

**KENTSEL DÖNÜŞÜM KAPSAMINDA BİNA YAPIBOZUM KAVRAMININ  
UYGULANMASINA YÖNELİK BİR MODEL ÖNERİSİ**



**DOKTORA TEZİ**

**Ebru DOĞAN**

**Anabilim Dalı: Mimarlık Anabilim Dalı**

**Programı: Yapıbilgisi Programı**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. İlkay KOMAN**

**TEMMUZ 2020**



**KENTSEL DÖNÜŞÜM KAPSAMINDA BİNA YAPIBOZUM KAVRAMININ  
UYGULANMASINA YÖNELİK BİR MODEL ÖNERİSİ**



**DOKTORA TEZİ**

**Ebru DOĞAN**

**Anabilim Dalı: Mimarlık Anabilim Dalı**

**Programı: Yapıbilgisi Programı**

**Tez Danışmanı: Doç. Dr. İlkay KOMAN**

**TEMMUZ 2020**



Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım klavuzuna 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 etik 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 değişiklik yapmadığımı,
- ücret karşılığı başka kişilere yazdırmadığımı (dikte etme dışında), uygulamalarımı yaptırmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

Ebru DOĞAN

09.07.2020



*Doktora eğitimime başladığım günden itibaren akademik çalışmalarında bir çok fırsat sunan jüri üyelerime, tez çalışması sırasında beni yönlendiren, bilgi ve kaynaklarını paylaşan, her zaman ulaşılabilir olan, değerli zamanını ayırarak çalışmalarımın ilerlemesine katkıda bulunan tez danışmanım Doç. Dr. İlkey KOMAN'a çok teşekkür ederim.*

*Tez çalışma sürecimde bana büyük sabır gösteren, desteklerini ve sevgilerini esirgemeyen başta babam Çelebi Doğan olmak üzere, annem Güler Doğan'a ve kardeşlerime teşekkürlerimi sunarım.*



## KENTSEL DÖNÜŞÜM KAPSAMINDA BİNA YAPI BOZUM KAVRAMININ UYGULANMASINA YÖNELİK BİR MODEL ÖNERİSİ

### ÖZET

Kentsel dönüşüm kapsamında gerçekleşen yıkım faaliyetlerinde sökülme ve geri kazanım olanakları sorgulanmadan binalar kontrolsüz bir şekilde ortadan kaldırılmaktadır. Yıkım çalışmalarında kullanılan geleneksel yöntemler yapısal atık oluşturmakta ve oluşan bu atıklar doğaya terk edilmektedir. Bu durum önemli çevre ve sağlık sorunlarına, enerji ve doğal kaynakların tüketimine neden olmaktadır. Kentsel dönüşüm alanında gerçekleşen yıkım faaliyetleri sonucu ortaya çıkan sorunların önüne geçmek için daha çevreci çözümlerin üretilmesi gerekmektedir. Binaların yıkımı için bir alternatif olarak görülen yapıbozum kavramı değerlendirilen çözümlerdendir. Bina yapıbozum, yıkım faaliyetlerinin planlı ve denetimli bir şekilde gerçekleşmesini sağlayarak yıkımın neden olacağı olumsuz etkileri yok etmeye ya da azaltmaya yardımcı olur.

Bina yapıbozum kavramı, yıkım öncesinde bina ve çevresinin mevcut durumunu analiz ederek yıkım aşamasında alınacak önleyici tedbirlerin, kullanılacak araçların, yöntemlerin, metodların ve görev yapacak ekiplerin belirlenmesini sağlar. Yıkım sürecinin bina yapıbozumuna uygun yürütülmesi, belirlenen tüm unsurların sahada uygulanması ve denetimini gerektirir. Ayrıca yıkım sürecinin sistemli bir şekilde ilerleyebilmesi görev alacak pek çok disiplinin (müteahhitt, mimar, mühendis, uygulama ekipleri...vb.) bir arada koordineli bir şekilde çalışması ile mümkündür.

Bu bağlamda tez kapsamında, yıkım sürecinin bina yapıbozumuna uygun bir şekilde yürütülmesi ve denetlenmesine katkı sağlamak amacı ile bina yapıbozumuna uygun değerlendirme modeli geliştirilmiştir. Yerel yönetimlerin ve denetleyici firmaların, elde edilen modeli kullanarak kentsel dönüşüm alanında gerçekleşen yıkım faaliyetlerini değerlendirip denetlemeleri amaçlanmıştır. Aynı zamanda yıkım sürecinde görev alacak firma ve ekiplerin yıkım sürecini bina yapıbozumuna uygun bir şekilde tasarlayıp uygulamaları hedeflenmiştir.

Kentsel dönüşüm alanında uygulanacak bina yapıbozum değerlendirme modelini oluşturmak için hazırlanan tez çalışması beş bölümden oluşmuştur. Birinci bölümde problemin tanımı yapılmış, tezin amacı, kapsamı ve yöntemi anlatılmıştır. Tezin ikinci bölümünde temel kavramlarla ilgili literatür araştırması yapılmıştır. Literatür araştırmasında ilk olarak kentsel dönüşüm kavramı ve bina yapıbozum kavramı ile ilgili genel bilgiler verilerek birbirleri ile ilişkisi ortaya konulmuştur. Ardından tez kapsamında elde edilecek modeli değerlendirirken yardımcı olması adına, bina yapıbozum yöntemleri, süreçleri, tasarım ilkeleri açıklanmıştır. Kentsel dönüşüm, yıkım ve geri dönüşüm konularında hazırlanmış yasal düzenlemeler incelenmiş ve genel bir değerlendirme yapılmıştır. Ayrıca modelde kullanılmak üzere bina yapıbozum kriterleri ve değerlendirme modelleri incelenmiştir.

Tezin üçüncü bölümünde, bina yapıbozum kavramının Türkiye’de kentsel dönüşüm alanında durum tespitini yapmak üzere anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Anket çalışması, kentsel dönüşüm kapsamında faaliyet gösteren ve AYİDER’e (Anadolu Yakası İnşaat Mütahitleri Derneği) üye olan firmalar ile gerçekleştirilmiştir. Anket sorularına verilen yanıtlar SPSS 24.0 (Statistical Package for Social Science) programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara bağlı olarak anket çalışmasında;

- bina yapıbozum kavramı ile ilgili firmaların genel yaklaşımları belirlenmiş,
- bina yapıbozum kriterlerinin uygulanmasında firmaların güçlü ve zayıf yönleri tespit edilmiştir.

Kentsel dönüşüm alanında yıkım çalışmalarında bina yapıbozum kriterlerinin uygulanmasında firma içi kaynaklı (anket sonucu elde edilen) güçlü ve zayıf yönler ile firma dışı (yasal düzenlemeler, diğer sektörlerin durumu ...vb.) kaynaklı fırsat ve tehditler SWOT (Güçlü, Zayıf, Fırsat ve Tehditler) yöntemi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda her bir kriter başlığı için uygulanmak üzere stratejiler belirlenmiştir.

SWOT analizinin statik ve öznel olmasından dolayı elde edilen kriter ve stratejilerin karşılaştırılarak ölçüm ve değerlendirme yapılması için AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi) yönteminden yararlanılmıştır. Alanında uzman kişilerce kriter ve stratejilere görece önem dereceleri verilmesi sağlanmıştır. Önem derecelerine göre kriter ve stratejilerin AHP yöntemi ile ağırlıkları hesaplanmıştır. Ağırlıklar hesaplanırken SuperDecision programından yararlanılmıştır.

Tez kapsamında oluşturulan değerlendirme modelinde kullanılan nitel verilere dayalı kriter ve stratejilerin ölçülebilmesi için bir puanlama sistemi kullanılmıştır. Puanlama sonucunda bina yapıbozumuna uygunluk dereceleri elde edilmiştir. Uygunluk dereceleri belirlenmeden önce, yıkım sürecinde hatalı ve eksik uygulamaları firmalara geri bildirmek için ilk olarak yıkım öncesi ve yıkım sonrası süreçler ayrı ayrı puanlanarak değerlendirilmiştir. Ardından her iki süreç birlikte değerlendirilerek bina yapıbozum toplam puanı ve yüzdelik değeri elde edilmiştir. Elde edilen bina yapıbozum yüzdelik değerine göre kentsel dönüşüm kapsamında gerçekleşen yıkım çalışmalarının bina yapıbozumuna uygunluk dereceleri belirlenmiştir.

Elazığ depremi sonrası az hasar almış ancak deprem yönetmeliğine göre riskli bina ilan edilen ve kentsel dönüşüm kapsamında yıkılan bir bina modelin uygulanması için seçilmiştir. Modelin uygulaması yapılarak elde edilen sonuçlar açıklanmıştır.

Altıncı bölümde ise, tez çalışmasından elde edilen sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Bina yapıbozumu, kentsel dönüşüm, yıkım, söküm, geri kazanım.

# **A MODEL PROPOSAL FOR THE IMPLEMENTATION OF BUILDING DECONSTRUCTION CONCEPT FOR URBAN TRANSFORMATION**

## **ABSTRACT**

In demolition activities that take place in urban transformation, buildings are eliminated uncontrollably without questioning the dismantling and recovery possibilities. Traditional methods used in demolition works create structural waste and these wastes are released to the nature. This situation causes important environmental and health problems, consumption of energy and natural resources. More environmentally friendly solutions should be produced to prevent problems arising from demolition activities in the urban transformation area. The concept of deconstruction, which is seen as an alternative for demolition of buildings, is one of the evaluated solutions. Building deconstruction helps demolition activities take place in a planned and controlled manner, helping to eliminate or reduce the negative effects of demolition.

The concept of building deconstruction, by analyzing the current state of the building and its surroundings before demolition, determines the preventive measures, tools, methods, methods and teams to take action during the demolition phase. Execution of the demolition process in accordance with the building deconstruction requires the implementation and control of all identified elements on site. In addition, the systematic demolition process is possible to work in a coordinated manner with many disciplines (contractors, architects, engineers, application teams, etc.) that will take part.

In this context, in order to contribute to the execution and supervision of the demolition process in accordance with the building deconstruction, an evaluation model suitable for the building deconstruction has been developed. It is aimed that local governments and supervisory firms evaluate and control the demolition activities in the urban transformation area using the model obtained. At the same time, it is aimed to design and implement the demolition process in accordance with the building deconstruction of the companies and teams that will take part in the demolition process.

The thesis prepared to create the building deconstruction evaluation model to be applied in the field of urban transformation consists of five sections. In the first chapter, the definition of the problem is made, the purpose, scope and method of the thesis are explained. In the second part of the thesis, a literature research about basic concepts has been made. In the literature research, firstly, general information about the concept of urban transformation and the concept of building deconstruction is given and its relationship is revealed. Afterwards, building deconstruction methods, processes and design principles were explained to assist in evaluating the model to be obtained within the scope of the thesis. Legal arrangements on urban transformation, demolition and recycling have been examined and a general assessment has been

made. In addition, building deconstruction criteria and evaluation models were examined to be used in the model.

In the third chapter, a survey to identify the state of the building deconstruction concept of urban transformation in Turkey were carried out. The survey was carried out with companies operating within the scope of urban transformation and members of AYIDER (Anatolian Side Construction Contractors Association). The answers to the questionnaires were evaluated using the SPSS 24.0 (Statistical Package for Social Science) program. Depending on the findings obtained, in the survey study;

- the general approaches of companies related to the concept of building deconstruction have been determined,
- strengths and weaknesses of firms were identified in the application of building deconstruction criteria.

In the demolition studies in the field of urban transformation, strengths and weaknesses within the firm (obtained as a result of a survey) and opportunities and threats originated outside the firm (legal regulations, status of other sectors ... etc) were analyzed by SWOT (Strong, Weak, Opportunity and Threats) method in the application of building deconstruction criteria. As a result of the analysis, strategies were determined to be applied for each criterion title.

Due to the fact that SWOT analysis is static and subjective, AHP (Analytical Hierarchy Process) method was used to measure and evaluate the criteria and strategies obtained. Relative degrees of importance have been provided to the criteria and strategies by experts in the field. Weights of criteria and strategies according to their importance levels were calculated using AHP method. SuperDecision program was used when calculating weights.

A scoring system was used to measure the criteria and strategies based on the qualitative data used in the evaluation model created within the scope of the thesis. As a result of the scoring, the degrees of suitability to the building deconstruction were obtained. Before determining the degree of suitability, the pre-demolition and post-demolition processes were scored and evaluated first to report the faulty and missing practices to the firms during the demolition process. Then, both processes were evaluated together, building deconstruction total score and percentile value were obtained. According to the percentages of the building deconstruction obtained, the degree of suitability of the demolition works carried out within the scope of urban transformation to the building deconstruction has been determined.

A building that received little damage after the Elazig earthquake, but was declared a risky building according to the earthquake regulations and was demolished within the scope of urban transformation. The application of the model was made and the results were explained.

In the sixth section, the results and suggestions obtained from the thesis study are included.

Keywords: Building deconstruction, urban transformation, demolition, dismantling, recovery.

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>xiii</b>
<b>KISALTMALAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	<b>xvii</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>xxi</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>xxiii</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1 Problemin Tanımı .....	2
1.2 Amaç .....	3
1.3 Yöntem .....	4
1.4 Kapsam ve Sınırlılıklar .....	5
<b>2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI</b> .....	<b>7</b>
2.1 Kentsel Dönüşüm .....	7
2.2 Yapıbozumu .....	11
2.3 Yapıbozum Yöntemlerinin İncelenmesi .....	13
2.3.1 Yapıbozum yöntemleri .....	13
2.3.1.1 Söküm ve seçici yıkım yöntemleri .....	14
2.3.1.2 Geri kazanım yöntemleri .....	20
2.3.2 Yapıbozum Uygulama Süreçleri .....	28
2.3.2.1 Tasarım süreci .....	28
2.3.2.2 Uygulama süreci .....	34
2.3.2.3 Denetim süreci .....	34
2.3.3 Yapıbozumuna uygun bina tasarım ilkeleri .....	34
2.4 Yasal Düzenlemeler .....	47
2.5 Bina yapıbozum değerlendirme yöntemleri .....	57
2.6 Bina yapıbozum kriterleri .....	58
<b>3. KENTSEL DÖNÜŞÜM KAPSAMINDA BİNA YAPIBOZUM KAVRAMININ UYGULAMNASINA YÖNELİK BİR MODEL ÖNERİSİ</b> .....	<b>63</b>
3.1 Anket Çalışması .....	65
3.1.1 Anket organizasyonu .....	65
3.1.2 Örneklem kümesi ve anketin uygulanması .....	66
3.1.3 Verilerin analizi .....	67
3.1.4 Bulgular .....	68
3.2 Kentsel Dönüşüm Kapsamında Bina Yapıbozum Kavramının Uygulanmasına Yönelik Kriterlerin Analizi .....	89
3.2.1 Analiz yöntemi (SWOT) .....	90
3.2.2 Yöntemin uygulanması .....	91
3.2.3 Kriter listesinin oluşturulması .....	98
3.3 Kentsel Dönüşüm Kapsamında Bina Yapıbozum Kavramı Uygulama Modeli .....	105
3.4 Modelin Uygulanması .....	117

<b>4. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>133</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>137</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>143</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>178</b>



## KISALTMALAR

<b>ADK</b>	: Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun.
<b>ADY</b>	: Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik.
<b>AHP</b>	: Analitik Hiyerarşi Modeli.
<b>AKY</b>	: Yıkım İşlemleri ile Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği Taslağı.
<b>AY</b>	: Atık Yönetimi Yönetmeliği.
<b>AYİDER</b>	: Anadolu Yakası İnşaat Mütahitleri Derneği.
<b>BBK</b>	: Büyükşehir Belediyesi Kanunu.
<b>BIM</b>	: Bina Bilgi Modellemesi.
<b>BK</b>	: Belediye Kanunu.
<b>ÇK</b>	: Çevre Kanunu.
<b>EPDM</b>	: Etilen Propilen Diene Monomer.
<b>EPS</b>	: Expanded Polystyren Foam.
<b>ISGK</b>	: İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu.
<b>KK</b>	: Yıpranan Tarihi Ve Kültürel Taşınmaz Varlıkların Yenilenerek Korunması Ve Yaşatılarak Kullanılması Hakkında Kanun.
<b>KMO</b>	: Kaiser-Meyer-Olkin.
<b>LDPE</b>	: Low Density Polyethylene.
<b>PVC</b>	: Polivinil Klorür.
<b>SKDY</b>	: Sürdürülebilirlik Performanslı Kentsel Dönüşüm Hakkında Yönetmelik Taslağı.
<b>SPSS</b>	: Statistical Package for Social Science.
<b>SWOT</b>	: Güçlü, Zayıf, Fırsat ve Tehditler.
<b>TPO</b>	: Termoplastik Poliolefin.
<b>YAY</b>	: Hafriyat Toprağı, İnşaat Ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği.
<b>YSY</b>	: Binalar İle Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği.



## TABLO LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 2-1:</b> Konvansiyonel yıkım yöntemleri (Hobbs & Hurley, 2001).....	17
<b>Tablo 2-2:</b> Yeni yıkım yöntemleri (Hobbs & Hurley, 2001). ....	18
<b>Tablo 2-3:</b> Bina arsası ve bina genel bilgi formu. ....	31
<b>Tablo 2-4:</b> Yapı elemanı bilgi formu. ....	32
<b>Tablo 2-5:</b> Yapı elemanı müdahale şekli. ....	33
<b>Tablo 2-6:</b> Bina sistemini oluşturan fiziksel parçaların hiyerarşik organizasyonu (Bu sınıflamada Tesisat ve Mobilyalar kapsam dışı tutulmuştur) (Rich&Dean, 1999) (Toydemir vd., 2004) (ISO, 2015) (CSI, 2016) (URL-6, 2019) (URL-7, 2019). ....	38
<b>Tablo 2-7:</b> Yapı parçalarında kullanılacak bağlantı türleri (Guy & Ciarimboli, 2007). ....	47
<b>Tablo 2-8:</b> Türkiye'de kentsel dönüşüm ile ilgili oluşturulan yasal düzenlemeler ve içerikleri. ....	56
<b>Tablo 2-9:</b> Literatür araştırması sonucu belirlenen, yıkım sürecinde kullanılacak yapıbozum kriterleri. ....	61
<b>Tablo 3-1:</b> Ankete katılan firmaların çalışma alanları. ....	69
<b>Tablo 3-2:</b> Anketi yanıtlayan firma yetkilisinin çalışma alanı. ....	69
<b>Tablo 3-3:</b> Firmaların proje türlerine göre verdikleri hizmet türleri. ....	70
<b>Tablo 3-4:</b> Firmaların kentsel dönüşüm alanında verdikleri hizmet türleri. ....	70
<b>Tablo 3-5:</b> Firma çalışma ekipleri. ....	71
<b>Tablo 3-6:</b> Firmaların yapıbozumu ile ilgili kavramlar hakkındaki bilgi düzeyleri..	72
<b>Tablo 3-7:</b> Firmaların yapıbozumu ile ilgili kavramlar hakkındaki bilgi düzeylerinin çalışma alanları açısından farklılıkları. ....	72
<b>Tablo 3-8:</b> Yapıbozumu ile ilgili bildikleri eşdeğer başka kavram olup olmadığı hakkında firmaların verdikleri yanıtlar. ....	73
<b>Tablo 3-9:</b> Firmaların yapıbozumu ile ilgili kavramlar hakkında bilgi kaynakları..	73
<b>Tablo 3-10:</b> Firmalara göre kavramların Türkiye yapı sektöründeki önem düzeyleri. ....	75
<b>Tablo 3-11:</b> Türkiye ve dünyada kavramlarla ilgili uygulama örneği bildikleri belirten firmaların sayısı. ....	75
<b>Tablo 3-12:</b> Türkiye ve Dünyada kavramlar ile ilgili uygulama tekniği bildiğini belirten firmaların sayısı. ....	76
<b>Tablo 3-13:</b> Firmaların kavramlarla ilgili bildikleri Türkiye ve dünyadaki yasal yönetmeliklerin sayısı. ....	77
<b>Tablo 3-14:</b> Firmaların yapıbozumu kavramları ile ilgili yapmış oldukları çalışmalar. ....	77
<b>Tablo 3-15:</b> Likert ölçeği için kullanılan puan aralıkları ....	78
<b>Tablo 3-16:</b> Firmaların çalışmalarında çevresel etki ilkelerini uygulama düzeyleri. 78	

