4.4. Zemin sınıfı ve adetleri	71
Çizelge 4.5. Nilüfer İlçesi’nde kullanılmış farklı zemin sınıfları tablosu.....	75
Çizelge 4.6. Osmangazi İlçesi’nde kullanılmış farklı zemin sınıfları tablosu	76
Çizelge 4.7. Yıldırım İlçesi’nde kullanılmış farklı zemin sınıfları tablosu.....	77
Çizelge 4.8. Hazır beton denetim tablosu (Anonim 2018a).....	91
Çizelge 4.9. İncelenen binaların donatı sınıfı ve adedi	92

1. GİRİŞ

Ülkemizin topraklarının büyük bir çoğunluğunun 1. ve 2. deprem bölgesinde kalması, nüfus yoğunluğunun da bu bölgelerde bulunması gibi nedenler ile doğal afet olarak can ve mal güvenliği açısından depremin büyük bir tehlike oluşturduğu ve özellikle 1999 Kocaeli Depremi ve 2011 Van Depremleri sonrasında üzerinde daha çok özen gösterilmesi gereken bir konu olduğu ortaya çıkmıştır. 1999 depremi sonrasında can ve mal güvenliğini temin edebilmek için, imar plânına, fen, sanat ve sağlık kurallarına, standartlara uygun kaliteli yapı yapılması için proje ve yapı denetimini sağlamak ve yapı denetimine ilişkin usul ve esasları düzenlemek amacıyla 19 pilot ilde uygulanmak üzere 31.07.2001 tarih ve 24461 sayılı Resmi Gazete’de 4708 sayılı Yapı Denetimi Hakkında Kanun yayımlanmış olup, 01.01.2011 tarihinde de tüm ülkemizde uygulanması yürürlüğe girmiştir.

23 Ekim 2011 tarihinde meydana gelen Van Depremi sonrasında 4708 sayılı Kanunun tüm ülke bazında uygulanması ve ülkemizdeki mevcut yapı stoğunun gözden geçirilmesi gerekliliğini gözler önüne sermiştir. Bu bağlamda “afet riski altındaki alanlar ile bu alanlar dışındaki riskli yapıların bulunduğu arsa ve arazilerde, fen ve sanat norm ve standartlarına uygun, sağlıklı ve güvenli yaşama çevrelerini teşkil etmek üzere iyileştirme, tasfiye ve yenilemelere dair usul ve esasları belirlemek” amacıyla 31.05.2012 tarihli ve 28309 sayılı Resmi Gazete’de 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun ve 15.12.2012 tarihli ve 28498 sayılı Resmi Gazete’de de 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği yayımlanmıştır.

Bu kapsamda, mevcut yapı stoğunun yıkılma veya ağır hasar görme riski taşıyıp taşımadığının belirlenmesi amacıyla 6306 sayılı Kanun kapsamında riskli yapı ve riskli alan tespitleri yapılarak can ve mal güvenliği açısından tehlike arz edebilecek yapıların dönüştürülmesi hedeflenmektedir. Ülkemizdeki binaların çoğunluğu betonarme taşıyıcı sisteme sahip olduğundan, betonarmenin yapısal özelliklerinin önemi tartışmasızdır.

Ülkemizdeki binalara taşıyıcı sistemleri açısından bakıldığında betonarme binaların riskli bina tespiti kapsamlı, zaman alıcı ve deneysel veriler sonucunda yapılabileceğinden, özellikle büyükşehirlerimizde kent merkezlerinde bölgesel olarak betonarme binaların çoğunlukta olduğu alanlarda risk analizlerini bina bazında yapmak

uzun zaman almaktadır. Yapı stoğu düşünöldüğünde çoğu zaman bu durum zaman açısından içinden çıkılmaz bir hal aldığından hızlı değerlendirme teknikleri oldukça tercih edilir hale gelmiştir. Literatürde önerilen birçok yöntemin yanında, 02.07.2013 tarihinde yayımlanmış 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği EK-A'da "Binaların Bölgesel Deprem Risk Dağılımını Belirlemek İçin Kullanılabilecek Yöntemler" başlığı altında belirtilen hızlı değerlendirme teknikleriyle de riskli alanların belirlenebilmesine cevaz verilmektedir.

Bu bağlamda; Bursa İli'nde ilgili kanun kapsamında riskli alan olarak belirlenmiş ve riskli yapı tespiti yapılmış olan binalardan elde edilen verilerin değerlendirilerek mevcut durumun göz önüne alınması, riskli alan olarak belirlenen bölgelerin 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği EK-A'da verilen yöntemlere göre irdelenmesi, riskli yapı tespitleri ışığında istatistiksel veriler yorumlanarak geçmişten günümüze betonarme binalarda yapısal elemanların irdelenmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışma; Bursa İli'nde kentsel dönüşüm kapsamında riskli yapıların tespitine ilişkin elde edilen yapısal verilerin analiz edilerek istatistiksel olarak incelenmesi açısından ilk olma özelliği taşımakta olup, ülkemiz gündeminde güncel ve önemli bir konu olan kentsel dönüşümde Bursa İli'nin örneğinde ülke çapında yapılacak tüm çalışmalara da önemli bir veri ve kaynak oluşturması hedeflenmektedir.

2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Kaynak Araştırması

Literatürde kentsel dönüşüm ve mevcut yapı stoğunun değerlendirilmesi kapsamında yapılmış çalışmalar bu bölümde verilmiştir. Ülkemizde yapılan kentsel dönüşüm uygulamaları detaylarıyla irdelenmiştir. Ayrıca Bursa İli mevcut yapı stoğunun incelendiği çalışmalar sınırlı sayıda olmakla beraber yapılmış kentsel dönüşüm çalışmaları da bu bölümde sunulmaktadır.

Demirkıran (2008) tarafından yapılan “Türkiye’de Kentsel Dönüşüm Uygulamalarında Yerel Yönetimlerin Rolü: Bursa Büyükşehir Belediyesi Örneği” isimli yüksek lisans tez çalışmasında Bursa İli’nde uygulanan kentsel dönüşüm projelerine yer verilmiş, projelerde yerel yönetimlerin bakış açıları ile ilgili anket çalışması yapılmış olup, Bursa’daki yerel yöneticilerin kentsel dönüşümle ilgili görüşlerinin yanında Bursa’da uygulanan kentsel dönüşüm yöntemi ve kentsel dönüşüm uygulanan alanlar hakkında detaylı bilgiler sunulmuştur. Belediyelerde benzer uygulamalar için farklı birimlerin kurulduğu ve ortak işler için tam bir koordinasyon sağlanamadığı, ortak mekan ya da benzer konularda önceliklerin farklı olduğu, ortak proje çalışmalarında anlaşmazlıkların kaçınılmaz olduğu, belediyelerin kentsel dönüşümü tek başlarına yürütebilmek adına finansal kaynakları yeterli olmadığı, kaynak bulmalarının zorunlu hale geldiği, belediyelerde konuyla ilgili yeterince uzman bulunmadığından projelerin aksayabildiği, Bursa’da yapılan kentsel dönüşüm çalışmalarının içeriklerinde tarihi yapıların restorasyonu, gecekondu bölgelerinin yenilenmesi ve sanayi alanlarının kente kazandırılmasını kapsadığı, kentsel dönüşüm konusunda tek söz sahibinin yerel yönetimlerin olması gerektiği, kentsel dönüşüm açısından TOKİ’nin yalnızca arsa temini hususunda belediyelere yardımcı olan kuruluş statüsünde olması gerektiği, belediyelere yeni finansman kaynaklarının oluşturulması gerektiği, kentsel dönüşüm projeleri konusunda yapılan çalışmaların sayısının artırılması gerektiği, bu çalışmalardaki konunun teknik, sosyo-ekonomik, siyasal, yönetsel vb. tüm yönleriyle ele alınması ve projelerde sosyal eşitsizliğe neden olunmasından kaçınılması gerektiği ifade edilmiştir.

Çubukçuoğlu (2013), “Bursa Doğanbey Kentsel Dönüşüm Projesinin Tarihi Kent ve Kullanıcı Kimliği Üzerine Etkileri” adlı tez çalışmasında Bursa kent merkezinde

bulunan Doğanbey, Tayakadın, Kiremitçi ve Kırcaali Mahallelerini içine dahil eden fiziksel çöküntü haline gelmiş bölgenin, TOKİ ve Osmangazi Belediyesi'nin ortaklaşa yürüttüğü projede mülk sahiplerinin arsa hissesine göre konut sahibi olması yoluyla bölgeye sağladığı rant etkisiyle dönüşümün gerçekleştirildiği, mevcut yapıların yıkılıp yeniden yapılma dışında bir uygulamanın gerçekleştirilemediği, proje bütününe bakıldığında oluşan çok katlı yapılaşmanın bölgede var olan kentsel odak kimliğinin etkilenmesine neden olduğu, bölgeye gelecek olan nüfus ve araç yoğunluğunun bölgedeki tarihi yapılar üzerinde yıpratıcı etki yaratacağı, kentin silüetine aykırı olduğu ve tarihi kent kimliğini olumsuz yönde etkilediği, mevcut kullanıcıların yaşam tarzına uygun bir planlama gerçekleştirilmediği, dönüşümden önce yaşayan halkın yaşam tarzına uygun olmayan yüksek katlı binaların inşa edildiği, projede var olan sosyal donatı alanlarının yüksek katlı bloklar nedeniyle geri planda kaldığı, konut alanlarının yıkılıp yeniden yapılması sürecinde dönüşüm projeleri henüz karar aşamasında iken, detaylı bir şekilde sosyal ve ekonomik analizlerin yapılması gerektiği, ortaya çıkan kullanıcı kimlikleri düşünülerek bölgedeki insanların kimliklerine uygun planlanmış alternatif projelerin hazırlanması ve çok boyutluluğun planlama sürecinde de uygulamalara aktarılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Küçüköğlü (2014), "Kentsel Dönüşüm Uygulamaları, Başakşehir Örneği" isimli tez çalışmasında kentsel dönüşüm kavramı, önemi ve uygulama biçimleri açıklanmış, ülkemizde kentsel dönüşüm kapsamında Başakşehir İlçesi'nde yerli ve yabancı kaynaklardan yararlanılarak hazırlanmış bölge incelenmiş, Başakşehir Belediyesi'nin kentsel dönüşüm kapsamında oluşturduğu analiz ve değerlendirme raporları irdelenmiştir. Başakşehir'in Orta Bölgesi olarak ifade edilen bölgenin kanunsuz, plansız yapılaşma ve gecekondulu olgusu ile yapılandığı, kentsel gelişim süreci süren bölgenin 1990'lı yıllarda Bahçeşehir'in kuruluşu ile planlı gelişme sürecinin başladığı, Ziya Gökalp bölgesi riskli alanının yaşam standardına bakıldığında ilçenin kentleşme sürecinin gerisinde kaldığı, fiziki eskimenin hâkim olduğu mevcut yapı stoğunun durumu ve yeniden yapılaşmanın çözümsüzlükle karşı karşıya kaldığı, mülkiyet sorunları nedeni ile de bölgenin büyük bir risk taşıdığı, Ziya Gökalp Mahallesi sınırlarında kalan Köyiçi Bölgesi'nin alanda yaşayan nüfusun kendi mahallelerini terk etmeden yeşil alanı, park ve otopark alanları olan sağlıklı konut alanlarına kavuşması

için 6306 sayılı Kanun kapsamında riskli alan ilan edildiği, Şahintepe bölgesinde hisseli ifraz doku ile gelişen mevcut yapılaşmanın yer yer oldukça yoğun olduğu, şehircilik ve yaşam standartları açısından oldukça yetersiz olduğu, donatı alanlarının yetersiz olduğu ve altyapı eksikliklerinin önemli bir problemi oluşturduğu, planlama alanındaki nüfusun bölgeye göçlerle geldiği, niteliksiz ve kaçak yapılaşmanın meydana geldiği, kentsel dönüşüm sürecinde kişilerin mağdur edilmemesi ve zarar görmemesi adına kanun kapsamındaki düzenlemelere uyulması ve denetim mekanizmalarının faal bir şekilde denetimlerini yapması gerektiği tespit edilmiştir.

Erol (2014) tarafından yapılan çalışmada mevcut yapı stoğumuzun çoğunluğunu oluşturan betonarme yapıların deprem performanslarını araştırmak üzere ABHYHY - 1975 hükümleri altında yapılmış 3, 4, 5 ve 6 katlı 20 adet binanın statik projeleri incelenmiş ve binalara ait analiz modelleri oluşturularak DBYBHY - 2007 Bölüm 7'deki doğrusal olmayan hesap yöntemi ile yapıların performans hesabı yapılmış olup, 1975 yönetmeliğine göre tasarlanan binaların büyük bir kısmının projelerine uygun olarak inşa edilmiş olsa dahi, 2007 yönetmeliğinde belirtilen "Can Güvenliği" performans hedefini sağlamadığı tespit edilmiştir.

Tozlu (2015), "Mevcut Yapıların Risk Durumunun Belirlenmesi İçin 6306 Sayılı Kanun Kapsamında Yer Alan Hızlı Değerlendirme Tekniğinin Uygulanması" isimli çalışmasında 6306 sayılı Kanun kapsamında dönüşüme tabi tutulacak 550 hektarlık alanda bulunan tüm binaların, Binaların Bölgesel Deprem Risk Dağılımını Belirlemek İçin Kullanılabilecek Yöntemler'de yer alan hızlı tarama yöntemi ile incelenmesi ve bölgesel risk dağılımının belirlenmesi işlemleri yürütülmüş, belirlenen alandaki tüm binaların hızlı tarama yöntemi ile incelenmesi sonucu elde edilen veriler incelenmiş ve yapılan çalışmalar neticesinde kullanılan yöntemin değerlendirilmesi yapılmıştır. Betonarme yapılar için hazırlanmış olan veri toplama formunun veri içeriği olarak sokak taramasına uygun olduğu, bazı tespitler için seçeneklerin çoğaltılarak puanlamanın daha hassas yapılmasının uygun olacağı, yağma yapıların performans puanlarının hesaplanması kapsamında tespit edilmiş belirsizliklerin giderilerek hesap kriterlerinin açıklığa kavuşturulması gerektiği, kaçak binalarla ilgili herhangi bir puanlamanın olmadığı ve olumsuzluk parametresi olarak ele alınması gerektiği, veri toplanırken ilgili belediyelerle işbirliği içinde olunması gerektiği, saha inceleme

ekibinin kesinlikle inşaat mühendisliği ve inşaat teknikerliği bölümleri mezunu deneyimli ve tecrübeli kişilerden teşkil edilmesi, hızlı tarama yöntemi olarak sunulmakta olan yöntemde risk aralığı ile ilgili bir yönlendirme yapmadığı için binaların risk durumu açısından yorumlama yapabilmede eksik olduğu kanaatine varılmıştır.

Özdemir (2015), “Binaların Deprem Risklerinin Birinci Kademe Değerlendirme Yöntemiyle Belirlenmesi Üzerine Bir Saha Çalışması: Giresun İli Şebinkarahisar İlçesi Örneği” isimli yüksek lisans tezinde Şebinkarahisar İlçesi’ne bağlı Bülbül, Fatih, Taş, Kızılca ve Müftü Mahallelerinde bulunan 482 adet betonarme, 380 adet yığma, 51 adet karma bina olmak üzere toplamda 913 adet binanın birinci derece değerlendirme yöntemleriyle taraması yapılarak ilçe merkezinin deprem risk grupları tespit edilmiş ve Şebinkarahisar ilçe merkezinin mevcut yapı stoğunun deprem riskleri değerlendirilerek risk haritası çıkarılmış, deprem öncesi mevcut yapı stoğunun iyileştirilmesi ve güçlendirilmesine ilişkin ön çalışma raporu oluşturulmuştur. Fatih, Taş ve Kızılca Mahallelerinde eski yerleşim alanı olduğundan yığma yapıların ağırlıkta olduğu, betonarme binaların 3 ve 4 katlı olduğu, betonarme yapılarda yumuşak kat görülen binalarda % 84’ünün Bülbül ve Fatih Mahallesinde bulunduğu, betonarme yapılarda ağır çıkmalı olan binaların % 68’inin Bülbül Mahallesinde olduğu, betonarme yapı stoğunun görünen yapı kalitesinin iyi ve orta sınıfta olduğu, kötü yapı kalitesinde olanın % 5 olarak belirlendiği, çarpışma etkisi olan betonarme binaların % 80’inin Bülbül ve Fatih Mahallesinde bulunduğu, bütün mahallelerde yığma/karma yapıların ekseriyette 2 katlı olduğu, yığma/karma binaların % 70’inin görünen yapı kalitesinin kötü olduğu, tüm mahallelerde duvar boşluk oranı orta derecede olduğu, yığma/karma binalarda çarpışma etkisi Fatih, Taş, Kızılca Mahallelerinde görüldüğü, Bülbül Mahallesinde ise çarpışma etkisinin neredeyse hiç görülmediği, bunun nedeninin imar planına uyulmuş olarak binaların ayırık düzende inşa edilmiş olduğu, birinci kademe değerlendirme yöntemi ile belirlenen riskli betonarme ve yığma/karma yapıların deprem yönetmeliğine uygun olup olmadığının kesin bir dille söylenemeyeceği, riskli grupta yer alan betonarme binaların öncelikle ikinci kademe değerlendirme yönteminde ele alınması ve ileri düzeyde analizlerinin yapılması gerektiği tespit edilmiştir.

Ataseven (2015), “Kentsel Dönüşüm Kanunu Kapsamında Deprem Bölgelerinde Yapılan Uygulamaların Değerlendirilmesi: Isparta ve Burdur Örneği” isimli yüksek

lisans tez çalışmasında 6306 sayılı Kanun'un ülkemizdeki işleyiş biçimi ele alınmış olup, kentsel dönüşümle ilgili yönetmelik, esaslar ve mevzuat çerçevesi incelenmiş, Isparta ve Burdur illerinde yapılmış riskli yapı tespitleri uygulamaları üzerinden bina risk tespit süreci ve kentsel dönüşüm mevzuatının olumlu ve olumsuz yönleri tartışılmıştır. 2015 yılı Mart ayı itibari ile Burdur'da 4 mahallenin riskli alan olarak ilan edildiği, Isparta'da ise henüz bir riskli alanın belirlenemediği, Burdur'un ülke genelinde yasayı en hazır karşılayan iller arasında olduğu, Burdur'daki tüm kamu kurumlarının binalarının depremsellik incelemesini başlatarak kentsel dönüşüme ivme kazandırdığı ve 50 kadar kamu binasının deprem tahkiklerinin yapılarak boşaltma, yıkım ve güçlendirme kararlarının alındığı, Akdeniz Bölgesi'nde lisans almış firma yok iken, Isparta merkezli Burdur'da şubesi bulunan firmanın lisans almış olduğu ve ilk tespitin Burdur'da yapıldığı ve ilk yıkılan binanın da bu ilde bulunduğu, toplamda 15.03.2015 tarihine kadar Burdur genelinde tespiti yapılan 276 adet riskli bina tespiti yapılan bina olduğu, Isparta genelinde de tespiti yapılan 262 adet riskli bina tespiti yapılan bina olduğu ve çoğunun da boşaltılmış ve yıkılmış olduğu belirtilmiştir.

Dinç (2015), "P25 Hızlı Puanlama Yöntemi İle 6306 Sayılı Kanun Kapsamında Belirlenen Risk Oranlarının Deprem Riski Altındaki Geleneksel Yığma Yapılar İçin Karşılaştırılması" isimli yüksek lisans tez çalışmasında 6306 sayılı Kanun kapsamında belirlenmiş riskli yığma binaların daha hızlı ve az maliyetli puanlama yöntemi ile karşılaştırılması yapılmış olup, Kırıkkale'de kentsel dönüşüm kapsamında lisanslı firmalar tarafından tespiti yapılmış 66 adet riskli yığma binanın risk oranı ile puanlama yöntemi puanlarının karşılaştırması yapılarak aralarındaki ilişki araştırılmıştır. Betonarme döşemeli yığma binalarda göçme yüzdeleri arttıkça bina performans puanının düştüğünün gözlemlendiği, birinci aşama değerlendirme yöntemi kapsamında çalışılan bu binalarda betonarme taşıyıcı sistemli bina sayısının az olmasından dolayı bu kapsama alınmadığı, birinci aşama değerlendirme yöntemlerinin, uygulama alanı olarak bir bölgede seçilmesi bu kapsamda ilgili yerel yönetimin, üniversitenin ve meslek odalarının birlikte çalışarak inşaat mühendislerinin sahada çalışmasını ve yerel yönetimlerin yapı stokları ile ilgili dijital ortamda ellerinde veri olmasının faydalı olacağı, göçme yüzdesinin (50) üzerine %15'lik bir risk payının belirlenmesi ile bölge dışında kalan yapıların güvenli ve güvensiz olarak nitelendirilmesi, ara bölgedeki

puanlara sahip binalar için ise ikinci aşama değerlendirme yöntemlerine müracaat edilerek binalar hakkında daha detaylı analizler yapılması gerektiği belirtilmiştir.

Kıyım (2015), “Sağlıklı Kent Projeleri Diğer Adıyla Kentsel Dönüşüm ve Bursa’da Kentsel Dönüşüm Adı Altında Gerçekleştirilmiş ve Gerçekleştirilecek Projeler” isimli yüksek lisans tez çalışmasında Bursa İli ve kentsel dönüşüm kavramının tarihsel gelişimi detaylıca incelenmiş, olumlu ve olumsuz yönlerinin yorumlaması yapılmış, Yıldırım Belediyesi tarafından 6306 sayılı Kanun kapsamında yürütülen Yıldırım İlçesi Ankara Yolu Kuzeyi Kentsel Dönüşüm Projesi ayrıntılarıyla ele alınmış, Standart Penetrasyon Deneyi (SPT) verileriyle birlikte zeminin taşıma gücüne göre tasarlanan yapının zarar görüp görmeyeceği hakkında bilgi edinilerek sonuçları verilmiştir. Ankara Yolu Kuzeyi Kentsel Dönüşüm Projesi’nin bölgenin uzun dönemli gelişme planını ortaya koyan yerinde dönüşüm projesi olduğundan etaplar halinde geçkeleceği, konut alanlarının düzensiz gelişmesinin önleneyeği, mevcut mekân standartlarının yükseltileceği, proje genelinde yaklaşık otuz dokuz bin riskli konutun yıkılarak yerine altyapısı yenilenmiş depreme dayanıklı, sosyal donatılı ve yeşil alanlı elli bin konut yapılmasının öngöröldüğü, bölgede mekânsal değişim ile birlikte Yıldırım İlçesi’nin ekonomik gelişimine ivme kazandırılacağı, proje kapsamında planlanan ticari alanların faaliyete geçmesiyle sektörel çeşitliliğin gelişeyeği ve bölgedeki istihdam olanaklarının artacağı, projenin ilçedeki emlak ve inşaat sektörüne önemli katkı sağlayacağına düşünöldüğü, Mevlana, Ulus ve Çınarönü Mahallelerinde sınılaşma riskinin bulunduğu, Standart Penetrasyon Deneyi (SPT) verilerine göre farklı tür oturmaların gerçekleşmemesi için radye temelli sistemlerin kullanılması gerektiği, 1. derece deprem bölgesinde bulunan Bursa için kentsel dönüşüm planlarının bu durum göz önünde bulundurularak yapılması gerektiği, 3 ve 4 katlı binaların riskli yapı ilan edip yerlerine 10 ila 15 katlı binaların yapılmasının önüne geçilmesi gerektiği sonuçlarına varılmıştır.

Ünlü (2015) tarafından yapılan çalışmada ölkemizde dönüşüm ve kentsel yenileme gereksiniminin ortaya çıkışı ile yerel yönetimlerin üstlendiği roller irdelenmiş, Yeni Mamak Kentsel Dönüşüm Projesi içerisinde 18 katlı ve toplam yapı yüksekliği 50,37 metre olan yapı, Gülseren Anayurt Kentsel Dönüşüm Projesi’nde 14 katlı, toplam yapı yüksekliği 44,23 metre olan yapı ve Altın Oran Kentsel Dönüşüm Projesi içerisinde 19 katlı toplam yapı yüksekliği 57 metre olan betonarme perdeli yüksek yapılar incelenmiş,

projelere ait yapıların mod birleştirme, zaman tanım alanı ve eşdeğer deprem yükü metodlarına göre yapılan analiz sonuçları karşılaştırılarak, yapılan analizlerin yakın sonuçlar verdiği değerlendirilmiştir. Her üç projenin de A1 burulma düzensizliği katsayılarının 1,2'den büyük çıktığı, eşdeğer deprem yükü hesap yöntemine göre sonuçların farklı çıkmasının temel nedeninin incelenen üç yapının da yüksekliklerinin DBYBHY 2007'de yöntemin uygulanabileceği yükseklik sınırı olan 40 metre değerini aşmış olması olduğu, üç farklı projenin zaman tanım alanı ve mod birleştirme deprem analiz yöntemlerine göre belirlenen tepe yanal ötelenmelerinin birbirine yakın sonuçlar verdiği belirlenmiştir.

Bahşi (2017), "Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar İle Birinci ve İkinci Aşama Değerlendirme Yöntemlerinin Karşılaştırılması" isimli yüksek lisans tezinde, Niğde İli Merkez İlçesi içerisinde belirlenen 550 hektarlık alanda 2081 adet yapıya hızlı tarama teknikleri uygulanmış ve uygulama sonuçlarına istinaden bölge içerisinden 60 adet bina seçilmiş ve bu binalara Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar göre riskli yapı tespiti yapılarak birinci ve ikinci aşama değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırması yapılmıştır. Birinci aşama çalışmaları ile elde edilen gözlemsel verilere dayalı yapı performans puanı ile yapısal analizler sonucu elde edilen risk değerlendirmesi arasında her zaman tam bir ilişki kurmanın mümkün olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anıl ve ark. (2017) tarafından yapılan çalışmada 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği içerisinde yer alan tekil yapı değerlendirme ve çok sayıda yapının hızlı bir şekilde değerlendirilmesi ile ilgili olarak iki metodun birbiri ile ilişkilendirilerek uygulanması için yeni bir yöntem oluşturulmuş, Beyoğlu İlçesi'ne bağlı Okmeydanı bölgesinde bulunan Fetihtepe, Kaptanpaşa, Keçeci Piri, Kulaksız, Piri Paşa ve Piyale Mahallelerinde yer alan toplam 5561 yapıya uygulanmış, istenilen herhangi bir coğrafyada üst yapı dağılımı nedeniyle risk durumunun belirlenmesi için herhangi bir alana uygulanabilecek genel bir yöntem olarak geliştirilmiş, yöntemin 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği EK-A hızlı değerlendirme ve EK-2 kapsamlı değerlendirme tekniklerini desteklediği belirtilmiştir.

Eskişehir İli'nde 2002 ve 2003 yıllarına ait özel bir beton ve yapı malzeme laboratuvarından elde edilen 3 162 adet numunenin deney sonuçlarına göre istatistiksel

analiz yapılarak genelleme yapılmaya çalışılmıştır. Çalışmalar sonucunda numuneler arasında pek fazla farkın olmadığı, Eskişehir İli genelinde üretilen betonların kalitesinin C20'nin üzerinde olduğu ve üretilen betonların %83,19 gibi büyük bir oranda bu durumu sağladığı sonucuna varılmıştır (Topçu ve Doğa 2005).

Koçak (2007) tarafından yapılan “Seçilen Bir Kamu Binasının Doğrusal Ötesi Davranışında Beton Dayanımı ve Etriye Aralığının Etkisi” isimli yüksek lisans tez çalışmasında, bir okul binasının C10, C13, C16 beton sınıflarında ve etriye aralıkları 10 cm, 15 cm ve 25 cm olan sargılı beton davranış modellerinin nasıl olduğu incelenmiş, etriye aralıkları açısından çıkan sonuçlara göre; aynı beton dayanımına ve farklı etriye aralıklarına göre irdelenen kapasite eğrilerine bakıldığında etriye aralıklarının maksimum deplasmanlar için oldukça etkili olduğu görülmüştür. Etriye aralığı büyüdükçe, incelenen bina modellerinde maksimum deplasmanlarda azalmalar tespit edilmiş, yatay kuvvet taşıma kapasitelerinin azaldığı tespit edilmiştir.

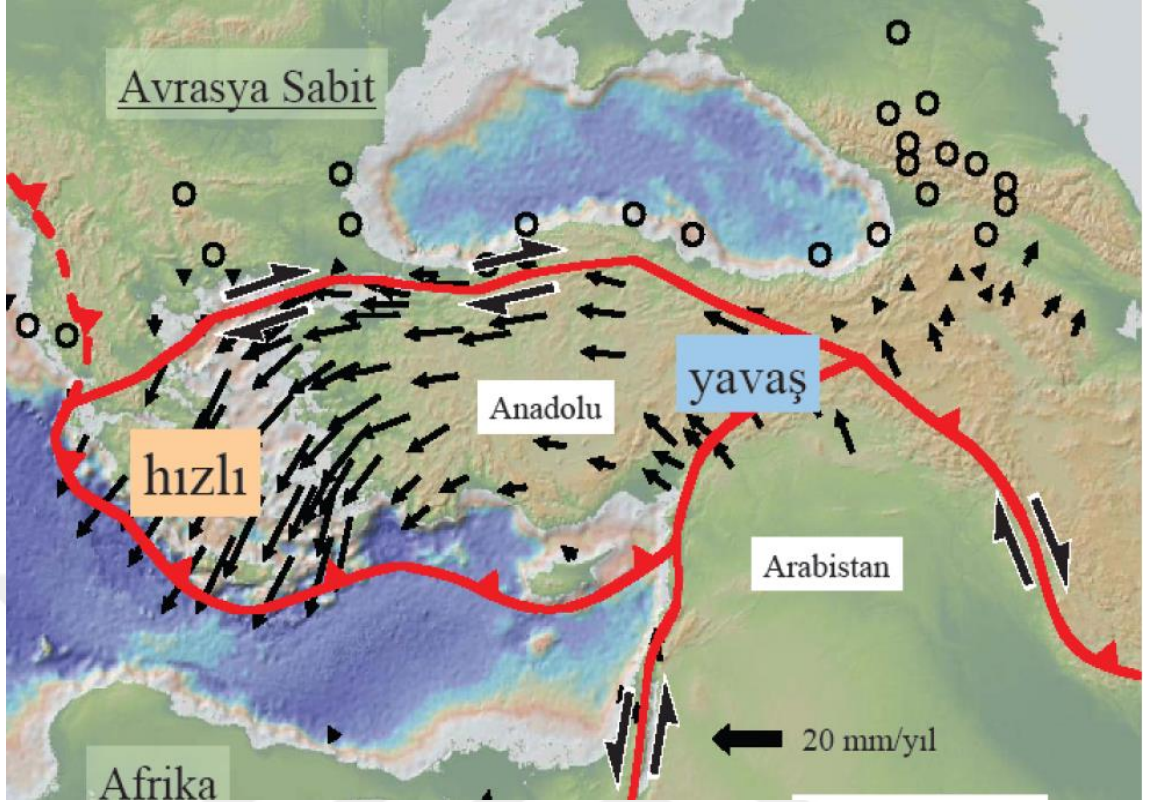
Yılmazoğlu ve ark. (2016) tarafından Kastamonu İli'nde 2008 ile 2013 yılları arasında yapılmış yapı ve tesislerde kullanılan betonların basınç dayanımları istatistiksel olarak incelemesi yapılmış, 196 farklı binadan alınmış 2 040 adet 7 ve 28 günlük numunelerin C20, C25 ve C30 betonları için sırasıyla %17,81, %17,93 ve %11,35 oranlarında daha fazla değere sahip olduğu, beton basınç dayanımlarının beton gruplarına ve yıllara göre hedeflenen basınç dayanımları ile standartlarda belirlenen sınır değerler arasındaki farkın arttığı, yapı denetim sisteminin zorunlu kılınması ile yıllar geçtikçe kullanılan betonların kalitesinde olumlu yönde değişim gözlemlendiği belirtilmiştir.

2.2. Bursa İli'nin Depremselliği

Ülkemizde Marmara Bölgesi'nin depremselliğinin çok yüksek olması, milattan sonra 29 ve 1984 yılları arasında şiddeti 9 ila 10 arasında değişen 18 adet tarihsel, 1912 ve 1999 yılları arasında da büyüklüğü 6,1 ile 7,4 arasında değişen 13 adet yıkıcı depremin gerçekleşmesi, bu verilerin her yüz yılda bir tarihsel, her yedi yılda bir yıkıcı deprem olduğuna işaret ettiği basit bir mantıkla anlaşılmaktadır. Diğer taraftan Marmara Bölgesi'nde sanayinin ve Türkiye nüfusunun dörtte bir çoğunluğuna sahip insan nüfusu yoğun şehirlerin yüksek sismik etkinliğe sahip olması gibi nedenlerle deprem tehlikesi açısından kritik önemi vardır (Koçyiğit 2006).

Kepenek ve Gençel (2016) tarafından bildirildiğine göre; jeolojik ve topoğrafik özellikleri nedeniyle ülkemizde 1900'lü yılların başından bu yana 158 hasar yapıcı deprem meydana gelmiş, bu depremler sonucunda 97 200 kişi hayatını kaybetmiş ve 583 371 bina yıkılmış veya hasar görmüştür.

Kuzey Anadolu Fayı muhtemelen 10-12 milyon yıldan beri hareket halinde bulunmaktadır (Şekil 2.1). Ülkemizde aktif fayların en tipik örneği Kuzey Anadolu Fayı olmakla birlikte, Biğa yarımadasından Yenice- Gönen'den başlayarak, Abant, Bolu, Gerede, Ilgaz, Tosya, Erbaa, Kelkit Vadisi, Erzincan Ovası, Elmalı Deresi, Varto'dan Van Gölü kuzeyinden İran sınırına kadar uzanan şiddetli ve yıkıcı depremlere de neden olan bu fay sistemi aktif bir fay sistemidir (Ketin 1969).

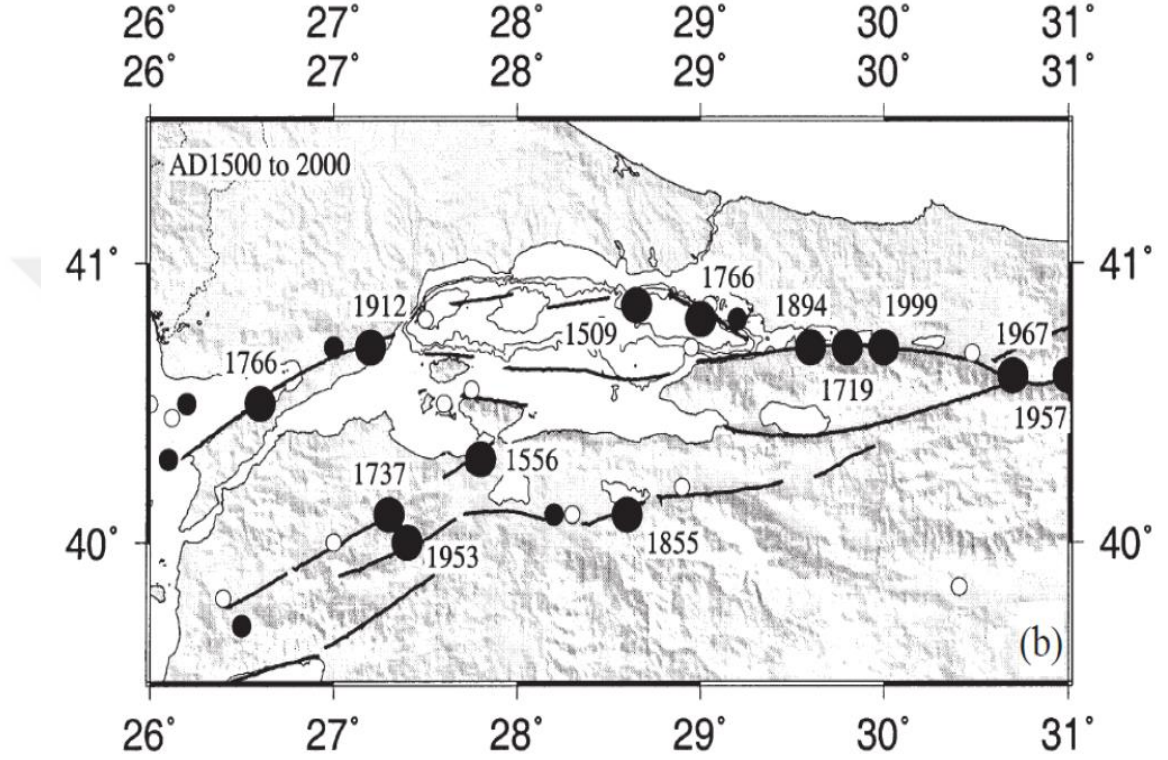


Şekil 2.1. KAF ve GAF hareketleri (McClusky ve ark. 2000'den değiştirilerek alınmıştır)

Bursa İli, üç milyona yaklaşan nüfusu ile sanayi ve ticaret merkezi olarak ülkemizin 4. büyük kenti ve Marmara Bölgesi sınırları içerisinde önemli özelliklere sahiptir. 1. derece deprem bölgesinde yer alarak Kuzey Anadolu Fay sistemi kaynaklı deprem etkilerine maruz kalmaktadır. Şehir merkezi Uludağ'ın eteklerinden başlayarak ovaya doğru yayılım göstermekte olup, kent merkezinde ve ova iç kısımlarında alüvyon kalınlığı 100-150 m'ye kadar ulaşabilmekte, bazı bölgelerde yüzeye yakın suya doymun kumlu zeminlerle karşılaşılabilir. Kuzey Anadolu Fayı'nın Marmara Bölgesi'nde çatallanan kollarından Yenişehir-Gemlik kolu şehir merkezindeki bu kumlu zeminlerde sıvılaşma riskine maruz bırakmaktadır (Başarı 2011).