<b>Tablo 3-17:</b> Firmaların çalışmalarında genel tasarım ilkelerini uygulama düzeyleri.	79
<b>Tablo 3-18:</b> Firmaların çalışmalarında ürün özellikleri kullanım düzeyleri.	79
<b>Tablo 3-19:</b> Firmalar çalışmalarında malzeme, eleman ya da bileşen ilkelerini uygulama düzeyleri.	80
<b>Tablo 3-20:</b> Firmaların çalışmalarında detay tasarım ilkelerini uygulama düzeyleri.	80
<b>Tablo 3-21:</b> Firmaların bilgisayar programlarını kullanma düzeyleri.	81
<b>Tablo 3-22:</b> Firmaların bina yapım, bakım onarım, söküm ve yıkım sürecinde kullandıkları bilgisayar programları.	81
<b>Tablo 3-23:</b> Firmaların vermiş oldukları hizmet türlerinde kullandıkları bilgisayar programları.	82
<b>Tablo 3-24:</b> Firmaların yaşam döngüsü araçları kullanma sıklıkları.	82
<b>Tablo 3-25:</b> Firmaların kod sistemi ya da bilgi ağı kullanma durumları.	83
<b>Tablo 3-26:</b> Firmaların bina tasarım ve uygulama sürecinde yapıya ait bileşen, eleman ve malzeme bilgileri belgeleme düzeyleri.	83
<b>Tablo 3-27:</b> Firmaların bina tasarım ve uygulama sürecinde diğer disiplinler ile bilgi akışı sağlama ve denetleme düzeyleri.	84
<b>Tablo 3-28:</b> Firmaların bina tasarım ve uygulama süreçlerinde diğer disiplinler ile bilgi akışı sağlama durumları.	85
<b>Tablo 3-29:</b> Firmaların bina tasarım ve uygulama süreçlerinde diğer disiplinleri denetleme durumları.	85
<b>Tablo 3-30:</b> Firmaların kavramların uygulanmasını engelleyen firma kaynaklı eksikliklere katılım durumları.	86
<b>Tablo 3-31:</b> SWOT matrisi.	90
<b>Tablo 3-32:</b> Arazi ve ulaşım kriteri için SWOT analizi.	92
<b>Tablo 3-33:</b> Yönetim kriteri için SWOT analizi.	93
<b>Tablo 3-34:</b> Malzeme ve kaynak kullanımı kriteri için SWOT analizi.	94
<b>Tablo 3-35:</b> Sağlık ve güvenlik kriteri için SWOT analizi.	95
<b>Tablo 3-36:</b> İnovasyon kriteri için SWOT analizi.	96
<b>Tablo 3-37:</b> Eğitim kriteri için SWOT analizi.	97
<b>Tablo 3-38:</b> Saaty'nin belirlemiş olduğu önem dereceleri ve tanımları (Saaty, 1980).	99
<b>Tablo 3-39:</b> Rassal İndeks Değeri (Saaty, 1980).	100
<b>Tablo 3-40:</b> Tez kapsamında değerlendirilecek AHP matrisi.	102
<b>Tablo 3-41:</b> AHP analizi sonucunda bina yapıbozum kriterlerinin nihai ağırlıkları ve yüzde değerleri.	103
<b>Tablo 3-42:</b> Herbir firmanın stratejiler için verdikleri önem derecesine göre belirlenen ağırlıklar.	103
<b>Tablo 3-43:</b> Bina yapıbozum stratejilerinin nihai ağırlıkları ve yüzde değerleri.	104
<b>Tablo 3-44:</b> Arazi ve ulaşım kriteri değerlendirme tablosu.	109
<b>Tablo 3-45:</b> Yönetim kriteri değerlendirme tablosu.	110
<b>Tablo 3-46:</b> Malzeme ve kaynak kullanımı kriteri değerlendirme tablosu.	111
<b>Tablo 3-47:</b> Sağlık ve güvenlik kriteri değerlendirme tablosu.	113
<b>Tablo 3-48:</b> İnovasyon kriteri değerlendirme tablosu.	114
<b>Tablo 3-49:</b> Eğitim kriteri değerlendirme tablosu.	115
<b>Tablo 3-50:</b> Bina yapı sistemine ait elde edilen bilgiler.	123
<b>Tablo 3-51:</b> Arazi ve ulaşım kriterine göre puanlama.	127
<b>Tablo 3-52:</b> Yönetim kriterine göre puanlama.	128
<b>Tablo 3-53:</b> Malzeme ve kaynak kullanım kriterine göre puanlama.	129

<b>Tablo 3-54:</b> Sağlık ve güvenlik kriterine göre puanlama.....	130
<b>Tablo 3-55:</b> İnovasyon kriterine göre puanlama. ....	131
<b>Tablo 3-56:</b> Eğitim kriterine göre puanlama. ....	132





## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 2-1: Doğrusal yaşam döngüsü süreci (Crowther, 2001). .....	20
Şekil 2-2: Döngüsel yaşam döngüsü süreci (Crowther, 2001). .....	21
Şekil 2-3: Yapı parçalarının hiyerarşik düzeni (Deniz & Doğan, 2013). .....	35
Şekil 2-4: Kapalı sistemlerde parçaların işlevsel ilişkileri. ....	36
Şekil 2-5: Açık sistemlerde parçaların işlevsel ilişkileri. ....	36
Şekil 2-6: Bina Sistemini oluşturan değişim katmanları (Brand, 1994).....	41
Şekil 2-7: Farklı araştırmacıların değişim katmanları için belirledikleri hizmet süreleri (Crowther, 2001).....	41
Şekil 2-8: Yapı parçalarının onarım ve değiştirme döngüleri (Guy & Ciarimboli, 2007). ....	41
Şekil 2-9: Yapı elemanını oluşturan parçaların ilişki/birleşim biçimlerini açıklayan sembolik birleşim şemaları, (Rush, 1986). ....	43
Şekil 2-10: Birbirinden farklı iki dış duvarın bir araya gelme biçimleri. ....	43
Şekil 2-11: Montaj dizileri (Durmisevic, 2006). ....	44
Şekil 2-12: Bir dış duvara ait montaj sırası.....	45
Şekil 2-13: Montaj dizisi ile parça kenarlarının geometrisi arasındaki ilişkiler, (Deniz & Doğan, 2014).....	45
Şekil 2-14: Bağlantı türleri ve parça kenarlarının geometrisi arasındaki ilişkiler (Deniz & Doğan, 2014).....	46
Şekil 3-1: Tezin modeli oluştururken izlenen aşamalar. ....	64
Şekil 3-2: AHP hiyerarşi modelinin oluşturulması (Saaty, 1980) (Deniz, 1999) (Ekinci, 2014).....	99
Şekil 3-3: Bina yapıbozum değerlendirme modeli .....	116
Şekil 3-4: Bina Arsa Bilgileri .....	117
Şekil 3-5: Bina Kat Planı .....	119
Şekil 3-6: Bina Çatı Planı .....	120
Şekil 3-7: Binaya ait Görünüşler .....	121
Şekil 3-8: Binaya ait Kesit.....	122
Şekil 3-9: Binanın Yıkım Aşamaları.....	125



## KENTSEL DÖNÜŞÜM KAPSAMINDA BİNA YAPI BOZUM KAVRAMININ UYGULANMASINA YÖNELİK BİR MODEL ÖNERİSİ

### ÖZET

Kentsel dönüşüm kapsamında gerçekleşen yıkım faaliyetlerinde sökülme ve geri kazanım olanakları sorgulanmadan binalar kontrolsüz bir şekilde ortadan kaldırılmaktadır. Yıkım çalışmalarında kullanılan geleneksel yöntemler yapısal atık oluşturmada ve oluşan bu atıklar doğaya terk edilmektedir. Bu durum önemli çevre ve sağlık sorunlarına, enerji ve doğal kaynakların tüketimine neden olmaktadır. Kentsel dönüşüm alanında gerçekleşen yıkım faaliyetleri sonucu ortaya çıkan sorunların önüne geçmek için daha çevreci çözümlerin üretilmesi gerekmektedir. Binaların yıkımı için bir alternatif olarak görülen yapıbozum kavramı değerlendirilen çözümlerdendir. Bina yapıbozum, yıkım faaliyetlerinin planlı ve denetimli bir şekilde gerçekleşmesini sağlayarak yıkımın neden olacağı olumsuz etkileri yok etmeye ya da azaltmaya yardımcı olur.

Bina yapıbozum kavramı, yıkım öncesinde bina ve çevresinin mevcut durumunu analiz ederek yıkım aşamasında alınacak önleyici tedbirlerin, kullanılacak araçların, yöntemlerin, metodların ve görev yapacak ekiplerin belirlenmesini sağlar. Yıkım sürecinin bina yapıbozumuna uygun yürütülmesi, belirlenen tüm unsurların sahada uygulanması ve denetimini gerektirir. Ayrıca yıkım sürecinin sistemli bir şekilde ilerleyebilmesi görev alacak pek çok disiplinin (müteahhitt, mimar, mühendis, uygulama ekipleri...vb.) bir arada koordineli bir şekilde çalışması ile mümkündür.

Bu bağlamda tez kapsamında, yıkım sürecinin bina yapıbozumuna uygun bir şekilde yürütülmesi ve denetlenmesine katkı sağlamak amacı ile bina yapıbozumuna uygun değerlendirme modeli geliştirilmiştir. Yerel yönetimlerin ve denetleyici firmaların, elde edilen modeli kullanarak kentsel dönüşüm alanında gerçekleşen yıkım faaliyetlerini değerlendirip denetlemeleri amaçlanmıştır. Aynı zamanda yıkım sürecinde görev alacak firma ve ekiplerin yıkım sürecini bina yapıbozumuna uygun bir şekilde tasarlayıp uygulamaları hedeflenmiştir.

Kentsel dönüşüm alanında uygulanacak bina yapıbozum değerlendirme modelini oluşturmak için hazırlanan tez çalışması beş bölüme ayrılmıştır. Birinci bölümde problemin tanımı yapılmış, tezin amacı, kapsamı ve yöntemi anlatılmıştır. Tezin ikinci bölümünde temel kavramlarla ilgili literatür araştırması yapılmıştır. Literatür araştırmasında ilk olarak kentsel dönüşüm kavramı ve bina yapıbozum kavramı ile ilgili genel bilgiler verilerek birbirleri ile ilişkisi ortaya konulmuştur. Ardından tez kapsamında elde edilecek modeli değerlendirirken yardımcı olması adına, bina yapıbozum yöntemleri, süreçleri, tasarım ilkeleri açıklanmıştır. Kentsel dönüşüm, yıkım ve geri dönüşüm konularında hazırlanmış yasal düzenlemeler incelenmiş ve genel bir değerlendirme yapılmıştır. Ayrıca modelde kullanılmak üzere bina yapıbozum kriterleri ve değerlendirme modelleri incelenmiştir.

Tezin üçüncü bölümünde, bina yapıbozum kavramının Türkiye’de kentsel dönüşüm alanında durum tespitini yapmak üzere anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Anket çalışması, kentsel dönüşüm kapsamında faaliyet gösteren ve AYİDER’e (Anadolu Yakası İnşaat Mütahitleri Derneği) üye olan firmalar ile gerçekleştirilmiştir. Anket sorularına verilen yanıtlar SPSS 24.0 (Statistical Package for Social Science) programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgulara bağlı olarak anket çalışmasında;

- bina yapıbozum kavramı ile ilgili firmaların genel yaklaşımları belirlenmiş,
- bina yapıbozum kriterlerinin uygulanmasında firmaların güçlü ve zayıf yönleri tespit edilmiştir.

Kentsel dönüşüm alanında yıkım çalışmalarında bina yapıbozum kriterlerinin uygulanmasında firma içi kaynaklı (anket sonucu elde edilen) güçlü ve zayıf yönler ile firma dışı (yasal düzenlemeler, diğer sektörlerin durumu ...vb.) kaynaklı fırsat ve tehditler SWOT (Güçlü, Zayıf, Fırsat ve Tehditler) yöntemi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda her bir kriter başlığı için uygulanmak üzere stratejiler belirlenmiştir.

SWOT analizinin statik ve öznel olmasından dolayı elde edilen kriter ve stratejilerin karşılaştırılarak ölçüm ve değerlendirme yapılması için AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi) yönteminden yararlanılmıştır. Alanında uzman kişilerce kriter ve stratejilere görece önem dereceleri verilmesi sağlanmıştır. Önem derecelerine göre kriter ve stratejilerin AHP yöntemi ile ağırlıkları hesaplanmıştır. Ağırlıklar hesaplanırken SuperDecision programından yararlanılmıştır.

Tez kapsamında oluşturulan değerlendirme modelinde kullanılan nitel verilere dayalı kriter ve stratejilerin ölçülebilmesi için bir puanlama sistemi kullanılmıştır. Puanlama sonucunda bina yapıbozumuna uygunluk dereceleri elde edilmiştir. Uygunluk dereceleri belirlenmeden önce, yıkım sürecinde hatalı ve eksik uygulamaları firmalara geri bildirmek için ilk olarak yıkım öncesi ve yıkım sonrası süreçler ayrı ayrı puanlanarak değerlendirilmiştir. Ardından her iki süreç birlikte değerlendirilerek bina yapıbozum toplam puanı ve yüzdeler elde edilmiştir. Elde edilen bina yapıbozum yüzdelerine göre kentsel dönüşüm kapsamında gerçekleşen yıkım çalışmalarının bina yapıbozumuna uygunluk dereceleri belirlenmiştir.

Elazığ depremi sonrası az hasar almış ancak deprem yönetmeliğine göre riskli bina ilan edilen ve kentsel dönüşüm kapsamında yıkılan bir bina modelin uygulanması için seçilmiştir. Modelin uygulaması yapılarak elde edilen sonuçlar açıklanmıştır.

Altıncı bölümde ise, tez çalışmasından elde edilen sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Bina yapıbozumu, kentsel dönüşüm, yıkım, söküm, geri kazanım.

## **A MODEL PROPOSAL FOR THE IMPLEMENTATION OF BUILDING DECONSTRUCTION CONCEPT WITH URBAN TRANSFORMATION**

### **ABSTRACT**

In demolition activities that take place in urban transformation, buildings are eliminated uncontrollably without questioning the dismantling and recovery possibilities. Traditional methods used in demolition works create structural waste and these wastes are released to the nature. This situation causes important environmental and health problems, consumption of energy and natural resources. More environmentally friendly solutions should be produced to prevent problems arising from demolition activities in the urban transformation area. The concept of deconstruction, which is seen as an alternative for demolition of buildings, is one of the evaluated solutions. Building deconstruction helps demolition activities take place in a planned and controlled manner, helping to eliminate or reduce the negative effects of demolition.

The concept of building deconstruction, by analyzing the current state of the building and its surroundings before demolition, determines the preventive measures, tools, methods, methods and teams to take action during the demolition phase. Execution of the demolition process in accordance with the building deconstruction requires the implementation and control of all identified elements on site. In addition, the systematic demolition process is possible to work in a coordinated manner with many disciplines (contractors, architects, engineers, application teams, etc.) that will take part.

In this context, in order to contribute to the execution and supervision of the demolition process in accordance with the building deconstruction, an evaluation model suitable for the building deconstruction has been developed. It is aimed that local governments and supervisory firms evaluate and control the demolition activities in the urban transformation area using the model obtained. At the same time, it is aimed to design and implement the demolition process in accordance with the building deconstruction of the companies and teams that will take part in the demolition process.

The thesis prepared to create the building deconstruction evaluation model to be applied in the field of urban transformation consists of five sections. In the first chapter, the definition of the problem is made, the purpose, scope and method of the thesis are explained. In the second part of the thesis, a literature research about basic concepts has been made. In the literature research, firstly, general information about the concept of urban transformation and the concept of building deconstruction is given and its relationship is revealed. Afterwards, building deconstruction methods, processes and design principles were explained to assist in evaluating the model to be obtained within the scope of the thesis. Legal arrangements on urban transformation, demolition and recycling have been examined and a general assessment has been

made. In addition, building deconstruction criteria and evaluation models were examined to be used in the model.

In the third chapter, a survey to identify the state of the building deconstruction concept of urban transformation in Turkey were carried out. The survey was carried out with companies operating within the scope of urban transformation and members of AYIDER (Anatolian Side Construction Contractors Association). The answers to the questionnaires were evaluated using the SPSS 24.0 (Statistical Package for Social Science) program. Depending on the findings obtained, in the survey study;

- the general approaches of companies related to the concept of building deconstruction have been determined,
- strengths and weaknesses of firms were identified in the application of building deconstruction criteria.

In the demolition studies in the field of urban transformation, strengths and weaknesses within the firm (obtained as a result of a survey) and opportunities and threats originated outside the firm (legal regulations, status of other sectors ... etc) were analyzed by SWOT (Strong, Weak, Opportunity and Threats) method in the application of building deconstruction criteria. As a result of the analysis, strategies were determined to be applied for each criterion title.

Due to the fact that SWOT analysis is static and subjective, AHP (Analytical Hierarchy Process) method was used to measure and evaluate the criteria and strategies obtained. Relative degrees of importance have been provided to the criteria and strategies by experts in the field. Weights of criteria and strategies according to their importance levels were calculated using AHP method. SuperDecision program was used when calculating weights.

A scoring system was used to measure the criteria and strategies based on the qualitative data used in the evaluation model created within the scope of the thesis. As a result of the scoring, the degrees of suitability to the building deconstruction were obtained. Before determining the degree of suitability, the pre-demolition and post-demolition processes were scored and evaluated first to report the faulty and missing practices to the firms during the demolition process. Then, both processes were evaluated together, building deconstruction total score and percentile value were obtained. According to the percentages of the building deconstruction obtained, the degree of suitability of the demolition works carried out within the scope of urban transformation to the building deconstruction has been determined.

A building that received little damage after the Elazig earthquake, but was declared a risky building according to the earthquake regulations and was demolished within the scope of urban transformation. The application of the model was made and the results were explained.

In the sixth section, the results and suggestions obtained from the thesis study are included.

Keywords: Building deconstruction, urban transformation, demolition, dismantling, recovery.

## 1. GİRİŞ

Endüstri Devrimi ve İkinci Dünya Savaşı sonrasında kentlerde düzensiz ve sağlıklı yapılaşma, savaş ve doğal afet sonucu oluşan sorunlara çözüm üretmek için dönüşüm ve değişim çalışmaları başlatılmıştır. Kentsel dönüşüm, kentlerin fiziksel, toplumsal, ekonomik ve çevresel koşullarının iyileştirilmesi ve canlandırılmasını sağlayan bütüncül bir eylem olarak ortaya çıkmıştır.

Türkiye’de kentsel dönüşüm kavramı ilk olarak, kırsaldan kent merkezlerine yapılan yoğun göçler sonucu oluşan plansız ve imarsız gecekondu bölgelerinin sağlıklı ve dengeli gelişimini sağlamak için uygulanmıştır. 1999 Marmara depremi sonrasında afet riski altındaki binaların incelenmesi ve yenilenmesi için kentsel dönüşüm kavramı önem kazanmıştır. Buna bağlı olarak doğal afet riski altında olan, hizmet ömrü sona ermiş ve riskli yapı olarak tespit edilmiş binaların yeniden yapımı gerçekleştirilmiştir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Türkiye’de mevcut yapı stokunda yer alan 19 milyon konutun yaklaşık 14 milyonu için afet riski açısından incelenmesi gerektiğini açıklamıştır. Deprem güvenli tasarım ve uygulama kriterlerini taşımayan binaların risk taşıdığı gerekçesi ile önümüzdeki 20 yıl içinde yıkılması gerektiğini öngörmektedir. Buna göre, yılda ortalama 334.000 binanın kentsel dönüşüm kapsamında yıkılıp yeniden inşa edilmesini amaçlamaktadır (URL-1). Bu noktadan hareketle kentsel dönüşümün Türkiye’deki mevcut yapı stokunun büyük bir kısmını kapsayacağı dikkate alınmalı, ilgili tüm disiplinlerin rollerinin tanımlandığı, denetim mekanizmalarının sağlıklı çalıştığı bir dönüşüm süreci planlanmalıdır.

Türkiye’de kentsel dönüşüm kapsamında gerçekleşen hızlı yıkım ve yeniden yapım faaliyetleri pek çok çevre ve yönetim sorununu gündeme gelmiştir. Kentsel dönüşüm alanında denetimsiz bir şekilde gerçekleşen yıkım ve yapım faaliyetleri enerji ve doğal kaynak tüketimi, atık oluşumu, sağlık ve güvenlik gibi pek çok probleme neden olmaktadır. Ortaya çıkan problemleri azaltmaya yönelik olarak daha çevreci çözümler üretmek üzere birçok çalışma başlatılmıştır. Bunlardan biri de yıkım için alternatif olarak görülen bina yapıbozum kavramıdır. Bu kavram kapsamında yapılan

uygulamalar, hizmet ömrünü tamamlamış binaların yıkılmadan önce söküm ve geri kazanım potansiyellerini sorgulayarak yapısal atık miktarını azaltmayı hedeflemektedir. Ayrıca yıkımın kaçınılmaz olduğu durumlarda daha çevreci ve yenilikçi yöntemlerin kullanılmasını sağlayarak yıkımın neden olacağı pek çok olumsuz çevresel etkiyi azaltmaya yardımcı olur.

## **1.1 Problemin Tanımı**

Türkiye’de kentsel dönüşüm kavramı, 1990’lı yılların sonlarına kadar, kentin çöküntü ve bozulmuş alanlarının geliştirilerek, ekonomik, sosyal, çevresel ve fiziksel konularını bütünlük bir yaklaşım ile iyileştirilmesi için uygulanmıştır. 1999 yılından sonra yapılan düzenlemeler ile afete dayanıksız binaların yeniden yapılması, onarım imkanı olanların ise sağlamlaştırılması için uygulamalar başlatılmıştır. Ancak kentsel dönüşüm kapsamında bakım, onarım ya da güçlendirme çalışmaları yerine binaların hızlıca yıkılıp yeniden yapımı söz konusu olmuştur.

Özellikle son dönemlerde, kentsel dönüşüm kapsamında yıkım işlemleri, binaların yapı sistemleri ve çevreleri ile ilgili gerekli analizler yapılmadan, bina parçalarının söküm, yıkım ve geri kazanım olanakları sorgulanmadan plansız ve kontrolsüz bir şekilde gerçekleşmektedir. Binanın bütününde uygulanan yıkım işlemi sonucunda çok fazla yapısal atık oluşmaktadır.

Yıkım işlemleri sırasında firmalar yıkım maliyetini azaltmak için daha az kalifiyeli ekipler ile çalışmayı, konvansiyonel araç ve yöntemler kullanmayı tercih etmektedirler. Bu durum yapısal atık, ses ve toz oluşumuna, trafik ve sıklığına, zehirli ve tehlikeli madde salınımına neden olmakta ve pek çok açıdan çevre ve insan sağlığına, doğal kaynaklara ve ülke ekonomisine zarar vermektedir.

Türkiye’de ve dünyada yaygın bir şekilde kullanılan bilgi sistemleri sayesinde yıkım süreci gibi karmaşık sürecin kolay bir şekilde tasarlanıp denetlenmesi sağlanırken Türkiye’de kentsel dönüşüm alanında gerçekleşen yıkım aşamaları için henüz bu tarz bir bilgi sistemi kullanımı söz konusu değildir. Yıkım çalışmalarının sistemli ve koordineli bir şekilde çalışmasını denetleyecek ve bilgi akışı sağlayacak bir mekanizma henüz kentsel dönüşüm çalışmalarında bulunmamaktadır.

Tüm bu problemler ışığında kentsel dönüşüm alanında yıkım faaliyetlerinin olumsuz etkilerini azaltmaya yönelik temel ve alt sorular oluşturulmuştur.

## **Temel Soru:**

Kentsel Dönüşüm kapsamında gerçekleşen yıkım çalışmalarında bina yapıbozum kavramının uygulanması için sistematik bir yaklaşım nasıl oluşturulur?

## **Alt Sorular:**

- Bina yapıbozum kriterleri nelerdir, bu kriterleri kentsel dönüşüm kapsamında yıkım çalışmalarında uygulamak mümkün mü?
- Kentsel dönüşüm alanında faaliyet gösteren firmaların ve mevcut yasal düzenlemelerin alt yapısı bina yapıbozum kavramının uygulanması için gerekli koşullara sahip mi?
- Kentsel dönüşüm kapsamında gerçekleşen yıkım faaliyetlerinin bina yapıbozumuna göre uygunluğu nasıl değerlendirilir?

Temel problemlerden yola çıkarak uygulamaya yönelik olarak bir sonuç elde etmek amacı ile ana problem, kentsel dönüşüm alanında yıkım çalışmalarında uygulanmak üzere bina yapıbozum kriterlerinin tespitine ve bu kriterleri içeren bir değerlendirme modelinin oluşturulmasına indirgenmiştir.

## **1.2 Amaç**

Tez çalışmasının ana amacı, kentsel dönüşüm alanında yapılan yıkım çalışmalarında kullanılmak üzere “bina yapıbozumuna uygun değerlendirme modeli” oluşturmaktır. Elde edilen değerlendirme modeli ile yıkım sürecinin daha kontrollü ve denetimli bir şekilde gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir.

Modelin, mimarlar, mühendisler, müteahhitlerin yıkım aşamalarını bina yapıbozum kriterlerine uygun bir şekilde planlamasına, sahada görev alacak ekiplerin ise hazırlanan plan dâhilinde uygulama yapmasına yardımcı olması hedeflenmiştir. Aynı zamanda yerel yönetimlerin ve denetleme yetkisi olan kurum ve kuruluşların, modeli kullanarak, yıkım sürecinde gerçekleşen planlama ve uygulama aşamalarını değerlendirip denetim sağlamaları amaçlanmıştır.

Elde edilen modelin, yıkım sürecinde görev alacak firmalar ve denetim yapacak yetkililer tarafından anlaşılır ve kullanışlı olması hedeflenmiştir. Buna bağlı olarak, değerlendirmenin kolayca yapılması için modelde bir puanlama sistemi kullanılmıştır. Yıkım öncesi ve yıkım sürecinde yapılan hatalı ya da eksik uygulamaların tespit

edilmesi ve firmalara konu ile ilgili geri bildirimlerin yapılması amacı ile her iki süreç için ayrı ayrı puanlama yapılmıştır. Yıkım süreçleri sonunda bir binada yapılan çalışmaların bina yapıbozumuna göre değerlendirilmesi yapılması için yıkım öncesi ve sonrası alınan puanlar birlikte değerlendirilmiştir. Her iki süreçte alınan puanlar toplanarak bina yapıbozum toplam puanı ve yüzdellik değeri hesaplanmıştır. Elde edilen yüzdellik değere göre; kentsel dönüşüm kapsamında gerçekleşen yıkım faaliyetlerinin bina yapıbozumuna uygunluk dereceleri belirlenmiştir. Model yardımı ile değerlendirilen binanın, bina yapıbozum uygunluk derecesi dikkate alınarak yönetimlerce görev alan firmalara ve ekiplere gerekli teşvik ya da yaptırım uygulaması hedeflenmiştir. Buna bağlı olarak oluşturulan modelin kentsel dönüşüm alanında yıkım çalışmalarını denetlemek üzere bir yasal düzenlemeye dönüştürülmesi ve yaygın bir şekilde uygulanması amaçlanmıştır.

### **1.3 Yöntem**

Kentsel dönüşüm alanında yıkım faaliyetlerinin bina yapıbozumuna uygunluğunu belirlemek üzere oluşturulan tez çalışması, bilgi toplama, analiz, sentez ve değerlendirme temel aşamalarından oluşmaktadır. Çalışmada, yıkım faaliyetlerinin bina yapıbozumuna uygunluğunu belirlemede bir değerlendirme modelinden yararlanılmıştır. Çalışmanın alt yapısını oluşturan temel kavramlarla ilgili bilgi toplanmış, bu bilgiler analiz edilmiş ve bilgiler sentezlenerek değerlendirme modeli oluşturulmuştur. Elde edilen model mevcut bir uygulama üzerinde sınanmıştır.

Bilgi toplama aşamasında öncelikle, bina yapıbozum ve kentsel dönüşüm kavramları, bina yapıbozum yöntemleri, süreçleri, tasarım ilkeleri ve kriterleri, kentsel dönüşüm ve yıkım konusunda yapılmış yasal düzenlemeler araştırılmıştır. Bina yapıbozum konusunda kullanılmış modeller ve değerlendirme yöntemleri incelenmiştir. Çalışmanın temelini oluşturan konular ile ilgili yapılan literatür araştırması sonucunda kentsel dönüşüm kapsamında yıkım çalışmalarında kullanılmak üzere bina yapıbozum kriterlerine dayalı bir değerlendirme modelinin eksikliği ortaya çıkmıştır.

Bina yapıbozum kavramı ve kriterlerinin kentsel dönüşüm kapsamında yıkım faaliyetlerinde uygulanabilirliği araştırılmıştır. Bunun için kentsel dönüşüm alanında faaliyet gösteren firmaların mevcut durumları hakkında bilgi edinmek için anket çalışması oluşturulmuştur.

Firmaların sorulara vermiş olduğu yanıtlar SPSS 24.0 programına yüklenmiştir. Anket kapsamında kullanılan ölçeklerin geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Sorulara verilen yanıtların ortalama ve standart sapma değeri hesaplanarak analiz edilmiş ve elde edilen bulgular doğrultusunda firmaların bina yapıbozum kavramını ve kriterlerini bilme ve uygulama düzeyleri belirlenmiştir. Ayrıca bina yapıbozum kriterlerini uygulamada firmalardan kaynaklı güçlü ve zayıf yönler tespit edilmiştir.

Anket çalışması sonucunda, bina yapıbozum kriterlerinin kentsel dönüşüm alanında uygulanmasında firmaların iç yapılarından kaynaklı güçlü ve zayıf yönler ile firma dışı (yasal düzenlemeler, mevcut literatür, diğer sektörleri durumu... v.b) kaynaklı fırsat ve tehditler SWOT yöntemi ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda bina yapıbozum kriterleri için uygulanabilir stratejiler belirlenmiştir. Elde edilen bina yapıbozum kriter ve stratejilere uzman kişiler tarafından önem dereceleri verilmesi sağlanmıştır. Önem derecelerine göre her bir kriter ve stratejinin ağırlıkları belirlenmiştir.

Sentez aşamasında elde edilen bilgiler ve yapılan çözümler kullanılarak bina yapıbozum değerlendirme modeli oluşturulmuştur. Modelin kullanımı, ön koşulları, işleyişi ve kapsamı bu aşamada oluşturulmuş ve açıklanmıştır.

Çalışmanın son aşamasında, model bir bina üzerinde sınanmıştır. Elde edilen sonuçlar, modelin kullanım alanları ve nasıl geliştirileceği ile ilgili konular tartışılarak değerlendirilmesi yapılmıştır.

#### **1.4 Kapsam ve Sınırlılıklar**

Bina yapıbozum kavramı bir binanın yapımından yıkılıp bertaraf edilmesine kadar geçen tüm yaşam süresini içermektedir. Tez kapsamında, problemin çözümü için elde edilen bina yapıbozum değerlendirme modeli kentsel dönüşüme dâhil edilen binaların yıkım faaliyetlerini değerlendirmek için oluşturulmuştur. Kentsel dönüşüme alınan ağır hasarlı binaların yapısal analizlerini yapmak sağlık ve güvenlik açısından riskli olduğu için bu tür binalar kapsam dışı bırakılmıştır. Modelde az ve orta hasarlı binaların yıkım çalışmaları değerlendirilmiştir.

Model kapsamında, mimarlar, mühendisler, müteahhitler, firmalar ve saha ekipleri yıkım çalışmalarının bina yapıbozumuna uygun bir şekilde planlamasını ve uygulamasını gerçekleştirirken, yerel yönetimler ve denetleme yetkisi olan kurum ve kuruluşlar bu süreci değerlendirerek denetlemektedir.

Bina yapıbozum değerlendirme modelini oluşturmak üzere hazırlanan tez çalışması bilgi toplama, analiz, sentez ve değerlendirme aşamalarını kapsamaktadır. Bilgi toplama aşaması, literatür araştırmasından ve bir anket çalışmasından oluşmaktadır. Yapılan literatür araştırmasında temel kavramlarla ilgili genel bilgiler, kentsel dönüşüm ve yıkım ile ilgili yasal düzenlemelerin yapısal bölümleri incelenmiştir. Tez kapsamında yasal düzenlemelerin daha kolay anlaşılabilmesi için her bir düzenlemeye bir kısaltma kodu kullanılmıştır. Yasal düzenlemelerin adlarının, oluşturuldukları yılların, resmi gazete sayılarının, kısa içeriklerinin ve kısaltma kodlarının yer aldığı bir tablo oluşturulmuştur. Ayrıca bina değerlendirme sistemlerinin genel yapısı incelenmiştir. Anket çalışmasından hızlı ve doğru yanıtlar alabilmek için örneklem kümesi, kentsel dönüşüm alanında faaliyet gösteren firmaların oluşturduğu Anadolu Yakası İnşaat Mütahitleri Derneği (AYİDER) olarak sınırlanmıştır. Anket çalışması firmalarla yüz yüze gerçekleştirilmiştir.

Analiz aşamasında, tez kapsamında kullanılacak kriter ve stratejilerin önem derecelerinin belirlenmesi için anket çalışmasına katılarak bina yapıbozum konusunda bilgi ve uygulama düzeyi en yüksek olan 3 firmanın görüşü alınmıştır.

Oluşturulan modelin testini yapmak üzere, az hasarlı ve riskli olarak belirlenen ve kentsel dönüşüm kapsamında yıkılan bir bina seçilmiştir. Modelde kullanılmak üzere gerekli analiz ve gözlemler bina yıkılmadan önce binanın bulunduğu alanda gerçekleştirilmiştir.

## 2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Tezin teorik alt yapısında bina yapıbozum ve kentsel dönüşüm kavramları, bina yapıbozum yöntemleri, süreçleri, tasarım ilkeleri, kentsel dönüşüm ve yıkım konusunda yapılmış yasal düzenlemeler araştırılmıştır. Ayrıca bina yapıbozum konusunda kullanılmış modeller ve değerlendirme yöntemleri ve kriterleri incelenmiştir.

### 2.1 Kentsel Dönüşüm

#### Tanım

Dönüşüm kavramının sözlük anlamına bakıldığında karşımıza; “*olduğundan başka bir biçime girme, başka bir durum alma, şekil değiştirme, tahavvül, inkılap, transformasyon*” tanımı çıkmaktadır (URL-2, 2018).

Dönüşüm kelimesinin İngilizce karşılığı “transformation” veya “regeneration” kelimeleri ile açıklanmıştır. Türkçe’de transformation “*şekil değişmesi, dönüşüm, dönüştürüm*”, regeneration “yeniden teşekkül, yeniden doğma” ifadeleri ile karşılık bulmuştur (Red house, 2001).

Dönüşüm kavramı, kentleşme literatüründe, bozulmuş atıl bir durumdan başka bir biçim verilerek yeni bir duruma geçilmesi anlamına gelmektedir. Bu tanımla birlikte kentsel dönüşüm, kentsel alanlarda yapısal bir değişimi ifade etmektedir.

Kentsel dönüşüm kavramı ise; kentin imar planına uygun olmayan ruhsatsız binaların yıkılarak yeni düzenlenecek planlara uygun bir şekilde yeni toplu yerleşim alanlarının oluşturulması şeklinde tanımlanmıştır (URL-2, 2018)

Savaş ve doğal afetler sonucu kentin çöküntü ve bozulmuş alanlarının geliştirilerek, ekonomik, sosyal, çevresel ve fiziksel konularını bütünleşik bir yaklaşım ile iyileştirilmesi için eylem ve stratejilerinin oluşturulduğu bir kavram olarak kentsel dönüşüm açıklanmıştır (Ersoy, 2012)

### **Kentsel dönüşüm müdahale yöntemleri**

Endüstri devrimi sonrasında gerçekleşen plansız kentleşme, savaş ve doğal afetler sonucu oluşan sorunlara yönelik yerel ve merkezi yönetimler çözüm üretebilmek için pek çok strateji geliştirmiş ve bir çok paydaş ile bir araya gelerek değişim ve dönüşüm çalışmalarını başlatmışlardır.

Oluşum nedenlerine ve dönemlerine bağlı olarak İkinci Dünya Savaşı sonrasında 1990'lı yıllara kadar kentsel dönüşüm uygulamaları farklı şekillerde gerçekleştirilmiştir.

Köhneleşmiş ya da kötü yaşam koşullarına sahip bir kentsel yerleşimin yıkılıp yerine yeni bir yerleşim alanının oluşturulması, alansal temizleme (urban clearance) kavramı ile gerçekleştirilmiştir.

Kentin çöküntü alanlarının ve çöküntü alanlarının oluşumuna neden olan faktörlerin (ekonomik, sosyal, kültürel ve fiziksel faktörlerin) ortadan kaldırılarak alanın ve yerleşmelerin canlandırılması, yeniden canlandırma (revitalization) kavramı ile sağlanmıştır (Roberts & Sykes, 2008).

Bozulmaların ve niteliksiz gelişmelerin, kentsel alanların özgün niteliklerini henüz bozmadığı durumlarda gerekli müdahalelerle eski haline geri getirilmesi mümkündür. Terk edilmiş, eski yapıların ya da tarihi yerleşimlerin değişen ihtiyaçlara cevap verecek şekilde onararak iyileştirme çalışmaları, esenleştirme-sıhhileştirme kavramı (rehabilitation) ile gerçekleştirilmiştir (Şişmanyazıcı, 2009).

Eski yerleşim yerlerindeki yenileme çalışmaları sonucu bölgedeki düşük gelir gruplarının yerine yüksek gelir gruplarının yerleşmesi ile bölgede sosyal, fiziksel ve ekonomik değişimi, soylulaştırma (gentrification) kavramı ile sağlanmıştır (Behar & Perouse, 2006).

Kentsel dokuda işlevsel özelliğini kaybederek eskiyen alanların ya da mekanların yıkılarak yeniden yapılması, kentsel yenileme (urban renewal-renovation) kavramı ile yerine getirilmiştir (Keskin, 2004).

Fiziksel ve işlevsel özellikleri itibari ile güncel ihtiyaçları karşılayamayan ve ekonomik olarak geri kalmış bölgelerdeki konutların yıkılarak, bu bölgelere yeni bir planlama yapılması, yeniden geliştirme (urban redevelopment) ile sağlanmıştır (Keleş, 1998).

Yeniden üretim ya da dönüşüm (regeneration) kavramı, ekonomik, fiziksel, çevresel ve sosyal sorunların çözümü için oluşturulan bir eylem olarak gerçekleşmiştir. Bu kavram kentsel dönüşüm olarak da tanımlanmaktadır (Özbek, 2005).

Endüstrileşme sonucu kentlere olan yoğun göçün etkisi ile yerleşim alanlarında yaşanan çevresel sorunlara çözüm üretmek üzere ortaya çıkan kentsel dönüşüm kavramı 1990'lı yıllardan sonra sürdürülebilirlik kavramı ile birlikte ele alınmaya başlanmıştır.

Kentsel dönüşüm kapsamında geçmişte yapılan uygulamalar incelenmiş, eksik ve hatalı kısımlar tespit edilmiştir. Bunun sonucunda günümüzde pek çok disiplinin, üniversitenin ve sektörün entegre bir şekilde çalışacağı kentsel dönüşüm uygulamaları için alt yapı çalışmalarına başlanmıştır.

Ayrıca son zamanlarda kentsel dönüşüm alanında yapılan yıkım ve yapım faaliyetlerinin neden olduğu çevresel etkiler ve enerji tüketimi gibi konular gündeme gelmeye başlamıştır. Bununla birlikte kentsel dönüşüm uygulamalarının daha çevreci uygulamalarla gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Bu hedefleri sağlamak üzere bir çok çalışma gerçekleştirilmiş ve belirli kriterler doğrultusunda ilgili standartlar oluşturulmaya başlanmıştır. Belirlenen standartlar sağlık, refah ve güvenlik düzeyi yüksek, yaşanabilir ve sürdürülebilir kentsel dönüşüm uygulamalarını hedeflemektedir.

1940'larda savaş sonrası yıkılan kentlerin yeniden canlandırılması ile başlayan kentsel dönüşüm kavramı son yıllarda bir çok disiplinin bir arada koordineli bir şekilde, daha çevreci ve sürdürülebilir çözümler üreten bir stratejiye dönüşmüştür.

### **Türkiye'de kentsel dönüşüm kavramı**

1970'lerde kentlerin sağlıklı ve dengeli gelişimini sağlamak amacıyla alanların sosyal boyutunu da dikkate alarak, özellikle gecekondü bölgelerine müdahale edilmesinin planlanması ile Türkiye'de kentsel dönüşüm çalışmaları başlamıştır (Çakallı, 2013).

1980'lerde kentsel dönüşüm, planlı ve imarsız gecekondü alanları için af yasaları getirilmiştir. Gecekondü bölgelerinin tasfiye veya iyileştirilmesi ile yeniden kazanımına yönelik olarak dönüşüm projeleri gerçekleştirilmiştir.

Terk edilen sanayi alanlarının, işlevini yitirmiş liman alanlarının, çöküntüye uğramış tarihi ve kültürel yapıların, gecekondü bölgelerinin dönüşüme tabi tutulması gibi

amaçlar kentsel dönüşüm uygulamalarında 1990'ların sonunda ön plana çıkmaya başlamıştır (İnce, 2006).

1999 Marmara depremi sonrasında çok sayıda can kaybının ve binalardaki yıkımın önüne geçmek için binaların risk durumlarının incelenmesi ve risk altındaki binaların yenilenmesi için kentsel dönüşüm kavramı Türkiye'de önem kazanmıştır. Afet riski altındaki binaların iyileştirilmesi ve dönüştürülmesi üzerine 2012 yılında "6306 Sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun" düzenlenmiştir (ADK.2012, 2012). Kanunla birlikte, kent çeperlerindeki gelişmelerin belirli bir plan dâhilinde seyretmesi, kent merkezindeki afete dayanıksız konutların yeniden yapılması, onarılabilir olanlarına da gerekli sağlamlaştırma çalışmalarının gerçekleştirilmesi zorunlu kılınmış ve böylelikle büyük bir dönüşüm hareketi başlatılmıştır. Özellikle 2010 yılı sonrasında kentsel dönüşüm uygulamalarındaki yetkilerin merkezi yönetime geçmesi ile dönüşüm uygulamaları hız kazanmıştır.

Kentsel dönüşüm kapsamında binaların afet riskini azaltmaya yönelik bakım, onarım ya da güçlendirme çalışmaları yerine binaların hızlıca yıkılıp yeniden yapılmaları söz konusu olmuştur. Gerçekleşen hızlı yıkım ve yeniden yapım süreci beraberinde pek çok çevre ve yönetim sorununu getirmiştir. Kentsel dönüşüm alanında denetimsiz bir şekilde gerçekleşen yıkım ve yapım faaliyetleri enerji ve doğal kaynak tüketimi, atık oluşumu, sağlık ve güvenlik problemleri gibi pek çok probleme neden olmuştur. Ortaya çıkan problemleri azaltmaya yönelik olarak daha çevreci çözümler üretmek üzere birçok çalışma başlatılmıştır. Bunlardan biri de yıkım için alternatif olarak görülen bina yapıbozum kavramıdır. Kavram hizmet ömrünü tamamlamış binaların yıkılmadan önce sökülmesi ve geri kazanım potansiyellerini sorgulayarak yapısal atık miktarını azaltmayı hedeflemektedir. Yıkımın kaçınılmaz olduğu durumlarda ise daha çevreci ve yenilikçi yöntemlerin kullanılmasını sağlayarak yıkımın neden olacağı pek çok olumsuz çevresel etkiyi azaltmaya yardımcı olur. Bina yapıbozum kavramı ayrıca, kentsel dönüşüm kapsamında gerçekleşen yıkım sürecinde pek çok disiplinin bir arada hızlı, planlı ve denetimli bir şekilde çalışmasını sağlar.

## 2.2 Yapıbozumu

Yapıbozum (deconstruction) kavramı ilk kez 1960'larda postyapısalcı düşünür Jack Derrida öncülüğünde, yapısalcılık kavramına karşıt görüş olarak gündeme gelmiştir. Yabancı dilden Türkçe'ye çevrildiğinde, "Dekonstrüksiyon, Yapısöküm, Yapıçözüm" gibi karşılıklar bulan yapıbozum kavramı, dilin kesin hatları çizilmeyen bir araç olduğu kabulüne dayanarak, eski metinlerin yeniden yapılandırılabilceğini ve yeni anlamlar inşa edilebileceğini savunur. Derrida, yapıbozum kavramını bir metafor, özellikle mimari bir metafor olarak görmüştür (Norris, 2002). Felsefe, edebiyat, dilbilim sosyoloji, estetik, iletişim gibi alanlarda yaygınlaşan yapıbozum kavramı, 1980'lerde Peter Eisenman ve Bernard Tschumi gibi mimarlar tarafından mimarlık alanında bir akım haline dönüşmüştür. Esin (1989), mimarlık alanında yapıbozum kavramını "birbirinden farklı, birbirini karşılıklı etkileyen, hatta bozan, ancak birbirini yok etmeye çalışmayan biçimlerin bir arada var olması" olarak açıklamıştır.