Gök ve Polat (2011) tarafından bildirildiğine göre, Bursa İli için tehlike oluşturan faylar arasında; Gemlik Fayı (GF), Geyve-İznik Fay Hattı (GIFH), Yenişehir Fayı (YF) ve Bursa Fayı (BF) gibi aktif normal-atımlı ve yanal-atımlı faylar ile fay parçaları sıralanmaktadır.

Kuzey Anadolu Fay sistemi kaynaklı deprem etkilerine maruz kalan Marmara Bölgesi'nde 1500 yılı ile 2000 yılları arasında meydana gelmiş depremlerin yerleri ve tarihleri Şekil 2.2'de verilmiş olup, Bursa'da 1855 yılından sonra yıkıcı büyük bir depremin meydana gelmemiş olması da dikkat çekicidir.



Şekil 2.2. Marmara Bölgesi'nde meydana gelen depremler ve yerleri (Ambraseys ve Jackson 2000)

Doyuran ve ark. (2000) tarafından yapılan çalışmada Yenişehir İlçesi yerleşim alanı ve bölgesinin tektonik olarak doğrultu atımlı fayların etkin olduğu, bölgede 5 ve üzeri büyüklükte çok sayıda yıkıcı depremin meydana geldiği, Bursa İli'nin de içinde bulunduğu Marmara Bölgesi'nde meydana gelebilecek yıkıcı depremlerin dönüş periyotlarının yaklaşık 180-250 yıl aralığında olduğu saptanmıştır.

Aşağıda Çizelge 2.1'de kronolojik sırayla Bursa'yı etkilediği tarihsel kayıtlarda ifade edilen depremler ve etkileri verilmektedir.

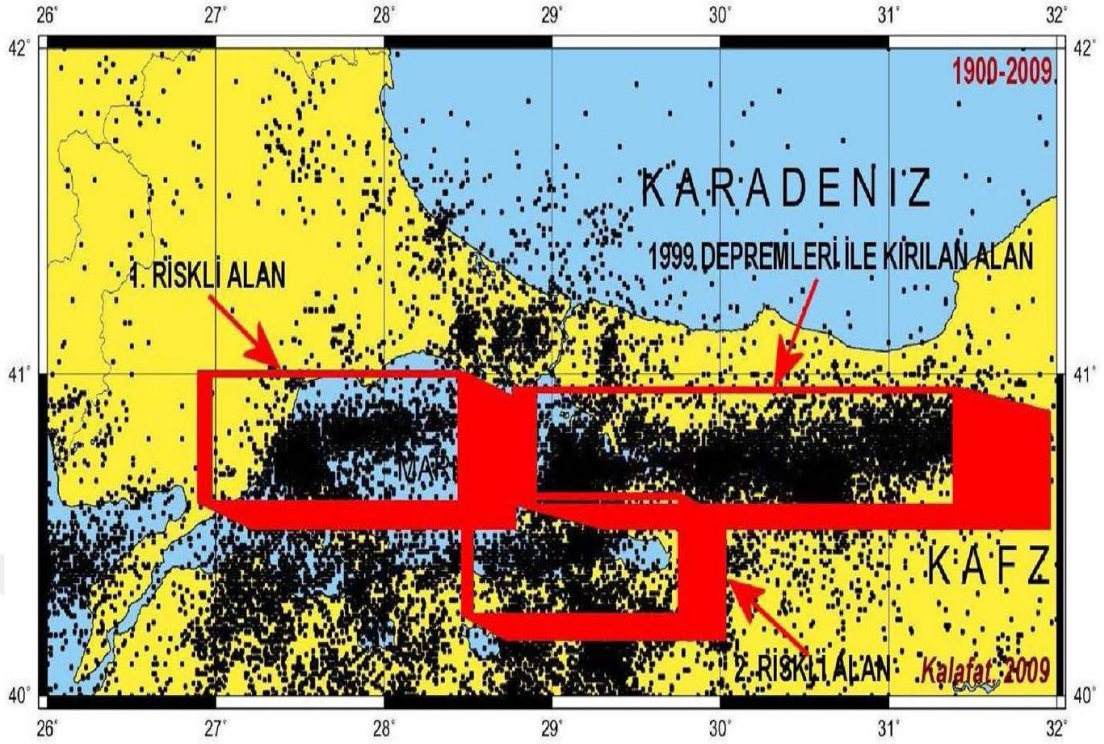
Çizelge 2.1. Bursa’da meydana gelen tarihi depremler ve etkileri (Ambraseys ve Finkel 1995, Sezer 1997)

KONUMU	TARİHİ	ETKİSİ
Batı Marmara	10.10.1508	En büyük hasar İstanbul’da kaydedilmiş olup, 160 000 nüfuslu İstanbul’da 4 000 ila 5 000 arasında can kaybı yaşandığı, 10 000 yaralının olduğu rapor edilmiştir. 109 adet cami (mescit) 49 adet kule yıkılmış ya da kullanılmaz hale gelmiştir. Ayasofya’nın fetihten sonra yapılan minaresi yıkılmıştır Mısır’dan Bolu’nun doğusuna kadar hissedildiği rapor edilmiştir. Venedikli Gezgin Nicolo Zustignan depremden Bursa’nın da İstanbul kadar etkilendiğini rapor ettiği ancak başka bir kaydı bulunmadığı belirtilmiştir.
Doğu Marmara	10.05.1556	Ayasofya’nın hasar gördüğü ve İstanbul’da birçok caminin hasar gördüğü rapor edilmiştir. Bursa’da Ertuğrul Camii’nin minaresi yıkıldığı, Bursa şehir surlarının da yıkıldığı rapor edilmiştir.
Kastamonu Ilgaz	17.08.1668	6 000 kişinin öldüğü rapor edilen bu depremin çok geniş bir alanda hissedildiği ve Bursa’da da kısmi hasarlara neden olduğu kaydedilmiştir.
Doğu Marmara	25.05.1729	Muhtemelen şimdiki Kocaeli sınırında Marmara merkezli bir deprem olduğu belirtilmekte ve 6 000 ölünün bulunduğu kaydedilmiştir. 140 cami ve 27 kulenin yıkıldığı kayıtlara geçmiştir. Bursa’da sadece imparatorluğa ait bir değirmenin yıkıldığı ve birkaç evin göçtüğü rapor kaydedilirken herhangi bir can kaybı rapor edilmemiştir.
Doğu Marmara	22.05.1766	İstanbul’da 4 000 ila 5 000 arasında can kaybı rapor edilmiştir. Bursa’da Emirsultan Camii ve Türbesi hasar görmüş ve ibadete kapatılmıştır. Emirsultan Camii, Türbesi ve Hamamı 1795 yılında tamamen yıkılmış, 1804’te Sultan III. Selim tarafından yeniden yaptırılmıştır.
Batı Marmara	05.08.1766	Bursa’da hissedildiği ve hasara neden olduğu rapor edilmiş. Hasarlara ilişkin net bir bilgi rapor edilmemiştir.
Doğu- Batı Marmara	10.07.1894	Deprem 10 Temmuz 1894 tarihinde öğleden sonra saat 12’yi 24 geçte üç kez şiddetli şekilde olmuştur. Pek çok tahribata ve can kaybına sebep olan deprem, tarihi kaynaklarda “büyük hareket-i arz” şeklinde isimlendirilmiştir. Rumi 1310 yılına rastladığından, İstanbul halkı arasında “1310 zelzelesi” adıyla anılmıştır. İl sınırları içerisinde 474 kişinin ölümüne, 482 kişinin yaralanmasına, 387 dayanıklı yapı ve 1087 ev, 299 dükkânın hasar görmesine yol açtığı belirtilmiştir.

Çizelge 2.1. Bursa’da meydana gelen tarihi depremler ve etkileri (Ambraseys ve Finkel 1995, Sezer 1997) (devam)

Bursa	28.02.1855 02.03.1855 12.04.1855	Yoğurt Hanı’nda bulunan ve depremden dolayı yıkılan kahvehanede çıkan yangının lodos tesiriyle yayılması neticesinde, 500 kadar cami, han, hamam ve evin yanı sıra 1 000’den fazla dükkânın yanıp yıkıldığı belirtilmiştir. Orhan Gazi Camii zararsız gibi görünüyorsa minaresi şerefesine kadar tamamen yıkılmış ve alt tarafı tahrip olduğu belirtilmiştir. Orhan Gazi Türbesi ile civarındaki medreseler de tamamen yıkılmıştır. Bu eserlerin bitişiğinde olan Osman Gazi Türbesi de yıkıntıdan nasibini almış ve birçok yeri tahribata uğramıştır. Ulu Camii 1855 yılındaki depremde en fazla hasar gören eserler içerisinde yer almaktadır. Nitekim caminin iki minaresi şerefesinden yıkılmış, yirmi kubbeli caminin mihrab kubbesi sırasında kapıya kadar üç kubbe çatlaklar oluşmuş ayrıca diğer kubbeler de hasara uğramıştır. Cevdet Paşa, 30 kadar ev ve 12 dükkânın yanarak harap olduğunu ve bu arada bir hayli insanın öldüğünü yazmaktadır. Bir başka eserde 300 kadar insanın öldüğü belirtilirken, Türkiye Ansiklopedisi’nde 700 kişinin öldüğü kayıt altına alınmıştır. Daha fazla kaybın olduğu ikinci depremde ölenlerin sayısı ise 1 300 olarak verilmiştir. Ermenice yazma eserde deprem ve sonrasında çıkan yangınla 3 000 kadar evin yok olduğu, harabelerin altından 2 000’den fazla insanın ölü olarak çıkarıldığı rapor edilmiştir.
-------	--	--

Şekil 2.3’den de anlaşılacağı üzere, 17 Ağustos 1999 depreminde sismik boşluk olarak tanımlanmış 29.95° D boylamındaki alanın kırıldığı, Marmara Bölgesi’nde deprem riski yüksek iki bölgenin olduğu, birinci bölgede Batı Marmara’da Mürefte - Şarköy - Güzelköy - Tekirdağ Açıkları - Marmara Adası arası uzanan yaklaşık Mw=7.00 büyüklüğünde bir deprem üreteceği, Bursa İli’ni de kapsayan ve ilgilendiren ikinci bölgede İznik Gölü’nün güneyinden geçen Gemlik Körfezi’nden Marmara Denizi’ne uzanan fay paçasının yaklaşık Mw=6.00 büyüklüğünde bir deprem meydana getireceği öngörülmekte ve sismolojik veriler ışığında bu iki alanın da sismolojik boşluk olarak adlandırılan riskli bölge oluşturduğu gözlenmiştir (Kalafat 2011).



Şekil 2.3. Marmara Bölgesi'nde 1999 depremleri ile kırılan alan ve riskli alanlar (Kalafat ve ark. 2009)

“Doğu Marmara Denizi altında uzanan kuzey kol boyunca fay segmentleri, Osmaneli ve Bandırma arasında Orta Kol boyunca uzanan fay segmentleri ve Geyve ve Bursa arasında, Güney Kol boyunca uzanan fay segmentlerinin sırasıyla 245, 535 ve 715 yıldır kırılmadığı belirlenmiştir. Bu fay segmentleri, özellikle de Doğu Marmara Denizi altındakiler, fay kayma hızları, tarihsel depremsellik modeli ve çalışmada belirlenen en düşük anomalileri bağlı olarak 21. yüzyılda bölge içinde yıkıcı deprem kırılmalarını içerecek en olası adaylar olarak düşünülmektedir” (Utkucu ve ark. 2011). Bu kırılmaların büyük enerji boşalmalarına sebep olacağı ve uzun yıllardır kırılmadığından da çok yakın bir tarihte de olası bir Marmara depremi araştırmacılar tarafından sürekli dile getirilmekte ve deprem öncesi tedbirlerin alınması için birçok uyarılar yapılmaktadır.

Tüm veriler ışığı altında, Bursa için yaklaşan deprem tehlikesi göz önüne alındığında, yapı stoğu bakımından mühendislik hizmeti almadan denetimsiz ve kalitesiz üretilmiş binaların bulunduğu bölgelerin kentsel dönüşüme tabi tutularak bir an evvel

dönüştürülmesi, günümüz teknolojisinde kaliteli ve denetim altında üretilmiş binaları barındıran alanların oluşturulması büyük önem arz etmektedir.

2.3. Geçmişten Günümüze İlgili Yönetmelikler

Ülkemizde meydana gelen depremler sonrasında bina yapım yönetmelikleri ve deprem yönetmelikleri günün şartları ve teknolojik gelişmeleri ihtiva edip etmemesine bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Bina yapımı için yayımlanan yönetmelikler içerisinde betonarme taşıyıcı sistemli binaların yapım ilkeleri ve malzeme standartları açısından özellikle Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (1975)'te ve sonraki yıllarda söz konusu yönetmeliklerin daha da detaylandırıldığı ortaya çıkmaktadır. Bu bölümde, 1975 yılı ve sonrasındaki yönetmeliklerdeki betonarme binalarda olması gerekli malzeme özelliklerine bakılıp, yönetmeliklerdeki koşulların karşılaştırması yapılmıştır.

Ülkemizde 9 adet deprem yönetmeliği yürürlüğe girmiştir ve bunlar tarihsel olarak sıralandığında;

- Zelzele Mıntıklarında Yapılacak İnşaata Ait İtalyan Yapı Talimatnamesi-1940
- Zelzele Mıntıkları Muvakkat Yapı Talimatnamesi-1944
- Türkiye Yersarsıntısı Bölgeleri Yapı Yönetmeliği-1949
- Yersarsıntısı Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik-1953
- Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (ABYYHY)-1962
- Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (ABYYHY)-1968
- Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (ABYYHY)-1975
- Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (ABYYHY)-1998
- Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (DBYBHY)-2007 yılı,

olduğu görülmektedir (<https://slideplayer.biz.tr/slide/2634127/>, 2019). Ayrıca 18.03.2018 tarihli ve 30364 sayılı mükerrer Resmi Gazete'de yayımlanan 01.01.2019 tarihinde Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği yürürlüğe girmiş olup, 2007 yılından beri yürürlükte olan Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik yürürlükten kaldırılmıştır.

Ülkemizde meydana gelen depremler sonrasında deprem yönetmelikleri elde edilen bulgular ışığında revize edilmeye çalışılmış olmasına rağmen deprem sonrasında mevcut binalarda hasarların meydana gelmesi mevcut binaların yapımında yönetmeliklerde belirtilen hususların dikkate alınmadığının göstergesi olabileceği gibi uygulamalarda eksikliklerin olduğuna da işaret etmektedir (Erdil 2017). Depremde yaşanan önemli kayıplar neticesi dünya genelinde yönetmeliklerin 1990'lı yılların başında revize edildiği düşünüldüğünde ülkemizde de betonarme binalar için 1998 yılını önemli bir milat olarak ifade etmek mümkündür. 1998 yılında yürürlüğe giren Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmeliğin, 2007 yılında Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik olarak güncellendiğini, 1998 yılı öncesi projelendirilen ve inşa edilen binaların o gün için uygulanan standartların çok gerisinde kaldığını söylenebilir. 2019 yılına gelindiğinde ise bu durum çok daha detaylı bir şekilde revize edilmiş ve geliştirilmiş standartlar sayesinde daha da ileri boyutlara taşınmıştır.

1953, 1961, 1968, 1975 ve 1998 yıllarına ait deprem yönetmeliklerindeki değişikliklerin karşılaştırılması Çizelge 2.2'de yapılmıştır.

Çizelge 2.2. Geçmişten günümüze deprem yönetmelikleri karşılaştırılması (Çorbacıoğlu 1996)

	1953	1961	1968	1975	1998
En büyük yatay yük katsayısı C	0.04	0.06	0.06	0.1	0.125-0.260
Emniyet gerilmelerinin deprem durumunda arttırılması oranı (%)	50	50	50	33	33
Yapı önem katsayısı	Yok	Yok	1.5	1.5	Değişken 1.2-1.5
Deprem yükünün yapı elemanlarına dağıtım kuralı	Kolonlara eksenel yükün c katı kadar bir yük		Yatay yük katlara 1. moda göre elemanlar rijitliklerine göre		
Minimum etriye çapı	Ø6	Ø6	Ø6	Ø8	Ø8
Kolon-kiriş uçlarında etriye sıklaştırması	Yok	Yok	Var	Var	Var
Minimum kolon donatı yüzdesi (%)	0.8	0.8	0.8	1	1
En küçük kiriş boyutu (cm×cm)	Yok	Yok	15×30	20×30	25×30
Düğüm noktasında kolonların toplam moment taşıma gücü kirişlerden fazla olacak	Yok	Yok	Yok	Var	0.2 katı fazla var
Kiriş mesneti alt donatısı en az miktarı	Yok	Yok	Yok	Var	Var
Asmolen döşemeli yapılarda perde duvar uzunluğu	Yok	Yok	Yok	Var	Yok
En büyük kiriş genişliği sınırlaması	Yok	Yok	Yok	Var	Var

Çizelge 2.2'ye göre, 1975 yılındaki deprem yönetmeliğinde ilk defa yapı dinamik katsayısı yani spektrum katsayısı hesaplarda kullanılmaya başlanmıştır. Deprem bölge katsayısı 1. derece deprem bölgesi için 0,06'dan 0,10'a yükseltilmiştir. Birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde minimum etriye çapı Ø8 olacağı, sıklaştırma zorunluluğu, en küçük kiriş boyutu 15×30'dan 20×30'a ve minimum kolon donatı yüzdesi 0.8'den 1'e çıkarılmıştır (Çorbacıoğlu 1996).

Riskli yapı tespiti yapılan veriler içerisinde incelenen betonarme binaların tümü için bina önem katsayısı 1 olan yapılar olduğundan yönetmelikler değerlendirilirken bu durum dikkate alınarak ve söz konusu yönetmeliklerde betonarme binalardaki malzeme özelliklerinin beton ve donatı açısından irdelenmesi yapılırsa:

1975 yılı Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmeliğe (ABYYHY) göre; bina önem katsayısı 1'den büyük olan tüm betonarme yapılarda; 1. ve 2. deprem bölgelerinde B 225 (C18)'den düşük nitelikte beton kullanılmayacağı, tüm deprem bölgelerinde vibratörsüz ve betoniyersiz beton yapılamayacağı açıklanmış iken bina önem katsayısı 1 olan binalar için ise beton dayanımı hakkında herhangi bir sınırlama yapılmamıştır (Anonim 1975).

Kolonların en küçük boyutunun minimum 25 cm olması gerektiği, boyuna donatı oranının en az 0,01 (%1) olacağı, boyuna donatı için BÇ.III'den daha yüksek nitelikte çelik kullanılmayacağı, etriye için; sarılma bölgesinde 8 mm'den küçük çaplı olamayacağı ve enine donatı aralığı 10 cm'den fazla ve 5 cm'den az olamayacağı belirtilmiştir (Anonim 1975).

1998 yılı Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmeliğe (ABYYHY) göre; deprem bölgelerinde yapılacak tüm betonarme binalarda C16 (BS 16)'dan daha düşük dayanımlı beton kullanılmayacağı, 1. ve 2. derece deprem bölgelerinde taşıyıcı sistemi sadece süneklik düzeyi yüksek çerçevelerden oluşan binalar ile, bina önem katsayısı $I=1,4$ ve $I=1,5$ olan binalarda C20 (BS 20) veya daha yüksek dayanımlı beton kullanılması zorunlu olduğu ve tüm deprem bölgelerinde beton kalite denetimi olmaksızın beton üretimi ve vibratörsüz beton yerleştirmesinin yapılamayacağı belirtilmiştir (Anonim 1998).

Taşıyıcı sistem elemanlarında S420'den daha yüksek dayanımlı donatı çeliği kullanılmayacağı, dikdörtgen kesitli kolonların en az donatısının $4\text{Ø}16$ veya $6\text{Ø}14$ olması gerektiği, kolonun en küçük boyutunun 250 mm'den ve en kesit alanı 75000 mm^2 'den daha az olamayacağı, kolonlarda boyuna donatı brüt alanı kesitin %1'inden az, %4'ünden fazla olamayacağı açıklanmıştır (Anonim 1998).

Enine donatı koşulları için; kolonların sarılma bölgelerinde $\text{Ø}8$ 'den küçük çaplı enine donatı kullanılmayacağı, kolon boyunca etriye aralıkları, enkesit boyutunun $1/3$ 'ünden ve 100 mm'den daha fazla, 50 mm'den daha az olamayacağı belirtilirken, kolon orta bölgelerinde de $\text{Ø}8$ 'den küçük çaplı enine donatı kullanılmayacağı ve kolon boyunca

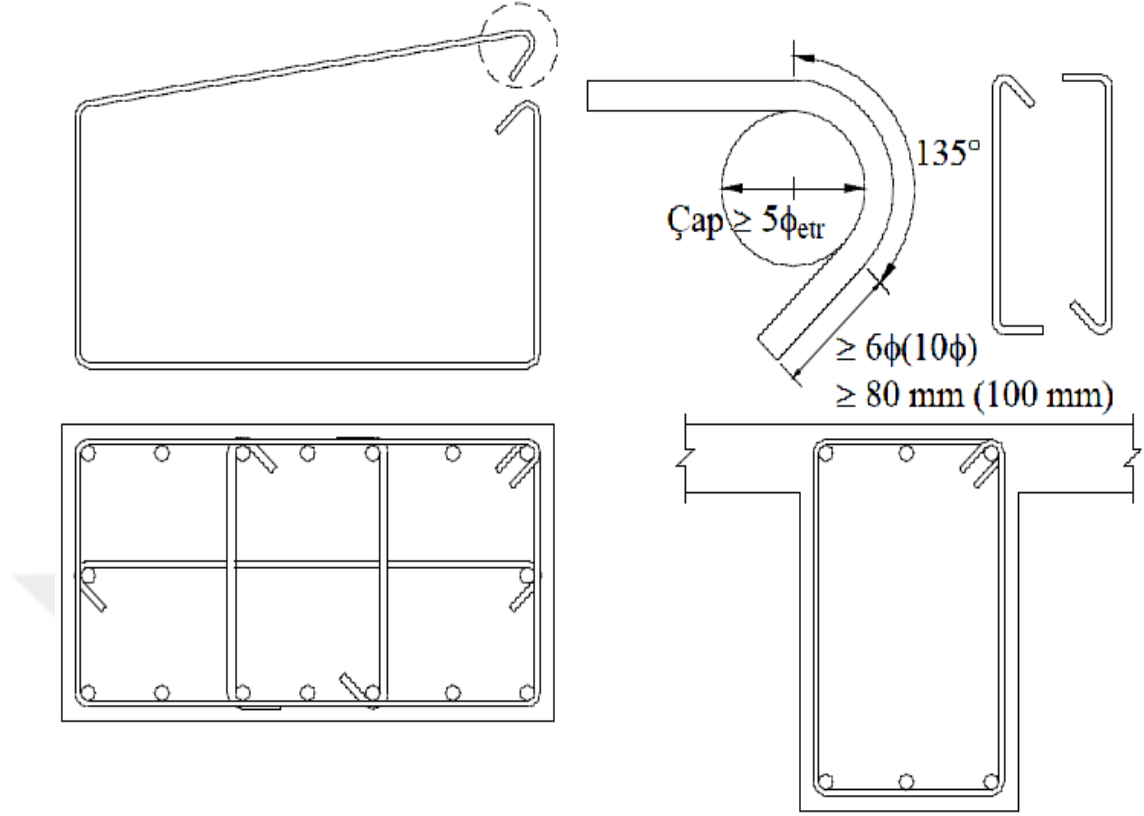
etriye aralıkları, en küçük en kesit boyutunun yarısından ve 200 mm'den daha fazla olmayacağı belirtilmiştir (Anonim 1998).

2007 yılı Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmeliğe (DBYBHY) göre; deprem bölgelerinde yapılacak tüm betonarme binalarda C20'den daha düşük dayanımlı beton kullanılmayacağı, bakımı yapılmış ve vibratörle yerleştirilmiş beton kullanılmasının zorunlu olduğu ancak kendiliğinden yerleşen beton kullanıldığı durumlarda ise vibratörle yerleştirme zorunluluğunun olmadığı açıklanmıştır (Anonim 2007).

Etriye ve çiroz donatısı ile döşeme donatısı dışında nervürsüz ve taşıyıcı sistem elemanlarında S420'den daha yüksek dayanımda donatı çeliği kullanılmayacağı ifade edilirken, dikdörtgen kesitli kolonların en az donatısının 4Ø16 veya 6Ø14 olması gerektiği, kolonun en küçük boyutunun 250 mm'den ve en kesit alanı 75000 mm²'den daha az olamayacağı, kolonlarda boyuna donatı brüt alanı kesitin %1'inden az, %4'ünden fazla olamayacağı açıklanmıştır (Anonim 2007).

Enine donatı koşulları için; kolonların sarılma bölgelerinde Ø8'den küçük çaplı enine donatı kullanılmayacağı, kolon boyunca etriye aralıkları, kolonun en küçük enkesit boyutunun 1/3'ünden ve 100 mm'den daha fazla, 50 mm'den daha az olamayacağı belirtilirken, kolon orta bölgelerinde de Ø8'den küçük çaplı enine donatı kullanılmayacağı ve kolon boyunca etriye aralıkları, kolonun en küçük en kesit boyutunun yarısından ve 200 mm'den daha fazla olamayacağı belirtilmiştir (Anonim 2007).

Özel deprem etriyelerinin her iki ucunda mutlaka 135 derece kıvrımlı kancalar bulunması gerektiği ve söz konusu etriyeler boyuna donatıyı dıştan kavrayarak kancaları aynı boyuna donatı etrafında kapanacağı, ayrıca etriyeler ile çirozların beton dökülürken oynamayacak bir biçimde sıkıca bağlanması gerektiği açıklanmıştır (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Özel deprem etriye ve çirozlarının sağlaması gereken koşullar (Anonim 2007)

2.4. Dünyada ve Ülkemizde Kentsel Dönüşüm

2.4.1. Dünyada kentsel dönüşüm

Sanayi Devrimi ile birlikte 19. yüzyılın başlarında kentlerin sosyal, ekonomik ve kültürel dönüşümleri üzerinde büyük bir etki oluşmuştur. 20. yüzyılda ise bu dönüşüm daha farklı bir boyut ve şekil ile karşımıza çıkmıştır. İkinci Dünya Savaşı sonrasında bozulan ekonomi, sosyal sorunlar, çöküntü haline dönüşen şehirler nedeniyle kentsel dönüşüm kavramının ortaya çıktığı bir dönem haline gelmiştir. Serbest ve esnek sermaye hareketleri ile gündeme gelen küreselleşme ve yerelleşme gibi kavramlar kent dinamikleri ve kent mekânları üzerinde önemli bir etki oluşturmuştur. Kentleşmenin önemli bir parçası olan kentsel dönüşüm dünya pazarında rekabete dönüşmesi ve dünya üzerinde yeni uydu kentler, küresel kentler gibi yeni kavramların oluşmasına neden olmuştur (Özden 2006).

İkinci Dünya Savaşı sonrasında Avrupa kentlerinde meydana gelen büyük yıkımlar kentlerin yeniden inşa edilme sürecini gündeme getirmiş, 1940'lı ve 1950'li yılların

kentsel politikalarını, yeni kentsel kavramların kullanımını, geçmişteki fiziksel sorunların ortadan kaldırılmasına yönelik kentlerin yeniden yapılandırılmasını, merkezi yönetim öncülüğünde kentlerin yeniden inşa ve yapılandırma politikalarının ortaya çıkmasını sağlamıştır. Örneğin; ABD’de 1949’da kabul edilen Konut Yasası sosyal konut politikasının gelişmesini ve kentsel yenilemenin kurumsal hale gelmesini sağlamıştır (LeGates ve Stout 1998). Bu dönemde merkezi yönetim yerel yönetimlere kentsel gelişim planlarını hazırlama olanaklarını sağlayacak ilke ve standartlarda rehberlik etmiştir. Yeni planlar oluşturularak, kent içi mekânlarda, çöküntü mahallelerin temizlenmesine ve büyük yıkımların yapılmasına öncelik verilmiş, bu alanlarda yüksek katlı konutlar inşa edilmiş, kent merkezi ise ticaret ve finans merkezleri ile dükkân ve ofis türü ticari fonksiyonlara sahip yapılara dönüştürülmesi sağlanmıştır (Oc ve Tiesdell 1997).

Kent planlarının önem kazanması sonucu kentsel dönüşüm alanında ABD, İngiltere, Fransa, Almanya ve Hollanda gibi ülkelerde bilinçli çalışmaların yapılmasını sağlamış, Almanya II. Dünya Savaşı’nın ve Hitlerin izini silmek için, İngiltere Sanayi Devrimi’nin etkisi nedeniyle oluşan işçi kentlerini daha yaşanabilir hale getirmek için, Fransa ülkesindeki isyanların önüne geçmek ve kontrol altına almak için kentsel dönüşüm projeleri oluşturmuşlardır (Seydioğulları 2016).

Avrupa’da uydu kentlerin ortaya çıkması ile kentte yaşayan nüfusun bir bölümü buralara yerleşmiş, kent merkezinde boşalan konut alanları ise daha düşük gelir grupları tarafından kullanılmış, daha sonra kent merkezlerini canlandırma çabaları ortaya çıkmıştır. 1970’lerde sanayi ve merkez fonksiyonları kent merkezlerinden uzaklaşmış, yeni ve büyük kent merkezlerinin oluşumu hız kazanmıştır (Uzun 2006).

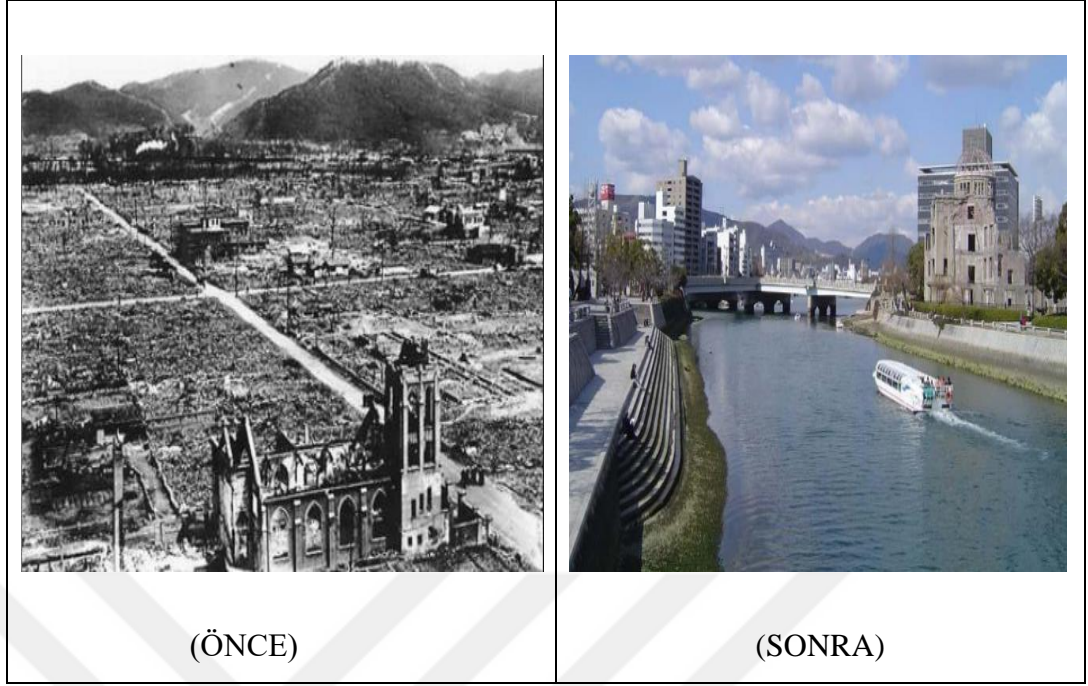
Batı ülkelerindeki kentsel dönüşüm projeleri üzerine Akkar (2006) tarafından yapılan çalışmada, 1980’lere gelindiğinde öncü projelerin yeni imajlar oluşturduğu, buldukları kentlerin pazarlanmasında sıklıkla kullanıldığı, mekânın fiziksel değişimine ve ekonomik boyutuna vurgu yapıldığı, 1990’lı yıllarda ise kentsel dönüşüm süreçlerinde yerel yönetimlerin aktif rol oynadığı, mekânın fiziksel boyutunun yanı sıra ekonomik, toplumsal ve çevresel boyutlarına, kentsel dönüşümün yasal, kurumsal, izleme ve değerlendirme süreçlerini bir bütün halde ele alan bir yaklaşım ile kentsel

canlandırma projelerinin ön planda tutulduğu tespit edilmiştir. Projelerde müzakereci yöntemlerle özel ve kamu sektörünün, gönüllü kuruluşların desteği ve katılımı ile gerçekleştirilmeye çalışılması kentsel dönüşüm politikalarında sürekliliğin temin edilmesi hedeflendiği belirtilmiştir.

Axenov ve ark. (2006) tarafından bildirildiğine göre, ekonomik merkezler ve bölgesel kalkınmanın taşıyıcıları olarak şehirlerin gösterilebileceği, toplumun değişen taleplerine en hızlı uyum sağlamak için değişimin şehirlerde gerçekleştiği, değişen ekonomik koşullar altında asgari olanak ve fonksiyonları açısından merkez ve çevre arasındaki ilişkide dönüşüm geçirdiği, yirminci yüzyılın ikinci yarısında öncelikle ticari amaçlı yeni yerel modellerin ortaya çıktığı, üretimin etkisi ile de konut kompleksleri belirli bir mekânsal süreç izlediği gözlenmiştir.

Bu bağlamda çeşitli ülkelerde uygulanmış örnek kentsel dönüşüm çalışmaları incelendiğinde;

Japonya - Danbara Kenti Kentsel Dönüşüm Projesi'nde 1945 yılında Hiroşima'ya ilk atom bombasının atıldığı bölgede 13 kilometrekarelik bir alanın tamamen yerle bir olması nedeniyle, yıkım bölgesinin yeniden yapılandırılması gerekliliği üzerine Danbara yeniden gelişim projesi oluşturulmuştur. Bölgeye sadece fiziksel ve çevresel gelişim değil, endüstriyel ve kültürel gelişim sağlamak amacıyla daha yaşanabilir ve çalışılabilir bir hale getirmek amaçlanmıştır. Projeye 1983 yılında başlanılmış, kamu, özel sektör ve yerel halk işbirliği ile gerçekleştirilmiş olup, binalar genellikle ana yol hattı üzerinde 7 ile 10 katlı, ticari amaçlı ve yerleşim yeri olarak kullanılmıştır. Projenin toplam maliyeti yaklaşık 284 milyon dolar olup, maliyetin %38'ini yerel yönetimler, %57'si Hiroşima halkından ve %5'i de özel kaynaklardan sağlanmıştır. Danbara bölgesine gençler ve yetişkinler için dinlenme mekânları, 5 park alanı, 2 yeşil alan ve 13 oyun parkı yapılmıştır. Proje kapsamında 4 761 metre ana yol, 10 457 metre ikinci derece yol inşaatı uygulanmıştır. Projenin yürütülmesi sırasında 21 örgüt kurulmuş, 12 adedi yapılan planlarda halk adına etkin rol üstlendiği tespit edilmiş olup, kentsel dönüşüm öncesi ve sonrasına ait görüntü Şekil 2.5'te verilmiştir (Şişman ve Kibaroglu 2009).



Şekil 2.5. Danbara kenti dönüşüm öncesi ve sonrası (Acar 2014)

Almanya – Postdam Meydanı Kentsel Dönüşüm Projesi’nde Berlin’de bulunan Postdam Meydanı 2. Dünya Savaşı sonrasında doğu ve batı Almanya’nın sınırında kalarak ikiye bölündükten sonra kaybettiği değeri kazanabilmesi için kentsel dönüşüm uygulamasına tabii tutulmuştur. Dönüşüm projesinde özel sektörün de katılımını sağlamak amacıyla Benz ve Sony gibi büyük şirketlere satılmıştır. Proje oluşturulmadan önce kentsel tasarım yarışması açılmış, alışveriş birimleri, kültürel yapılar, küçük işyerleri, konut alanları ve büro alanları oluşturularak anakent merkezi oluşturulması hedeflenmiştir. Proje kapsamında kamu arsaları özel sektöre devredilerek özel sektör yönetimli liderlik şeklindeki model ile dünyaca ünlü şirketler projenin finansman kaynağını oluşturmuştur. Postdam Meydanı projesi ile 3500 kişilik sinema salonu, mağaza, restoran, tiyatro, kafe ve otel gibi ekonomik faaliyetlerin de yer aldığı ve üst ve orta sınıf kesime hitap edebilecek konut alanları da oluşturularak fonksiyon kazandırılmaya çalışılmıştır (Şişman ve Kibaroğlu 2009).

Lübnan – Beyrut Kentsel Yenileme Projesi’nde 1991 yılında sonlanan Lübnan İç Savaşı ile savaşın kötü etkilerinin sonlandırılması, tarihi kent merkezlerinin yeniden canlandırılması hedeflenmiştir. Bu bağlamda Beyrut kent merkezini canlandırmak adına tüm hak sahipleri ile yatırımcılar ortaklığında Solidere anonim şirketi kurulmuştur.

Bölgedeki kamusal alanların yarısı mülkiyet sahipleri ve diğer yarısı da yatırımcılar olmak üzere dağıtım planı oluşturulacak bir proje öngörülmüştür. Proje kapsamında Beyrut'ta 191 hektar alan üzerinde yaklaşık 5 milyon metrekare inşaat alanı iki fazda çözümlenmek istenmiş, 1994 ile 2004 yılları arasında birinci faz tamamlanmış olup, ikinci faz ise 2030 yılına kadar süreceği düşünülmektedir. Beyrut'un savaş sonrası sadece fiziki özelliklerini değil aynı zamanda kentin sosyal dokusunun da bütünleştirilmesi amacıyla, kentin doğu ve batı arasının birbirine bağlanarak, merkezde ticaretin yanı sıra sosyal ve kültürel aktivitelerle kentin iki yakasında yaşayanların bu merkezde bir araya gelmesi hedeflenmiştir. Lübnan hükümeti tarafından kurulan şirket Avrupa, Kuzey Amerika ve Körfez ülkelerinden de bireysel yatırımcıların fonlarıyla projenin sürdürülmesi planlanmıştır. Meydana gelen fiziksel değişimi gösteren resimler Şekil 2.6'da sunulmuştur (Çevik 2016).



Şekil 2.6. Solidere kentsel dönüşüm öncesi ve sonrası (Horne 2005, Çevik 2016)

Brezilya - Rio de Janeiro Gecekondu Sağlıklaştırma Projesi'nde Rio kentinde fazla iç göçün oluşması ve kentin üçte birinin şehrin en değerli ve merkezi gecekondu bölgelerinde yamaçlarda yaşaması Şekil 2.7'den de anlaşılacağı üzere çevrede oluşan görüntü ve çevre kirliliğinin yanı sıra olumsuz yaşam şartları ile sosyal ve kültürel dönüşüm ihtiyacı ortaya çıkmıştır. 2014 Dünya Kupası, 2016 Yaz Olimpiyatları ve Brezilya'nın gelişen ekonomisiyle birlikte, çöküntü haline gelmiş kent merkezinde

konut alanlarının iyileştirilmesi, iş ve eğitim olanaklarının artırılması ile bölgedeki toplum refahının artırılması hedeflenmiştir. Projenin 180 milyon dolarlık kısmı İnter American Bankası tarafından, 120 milyon dolarlık kısmı ise yerel yönetimler tarafından finanse edilmiştir. Projenin 3 etapta tamamlanacağı ve 1 milyon kişinin yaşadığı alanın iyileştirilmesi hedeflenmiştir (Çevik 2016).



Şekil 2.7. Rio de Janerio kentsel dönüşüm öncesi ve sonrası (Çevik 2016)

İsveç - Hammarby Kentsel Dönüşüm Uygulaması'nda toplumsal kalkınma, yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı ile çevrenin korunması, ekonomik kalkınma gibi sürdürülebilir gelişme ile yaşama katma değer yaratılması hedeflenmiştir. İsveç'in başkenti Stockholm'da, Hammarby Sjöstad'ın iskele ve limanlarının bulunduğu eski endüstri bölgesinde 2018 yılına kadar 11.000 apartman, 25.000 kişi ve 10.000 iş yeri yapılması planlanmıştır. Hammarby Master Planı'nda bütüncül bir planlama yaklaşımı izlenmiş, ilçe merkezindeki bölgesel merkezi ısıtma sistemi ile karbonmonoksit salınım miktarının minimum seviyeye çekilmeye çalışılmıştır. Dönüşüm projesinde arazinin verimli bir şekilde kullanılması, sera gazı salınımının ülke ortalamasının yarısına düşürülmesi, iklim değişikliği etkisinin azaltılması ve çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması ile ekolojik anlayış ile planlanmıştır. Projede kullanılan otomatik yer altı atık toplama sistemi, yüzey akış sularının toplanması ve filtrelenmesi, bölgesel merkezi

ısıtma sistemleri, güneş enerjisi sistemleri, biyogaz üretimi ve daha az su tüketimi gibi uygulamalar ile çevrenin korunmasına katkı sağlayıcı dönüşüm gerçekleştirilmeye çalışılmıştır (Yedekci Arslan 2014).

2.4.2. Ülkemizde kentsel dönüşüm

Kentsel dönüşüm kavramı için uygulama biçimlerinde çeşitli isimlendirmeler olması ve dünyada bu kavram için ortak bir terim kullanılmamasından dolayı içerisinde yenileme (renewal), koruma (conservation), sağlıklılaştırma (rehabilitation), düzenleme (improvement), yeniden canlandırma (revitalization), yeniden geliştirme (redevelopment), temizleme (clearance), tazeleme-parlatma (refurbishment) ve boşlukları doldurarak geliştirme (infill development) gibi dokuz farklı uygulama biçimine sahiptir (Şişman ve Kibaroğlu 2009).

Kentsel dönüşüm, kentsel bozulmaların yaşandığı, ekonomik etkinliğin yitirildiği, toplumsal işlevselliğin kazandırılması amaçlanan, çevre kalitesinin ve çevresel dengenin yeniden canlandırılması hedeflenen alanlarda uygulanan eylemlerin bütünü olarak ifade edilmektedir. Kentsel alanlar karmaşık ve dinamik sistemlerden oluşmakta olup, fiziki, sosyal, çevresel ve ekonomik etkiler ile birçok süreci içerisinde barındırmaktadır. Kentsel dönüşüm süreci de pek çok etki kaynağı arasındaki karşılıklı etkileşimin bir sonucu olarak belirli zamanda meydana gelen kentsel çöküntüye karşı ortaya konan bir fırsat ve zorluklara karşı bir cevap olarak tanımlanabilir (Roberts 2000).

Günümüzde, kentsel yenileme yoksulluk yuvalarının temizlenmesi, sosyal ve ekonomik farklılıkların giderilmesi, planlı ve yeni yerleşim bölgeleri canlandırma yaparak yeniden geliştirme gibi amaçlar doğrultusunda yapılmaktadır. Kentsel dönüşüm kavramı sadece eskiyen binaları yıkmak olmadığı gibi canlandırma, iyileştirme, yeniden imar etme, bölgeyi üzerindeki yapılar ile birlikte fiziksel unsurlarını sosyal, ekonomik vb. tüm yönleriyle ele alarak toplumsal değerlerine ulaştırmak hedefi ile yürütülmelidir (Keleş 2016).

Ülke coğrafyamızda geçmişte büyük devletlerin yaşam alanlarının bulunması, Osmanlı İmparatorluğu'na başkentlik yapmış şehirleri, tarihi ve değişik kültürleri barındıran yapılara sahip olması gibi nedenlerle geçmiş yapı durumu ile gelecekteki yapılaşmanın

planlaması arasındaki entegrasyonu sağlayacak kentsel dönüşüm çalışmaları oldukça önem arz etmektedir. Şehirlerimizde geçmiş ile geleceğin uyumunu sağlamak oldukça zor olmakla beraber Bursa İli'nde de bu tarihi dokuyu koruyarak kentsel dönüşümü gerçekleştirmek oldukça meşakketli bir süreç alacağı aşikârdır.

Ülkemizde 1950'li yıllardan sonra kentlere göçün yoğunlaşması ile hızlı şehirleşme süreci yaşandığı bilinmektedir. 1950 yılında şehirlerde yaşayan nüfus oranı %25 iken, 1980 yılında %44'e, 2012 yılında %77'ye çıkmış olması bunun bariz örneğidir. Dünya üzerinde şehirlerde yaşayan nüfus oranı 2016 yılı itibari ile %54'lerde iken ülkemizde ise bu oran 2016 yılında %88'lere çıktığı gözlenmiştir. 2016 yılında yayımlanan 6360 sayılı Bütünşehir Yasası ile köyler mahalle statüsü kazanmış ve Büyükşehir Belediye sayımız 30'a yükselmiştir. 2050 yılında dünya nüfusunun üçte ikisinin ülkemiz nüfusunun ise %95'inin şehirlerde yaşayacağı öngörülmektedir (Anonim 2017).

Batıda gerçekleşen Sanayi Devrimi ile 1950'li yıllardan sonra kentlerin sanayileşmesi, tarımdaki modernizasyon, köyden kente göç gibi nedenler ile kentlerin çeperlerinde büyüyen gecekondulaşma, sanayi bölgelerinin çevresinde barınma ihtiyacına binaen imar programları dışında gelişen kent parçaları meydana gelmiştir (Yıldırım 2006).

1966 yılında yayımlanan 755 sayılı Gecekondu Kanunu ile gecekonduların kentleşmede oluşturduğu sorunlara çözüm aranmış, 1963'te çıkarılan 327 sayılı ve 1983'te çıkarılan 2805 sayılı imar affi niteliğindeki kanunlar ile gecekondulaşma süreci devam etmiştir. 1984 yılında çıkarılan 2981 sayılı "İmar ve Gecekondu Mevzuatına Aykırı Yapılarda Uygulanacak Bazı İşlemler, 6785 sayılı İmar Kanununun Bir Maddesinin Değiştirilmesi Hakkında Kanun" ve 1988 yılında yayımlanan 3414 sayılı Kanun ile ıslah imar planı yapma olanağı ve kentsel dönüşüm uygulamaları ortaya çıkmıştır (Kılıç 2014).

1980'li yıllara kadar kentleşme hızlı bir şekilde kent merkezlerine doğru artar iken oluşan gecekondulaşma çöküntü bölgeleri tabirini ortaya çıkarmış ve çarpık kentleşme, düzensiz yapılaşma, tarihi ve kültürel alanların yok edilmesi gibi nedenler ile bu bölgelerin dönüşümü kavramı gündeme gelmiştir. Özellikle 1999 Marmara Depremi'nden sonra can güvenliği riski taşıyan yapılaşma alanlarına karşı dönüşüm projeleri önem kazanmış ve uygulanmaya başlanmıştır.

2014 yılında yayımlanan 5104 sayılı Kuzey Ankara Giriş Kentsel Dönüşüm Projesi Kanunu, 5162 sayılı Toplu Konut Kanunu'nda ve Genel Kadro ve Usulü Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin Eki Cetvellerin Toplu Konut İdaresi Başkanlığı'na Ait Bölümünde Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun, 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu ve 2005 yılında yayımlanan 5302 sayılı İl Özel İdaresi Kanunu, 5393 sayılı Belediye Kanunu ve 5366 Yıpranan Tarihi ve Kültürel Taşınmaz Varlıkların Korunması ve Yaşatılarak Kullanılması Hakkında Kanun ile kamu kurumları ve yerel idareler olan belediyelere kentin eskiyen kısımlarını yeniden inşa etmek, konut, ticaret ve sanayi alanları üretmek, teknoloji parkları ve sosyal donatı alanları oluşturmak, deprem riskine karşı tedbirler almak ve kentin kültürel ve tarihi dokusunu da koruyacak kentsel dönüşüm ve gelişim projelerini uygulamak üzere geniş yetkiler tanımlanmıştır (Seydioğulları 2016).

Ülkemizin gecekodu bölgelerinin mülkiyet sorunlarının çözümünde, gecekodu yapılarının yerini apartman tipi konutlara bırakması ve bu alanların özel sektör eliyle dönüştürülerek yasal statü kazanma durumları oluşmuştur (Şenyapılı 1998). Çöküntü haline gelmiş gecekodu bölgelerinin yıkılarak kentsel sağlıklılaştırma, risk altında bulunan binaların parsel bazlı olarak yık yeniden yap modeli ile kentsel yenileme ve sit alanları ve koruma bölgelerinde bulunan bölgelerin de kentsel yapılandırma ile dönüşüm çalışmaları yürütölmeye çalışılmıştır.

Ataöv ve Osmay (2007) çalışmasında, 2985 sayılı Toplu Konut Kanunu ile birlikte kent çeperlerinde ve kamu arazilerinde yeni konut alanlarının oluşturulmasının sağlandığı, belediyelerin de toplu konut fonlarından yararlanmaları sağlandığı, TOKİ ve yerel yönetimler iş birliğinde yeni yerleşim birimleri, Türkiye Emlak Bankası ve özel teşebbüsler kanalıyla meslek kuruluşları veya bankaların destekleri ile de kooperatif alanlarının oluşturulduğu belirlenmiştir.

2010 yılında yayımlanan Belediye Kanununda Değişiklik Yapılmasına İlişkin Kanun (73. Madde) ile 2012 yılında yayımlanan 6360 sayılı Bütünşehir Yasası yerel yönetimlere kentsel dönüşüm alanları belirleme ve bu alanlarda kentsel dönüşüm ve gelişim projelerini uygulama yetkileri verilmiştir.

2011 yılında Van'da meydana gelen 7,2 büyüklüğündeki deprem sonrasında deprem riski taşıyan ülkemiz genelindeki tüm yapı stoğunun yeniden gözden geçirilerek herhangi bir afete maruz kalmadan önce ya güçlendirilmesi ya da yeni mevzuat çerçevesinde yenilenerek can güvenliği niteliğini barındırması yönünde çalışmalar yürütülmüş ve kentsel dönüşümde ana öncelik olarak ilk sıralamayı afet riski taşıyan bölgelerin dönüştürülmesi gerekliliği tüm yetkililer tarafından tekrar anlaşılmıştır.

Bu bağlamda, 16.05.2012 tarihinde 6306 sayılı Afet Riski Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun ve 04.08.2012 tarihli ve 28364 sayılı Resmi Gazetede 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkındaki Kanunun Uygulama Yönetmeliği yayımlanmış olup, 6306 sayılı Kanun ile "...afet riski altındaki alanlar ile bu alanlar dışındaki riskli yapıların bulunduğu arsa ve arazilerde, fen ve sanat norm ve standartlarına uygun, sağlıklı ve güvenli yaşama çevrelerini teşkil etmek üzere iyileştirme, tasfiye ve yenilemelere dair usul ve esasları belirlemek" hedeflenmiştir (Anonim 2012a).

Özellikle 2012 yılında yayımlanan 6306 sayılı Kanun ile birlikte ülkemizde kentsel dönüşüm büyük bir ivme kazanmış olup, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı öncülüğünde yerel yönetimler, Toplu Konut İdaresi Başkanlığı ve Türkiye Emlak Bankası vb. işbirlikleri ile kamu ve özel sektör birlikteliğinin niteliği arttırılmış, yeni modeller üretilerek kentsel dönüşüme hız kazandırılmış, uygulama alanları için bir takım muafiyetler, kira yardımı, imar hakkı transferi gibi finansal desteklerle ve yeni imkânlarla dönüşüm daha cazip hale getirilmiştir.

Uygulamada karşılaşılan sorunlar için yeni yasal düzenlemelerin yapılması ve katılımın daha çoğul hale getirilmesi, merkezi yönetimin koyacağı olumlu yaklaşım sonucunda dönüşüm alanlarında bulunan kesim ile uzlaşmanın sağlanması, çözüm yollarının zenginleştirilmesi, yeni alt çalışma grupları oluşturularak tüm kentsel dönüşümün ülke genelinde yayılması, fiziksel dönüşümün yanı sıra çevre insan ilişkilerini, ekonomik ve sosyal boyutunu da içinde barındırmasını ve kent, kentleşme ve planlamaya yönelik bütün sorunların çözüm yollarının gerçekleştirilmesini sağlayacağı düşünülmektedir (Anonim 2017).

Gerek dünyada gerekse ülkemizde kentsel dönüşüm ihtiyacının ortaya çıkmasına neden olan faktörler düşünüldüğünde, temel manada üç ana faktörün dönüşüm talebini ortaya çıkardığını görmek mümkündür. Bunlar sırasıyla;

1. Göç gibi nedenler ile çarpık ve denetimsiz şehirleşme sürecine bağlı olarak hızlı büyümenin getirdiği sorunların çözümü için, refah seviyesinin artması ile şehirlerimizi afetlere hazırlıklı ve daha yaşanabilir kılma ihtiyacı nedeniyle kentlerin dönüştürülmesi (bkz. Brezilya ve Türkiye örnekleri)
2. Savaş, doğal afet ve benzeri nedenlerle ile mevcut kentlerin büyük yıkımlar yaşaması sonucunda ortaya çıkan kentlerin yeniden inşası ihtiyacı, (bkz. Japonya ve Almanya örnekleri)
3. Mevcut kentlerin daha iyi ve sağlıklı yaşam koşulları taşımaları maksadıyla yenilenmesi veyahut planlanması (bkz. İsveç örneği)

Tüm bu gerekçeler değerlendirildiğinde elbette ki en zaruri görüneni geleceğe dönük can ve mal kayıplarını önleme, daha yaşanabilir bir kent oluşturma maksadıyla gerçekleştirilmeye çalışılan dönüşüm tipidir. Mülkiyet hakkı, alışkanlıklar ve benzeri birçok sosyal parametre nedeniyle gerek sosyolojik gerekse de ekonomik açıdan gerçekleştirilmesi en güç olanda yine bu dönüşüm şeklidir. Ancak yukarıda ifade edilmeye çalışılan ve 50 yılı aşkın bir zaman diliminde son on yılda hız verilen yasal düzenlemeler ile yapılmaya çalışılan dönüşüm iyi niyetle önemli adımlar atılarak ülkemizde de belirli bir seviyeye getirilmiştir. Ülkemizde kentsel dönüşüm uygulamalarıyla; yüksek yoğunlukta kaçak binaların bulunduğu alanlar, olası deprem vb. afetler neticesinde yıkılma riski yüksek, mühendislik hizmeti almadan yapılmış binaların bulunduğu alanlar, şehir merkezlerinde gecekondulaşma nedeniyle çöküntü haline gelen ve ekonomik ömrünü tamamlamış alanların bulunduğu bölgeler kentsel dönüşüme tabii tutularak günümüz şartlarına uygun, daha kaliteli, yaşanılabilir ve sürdürülebilir yeni yerleşim alanlarına dönüştürülmesi hedeflenmiş ve bazı bölgelerde de başarılı uygulamalar yapılmıştır.

Bu bağlamda, kentsel dönüşüm ve gelişim projeleri yaşanabilir sağlıklı kentlerin oluşturulması ana hedefiyle birlikte; kaçak veya ruhsatsız yapılaşmış alanların dönüştürülmesi, doğal afetlerle doğrudan etkilenecek riskli konut veya ticari alanların

dönüştürülmesi, kent içerisinde niteliksiz, sağlıksız ve standartların dışında kalan alanların dönüştürülmesi, işlevini yitirmiş tarihi mekânların ve koruma alanlarının dönüştürülmesi konularını kapsamaktadır (Çağla ve İnam 2009).

2.5. Riskli Alan ve Riskli Yapı

6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun ve 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği'nde riskli yapı, riskli alan ve rezerv alan tanımlamaları ile bunların nasıl belirleneceğine ilişkin usul ve esasları açıklanmış olup, 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği EK-2'de verilen Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslarda (RYTEİE) riskli yapıların tespitinde kullanılacak kriterler, Binaların Bölgesel Deprem Risk Dağılımını Belirlemek İçin Kullanılabilecek Yöntemler EK-A'da ise belirli alanlarda önceliklerin ve riskli olabilecek yapıların bölgesel dağılımının belirlenmesinde kullanılacak yöntemler detaylarıyla ifade edilmiştir.

Bu bölümde, 6306 sayılı Kanun kapsamında riskli alan belirlemede izlenmesi gereken yol ve riskli yapı tespitinin nasıl yapıldığına ilişkin detaylı bilgiler verilmiştir.

2.5.1. Riskli alan tespiti

Tanım olarak riskli alan, 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği'nin 3. Maddesinde “zemin yapısı veya üzerindeki yapılaşma sebebiyle can ve mal kaybına yol açma riski taşıyan, Bakanlık veya İdare tarafından Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının görüşü de alınarak belirlenen ve Bakanlığın teklifi üzerine Bakanlar Kurulunca kararlaştırılan alan” şeklinde ifade edilmiştir. Riskli alan onayının nasıl olacağı ile ilgili 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği'nin 5. Maddesinde yer verilmiş olup, “Riskli alan;

- Alanın, zemin yapısı veya üzerindeki yapılaşma sebebiyle can ve mal kaybına yol açma riski taşıdığına dair teknik raporu,
- Alanın büyüklüğünü de içeren koordinatlı sınırlandırma haritasını, varsa uygulama imar planını,
- Alanda bulunan kamuya ait taşınmazların listesini,
- Alanın uydu görüntüsünü veya ortofoto haritasını,

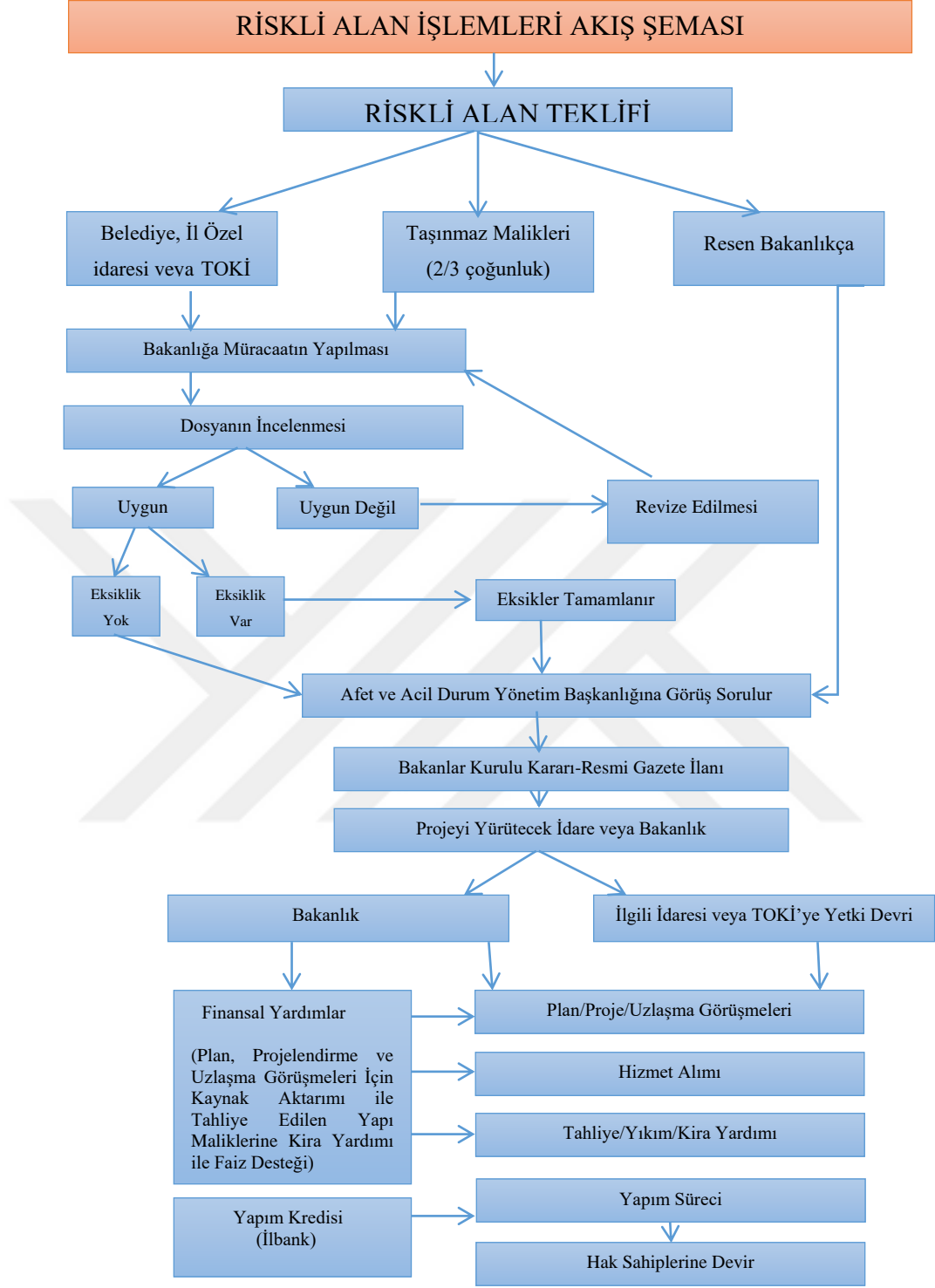
- Zemin yapısı sebebiyle riskli alan olarak tespit edilmek istenilmesi halinde yer bilimsel etüd raporunu,
- Alanın özelliğine göre Bakanlıkça istenecek sair bilgi ve belgeleri,

ihativa edecek şekilde hazırlanmış olan dosyaya istinaden ve Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın görüşü alınarak Bakanlıkça belirlenir ve teklif olarak Bakanlar Kurulu'na sunulur. Bakanlıkça; kamu düzeni veya güvenliğinin olağan hayatı durduracak veya kesintiye uğratacak şekilde bozulduğu yerlerde,

- Planlama veya altyapı hizmetlerinin yetersiz olması,
- İmar mevzuatına aykırı yapılaşmanın bulunması,
- Altyapı veya üstyapıda hasar meydana gelmiş olması,

sebeplerinden birinin veya bir kaçının bir arada bulunması halinde veya üzerindeki toplam yapı sayısının en az %65'i imar mevzuatına aykırı olan veya yapı ruhsatı alınmaksızın inşa edilmiş olmakla birlikte sonradan yapı ve iskan ruhsatı alan yapılardan oluşan alanlarda, uygulama bütünlüğü gözetilerek belirlenen alanlar, riskli alan olarak belirlenmek üzere teklif olarak Bakanlar Kuruluna sunulur. TOKİ veya İdare, riskli alan belirlenmesine ilişkin bilgi ve belgeleri ihtiva eden dosyaya istinaden Bakanlıktan riskli alan tespit talebinde bulunabilir. Bakanlıkça, uygun görülen talepler Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın görüşü alınarak, teklif olarak Bakanlar Kurulu'na sunulur. Riskli alan belirlenmesi için alanda taşınmaz maliki olan gerçek veya özel hukuk tüzel kişileri, riskli alan belirlenmesine ilişkin bilgi ve belgeleri ihtiva eden dosya ile birlikte Bakanlık veya İdareden riskli alan tespit talebinde bulunabilir. İdareye yapılacak talepler Bakanlığa iletilir. Bakanlıkça uygun görülen talepler Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın görüşü alınarak, teklif olarak Bakanlar Kurulu'na sunulur." şeklinde ifade edilmiştir (Anonim 2013).

Riskli alanların belirlenmesine ilişkin iş akış şeması Şekil 2.8'de verilmiştir.



Şekil 2.8. Riskli alan belirlenmesine ilişkin iş akış şeması

Riskli alanların belirlenmesinde izlenecek yöntem 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği EK-A'da Binaların Bölgesel Deprem Risk Dağılımını Belirlemek İçin Kullanılabilecek Yöntemler başlığı altında verilmiştir. Bu yöntemde; belirli alanlarda önceliklerin ve riskli olabilecek binaların bölgesel dağılımının belirlenmesi amacıyla, bina özelliklerini ve deprem tehlikesini göz önüne alan Birinci Aşama Değerlendirme Yöntemlerinin kullanılabileceği gibi, yapılacak sıralamanın daha hassas olması istendiğinde ise İkinci Aşama Değerlendirme Yöntemlerinin kullanılması gerektiği belirtilmiştir.

Birinci aşama değerlendirme yöntemlerinde binanın dışarıdan ve kısmen içeriden belirlenen ve deprem davranışını etkileyen parametrelerin kullanıldığı, ikinci aşama değerlendirme yöntemlerinde ise binanın dışarıdan belirlenen parametrelerine ek olarak malzeme dayanımları, eleman boyutları gibi özelliklerin göz önüne alındığı bir yöntemdir.

Mevcut betonarme binalar için birinci aşama değerlendirme yönteminin 1 ile 7 katlı betonarme binalarda kullanılabileceği, yöntemin kullanılabilmesi için incelenmesi gereken parametreler aşağıdaki gibi verilmiştir:

- Taşıyıcı sistem türü,
- Kat adedi,
- Mevcut durum ve görünen yapı kalitesi,
- Yumuşak kat ve/veya zayıf kat özelliği,
- Düşeyde düzensizlik,
- Ağır çıkmalar,
- Planda düzensizlik ve/veya burulma etkisi,
- Kısa kolon etkisi,
- Yapı nizamı ve/veya çarpışma etkisi,
- Tepe ve/veya yamaç etkisi,
- Deprem tehlikesi ve zemin sınıfı.

Binaların dışarıdan incelenmesi sonucunda gözlemsel toplanacak veriler 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği Binaların Bölgesel Deprem Risk Dağılımını

Belirlemek İçin Kullanılabilecek Yöntemler EK-A'da verilen betonarme binalar için veri toplama formları doldurularak kayıt altına alınacağı ifade edilmiştir.

Mevcut yığma binalar için birinci aşama değerlendirme yönteminin 1 ile 5 katlı yığma binalarda kullanılabileceği, yöntemin kullanılabilmesi için incelenmesi gereken parametreler aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- Yığma bina türü,
- Serbest kat adedi,
- Yapı nizamı ve bitişik bina ile ilişkisi,
- Mevcut durum ve görünen kalite,
- Planda olumsuzluklar,
- Düşeyde olumsuzluklar,
- Düşey doğrultuda duvar süreksizliği,
- Düzlem dışı davranış olumsuzlukları,
- Çatı türü,
- Deprem tehlikesi ve zemin sınıfı.

Binaların dışarıdan incelenmesi sonucunda gözlemsel toplanacak veriler 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği Binaların Bölgesel Deprem Risk Dağılımını Belirlemek İçin Kullanılabilecek Yöntemler EK-A'da verilen yığma binalar için veri toplama formları doldurularak kayıt altına alınacağı belirtilmiştir.

Çalışma yapılacak bölgedeki mevcut betonarme ve yığma yapıların Binaların Bölgesel Deprem Risk Dağılımını Belirlemek İçin Kullanılabilecek Yöntemlerde belirtilen tablolar yardımıyla her bir yapı için performans puanı belirlenir ve tüm bölgenin incelemesi yapılarak riskli alan tespitleri ve puanlama dağılımına bakılarak da alanlar arasındaki risk öncelikleri belirlenebilir.

Riskli alan teklif dosyası ile söz konusu alanda ilgili idaresince yapılması düşünülen planlama, projelendirme ve uygulama aşamalarına ilişkin detaylı fizibilite raporu, uygulama takvimi, 6306 sayılı Kanun kapsamında yapılacak iş ve işlemlere ilişkin taslak proje vb. hazırlanarak değerlendirilmek üzere T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na sunulmaktadır.

2.5.2. Riskli yapı tespiti

6306 sayılı Kanun kapsamında T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından lisanslandırılmış kurum ve kuruluşlarca yapı malikinin veya kanuni vekilinin başvurusu üzerine riskli bina tespit raporları hazırlanarak incelenmek üzere yapının bulunduğu yerdeki Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'ne sunulur. Lisanslı firmalar riskli yapı tespit raporlarını 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği EK-2'de verilen Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslarda (RYTEİE) belirtilen kurallar çerçevesinde oluşturmakla mükellefler.

RYTEİE'ye göre, DBYBHY'de Tablo 7.7.'de "diğer binalar" kapsamındaki binalardan, yüksekliği 25 metreyi geçmeyen veya zemin döşemesi üstü sekiz katı geçmeyen betonarme ve yığma binaların risk belirlemesi için kullanıldığı, daha yüksek katlı binaların risk belirlemesi için DBYBHY'de belirtilen yöntemlerin kullanılacağı, göçme öncesi performans düzeyini sağlamayan binanın riskli olarak kabul edileceği, bina deprem performans değerlendirmesi ve güçlendirmesi amacıyla kullanılmayacağı, mevcut bina performans değerlendirmesi ve güçlendirmesi için DBYBHY'nin kullanılması gerektiği belirtilmiştir (Anonim 2013).

RYTEİE'de riskli yapı tespit yönteminin nasıl olacağı detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Riskli yapıların tespiti için yapılan hesaplarda mevcut bina taşıyıcı sistem özelliklerinin dikkate alınması, binanın mevcut taşıyıcı sistem özelliklerinin kritik kat rölevesi ile belirlenmesi, rölevede saha çalışmasından elde edilen bulgular ışığında bina geometrisi, kolon, perde, kiriş boyutları ile bu elemanların kritik katta yerleşimini, eksen açıklıklarını, dolgu duvar yerleşimini de içeren, kat adedi, kat yükseklikleri belirtilen, varsa binadaki B3 türü vb. düzensizlikleri de gösteren rölevelerin hazırlanması ve tüm katlar için yapılması gerekmektedir. Taşıyıcı sistem bilgi düzeyi ile ilgili asgari veya kapsamlı bilgi düzeyi seçilmesi gerektiği, kapsamlı bilgi düzeyinde taşıyıcı sistem projesinin mevcut ve yerinde kontrol edilen taşıyıcı sistem özelliklerinin proje ile uyumlu olduğu anlamı taşıdığı, binanın taşıyıcı sistem projesi yok veya yerinde belirlenen özellikler ile uyumlu değil ise de asgari bilgi düzeyinde olduğu, taşıyıcı eleman kapasitelerinin mevcut malzeme dayanımları kullanarak ve kapsamlı bilgi

düzeyinde ise 1 ile asgari bilgi düzeyinde ise de 0,9 ile çarpılarak hesaplanması gerektiği ifade edilmiştir (Anonim 2013).

Bu çalışmada 6306 sayılı Kanun kapsamında riskli bina tespiti yapılmış mevcut betonarme binaların değerlendirmesi yapıldığından, RYTEİE’de belirtilen betonarme binalarda donatı tespiti ve malzeme özelliklerinin belirlenme şekilleri de ayrıca incelenmiştir.