Yapıbozum kavramı, 1990'larda yayımlanan birçok bilimsel çalışmada, konvansiyonel söküm ve yıkımın yol açtığı doğal kaynak tüketimi, ekonomik savurganlık, ekolojik çevrenin gittikçe daha fazla bozulması gibi sorunların çözümlenmesinde mimarlara yardım edebilecek önemli bir strateji olarak ileri sürülmüştür. Bu bağlamda, yapıbozum, "bir sistemi oluşturan parçaların ve tüm sistemin yeniden kullanılması (reuse) veya geri dönüştürülmesi (recycling), başka bir ifade ile geri kazanımı (recover) amacıyla başarılı bir şekilde sökümüne (disassembly) ve ayrıştırılmasına (decompose) olanak sağlayan bir strateji" olarak açıklanabilir. Tarihte, malzemeleri yeniden kullanılabilir veya geri dönüştürülebilir potansiyel taşıyan bazı binaların, kısmen yapıbozuma uygun biçimde yapıldığı, bunun için uygun yapı sistemi hiyerarşisi ve mekanik bağlantı teknikleri geliştirildiği görülmektedir (Crowther, 1999). Daha önce endüstriyel ürün tasarımı alanında uygulanan "geri dönüşüme uygun tasarım", "yeniden kullanıma uygun tasarım", "yeniden üretime uygun tasarım", "söküme uygun tasarım" gibi tasarım stratejilerinin mimarlık alanına girmesiyle, mimaride "Yapıbozumuna Uygun Tasarım (YUT)" yaklaşımı gelişmiştir. YUT, hizmet süresi bitmiş yapma çevrenin ve parçalarının geri kazanımını, böylece yaşamlarının uzatılmasını amaçlayan bir tasarım yaklaşımıdır. YUT yaklaşımıyla, hizmet süresi sonunda binayı oluşturan yapı parçalarının hasar/zarar oluşturmadan ve kolaylıkla sistematik biçimde sökülmesi, bu parçaların gelecekte yeniden kullanılarak veya geri dönüştürülerek yaşamlarının uzatılması sağlanabilir. Bu yaklaşım mevcut ve

yeni bina stokuna, gelecekteki değişimlerde, doğal çevreyi tüketmek yerine mevcut bina stokundan çıkarılmış ve elde edilmiş ana kaynak ve malzeme olarak hizmet etme olanağı sunar. Bu nedenle YUT yaklaşımı, tüm parçaların yapısal atık olduğu geleneksel yıkıma alternatif bir çözüm olarak kabul edilebilir (Guy&Shell, 2002) (Storey, Gjerde, Charleson&Pedersen, 2003).

Bina yapıbozumu, bir bina söküldüğünde veya yenilendiğinde ürünler, parçalar ve malzemelerin kolayca geri kazanımı sağlayan bir tasarım sürecidir. Bu süreç ekonomik değerleri en üst düzeyde tutmayı, yeniden kullanım, onarım ve yeniden üretim aracılığıyla çevreye olan etkilerini en az seviyede tutmayı amaçlamaktadır. Bir yapıbozumu süreci bu amaca ulaşmak için bileşen, malzeme, inşaat teknikleri, bilgi ve yönetim sistemleri geliştirmeyi kapsar. Bina yapıbozumu binalarda ekleme çıkarma, esneklik ve dönüştürülebilirliğe olanak tanımaktadır. Buna bağlı olarak; bina yapıbozumu, binanın tümünden yıkılmasının önüne geçilmesine yardımcı olabilir. Bina yapıbozumu yeniden kullanılabilir malzeme; geri dönüşüm hammaddesi olabilecek malzemeler ile tümüyle doğada güvenli olarak bozunabilen malzemelerin kullanımını içermektedir. Aynı zamanda sürdürülebilir binaların sağladığı tüm kriterleri de sağlamaya çalışmaktadır (Guy & Ciarimboli, 2007).

Yapıbozumuna uygun bina tasarımı binaların inşa edilmesinden yenilenmesine, bakım-onarım faaliyetlerinden yıkılıp-sökülüp bertaraf edilmesine kadar, binanın tüm yaşam ömrü süresince geçireceği aşamaların henüz proje aşamasında tasarlanmasını gerektirmektedir. Aynı zamanda, binanın hizmet ömrü sona erdiğinde, binada bulunan yapı parçalarının yeni binalar için kullanılmasını sağlayarak doğal kaynaklara olan ihtiyacı azaltan bir kavramdır. Yapıbozumu, yapı ya da strüktürü oluşturan malzeme, alt bileşen ve bileşenlerinde maksimum oranda yeniden kullanımı, geri dönüşümü ve yeniden satışı sağlamak maksadı ile yapının ya da strüktürün başarılı bir şekilde sökme sürecidir (Kibert & Chini, 2000).

Yapıbozumu, yıkımın aksine, geri dönüşüm ve yeniden kullanım yaklaşımlarıyla yapısal atık oluşumunun önüne geçerek doğal kaynak korunumunu sağlar (Chini & Nguyen, 2003).

Macozoma'ya (2001) göre; *“yapıbozumu, yapım ve yıkımda oluşan atıkların büyük bir kısmının atık alanlarına gitmesini önler”*. Bu durum yapı parçalarının yaşam

ömürlerini uzatmaya, yıkım sonucu oluşan sağlık sorunlarını azaltmaya ve atık depolama alanlarının kontrollü bir şekilde kullanılmasına yardımcı olur..

Yapım ve yıkım sektörü, pek çoğu geri dönüşebilen ya da yeniden kullanılabilen atığın büyük bir kısmının oluşumundan ve atılmasından sorumludur. Yapıbozum faaliyetleri, geri dönüşüm ve yeniden kullanım için milyonlarca ton yapım ve yıkım atığını iyileştirebilir. Yapıbozumu, atık oluşumunu düşürerek yakma ve depolama ihtiyacını ve havadaki gaz emisyonunu azaltır (ILSR, 2004).

Yıkım faaliyetlerinin yoğun bir şekilde gerçekleştiği kentsel dönüşüm çalışmalarında yıkımın neden olduğu olumsuzlukların, yapıbozum kavramının sunduğu çevreci ve pratik çözümlerle ortadan kaldırılması ve sürecin daha sağlıklı bir şekilde yürütülmesi mümkündür.

### **2.3 Yapıbozum Yöntemlerinin İncelenmesi**

Bina Yapıbozumu, çeşitli yöntemleri, süreçleri ve gerekli tasarım ilkelerini barındıran kapsamlı bir yaklaşımdır. Bina yapıbozumu, bir bina söküldüğünde veya yıkıldığında binayı oluşturan yapı parçalarının geri kazanımını sağlamayı amaçlar. Bu amaca ulaşmak için bileşen, malzeme, uygulama teknikleri, araçları, yöntem ve metodları, bilgi ve yönetim sistemleri geliştirmeyi kapsar. Tüm işlemleri yaparken de çevre ve insan sağlığı ve güvenliği konusunda gerekli tedbirleri sağlamayı hedefler. Tezin bu bölümünde bina yapıbozum ile ilgili yöntemler, süreçler ve tasarım ilkeleri incelenmiştir.

#### **2.3.1 Yapıbozum yöntemleri**

Binayı oluşturan yapı parçalarının hizmet ömürleri sona erdiğinde atık olarak çevreye bırakılmasının önüne geçmek için söküm, seçici yıkım ve geri kazanım gibi bina yapıbozum yöntemlerinden yararlanmak mümkündür. Hizmet ömrünü tamamlamış bir binanın çevre verileri, bina yapısal özellikleri, gerekli sağlık ve güvenlik tedbirleri ile tehlikeli madde içeriği dikkate alınarak bina yapıbozuma uygun seçici yıkım, söküm ve geri kazanım yöntemlerinin nasıl yapılacağı hakkında literatür araştırması yapılmıştır. Söküm, yıkım ve geri kazanım yöntemleri, kullanıma uygun araç ve ekipmanlar, oluşacak riskler ve alınması gereken önleyici tedbirler ile ilgili literatürde oldukça geniş bilgi olduğu tespit edilmiştir.

### 2.3.1.1 Söküm ve seçici yıkım yöntemleri

Söküm kelimesi dil derneği sözlüğünde, “*bir şeyin bulunduğu yerden kuvvet kullanarak, gevşeterek çıkarmak, çekip ayırma ya da kurulmuş bir şeyi parçalarına ayırma işlemi*” olarak tanımlanmıştır (URL-3, 2018).

Yapım sürecinde söküm, bina sisteminin yüksek miktarda geri kazanımına olanak sağlayacak şekilde belirli bir düzen dâhilinde kendini oluşturan yapı parçalarına ayrıştırılmasıdır.

Bina ve binayı oluşturan yapı parçalarının sökümü belirli tasarım koşulları sağlandığında mümkün olabilir. Demontaja Uygun Tasarım Rehberi adlı yayında bir yapının sökümü uygun tasarımı için 10 temel ilkeye ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır (Guy & Ciarimboli, 2007).

- Söküm için malzemelerin ve metodların belgelenmesi
- Önleyici prensipler göz önünde tutularak malzemelerin seçilmesi
- Bağlantıların ulaşılabilir olacak şekilde tasarlanması
- Kimyasal bağlantıların hiç kullanılmaması veya minimumda kullanılması
- Cıvatalı, vidalı, çivili birleşimlerin kullanılması
- Mekanik, elektrik ve sıhhi tesisat sistemlerinin birbirinden ayrılması
- İşçi ve işgücünün ayrılmasına yönelik tasarım yapılması
- Strüktür ve form basitliği
- Yapı parçalarının birbiriyle değiştirilebilmesi
- Söküm için gerekli güvenliğin sağlanması

Bina sistemini oluşturan yapı parçalarının birbirleri ile olan hiyerarşik organizasyonları parçaların söküm sürecini belirler. Sherman’a (1998) göre, yapıbozum süreci yeni bir yapı inşasının tam tersidir. Yapılar inşaa ediliş sırasının tersi yönünde sökülürler. Yapıbozumunun beş aşaması vardır:

- Kapı kasaları ve kalıpları dahil olmak üzere döşeme işlerini kaldırmak.
- Mutfak uygulamaları, sıhhi tesisat, dolaplar, kapı ve pencereleri çıkarmak.
- Duvar katmanları, yalıtım, kablo ve su borularını çıkarmak.

- Çatı sökümü
- Duvar, çerçeve ve zemin sökümü

Bina yapıbozumu sürecindeki her aşamada sökülen parçalar yerinden çıkarılır, bağlayıcılarından arındırılır, sıralanıp temizlenerek gelecekte yeniden kullanım için uygun koşullarda saklanır.

Yıkım kelimesi sözlükte, “*kurulu bir şeyi parçalayarak doğrama; bozma, tahrip etme işlemi, yerle bir olma durumu, yok etme*” olarak açıklanmıştır (URL-4, 2018). Konvansiyonel yıkım, yapı parçalarının geri kazanım olanaklarını gözetmeden yapıyı bozarak tahrip etme olarak tanımlanabilir. Belirtilen durumda yapı parçalarının geri kazanımı, tehlikeli madde yönetimi, iş sağlığı ve güvenliği konuları çok fazla gözetilmez. Ancak günümüzde binaların yıkımı ile ortaya çıkan çevresel sorunları azaltan, yapı parçalarının kontrollü bir şekilde geri kazanımını sağlayan seçici yıkım kavramı ortaya çıkmıştır. Seçici yıkım, zararlı maddelerin yönetimi, arazi korunumu, atıkların azaltılması, doğal kaynakların korunması, yıkım teknolojilerinin gelişimi, yapı parçalarının hasarsız bir şekilde sökümü gibi pek çok konuda fayda sağlamaktadır.

Hizmet ömrünü tamamlayan bina ve bina parçalarının yıkım işlemini gerçekleştirmek üzere çeşitli yıkım yöntemleri geliştirilmiştir. Yıkım yöntemlerinin uygulama şekilleri ve yöntemlerde kullanılan makine ve ekipmanlar birbirinden farklılıklar göstermektedir. Yıkım yöntemleri güncel literatürde konvansiyonel yıkım yöntemleri ve yeni yıkım yöntemleri olarak iki başlıkta incelenmiştir (Tablo 2-1) (Tablo 2-2). Literatürde, yönetmelik, yasa ve kanunlarda, gelişmekte olan yıkım yöntemleri ile ilgili çalışmalar yer almaktadır.

Bina yıkım yöntemleri ve araçları üzerine son dönemlerde daha çevreci, insan sağlığı ve güvenliğine önem veren, yenilikçi çözümler arayan çalışmalar yapılmaktadır. Örneğin; basınçlı su tekniği ile yıkım işlemini gerçekleştiren araçları geliştirmek üzere endüstri ürünleri tasarımı başta olmak üzere pek çok alanda çalışmalar hız kazanmıştır. Gürültü, toz ve araç trafiğine neden olmadan, iş sağlığı ve güvenliğini gözetken, daha az su tüketimini sağlayan ve özellikle betonarme sistemi içindeki demir donatıya en az zarar verecek şekilde betonundan ayrıştırarak parçalarına ayıran su jetleri geliştirilmiştir (URL-5, 2018).

Yıkılan parçaların henüz arsasında iken ayrıştırılmasını sağlayan makine ve ekipmanlar bulunmaktadır. Örneğin; Mıknatıslı Kıskaçlar (grapple and magnet attachments), mıknatıslı bölüm demir içerikli yapı parçalarını seçerken, kıskaç kısmı ile de parçaların moloz yığının içinden kolayca kavrayıp ilgili yerlere taşınmasını sağlar. Öğütücü kepçe (bucket crusher attachment) ise yıkım sonucu arsada büyük boyuttaki yapı parçalarını kolayca taşımaya yardımcı olur. Ayrıca yapı parçalarının geri dönüşüm ya da atık alanlarına gitmeden kendi arsasında öğütülerek ayrışmasını sağlar (URL-6, 2019).



**Tablo 2-1:** Konvansiyonel yıkım yöntemleri (Hobbs & Hurley, 2001).

Yıkım Yöntemi	Gerekli Araç ve Ekipmanlar	Araç ve Ekipmanların Kullanıldığı Yerler	Araç ve Ekipmanın Uygulama Şekli	Olumlu ve Olumsuz Yönleri
İnsan Gücü ile Yıkım	Taşınabilir El Aletleri, Matkap, Testere Türleri	Araçların ulaşamadığı ve kurtarılabılır ürünlerin bulunduğu yerlerde	Üst noktadan alt noktaya sistemi kullanılır. Yapısal atıkların yapı içinde biriktirilmeden uzaklaştırılması gerekir. Uygulama için yüksek güvenlik tedbirleri alınmalıdır.	Eski yöntemlerden biridir. Yoğun insan gücü, yüksek maliyet ve uzun iş süresi gerektirir. Yapısal atıklar bu yöntemle kolaylıkla sökülüp ayrıştırılabilir.
Çekme Yöntemi ile Yıkım	Çelik Halat Sistemi, Çekici Araç	Yığma yapılarda	Tüm sabit bileşenler sökülür. Komşu yapılar bağlantısı kesilir. Çelik tel yardımı ile taşıyıcı sistem elemanları sarılır ve hızlıca çekilerek çöktürülür.	Toz oluşumuna neden olur. Uygulama aşamalarında istenmeyen bir sonuç ile karşılaşıldığında fazlaca zaman harcanmasına neden olur.
Darbe ile Yıkım	Gülleli Paletli Vinç	Büyük yapı türlerinde	Yıkımı yapılacak yapı 30 metreden yüksek ise kat sayısı azaltıldıktan sonra kullanılan bir yöntemdir. Yıkımadan önce yıkılacak yapının komşu yapılarla bağlantısı kesilir.	Çok fazla ses, titreşim ve toz üretir.
	İtici Kollu Vinçler	Tuğla yığma yapılarda	İtici kol yardımıyla yıkım yapılır.	Gülle ile yıkıma göre daha güvenlidir. Yıkımı Yapılacak Yüksek Duvarlarda kullanılmaz.
Çekiçleme ile Yıkım	Hidrolik ve Hava Sistemli Çekiçler	Betonarme iskelet ve yığma yapılarda	Tekrarlayan etkileri içerir	Uygulamalar sırasında oldukça fazla ses ve gürültü oluşur.
	Hidrolik Kırıcı		Çevreleyen kırıcı ile sistem elemanları kırılır ve parçalarına ayrılabilir.	Küçük boyutlu parçalar elde edildiği için elemanların sonradan kırılmasına gerek kalmaz
Zayıflatılmış Noktalara Yükleme Yöntemi ile Yıkım		Dar kesitli elemanlar hariç her türlü yapıda	Yıkımı yapılacak elemanlar delikler yardımı ile zayıflatılır.	
Yüklenme Yöntemi ile yıkım		Dar kesitli elemanlar hariç her türlü yapıda	Doğrudan taşıyıcı sisteme etkide bulunur	Güçlü sistem dalgaları zeminde başka yapıların temellerine iletiildiği için yıkılacak binanın çevresindeki binalar yıkım riski ile karşılaşabilir. Yıkım sırasında kopan parçalar güvenlik açısından tehlike oluşturabilir. Düşük ya da orta derecede geri kazanım söz konusudur.
Tabla Çökertme Yöntemi ile Yıkım	Hidrolik Kırıcı	Her türlü yapıda	Taşıyıcı niteliği olan ana eleman belirlenir. Diğer elemanlar kaldırıldıktan sonra ana elemana müdahale edilir.	

**Tablo 2-2: Yeni yıkım yöntemleri (Hobbs & Hurley, 2001).**

Yıkım Yöntemi	Gerekli Araç ve Ekipmanlar	Araç ve Ekipmanların Kullanıldığı Yerler	Araç ve Ekipmanın Uygulama Şekli	Olumlu ve Olumsuz Yönleri
Genişletme, Durağan, Dinamik	Kama Kriko	Betonarme ve yığma yapılarda	Mekanik kama ya da kriko yardımı ile önceden matkap ile delinmiş noktalardan genişletme yapılır.	Delme işlemi sırasında gürültü ve toz oluşur. Uygulaması uzun zaman gerektirir. Bitişik nizam yerleşimler için uygundur.
	Kimyasal Genişletici Maddeler	Dar kesitli ve ön gerilmeli betonarme elemanlar hariç, betonarme ve yığma yapılarda	Söndürülmemiş kireç vb. maddeler önceden sistemde oluşturulmuş deliklere enjekte edilir ve genişletme yapılarak elemanlar kırılır.	
	Patlatıcı, Yüksek Basıncılı Su, Basıncılı Gaz		Önceden elemanlarda oluşturulan deliklere uygulanır.	
	Cardox Sistemi		Akıcı karbon monoksit metal tüp içerisinde elemanda oluşturulmuş boşluklara uygulanır ve elektrikli cihazlar yardımı ile ısıları yükseltilecek elemanın kırılması sağlanır.	
Aşındırıcı Yöntemler	El ile İşletilen ya da Otomatik Darbeli Matkap	Tüm sistemlerde	Çekiçleme yapılarak aşındırma sağlanmaktadır.	Zaman ve maliyet açısından etkin değildir. Toz ve titreşim üretimi azdır. Ancak gürültülü işlemlerdir. Oldukça fazla su kullanılmaktadır. Ayrıca maliyeti yüksek bir uygulamadır.
	Elmas Delme Makinesi	Betonarme delme işlerinde	Elmas başlık ile aşındırılır.	
	Elmas Dairesel Makine	Kesme işlerinde		
	Elmaz Testere	Kesme işlerinde		
	Yüksek Subasıncı Makinesi	Beton sıva dökümünde	250-300 Mpa basınçla ince beton yüzeylerin sökümü yapılır.	
Isıtma	Termik Boru Sistemi	Betonarme sistemlerde	Bir uç vasıtası ile oksijenin yakılması sonucu 2500 dereceye ulaşan alev betonun ve donatının erimesine neden olarak söküm sağlanır.	Toksik gaz oluşumuna neden olmaktadır.
	Sıvı Yakıtla Isıtma		Gazyağı ve oksijen karışımının yakılması sonucu oluşan alevin betonarmeyi eritmesi ile söküm sağlanmaktadır.	
	Argon-Hidrojen/Argonnitrojen Sıvı, Karbondioksit Lazer Işını			Uzman kişiler tarafından uygulanmalıdır.
	Elektrik İletimi Yolu ile Isıtma ve Soyma Yöntemi		Taşıyıcı sistem elemanında oluşturulan deliklerle donatılara ulaşılır. Donatıya ulaşıldıktan sonra elektrikli donanımlar yardımı ile donatı ısıtılır, beton kısım kurur ve donatıdan ayrışır.	Delme işlemi sırasında gürültü ve toz oluşur.
Kriyojenik		Betonarme sistemlerde ve çelik iskelet sistemlerde	Hızlı bir dondurma işlemi yapılır ve uygulama yapılan alan oldukça gevrek duruma getirilir.	Uygulama süresi ve maliyet açısından etkin bir yöntem değildir.

Yıkım ve söküm çalışmalarında, binanın bulunduğu alan içerisinde işleme, depolama, araç giriş çıkışı, araç ve ekiplerin çalışma yerlerinin belirlenmesi, alanının yerleşim planının ve gerekli güvenlik önlemlerinin oluşturulması gerekmektedir. Ayrıca çalışma esnasında oluşabilecek risklere karşı gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir. Bu tedbirler şu şekilde sıralanabilir:

- Öncelikle gaz, su ve elektrik bağlantılarını kesilmelidir. Kazı işlerinin yapılacağı çalışmalarda çevredeki alt yapı sistemleri belirlenmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır.
- İnsan ve araç trafiğinin olduğu bölgelerde geçiş yolları ile çalışma alanı arasında gerekli önlemler alınmalıdır. Araçların alan içindeki hareket yerleri ve durak noktaları belirlenmelidir.
- Yapıda bulunan zararlı ve tehlikeli kısımların etrafı sınırlanmalı ve bir uyarı levhası yerleştirilmelidir. Çalışma alanında oluşabilecek tehlikeli durumlar için çalışanların kullanabileceği acil çıkış alanları belirlenmelidir.
- Yüksekten düşme, sağlam korkuluklarla ya da aynı korumayı sağlayabilen başka yollarla önlenmelidir.
- Yapı yakın çevresini ve çalışanları tehlikeli durumlara düşürecek biçimde döşemelerde yapısal atık biriktirilmemelidir.
- Söküm ya da yıkım yapılan katın kat döşemesi düzeyinde yapısal atık düşmesine karşı gerekli önlemler alınmalıdır.
- Tehlikeli yapısal atıklar yıkım-söküm öncesinde gerekli önlemler alınarak sökülmeli ve yok edilmelidir.
- Sökümü ya da yıkımı yapılmış yapı parçaları denetim altında tutulmalıdır.
- Yangın riski ve çevreye verilebilecek zararlara karşı önlemler alınmalıdır.
- Söküm – yıkım çalışmalarında, yapının güvenli çalışma ortamı sunmadığı durumlarda çalışma iskeleleri kurulmalıdır. İskelelerde yapısal atık birikimi yapılmamalıdır.
- Yapıdan kopan parçaların yapı çevresine saçılmasını ve yapıda çalışma sürecinde oluşan tozun yapı yakın çevresini etkilemesini önlemek amacıyla yapı mutlaka uygun koşullarda perdelenmelidir.
- Yapının söküm ya da yıkım çalışması yapılırken özellikle bitişik nizamda bulunan binaların sökümü ya da yıkımı sırasında gerekli önlemler alınmalıdır.

Yapı yıkım ve söküm uygulamalarında oluşacak riskler ve bunlara karşı alınması gerekli tedbirler literatürde, yasa ve yönetmeliklerde kapsamlı bir şekilde yer almaktadır. Ayrıca tehlikeli atık türleri ile tehlikeli atıkların ayrıştırma, taşıma ve depolama işlemleri sırasında oluşabilecek riskler ve bu risklere karşı alınacak tedbirler, ürün kataloglarında, yasa ve yönetmeliklerde ve güncel literatürde detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Yıkım sürecinde görev alacak ekipler bu kaynaklardan yararlanarak oluşacak riskleri ve bunları önlemeye yönelik gerekli tedbirleri kolayca belirleyebilirler (URL-5, 2019).

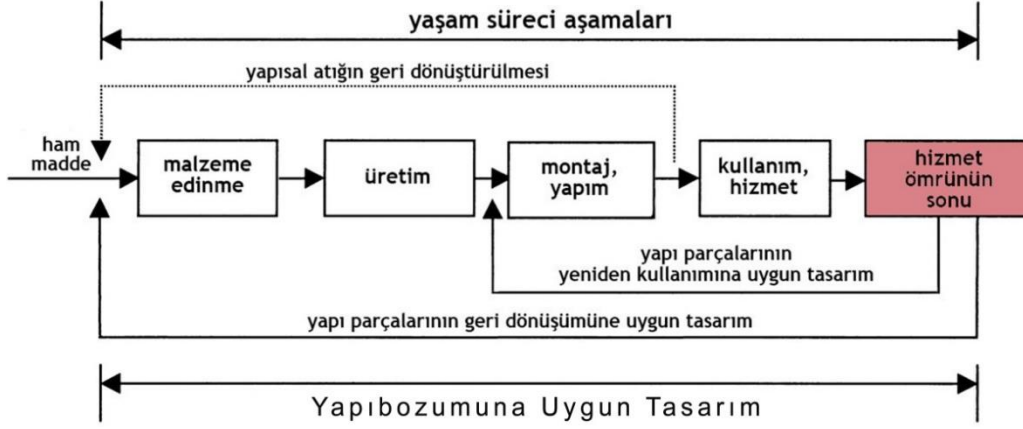
### 2.3.1.2 Geri kazanım yöntemleri

Yapı malzemeleri doğada kaynağından çıkartıldıktan sonra işlenmekte, ardından yapı parçası olarak bir bina sistemi içine yerleştirilmekte ve bina sahipleri ya da kullanıcıları tarafından kullanılmaktadır. Bina kullanım sürecinde yapı parçalarının, belirli performans ve özelliklerini belli bir hizmet değeri düzeyinde karşılaması beklenir. Performans ve özellikleri beklenen hizmet değerinin altına düştüğünde veya hizmet ömrü sona erdiğinde ise yapı parçaları yıkılarak atık alanlarına terk edilmektedir. Bu durum kaynak ve enerji tüketimine, doğal çevrenin yok olmasına, çevresel kirliliğe ve çok miktarda yıkım kaynaklı atığa neden olur. Yıkım atıklarının oluşma sebebi yapı parçalarının doğrusal yaşam süreci içinde ve tek defa kullanılmak üzere tasarlanmalarıdır (Şekil 2-1) (Kestner & Webster, 2010). Bu süreç sonunda yıkım atıkları düşük nitelikte geri kazanılmaktadır.



**Şekil 2-1:** Doğrusal yaşam döngüsü süreci (Crowther, 2001).

Ancak doğal yaşam koşulları atık oluşumunu kabul etmez. Doğada bir canlıdan geri kalan bir diğer canlı için besin kaynağı olabilir. Günümüz toplumunda konvansiyonel tasarım ürünü bir seferlik yaşam süresine sahipken, doğa bir yaşamdan başka bir yaşama süregiden döngüsel bir süreç içerir (McDonough & Braungart, 2002). Buna bağlı olarak yapı parçalarının hizmet ömürleri sona erdiğinde yıkım kaynaklı atık oluşumunu engellemek üzere parçaların aynı veya başka bir hizmet için tekrar kullanılabilmesi, döngüsel yaşam süreci içeren bina tasarımları yapılmalıdır (Şekil 2-2) (Crowther, 2005).



Şekil 2-2: Döngüsel yaşam döngüsü süreci (Crowther, 2001).

Binayı oluşturan yapı parçalarının hizmet ömürlerinin sonunda bina ve yapı parçalarının yaşam sürelerinin uzatılması ve yapısal atık oluşumunun engellenmesi için gerekli döngüsel bir süreci, geri kazanım ve sökülme yöntemlerini içeren yapıbozumuna uygun tasarım yaklaşımıyla elde etmek mümkündür (Crowther, 2015) (Guy & Shell, 2002). Yapıbozum süreci, binanın yeniden kullanılabilir veya geri dönüştürülebilir şekilde binayı oluşturan yapı parçalarına kolaylıkla ayrılma işlemlerini içermektedir.

Binanın ve bina sistem parçalarının hizmet ömrü sonunda bütünüyle yeniden kullanımından, parçaların geri dönüştürülmesine kadar, geri kazanım amacıyla uygulanabilecek çeşitli stratejiler vardır. Geri kazanım stratejilerini yeniden kullanım ve geri kazanım olarak iki başlıkta ele almak mümkündür.

*Yeniden Kullanım:* Bu geri kazanım stratejisi, bir bina parçasının, hizmet ömrü sonunda bütün olarak orijinal yerinden alınarak, orijinal işlevine uygun şekilde veya farklı bir işlev için başka bir yerde tekrar kullanılmasını amaçlar.

*Geri Dönüşüm:* Hizmet ömrü sona eren yapı parçalarının kendini oluşturan ham malzemelere dönüştürülmesini ve başka parçalar içinde işlenerek yeniden üretilme süreçlerini içerir.

Bina sistem ve yapı parçaları için geri kazanım stratejileri (geri kazanım senaryoları veya yaşam döngüsü senaryoları), yapı sisteminin hiyerarşik organizasyonuna şu şekilde uyarlanabilir (Morgan & Stevenson, 2005) (Macozoma, 2002):

- Binanın tamamının ya da yapı sisteminin onarım (renovasyon), yer değiştirme (relocation), aynı konumda uyarılma gerektiren durumlarda yeniden kullanılması
- Yapı elemanının ya da bileşenin benzer/farklı amaçlar için aynı yerde, benzer/farklı amaçlar için farklı yerde, yüksek/düşük değerinde yeniden kullanılması

- Yapı elemanını oluşturan yapı malzemelerinin benzer/farklı amaçlar için aynı yerde, benzer/farklı amaçlar için farklı yerde, yüksek/düşük değerde yeniden kullanılması
- Yapı malzemelerinin yüksek değerde (upcycling), aynı değerde (recycling), düşük değerde (downcycling) geri dönüştürülmesi

Bina sistem parçalarının geri kazanım stratejileri bu süreçte ortaya çıkan maliyet, gerekli işlem ve zaman, çevresel yük... vb. kriterlere bağlı olarak belirlenebilir. Örneğin, yapı parçasının yeniden kullanımı, aynı parçayı oluşturan malzemelerin geri dönüştürülmesinden daha az enerji ve işlem gerektirdiği ve daha az çevresel yük getirdiği için daha uygun strateji olarak belirlenebilir.

Yapı parçaları yeniden kullanıldıktan bir süre sonra tekrar uygulanacak bakım, onarım ve iyileştirmenin yetersiz olduğu durumlarda tekrar kullanım kapasitelerini kaybederler. Bu durumda parçaların yıkılarak atık alanlarına gönderilmemesi için yapı parçalarının geri dönüşüm kapasitesine sahip olması gerekir. Hizmet ömrü bitmiş ve yeniden kullanım imkânı olmayan bir yapı parçasının her zaman aynı değerde geri dönüşümü mümkün olmayabilir. Geri dönüşüm için yüksek değerde geri dönüştürme, aynı değerde geri dönüştürme, düşük değerde geri dönüştürme olarak üç farklı strateji uygulanmaktadır (Macozoma, 2002).

- Yüksek değerde geri dönüştürme (Upcycling); bina sisteminden ayrıştırılan yapı parçalarının daha iyi kalitede veya çevreye daha az zarar verecek şekilde yeni bir parçaya dönüştürülmesidir. Bina sisteminde kaplama altında kullanılan tahtanın geri dönüştürülerek mobilya olarak kullanılması bu türden bir dönüşüme örnek verilebilir.
- Aynı değerde geri dönüşüm (Recycling); bina sisteminden ayrıştırılan yapı parçalarının kendilerini oluşturan ana malzemesi ile aynı değerde yeni bir parça içinde kullanılması olarak tanımlanabilir.
- Düşük değerde geri dönüşüm (Downcycling); bina sistemini oluşturan parçalarının ayrıştırılıp düşük kalitede yeni bir parça içinde kullanılması olarak açıklanabilir. Beton prekast döşemenin ayrıştırılarak agregaya dönüştürülüp arazi dolgusu olarak kullanılması örnek olarak verilebilir.

## **Yapı elemanlarının geri kazanım olanakları**

### **Toprak üstü taşıyıcılar**

Kâgir yığma yapım sistemi, duvarın panel biçiminde ya da kâgir bileşenlerin elle tek tek sökülmesine olanak sağladığı için bu tür yapı sistemlerinin geri kazanım olanakları oldukça

yüksektir. Doğal taş blok, doğal taş plak, tuğla, seramik plak kâgir bileşenlerin yapıştırılmasında, dayanımı yüksek olan çimento harcı kullanımı, bileşenin sökümü açısından bazı kısıtlamalar getirebilir. Kireç harcı gibi dayanımı daha zayıf bağlayıcılar ile yapıştırılan kâgir bileşenlerin söküm potansiyelleri daha yüksektir.

Kâgir yığma yapı sistemini oluşturan taşıyıcı iç ve dış duvarlarda kullanılan kaplama bileşenlerinin, kâgir duvar gövdesi üzerine mekanik yöntemlerle (askılı, vidalı, cıvatalı, klipsli, vb.) tespit edilmesi, kaplamanın kolaylıkla ve hasar olmaksızın sökülmesine ve yeniden kullanılmasına olanak sağlayabilir. Kâgir yığma sistemini oluşturan duvar yüzeylerine kireç sıva uygulaması, söküldüğünde yapı parçalarının kolaylıkla iyileştirilebildiği ve geri dönüştürülebildiği için, yapıbozumu açısından plastik esaslı sıva ve boya kaplamalardan daha olumlu sonuç verir. Kâgir bileşenlerle oluşturulan yığma duvarların bileşen boşluklarına, güçlendirme amacıyla çelik donatı ve yerinde dökme beton dolgu uygulanabilir. Bu tür duvarların sökülüp, bileşenlerinin yeniden kullanılma olasılığı çok düşüktür. Bu durumda bileşenin geri dönüşüm olanakları gözletilmelidir (Deniz & Doğan, 2013) (Guy & Ciarimboli, 2007).

Yapım, kullanım ve yıkım süreçlerinde yapısal atığın büyük bir bölümü oluşturan beton yeniden kullanım etkinliği düşük olmasına rağmen geri dönüştürülme olasılığı yüksek bir malzemedir. Malzeme özelliğinden dolayı genellikle düşük değerlerde geri dönüştürülmektedir. Hizmet ömrü sona eren yerinde dökme betonarme taşıyıcı sistemlerin yeniden kullanım olasılıkları bulunmazken genelde bu sistemler hizmet ömürleri sonunda yıkım işlemini gerektirir. Fakat bu tür binalarda, taşıyıcı sistem ile tamamlayıcı sistem (bölücü duvarlar, kapılar, pencereler, kaplamalar, tesisat bileşenleri, vb.), fiziksel açıdan birbirinden bağımsızlaştırılırsa, tamamlayıcı sistemin sökülerek yeniden kullanım olanağı sağlanabilir. Betonarme taşıyıcı bileşenlerin ve taşıyıcı olmayan kâgir bileşenlerin mekanik olarak ayrıştırılması ve demir donatıların betonundan çıkarılması, önemli maliyet artışına yol açar.

Önüretimli betonarme (prekast) yapı bileşenleri, standart boyut ve biçimlerde üretilip donatıldığı ve çoğunlukla mekanik bağlantılarla birleştirildiği için, yeniden kullanım olanakları teorik olarak yüksektir. Prekast yapı bileşenlerinin tespit ve birleşim noktası çözümleri gelecekteki çeşitli değişikliklere karşılık verebilecek biçimde tasarlanabilirse, bu tür bileşenlerin kolay sökülebilmeye ve yeniden kullanılma olasılıkları artırılabilir. Paslanmaz çelik tespit bileşenleri, prekast beton bileşenlerinin hem dayanıklılık hem de sökülebilirlik performansını artırabilir. Prekast beton bileşenlerin boyutları ve biçimleri değiştirilemediği için, yeniden kullanımda, ancak aynı bileşenler birlikte kullanıldığında olumlu sonuç

alınabilmektedir. Ayrıca, yeniden kullanılabilir prekast beton taşıyıcı bileşenler, çimento esaslı olmaları nedeniyle, sökülüp başka bir yerde yeniden kullanım amacı ile tespit edilmesi sırasında statik açıdan sorun çıkarabilir.

Taşıyıcı metal parçaların yeniden kullanımında taşıyıcılık hesaplarına ve denetimine yönelik standartlar geliştirilmediği için, bu tür bileşenlerin yeniden kullanımı güvenlik açısından belirsizlik oluşturmaktadır. Yapıbozum açısından, metal bileşenler, mekanik yöntemle bir araya getirilen ve kolay erişim sağlanan bağlantıları sayesinde büyük avantajlara sahiptir. Klips, vida, cıvata, vb. ile yapılan mekanik tespitler, bileşenlerin bakım, onarım, yenileme ve değiştirme amacıyla kolay, hızlı ve ucuz biçimde sökülüp takılmasına olanak sağlar. Bulonlarla tespit edilen taşıyıcı büyük çelik bileşenlerin, standart ve tekrarlanan uzunluklarda tasarlanması geri kazanımlarına olanak sağlayabilir.

Metal çerçeveli sistemler, özgün yapılarına uygun olmayan (çinko (galvanizleme), anotlama gibi metal esaslı veya poliüretan toz boya, PVC (polivinil klorür), emaye gibi plastik esaslı...) kaplamalarla kaplanarak yapılarda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Bu tür kaplanmış metal levhaların geri dönüşüm olanağı olmasına rağmen yeniden kullanım açısından yüksek maliyetli iyileştirmeler gerektirdiği için genellikle tercih edilmemektedir. Metal levhaların geri dönüştürülme sürecinde, zehir içeren plastik esaslı kaplamaların çıkartılıp yok edilmesi gerekir ve bu da yüksek maliyete yol açar.

Masif ahşap bileşenler, temel özelliklerini kaybetmeden yeni boyut ve şekillerde kullanılmak amacıyla kesilip işlenebilme özelliğine sahip olduğu için, yeniden kullanım ve yeniden üretim esnekliğine sahiptir. Ayrıca doğal ahşap biyobozunur özelliği nedeniyle çevresel etkisi olmayan malzemedir. Yongalı veya lifli yapay ahşap levhalar ise geri dönüştürülebilir olmalarına karşın, yeniden kullanım olasılığı zayıf bileşenlerdir. Ahşap iskelet yapım sistemleri ve ahşabın özellikleri, binada ortaya çıkabilecek değişiklik ve yenileme gereksinimlerinin karşılanması amacıyla ahşap taşıyıcı duvar, döşeme ve çatı bileşenlerinin küçük kesitlerde delinmesine ve kesilmesine olanak tanır. En sık değiştirilen ve güncelleştirilen yapı parçaları arasında yer alan kablo, boru, kanal, vb. tesisat dağıtım bileşenlerinin, ahşap duvar, döşeme ve tavan sistemlerinin içindeki boşluklara yerleştirilmesi, hasar ve atığa yol açmadan gerektiğinde kolaylıkla sökülmelerine olanak sunar (Deniz & Doğan, 2013).

### **Toprak altı taşıyıcı**

Bina sistemini oluşturan taşıyıcı kısmın toprakla ilişkili olduğu parçalar, üzerine konumlandırıldığı arsa ile ilişkileri bağımsızlaştırıldığında parçaların sökülerek başka bir yerde yeniden konumlandırılması söz konusu olur. Bina sisteminin hizmet ömrü sona erdiğinde

söküm ya da yıkım işlemleri sırasında arsanın en etkin şekilde kullanılması gerekmektedir. Zemin suyuna maruz kalan toprak altındaki taşıyıcı sistem bozulmalarının (paslanma, çürüme, çatlama, aşınma...) en çok yaşandığı bina kısımlarıdır. Toprak altındaki döşemeler üzerine yerleştirilen kaplamalar zemin suyu etkisi ile bozulmamış ve döşeme sisteminden bağımsız bir biçimde yerleştirilmiş ise kaplamaların yeniden kullanım olanakları yüksektir. Beton temellerin, betonarme perde duvarların, betonarme temel kiriş ve döşemelerinin geri kazanım olanakları vardır. Taş temel ve temel duvarlarının aralarında kullanılan yapıştırma harcı kolay sökülebilir özellikte ise sökümü, bağlayıcılık özelliği yüksek ise parçaların geri kazanımları mümkündür (Deniz & Doğan, 2018).

### **Çatı**

Çatıyı oluşturan ahşap ve metal yapı parçalarının (aşık, mertek, dikme, gergi, makas, göğüsleme...) tutkal, yapıştırıcı ya da kimyasal diğer bağlayıcılar yerine mekanik bağlantılar ile birleştirildiğinde sökülerek yeniden kullanım olanağı bulunmaktadır. Çatının taşıyıcı gövdesi ile diğer parçaların (kaplama, kaplama altlığı, tamamlayıcı, yalıtım...) birleşimi geri kazanım olanakları açısından önemlidir. Çatının dış yüzeyinde bulunan kaplamalar ile taşıyıcı gövdeyi oluşturan parçalar arasında bağımsızlık olduğu takdirde parçaların sökülerek yeniden kullanım potansiyeli bulunmaktadır.

Düz teras çatıların geri kazanım olanakları ilişkili olduğu döşeme kısmını oluşturan parçaların özellikleri ve bağlantı şekillerine bağlıdır. Düz teras çatılarda döşeme kısmı yerinde dökme parçalardan oluşturulmuş ise parçaların sökümü olanaksızdır. Döşeme kısımları ahşap ve metal parçalardan oluşan düz çatıların kaplama kısımları taşıyıcı gövdeden bağımsız bir şekilde çözülmüş ise parçaların söküm olasılığı bulunmaktadır. Döşemelerde dış çevre koşullarına bağlı olarak (su, güneş, çiçeklenme, aşınma...) parçalarda bozulmalar olduğu durumlarda parçaların yeniden kullanımı ve geri kazanımı öncesinde bir takım temizleme ve ayrıştırma işlemleri uygulanmalıdır.

TPO (termoplastik poliolefin), EPDM (etilen propilen diene monomer) gibi membran çatı örtüleri değiştirilme olanağına sahip oldukları için, yapıbozumuna uygun malzemelerdir. Mekanik olarak tespit edilen membran çatı örtüleri, kolay sökülebilir ancak yüksek ilk maliyet gerektirir. PVC genellikle çevreye zararlı malzeme olarak bilinir ve birçok çevre örgütü bu tür malzemelerin kullanılmaması gerektiğini önermektedir. Bu nedenle su yalıtım örtüsü olarak PVC esaslı membranlar yerine, kolay elde edilebilen ve bazı türlerinde geri dönüştürülebilir özelliği olan LDPE (low density polyethylene) esaslı membranların kullanılması, yapıbozumu açısından daha uygun olur.