Mevcut betonarme binaların donatı düzenini belirlemek için kritik katta 6 adetten az olmamak üzere perde ve kolonların en az %20’sinde boyuna donatı türü, miktarı ve düzeninin belirlenmesi gerektiği, perde veya kolonların en az yarısında kabuk betonunun sıyrılarak (Şekil 2.9) enine donatı türü, çapı ile orta ve sarılma bölgelerindeki enine donatı aralıklarını belirleme işleminin yapılması, geriye kalan yarısında donatı tahmininin tahribatsız yöntemler kullanılarak (Şekil 2.10) ve elde edilen sonuçlara benzetilerek yapılması, donatısında korozyon gözlenen elemanların planda işaretlenmesi ve eleman kapasite hesaplarında dikkate alınması ifade edilmiştir (Anonim 2013).



Şekil 2.9. Kabuk betonu sıyrma (tahribatlı) işlemi örneği



Şekil 2.10. Donatı tarama (tahribatsız) işlemi örneği

Riskli yapı tespiti yapılacak betonarme binaların mevcut beton basınç dayanımını belirlemek için kritik kat kolon ve perdelerinden en az 10 elemanda tahribatsız yöntem kullanılması (Şekil 2.11) ve en düşük sonucun alındığı 5 elemanda beton numunesi (karot) alınması (Şekil 2.12), kritik kat alanı 400 m^2 'den fazla ise 400 m^2 'yi aşan her 80 m^2 için beton numunesinin (karot) bir arttırılması ve numunelerden elde edilen ortalama beton basınç dayanımının %85'inin mevcut beton basınç dayanımı olarak alınacağı belirtilmiştir (Anonim 2013).



Şekil 2.11. Test çekici (tahribatsız yöntem) işlemi örneği



Şekil 2.12. Beton numunesi (karot) alınması işlemi örneği

Mevcut betonarme binanın malzeme özellikleri belirlendikten sonra RYTEİE’de açıklandığı şekilde risk durumunun kritik kat için yapılması gerektiği, binanın risk durumunun belirlenmesi için doğrusal elastik hesap yöntemi kullanılarak analizinin yapılması sonucunda en büyük kat ötelenme oranı kritik kat dışında bir katta meydana gelmesi durumunda, o kat için sadece ötelenme sınır değerlerinin kontrol edilmesi gerektiği, herhangi bir katın riskli çıkması durumunda da riskli bina olarak değerlendirilmesi ve G+nQ yükleme birleşimi altında ortalama basınç gerilmelerine bağlı olarak RYTEİE’de belirtilen sınır değerlere göre kat kesme kuvveti sınır değerini aşan binaların riskli olarak değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir (Anonim 2013).

2.6. Bursa İli’nde Kentsel Dönüşüme İlişkin Yapılan Çalışmalar

Kentsel dönüşüm yasası olarak bilinen Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanunun 2012 yılında yürürlüğe girmesi ile birlikte ülke genelinde olduğu gibi Bursa’da da kentsel dönüşüm uygulamaları parsel bazında ve ada bazında olmak üzere iki türde gerçekleştirilmektedir. Parsel bazında dönüşümün gerçekleşme şekli daha çok yapı maliklerinin veya kanuni vekillerinin T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’na lisanslandırılmış kuruluşlara başvuruda bulunup binalarına riskli yapı tespiti yaptırmalarıyla başlamaktadır. Ada bazında yani alansal dönüşümde ise daha çok ilgili belediyelerin riskli alan olarak ilan edilmiş bölgelerde yürüttükleri kentsel dönüşüm çalışmalarını kapsamaktadır.

Bu bölümde, Bursa İli sınırları içerisinde belediyelerce ilan edilmiş olan riskli alanlar detaylı bir şekilde incelemesi yapılmış ve yapı maliklerince riskli yapı tespiti yapılmış binalara ait bilgiler sunulmuştur.

2.6.1. Bursa İli'nin riskli alanları

Bugüne dek 6306 sayılı Kanun kapsamında Bursa İli sınırları içerisinde Yıldırım İlçesi, Osmangazi İlçesi ve Kestel İlçesi'nde riskli alan çalışmaları yapılmış ve bu alanlar T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın teklifi ile Bakanlar Kurulunca riskli alan olarak ilan edilmiş olup, söz konusu alanların bilgileri aşağıda çizelge halinde sunulmuştur. Çizelge 2.3'te belirtilen riskli alanlar içerisinde Yıldırım İlçesi'nde Mevlana, Ulus, Yavuzselim, Arabayatağı, Çınarönü, Hacivat ve Şirinevler Mahallelerinden oluşan 499 hektarlık alan, Osmangazi İlçesi'nde Soğanlı Mahallesi'nde 6,75 hektarlık alan, Osmangazi İlçesi'nde Demirkapı Mahallesi'nde 7 hektarlık alan ve Kestel İlçesi'nde Vani Mehmet Mahallesi'nde bulunan 7,2 hektarlık alanların riskli alan ilan edilme süreçlerine ilişkin bilgiler içerisinde mevcut yapı stokunun inceleme biçimleri ayrı ayrı ele alınarak irdelenmiştir.

Çizelge 2.3. Bursa İli riskli alan tablosu (Anonim 2019)

İLÇE	MAHALLE	ALAN (ha)	NÜFUS (kişi)	YAPI SAYISI	BAĞIMSIZ BÖLÜM
YILDIRIM	MEVLANA	499	11 892	1 282	2 973
YILDIRIM	ULUS		15 780	1 699	3 945
YILDIRIM	YAVUZSELİM		20 280	2 097	5 070
YILDIRIM	ARABAYATAĞI		26 680	3 034	6 670
YILDIRIM	ÇINARÖNÜ		15 056	1 712	3 764
YILDIRIM	HACİVAT		19 612	2 352	4 903
YILDIRIM	ŞİRİNEVLER		10 392	1 229	2 598
OSMANGAZİ	SOĞANLI		6,75	2 320	246
OSMANGAZİ	DEMİRKAPI	7	1 105	144	325
OSMANGAZİ	ALEMDAR-GAZİAKDEMİR	19,8	90	93	118
KESTEL	VANI MEHMET	7,2	2 500	281	625
	TOPLAM	539,75	125 707	14 169	31 824

Bursa İli, Yıldırım İlçesi, Mevlana, Ulus, Yavuzselim, Arabayatağı, Çınarönü, Hacivat ve Şirinevler Mahalleleri sınırları içerisinde yer alan bölge, jeolojik yapısı ve üzerindeki yapılaşma açısından can ve mal kaybına yol açma riski taşıması sebebiyle ve riskli alan içerisinde, imar mevzuatına aykırı, ruhsatsız, iskânsız ve afet riski taşıyan yapıların tasfiye edilmesi, aynı zamanda korunması gerekli olan sit unsurlarının ihya edilmesi, ulaşım ve altyapısıyla birlikte fen ve sanat kurallarına uygun, sağlıklı ve güvenli yaşam alanlarının oluşturulması hedeflenerek 17.12.2012 tarihli ve 2012/4086 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile riskli alan ilan edilmiştir. 20.01.2013 tarih ve 28534 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Yıldırım İlçesi’ne ait Mevlana, Ulus, Yavuzselim, Arabayatağı, Çınarönü, Hacivat ve Şirinevler Mahallelerinden oluşan 499 hektarlık riskli alan için kullanılan, Bursa İli Yıldırım İlçesi Ankara Yolu Kuzeyi 7 Mahalleye İlişkin Riskli Alan Tespit Raporu (2012) ve Bursa İli, Yıldırım İlçesi, Mevlana, Ulus, Yavuzselim, Arabayatağı, Çınarönü ve Hacivat Mahalleleri 1/1 000 ölçekli Uygulama İmar Planı Revizyon Plan Araştırma ve Açıklama Raporu’nda (2015) söz konusu bölge kentin mekân oluşumu, tarihi çekirdek oluşumu, fiziksel yapı ve çevresel kaynaklar, jeomorfolojik ve topoğrafik özellikler, iklim, bitki örtüsü, jeolojik durum, toprak kabiliyeti, içme ve kullanma suyu sağlanan kaynaklar, maden kaynakları, çevre sorunları, kentsel, toplumsal ve ekonomik yapı, planlama alanı genel mekânsal özellikleri, konut alanları, kentsel çalışma alanları, sosyal altyapı alanları, açık ve yeşil alanlar, diğer alanlar, planlama alanında problem tanımı, genel tartışma, güçlü yönler – zayıf yönler – fırsatlar – tehditler çözümlemesi başlıkları altında incelenmiştir. Söz konusu raporlar içerisinde riskli alan olarak belirlenmiş bölgenin mevcut yapı durumu ile ilgili özelliklerine bakıldığında;

Riskli alan olarak belirlenmiş bölgede yaklaşık 13 405 yapının sadece 186 adedinde yapı ruhsatı bulunduğu, yani tüm yapılar içerisinden %1,38’inin ruhsatlı olduğu geri kalanın ise ruhsatsız ve denetimsiz yapılardan oluşan çöküntü bölgesi olduğu belirtilmiştir (Anonim 2012b). Riskli alan olarak belirlenmiş bölgede bulunan yapılaşma yoğunluğunu gösteren harita EK 1’de ve riskli alan sınırlarını gösteren harita da EK 2’de verilmiştir.

1/1 000 ölçekli Uygulama Revizyon İmar Planı çalışmaları Riskli Alan Sınırı içerisinde yer alan 425,12 hektar büyüklüğündeki alana yönelik olarak hazırlanmış olup, Şirinevler Mahallesi ise 3. derece doğal sit olması hasebiyle planlama alanı içerisine dâhil edilmemiştir. 425,12 hektarlık alan içerisinde mahalle dağılımı alan olarak Çizelge 2.4'te verilmiştir.

Çizelge 2.4. Riskli alan mahalle dağılım tablosu (Anonim 2015)

MAHALLE	ALAN BÜYÜKLÜĞÜ	
	HEKTAR (Ha)	YÜZDE (%)
MEVLANA	41,66	9,8
ULUS	48,16	11,3
YAVUZSELİM	55,44	13,0
ARABAYATAĞI	114,95	27,0
ÇINARÖNÜ	77,93	18,3
HACİVAT	86,98	20,5
TOPLAM ALAN	425,12	100,0

Mevcut yapı stoğu içerisinde arazi çalışmaları kapsamında incelenen toplamda 12 349 adet yapı bulunmakta olup, bu yapılardan 12 171 adedi yığma, 124 adedi betonarme ve 54 adedi prefabrik taşıyıcı sisteme sahip bina türü olduğu, tüm yapıların %98,56'sının yığma türü binalar olduğu ve belirlenen alan içerisinde kalan yaklaşık 27 327 adet bağımsız bölüm bulunduğu belirtilmiştir (Anonim 2015).

Arazi çalışmaları kapsamında incelenen yapı kalitesi bakımından kötü, orta ve iyi kategorilerinde irdelendiğinde toplam yapı stoğunun %1,08'ine karşılık gelen 134 adet yapı "iyi", %6,81'ine karşılık gelen 842 adet yapı "kötü" ve %92,11'ine karşılık gelen 11 393 adet yapının da "orta" kalitede yapı olduğu gözlemsel olarak sınıflandırılmıştır. Arazi çalışmaları neticesinde elde edilen veriler ışığı altında riskli alan mahalleleri arasında bulunan Ulus ve Yavuzselim Mahallelerinin yapı dokusu analizi örneği EK 3'te verilmiştir (Anonim 2015).

Yapı stoğu içerisinde harabe yapılar, inşaat halindeki yapılar ve bazı resmi kurum yapıları ile dini tesisler inceleme dışı bırakılmış olup, arazi çalışmaları kapsamında kat adedi belirlenebilen yapılar incelenerek kat adedi analizi yapılmıştır (Anonim 2015).

İncelenen bölgedeki Çizelge 2.5'te verildiği şekilde yapıların çoğunluğu 2 ve 3 katlı yapılar olmakla birlikte tüm yapıların %69,71'ini 2 ve 3 katlı yapılar oluşturmaktadır olduğu belirlenmiştir (Anonim 2015).

Çizelge 2.5. Bina kat adedi dağılım tablosu (Anonim 2015)

KAT ADEDİ	YAPI SAYISI ve YÜZDESİ	
	ADET	YÜZDE (%)
1 KATLI	1693	13,69
2 KATLI	4122	33,33
3 KATLI	4500	36,38
4 KATLI	1756	14,20
5 KATLI	257	2,08
6 KATLI	30	0,24
7 KATLI	6	0,05
8 KATLI	5	0,04

İncelemesi yapılan mahallelerde bulunan mevcut yapıların ruhsatlı veya ruhsatsız olması durumuna göre değerlendirildiğinde arazi çalışması yapılan 12 349 adet binanın %5,09'una karşılık gelen 628 adet bina ruhsatlı yapı sınıfında iken, %94,91'ine karşılık gelen 11 721 adet büyük bir çoğunluktaki yapı ruhsatsız yapı sınıfında olduğu tespit edilmiştir. Ruhsatlı yapılar içerisindeki 628 adet yapıdan %65,23'ü 1999 yılı sonrasında ruhsatlandırıldığı, geriye kalan %34,87'si ise 1999 yılı öncesinde yapı ruhsatına sahip olduğu belirtilmiş olup, riskli alana ait mevcut yapı ruhsat durumunu gösteren harita EK 4'te verilmiştir (Anonim 2015).

Riskli alan olarak belirlenen bölgenin güçlü yönler, zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler çözümlemesi yapılmış olup, söz konusu çözümlemeler şu alt başlıklar altında toplanmaktadır:

Güçlü Yönler:

- Kentsel alanın içinde konumlandığı,
- Kentsel fiziki kalite geliştirmeye uygun büyüklükte olduğu,
- Yakın çevrede özellikle Ankara asfaltı üzerinde tercih edilen konut ve ticari dokunun gelişiminin varlığı,
- Çevredeki canlı trafik ağının varlığı,

- Güneşlenme ve hâkim rüzgar açısından uygun yöndeki arazi konumu,
- Kültürel, tarihi değerleri ve turizm potansiyeli olan yerlere yakınlık,
- Alanın güney batı ucunda çalışma alanlarının kümelenmesi ve yığılma ekonomisinin oluşturduğu dışsallık,
- Alanda bulunan canlı ticaret hayatının olması.

Zayıf Yönler:

- Alan içerisinde bulunan Ankara Asfaltı boyunca uzanan yüksek katlı yapı bloğunun alanın erişilebilirliğini ve okunabilirliğini azaltması,
- Yapıların çürüklüğü,
- Sağlıksız ve çarpık kent dokusu,
- Deprem ve diğer doğal afetlere duyarlı planlanmış konut dokusunun olmaması,
- Afet ve risk yönetimine dönük örgütlenmenin olmaması ve halkta bu konuda bilgi eksikliğinin bulunması,
- Kent içindeki küçük ve dağınık üretim işletmeleri ile depoların varlığı,
- Alandaki ulaşım akslarının sistem bütünlüğünün olmaması,
- Otopark alanlarının yetersizliği,
- Sandık imalatçılarının yer aldığı küçük sanayi sitesinin yerleşim yerlerinin ortasında kalması.

Fırsatlar:

- Çağdaş, sağlıklı, fiziksel ve işlevsel kalite ile çeşitlilik sunan bir kentsel alan oluşturma potansiyeline sahip olması,
- Geniş kamu mülklerinin varlığı, kamusal alanların geliştirilmesi olanağına sahip olması,
- Hacivat Deresi Doğal Sit Alanı'nın rekreatif ve turistik potansiyeli ve bunu bir cazibe merkezi haline getirme olanağı,
- Mal sahipleri, hatta kiracılarda dahi kentsel dönüşüm projesi yapılma konusunda olumlu desteğin varlığı,
- Yeni ana akslar yoluyla, alanın kentin diğer bölgelerine açılması, böylece ticari ve toplumsal hayatın canlanması,
- Bölgeye yönelik talep yüksekliği gözlemi,

- Kent merkezine yakın olması.

Tehditler:

- Yoğunluk artışı ya da eski yapılaşmanın sürdürülmesi konusunda sınırsız veya olmayacak taleplerin olması,
- Yasal eksiklikler ve anlaşmazlıklarda uzayan adli yargı sürecinin yaşanması,
- Projeye başından sonuna kadar paydaşların katılımının sağlanamaması ve bu nedenle ileri aşamalarda projeye yeterli destek oluşmaması veya projenin yeterli düzeyde anlatılamaması,
- Fiziksel yenilemenin tüm sorunları çözecek nihai hedef olarak kabul edilmesi,

şeklinde çözümlenmeler yapılarak bölgenin riskli alan edilmesi için gerekçeli maddeler sıralanmıştır (Anonim 2015).

Osmangazi İlçesi Kentsel Dönüşüm Master Planı Analiz Raporu'na göre ilçe sınırları içerisinde yapılan arazi çalışması, gerekli görülen verilerin toplanması ve kurum görüşlerinin alınması sonrasında elde edilen idari ve doğal sınırlar, koruma alanları, yapı kalitesi, yol genişlikleri veya sosyal donatı gerçekleştirme analizleri ile birlikte incelenerek Osmangazi İlçesi bütününe yönelik sentez paftası oluşturulmuş, Osmangazi İlçesi Kentsel Dönüşüm Master Planı hazırlanarak müdahale bölgelerinin ve öncelik derecelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır (Anonim 2012c).

Osmangazi İlçe sınırlarında yapılan arazi çalışmalarına müteakip ofis çalışmaları yapılmış ve ilçe sınırları A, B, C ve D bölgeleri olmak üzere 4 bölge üzerinden incelemesi yapılmıştır. Bunlar:

- A Bölgesi: Yapı kalitesinin kötü olduğu ve dar yolların bulunduğu bölgeler,
- B Bölgesi: Öncelikli müdahale gerektirmeyen ancak sağlıklaştırma ihtiyacı olan bölgeler,
- C Bölgesi: Tescilli yapıların bulunduğu ve korunması gereken bölgeler,
- D Bölgesi: Sıvılaşma ve taşkın riskinin bulunduğu, sanayi ve konutun iç içe geçtiği bölgeler olarak sınıflandırmalar yapılmıştır. Sınıflandırmaya göre oluşturulmuş olan Osmangazi İlçesi müdahale alanları bölge haritası EK 5'te sunulmuştur (Anonim 2012c).

A bölgesi üç alt bölgeye ayrılmış olup, ova içerisine yerleşmiş pazarcıların bulunduğu Mehmet Akif Mahallesi, kuzey-güney hattında uzanan Yalova yolunun doğu ve batısında yer alan sanayi ve ticari yapıların yoğunlaştığı Fatih, Tuna, Yeşilova, Kemerçeşme, Küplüpınar ve Santral Garaj Mahallelerinin bir kısmını içine alan, Ankara Yolunun kuzeyinde kalan konut ve ticari birimlerin yoğunlaştığı Atıcılar, Namık Kemal, Zafer, Selamet, Gülbahçe, Bahar ve Koğukçınar Mahalleleri ve Botanik Parkın güneyinde kalan Alemdar, Sırameşeler ve Soğanlı Mahallelerini içine alan yakın çevre yolu ile sınırlandırılmış toplam 608,25 hektar müdahale alanı A1 bölgesi, Bursa Çevre Yolu ile Yeni Mudanya Yolu arasında kalan konut bölgelerinin yoğunlaştığı; Fatih Sultan Mehmet, Zekai Gümüşiş, Adnan Menderes ve Yenibağlar Mahallelerine ek olarak, NOSAB'ın (Nilüfer Organize Sanayi Bölgesi) cephe komşusu olan kooperatif usulü yapıların yoğun olduğu Akpınar Mahallesi ve Yenişehir Havaalanı'nın kuzeyinde yer alan Güneştepe Mahallesi'nin bir kısmını içine alan çevresinde yeni yapılar ile sınırlandırılan toplam 314,07 hektar müdahale alanı A2 bölgesi, Demirtaş Organize Sanayi Bölgesi ve Otogar çevresinde konumlanmış, Yeni Yalova yolu güzergâhında Alaşar, Panayır ve Doğanevler Mahallelerini içerisine alan toplam 192,45 hektar müdahale alanı olduğu belirtilmektedir (Anonim 2012c).

B bölgesi, Mudanya Yolu'nun doğusunda uzanan Güneştepe, Yunuseli, Bağlarbaşı Mahalleleri; Mudanya ve Yalova Yolları arasında kalan Adalet, Hürriyet ve İstiklal Mahalleleri ve sıcak su bölgesi çevresine yerleşmiş Çekirge, Dikkaldırım, Hüdavendigar, Kükürtlü, Çiftahavuzlar Mahalleleri ile tarihi bölgenin kuzeyinde yer alan Doğanbey Mahallelerinden oluşmakla birlikte, Buttım, Korupark, Merinos ve Kültürpark gibi önemli toplama noktalarını da içerisine alan bölgenin toplamda yaklaşık 4 578 hektar olduğu belirtilmektedir (Anonim 2012c).

C bölgesi iki alt bölgeye ayrılmış olup, kentin güney yönündeki en uç noktadan geçen Uludağ Yolu ile Pınarbaşı Caddesi arasında kalan Demirkapı, Hamzabey, Kocanaip, Alacahırka, İvazpaşa, Molla Fenari Mahalleleri ve Pınarbaşı Mahallesinin bir kısmı ile sınırlandırılan yaklaşık 146,23 hektar müdahale alanı C1 bölgesi, Pınarbaşı ve Demirkapı Caddeleri boyunca uzanan hat ile Altıparmak ve Haşım İşcan Caddeleri boyunca uzanan hat arasında kalan Muradiye, Yahşibey, Ebu İshak, Maksem, Molla Gürani ve Osmangazi Mahalleleri ile sınırlandırılan, tarihi Hanlar Bölgesi ve Çelik

Palas Oteli içine alan yaklaşık 222,36 hektar müdahale bölgesinin C2 bölgesi olduğu belirtilmektedir (Anonim 2012c).

D bölgesi, kent merkezi çeperinden geçen yakın Çevre Yolunun güneyinde kalan Küçük Balıklı ve Veysel Karani Mahalleleri ile sınırlandırılan sınırlanmış riskli alan içinde sanayi ve konut kullanımının yoğun olduğu bölgenin alanı 244,54 hektar olduğu belirtilmektedir (Anonim 2012c).

Belirlenen bölgelerin analizleri yapılarak müdahale alanlarından öncelikli olanlar belirlenmeye çalışılmıştır. Ön arazi ve ofis çalışmaları neticesinde kötü kaliteli yapıların ve birlikte bulunması uygun olmayan fonksiyonları bir arada bulunduran A bölgesi ile tarihi yapısı yıpranmış C bölgesi öncelikli ele alınmış olup, yeniden arazi çalışması yapılarak 46 822 adet alanlardaki yapı incelenmiştir. Müdahale kararları verilirken alan seçimine yön verici ve uygulama aşamasında hangi hak sahipleriyle karşılaşılacağı açısından önem arz eden bölgelerin mülkiyet analizi yapılmıştır. Yapılaşmış bölgenin %71'i özel mülkiyet, %11 'i hazine arazisi, %6'sı Osmangazi Belediyesi, %12'si ise karma mülk sahipliği olduğu belirlenmiştir. Bölgedeki parsellerin malik sayıları belirlenmiş olup, Tapu ve Kadastro IV. Bölge Müdürlüğü'nden alınan verilere göre A1 bölgesinde ortalama malik sayısı 1,8, A2 bölgesinde ortalama malik sayısı 2,3, A3 bölgesinde ortalama malik sayısı 2,5, C1 bölgesinde ortalama malik sayısı 2,9 ve C2 bölgesinde ortalama malik sayısı ise 3,2 olduğu belirlenmiştir. Diğer bir çalışma işleminde bina fonksiyon analizi yapılarak A ve C bölgelerinde %84 oranında konut, %8 oranında konut + ticaret, %4 oranında ise sanayi yapısının bulunduğu tespit edilmiştir. Dönüşüme öncelik tanınacak alanların belirlenmesinden sonra belirlenen A ile C bölgesinde bulunan 46 822 adet yapılar bina bazında analiz edilmiş ve yapılar niteliksel olarak “iyi” , “orta”, “kötü”, “harabe” ve “inşaat” olmak üzere 5 kategoride gözlemsel olarak incelemesi yapılmıştır ve yapılan sınıflandırmanın dağılımı Çizelge 2.6'da verilmiştir (Anonim 2012c).

Çizelge 2.6. A ve C bölgelerinin yapı kalitesine göre dağılımı (Anonim 2012c)

BİNA DURUMU	BİNA ADEDİ	BİNA YÜZDESİ
HARABE	382	0,81
İNŞAAT	203	0,43
İYİ	1 829	3,92
ORTA	18 089	38,63
KÖTÜ	26 319	56,21
TOPLAM	46 822	100

Yukarıdaki Çizelge 2.6'dan da anlaşılacağı üzere kentsel dönüşümde öncelik tanınacak alanların %57'sinin kalitesiz yapılardan oluştuğu tespit edilmiştir. Bina bazında yapılan arazi çalışmalarında müdahale bölgelerindeki yapıların en fazla 10 katlı olduğu ve yapıların genellikle 1, 2 ve 3 katlı yapılar olduğu belirlenmiştir. A1 bölgesinin %87'si 1, 2 ve 3 katlı, A2 bölgesinin %79'u 1, 2 ve 3 katlı, A3 bölgesinin %89'u 1, 2 ve 3 katlı, C1 bölgesinin %93'ü ve C2 bölgesinin %83'ü 1, 2 ve 3 katlı yapılardan oluştuğu tespit edilmiştir. Arazi çalışmalarında müdahale bölgeleri içinde birçok farklı türde yapının incelendiği, bu yapıların grubu tek bağımsız birimli müstakil konutlardan 32 bağımsız birime sahip apartmanlara kadar geniş bir yelpazeyi kapsadığı, bina bazında yapılan analizler sonucunda yapıların %96'sının 1 ile 4, %3'ünün 5 ile 8, %1'inin de 9 ve üstü bağımsız birim sayısına sahip olduğu, toplamda 116 229 bağımsız bölüm sayısı ve yaklaşık 381 934 kişi sayısına sahip olduğu belirtilmiştir (Anonim 2012c).

Öncelikli müdahale alanları olan A ve C bölgelerinde afet durumunda kapanması muhtemel yollar en kısa sürede yapılması gereken çalışmaları engelleyeceğinden, sokakların en dar noktalarında bulunan binaların yıkılmaları halinde kat sayılarına bağlı olarak yolları kapatma ihtimallerinin incelenmesi sonucu; A1 bölgesindeki yolların %53'ü, A2 bölgesindeki yolların %26'sının, A3 bölgesindeki yolların %19'unun ve C bölgelerindeki yolların %50'sinden fazlasının kapanacağı tahmin edilmektedir. Ayrıca mevcut yapılaşma durumu uygulama imar planları ile karşılaştırılarak, yapılaşma durumu imar planlarına uygun olmayan yapılar için çalışma yapılmış olup, A1 bölgesindeki yapıların %63'ünün, A2 bölgesindeki yapıların %56'sı, A3 bölgesindeki yapıların %21'inin ve C bölgesindeki yapıların % 10'unun yapılaşma şartlarına uygun olmayan halde yapıldığı belirlenmiştir (Anonim 2012c).

Osmangazi Belediye Başkanlığı tarafından yapılmış olan Bursa Osmangazi Belediyesi Kentsel Dönüşüm ve Gelişim Master Planı çalışması neticesinde kentsel dönüşüme tabi tutulacak bölgeler 1., 2. ve 3. derecede derecelendirilerek öncelikli dönüştürülmesi gerekli alanlar belirlenmiş ve bu doğrultuda riskli alanlar için detaylı çalışmalar yapılmıştır. Osmangazi İlçesi öncelikli müdahale alanları EK 6'da verilmiştir (Anonim 2012c).

Bursa İli, Osmangazi İlçesi, Soğanlı Mahallesi sınırları içerisinde yer alan 6,75 hektarlık bölgede, deprem riski taşıyan, planlı ya da plansız inşa edilen yapılar ile değişen koşullara bağlı fiziksel, sosyo-ekonomik gereksinimlerin sonucu kent mekânını, toplumsal ve kültürel değerler ile günümüz modern ihtiyaçlarına göre dizayn edilmesi hedeflenerek 06.09.2013 tarih ve 28757 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak riskli alan yürürlüğe girmiştir.

Bursa İli, Osmangazi İlçesi, Demirkapı Mahallesi sınırları içerisinde yer alan 7 hektarlık bölge Bakanlar Kurulu kararıyla 12.10.2013 tarih ve 28793 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak riskli alan olarak ilan edilmiştir.

Bursa Osmangazi Belediyesi Soğanlı ve Demirkapı Mahalleleri 1. Etap Kentsel Dönüşüm Uygulama Raporu'na göre arazi çalışmaları, veri tabanı sorguları ve yapılan araştırmalar neticesinde anket çalışması, arazi tespitlerinin yapılması, güncel kadastro, tapu bilgileri, hali hazır haritaların hazırlanması, kıymet takdir raporlarının hazırlanması, çalışma alanlarına ilişkin jeolojik ve jeofizik etüt raporlarının hazırlanması, görsel verilerin hazırlanması, mülkiyet analizinin yapılması, yapı cinsi, yapı kalitesi, kat adedi ve yapı kullanım analizleri yapılarak projenin fizibilite çalışmaları tamamlanmıştır. Soğanlı Mahallesi'nde ilan edilen riskli alanın yaklaşık olarak 6,75 hektar büyüklüğünde olduğu, alanda 246 adet yapı ve toplamda 833 adet bağımsız bölüm bulunduğu ve 2012 yılı TÜİK verilerine göre alanda 2 320 kişinin yaşadığı belirtilmiştir. Alanda bulunan 246 yapı içerisinde 203 adedi konut, 37 adedi karma, 4 adedi ticari ve 2 adedinin de hizmet binası olarak kullanıldığı tespit edilmiştir ve Şekil 2.13'te dağılımı gösterilmiştir (Anonim 2013a).



Şekil 2.14. Soğanlı Mahallesi riskli alan yapı kalitesi (Anonim 2013a)

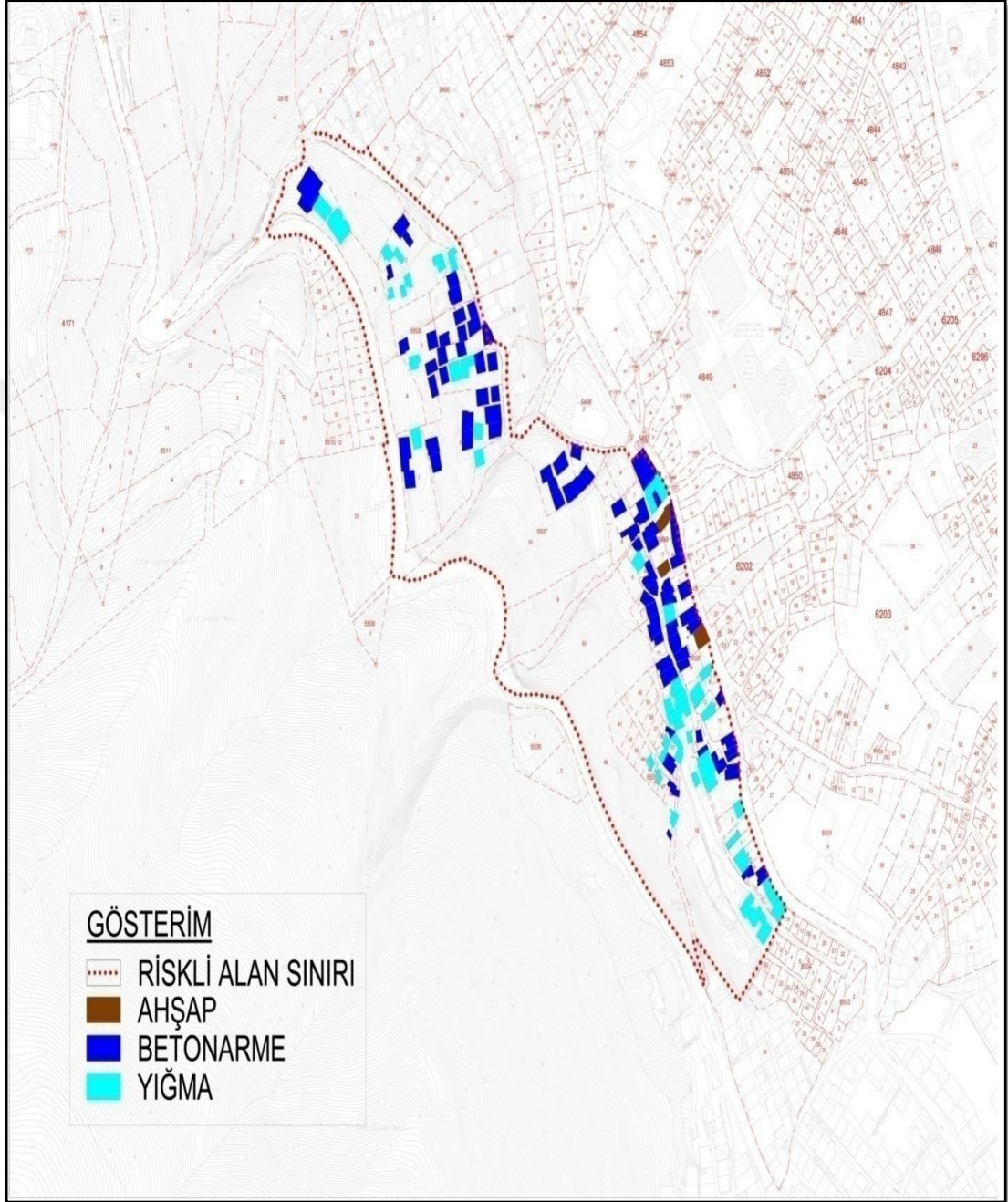
Bursa İli Osmangazi İlçesi Demirkapı Mahallesi Riskli Alan Kentsel Dönüşüm ve Gelişim Raporu'nda yaklaşık olarak alanın 7 hektar olduğu, 144 adet yapı bulunduğu, toplamda 325 adet bağımsız bölüm bulunduğu ve 2012 yılı TÜİK verilerine göre alanda 1 105 kişinin yaşadığı, alanın yaklaşık 12 715 m²'si Osmangazi Belediyesi Başkanlığı'na, 4 804 m²'si Maliye Hazinesi'ne, 35 557 m²'si özel şahıslara, 7 613 m²'sinin de vakıf mülkiyetine ait olduğu belirtilmiştir ve söz konusu riskli alanın uydu görüntüsü Şekil 2.15'te verilmiştir (Anonim 2013b).