Plastik esaslı ısı yalıtım malzemeleri, zehirli madde içerdikleri, dolayısıyla yok edilmesi gereken atık oluşturdukları için olası gizli maliyete neden olurlar. Doğal, biyobozunur ısı yalıtım malzemeleri ise, zehirli olmayan ve atık üretmeyen seçenek sunarlar. Bina taşıyıcı sistem, duvar ve döşeme yüzeylerinde, çatı kirişleri arasında ve binanın ilgili diğer kısımlarında sert yalıtım levhaları yerine esnek yalıtım şiltelerinin kullanımı, kolaylıkla sökme ve sıfır atıkla yeni yerine rahatça sığdırma olanağı sağladığı için, yeniden kullanıma daha uygundur (Deniz & Doğan, 2013).

### **Duvar**

Bağlayıcı özelliği az olan bağlayıcılar kullanılarak bir araya getirilen ve taşıyıcı olmayan tuğla, gazbeton, taş duvarlar söküm ve geri dönüşüm açısından avantajlıdır. Bu sistemle oluşturulan iç ve dış duvarların yüzeyleri kaplanmak istendiğinde, kaplamalar mekanik bağlantılarla çelik ya da ahşap ızgaralar üzerine yerleştirilen duvardan bağımsız hale getirilirse parçaların söküm potansiyeli artar.

Taşıyıcı özelliği olmayan iç ve dış duvarların, döşeme, kiriş altı, hatıl altı, kolon, dikme ve ilişkili olduğu diğer kısımlar arasındaki bağlantılara bakılarak söküm ya da yıkım kararı verilmelidir. Döşeme ile duvar düzeyinin birleşim noktalarını kapatan süpürgelikler mekanik bağlantılar ile tespit edilmiş ise kolay sökülürler. Bir harç yardımı ile uygulanan seramik süpürgeliklerin hasarsız söküldüğünde yeniden kullanım imkanı olduğu gibi geri dönüşüm imkanı da bulunmaktadır (Deniz & Doğan, 2013) (Deniz & Doğan, 2018).

### **Döşeme**

Prekast döşeme kirişleri ve beton döşeme bloklarından oluşan bir döşeme sistemi, kolay sökülebilir ve yeniden kullanım olanağı sunar. Prekast kolon, kiriş ve döşeme plağı gibi taşıyıcı bileşenler, çimento esaslı olmaları nedeniyle, söküldükten sonra yeni yerine tespit edilmesi sırasında statik açıdan sorunlara neden olabilir. Yapıbozumu açısından diğer bir sorun, bazı prekast döşeme plaklarının üzerine yerinde dökme üst beton katmanının uygulanma gereksinimidir.

Betonarme döşemesi üzerine yüzer şap uygulandığında, ana döşeme kısmından şapın kolayca ayrıştırılması sağlanır. Uygulama sırasında yüzer şapın etrafına kullanılan köpük levhalar sayesinde, kenarlarda bulunan diğer parçalara zarar vermeden sökülmesi sağlanır.

Döşeme gövdesi üzerinde yüzer şap kullanımı, şapın gövdeden kolay ayrılmasına olanak sağlar. Yerinde dökme şap malzemelerin kenarlarında köpük levhaların (EPS (expanded polystyren

foam) levha, yün lifli levha, yoğun mineral lifli levha, vb.) kullanılması, aynı zamanda bitişikteki parçalara zarar verilmeden sökümünü de kolaylaştırır.

Metal ve ahşap döşemelerin üst ve alt kısımlarında kaplama ve yalıtım malzemeleri olan ilişkisi bağımsızlaştırılırsa döşemeyi oluşturan tüm parçaların hasarsız sökümü ve yeniden kullanımı mümkün. Ancak döşemeyi oluşturan taşıyıcı gövde parçalarında zamanla statik açıdan sorunlar oluşmuş ise başka bir yerde taşıyıcı olarak yeniden kullanımı sorun yaratabilir. Bu durumlarda parçaların geri dönüşümleri ya da taşıyıcı olmayacak şekilde parçaların yeniden kullanımı söz konusu olur (Deniz & Doğan, 2013) (Guy & Shell, 2002).

### **Doğrama**

İlişkili olduğu yapı parçalarından bağımsızlaştırılan kapı ve pencereler sökülerek bütün olarak ya da kendisini oluşturan parçalarına ayrıştırılarak parçaların ayrı ayrı yeniden kullanımı mümkündür. Kapı ve pencereleri oluşturan parçalarda fiziksel bozulmalar olduğunda parçalar söküldükten sonra bakım, onarım ve iyileştirme gereken kısımlara (bağlantı vidalarının sıkıştırılması, kırık bir cam levhanın, su sızdıran doğrama fitillerinin veya derz macunlarının yenilenmesi... vb.) gerekli müdahaleler yapıldıktan sonra yeniden kullanılabilir. Müdahalelere rağmen iyileştirilemeyen parçaların geri dönüşüm olanakları sorgulanır.

Yapıbozumuna uygun metal veya plastik pencereler, çerçeveye çıtalarla tespit edilmiş camdan ve kolay sökülebilir metal veya plastik doğramadan oluşturulmalıdır. Bunun için metal, plastik ve cam tespitlerinde vidalar, klipsler, kauçuk contalar kullanılmalı, macun ve yapıştırıcılardan kaçınılmalıdır.

Yapıbozumuna uygun ahşap pencereler, çıtalarla tespit edilmiş camdan ve masif ahşap doğramadan oluşturulmalıdır (silikon esaslı macunlar ve yapay ahşap doğramalar kullanılmamalıdır). Yapay ahşap doğramalı pencereler zehirli atık oluşturabilir. Masif ahşap doğramaların performansı, alüminyum dış profillerle ve biyobozunur iç kaplamalarla artırılabilir (Deniz & Doğan, 2013) (Deniz & Doğan, 2018).

### **Merdiven**

Yerinde dökme betonarme merdivenlerin yeniden kullanım olasılığı olmamasına karşı geri dönüşüm potansiyelleri bulunmaktadır. Bu tür merdivenlerde basamak kaplamaları, korkuluk, küpeşte gibi parçalar betonarme merdivenden bağımsız bir şekilde oluşturulduğunda bu parçaların sökülüp yeniden kullanım ya da geri dönüşüm olanakları söz konusu olabilir.

Ahşap ve metal taşıyıcılı merdivenler kendisini oluşturan yapı parçaları ile bina sisteminden bağımsız ve mekanik bağlantılarla tasarlanmışsa söküm ve yeniden kullanım imkânı oldukça

yüksektir. Metal merdivenlerin ara sahanlık ya da kat sahanlıklarında kullanılan trapez levhaların içine yerleştirilen çelik donatı ve beton ile birleştiğinde parçaların söküm imkanı bulunmamaktadır.

Doğal taş, mermer, granit, seramik basamak kaplamaları merdivenin taşıyıcı gövdesi üzerine bağlayıcı özelliği az olan bir harç ile tespit edildiğinde sökülerek yeniden kullanım olanağına sahiptir. Ayrıca merdivenlerin köşelerinde bulunan süpürgelikler mekanik bağlantılarla tespit edilmiş ise sökülebilir parçanın fiziksel durumuna göre geri kazanım olanaklarına karar verilir.

Basamaklara, duvara ya da taşıyıcı sisteme ankre edilerek montajı yapılan korkuluk ve küpeştelere sökülürken hem kendisine hem de tespit edildiği parçaya zarar verebilirler. Bu nedenle sökülen parçaların geri dönüşüm olanağı daha yüksektir (Guy & Ciarimboli, 2007).

### **2.3.2 Yapıbozum Uygulama Süreçleri**

Hizmet ömrünü tamamlamış bir binanın ya da bina parçasının ayrıştırılması için üç önemli uygulama süreci bulunmaktadır. Bunlar; yıkım/söküm için tasarım, uygulama ve denetim süreçleridir. Hizmet ömrünü tamamlamış bir binanın yapıbozum uygulama süreçleri binanın bulunduğu arsa ve çevresel özellikleri, bina yapısal özellikleri, ürün ve malzeme özellikleri, iş sağlığı ve güvenliği, yasa ve yönetmelikler, çalışacak ekiplerin uygulama ve eğitim düzeyleri dikkate alınarak organize edilir. Yapıbozum süreçlerinin sağlıklı bir şekilde işleyebilmesi için tasarım ve uygulama süreçlerinin birbirleri ile sürekli bilgi alışverişi yapabilecekleri bir bilgi yönetim sistemine ihtiyaç vardır. Gerekli tasarım bilgileri, analizler, raporlar, belgeler bilgi sistemi üzerinden uygulama ekiplerine ulaştırılmalı ve aynı zamanda uygulamada yaşanan aksaklıklar gerekli düzeltmeler ile ilgili geri dönüş bilgileri de yine bilgi sistemi aracılığı ile tasarım ekiplerine sağlıklı ve kesintisiz bir şekilde ulaştırılmalıdır. Alınan tasarım kararlarının yapıbozumuna uygun şekilde alınıp alınmadığı ve kararların sahada uygun koşullarda uygulanıp uygulanmadığını kontrol edecek bir denetim sürecine de ihtiyaç duyulmaktadır. Tezin bu bölümünde binaların çevresel etkilerini azaltarak geri kazanımlarını sağlamak üzere gereken yapıbozum uygulama süreçleri ele alınmıştır.

#### **2.3.2.1 Tasarım süreci**

Bina tasarım, uygulama ve denetim sürecinde, uygulamacılar, operatörler ve yapıbozumcular yıkım, söküm ve geri kazanım işlemlerini amacına uygun nasıl uygulayacaklarını bilmiyorlarsa en iyi hazırlanmış yapıbozum planı bile gerçekleştirilemez. Buna bağlı olarak tasarım sürecinde ilk olarak tasarım ve uygulama alanında yapıbozum konusunda deneyimli, uzman kişilerden

oluşan ekiplerin belirlenmesi gerekmektedir. Bir binanın yıkım ve söküm işlemlerine başlanmadan önce taşıyıcı sistem değerlendirme, binayı oluşturan yapı parçalarının değerlendirmesi, yapısal ve tehlikeli madde değerlendirmesi, iş sağlığı ve güvenliği ile çevresel etki değerlendirmesi konusunda sertifika sahibi ekipler belirlenmelidir. Yapıbozuma uygun tasarım süreci aşağıdaki aşamaları içermektedir (Guy&Ciarimboli, 2007) (TMMOB, 2005) (Akbarnezhad, vd. 2014).

### **Hazırlık ve etüd çalışmaları**

Bu aşmada, iş sahibinin olanakları, ihtiyaçları ve istemleri belirlenir, pazar analizleri yapılır, arsa ve yapı çevresi analizi, taşıyıcı sistem analizi, bina yapı parçalarının analizi, yapısal ve tehlikeli atık analizi için gerekli ön bilgiler oluşturulur. Gerekli ön bilgilerin sağlanması için bina ve çevresi, bina ve yapı parçaları malzeme özellikleri ile ilgili bilgi formları ve binadan alınacak malzeme numunelerinin analizleri yapılır (Tablo 2-3).

Ardından tasarım ve uygulama yöntemleri kararlaştırılır, ihtiyaç programı belirlenir. Mimar, ihtiyaç programının bina yapıbozum amaçları ile bütünleştirilmesini sağlar, bina yapıbozumu açısından en uygun uygulama yöntemleri, araç ve ekipmanları araştırır. Ayrıca mimar, bina yapıbozum sürecinin ve geri kazanılabilecek yapı parçalarının tanımlanması için çalışmalar yapar, bu konularda tasarım ekibini, iş sahibini ve yapımcıları bilgilendirir.

### **Ön proje çalışmaları**

Bu aşamada, hazırlık ve etüd aşamasında yapılan analizler değerlendirilir. Binayı oluşturan tüm yapı parçalarının ve katmanların malzeme özellikleri listelenir ve değerlendirmeye alınır (Tablo 2-4). Binanın ya da yapı parçalarının yeniden kullanım değerine yönelik, yapıbozum amaçları ve ölçütleri belirlenir. Bina yapıbozum ölçütlerini belirlenirken, arsa kısıtlamaları, proje bütçesi, binanın amacı, yaşam aralığı ve sözleşme aralığı verilerinden yararlanılır. Mimar, binanın yapıbozumu için bir taslak plan hazırlar, tasarım denetim modeli oluşturur, yıkım sürecini geriye doğru işletebilen tasarım önerileri geliştirir. Yapıbozumu süreci ve yapı parçalarının geri kazanım özellikleri ve gereksinimleri konusunda uygulayıcı ve üreticilerden öneriler alır. Bu aşamada ayrıca, binanın enerji ve çevresel tasarım değerlendirmesi, bina yapıbozum yaşam dönemi maliyet analizleri ve değerlendirmeleri yapılır.

### **Kesin proje çalışmaları**

Bu aşamada bina ve yapı parçalarının birbirleri ile olan ilişkileri, yapı parçalarının özellikleri parçaların ve ilişkili oldukları diğer parçaların şematik çizimleri üzerinde daha ayrıntılı ve kesinleşmiş bilgi ve etütler oluşturulur, ön proje çalışmaları sırasında yeterince değerlendirilemeyen veriler değerlendirilir. Ayrıca binada yapılacak uygulamalar sırasında

insan ve çevre sağlığını ve güvenliğini tehlikeye atabilecek tüm riskler belirlenmeli ve gerekli tedbirler alınmalıdır.

### **Uygulama projesi çalışmaları**

Mimar, daha önce yapılan bina yapıbozum analizlerinden yararlanarak binanın ve binayı oluşturan yapı parçalarının detaylı çizimleri ve şartnameleri oluşturur. Binanın yapıbozumu için ayrıntılı bir planı hazırlar. Yapıbozum planını detaylı çizimlerle ve şartnamelerle bütünleştirir. Her bir yapı parçası için uygulanacak yıkım, söküm geri kazanım müdahale türleri, parçaların nasıl taşınacağı ve nerede depolanacağı ile ilgili dökümanları ayrı ayrı hazırlar (Tablo 2-5). Yıkım ve söküm işlerinin gerçekleşeceği çalışma alanının planlanmasını ve gerekli önleyici tedbirlerin alınmasını sağlar. Yapıbozum tasarım ve uygulama süreci ile ilgili tüm dökümanlar hazırlanıp belgelenecek tüm ekiplere gönderilir. Belgelerin bir bilgi sistemine yüklenerek kolay ve hızlı dağıtımı, değişikliklerin kontrol edilmesi ve gerekli müdahalelerin kolaylıkla yapılmasını sağlar.

Yapıbozum tasarım sürecinde hazırlanan tüm çizimler, raporlar, belgeler, uzmanlık belgelerin tamamı onaylanarak diğer tüm çalışma ekiplerine ulaştırılmalıdır. Tasarım sürecindeki tüm aşamalar BIM (Building Information Modeling) gibi bir bilgi sistemine aktarılmalıdır. Diğer tüm disiplinlerinde bu bilgi sistemi üzerinden gerekli değişiklikleri yapmaları sağlanmalıdır.

**Tablo 2-3:** Bina arsası ve bina genel bilgi formu.

Bina Arsa Bilgileri						
Yer Bilgisi	İl:		VAZİYET PLANI			
	İlçe:					
	Ada:					
	Parsel:					
Binanın Komşu Parsel, Sokak, Kaldırım ve Yol ilişkisi	Ön Cephe:				BİNAYA AİT RESİMLER	
	Yan cephe:					
	Sağ Cephe:					
	Sol Cephe:					
Binanın Kat Yüksekliği:		BİNAYA AİT RESİMLER				
Bina Kat Sayısı:						
Binanın Genişlik ve Uzunluğu:						
Bina Oturum Alanı:						
Bina Türü:						
Bina Yapım Yılı:						
Binanın Hasar Tespit Durumu:		BİNAYA AİT RESİMLER				
BİNA YAPI SİSTEMİ BİLGİ FORMU						
YAPI ELEMANLARI		MALZEME	BOYUT	FİZİKSEL DURUMU	HİZMET ÖMRÜ	
Toprak Üstü Taşıyıcı	Taşıyıcı Duvar, Taşıyıcı Plak, Taşıyıcı Perde, Kolon/Dikme, Kiriş, Payanda, Gergi, Taşıyıcı Kabuk, Uzay Kafes...					
	Sömel, Radye Plak, Temel Duvarı, Temel Kazığı, Temel Kirişi, Toprak Temaslı Taşıyıcı Duvar, Toprak Temaslı Perde Duvar...					
Çatı	Eğimli Çatı	Sıcak Çatı				
		Soğuk Çatı				
	Teras Çatı	Üzerinde Yürünen				
Üzerinde Yürünemeyen						
Duvar	Dış Duvar	Hava Temaslı				
		Toprak Temaslı				
	İç Duvar	İç Oda Komşu				
Döşemeler	Zemine Oturan Döşeme					
	Ara Kat Döşemesi					
	Konsol Döşeme					
Doğrama	Kapı	İç Kapı				
		Dış Kapı				
	Pencere					
Merdiven	İç Merdiven					
	Dış Merdiven					
	Rampa					

**Tablo 2-4:** Yapı elemanı bilgi formu.

YAPI ELEMANI	YAPI ELEMANINI OLUŞTURAN İŞLEVSEL ÖZELLİKLERİ	Malzeme Özellikleri	Zehirli ve Tehlikeli Madde İçeriği	Hizmet Ömrü		Boyut			Yapı Elemanının Montaj Türü	Bağlantı Türü	Yapı Elemanına Ait Bütünleşik Çizimler
				Fiziksel Ömrü	İşlevsel Ömrü	Biçim	Boyut	Ağırlık			
TOPRAK ÜSTÜ TAŞIYICI (Y.E.1)	Taşıyıcı Duvar (Y.E.1.1)	DIŞ KAPLAMA (DK)									
		KAPLAMA ALTLIĞI (KA)									
		TAŞIYICI (TŞ)									
		SU YALITIMI (SY)									
		ISI YALITIMI (IY)									
		SES YALITIMI (SY)									
		BUHAR KESİCİ (BK)									
		YALITIM ALTLIĞI (YA)									
		KORUYUCU (KO)									
		İÇ KAPLAMA (İK)									
		DERZ DOLGUSU (DG)									
TAMAMLAYICI (TA)											

**Tablo 2-5:** Yapı elemanı müdahale şekli.

YAPI ELEMANI		YAPI ELEMANINI OLUŞTURAN İŞLEVSEL ÖZELLİKLERİ	Uygun Müdahale Türü	Uygun Geri Kazanım Alternatifi	Uygulanan Müdahale Türü	Sahada Kullanılacak Uygun Alet ve Makinalar	Uygulanan Geri Kazanım Türü	Geri Kazanım Miktarı	Fiziksel Durumu	Sahada Kullanılan	Taşındığı Yer		
TOPRAK ÜSTÜ TAŞIYICI (Y.E.1)	Taşıyıcı Duvar (Y.E.1.1)	DIŞ KAPLAMA (DK)											
		KAPLAMA ALTLIĞI (KA)											
		TAŞIYICI (TŞ)											
		SU YALITIMI (SY)											
		ISI YALITIMI (IY)											
		SES YALITIMI (SY)											
		BUHAR KESİCİ (BK)											
		YALITIM ALTLIĞI (YA)											
		KORUYUCU (KO)											
		İÇ KAPLAMA (İÇ)											
		DERZ DOLGUSU (DD)											
		TAMAMLAYICI (TA)											

### **2.3.2.2 Uygulama süreci**

Yıkım ve söküm işlerine başlamadan önce insan ve çevre sağlığı ve güvenliği açısından oluşacak risklere karşı alınan tedbirler yapıbozum planında belirtildiği şekilde uygulanmalıdır. Bu tedbirlerin başında yıkım ve söküm işlemi başlamadan önce bina içinde bulunan bütün tesisat sisteminin kapatılması gelmektedir.

Yıkım ve söküm yapılacak arsada, araç ve çalışanlar için çalışma ve geçiş alanlar, yapısal atıkların temizleme, parçalara ayırma ve ayrıştırma alan, geri kazanılacak ya da yok edilecek ürünlerin geçici depolandığı alanlar, aynı alanda yeniden kullanılacak ürünlerin kalıcı depolandığı alanlar, yapı çevresi yaklaşma güvenlik sınır alanlar belirlenmelidir.

Yapıbozuma uygun uygulama yöntemleri araçları ve metodları, alanında uzman kişiler tarafından uygulandığına dikkat edilmelidir. Tasarım süreci ile uyuşmayan saha uygulamaları için yapılan değişim kararları uzman kişiler tarafından yapılır ve bilgi sistemine iletilir. Böylece tasarım ve uygulama süreci koordineli bir şekilde çalışmış olur.

Yapıbozum kavramı tasarım ve uygulama sürecinde güncel, çevreci ve etkin yöntem, araç ve ekipman kullanımını gerektirir. Bu anlamda özellikle uygulama sürecinde çevresel etkileri aza indiren ve güvenli yöntem, araç ve ekipmanlar tercih edilmelidir. Belirlenen yöntem ve araçlarla yapı parçalarının henüz arsasında iken geri kazanımları sağlanmalıdır (Guy & Gibeau, 2003) (Macozoma, 2001) (Akbarnezhad, vd. 2014).

### **2.3.2.3 Denetim süreci**

Denetim süreci; tasarım kararlarının bina yapıbozuma uygun şekilde alınmasını, yenilikçi güncel bilgisayar programların analiz edilmesi, çizilmesi, raporlanması ya da belgelenmesini, ilgili dökümanların bir bilgi sistemine yüklenmesini, tüm disiplinlere hızlı bir şekilde dağıtılmasını ve alınan kararların sahada uygulanmasını denetleyen bir süreçtir (Akbarnezhad, vd. 2014).

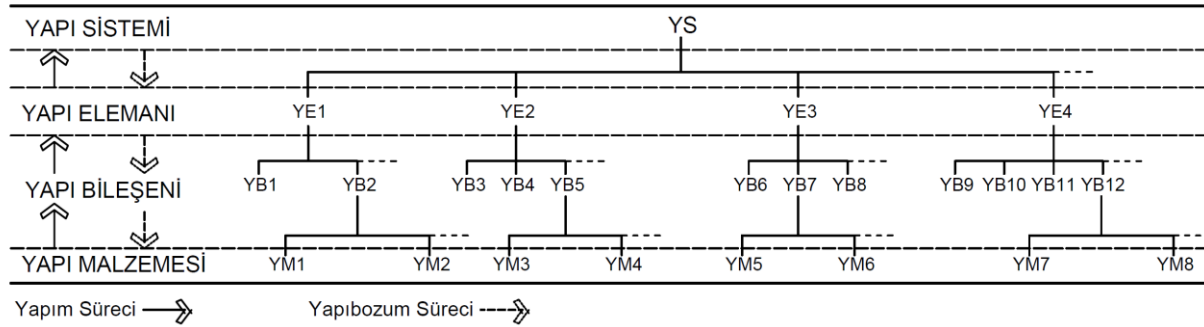
### **2.3.3 Yapıbozumuna uygun bina tasarım ilkeleri**

Binaların ve binaları oluşturan yapı parçalarının sökülmesi, parçaların yapıbozumuna uygun bina tasarım ilkeleri doğrultusunda bir araya getirilmesi ile mümkün olabilir. Binaların yıkım, söküm ve geri kazanım olanakları bina yapı parçalarının tasarım ve bir araya getiriliş biçimlerinin analiz edilmesi ile belirlenebilir. Tezin bu bölümünde bina ve binayı oluşturan yapı

parçalarının yıkım, söküm ve geri kazanım potansiyellerini belirleyen yapıbozum tasarım ilkeleri irdelenmiştir.

### Yapı parçalarının işlevsel organizasyonunun yapılması

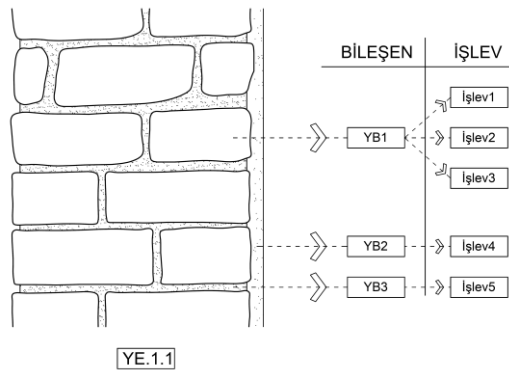
Bir binanın yapı sistemi çeşitli yapı parçalarının bir araya getirilmesiyle oluşturulur. Yapı parçaları, binaya yönelik işlevsel amaçlarına göre, yapı elemanları, yapı bileşenleri ve yapı malzemeleri olmak üzere, hiyerarşik olarak farklı düzeylerde bir araya getirilebilir. Bu modelde hiyerarşinin en üst düzeyinde bütün yapı parçalarının oluşturduğu yapı sistemi, bir alt düzeyde yapı bileşenlerinin bir araya gelmesiyle oluşan yapı elemanları ve en alt düzeyde ise yapı bileşenlerini oluşturan yapı malzemeleri yer alır. Yapım sürecinde yapı parçalarının hiyerarşik düzeni yapı malzemesinden yapı sistemine doğru, yapıbozumu sürecinde ise yapı sisteminden yapı malzemesine doğru oluşturulur (Şekil 2-3). Yapı parçalarının hiyerarşik modeli, yapıbozumuna uygun bina tasarımı sürecinde yapı sisteminin, karmaşıklığa yol açmadan montaj ve söküm süreçlerini anlaşılır biçimde açıklanmasını sağlar. Yapıbozum ilkeleri, böyle bir sistem çerçevesi içinde daha kolay uygulanabilir.



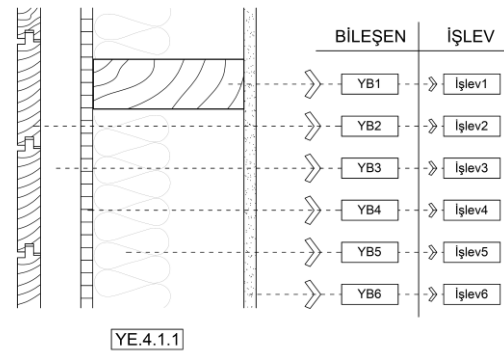
Şekil 2-3: Yapı parçalarının hiyerarşik düzeni (Deniz & Doğan, 2013).

Binayı oluşturan yapı parçaları üstlendiği işlevler ile ifade edilebilir. Yapıbozumuna uygun bina tasarımında uygulanması gereken ilk stratejilerden biri yapı parçalarının işlevsel organizasyonunun yapılmasıdır. İşlevsel organizasyonun ilk aşamasında yapı parçalarının karşılaşması gereken işlevlerin farklı hiyerarşik düzeylerde ayrıştırılmasıdır. Bu süreçte farklı işlevlerin bir yapı parçasına entegre edilip edilmeyeceği veya her bir parçanın birbirinden farklı işlevleri üstlenip üstlenmeyeceği kararları verilir. İşlevsel organizasyon kararları, fiziksel organizasyonla ilişkilendirilmelidir. Çünkü işlevsel ayrışım, işlevin nasıl gerçekleştirileceği kararlarından (fiziksel parça türü ve onun performans özellikleri) bağımsız yapılamaz. Bu durum özellikle Yapıbozumuna uygun tasarımda parçaların sökülmesinde önemli rol oynar (Durmisevic & Brouwer, 2002).

Bir yapı alt sistem parçası kendisini oluşturan bir parçaya veya bitişiğindeki diğer bir alt sistem (taşıyıcı sistem, döşeme, çatı vb.) parçasına birleştirilebilir. Bu birleşimde ortaya çıkan etkileşim, parçalar arasında bağımlılık oluşturabilir. Yapı parçaları arasındaki güçlü bağımlılık ve sabit bağlantılar, yapıbozumuna uygun bina tasarımı için sınırlayıcı koşullar oluşturur. Birden fazla işleve sahip ve aralarında işlevsel bağımlılık olan bina parçaları kapalı (statik) bir sistem oluşturur. Bu durumda yapı parçalarının sökülmesi zorlaşır. Kapalı sistemlerde, işlevsel paylaşım yoktur ve kısa süreli işlevlerle uzun süreli işlevler aynı parçaya atanabilir (Şekil 2-4). Bu tür bir parça, kısa süreli işlevinden dolayı söküldüğünde, uzun süreli işlevi de bitirilmiş olur. Bu nedenle yapıbozuma uygun bina tasarımlarında kapalı sistemlerden kaçınılmalıdır.



**Şekil 2-4:** Kapalı sistemlerde parçaların işlevsel ilişkileri.



**Şekil 2-5:** Açık sistemlerde parçaların işlevsel ilişkileri.

Binayı oluşturan yapı parçalarının sökülmesi için; parçaların karşılanması gereken işlevleri, birbirinden farklı yapı parçalarına paylaştırılarak organize edilmelidir. İşlevlerin ayrılması ve birbirinden farklı parçalara dağıtılması, yapı parçalarının işlevsel bağımsızlığını sağlar ve açık sistem oluşturur. Açık sistemde bir cephe parçası işlevinden dolayı söküldüğü zaman, diğer işlevler engellenmediği için, sorun oluşmaz (Şekil 2-5). Açık sistemin tasarım özelliklerinden biri, sistem organizasyonunun tüm düzeylerinde farklı işlevler arasında hiyerarşik ayrımın yapılmasıdır. Her parçanın kendi işlevini üstlendiği bu tür sistemlerde, bozulma ve işlevlerin yerine getirilememesi durumunda, sadece sorumlu yapı parçaları sökülür. Böylece işlevlerini yerine getiren parçalara gereksiz müdahaleler önlenmiş olur. Farklı işlevlerin farklı bağımsız parçalara dağıtılması, sistemin bozulma ve eskime durumlarında yeni gereksinimlere göre kolaylıkla değiştirilebilmesine ve yeniden düzenlenebilmesine olanak (Durmisevic, 2006).

### **Yapı parçalarının sistemleştirilmesi**

Yapıbozum tasarım ilkelerinden biri olan yapı parçalarının sistemleştirilmesi, tasarlanacak parçaları ve bu parçaların oluşturduğu grupları belirli amaçlara, ilişkilere ve düzene göre bir

araya getirerek bir sistem kompozisyonu oluşturmaya hedefler. Sistemleştirme, fiziksel parçaları ve parçalar arasındaki ilişkileri, gereksinimlerin ve işlevlerin fiziksel parçalara nasıl çevrildiğini, sistem kompozisyonu için hangi teknoloji ve yöntemlerin kullanıldığını açıklar. Fiziksel parçalar belirlenen bir işleve karşılık gelirken, fiziksel kompozisyon, parçalar ve gruplar arasındaki ilişkileri açıklar. Tasarlanan fiziksel kompozisyonun özellikleri, sistemin kullanım, söküm ve yeniden kullanım kapasitesi açısından belirleyici olur.

Bina sistem parçaları, işlevlerine göre, yapı sistemi (düzey 1), yapı elemanı (düzey 2) ve cephe bileşeni (düzey 3) olmak üzere, hiyerarşik düzende üç farklı düzeyde gruplaştırılarak bina sistem organizasyonu oluşturulabilir (Tablo 2-6). Bu organizasyon yapı sisteminin karmaşıklığa yol açmadan söküm ve yeniden monte edilme süreçlerini anlaşılır biçimde açıklayabilmelidir. Yapıbozum ilkeleri, böyle bir sistem çerçevesinde daha kolay uygulanabilir.

**Tablo 2-6:** Bina sistemini oluşturan fiziksel parçaların hiyerarşik organizasyonu (Bu sınıflamada Tesisat ve Mobilyalar kapsam dışı tutulmuştur) (Rich&Dean, 1999) (Toydemir vd., 2004) (ISO, 2015) (CSI, 2016) (URL-6, 2019) (URL-7, 2019).

YAPI SİSTEMİ (Düzey 1)					
YAPI ELEMANLARI (Düzey 2)		YAPI ELEMANLARININ İŞLEVSEL BÖLÜMLERİ (Düzey 3)			
Toprak Üstü Taşıyıcı (YE.1)	Taşıyıcı Duvar (YE.1.1), Taşıyıcı Plak (YE.1.2), Taşıyıcı Perde (YE.1.3), Kolon/Dikme (YE.1.4), Kiriş (YE.1.5), Payanda (YE.1.6), Gergi (YE.1.7), Taşıyıcı Kabuk (YE.1.8), Uzay Kafes (YE.1.9)...	Dış Kaplama (DK)			
		Kaplama Altlığı (KA)			
		Taşıyıcı (TŞ)			
		Su Yalıtımı (SuY)			
		Isı Yalıtımı (IY)			
		Ses Yalıtımı (SeY)			
		Buhar Kesici (BK)			
		Yalıtım Altlığı (YA)			
		Koruyucu (KO)			
		İç Kaplama (İK)			
		Derz Dolgusu (DD)			
		Tamamlayıcı (TM)			
		Toprak Altı Taşıyıcı (YE.2)	Sömel (YE.2.1), Radye Plak (YE.2.2), Temel Duvarı (YE.2.3), Temel Kazığı (YE.2.4), Temel Kirişi (YE.2.5), Toprak Temaslı Taşıyıcı Duvar (YE.2.6), Toprak Temaslı Perde Duvar (YE.2.7)...	Dış Kaplama (DK)	
				Kaplama Altlığı (KA)	
Taşıyıcı (TŞ)					
Taşıyıcı Altlığı (TA)					
Su Yalıtımı (SuY)					
Isı Yalıtımı (IY)					
Ses Yalıtımı (SeY)					
Buhar Kesici (BK)					
Yalıtım Altlığı (YA)					
Koruyucu (KO)					
İç Kaplama (İK)					
Derz Dolgusu (DD)					
Tamamlayıcı (TM)					
Çatı (YE.3)	Eğimli Çatı (YE.3.1)			Sıcak Çatı (YE.3.1.1), Soğuk Çatı (YE.3.1.2)	Üst Kaplama (ÜK)
		Kaplama Altlığı (KA)			
		Taşıyıcı (TŞ)			
		Su Yalıtımı (SuY)			
		Isı Yalıtımı (IY)			
		Ses Yalıtımı (SeY)			
		Buhar Kesici (BK)			
		Yalıtım Altlığı (YA)			
		Koruyucu (KO)			
		Alt Kaplama (AK)			
		Derz Dolgusu (DD)			
		Tamamlayıcı (TM)			
		Teras Çatı (YE.3.2)	Üzerinde Yürünen (YE.3.2.1), Üzerinde Yürünemeyen (YE.3.2.2)		Üst Kaplama (ÜK)
					Kaplama Altlığı (KA)
	Taşıyıcı (TŞ)				
	Su Yalıtımı (SuY)				
	Isı Yalıtımı (IY)				
	Ses Yalıtımı (SeY)				
	Buhar Kesici (BK)				
	Yalıtım Altlığı (YA)				
	Koruyucu (KO)				
	Alt Kaplama (AK)				
	Derz Dolgusu (DD)				
	Tamamlayıcı (TM)				

**Tablo 2.6:** Bina sistemini oluşturan fiziksel parçaların hiyerarşik organizasyonu (Bu sınıflamada Tesisat ve Mobilyalar kapsam dışı tutulmuştur) (Rich&Dean, 1999) (Toydemir vd., 2004) (ISO, 2015) (CSI, 2016) (URL-6, 2019) (URL-7, 2019).

YAPI SİSTEMİ (Düzyey 1)			
YAPI ELEMANLARI (Düzyey 2)			YAPI ELEMANLARININ İŞLEVSEL BÖLÜMLERİ (Düzyey 3)
Duvar (YE.4)	Dış Duvar (YE.4.1)	Hava Teması (YE.4.1.1), Toprak Teması (YE.4.1.2)	Dış Kaplama (DK) Kaplama Altlığı (KA) Taşıyıcı (TŞ) Su Yalıtımı (SuY) Isı Yalıtımı (IY) Ses Yalıtımı (SeY) Buhar Kesici (BK) Yalıtım Altlığı (YA) Koruyucu (KO) İç Kaplama (İÇ) Derz Dolgusu (DD) Tamamlayıcı (TM)
	İç Duvar (YE.4.2)	İç Oda (YE.4.2.1), Komşu (YE.4.2.2)	İç Kaplama (İK) Kaplama Altlığı (KA) Taşıyıcı (TŞ) Su Yalıtımı (SuY) Isı Yalıtımı (IY) Ses Yalıtımı (SeY) Buhar Kesici (BK) Yalıtım Altlığı (YA) Koruyucu (KO) Alt Kaplama (AK) Derz Dolgusu (DD) Tamamlayıcı (TM)
Döşeme (YE.5)	Zemine Oturan Döşeme (YE.5.1), Ara Kat Döşemesi (YE.5.2), Konsol Döşeme (YE.5.3)		Üst Kaplama (ÜK) Kaplama Altlığı (KA) Taşıyıcı (TŞ) Taşıyıcı Altlığı (TA) Su Yalıtımı (SuY) Isı Yalıtımı (IY) Ses Yalıtımı (SeY) Buhar Kesici (BK) Yalıtım Altlığı (YA) Koruyucu (KO) Alt Kaplama (AK) Derz Dolgusu (DD) Tamamlayıcı (TM)
Doğrama (YE.6)	Kapı (YE.6.1)	İç Kapı (YE.6.1.1), Dış Kapı (YE.6.1.2)	Taşıyıcı Sabit Çerçeve (Kasa) (TŞÇ) Taşıyıcı Sabit Çerçeve Tamamlayıcısı (TŞÇT) Taşıyıcı Hareketli Çerçeve (Kanat) (THÇ) Taşıyıcı Hareketli Çerçeve Tamamlayıcısı (THÇT) Çerçeve Örtüsü (ÇÖ) Çerçeve Örtüsü Tamamlayıcısı (ÇÖT) Isı Yalıtımı (IY) Ses Yalıtımı (SeY) Derz Dolgusu (DD)
	Pencere (YE.6.2)		Taşıyıcı Sabit Çerçeve (Kasa) (TŞÇ) Taşıyıcı Sabit Çerçeve Tamamlayıcısı (TŞÇT) Taşıyıcı Hareketli Çerçeve (Kanat) (THÇ) Taşıyıcı Hareketli Çerçeve Tamamlayıcısı (THÇT) Yalıtımlı Cam Levha (YCL) Yalıtımlı Cam Levha Tamamlayıcısı (YCLT) Derz Dolgusu (DD)

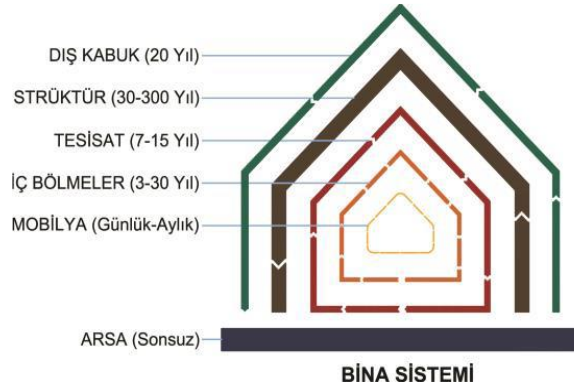
**Tablo 2.6:** Bina sistemini oluşturan fiziksel parçaların hiyerarşik organizasyonu (Bu sınıflamada Tesisat ve Mobilyalar kapsam dışı tutulmuştur) (Rich&Dean, 1999) (Toydemir vd., 2004) (ISO, 2015) (CSI, 2016) (URL-6, 2019) (URL-7, 2019).

YAPI SİSTEMİ (Düzye 1)		
YAPI ELEMANLARI (Düzye 2)		YAPI ELEMANLARININ İŞLEVSEL BÖLÜMLERİ (Düzye 3)
Merdiven (YE.7)	İç Merdiven (YE.7.1), Dış Merdiven (YE.7.2), Rampa (YE.7.3)	Üst Kapmala (ÜK)
		Kaplama Altlığı (KA)
		Merdiven/Rampa Taşıyıcısı (MTŞ)
		Taşıyıcı Altlığı (TA)
		Alt Kaplama (KA)
		Korkuluk Taşıyıcısı (KTŞ)
		Korkuluk Örtüsü (KÖ)
		Korkuluk Tamamlayıcısı (KTM)
		Derz Dolgusu (DD)
		Küpeşte (KÜ)

### Yapı parçalarının hizmet sürelerinin belirlenmesi

Bina ve binayı oluşturan yapı parçaları işlevsel, teknik ve ekonomik parametrelere bağlı olarak, belirli hizmet yaşam aralıklarına sahiptir. Yapıbozum ilkelerinden biri de binanın sistem organizasyonunu yaparak farklı hizmet yaşam aralıklarına sahip fiziksel parçaların birbirinden ayrıştırılması ve parçalar arasında bağımsızlık sağlanmasıdır (Crowther, 2014) (Crowther, 2015) (Durmisevic&Brouwer, 2002) (Guy & Ciarimboli, 2007). Brand'ın "değişim katmanları" şeması, farklı yaşam aralıklarına sahip yapı parçalarını bir bina sistemi içinde ayrıştırarak bunların bir araya nasıl getirilmesi gerektiğini açıklar.

Brand'a (1994) göre, çeşitli fiziksel parçaların ilişkili olduğu hizmet süresi (servis süresi) aralıklarına uygun biçimde bir araya getirilmesiyle yaşam döngüsüne sahip bir bina sistemi oluşturulabilir. Buna ek olarak Brand, farklı işlevler üstlenen ve her biri farklı yaşam aralıklarına sahip "Arsa, Strüktür, Dış Kabuk, İç Bölmeler, Tesisat, Mobilyalar" olarak tanımladığı katmanların bir araya gelmesi ile bina sisteminin oluştuğunu ileri sürmüştür. Yaptığı çalışmada binanın üzerinde konumlandığı arsa için en uzun yaşam aralığını atamıştır. Binayı ayakta tutan strüktür katmanı için 30-300 yıl, dış etkenleri kontrol eden dış kabuk için 20 yıl, tesisat için 7-15 yıl, iç bölmeler için 3-30 yıl hizmet süresi aralığı belirlemiştir. Bina sistemi içinde günlük hatta aylık değişim gerektiren mobilya katmanı ise en kısa hizmet aralığına sahiptir (Şekil 2-6) (Brand, 1994). Bina sistemini oluşturan değişim katmanlarının hizmet süreleri ile ilgili farklı araştırmacılar çalışmalar yapmış ve her bir katman için farklı yaşam aralıkları belirlemişlerdir (Şekil 2-7).