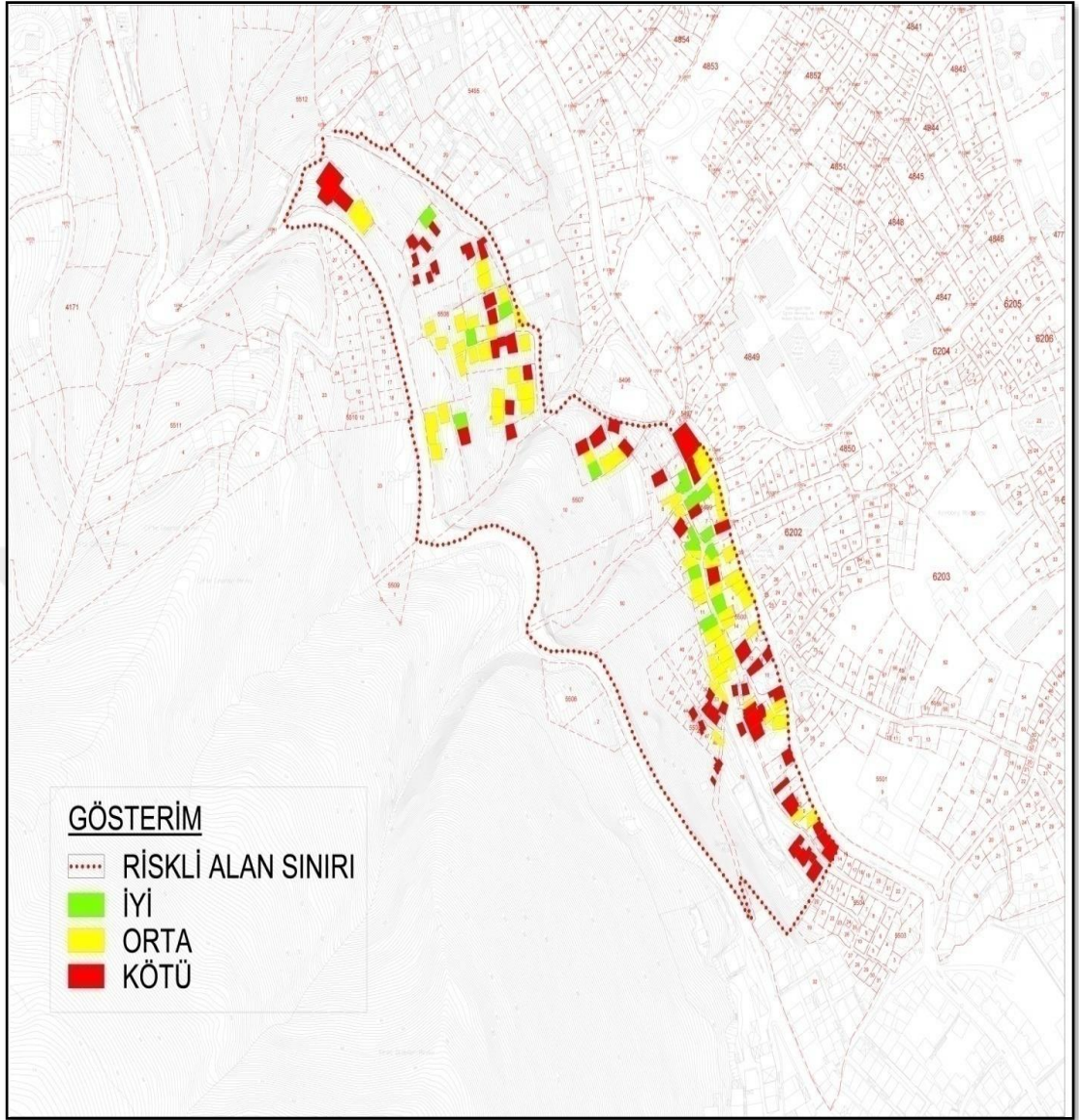
Şekil 2.15. Demirkapı Mahallesi riskli alan uydu görüntüsü (Anonim 2013b)

Riskli alanda bulunan mevcut yapılar incelendiğinde 144 yapının 131 adedi konut amaçlı kullanılırken, 1 adedi işyeri, 8 adedi karma amaçlı, 4 adedi de harabe olduğu, mevcut binaların 85 adedi betonarme taşıyıcı sisteme sahip iken, 55 adedi yığma ve 4 adedi de ahşap taşıyıcı sisteme sahip olduğu, alandaki toplam yapıların 84 adedi (% 58) iki katlı yapılardan, 29 adedi (% 20) tek katlı yapılardan, 26 adedi (% 18) üç katlı

yapılardan ve 5 adedi (% 3) de dört katlı yapılardan oluştuğu belirlenmiştir ve alanda bulunan yapı cinsi dağılımı Şekil 2.16'da sunulmuştur (Anonim 2013b).



Şekil 2.16. Demirkapı Mahallesi riskli alan yapı cinsi dağılımı (Anonim 2013b)



Şekil 2.17. Demirkapı Mahallesi riskli alan yapı kalitesi dağılımı (Anonim 2013b)

Alanda bulunan mevcut yapıların gözlemsel olarak yapı kalitesi durumlarına (Şekil 2.17) bakılmış olup, alandaki 144 adet yapının 60 adedi kötü kalitede, 60 adedi orta kalitede ve kalan 24 adedi de iyi kaliteye sahip yapı olarak sınıflandırılmıştır (Anonim 2013b).

Demirkapı Mahallesi riskli alanda uygulanacak proje bitirildikten sonra uygulamanın etkisine göre projenin Çekirge Mahallesi'ne doğru genişletilerek etap etap projenin genişletileceği ve uygulamanın devam ettirileceği belirtilmiştir (Uzsever 2019).

Bursa İli, Kestel İlçesi, Vani Mehmet Mahallesi sınırları içerisinde yer alan 7,22 hektarlık alan 12.10.2013 tarih ve 28793 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak riskli alan olarak ilan edilmiştir. Riskli alan olarak ilan edilmiş bölgenin uydu görüntüsü Şekil 2.18’de verilmiştir.



Şekil 2.18. Vani Mehmet Mahallesi riskli alan uydu görüntüsü (Anonim 2014)

Kestel İlçesi Kentsel Dönüşüm Projesi Uygulama İmar Planı Raporu’nda riskli alanla ilgili mevcut yapı stoğunun durumu incelenmiş olup, alanın yaklaşık 3 000 m²’sinin mülkiyeti Kestel Belediye Başkanlığı’na, yaklaşık 5 000 m²’sinin mülkiyeti Maliye Hazinesi’ne ait olmakla beraber geriye kalan büyük bir çoğunluk alanın ise özel mülkiyete ait olduğu belirtilmiştir. 7,22 hektarlık kentsel dönüşüm alanında 280 adet yapı ve toplamda 660 adet bağımsız bölüm bulunduğu, bu yapılar içerisinde 55 adedinin ruhsatlı ve 60 adedinin de kullanma ruhsatının olduğu belirlenmiştir. 280 adet yapı içerisinde 266 adedi konut, 11 adedi konut + ticaret, 2 adedi ticari ve 1 adedi ibadet yeri olarak kullanıma sahip olduğu, yapıların 114 adedi betonarme taşıyıcı sistem, geriye kalan 166 adedi ise yığma türü taşıyıcı sistemde olduğu ve çoğunlukla 1

ve 2 katlı yapılardan oluştuğu, yapıların 115 adedi kötü kalitede, 125 adedi orta kalitede, 10 adedi iyi kalitede ve 30 adedinin de harabe şeklinde olduğu tespit edilmiştir (Anonim 2014).

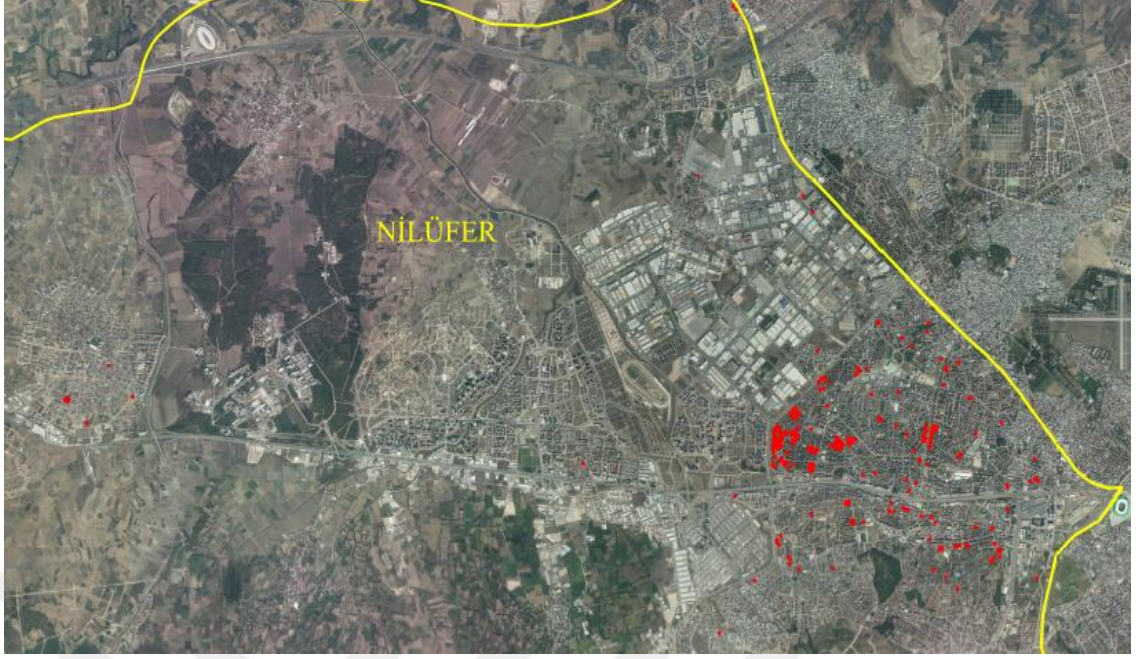
Bursa sınırları içerisinde riskli alan olarak belirlenmiş bölgelerden Yıldırım İlçesi, Mevlana, Ulus, Yavuzselim, Arabayatağı, Çınarönü, Hacivat ve Şirinevler Mahalleleri, Osmangazi İlçesi, Soğanlı ve Demirkapı Mahalleleri ile Kestel İlçesi Vani Mehmet Mahallesi'ndeki alanlar incelendiğinde, mevcut yapılar bakımından alanlarda daha çok gözlemsel tespitlere dayalı çalışmalar yürütülmüştür. Riskli alanlardaki yapılar için yapı kalitesi gözlemsel olarak genelde orta, iyi ve kötü kalitede belirlemelerin yapıldığı, 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği EK-A'da verilen Binaların Bölgesel Deprem Risk Dağılımını Belirlemek İçin Kullanılabilecek Yöntemlerde belirtilen maddelerin değerlendirilmeye alınmadığı tespit edilmiştir.

Riskli alanları belirlemek için yapılan çalışmalara bakıldığında genelde yapıların taşıyıcı sistem türüne, kat adedine, bağımsız bölüm sayısına, ruhsatı olup olmamasına, gözlemsel yapı kalitesine bakılarak alan belirleme çalışmalarının yürütüldüğü görülmüştür.

Riskli alanlarda bulunan mevcut yapı stoğunun incelenmesinde uygulanacak yöntemlerde arazi çalışmaları ve alanın büyüklüğü de dikkate alındığında çok fazla zaman ve teknik ekip gerekli olduğu da aşikârdır. Ayrıca Bursa İli ilçelerinde belirlenmiş riskli alanlara bakıldığında söz konusu alanlarda bulunan yapılardan hiçbirisine 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği EK-2'de verilen RYTEİE'de belirtilen yöntemler kullanılarak riskli yapı tespitinin yapılmadığı da tespit edilmiştir.

Bu çalışmadaki riskli yapı tespit raporlarının dağılımı ve riskli alanlar aynı haritalar üzerinde gösterildiğinde Yıldırım ve Osmangazi İlçelerindeki riskli alanlarda hiç riskli yapı tespiti yapılmamış olduğu ve sayıca diğer ilçelerden çok fazla riskli yapı tespitinin yapıldığı Nilüfer İlçesi'nde ise hiç riskli alan çalışmasının bulunmadığı görülmüştür.

Bursa İli'nde toplamda yapılan 500 adet riskli yapı tespitinin 303 adedi Nilüfer İlçesi sınırlarında bulunduğu ve bunlar içerisinde de 172 adet tespitin Ataevler Mahallesi ve civarında yapıldığı tespit edilmiş ve Şekil 2.19'da harita üzerinde gösterimi yapılmıştır.



Şekil 2.19. Nilüfer İlçe sınırlarındaki riskli yapı tespiti yapılan binaların dağılımı

Şekil 2.19’da verilen söz konusu Ataevler Mahallesi ve civarındaki riskli yapı tespiti yapılan binalar incelendiğinde mevcut yapıların kooperatifleşme usulü ile tek tip projeler kullanılarak, ilgili Belediye Başkanlığından ruhsatlandırılmış olduğu ve çok yakın tarihlerde ve aynı bölgede yapılaşmanın olduğu, beton basınç dayanımı ve donatım açısından da bakıldığında da bölgedeki yapıların birbirine çok yakın özelliklere sahip olduğu gözlenmiştir. Bölgenin Bursa Büyükşehir Belediye Başkanlığı’nın almış olduğu emsal artışı kararı nedeniyle artan değeri ile birlikte birbirine çok yakın parsellerde, aynı altyapı, aynı ana arter yollar üzerinde yoğunlaşmış bir şekilde yeni yapılaşmanın parsel bazında oluşması nedeniyle çeşitli sorunları da beraberinde getirdiği tespit edilmiştir.

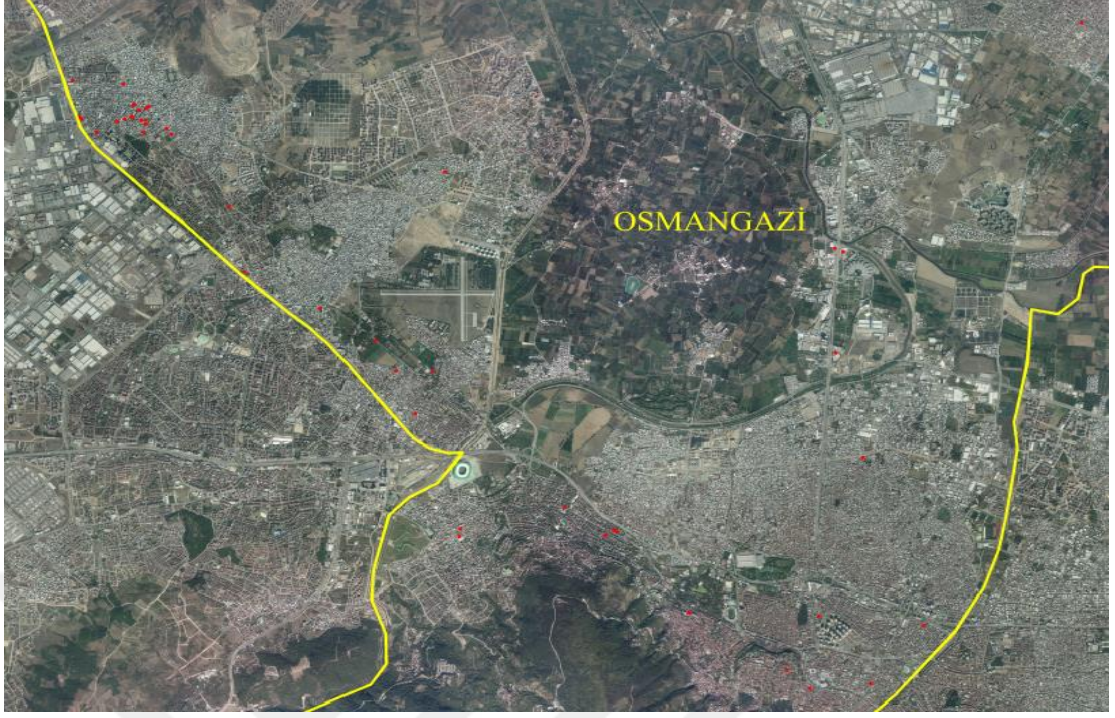
İlgili Belediye Başkanlıkları ile Çevre ve Şehircilik İl Müdürlükleri riskli yapı tespit raporları düzenlenmiş alanlardaki bilgiler ışığında ortak çalışma alanları oluşturup, mevcut yapıların ruhsatlı olup olmaması, yapım yıllarına ait bilgi ve belgeler belediye arşivinden temin edilerek ve öncelikli olarak riskli olduğu ve dönüştürülmesi gerektiği düşünülen bölgelerde riskli yapı tespiti yapılmış binalara ait Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüklerinden alınan bilgilerle bölgede örneklemeler veya kabuller yapılarak bölgelerin risk haritalarının oluşturulabileceği düşünülmektedir.

Aynı bölgede veya birbirine çok yakın civar bölgelerde parsel bazında dönüşüme tabi tutulan alanlardan ise dönüşümün öncelikli yapılması gereken bölgelerde ada bazında dönüşümlerin önünü açabilecek uygulamaların yürürlüğe konulması gerektiği ve T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, TOKİ, üniversiteler, belediyeler, sivil toplum kuruluşları, özel ve kamu kuruluşları, vatandaşlar ile tüm paydaşların ortak katılımı ile alansal bazda dönüşüm teşvikinin sağlanması gerekmektedir.

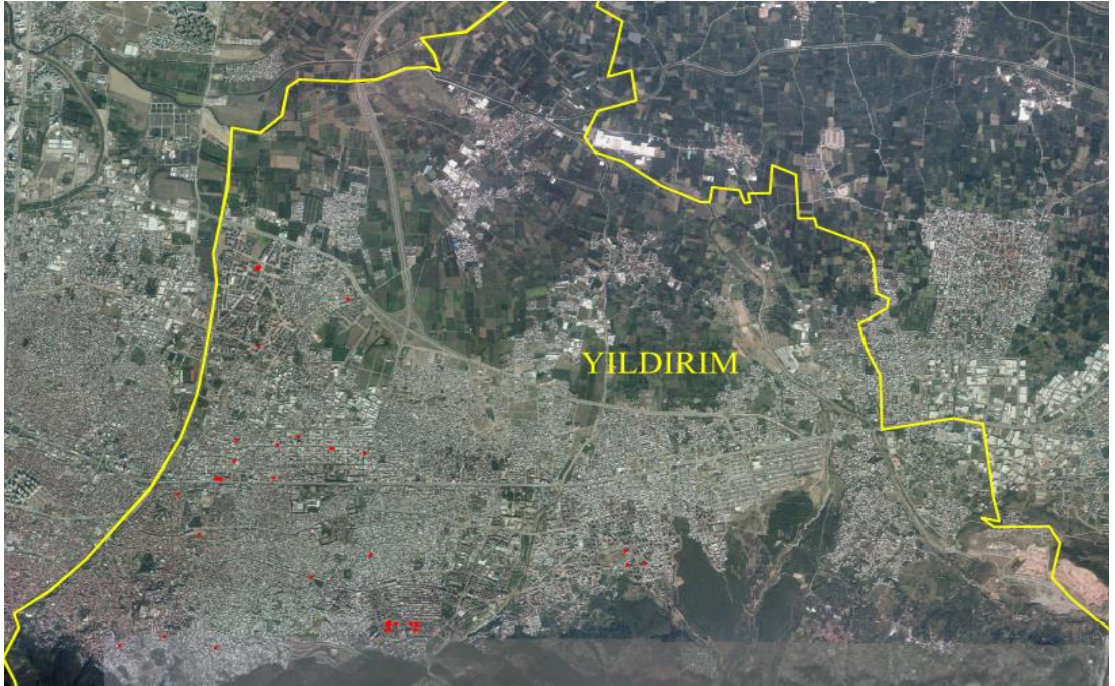
2.6.2. Bursa İli'nin riskli yapıları

6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği'nde riskli yapının tanımı olarak; “riskli alan içinde veya dışında olup ekonomik ömrünü tamamlamış olan ya da yıkılma veya ağır hasar görme riski taşıdığı ilmi ve teknik verilere dayanılarak tespit edilen yapıyı veya yapıları ifade eder.” şeklinde belirtilmiştir (Anonim 2013).

6306 sayılı Kanunun yürürlüğe girdiği tarihten 24.11.2017 tarihine kadar Bursa İli'nde bu kanun kapsamında T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından lisanslandırılmış kurum ve kuruluşlarca 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği EK-2'de verilen RYTEİE'de açıklanan yöntemlerle hazırlanmış, Bursa Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nce onaylanmış 2 244 adet riskli yapı tespit raporu bulunmakta olup, bunlar içerisinden gelişi güzel seçilmiş 500 adet betonarme taşıyıcı sisteme sahip riskli yapı tespit raporunun merkez üç ilçede (Nilüfer, Osmangazi ve Yıldırım) enlem ve boylam bilgileri harita üzerinde işlenerek noktasal olarak dağılımı verilmiştir. Nilüfer İlçesi riskli yapı tespiti yapılan binaların dağılımı “bkz. Şekil 2.19” verilmiş olup, Osmangazi İlçesi'nde ve Yıldırım İlçesi'ndeki riskli yapı tespiti yapılan binaların dağılımı da sırasıyla Şekil 2.20 ve Şekil 2.21'de verilmiştir.



Şekil 2.20. Osmangazi İlçe sınırlarındaki riskli yapı tespiti yapılan binaların dağılımı



Şekil 2.21. Yıldırım İlçe sınırlarındaki riskli yapı tespiti yapılan binaların dağılımı

Söz konusu riskli yapı tespitlerine ilişkin tüm bilgiler Bölüm 4'te detaylarıyla birlikte ele alınmış ve elde edilen bulgular tek tek sunulmuştur.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun kapsamında Bursa İli'nde riskli yapı tespiti yapılan binaların bilgilerini içeren veriler yüksek lisans çalışmasında kullanılmak üzere Bursa Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nden 30.11.2017 tarihli dilekçe ile istenilmiştir. Bursa Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nün 01.12.2017 tarih ve E.11720 sayılı yazısı ile T. C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nca 6306 sayılı Kanun kapsamında lisanslandırılmış kurum ve kuruluşlar tarafından hazırlanan riskli yapı tespit raporları data verileri yüksek lisans çalışmasında kullanılmak üzere verilmiştir. İlgili kanunun yürürlüğe girdiği tarihten 24.11.2017 tarihine kadar Bursa İli'nde 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği EK-2'de verilen RYTEİE'de açıklanan yöntemlerle riskli yapı tespiti yapılmış binaların verileri bu çalışma kapsamında kullanılmıştır. Ayrıca 6306 sayılı Kanun kapsamında Bursa İli'nde riskli alan olarak ilan edilmiş bölgelerin 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği eki EK-A'da "Binaların Bölgesel Deprem Risk Dağılımını Belirlemek İçin Kullanılabilecek Yöntemler" ışığı altında riskli alanlarda mevcut yapı durum değerlendirmeleri kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Bursa İli'nde riskli yapı tespiti yapılmış tüm yapılar arasından rastgele seçilmiş 500 adet betonarme binaya ait veriler üzerinde karşılaştırmalı olarak inceleme yaparak, mevcut ve dönemlerine ait yönetmelikler esas alınarak yapılan karşılaştırmalar, istatistiksel yöntemler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği EK-A'da "Binaların Bölgesel Deprem Risk Dağılımını Belirlemek İçin Kullanılabilecek Yöntemler" başlığı altında belirtilen riskli alan tespitinde kullanılan hızlı değerlendirme teknikleri ile EK-2'de "Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar" da belirtilen riskli yapı tespitinde kullanılan yöntemler değerlendirilmiştir. Ayrıca riskli yapı tespit raporlarından elde edilen betonarme binalara ait özellikler binaların yapıldığı dönemdeki mevzuat çerçevesinde malzeme, kesit, donatım gibi temel yapısal parametreler açısından veriler ışığında istatistiki yöntemler kullanılarak irdelenmeler yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bursa İli sınırları içerisinde gerek 15.12.2012 tarih ve 28498 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği Ek-2’de yer alan Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslara göre gerekse 06.03.2007 tarihli ve 26454 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik hükümlerine göre T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından lisanslandırılmış kurum ve kuruluşlarca 24.11.2017 tarihine kadar toplamda 2 244 adet binaya riskli yapı tespiti yapılmış olup, Bakanlığın A.R.A.A.D yazılım sistemine girilerek yapı kimlik numaraları alınmış ve Bursa Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü’ne incelenmek üzere sunulmuştur. Bursa Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü teknik elemanları tarafından riskli yapı tespit raporları incelenerek 6306 sayılı Kanun kapsamında onaylanmıştır. 2 244 adet farklı taşıyıcı sisteme sahip binalar içerisinde rastgele seçilmiş 500 adet betonarme binanın verisi bu çalışma kapsamında incelenmiştir.

Yapılan karşılaştırmalarda, söz konusu 500 adet betonarme binanın genel ve yapısal özellikleri bu bölümde tek tek ele alınacak olup, bazı bölümlerde binaların yapım yıllarındaki yönetmelik şartlarına göre belirli yapısal parametreler açısından durumları incelenerek karşılaştırmalar yapılmış ve bu veriler ışığında Bursa İli’nin mevcut durumu hakkında irdelemelerde bulunulmuştur.

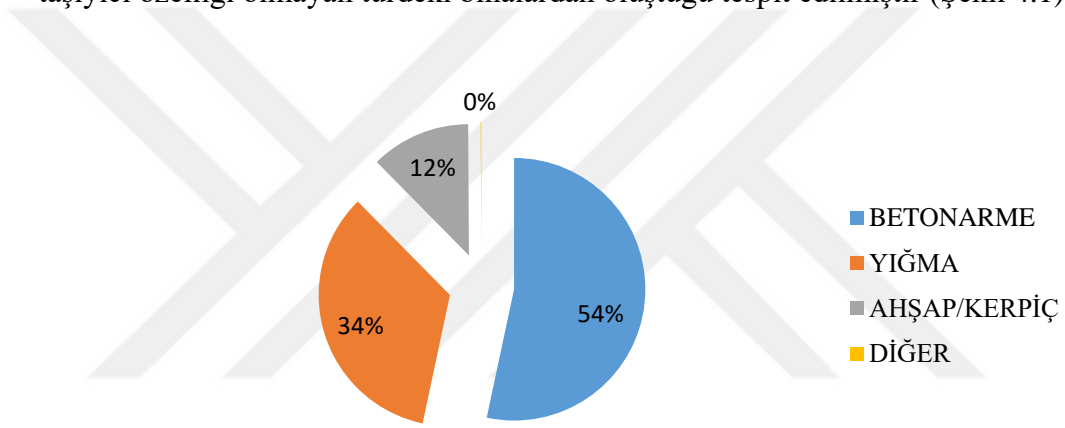
4.1. Veri Tabanının Değerlendirilmesi ve Tartışma

Bursa İli sınırları içerisinde riskli yapı tespiti yapılan 2 244 adet bina taşıyıcı sistemi bakımından incelendiğinde; (Çizelge 4.1) betonarme taşıyıcı sisteme sahip bina sayısının 1 197 adet, yığma taşıyıcı sisteme sahip bina sayısının 769 adet, ahşap-kerpiç taşıyıcı özelliği olmayan türdeki bina sayısının 276 adet, çelik taşıyıcı sisteme sahip bina sayısının ve prefabrik taşıyıcı sisteme sahip bina sayısının da 1’er adet olduğu görülmüştür. Bu çalışmada betonarme taşıyıcı sisteme sahip riskli yapı tespiti yapılmış 1 197 adet bina içerisinde 500 adet binaya ait tüm data verisi alınarak istatistiksel olarak incelemesi yapılmıştır. Burada belirtmek gerekir ki tespiti yapılan 2 244 adet binanın her biri yetkili kuruluşlar tarafından riskli olarak tanımlanmış ve bu raporlar idare tarafından onaylanmıştır.

Çizelge 4.1. Taşıyıcı sistem türüne göre bina dağılımı

	ADET
BETONARME TAŞIYICI SİSTEMLİ BİNA SAYISI	1 197
YIĞMA TAŞIYICI SİSTEMLİ BİNA SAYISI	769
AHŞAP/KERPİÇ TAŞIYICI ÖZELLİĞİ OLMAYAN BİNA SAYISI	276
ÇELİK TAŞIYICI SİSTEMLİ BİNA SAYISI	1
PREFABRİK TAŞIYICI SİSTEMLİ BİNA SAYISI	1
TOPLAM RİSKLİ YAPI TESPİTİ YAPILAN BİNA SAYISI	2 244

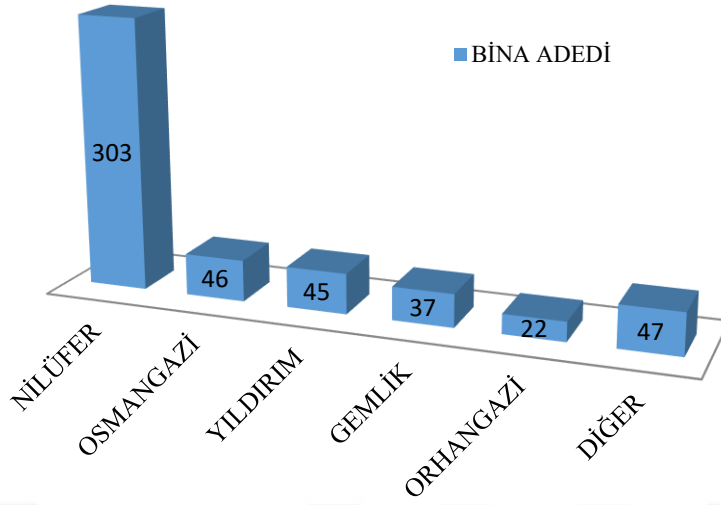
Tespiti yapılan binaların verileri ışığında tüm binaların %54'ünü betonarme taşıyıcı sistemli binalar, %34'ünü yığma taşıyıcı sistemli binalar ve %12'sinin de ahşap-kerpiç taşıyıcı özelliği olmayan türdeki binalardan oluştuğu tespit edilmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Taşıyıcı sistem türüne göre binaların yüzdelik dağılımı

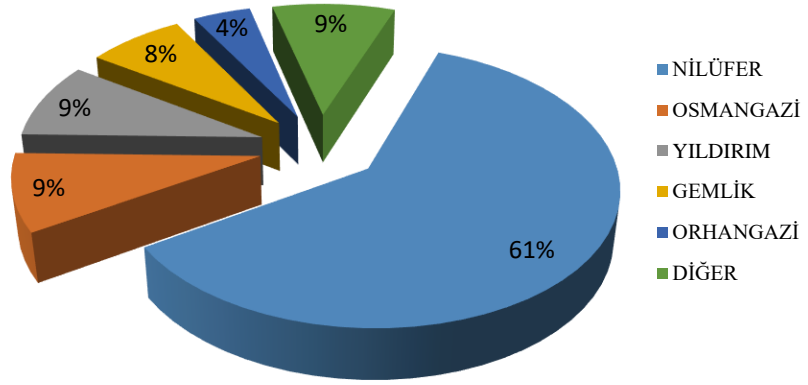
4.1.1. Bina verisinin coğrafi dağılımı

İncelemesi yapılan betonarme taşıyıcı sisteme sahip 500 adet riskli yapı tespitinin Bursa'daki ilçelere göre dağılımına bakıldığında; Nilüfer'de 303 adet, Osmangazi'de 46 adet, Yıldırım'da 45 adet, Gemlik'te 37 adet, Orhangazi'de 22 adet ve diğer ilçelerde de 47 adet olduğu tespit edilmiştir. Yüzdelik dilime bakıldığında en fazla riskli yapı tespiti yapılan ilçe %61 ile Nilüfer İlçesi olurken bu oranı %9'luk oranla Osmangazi ve Yıldırım merkez ilçelerinin 2. sırada takip ettiği görülmüştür. Bursa İli'nin üç büyük ve merkez ilçesi olan Nilüfer, Osmangazi ve Yıldırım İlçelerinde riskli yapı tespit çalışmalarının yoğun olduğu, tüm tespitlerin %79'unun bu bölgelerde yapıldığı gözlenmiştir.



Şekil 4.2. İncelenen bina adedinin ilçelere göre dağılımı

Şekil 4.2 ve Şekil 4.3'ten görüleceği üzere bina bazında kentsel dönüşümün göreceli olarak çok daha yeni bir yerleşim merkezi haline gelen Nilüfer İlçesi'nde yoğunlaşmıştır. Nilüfer İlçesi Bursa İli'nde göç gibi nedenler ile hızlı, çarpık ve denetimsiz şehirleşme sürecinden en az etkilenmiş, refah seviyesinin de göreceli olarak en yüksek olduğu bir bölge olması kentsel dönüşüm mantığı açısından sorgulanması gereken bir sorun olarak karşımızdadır. Diğer taraftan göçten en yoğun etkilenen ilçelerden Yıldırım, İnegöl, Osmangazi gibi ilçelerde oranların oldukça düşük olması, ülkemizde kentsel dönüşüm gerekçesi olarak ortaya konulan “hızlı, çarpık ve denetimsiz şehirleşme sürecine bağlı olarak hızlı büyümenin getirdiği sorunların çözümü için, refah seviyesinin artması ile şehirlerimizi afetlere hazırlıklı ve daha yaşanabilir kılma ihtiyacı” gerekçelerini karşılamadığı anlaşılmaktadır. Bursa merkez ilçelerine ait bina bazında dönüşümün yapıldığı binalar EK 7'de sunulmuştur. Yukarıda ifade edilmeye çalışılan tezat bu haritandan da açıkça görülmektedir.



Şekil 4.3. İncelenen binaların ilçelere göre yüzdelik dağılımı

4.1.2. Bina verisinin yıllara göre dağılımı

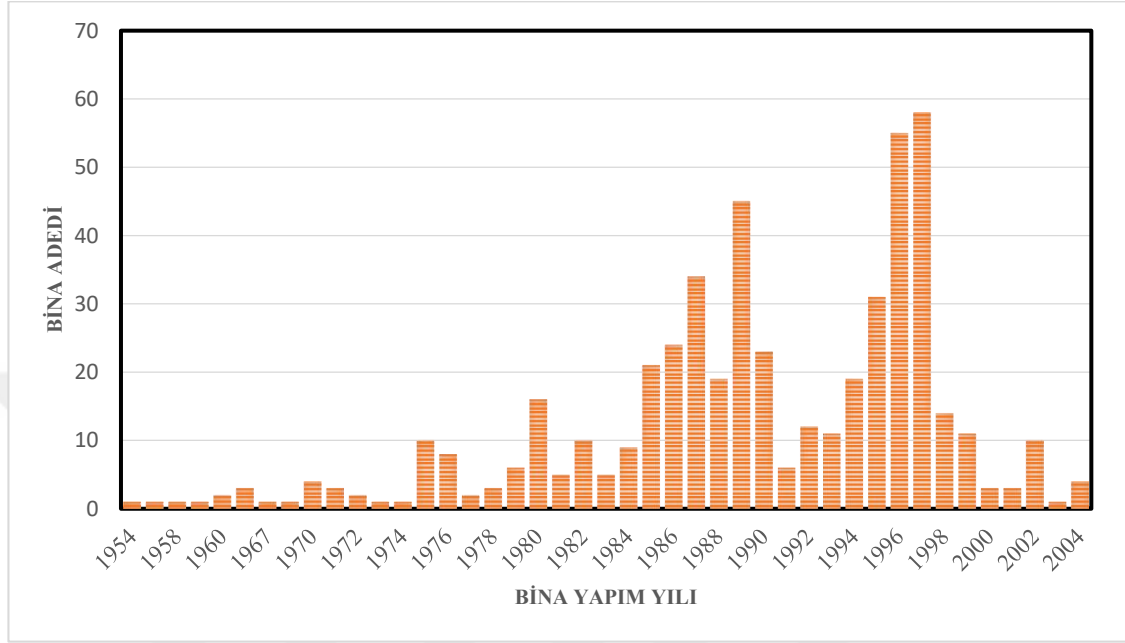
Gelişen teknoloji, araştırma ve hesaplama olanakların artmasına ek olarak yaşanan depremlerden edinilen tecrübeler tüm dünyada olduğu gibi, ülkemizde de yönetmeliklerin son 30 yılda hızla ve sıklıkla değişmesine neden olmuştur. Bu nedenle yapım yılları açısından eldeki verinin değerlendirmesi yapıldığı dönemle yapının ilişkilendirilmesi ve mevcut bilgi düzeyi için değerlendirilmesi adına önemli bir veri olarak değerlendirilmelidir. Bu çalışmada riskli yapı tespiti düzenlenmiş binaların yapım yıllarına bakıldığında 1954 ile 2004 yılları arasında inşa edilmiş binalar olduğu görülmüştür. Bu binalara ilişkin adet ve yapıldığı dönemleri gösteren çizelge aşağıda verilmektedir (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. İncelenen binaların yapım yıllarına göre dağılımı

YILLAR	1954-1960	1960-1970	1970-1975	1975-1980	1980-1985	1985-1990	1990-1995	1995-2000	2000-2004
BİNA ADEDİ	6	9	17	35	50	145	79	141	18

Çizelge 4.2’de görüldüğü üzere riskli yapı tespit raporu düzenlenmiş binaların yapım yıllarının dağılımına bakıldığında 1985 ile 1990 yılları arasında 145 adet bina ve 1995 ile 2000 yılları arasında da 141 adet bina ile bu yıllar arasında yapılaşmanın yoğun olduğu görülmüştür. Binaların yapım yılları grafiksel dağılımına bakıldığında ise; (Şekil 4.4) incelemesi yapılan 500 adet binanın 45 adedi 1989 yılında, 55 adedi 1996 yılında

ve 58 adedi de 1997 yılında yapıldığı, tüm binaların ortalama yapım yılının da 1990 yılına tekabül ettiği ve tespiti yapılan binaların yapım yıllarının çoğunlukla 1989 ile 1998 yılları arasında gerçekleştiği anlaşılmaktadır.



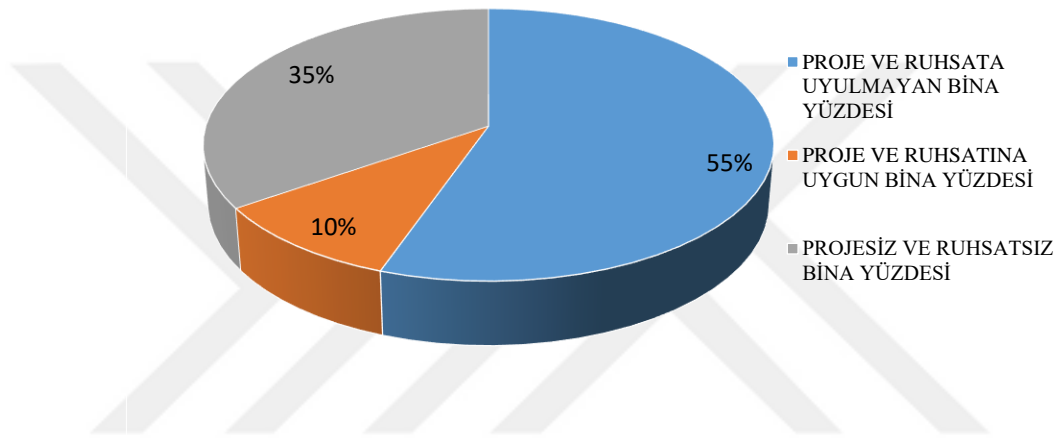
Şekil 4.4. İncelenen binaların yapım yılına göre bina adedi dağılımı

4.1.3. Uygulama projesi açısından yapı stoğunun değerlendirilmesi

İncelemesi yapılan betonarme taşıyıcı sistemlere sahip yapılarda elde edilen veriler ışığında; projesi olmadan-ruhsatsız bir şekilde imal edilen bina sayısının 173 olduğu tespit edilmiştir. 327 adet binanın ise projesi ve ruhsatı olmasına karşın 277 adedinde projesine aykırı olduğu ve ruhsatına uyulmadan yapıldığı görülmüştür.

Şekil 4.5'ten de anlaşılacağı üzere binaların sadece %10'u projesiyle uyumlu, ruhsat ve eklerine uygun yapılmıştır. Geriye kalan %90'lık kısmın içerisinde %35'i projesiz ve ruhsatsız yapılan binalar ile %55'lik kısmı da projesine aykırı bir şekilde yapılan binalardan oluşmaktadır. 327 adet binanın projesi ve ruhsatı olmasına karşın 277 adedinde proje ve ruhsat eklerine uyulmadan yapımı gerçekleştirildiğinden projeli ve ruhsatlı olan binalar içerisinde %85 gibi büyük bir oranda proje veya ruhsatına aykırı bir şekilde yapıldığı görülmüştür. İncelemesi yapılan binaların büyük bir çoğunluğunda projesi olmasına karşın projesine uyulmadan bina imalatların sonlandırılması yapım aşamasındaki denetimin ne denli gerekli ve önemli olduğunu gün yüzüne çıkarmaktadır.

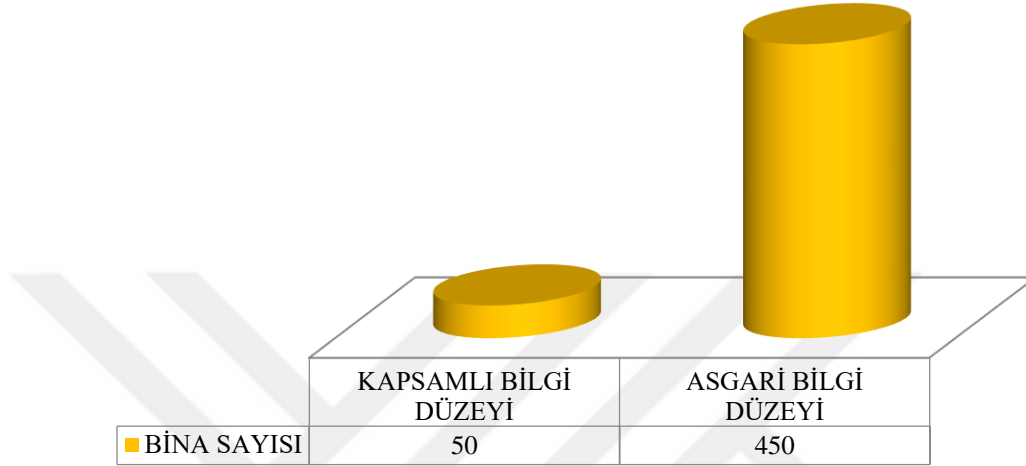
Bu bağlamda, Bursa İli'nde riskli yapı tespiti yapılan betonarme taşıyıcı sistemli 500 adet binanın %90'ı ya ruhsatsız (projesiz) ya da ruhsatı olsa dahi ruhsatına aykırı imal edildiği tespit edilmiştir. Yukarıda ifade edildiği gibi toplam yapı adedi düşünüldüğünde yapıların %10'nun projesine uygun şekilde yapıldığı sonucu, yönetmeliklerde yapı projesi varlığının bahis konusu edilmesinin, bu çalışmada incelenen dönemler düşünüldüğünde, pekte manidar olmadığı bu sonuçlardan rahatlıkla anlaşılmaktadır. Bu durum gerek denetim mekanizmasının durumunu gerekse yapı inşa kültürünün ülkemizdeki durumunu gözler önüne sermektedir.



Şekil 4.5. 500 adet binanın proje/ruhsat ile arasındaki ilişki

Binaların proje durumları ve projelerine uyulup uyulmadığına ilişkin yıllara göre irdelemesi yapılacak olursa, 1975 yılı da dâhil bu yıla kadar yapılan 33 adet binanın sadece 3 adedinde proje mevcut olup, onlarda da projesine uyulmadığı tespit edilmiştir. 1975-1997 yılları arasında imal edilmiş 421 binanın 289 adedinde projesi bulunmakta olup, bunlar içerisinde %13.15'ine tekabül eden çok düşük bir oranda yani 38 adedinde projesine uyulmuştur. 1997-2004 yılları arasında imal edilmiş 46 binanın 35 adedinde projesi bulunmakta ve bunlar içerisinde %34.28'ine tekabül eden oranda yani 12 adedinde projesine uyularak yapıldığı tespit edilmiştir. Yıllara bakıldığında 1997 ile 2004 yılları arası projeli yapılan bina yüzdesi ile projelerine uyularak yapılan bina yüzdesi en yüksek değere sahiptir. Yıllar geçtikçe projeli bina ve projesine uyularak yapılan bina yüzde değerlerinde artış olduğu söylenebilecektir.

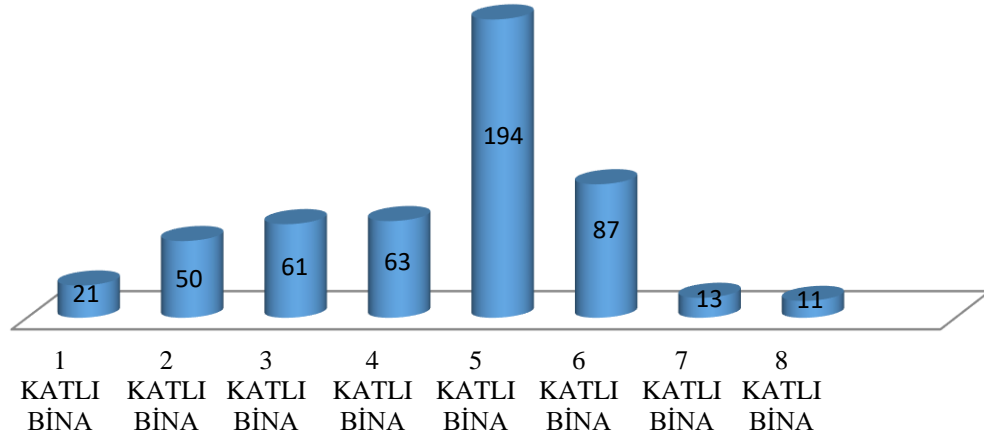
Bilgi düzeyleri açısından incelendiğinde 500 adet binanın %10'una karşılık gelen 50 adet betonarme binada riskli yapı tespit raporu oluşturulurken kapsamlı bilgi düzeyi, geriye kalan %90 binada da yani 450 adet betonarme binada asgari bilgi düzeyi seçilerek statik hesaplamaların yapıldığı verilerden anlaşılmaktadır (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. İncelenen binaların bilgi düzeyine göre dağılımı

4.1.4. Bina kat sayısı açısından verilerin değerlendirilmesi

Riskli yapı tespiti yapılmış incelemeye konu edilen betonarme binaların kat sayıları irdelendiğinde 1 ile 8 katlı betonarme binaların tespitinin yapıldığı görülmüştür (Şekil 4.7). Tespiti yapılan 500 adet binadan ilk sırada yaklaşık %39 oranla ve 194 adetle 5 katlı betonarme binalar, ikinci sırada da %17 oranla ve 87 adetle 6 katlı binalar çoğunluktadır. Buradan hareketle tüm veri incelendiğinde binaların %89 luk kısmının 4-6 katlı olduğu rahatlıkla görülebilir. Diğer taraftan bu veriler dönüşüm sonrası söz konusu binalar yerine inşa edilen yapılar açısından değerlendirildiğinde kat sayısının yaklaşık olarak 8-12 kata çıktığı söylenebilir.



Şekil 4.7. İncelenen bina adedinin kat sayılarına göre dağılımı

Veri içerisinde en fazla riskli yapı tespiti 5 katlı binalar için yapılmış olup, 5 katlı binaların ortalama yapım yılı incelendiğinde 1993 yılı ortalama olarak bulunmuştur. Diğer kat sayıları için ortalama yapım yılları Çizelge 4.3'te verilmektedir.

Çizelge 4.3. Bina kat sayıları ile ortalama yapım yılı dağılımı

KAT SAYISI	1 KATLI	2 KATLI	3 KATLI	4 KATLI	5 KATLI	6 KATLI	7 KATLI	8 KATLI
YAPIM YILLARI ORATLAMASI	1986	1984	1987	1985	1993	1991	1990	1992

4.1.5. Zemin sınıfı kabulleri

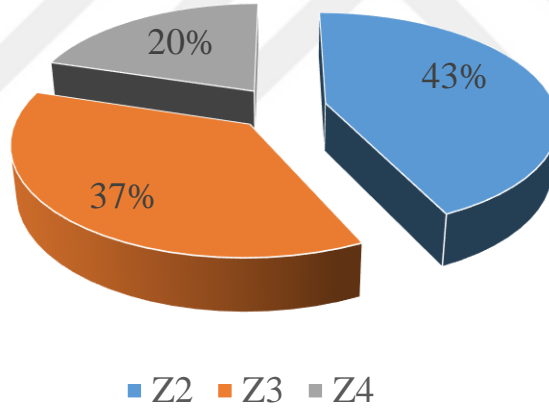
Mevcut yapıların riskli yapı tespit raporlarında kullanılan zemin etüd raporlarından elde edilen bulgulara göre, raporlarda tanımlanan yerel zemin sınıfları Z2, Z3 ve Z4 zemin sınıflarıdır. İlgili yönetmeliğin ilk versiyonunda veri yokluğunda zemin sınıfı Z4 seçilebilir şeklinde verilmiş olması ve sonradan getirilen değişiklikler nedeniyle inceleme sahasına yakın parsellerden (yönetmelik hükmü olmamasına karşın uygulamada maksimum ~250 m) elde edilen zemin etüt raporu sonuçlarının kullanılabilmesinin önü açılmıştır. Buradan hareketle 500 adet yapıya ilişkin verilerde kabul edilen zemin sınıflarının ortalama olarak 80,78 m mesafede gerçekleştirilmiş zemin etütlerinden elde edildiği anlaşılmaktadır. Tüm veri değerlendirildiğinde tespit

edilen zemin sınıfı ve adetleri Çizelge 4.4'te, zemin sınıfı yüzdeleri de Şekil 4.8'de verilmektedir.

6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği EK-2'de verilen RYTEİE'de riskli yapılar tespit edilirken zemin yönünden incelemenin: "Riskli yapı tespitlerinde binanın bulunduğu arsada yeni zemin araştırması yapılabilir veya bölgede daha önce yapılmış zemin araştırma sonuçları kullanılabilir. Arsada zemin araştırması yapılmaması durumunda, bölgesel olarak elde edilen verilerin kullanılmasına proje mühendisi karar verecektir. Veri yokluğunda yerel zemin sınıfı Z4 olarak kabul edilir." esasınca yapılacağı açıklanmıştır (Anonim 2013).

Çizelge 4.4. Zemin sınıfı ve adetleri

ZEMİN SINIFI	Z2	Z3	Z4
ADEDİ	215	184	101



Şekil 4.8. Zemin sınıfı yüzdeleri

Kentsel dönüşüm çalışmalarında riskli yapı tespit raporu oluştururken ilk aşamada T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından lisanslandırılmış kuruluşlar tarafından genelde zemin sınıfı için Z4 kabul edilerek statik analizler oluşturulurken, "Veri yokluğunda yerel zemin sınıfı Z4 olarak kabul edilir." ibaresi Danıştay 14. Daire'nin 12/11/2014 tarihli ve 2014/9776 sayılı kararı ile iptal edildiğinden söz konusu bu tarih sonrasında ise riskli yapı tespiti oluşturulan binanın yakın bölgesindeki daha önceden yapılmış zemin etüd verileri proje mühendisleri tarafından kullanılmaya başlanmıştır. İncelemesi

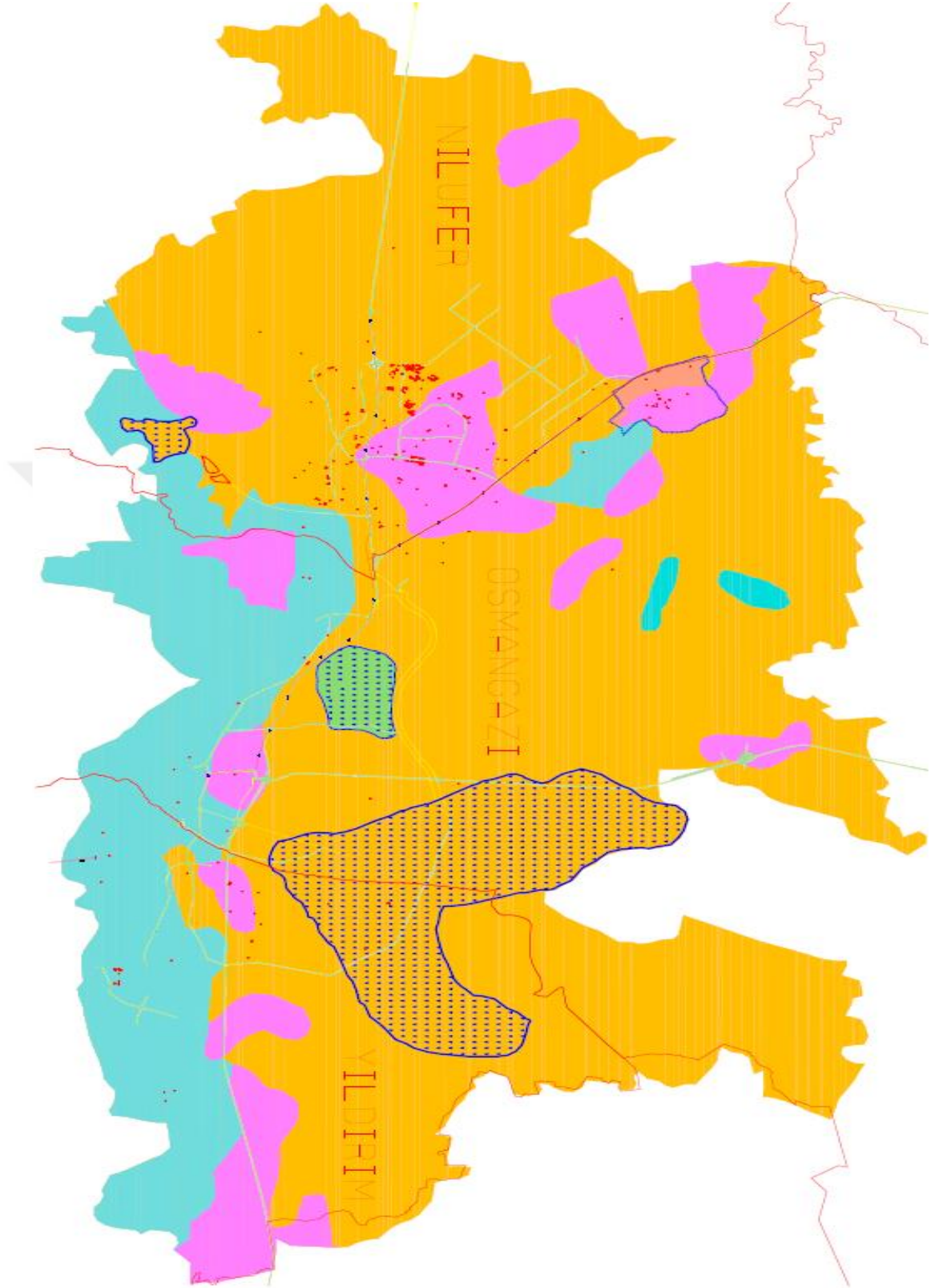
yapılan 500 adet betonarme bina verisinin tümünde riskli yapının bulunduğu bölgeye yakın zemin etüd değerleri kullanılarak riskli yapı tespitleri oluşturulmuştur. İlgili yönetmelik esasınca zemin etüdü değerlerinin kullanıldığı bölgenin riskli yapı tespiti yapılan parselde yakınlığı için herhangi bir tanımlama yapılmamış olduğundan riskli bina tespit raporlarında kullanılan zemin sınıfı ile gerçekte o bölgenin zemin sınıfı arasında farklılığın olup olmadığının ve varsa diğer çalışmalara göre yapılan değerlendirmeler ile arasındaki farklılığın ne kadar olduğu hakkında inceleme yapılmıştır.

Bursa için Bursa Büyükşehir Belediye Başkanlığı İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı tarafından “Bursa İli İçin Zemin Sınıflandırması ve Sismik Tehlike Değerlendirme Projesi” kapsamında hazırlanmış olan zemin sınıflandırması haritası ve jeolojik değerlendirme verileri Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nin 15.02.2018 tarihli ve 959 sayılı yazısı ile istenilmiş olup, söz konusu veriler Bursa Büyükşehir Belediye Başkanlığı İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı'nın 27.02.2018 tarihli ve E.41549 sayılı yazısı ile Bursa İli'nin merkez üç büyük ilçesi olan Osmangazi, Yıldırım ve Nilüfer'den oluşan zemin sınıflandırma haritası ve jeolojik değerlendirme raporu bu çalışma kapsamında kullanılmak üzere sunulmuştur.

Bursa İli'nde tespiti yapılan 500 adet betonarme bina içerisinde üç büyük merkez ilçe olan Osmangazi, Yıldırım ve Nilüfer'de bulunan 394 adet binanın riskli yapı tespit raporu oluşturulurken statik hesaplamalarda kullanılan riskli yapının bulunduğu parselde yakın mesafelerde daha önceden yapılmış zemin etütlerinden alınmış zemin sınıfı değerleri tablo halinde incelenmiştir. Binaların konumuna ait haritada belirlenen zemin sınıfı ile riskli yapı tespitinde yakın bölgelerden alınmış zemin etüt raporlarının uyumluluk yüzdelerinin irdelemesi yapılmıştır. İncelemesi yapılan toplamda 394 adet zemin sınıfı değerlerinden ilgili zemin haritası çalışma alanının dışında kalan 11 adet zemin sınıfı değeri çıkarıldığında, karşılaştırması yapılan 383 adet veriden 185 adedi kendi parselindeki zemin sınıfından farklı zemin sınıfı seçilerek riskli yapı tespit raporlarının oluşturulduğu tespit edilmiştir. Rakamlar incelendiğinde riskli yapı tespit raporları oluşturulurken yakın parsellerden alınmış zemin etüd raporları kullanıldığında söz konusu rapora göre %48,3 oranında hatalı zemin sınıfı tahmini yapıldığı anlaşılmaktadır. Bu sonucun da riskli yapı analizlerinin aynı oranda belirli bir hatayla düzenlendiğine işaret ettiğini söylemek yanlış olmayacaktır. Riskli yapı tespiti yapılan

binaların enlem boylam bilgileri ile yukarıda ifade edilen raporda tanımlanmış zemin sınıfları belli zemin haritası üzerine MicroStation programında bilgisayar ortamında işlenerek, harita üzerinde kırmızı işaretli olacak şekilde karşılaştırmalar gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.9). Bursa İli üç merkez ilçesinde ayrı ayrı zemin etüd raporları açısından incelenir ise;





Şekil 4.9. Bursa İli zemin sınıflandırması (Anonim 2018'den değiştirilerek alınmıştır)

Nilüfer İlçesi sınırları içerisinde incelenen riskli yapı tespit raporu 304 adettir. 10 adet bina zemin etüdü haritası çalışma alanının dışında kaldığından değerlendirmeye alınmamıştır. Söz konusu riskli yapı tespit raporları oluşturulurken dosyasında sunulmuş zemin etüd raporlarının 133 adedinde Bursa Büyükşehir Belediye Başkanlığı'ndan (BBBB) alınan Bursa İli zemin haritasına göre parseldeki gerçek zemin sınıfından farklı zemin sınıfı olduğu görülmüştür. 161 adet tespit raporunda ise aynı zemin sınıfı değerlerine göre riskli yapı tespit raporlarının hazırlandığı tespit edilmiştir. Nilüfer İlçesi'nde riskli yapı tespiti yapılan parselde yakın bölgeden alınmış herhangi bir zemin etüdündeki değerler kullanıldığında % 54,76 oranında parseldeki zemin sınıfı ile uyumluluk gösterdiği yine ilgili rapor sonucuna göre söylenebilir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Nilüfer İlçesi'nde kullanılmış farklı zemin sınıfları tablosu

BBBB ZEMİN HARİTASINDA PARSELİN ZEMİN SINIFI	RİSKLİ YAPI TESPİTİNDE KULLANILAN ZEMİN SINIFI	ADET
Z3	Z2	101
Z4	Z3	1
Z2	Z4	8
Z2	Z3	13
Z3	Z4	10

Nilüfer İlçesi'ndeki 133 adet farklı zemin sınıfı çizelge haline getirilerek ayrı ayrı incelendiğinde, 102 adet zemin sınıfında parselin gerçek zemin sınıfından daha üstte zemin sınıfının kullanıldığı, 32 adet riskli yapı tespitinde ise daha düşük zemin sınıfı seçilerek riskli yapı tespit raporları oluşturulduğu tespit edilmiştir. Riskli yapı tespiti oluşturulurken bu durumda 32 adet binanın zemin emniyet gerilmesi açısından cezalandırılmış durumda olduğu anlaşılmaktadır. Diğer taraftan riskin tespitinde en önemli husus olan tepki spektrum tahminlerinin ise bu yapılar her iki durumda da çözümü etkileyecek nitelikte olumsuzluklara neden olabileceği açıktır. Yapılara ait doğal titreşim periyotlarına bağlı olduğundan farklı bir zemin sınıfı kabulünün yapı performans değerlendirmesini etkileyeceği açıktır.

Osmangazi İlçesi sınırları içerisinde incelenen riskli yapı tespit raporu 45 adettir. 1 adet bina zemin etüdü haritası çalışma alanının dışında kaldığından değerlendirmeye alınmamıştır. Söz konusu riskli yapı tespit raporları oluşturulurken dosyasında sunulmuş zemin etüd raporlarının 22 adedinde BBBB'den alınan Bursa İli zemin haritasına göre yerindeki zemin sınıfından farklı zemin sınıfı olduğu görülmektedir. 22 adet binada ise aynı zemin sınıfı değerlerine göre riskli yapı tespit raporlarının hazırlandığı tespit edilmiştir. Osmangazi İlçesi'nde riskli bina tespiti yapılan parselde yakın bölgedeki zemin etüdündeki değerler kullanıldığında %50 oranında gerçekteki zemin sınıfı ile uyduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Osmangazi İlçesi'nde kullanılmış farklı zemin sınıfları tablosu

BBBB ZEMİN HARİTASINDA PARSELİN ZEMİN SINIFI	RİSKLİ YAPI TESPİTİNDE KULLANILAN ZEMİN SINIFI	ADET
Z3	Z2	3
Z3	Z4	5
Z2	Z4	3
Z2	Z3	10
Z4	Z3	1

Osmangazi İlçesi'ndeki 44 adet farklı zemin sınıfı çizelge haline getirilerek ayrı ayrı incelendiğinde, 4 adet zemin sınıfında parselin gerçek zemin sınıfından daha üstte zemin sınıfı kullanıldığı, 18 adet riskli yapı tespitinde ise daha düşük zemin sınıfı seçilerek riskli yapı tespit raporları oluşturulduğu tespit edilmiştir.

Yıldırım İlçesi sınırları içerisinde incelenen riskli yapı tespit raporu 45 adettir. Söz konusu riskli yapı tespit raporları oluşturulurken dosyasında sunulmuş zemin etüd raporlarının 30 adedinde ilgili zemin haritasına göre yerindeki zemin sınıfından farklı zemin sınıfı tahmini yapıldığı görülmektedir. 15 adet binada ise aynı zemin sınıfı değerlerine göre riskli yapı tespit raporlarının hazırlandığı tespit edilmiştir. Yıldırım İlçesi'nde riskli yapı tespiti yapılan parselde yakın bölgedeki zemin etüdündeki değerler kullanıldığında %33,3 oranında gerçekteki zemin sınıfı ile uyduğu ve diğer ilçelere

nazaran görel olarak daha fazla oranda bir hatanın gerçekleştiği görülmektedir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Yıldırım İlçesi’nde kullanılmış farklı zemin sınıfları tablosu

BBBB ZEMİN HARİTASINDA PARSELİN ZEMİN SINIFI	RİSKLİ YAPI TESPİTİNDE KULLANILAN ZEMİN SINIFI	ADET
Z3	Z2	2
Z3	Z4	2
Z2	Z4	20
Z2	Z3	6

Yıldırım İlçesi’ndeki 45 adet farklı zemin sınıfı çizelge haline getirilerek ayrı ayrı incelendiğinde, 2 adet zemin sınıfında parselin gerçek zemin sınıfından daha üstte zemin sınıfında kullanıldığı, 28 adet riskli yapı tespitinde ise daha düşük zemin sınıfı seçilerek riskli yapı tespit raporları oluşturulduğu tespit edilmiştir.

Bursa İli zemin haritası sınırları içerisinde kalan toplamda 383 adet riskli yapı tespit raporu hazırlanmış binanın %48,3 oranındaki binada da gerçekteki zemin sınıfından farklı sonuçlarla riskli yapı tespit raporu düzenlenmiş olup, bu araştırmaya göre; RYTEİE’de verilen Madde 3.2.5.’e göre riskli yapı tespitlerinde binanın bulunduğu parselde yeni zemin araştırması yapmadan, bölgede daha önce yapılmış zemin araştırma sonuçlarının kullanılması durumunda, yapının bulunduğu konumun gerçek zemin sınıfı ile uyumluluğu yaklaşık %50 oranında doğru olduğu anlaşılmaktadır. İncelemeye konu edilen diğer yarısında ise farklı zemin sınıfı ile riskli yapı tespit raporları düzenlendiği yine yapılan karşılaştırmalardan görülmektedir. Söz konusu riskli yapı tespit raporlarında yapının parseline ait gerçek zemin sınıfı değerleriyle statik analiz raporları oluşturularak gerçek değerlerinden ne kadarlık bir sapma oluşturduğu, riskli yapı tespit raporu oluşturulurken yapının ne derece cezalandırıldığı ve bu durumun da riskli yapı sonucunu değiştirip değiştirmeyeceği de araştırılması gereken önemli bir diğer konudur. Burada gerçekten daha kötü zemin koşullarının dikkate alınmasının her durumda riski

arttıracığından bahsetmek mümkün olmayacağından söz konusu araştırmanın sonuçları farklı değerlendirmelerin ortaya çıkmasına neden olabilir.

4.2. Yapısal Sonuçların İrdelenmesi

Betonarme bir elemanı oluşturan iki temel bileşen olan beton ve donatının özelliklerinin belirlenmesi riskli yapı tespiti aşamasında en önemli unsurlar arasındadır. Özellikle deprem anında yapının davranışını etkileyen en önemli parametreyi oluşturan ve yapının davranışı hakkında ön bilgi sunabilen beton ve donatı malzemelerinin kalitesi ve tekniğe uygun olması açısından önem arz etmektedir. Bu bağlamda, bu bölümde riskli yapı tespiti yapılan mevcut binaları oluşturan beton ve donatı malzemeleri detaylı olarak ele alınmıştır.

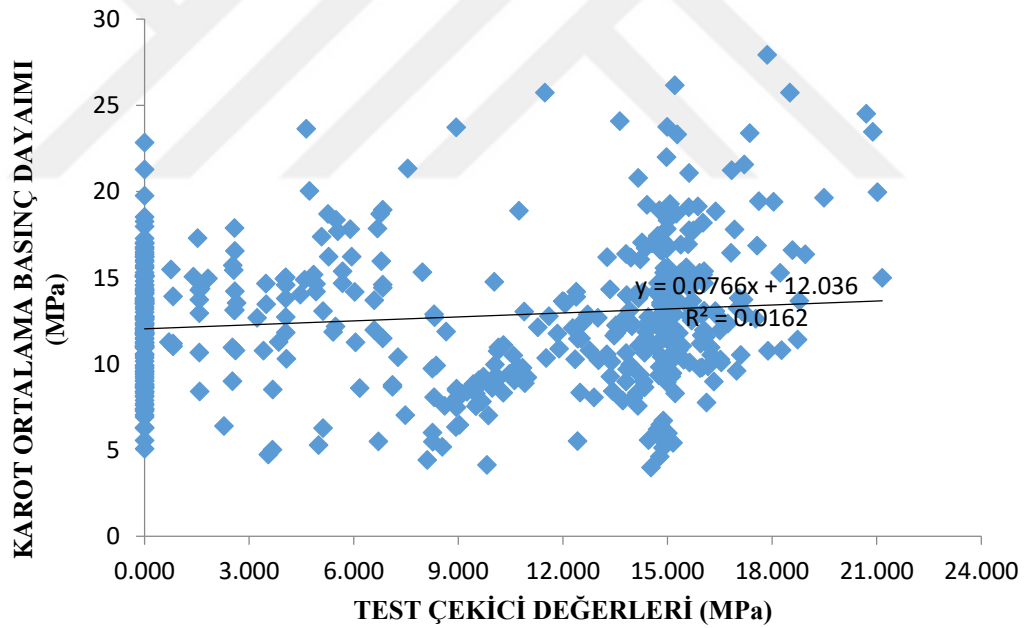
4.2.1. Beton

Bu bölümde riskli yapı tespiti yapılan binaların beton özellikleri açısından elde veriler ışığında değerlendirmeler gerçekleştirilmektedir. Yapılardaki mevcut beton basınç dayanımlarını belirleyebilmek için binalardan alınmış karot numunelerinin ortalama basınç dayanım değerleri ile binaların yapım yıllarına göre, binaların bulunduğu ilçeye göre karot basınç dayanım değişiminin nasıl olduğu, karot basınç dayanım değeri ile kat sayısı arasında herhangi bir ilişki olup olmadığı, binalardaki ortalama test çekici değerleri ile ortalama karot basınç dayanım değerleri arasında bir bağıntı olup olmadığı, projesi olup kapsamlı bilgi düzeyinde tespiti yapılan binalardaki ortalama karot basınç dayanımı ile projersiz ve projesi olsa bile projesine uyulmadan yapılmış asgari bilgi düzeyinde tespiti yapılan binaların ortalama karot basınç dayanımları arasındaki farkların irdelenmesi ile binaların yapıldığı yıllardaki yönetmelik şartlarına göre beton özelliklerinin asgari koşulları sağlayıp sağlamadığı gibi detaylar sunulup tartışılmaktadır.

4.2.2. Test çekici ve karot basınç dayanım sonuçlarının irdelenmesi

Test çekici ortalama değeri ile ortalama karot basınç dayanım dayanımı arasında ilişkiye baktığımızda riskli yapı tespiti düzenlenmiş binaların karot basınç dayanımı ortalaması 12,70 MPa iken test çekici değerlerinin ortalaması ise 8,72 MPa olduğu görülmüştür. Bu iki değer arasında oldukça büyük bir fark vardır. Her ne kadar buradaki test çekici

sonuçları uygulamada yer tespiti için tercih edilse de alınan ölçümlerin çok sağlıklı olduğunun kabulü pek mümkün görülmemektedir. Diğer taraftan söz konusu test çekici sonuçları incelendiğinde raporlarda 0 MPa olarak verilen birçok test çekici sonucuna karşın karot basınç dayanım sonuçlarının 22 MPa değerlerine ulaşiyor olması yukarıdaki özensizlik görüşünü destekleyici yöndedir. Söz konusu değerlendirme başka bir bakış açısıyla yapıldığında, 500 adet binadan 133 adedinde test çekici değerleri ortalamasının 0 MPa bulunmuş iken bu binaların karot basınç dayanımı ortalaması ise 12,38 MPa çıktığı ve bu değerler arasında bir tutarsızlık olduğu aşikârdır. Bu değerler arasında tüm veri düşünülerek istatistik olarak ilişki olup olmadığı araştırıldığında ise Şekil 4.10'dan da anlaşılacağı üzere R^2 değeri 1'e çok uzak bir değer olduğu görülmektedir. Buradan hareketle test çekiçleri ortalama değeri ile karot basınç dayanımı ortalama dayanımları arasında anlamlı hiçbir ilişki kurmanın mümkün olmadığı görülmektedir.



Şekil 4.10. Test çekici değerleri ile karot basınç dayanımı değerleri arasındaki ilişkisi

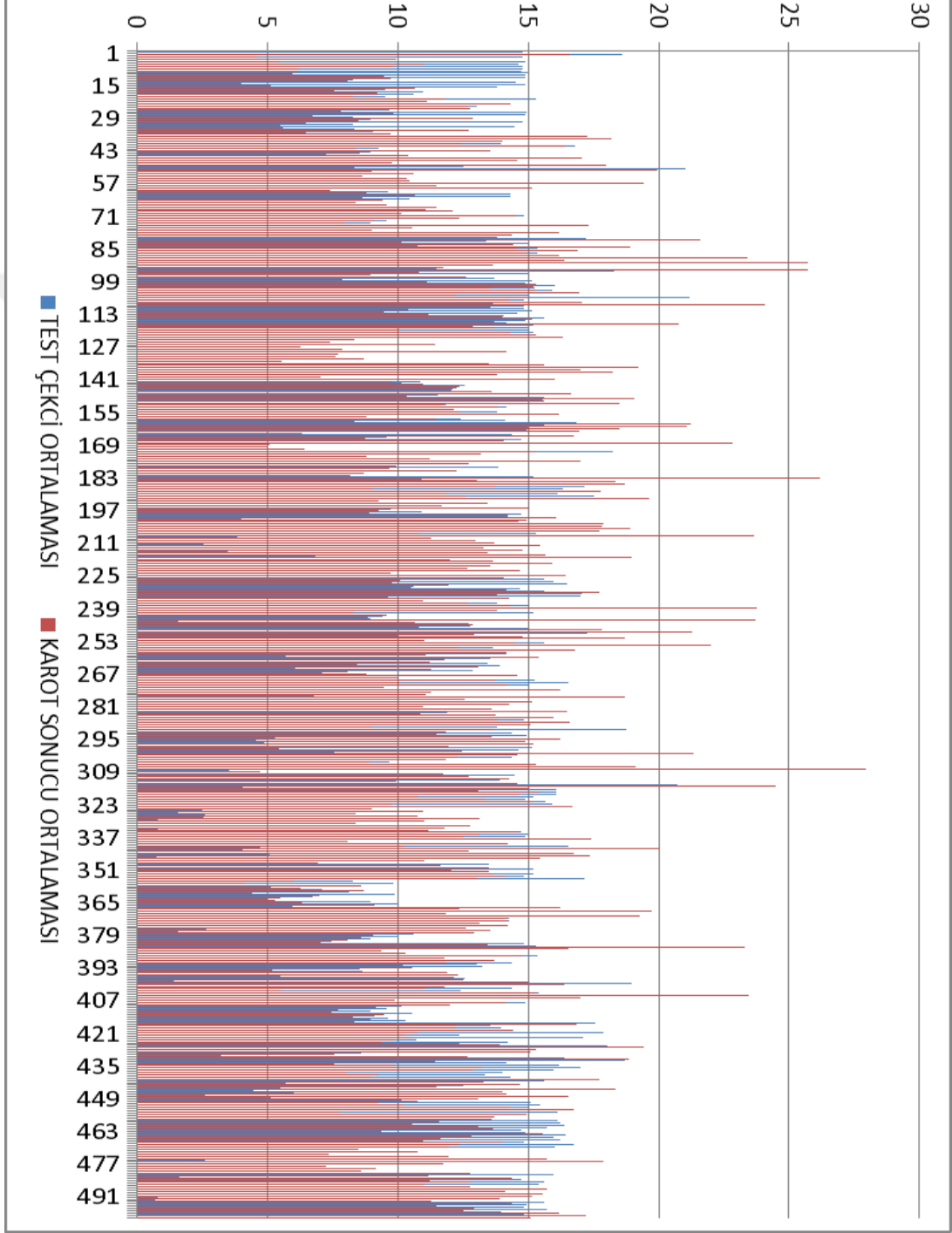
Literatürde yapılan çalışmalar da irdelendiğinde, mevcut beton basınç dayanımını belirlemek için kullanılan tahribatlı yöntemlerin sonuçları, tahribatsız veya yarı tahribatlı diğer yöntemlerin sonuçlarına göre daha güvenilir sonuçlar verdiği

değerlendirilmektedir (Berber 2010). Bursa örneğinde önemli sayıda veri değerlendirilerek yapılan bu çalışma da aynı sonuca kuvvetle işaret etmektedir.

RYTEİE’de mevcut beton dayanımını belirlemek için kritik kat kolon ve perdelerinden en az 10 elemanda tahribatsız yöntemler kullanılarak ve en düşük sonucun alındığı 5 yerden beton numunesinin alınması, kritik kat alanı 400 m² den fazla ise, 400 m²'yi aşan her 80 m² için beton numunesinin bir adet arttırılması ve numunelerden elde edilen ortalama beton dayanımının %85'i mevcut beton dayanımı olarak alınması belirtilerek test çekici ile karot dayanımlarının birlikte değerlendirilmesini önermektedir (Anonim 2013). Tahribatsız yöntem olarak test çekici uygulanan beton elemanlardan en düşük değere sahip 5 elemandan karot alınması ile karot numunesi alınan elemanların aralarında dayanım açısından büyük farkların olmaması hedeflenmiştir. Bu çalışma verisini oluşturan 500 adet binada her binadan en az 5 adet olmak üzere toplamda 2 559 adet karot numunesi alınmıştır. Her bina için alınan bu karotların ortalaması beton basınç dayanımı alınarak incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar arasında ilişki kurulmaya çalışıldığında yönetmelik tarafından hedeflenen ilişkinin uygulamada bu iki parametre arasında sağlıklı bir şekilde kurulamadığı açıkça görülmektedir.

Yukarıda ifade edilen farklılıkların birçok faktöre bağlı olarak yorumlanması mümkündür. Ölçüm yapan kişinin tecrübesinden, kullanılan test çekicinin kalibrasyonuna, test yapılan yapı elemanın yüzeyinin uygun şekilde hazırlanıp hazırlanmadığından betonun yaşına vb. birçok parametre ölçümü etkilemektedir. Dolayısıyla ölçüm sonuçlarının gerçekçi sonuçlar olup olmadığı tartışmalıdır. Örneğin betonun yüzey sertliğini etkileyici birçok faktör bulunmaktadır. Test çekici ile beton basınç dayanımı da beton yüzeyindeki 1-2 mm kalınlığındaki sertliğe ve beton yüzeyindeki elastisite esasına dayandığından beton basınç dayanımında farklılıklar görülmesi kaçınılmazdır. Sertleşmiş beton basınç dayanımının belirlenmesinde kullanılan standartlara göre betonun basınç dayanımının zorunlu durumlar haricinde test çekici ve karot uygulamasının birlikte kullanılarak tespit edilmesinin önerildiği, sadece beton test çekicinin kullanılarak beton basınç dayanımını belirlemede kullanılmasına müsaade edilmesinin sakıncalı bir yaklaşım olduğu da belirtilmektedir (Yazıcı ve ark. 2006). Literatürde bu ve bunun gibi diğer birçok çalışmada ifade edilmeye çalışılan bu husus incelemeye konu edilen 500 adet yapı için değerlendirildiğinde söz konusu

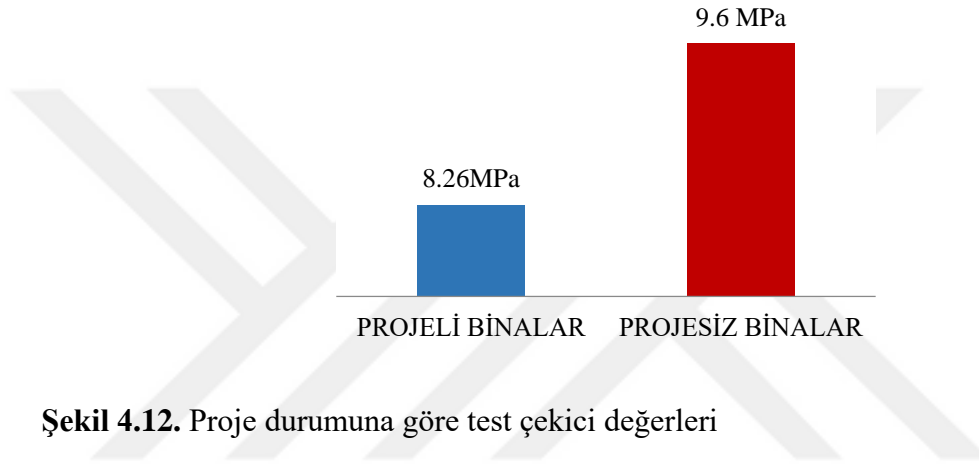
çalışmada da aynı doğrultuda sonuçlar vermektedir. Özetle 500 adet binada test çekici ortalama değerleri ile karot basınç dayanımı ortalama değerleri arasında büyük farklılıklar olduğu, iki veri arasında herhangi bir ilişkinin olmadığı buradaki sonuçların irdelenmesinden ve Şekil 4.11’den rahatlıkla tespit edilebilmektedir.



Şekil 4.11. Test çekici ile karot basınç dayanımı arasındaki farklar (MPa)

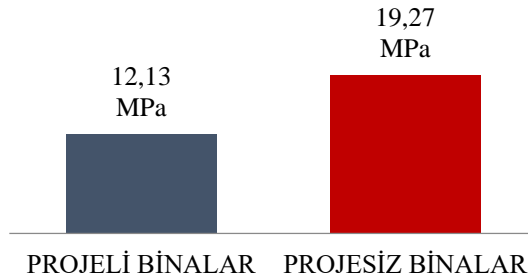
4.2.3. Proje durumuna göre test çekici ve karot basınç dayanımının irdelenmesi

İncelemesi yapılan binalar içerisinde 327 adet projesi olan binanın test çekici değerleri ortalaması 8,26 MPa bulunmuş iken, 173 adet projesi olmayan binada ise test çekici değerlerinin ortalaması 9,60 MPa bulunmuştur (Şekil 4.12). Projesi olmayan binalarda test çekici değeri daha yüksek ve projesi olan binalarda ise bu değerin daha düşük çıktığı görülmüştür. Söz konusu değerlendirme projesi olan binalar konusunda ilk etapta beklenen yargıların doğru olmadığını göstermektedir.



Şekil 4.12. Proje durumuna göre test çekici değerleri

Projesi olan ve bu projelerine uyumlu olarak yapılan 50 adet binanın doğrudan karot basınç dayanımlarının ortalama değeri 13,79 MPa, projesi olup da projelerine uyulmadan yapılmış 277 adet binanın karot basınç dayanımlarının ortalama değeri 11,83 MPa, projesi olan 327 adet binanın karot basınç dayanımlarının ortalama değeri 12,13 MPa ve projesiz yapılmış 173 adet binanın karot basınç dayanım ortalama değeri ise 19,27 MPa olarak bulunmuştur (Şekil 4.13).



Şekil 4.13. Proje durumuna göre karot basınç dayanım değerleri

Bu bağlamda, elde edilen veriler ışığında projersiz yapılmış binaların karot basınç dayanım değeri, projeli olarak yapılan binaların karot basınç dayanımlarından daha yüksek çıkmış olup, test çekici değerleriyle paralel özellik göstermektedir. Genel kanının oldukça uzağından elde edilen bu sonuçlar için birçok soru işareti doğmaktadır. Bunlardan bazıları;

- Geçmişte hazır beton üretiminin bugünkü düzeyde olmaması, elle, şantiye ortamında, standardı ve kontrolü olmadan beton üretimi yapılmış olması beton basınç dayanımının ruhsatsız veya projersiz yapılarda daha yüksek çıkmasına sebep olabilir mi?
- Riskli yapı tespit raporları hazırlanırken lisanslandırılmış kuruluşlar tarafından tespit aşamasında binanın projelerinin olmamasından dolayı daha detaylı ve daha titiz çalışmaları beton basınç dayanımının yüksek çıkmasında etkisi olmuş mudur?
- Ruhsatsız veya projersiz imalatı gerçekleştiren yapı sahibi, kendisi kullanacağı için daha kaliteli ve daha özenli bir beton üretimi gerçekleştirmesi sonucu mu beton basınç dayanımı yüksek çıkmıştır?

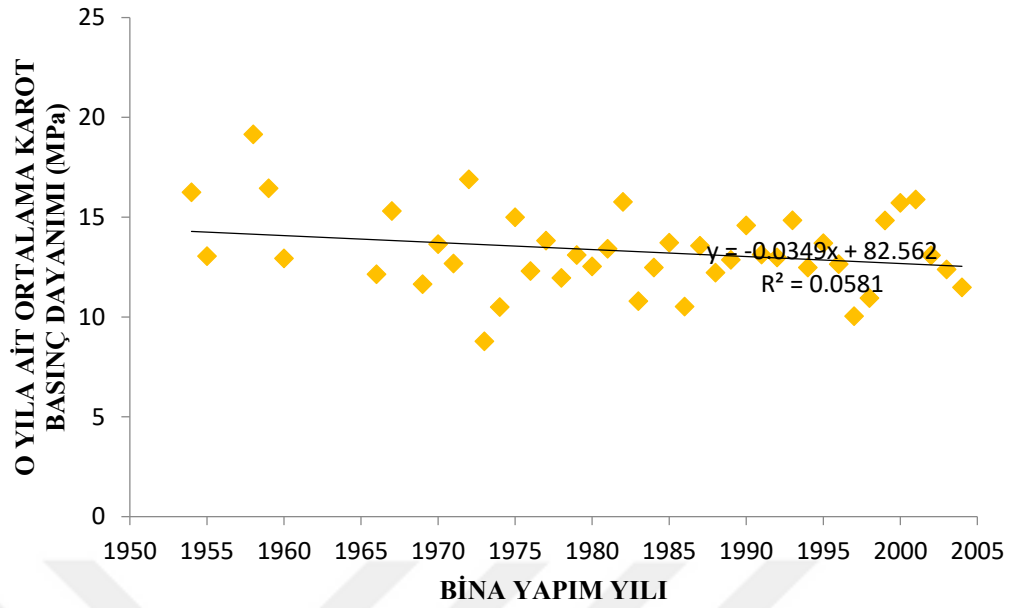
gibi sorulardır. Bu soruları arttırmak ve genel kanının oldukça uzağında olan bu soruları değişik parametrelere göre irdelemek mümkündür. Test çekici ve karot basınç dayanım değerlerinin projersiz binalarda daha yüksek sonuçlar vermesine sebep olabilecek unsurların ayrı ayrı birer çalışma konusu olabileceği gibi ayrıca incelenip değerlendirilmesi yalnız teknik açıdan değil sosyolojik açıdan da irdelenmesi gerekmektedir.

500 adet bina içerisinden 21 adet binanın karot basınç dayanım değeri 20 MPa'ın üzerinde sonuç vermiştir. Bu da tüm bina verisinin %4'üne tekabül etmektedir. Basınç dayanımı sonucu 20 MPa'ın üzerinde çıkan binaların proje durumlarına bakıldığında 13 tanesinin projersiz yapılan binalardan olduğu, 6 tanesinin projeli ancak projesine uyulmadan yapılan binalardan olduğu ve 2 tanesinin de projeli ve projesine uyumlu yapılan binalardan olduğu tespit edilmiştir. Bu yığın içerisinde de projesine uygun yapılan bina sayısının %10 düzeyinde olması tüm bu tartışmayı destekler niteliktedir.

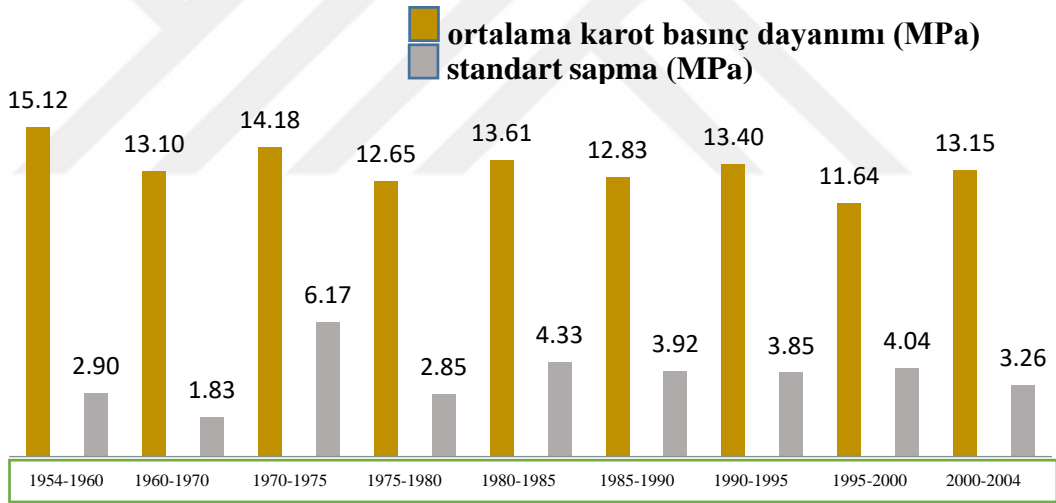
İncelemede yönetmelik sınır düzeyinde karot basınç dayanım sonucu veren binalar içinde dahi projersiz yapılmış binaların çoğunlukta olduğu gözlenmiş olup, projersiz binalarda karot basınç dayanım değerleri daha yüksek iken projeli yapılan binalarda ise daha düşük sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Projersiz yapılan veya projesine uyulmadan yapılan binalarda projeli binalardan daha yüksek beton basınç dayanımı sonucu elde edildiğinden hareketle projersiz veya projesine uyulmadan yapılan binalardaki beton basınç dayanımı değerleri hesaplanırken belirli bir katsayı ile çarpılarak cezalandırmaya neden gereksinim duyulduğu da ayrıca tartışılması gereken bir konudur.

4.2.4. Bina yıllarına göre karot basınç dayanımının değerlendirilmesi

İncelemesi yapılan 500 adet betonarme bina içerisinde en düşük 3,99 MPa, en yüksek 27,93 MPa dayanım değeri elde edilmiş olup, tüm karot basınç dayanımlarının ortalamasına baktığımızda 12,71 çıkmaktadır. Bu binaların yapım yıllarının ortalaması da 1990 yılına tekabül etmektedir. Diğer taraftan ülkemizde 1998 öncesi BS16 sınıfının sınır değeri olduğu 1998 sonrası ise C20'nin şart olarak standartlarda yerini aldığı bilinmektedir. Diğer taraftan betonarme yapılarda C20 beton sınıfı yerine C30 beton sınıfının kullanılması durumunda donatı ve beton miktarında ekonominin sağlandığı, maliyet artışının dengelendiği, toplam maliyetin azaldığı, ekonomik kazancın yanında betonun geçirimsizliğinin sağlanarak donatı korozyonunun önlenmesi, dayanıklılığın artırıldığı ve bunun hazır beton teknolojisi sayesinde oldukça kolay olduğu söylenebilir (Ergün ve Lüle 2008). 2019 yılında yürürlüğe giren Deprem Etkisi Altında Binaların Tasarımı İçin Esaslar'da bu değer C25 olarak ifade edilmektedir (Anonim 2019a). Teknolojik gelişmelerin bunun önünü açmış olduğu yadsınamaz bir gerçeklik iken 500 adet binanın yapım yılı ile ortalama karot basınç dayanımları arasında ilişki olup olmadığına bakıldığında R^2 değeri 1'e çok uzak bir değer olduğundan bina yapım yılı ile karot basınç dayanım değeri arasında bir ilişkiden söz etmek mümkün değildir. Gerek Şekil 4.14 gerekse Şekil 4.15 değerlendirildiğinde teknolojinin gelişimine paralel olarak beklenen basınç dayanımı değerinin yükseleceği yargısının da gerçekleri yansıtmadığı değerlendirilmektedir. Kaldı ki yıllara bağlı olarak aynı dönemde üretilmiş beton basınç dayanım sonuçları değerlendirildiğinde standart sapmanın artan yıllara bağlı olarak arttığını, bunun da kalitenin veya diğer bir ifadeyle standart bir üretimin başarısız olduğunu açıkça göstermektedir.



Şekil 4.14. Yapım yılı içindeki binaların ortalama karot basınç dayanım değerleri

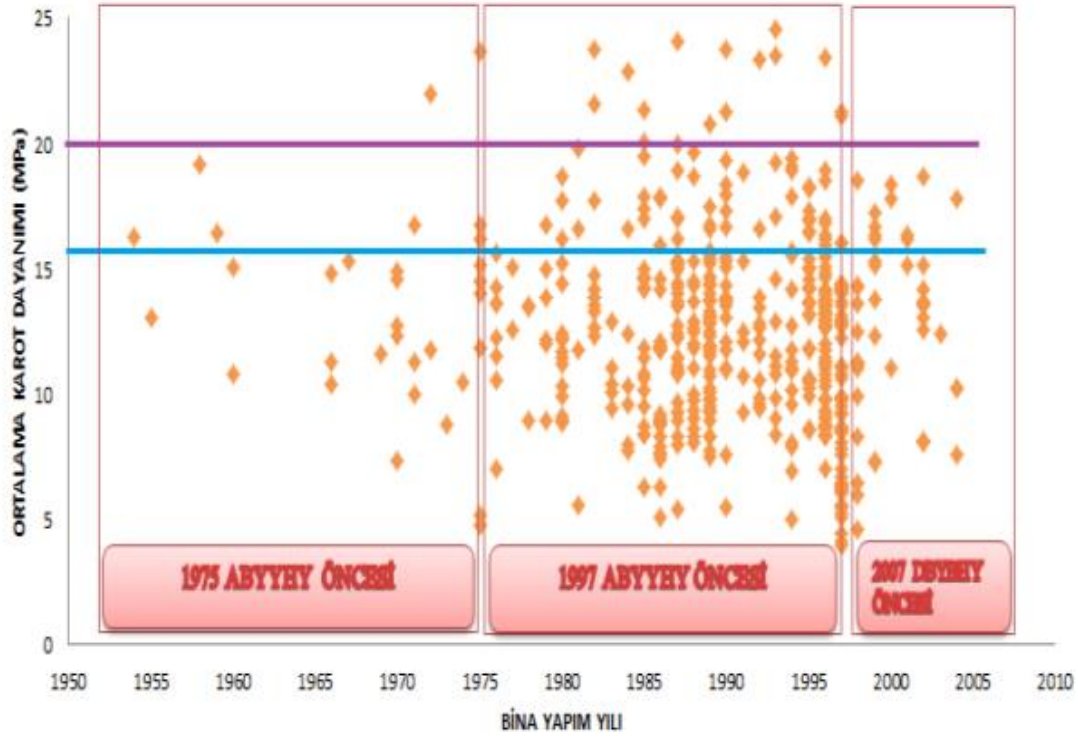


Şekil 4.15. Binaların yıllara göre ortalama karot basınç dayanımı ve standart sapma

Tüm binaların karot basınç dayanım değerlerinin ortalaması 12,71 MPa çıkmış iken tüm binaların yapım yılı ortalaması da 1990 yılı ve o yılda yapılmış olan binaların karot basınç dayanımları ortalaması ise 14,58 MPa olduğu görülmüştür.

Binaların yapıldıkları yıllara göre ortalama karot basınç dayanımlarına bakıldığında 1975 yılına kadar yapılan binaların beton basınç dayanımlarının ortalaması 13,88 MPa, 1975 yılı ile 1997 yılları arasında yapılan binaların ortalama beton basınç

dayanımlarının ortalaması 12,84 MPa ve 1997 yılı ile 2004 yılları arasında yapılan betonarme binaların beton basınç dayanımlarının ortalaması ise 13,47 MPa çıkmıştır. Günümüze daha yakın tarihlerde yapılmış binalardaki karot basınç dayanım sonuçlarının daha yüksek sonuçlar vermesi beklenirken geçmiş yıllarda yapılmış binaların karot basınç dayanım sonuçlarının daha yüksek çıkması oldukça ilginçtir. Riskli yapı tespiti yapılan binaların karot basınç dayanımlarının binaların yapıldıkları yıllarda yürürlükte olan deprem yönetmeliklerine göre durumlarına bakılmak istenirse; binaların karot basınç dayanımları bir eksen ve yapım yılları bir eksen olacak şekilde grafik çizersek ve 1975 yılı öncesi, 1997 yılı öncesi ve 2007 yılı öncesinde yapılmış binaların 3 dönemdeki yönetmelikler çerçevesinde irdelemesi yapılırsa aşağıdaki Şekil 4.16 elde edilir.

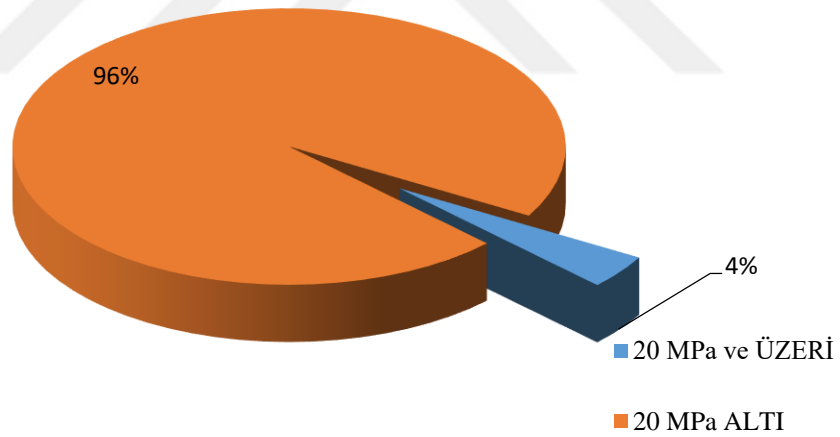


Şekil 4.16. Yapım yıllarına göre karot basınç dayanım değerleri

Bu çalışmada 1954 ile 2004 yılları arasında Bursa İli sınırları içerisinde riskli yapı tespiti yapılan bina önem katsayısı 1 olan 500 adet betonarme binadan elde edilmiş karot basınç dayanımlarının ortalamaları incelenmiştir. 1998 yılı ABYYHY’de belirtilen 1. ve 2. derece deprem bölgelerinde yapılacak betonarme binalarda C20 (20

MPa)'den daha düşük dayanımlı beton kullanılmayacağı belirtilmiş olup, 1975 yapım yılına sahip tüm binaların için beton basınç dayanımı sınır değeri ise BS16 dır. 1998 yılı ve sonrası yapım yılına sahip binalar için de sınır değerin 20 MPa olması gerektiği değerlendirildiğinde sonuçlar artan yıllara bağlı olarak talep edilen basınç dayanımlarının oldukça uzağında kalmaktadır.

1998 yılından önce yapılmış 454 adet betonarme bina içerisinde 79 adedi (% 17) ortalama karot basınç dayanım değeri C16 (16 MPa) üzerinde iken, 1998 ile 2004 yılları arasındaki 46 adet betonarme binanın ise 12 adedinde (% 26) 16 MPa üzerinde sonuç vermiştir. Ayrıca 1998 yılından sonra yapılan binalar içerisinde 20 MPa sınır değerini sağlayan bina ise sadece 1 adettir. İncelemesi yapılan 500 adet bina içerisinde 2007 DBYBHY'de beton basınç dayanımı için belirlenen sınır değer 20 MPa'ı sağlayan 21 adettir, bu da tüm yapıların yaklaşık % 4'üne tekabül etmektedir. Yani incelemesi yapılan binaların %96'sı mevcut beton basınç dayanımı açısından günümüz standartlarının altında kaldığı tespit edilmiştir (Şekil 4.17).



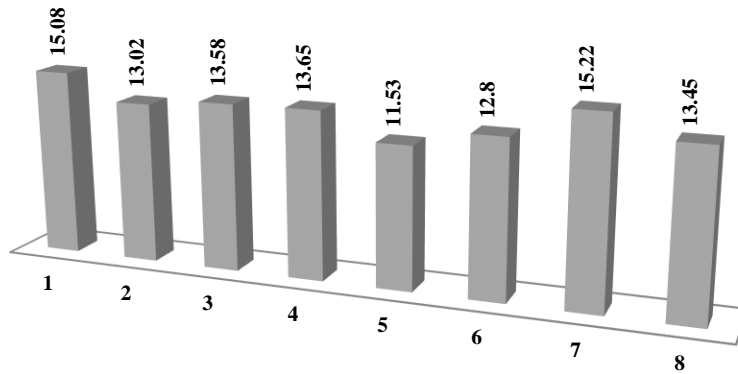
Şekil 4.17. Ortalama karot basınç dayanımı 20 MPa altı ve üzeri yüzdeleri dağılımı

Benzer bir çalışmada 2011 yılında Van ve Erciş'te meydana gelen depremlerde yıkılan veya hasar gören binaların 1975, 1998 ve 2007 Deprem Yönetmelikleri kapsamında projelendirme ve uygulamaları arasında karşılaştırma şeklinde Erdil (2017) tarafından gerçekleştirilmiştir. Laboratuvar koşullarında üretilmiş beton numunesinin basınç dayanımı 32 MPa değerine sahip iken aynı binadan alınan karot numunesinin basınç dayanım sonucu 13 MPa değerinde çıkması da bu duruma örnek olabileceği ifade edilen

bu çalışmada da belirtildiği üzere, tasarımdaki yazılımların kalitesinin artmasına bağlı olarak betonarme bina projelendirmelerinde eksikliklerin azalmasına karşın insan eli ile yapılan imalatlarda (beton dökümü, demir bağlama vb.) eksikliklerin azalmadığı, değişen ve yenilenen yönetmeliklerle birlikte gelişen projelere rağmen uygulamalarda bu gelişmelerin aynı ölçüde görülmediği değerlendirilmesini Bursa örneği için de ifade etmek mümkündür.

4.2.5. Kat sayısına göre karot basınç dayanımının değerlendirilmesi

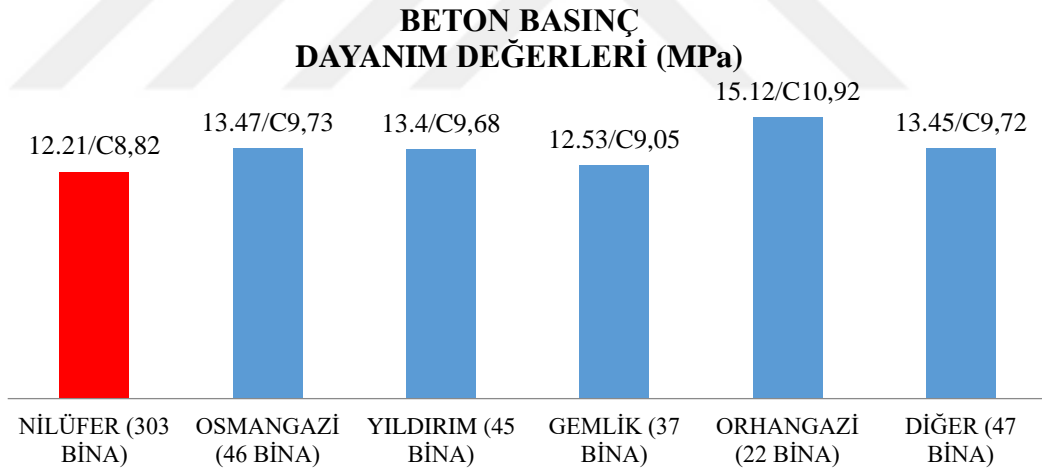
İncelemeye konu olan yapıların kat sayısına bağlı olarak denetimin veyahut yapı sahibinin özeninin düşük katlı yapılara nazaran artıp artmayacağı sorusu ortaya çıkmaktadır. Şekil 4.18’de kat sayısına bağlı olarak incelemeye konu olan veri adedi ve bunların beton basınç dayanım sonuçlarının kat sayısı ile değişimi verilmektedir. Söz konusu binalarda kat sayısı arttıkça basınç dayanımı artışının da anlamlı bir şekilde artmadığı hatta hemen hemen bütün kat sayıları için ortalamanın belirli bir aralıkta kaldığı rahatlıkla söylenebilir. Diğer taraftan incelenen binalar içerisinde 5 katlı binaların çoğunluğu olduğu, en düşük beton basınç dayanımına da bu binalarda gerçekleşmiş olduğu yine değerlendirmeden elde edilen bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Başlangıçta da ifade edildiği üzere kat sayısı artarken beton basınç dayanımının da artması beklenen bir durum iken kat sayıları artmasına karşın beton basınç dayanımlarında kayda değer herhangi bir artış görülmemiştir.



Şekil 4.18. Kat sayısı ile ortalama karot basınç dayanım değerleri (MPa) ilişkisi

4.2.6. İlçelere göre karot basınç dayanımının değerlendirilmesi

Sosyolojik olarak ilçelerin birbirlerine göre değerlendirilmesi farklı parametrelere göre yapılabilir. Bu durum uzmanlık alanı dışında olduğu kadar bu çalışmanın da konusu değildir. Ancak ilçelere göre ekonomik düzeylerin belirgin farklılık göstermesi, bazı ilçelerde beton üretimi ve kontrolünün diğerlerine nazaran öne çıkabileceği sorusunu ortaya koymaktadır. Ayrıca bu değerlendirmede de, sonuçlar incelendiğinde mevcut binaların karot basınç dayanım değerlerine bakıldığında 15,12 MPa dayanımı ile Orhangazi İlçesinin diğerlerinden daha yüksek değere sahip iken benzer şekilde diğer ilçelerin de birinin diğerine belirgin bir üstünlüğünden bahsedilemeyeceği rahatlıkla söylenebilir. En düşük karot basınç dayanım değeri ise 12,21 MPa olarak Nilüfer İlçesi'nde elde edilirken, Osmangazi İlçesi'nde incelenen binalarda 13,47 MPa, Yıldırım İlçesi'nde incelenen binalardaki 13,4 MPa, Gemlik İlçesi'nde incelenen binalarda 12,53 MPa ve diğer ilçelerdeki incelenen binalarda ise 13,45 MPa olarak elde edilmiştir (Şekil 4.19).



Şekil 4.19. İlçelere göre karot basınç dayanım değerleri

4.2.7. Karot basınç dayanım sonuçlarının günümüz beton basınç dayanımları ile kıyaslanması

Türkiye Hazır Beton Birliği verilerine göre; yıllar geçtikçe Türkiye'deki beton sınıflarında bir iyileşme görülmeye başlandığı, 1996 yılında toplam C20 ve üzeri dayanımda beton üretimi %10,4 iken, 2002 yılında bu oranın %73'e yükseldiği gözlenmiştir. Bu oran deprem açısından sürekli risk altında olan ülkemiz için yetersiz

olduğu gelişmiş ülkelerle kıyaslama yapıldığında da ortaya çıkmaktadır. ABD’de C30 ve üzeri dayanıma sahip beton kullanımı %40, İngiltere’de %70, Almanya’da %83 iken ülkemizde ise bu oran %6 seviyelerinde kalmaktadır. Ülkemizdeki yüksek katlı önemli binalarda C40 ile C60 dayanım sınıfında beton kullanılmış iken ABD’de ise yüksek yapıların yapımında C85 ile C130 dayanım sınıfında beton kullanıldığı tespit edilmiştir (<http://www.thbb.org/teknik-bilgiler/raporlar/zumrut-apartmani/>,2014).

Bu bağlamda, betonarme binaları oluşturan iki bileşenden birisi olan betonun en temel fonksiyonu basınç dayanımıdır. Özellikle 2007 DBYBHY’in uygulamaya geçmesinden önce yapılmış binalarda beton basınç dayanımı standartların çok altında olduğu aşikârdır. 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanunun ve 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği kapsamında T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın ve destek verdiği yerel yönetimler uhdesinde ülkemizde kentsel dönüşümün uygulanması binaların dönüştürülerek günümüz teknolojisinde yenilenmesi açısından büyük bir fırsat oluşturmakla birlikte olası bir deprem öncesi güvenli yapılara geçebilme olanağı sağlamak da yine söz konusu tüm bu girişimlerin altında yatan temel gerçektir.

Yapım yılları 1954 ile 2004 yılları arasında olan riskli yapı tespiti yapılmış 500 adet binanın ortalama karot basınç dayanımı 12,71 MPa bulunmuş ve 2007 DBYBHY’te belirtilen sınır değeri olan 20 MPa’ı tüm binalardan sadece %4’ü sağladığı tespit edilmiştir. Diğer taraftan 2012 ile 2018 yılları arasında Bursa Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü Yapı Malzemeleri Şubesi’nin Bursa İli’nde faaliyet gösteren hazır beton üretim tesislerine yapmış olduğu beton basınç dayanımı ile ilgili denetimler sonucunda elde ettikleri veriler ise aşağıda Çizelge 4.8’de sunulmuştur. Buradan da görülebileceği üzere Bursa İli hazır beton üretim tesislerine 2012 yılı ile 2018 yılları arasında C20, C25, C30, C35 ve C40 beton sınıfları için toplamda 1 099 denetim gerçekleştirilmiştir. Denetimler sonucunda 8 adet denetimde beton basınç dayanımı sağlanmadığı tespit edilmiş olup, bu oran %0,73 mertebesinde ve oldukça düşüktür. C20 ve üzerinde beton sınıfında beton üretimi oranı da %99,27 oldukça büyük çıkmıştır.

Çizelge 4.8. Hazır beton denetim tablosu (Anonim 2018a)

YILLAR	DENETİM SAYISI	BETON SINIFLARI	BETON SINIFI UYUMSUZ ÇIKAN DENETİM ADEDİ
2012	43	C20,C25,C30	2
2013	131	C25,C30	0
2014	195	C20,C25,C30,C35	0
2015	191	C25,C30	2
2016	289	C25,C30,C40	3
2017	185	C25,C30,C35	0
2018	65	C25,C30,C35	1

Söz konusu tablodan beton sınıflarına bakıldığında üretilen beton sınıflarında az miktarda C20 olmasına karşın C25 ve C30 beton üretiminin sayısının yıllara bağlı olarak sayılarının arttığı görülmektedir. Bursa Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü nezdinde yapılan denetim sonuçlarının istatistiksel verilerin Bursa İli için genellemesi yapılırsa, günümüz standartlarında kullanılabilir minimum beton basınç dayanımı 25 MPa olsa bile üretimdeki dayanım talebinin bu seviyelerde olması sevindiricidir. Ayrıca, 2012 yılından itibaren izlenen beton denetimleri sonucunda dayanımı istenilen beton sınıfı tutmayan beton numunesinin de %1'in altında çıkması, C20 ve daha yüksek dayanıma sahip, otomasyonla hazır beton teknolojisiyle üretilmiş beton ile yapılan binalardan oluştuğu sonucu çıkartılabilir.

4.3. Donatım

Bu bölümde betonarmeyi oluşturan iki temel elemandan birisi olan donatı için elde edilen veriler irdelenmektedir. Bursa İli'nde riskli yapı tespiti yapılmış mevcut binaların donatı tipi, mevcut binalar içerisinde donatı tipinin yüzdesi, etriye donatı tipi ve yüzdeleri, etriye aralıkları, mevcut binaların donatı oranı değerleri proje durumuna göre etriye aralığı, proje durumuna göre donatı oranı değerleri ile mevcut binaların yapıldığı yıllardaki bulundurma gereken donatım değerleri incelenmektedir.

RYTEİE'de mevcut donatı düzenini belirlemek için kritik katta 6 adetten az olmamak üzere perde ve kolonların en az %20'sinde boyuna donatı türünün, miktarının ve düzeninin belirleneceği, seçilen perde ve kolon elemanlarının en az yarısında kabuk betonu sıyırma işleminin yapılacağı, diğer yarısında da tahribatsız yöntemlerle benzetmelerin yapılabileceği, ayrıca kabuk betonu sıyrılan elemanlarda enine donatı

türünün, çapının ve kolonların orta sarılma bölgelerinde enine donatı aralıklarının ve detaylarının belirleneceği ifade edilmektedir (Anonim 2013).

Bu kapsamda, incelemesi yapılan mevcut 500 adet betonarme binanın 1 752 adet kolonunun kabuk betonunda sıyırma işlemi yapılarak, 1 707 adet kolonunda da donatı tarama cihazı ile tarama işlemi yapılarak toplamda 3 459 adet kolonda mevcut donatı düzenini belirlemek için işlem yapılmış olup, söz konusu veriler ışığında mevcut donatı düzeni incelenmiştir.

4.3.1. Mevcut donatı tipi ve yüzdesinin irdelenmesi

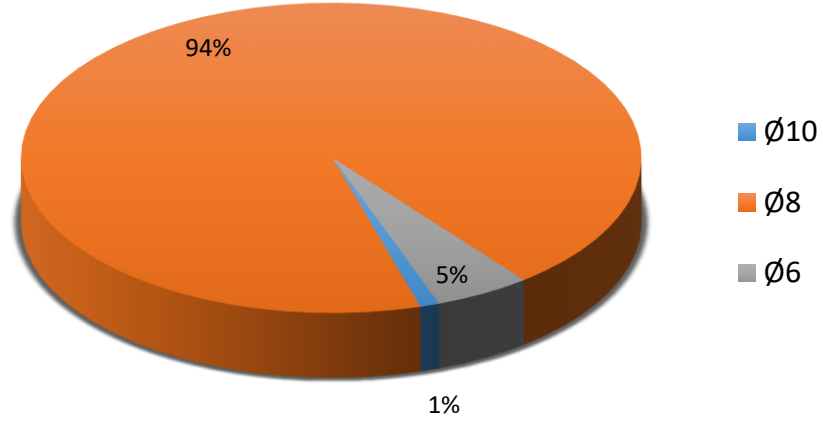
Mevcut yapılarda donatı cinsi %96 oranında ve 481 adedinde S220 donatısı geriye kalan %4 oranında ve 19 adet binada da S420 donatısı kullanıldığı tespit edilmiş olup, elde edilen Çizelge 4.9 aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.9. İncelenen binaların donatı sınıfı ve adedi

DONATI SINIFI	S220	S420
ADEDİ	481	19

4.3.2. Mevcut etriye donatısı tipi ve aralığının irdelenmesi

Mevcut yapılarda etriye donatısı olarak %94 oranında Ø8'lik donatı, %5 oranında Ø6'lık donatı ve %1 oranında da Ø10'luk donatı kullanıldığı belirlenmiştir (Şekil 4.20). Riskli yapı tespitindeki statik raporlardan 500 adet binanın kolonlarında etriye aralığı ortalamasının ise 21,75 cm olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.20. İncelenen binaların etriye donatı cinsi dağılımı

Riskli yapı tespiti yapılan binaların etriye donatısı olarak %5'inde Ø6'lık donatı kullanılarak yönetmelik şartına donatı çapı açısından uyulmadığı anlaşılmaktadır. Kalan %95'lik kısmında donatı çapı açısından uyulsa bile etriye aralığı açısından mevzuattan çok uzakta yapıldığı tespit edilmiştir.

Etriye yapı elemanlarının sünekliliğini arttırmanın yanında kesme etkilerinin de karşılanmada geçmiş her bir depremlerden sonra önemi daha da çok anlaşılan ve son 50 yıllık dönemde birçok yönetmelikte önemli düzenlemeler ile öne çıkartılan en önemli donatım elemanı olarak karşımıza çıkmaktadır.

4.3.3. Etriye aralığının proje durumuna göre irdelenmesi

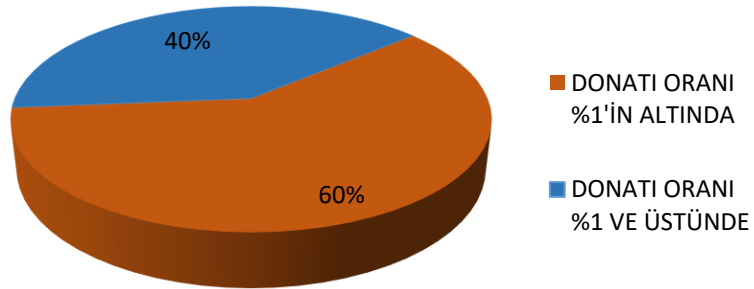
Kolonların sarılma bölgesi veya orta bölgesi olup olmadığına bakılmadan tüm kolon boyunca aynı etriye aralığına sahip kolonlar üretilmesi alışkanlık olarak değerlendirilmektedir. Benzer şekilde etriyelerin her iki ucunda mutlaka 135 derece kıvrımlı kancalar olması gerekliliği koşulu hiç dikkate alınmadan imal edilmiş yapılar olduğu lisanslı kuruluşların hazırlamış olduğu riskli yapı tespit raporlarında karşılaşılan bir diğer olumsuz durumdur. İncelemesi yapılan binaların tümünde etriye kancaları 90 derece açıyla yapılmış sargı koşulunu sağlamayan kolonlardan oluştuğu görülmüştür.

Projesiz yapılan 173 adet binadaki etriye aralığı ortalaması 23,5 cm, projeli olarak yapılan 327 adet binada da etriye aralığı ortalaması da 20,82 cm bulunmuştur. Günümüz şartlarında yapılan binalarda ortalama olarak bu değerin 8-10 cm mertebesinde olduğu düşünüldüğünde söz konusu yapılarda etriyenin hiçbir görev üstlenemeyeceği açıkça değerlendirilebilir. Projesiz yapılan binalarda etriye aralıklarının daha da fazla çıkması etriyelerin gelişi güzel atılmış olduğu ve kolon-kiriş sarılma bölgelerine dikkat edilmediği çıkarımı yapılabilir.

4.3.4. Taşıyıcı sistem elemanlarında mevcut donatı miktarları, oranları ve proje durumlarına göre irdelenmesi

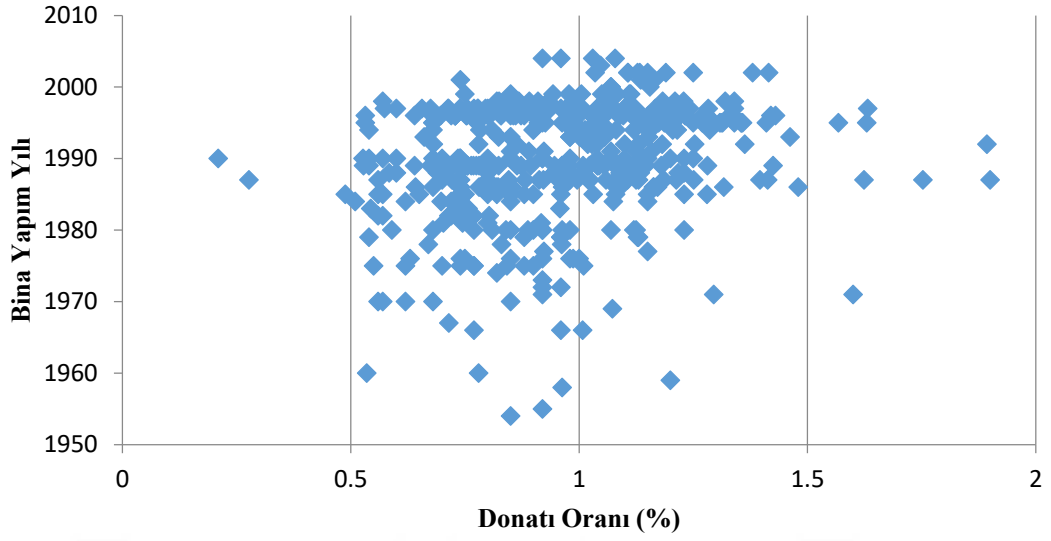
İncelenen 3 459 kolonun boyutlarına bakıldığında 663 kolonun kenar boyutlarından biri 25 cm'den daha küçük boyutlandırıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca 584 adet kolonda da olması gereken minimum donatı adedini sağlamadan yapıldığı tespit edilmiştir.

Tespite konu çalışmada kullanılan 3 459 adet kolon içerisinde %19,17 oranında kolonda olması gerekli 25 cm en küçük boyut koşulunu sağlamadığı, %16,88 oranındaki dikdörtgen kesitli kolonda olması gerekli minimum donatı miktarı şartını sağlamadan düşey donatıların yerleştirildiği görülmüştür.



Şekil 4.21. İncelenen binaların donatı oranı değerleri yüzdeler dağılımı

İncelemesi yapılan binaların %40'ında yani 201 adedinde kolonlarda bulunması gereken minimum donatı oranı %1 olması gerekliliği koşulunu sağlarken, %60 oranındaki yani 299 adet binada ise bu koşulun altında kaldığı anlaşılmaktadır (Şekil 4.21).



Şekil 4.22. Bina yapım yılına karşılık (donatı oranı-0,01) değerleri

Kolonlarda boyuna donatı brüt alanı kesitin %1'inden az olamayacağı şartı, binaların yapım yıllarına göre irdelendiğinde grafikte 1'in sağında kalan bölge genelde 1995 yılı ve sonrası yapım yılına sahip binaları işaret etmektedir (Şekil 4.22).

Mevcut binaların proje durumuna göre irdelemesi yapılır ise;

- Projesi olan binalar içerisinde projedeki donatı miktarına bire bir uyularak yapılan bina sayısı 105,
- Projesi olan binalar içerisinde projedeki donatı miktarından daha fazla donatı kullanılarak yapılan bina sayısı 99,
- Projesi olan binalar içerisinde donatı oranı %1'in altında projelendirilen bina sayısı 156,
- Projesi olan binalar içerisinde donatı oranı %1'in altında olan bina sayısı 162,
- Projesi olan binalar içerisinde donatı oranı %1'in üstünde olan bina sayısı 165,
- Projesi olmayan binalar içerisinde donatı oranı %1'in altında olan bina sayısı 139,
- Projesi olmayan binalar içerisinde donatı oranı %1'in üstünde olan bina sayısı 34,

olduğu görülmüştür.

Bu bağlamda, projesi olan 327 adet bina içerisinde yaklaşık yarısında yani 156 adette binaların projelendirilmesi yapılırken donatı oranı %1'in altında projelendirildiği, projesi olmayan 173 adet bina içerisinde de büyük bir çoğunluğunda yani 139 adette kolonlarda donatı oranı kavramına dikkat edilmeden günümüz şartlarının çok uzağında inşa edildiği anlaşılmaktadır.



5. SONUÇ

Gerçekleştirilmiş olan bu çalışmanın sonucunda elde edilen veriler neticesinde çıkartılabilecek bazı sonuç ve öneriler aşağıda maddeler halinde sunulmaktadır.

- ✓ Bursa İli'nde 24.11.2017 tarihine kadar toplamda 2 244 adet binada riskli yapı tespiti yapılmış olmasına karşın, Türkiye genelinde aynı tarihe kadar 174 315 adet binada tespit yapılmıştır. Rakamlar karşılaştırıldığında Bursa İli'nde yapılmış riskli yapı tespiti Türkiye genelinin %1,3'üne tekabül etmektedir. Ülkemizde 4. büyükşehir olması, nüfus yoğunluğunun fazla olması, depremsellik açısından 1. derece deprem bölgesinde kalması, fazla sayıda denetimsiz inşa edilmiş bina sayısını ve çöküntü bölgesini ihtiva etmesi açısından bu oranın oldukça düşük kaldığı düşünülmektedir.
- ✓ Bilgisayar programlarının yeteneklerinin ve teknolojinin artması ile birlikte binanın yapıldığı dönemdeki yönetmeliklere uygun projeler hazırlanmasına ve ilgili belediyeden ruhsat almış olsalar dahi uygulamada %55 oranında binaların projesine aykırı bir şekilde yapıldığı, usta ve işçilerin yetenek ve tecrübelerine göre projelerin uygulandığı açıkça verilerden görülmektedir. Bununla beraber uygulamada gerek kesit boyutlarında gerekse donatımda görülen benzer boyutların ve konstrüktif donatımın da bu sonucu desteklediği açıkça söylenebilir.
- ✓ Projesiz yapılmış binaların beton basınç dayanımlarının projeli yapılmış binalardan daha yüksek çıkması oldukça dikkat çeken bir sonuçtur. Bunun yeterli denetim ve kontrolün sağlanmadığı, projesiz kaçak imal edilmiş binalarda mal sahibinin binayı kendisine ürettiği savından hareketle bireysel denetim ve özenin beton basınç dayanımını bu denli diğer yapılara göre arttırdığı düşünülmektedir.
- ✓ Projesiz yapılmış binaların beton basınç dayanımlarının projeli yapılmış binalardan daha yüksek çıkması nedeniyle, projesiz binaların basınç dayanımı açısından cezalandırılması kuralını tartışmaya açmaktadır.

- ✓ Günümüz şartlarında yapılan binalarda 8-10 cm olarak atılan etriye aralıkları için uygulamada 20-25 cm'nin hemen her örnekte karşımıza çıktığı, %96 oranında S220 sınıfında ve nervürsüz donatı ile bina yapımının incelenen dönem için gerçekleştirildiği ve günümüz şartlarının çok gerisinde kapasitesi oldukça düşük bir taşıyıcı sistem tasarımının olduğu görülmektedir. Buna ek olarak boyuna donatı oranlarında ise tespitte konu binaların minimum donatı oranı %1 olması gerekmesine karşın, koşulu %60 oranında binada sağlamadığı tespit edilmiştir.
- ✓ Bölgesel zemin etüd raporlarından elde edilen verilen kullanılması durumunda yapının bulunduğu arsanın gerçek zemin değerlerinin tespitinin çoğunlukla hatalı gerçekleştiği, incelenen binaların yarısında farklı zemin değerleri ile riskli yapı tespit raporları düzenlendiği ortaya çıkmıştır. Oluşabilecek soru işaretlerinin ortadan kaldırılması adına riskli yapı tespit raporları hazırlanırken zemin etüt raporlarının daha güvenilir verilerden elde edilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.
- ✓ Mevcut yapı stoğunun beton basınç dayanım değerleri, günümüz standartlarının çok altında sonuçlar verdiği, binaların yapıldığı yıllardaki yürürlükteki standartların da oldukça altında kaldığı sonuçlardan anlaşılmaktadır. Bursa İli için mevcut yapı stoğunun proje ve ruhsat durumuna bakıldığında incelemeye konu edilen veri içerisinde %65'inin projesinin olmasına karşın, proje, ruhsat ve eklerine uyularak yapılan bina yüzdesinin %10'una tekabül etmesi denetimin ne denli eksik yapıldığını gözler önüne sermektedir.
- ✓ Kentsel dönüşüme tabii olan bölgelerde görülen site şeklinde kooperatif marifetiyle inşa edilmiş tip projeye sahip 5 katlı yapıların çoğunlukta olduğu örneklerde, düşük basınç dayanımı değerine sahip beton ile projeye uyma oranı oldukça düşük donatım sıklıkla karşılaşılan durumlardır.
- ✓ Bursa İli'ndeki ilçeler bazında beton basınç dayanım sonuçlarına bakıldığında ilçeler arasından en yeni imara açılan bölgelerden oluşan ve en yeni şehirleşmenin yaşandığı Nilüfer İlçesi'nde beton basınç dayanımının en düşük

sonuçlara sahip olması oldukça düşündürücü bir durumdur. Bu durumun ülkemizdeki denetim ve kontrol mekanizmasının mevcut halini gözler önüne serdiği rahatlıkla söylenebilir.

- ✓ Kentsel dönüşümün tüm Bursa İli'ndeki dağılımı incelendiğinde, riskli yapı tespiti yapılan binaların merkez ilçelerde ve özellikle Nilüfer İlçesi'nde rantın görece olarak çok yüksek olduğu alanlarda gerçekleşmesi, kentsel dönüşüm gerekçelerinden bağımsız bir şekilde, Bursa Büyükşehir Belediye Başkanlığı'nın Ekim 2016 yılında uygulamaya koyduğu Bursa İli sınırları içerisinde 6306 sayılı Kanun kapsamında riskli yapı tespiti yapılan parsellerde 0,50 emsal artışı kararının sonucu olduğu anlaşılmaktadır.
- ✓ Riskli yapı tespit çalışmalarının Nilüfer İlçesi'nin belirli bölgelerinde ve yoğun bir şekilde olmasına paralel olarak dönüşümü yapılan parsellerde yoğunluğun artması, sosyal donatı alanlarının azalması, yetersiz altyapı şatları, artan yoğunluk nedeniyle otopark alanlarının yetersizliği, günün belirli zaman dilimlerinde özellikle mesai çıkışlarında o bölgelerde trafik yoğunlukları gibi problemleri de beraberinde getireceği bu çalışmada sunulan dönüşüm haritalarının kanıtladığı bir gerçekliktir.
- ✓ Bina/parsel bazlı kentsel dönüşüm uygulamaları incelendiğinde birçok dönüşüm uygulaması birbirine çok yakın parsellerde veya aynı bölgelerde yapıldığı görüldüğünden yaşanabilecek sorunları öngörüp ada/alan bazlı dönüşümde yoğunlaşarak altyapı, yol, sosyal donatı alanı vb. durumlar da göz ardı etmeden daha planlı ve dikey mimari yerine yatay mimari konsepti ile paydaşların daha memnun olduğu dönüşümlerin hedeflenmesi gerekmektedir.
- ✓ İncelenen yapılar arasında riskli bulunmayan hiçbir yapı yoktur. Ek olarak bina yapım yıllarına bakıldığında yoğun şekilde dönüşüme tabi tutulan 1985-2000 yıllarına ait yapı stoğunun beton basınç dayanım değerlerinin oldukça düşük sonuçlar vermesi 2000 yılı öncesinde yapılmış binalarda ise, beton basınç dayanımı açısından günümüz standartlarının çok altında sonuçlarla karşılaşılmaktadır. Bu çalışmanın sonucu olarak, 6306 sayılı Kanun kapsamında

bina/parsel bazında tek tek binalara riskli yapı tespitinin tüm hak sahiplerinin ittifakı durumunda herhangi bir rapor hazırlanmadan ilgili haklardan faydalanmasına olanak sağlanmasının uygulamadaki bürokrasinin bu yolla kaldırılması uygun olacaktır.

- ✓ Bireysel/parsel bazlı dönüşüm mantığı ile bu çalışmadaki tespit edilen beton basınç dayanımı, donatım, kesit boyutları vb. birçok parametreye göre riskin ortadan kaldırılmasının yapı stoğu düşünüldüğünde mümkün olmayacağı, bu bağlamda yerel yönetimler, sivil toplum kuruluşları, üniversiteler, kamu, özel sektör ve vatandaşlardan oluşan tüm paydaşların ortak katılımı sağlanarak Bursa İli'nde yapılması gerekli kentsel dönüşüm programlarına ada bazında alansal dönüşüme yeni bakış açıları getirerek ivme kazandırılması gerekliliği açıktır.

KAYNAKLAR

- Acar, O. 2014.** Dünyada kentsel dönüşüm uygulamaları. Bahçeşehir Üniversitesi, http://www.onuracar.com/wp-content/uploads/2014/02/5320_sunum.pdf-(Erişim Tarihi: 30.01.2019)
- Akkar, Z. M. 2006.** Kentsel dönüşüm üzerine Batı'daki kavramlar, tanımlar, süreçler ve Türkiye. *TMMOB Şehir Plancıları Odası Planlama*, (2): 29-38.
- Ambraseys, N. N., Finkel, C. 1995.** The seismicity of Turkey and adjacent areas: A historical review, Eren, Beyoğlu, İstanbul, pp: 1500-1800.
- Ambraseys, N. N., Jackson, J. A. 2000.** Seismicity of the Sea of Marmara (Turkey) since 1500, *Geophysical Journal International*, 141: F1-F6
- Anıl, Ö., Şahmaran, M., Koçkar, M.K. 2017.** 6306 sayılı kentsel dönüşüm yasası risk değerlendirme tekniklerinin saha uygulaması: Beyoğlu örneği. 4. Uluslararası Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, 11-13 Ekim 2017, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Anonim, 1975.** Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik. T.C. Bayındırlık Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 1998.** Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik. T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 2007.** Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik. T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 2012.** Dünden bugüne deprem yönetmeliği. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, <https://slideplayer.biz.tr/slide/2634127/> - (Erişim Tarihi: 27.01.2019)
- Anonim, 2012a.** 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 2012b.** Bursa İli Yıldırım İlçesi Ankara Yolu kuzeyi 7 mahalleye ilişkin riskli alan tespit raporu. Yıldırım Belediye Başkanlığı, Bursa.
- Anonim, 2012c.** Osmangazi İlçesi kentsel dönüşüm master planı analiz raporu. Osmangazi Belediye Başkanlığı, Bursa.
- Anonim, 2013.** 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, 2013a.** Bursa Osmangazi Belediyesi Soğanlı ve Demirkapı Mahalleleri 1. etap kentsel dönüşüm uygulama raporu. Osmangazi Belediye Başkanlığı, Bursa.
- Anonim, 2013b.** Bursa İli Osmangazi İlçesi Demirkapı Mahallesi riskli alan kentsel dönüşüm ve gelişim raporu. Osmangazi Belediye Başkanlığı, Bursa.
- Anonim, 2014.** Kestel kentsel dönüşüm projesi uygulama imar planı raporu. Kenttasarım Şehir Planlama, Kestel Belediye Başkanlığı, Bursa.
- Anonim, 2014a.** Zümrüt apartmanı raporu. <http://www.thbb.org/teknik-bilgiler/raporlar/zumrut-apartmani/>-(Erişim tarihi:12.04.2018)
- Anonim, 2015.** Bursa İli, Yıldırım İlçesi, Mevlana, Ulus, Yavuzselim, Arabayatağı, Çınarönü ve Hacivat Mahalleleri 1/1 000 ölçekli uygulama imar planı revizyon plan araştırma ve açıklama raporu. Yıldırım Belediye Başkanlığı, Bursa.
- Anonim, 2017.** Şehircilik şurası komisyon raporları. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Yayın No: 978-605-5294-80-9, Ankara.
- Anonim, 2018.** Bursa İli için zemin sınıflaması ve sismik tehlike değerlendirme projesi. Bursa Büyükşehir Belediye Başkanlığı İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı, Bursa.

- Anonim, 2018a.** Bursa İli hazır beton tesisleri denetim tablosu. Bursa Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Yapı Malzemeleri Şube Müdürlüğü, Bursa.
- Anonim, 2019.** Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Hizmetlerinden Sorumlu Şube Müdürlüğü 2019 yılı raporu. Bursa Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Bursa.
- Ataöv, A., Osmay, S. 2007.** Türkiye’de kentsel dönüşüme yönetsel bir yaklaşım. *METU JFA*, 24 (2): 58-82.
- Ataseven, C. 2015.** Kentsel dönüşüm kanunu kapsamında deprem bölgelerinde yapılan uygulamaların değerlendirilmesi: Isparta ve Burdur örneği. *Yüksek Lisans Tezi*, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Isparta.
- Axenov, K., Brade, I., Bondarchuk, E. 2006.** The transformation of urban space in post-Soviet Russia. Routledge, New York, USA, 196 pp.
- Bahşi, E. 2017.** Riskli yapıların tespit edilmesine ilişkin esaslar ile birinci ve ikinci aşama değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, GÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.
- Başarı, E. 2011.** Kuzey-Doğu Bursa İl Merkezi Zeminlerinde Dinamik Zemin Davranış Analizleri. *DEÜ Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 13 (1): 39-53.
- Berber E. 2010.** Beton karot numunelerin değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, SÜ Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.
- Çağla, H., İnam, Ş. 2009.** Yerel yönetimler öncülüğünde yapılan kentsel yenileme proje uygulamaları üzerine bir inceleme. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 11-15 Mayıs 2009, Ankara.
- Çevik, M. 2016.** Türkiye’de kentsel dönüşüm stratejisi önermesi. *Yüksek Lisans Tezi*, OÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Dönüşüm Yüksek Lisans Programı, İstanbul.
- Çorbacıoğlu, Ş. 1996.** Depreme yaklaşım. *Türkiye Mühendislik Haberleri*, 385: 65-72.
- Çubukçuoğlu, B. 2013.** Bursa Doğanbey kentsel dönüşüm projesinin tarihi kent ve kullanıcı kimliği üzerine etkileri. *Yüksek Lisans Tezi*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul.
- Demirkıran, S. 2008.** Türkiye’de kentsel dönüşüm uygulamalarında yerel yönetimlerin rolü: Bursa Büyükşehir Belediyesi örneği. *Yüksek Lisans Tezi*, TÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kamu Yönetimi Anabilim Dalı, Edirne.
- Diñç, E. 2015.** P25 hızlı puanlama yöntemi ile 6306 sayılı kanun kapsamında belirlenen risk oranlarının deprem riski altındaki geleneksel yığma yapılar için karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, KÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Kırıkkale.
- Doyuran, V., Koçyiğit, A., Karahanoğlu, N., Yazıcıgil, H., Toprak, V., Topal, T., Yılmaz, K. 2000.** Yenişehir belediyesi yerleşim alanı jeolojik/jeoteknik incelemesi. *METU Project*: 99-03-09-01-02, 227s.
- Erdil B. 2017.** 2011 Van depremlerinin ardından: tasarım ve uygulama farkları. 4.Uluslararası Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, 11-13 Ekim 2017, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Ergün, A., Lüle, A. 2008.** Betonarme yapıların projelendirilmesinde beton sınıfı değişiminin incelenmesi. *İMO Teknik Dergi*, 2008 (287): 4357-4362.
- Erol, C. 2014.** Mevut betonarme binaların deprem performanslarının doğrusal olmayan hesap yöntemleri ile belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, PÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli.
- Gok, E., Polat, O. 2011.** An assessment of the seismicity of the Bursa region from a temporary seismic network. *Pure and Applied Geophysics*, 169 (4): 659-675.

- Horne, M. 2005.** Virtual Beirut. 9th International Conference on Computers in Urban Plannig and Urban Management, 29-30 June 2005, University College London, UK.
- Kalafat, D. 2011.** Marmara Bölgesi'nin depremselliği ve deprem ağının önemi. 1. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, 11-14 Ekim 2011, ODTÜ, Ankara.
- Kalafat, D., Yilmazer, M., Kekovalı, K., Görgün, E., Poyraz, S. A. 2009.** Near real time regional moment tensor estimation using Turkish seismic network's broadband stations. International Earthquake Symposium, 17-19 Ağustos 2009, Kocaeli.
- Keleş, R. 2016.** Kentleşme Politikası. İmge Kitabevi, Ankara, 703.
- Kepek, E., Gençel, Z. 2016.** Türkiye'de afet zararlarını azaltma çalışmaları: Mevzuat açısından genel bir değerlendirme. *Süleyman Demirel Üniversitesi Mimarlık Bilimleri ve Uygulama Dergisi*, 1 (1): 44-50.
- Ketin, İ. 1969.** Türkiye'nin genel tektonik durumu ile başlıca deprem bölgeleri arasındaki ilişkiler. *MTAD*, 71: 129-134.
- Kılıç, H. 2014.** Kentsel dönüşümün gayrimenkul piyasasına etkisi, Beyoğlu İlçesi Örnektepe ve Sütlüce (Haliç) kentsel dönüşüm örneği. Yüksek Lisans Tezi, BÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kentsel Sistemler ve Ulaştırma Yönetimi, İstanbul.
- Kıyım, E. 2015.** Sağlıklı kent projeleri diğer adıyla kentsel dönüşüm ve Bursa'da kentsel dönüşüm adı altında gerçekleştirilmiş ve gerçekleştirilecek projeler. *Yüksek Lisans Tezi*, SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yapı Eğitimi Anabilim Dalı, Isparta.
- Koçak, İ. 2007.** Seçilen bir kamu binasının doğrusal ötesi davranışında beton dayanımı ve etriye aralığının etkisi. Yüksek Lisans Tezi, PÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Denizli.
- Koçyiğit, A. 2006.** Marmara Bölgesinin Depremselliği ve Deprem Kaynakları (Faylar). 59. Türkiye Jeoloji Kurultayı. İstanbul.
- Küçüköğlü, H. 2014.** Kentsel dönüşüm uygulamaları, Başakşehir örneği. *Yüksek Lisans Tezi*, İKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.
- LeGates, R.T., Stout, F. 1998.** Modernism and early urban planning, 1870-1940: The city reader, Ed.: LeGates, R.T., Stout, F., London; New York: Routledge, 299-313.
- McClusky, S., Balassanian, S., Barka, A., Demir, C., Ergintav, S., Gerogiev, I., Gurkan, O., Hamburger, M., Hurst, K., Kahle, H., Kastens, K., Kekelidze, G., King, R., Kotzev, V., Lenk, O., Mahmoud, S., Mishin, A., Nadariya, M., Ouzounis, A., Paradissis, D., Peter, Y., Prilepin, M., Reilinger, R., Sanli, I., Seeger, H., Tealeb, A., Toksöz, M. N., Veis, G. 2000.** Global positioning system constraints on plate kinematics and dynamics in the eastern Mediterranean and Caucasus. *Journal of Geophysical Research*, 105 (B3): 5695-5719.
- Oc, T., Tiesdell, S. 1997.** The death and life of city centres: Safer city centres reviving the public realm, Ed.: Oc, T., Tiesdell, S., London :Paul Chapman, 1-20.
- Özdemir, M. B. 2015.** Binaların deprem risklerinin birinci kademe değerlendirme yöntemiyle belirlenmesi üzerine bir saha çalışması: Giresun İli Şebinkarahisar İlçesi örneği. *Yüksek Lisans Tezi*, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon.
- Özden, P.P. 2006.** Türkiye'de kentsel dönüşümün uygulanabilirliği üzerine düşünceler. *İ.Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi*, (35): 215-233.
- Roberts, P. 2000.** The evolution, definition and purpose of urban regeneration: Urban regeneration a handbook, Ed.: Roberts, P., Sykes, H., London, pp: 9-11.
- Seydioğulları, H. S. 2016.** Yeni yasal düzenlemelerle kentsel dönüşüm. *TMMOB Şehir Plancıları Odası Planlama*, 26 (1): 51-64.

- Sezer, H. 1997.** 1894 İstanbul depremi hakkında bir rapor üzerine inceleme. *Tarih Araştırmaları Dergisi*, 19 (29): 169-197.
- Şenyapılı, T. 1998.** Cumhuriyet'in 75. yılı gecekondunun 50. yılı: 75 yılda değişen kent ve mimarlık, Editör: Sey, Y., Tarih Vakfı Yayınları, İstanbul, s. 301-316.
- Şişman, A., Kibaroğlu, D. 2009.** Dünyada ve Türkiye'de kentsel dönüşüm uygulamaları. 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 11-15 Mayıs 2009, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Ankara.
- Topçu, İ.B., Doğa, A.R. 2005.** Eskişehir'deki hazır beton firmalarının beton kalitelerinin istatistiksel değerlendirmesi. *Osmangazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Dergisi*, 18(1):1-13.
- Tozlu, Z. 2015.** Mevcut yapıların risk durumunun belirlenmesi için 6306 sayılı kanun kapsamında yer alan hızlı değerlendirme tekniğinin uygulanması. *Yüksek Lisans Tezi*, GÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Ankara.
- Utkucu, M., Budakoğlu, E., Durmuş, H. 2011.** Marmara Bölgesi'nde (KB Türkiye) depremsellik ve deprem tehlikesi üzerine bir tartışma. *Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Bülteni*, 32 (3): 187-212.
- Uzsever, A. 2019.** Sözlü görüşme. Osmangazi Belediye Başkanlığı, Kentsel Tasarım Şube Müdürlüğü, Bursa, (Görüşme tarihi: 03.01.2019), e-posta: aliuzsever@gmail.com
- Uzun, C. N. 2006.** Yeni yasal düzenlemeler ve kentsel dönüşüme etkileri. TMMOB Şehir Plancıları Odası, Kentsel Dönüşüm Sempozyumu, 18 Kasım 2006, Ankara.
- Ünlü, H. 2015.** Kentsel dönüşüm projelerinde yüksek yapılar ve perdeli sistemlerin mod birleştirme, deprem zaman aralığı ve eşdeğer deprem yüküne göre analizlerinin karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, KÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Kırıkkale.
- Yazıcı, Ş., Göktepe, A., Altun, S., Karaman, V. 2006.** Sertleşmiş beton basınç dayanımının belirlenmesinde kullanılan TS-10465 ve TS EN 12504-1 üzerine bir değerlendirme. *DEÜ Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 8(1): 119-128.
- Yedekci Arslan, G. 2014.** Kentsel dönüşümün sürdürülebilirlik boyutu: Hammarby (İsveç) ve Fener- Balat örneklerinin incelenmesi. *Artium*, 2 (2): 180-190.
- Yıldırım, A.E. 2006.** Güncel bir kent sorunu: Kentsel dönüşüm. *Planlama Dergisi*, 2006 (1): 7-24.
- Yılmazoğlu, M.U., Memiş, S., Mütevellî, İ.G. 2016.** Kastamonu ilinde kullanılan betonların nicel analizi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4 (2): 756-764.

EKLER

- EK 1** Yıldırım İlçesi riskli alan yapılaşma yoğunluğu (Anonim 2012b)
- EK 2** Yıldırım İlçesi riskli alan sınırları (Anonim 2012b)
- EK 3** Ulus ve Yavuzselim Mahalleleri yapı doku analiz örnekleri (Anonim 2015)
- EK 4** Yıldırım İlçesi riskli alanına ait mevcut yapı ruhsat durumu (Anonim 2015)
- EK 5** Osmangazi İlçesi müdahale alanları bölge haritası (Anonim 2012c)
- EK 6** Osmangazi İlçesi öncelikli müdahale alanları (Anonim 2012c)
- EK 7** Bursa İli sınırlarında riskli yapı tespiti yapılan binalar

EK 1. Yıldırım İlçesi riskli alan yapılaşma yoğunluğu (Anonim 2012b)



EK 2. Yıldırım İlçesi riskli alan sınırları (Anonim 2012b)



EK 3. Ulus ve Yavuzselim Mahalleleri yapı doku analiz örnekleri (Anonim 2015)



EK 4. Yıldırım İlçesi riskli alanına ait mevcut yapı ruhsat durumu (Anonim 2015)



EK 5. Osmangazi İlçesi müdahale alanları bölge haritası (Anonim 2012c)



EK 6. Osmangazi İlçesi öncelikli müdahale alanları (Anonim 2012c)



EK 7. Bursa İli sınırlarında riskli yapı tespiti yapılan binalar



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Abdullah BEYAZ
Doğum Yeri ve Tarihi : Bursa-10.02.1986
Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Turhan Tayan Anadolu Lisesi
Lisans-1 : Atatürk Üniversitesi Çevre Mühendisliği
(2009- Bölüm Birinciliği)
Lisans-2 : Atatürk Üniversitesi İnşaat Mühendisliği
(2010- Bölüm Altıncılığı)
Yüksek Lisans : Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı
(2015-)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar : Kontrol Elemanı, Şantiye Şefi
(2010-2013 Özel Kuruluşlar)
İnşaat Mühendisi
(2013-2014 Bursa Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Md.)
İnşaat Mühendisi
(2014-2018 Bursa Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü)
İl Müdür Yardımcısı V.
(2018- Bursa Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü)

İletişim (e-posta) : abduallah_beyaz2005@hotmail.com

Yayımları :

Beyaz, A., Livaoğlu, R. 2019. Bursa İli kentsel dönüşüm çalışmalarında elde edilen beton basınç dayanımının değerlendirilmesi. Uludag University Journal of The Faculty of Engineering. (Yayın için kabul edilmiştir).