**Şekil 2-6:** Bina Sistemini oluşturan değişim katmanları (Brand, 1994)

TAŞIYICI SİSTEM	DIŞ KABUK SİSTEMİ	TESİSAT SİSTEMİ	MEKAN DÜZENİ	KAYNAKLAR
30-300	20	7-15	3-30	Brand 1994
50	50	15	5-7	Duffy 1989
40	15	3	5-8	Cook 1972
50-75	25	8-10	2-8	Durmisevic&Brouwer 2002
25-125	25	5	5	Kikutake 1977
60-100	15-40	5-50	5-7	Curwell 1996
60	20	7-15	3-5	Storey 1995
65	65	10-40	5	Howard 1994
50	30-50	12-50	10	Adalberth 1997
40	36	33	12	McCoubrie 1996
-	15-30	7-30	-	Suzuki 1998
40	12-30	30-40	8-40	Tucker 1990

**Şekil 2-7:** Farklı araştırmacıların değişim katmanları için belirledikleri hizmet süreleri (Crowther, 2001)

Yaşam aralığı az olan yapı parçalarının yüzeye daha yakın konumlandırılması, yaşam aralığı daha uzun olan parçalara müdahale etmeye gerek kalmadan, bakım, onarım ya da değişim gerektiren kısa yaşam süreli parçalara hasarsız bir şekilde erişim sağlar. Bir bina sistemini oluşturacak yapı parçaları arasında en uzun yaşam aralığını oluşturacak bağlantı noktalarını sağlamak amacıyla onarım ve değiştirme döngüsü bilgileri kullanılmalıdır. Bu bilgiler, malzeme seçiminde ve yapı parçaları için en uygun bağlantı detaylarının belirlenmesinde karar vericilere yardımcı olur (Şekil 2-8) (Crowther, 2014).

YAPI PARÇASI TÜRÜ	ONARIM (Yıl)	DEĞİŞİM (Yıl)
Düz çatıda membran örtü	10	20
Eğimli çatıda çimento levha kaplama	20	50
Eğimli çatıda çelik levha kaplama	-	30
Tuğla cephe kaplaması	25	75+
Akrilik sıva	20	?
Alçı levha iç duvar kaplaması	3-10	25
İç duvarda beton blok	10-20	75+
Metal veya PVC pencere	10-20	40
Kaplanmış ahşap pencere	10-15	25-50
Masif ahşap iç kapı	4-8	15
Metal kapı	5-15	25
Mozaik döşeme kaplaması	0-15	60+
Seramik döşeme kaplaması	10-15	40+
PVC karo döşeme kaplaması	8-15	20
Masif ahşap döşeme kaplaması	5-10	40+
Halı döşeme kaplaması	3-8	5-15

**Şekil 2-8:** Yapı parçalarının onarım ve değiştirme döngüleri (Guy & Ciarimboli, 2007).

Bina sistemini oluşturan yapı parçalarının belirlenen hizmet ömürleri boyunca kendilerinden belirli performans özelliklerini ve kriterlerini belirli bir hizmet (servis) düzeyinde karşılaması

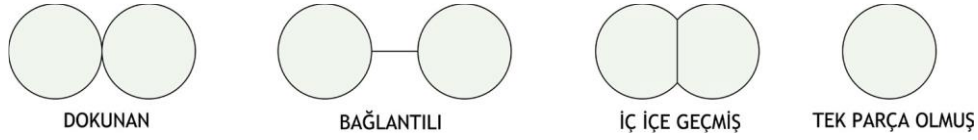
beklenir. Yapı Parçalarının çeşitli etkenler sonucunda hizmet değerinin beklenen düzeyin altına düşmesi durumunda parçaların hizmet ömürlerinin uzatılması için bakım, onarım ve iyileştirme gibi müdahaleler yapılır. Yapı parçaları için bakım, onarım ve iyileştirmenin yeterli olmadığı durumlarda ise yapı parçaların yıkım (yenisinin yapılma) kararı alınır.

Hizmet (servis) süreleri boyunca bina sistem parçalarının fiziksel, görsel, teknolojik, sosyal, kültürel, estetik ve ekonomik gereksinimleri karşılayamaması durumunda parçaların servis değeri azalır. Yapı parçalarının hizmet (servis) değerinin azalması ve hizmet ömrünün bitmesi deterioration (bozulma) ve obsolescence (eskime) gibi iki önemli süreç sonunda ortaya çıkar. Bozulma; fiziksel bozulma (su, nem, hava sızıntısına, ısı kayıplarına, ısı köprülerine, güneş denetim eksikliğine, yetersiz doğal ışık ve havalandırmasına, iç hava kalitesinin düşmesine, yetersiz ses yalıtımına, akustik konforsuzluğa, çürümeye, korozyona, paslanmaya, dayanım kaybına, çatlamaya, kırılmaya, kopmaya, düşmeye, yosun, çiçek, küf, mantar, bakteri ve böcek oluşumuna... vb. yol açan bozulmalar) ve görsel bozulmalar (kirlenmeye, biçim, renk ve doku değişimine, yıpranmış görünüme... vb. yol açan bozulmalar) olarak iki şekilde gerçekleşir.

Eskime ise bina sistemi ve onu oluşturan yapı parçalarının teknolojik, sosyal, kültürel, fikirsell, estetik, ekonomik vb. koşullardaki değişim ve gelişmeler güncel beklentileri ve gereksinimleri karşılayamaması sonucu ortaya çıkar.

### **Yapı parçalarının ilişki/birleşme şekillerinin belirlenmesi**

Bina sistemini oluşturan yapı parçalarının kendi içinde ve diğer parçalarla olan ilişki/birleşim biçimlerini sembolik bir şekilde birleşme şemaları yardımıyla açıklamak mümkündür. Oluşturulan birleşim şemaları parçaların yapım sürecinde hangi türden parçanın nasıl bir araya getirileceği hakkında bilgi verir. Ayrıca bu birleşim şemaları binanın kullanım, söküm ve yıkım süreçlerinde hangi parçaların sökülerek ayrışabileceği, hangilerinin yıkılacağı ve söküm aşamaları hakkında bir ön bilgi verir. Bir parçanın yapım, söküm ve yıkım süreçlerinde parçalara yapılacak müdahalelere karar vermek için yapı parçasının ilişkili olduğu diğer tüm yapı parçalarının oluşturduğu nokta detaylarının çizimleri üzerinden birleşim şemaları oluşturulmalıdır. Birleşme şemalarında, parçaların ilişki/birleşim biçimleri genel olarak dört farklı türde ifade edilebilir (**Şekil 2-9**) (Rush, 1986).



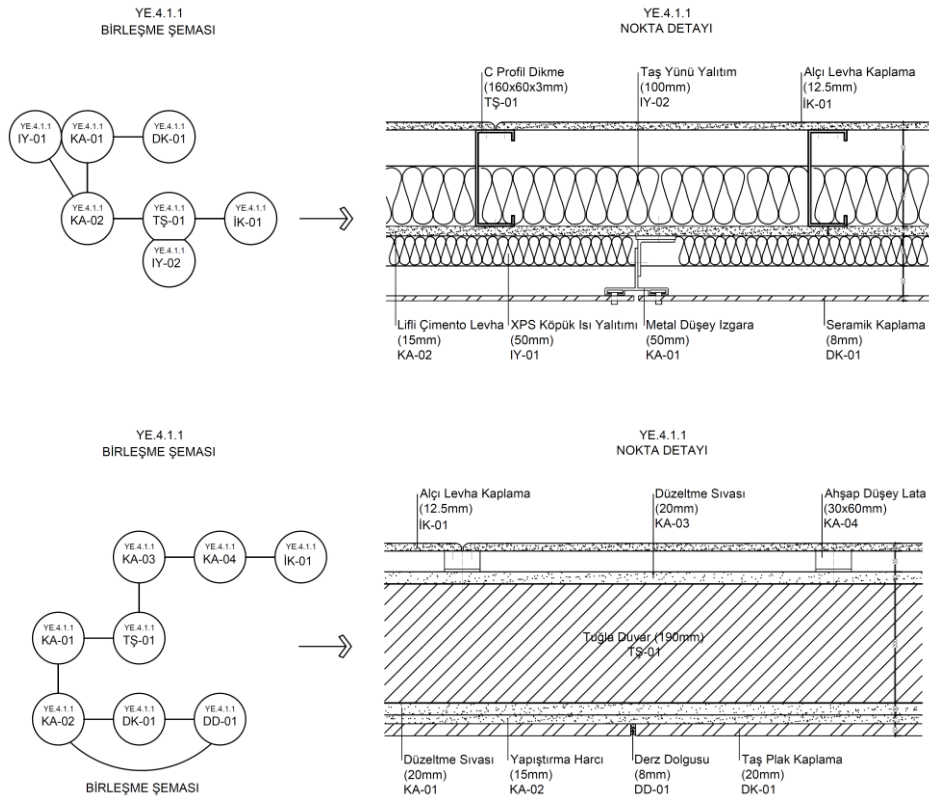
**Şekil 2-9:** Yapı elemanını oluşturan parçaların ilişki/birleşim biçimlerini açıklayan sembolik birleşim şemaları, (Rush, 1986).

*Dokunan birleşim:* Parçalardan birisi diğerinin üzerinde dokunan pozisyonundadır ve bu parça bulunduğu yerde sadece yerçekimi etkisiyle kalır. Parçalar arasında sabit birleşim yoktur.

*Bağlantılı birleşim:* Parçalar birbirine çakma, vidalama, kaynaklama, asma, noktasal veya sürekli yapıştırma vb. yöntemlerle kalıcı biçimde bağlanır. Parçalar arasında sabit birleşim vardır.

*İç içe geçmiş birleşim:* Parçalar birbirinin içine/içinden geçer ve aynı hacmi kullanır. Bu durumda parçalar fiziksel olarak bağlantılı olduğu için, bu birleşim bağlantılı birleşim biçimini de temsil eder.

*Tek parça olmuş birleşim:* Bu birleşim biçiminde parçalar ayrı değildir ve aynı parça (aynı form ve malzeme) olarak birden çok işlev (kullanım) üstlenir.



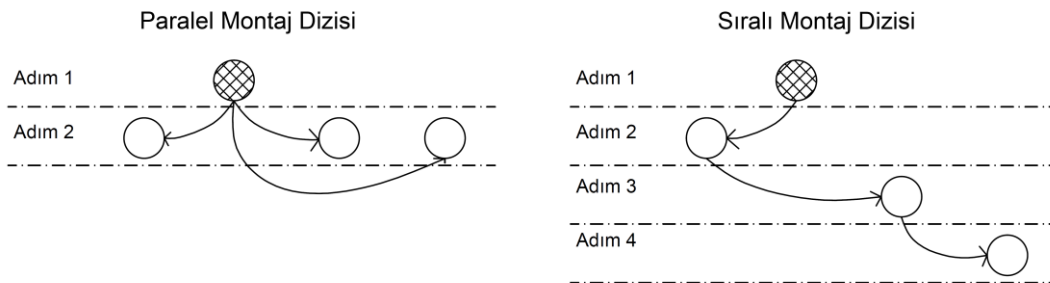
**Şekil 2-10:** Birbirinden farklı iki dış duvarın bir araya gelme biçimleri.

Alternatif birleşme şemaları oluşturulurken yapı parçaları yapı elemanı için belirlenen işlevsel bölümler kapsamında değerlendirilir. Her yapı parçasının, ait olduğu yapı elemanının işlevsel bölümlerinden birine ait olduğu kabul edilir. Bir yapı parçası birden çok işlevsel bölüm ile ve farklı yapı parçaları aynı işlevsel bölüm ile ilişkili olabilir. Birleşme şemalarında, ürünler arasındaki bir araya gelme biçimleri açıklanmalıdır. Şekil 2 10'de iki farklı dış duvara ait plan detayı ve bu detaya ait yapı parçalarının bir araya gelme biçimleri gösterilmiştir.

### Yapı sisteminin montaj dizilerinin ve bağlantı türlerinin belirlenmesi

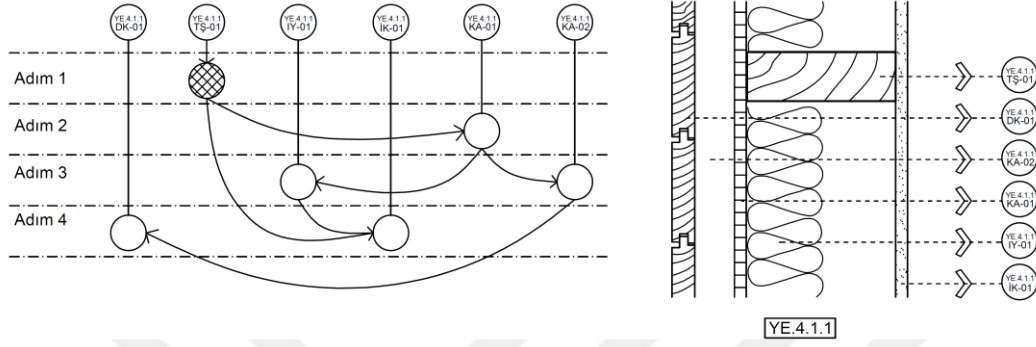
Yapıbozum tasarım ilkelerinden biri, parçaların montaj ve söküm sıralarının oluşturulması ile parçaların kenar geometrisi ve bağlantı türlerinin belirlenmesidir. Bina sistemlerini oluşturan yapı parçalarının gelecekte nasıl söküleceği düşünülmeden tasarlandığı için uygulanan montaj şekline dolayı yapı parçalarının sökümü yerine yıkımı söz konusu olur ve bunun sonucunda yapısal atık oluşur (Crowther, 2002).

Söküm işleminin kolay bir şekilde yapılması için, her yapı parçası ve ilişkili olduğu diğer parçaların geçerli ve anlaşılır bir montaj/söküm hiyerarşisinin oluşturulması gerekir. Bir montaj hiyerarşisi, montaj açısından yapı sisteminin analizini ifade eder. Montaj dizileri yapı parçaları arasındaki bağımlılık durumunu da belirler. Sıralı montaj ve paralel montaj olmak üzere iki farklı montaj dizisi vardır (Şekil 2-11). Sıralı montaj dizisinde her parça kendinden sonra monte edilen bir parça tarafından sabitlenir (tespit edilir). Bu nedenle parçalar arasında doğrusal bir bağımlılık vardır ve parçaların birbirinden bağımsız sökülmesi olanaksızdır. Paralel montajda bir parça diğerlerine bağlı olmadan monte edilebilir ve sökülebilir. Paralel montajın söküm performansı, yapı parçaları arasındaki bağlantı türlerine bağlıdır. Bina yapı sisteminin montaj/söküm sürecini paralel montaj dizisi ile kolaylaştırmak ve hızlandırmak mümkündür (Durmisevic, 2006).



Şekil 2-11: Montaj dizileri (Durmisevic, 2006).

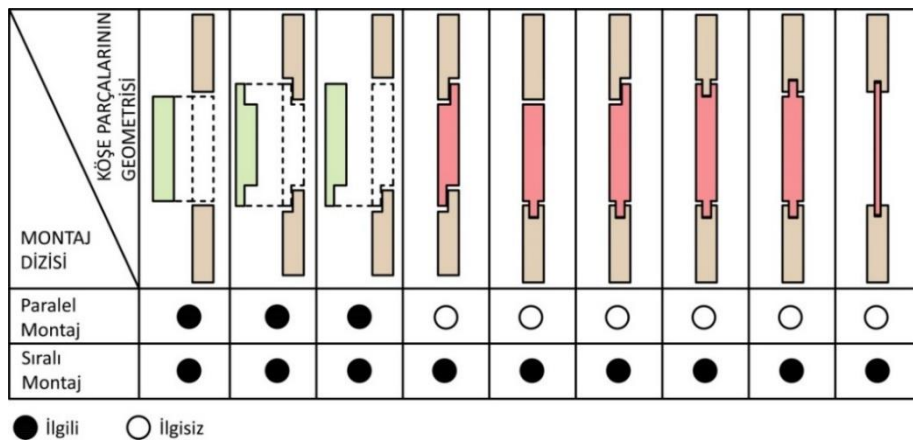
Şekil 2-12’de bina sistemi içindeki bir dış duvar bileşenlerinin montaj/söküm diyagramı gösterilmektedir. Burada önce esas bileşen TŞ-01 monte edilir. Daha sonra sıralı montaj dizisi izlenerek, diğer bileşenlerin montajından önce KA-01 esas bileşene bağlanır. 3. adımda, bu bileşene bağlı IY-01 ve KA-02 bileşenleri monte edilir. 4. adımda ise IK-01 ve DK-01 bileşenleri uygulanır.



Şekil 2-12: Bir dış duvara ait montaj sırası.

Montaj dizileri yapı parçalarının bağlantı türlerinden ve kenar geometrilerinden etkilenir. İç içe geçmiş formdaki bağlantılar, parçalar sadece bir yönde söküme olanak sağladığı için kısıtlama oluşturur ve bağımsız söküme (paralel montaja) uygun değildir. Bu tür bağlantılarda hizmet ömrü bitmiş bir parçanın sökümü, bitişindeki hizmet ömrü devam eden bir parçanın sökümünü de gerektirir (Şekil 2-13).

Açık sistem düzenindeki yapı parçaları, basit kenar geometrilerine ve paralel (bağımsız) montaj/söküm dizilerine sahip olur. Kapalı sistemlerde ise iç içe geçmiş parçalar, sıralı (bağımlı) montaj dizileri vardır.



Şekil 2-13: Montaj dizisi ile parça kenarlarının geometrisi arasındaki ilişkiler, (Deniz &

Doğan, 2014)

Bina yapı parçalarının birleşme şemaları montaj ve söküm dizileri için tek başına yeterli ve açıklayıcı değildir. Bu yüzden parçalar arasındaki bağlantı türlerinin de açıklanması gereklidir. Parçalar arasındaki bağlantı türü üç grupta toplanabilir: Dolaysız bağlantı, dolaylı bağlantı, dolgulu bağlantı (Şekil 2-14) (Morgan & Stevenson, 2005).

PARÇALARIN KÖŞE ŞEKİLLERİ	BİRLEŞİM TÜRÜ							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Dolaylı Bağlantı	○	●	●	○	●	●	●	○
Dolaysız Bağlantı	○	○	◐	●	○	○	○	●
Dolgulu Bağlantı	◐	●	●	◐	◐	◐	○	○

● Çok ilgili    ◐ İlgili    ○ İlgisiz

**Şekil 2-14:** Bağlantı türleri ve parça kenarlarının geometrisi arasındaki ilişkiler (Deniz & Doğan, 2014)

*Dolaysız Bağlantı:* Yapı parçalarının geçme veya bini vasıtasıyla birleştirildiği bağlantı türüdür. Dolaysız bağlantılı parçaları sıralı monte edildiye parçaların sökümü sürecinde hasarlar oluşur ve parçaların yer yer yıkımı söz konusu olabilir. Bu bağlantı türünde yapı parçalarının kenar geometrileri tam bağlantı oluşturur. Binili bağlantıların sökümü, bağlantıda kullanılan malzemenin türüne, montaj dizisine, yapı parçasının hiyerarşik konumuna ve parçanın diğer parçalarla ilişki durumuna bağlıdır. Geçme bağlantılarda, yapı parçasının kenarları özel ve farklı biçimlendirilir. Bu bağlantı türünde kenar geometrileri sadece sıralı montaja olanak sağlar ve bu nedenle söküm sürecinde bağımlılık oluşur.

*Dolaylı Bağlantı:* Bu tür bağlantılarda, bağlantıyı gerçekleştirebilmek için ek parçalara ihtiyaç duyulur. Yapı parçalarının arasına sıkıştırılarak veya dış kenarına ek parçalar uygulanır. Ek parçaların yapı parçalarından bağımsız ve değiştirilebilir olduğu bağlantılı olduğunda bağımsız ve hasarsız söküm söz konusu olabilir. Eğer bağlantı yöntemi sıralı montaj dizilerini içeriyorsa, söküm süreci bağımlılık nedeniyle zorlaşır.

*Dolgulu Bağlantı:* Tutkal, kaynak gibi dolgu (yapıştırıcı) malzemeler vasıtasıyla bağlantının sağlandığı bu tür tekniklerde, dolgu çok yumuşak olmadıkça (örneğin, kireç harcı), hasarsız söküm olanaksızdır. Dolgulu bağlantılı yapı parçalarının montaj ve söküm süreci oldukça zordur.

**Tablo 2-7:** Yapı parçalarında kullanılabilir bağlantı türleri (Guy & Ciarimboli, 2007).

BAĞLAYICI	AVANTAJLARI	DEZAVANTAJLARI
Vida	Kolay sökülebilir	Kullanımı sınırlıdır, maliyeti yüksektir
Cıvata	Güçlüdür, birçok kez yeniden kullanılabilir	Dişleri hasar gördüğünde söküm güçleşir, maliyeti yüksektir
Çivi	Hızlı uygulanır, maliyeti düşüktür	Sökülmesi zordur, söküm sırasında yapı parçaları hasar görebilir
Sürtünmeyle Tutucu	Söküm sırasında yapı parçalarının bütünlüğü korunur	Gelişmemiş bağlantı türüdür, dayanımı zayıftır
Harc	Çeşitli dayanım seçenekleri sunabilir	Çoğunlukla yeniden kullanılamaz, yüksek dayanımlı yapıldığında bağlanan parçaların birbirinden ayrılması zorlaşır
Yapıştırıcı	Zorluk çıkaran birleşimlerde güçlü ve etkin bağlantı sağlar, çeşitli dayanım seçenekleri sunabilir	Bağlanan parçaların birbirinden ayrılması çok zordur, yeniden kullanılamaz ve geri dönüştürülemez
Perçin	Hızlı uygulanır	Bağlanan parçalara hasar vermeden sökümü zordur

Bina sistemini oluşturan yapı parçalarının birleşiminde kullanılan bağlayıcı türleri, parçaların söküm ve yıkım kararını belirleyebilir (Tablo 2-7). Parçaların mekanik ve kuru bağlayıcılarla (cıvata, vida, çivi vb.) birleştirilmeleri, ilişkili olduğu diğer parçalara zarar vermeden sökülebilmelerine ve bina sisteminin atık oluşturmadan yeniden yapılandırılmasına olanak sağlayabilir. Sıkıştırılarak uygulanan cıvata, çakılarak uygulanan çivilere göre sökümüne daha uygun bağlayıcıdır. Çivi yerine mümkün olduğunca cıvata veya vida kullanılması yapı parçalarında oluşabilecek hasarları azaltacaktır. Islak birleşimli, kimyasal ve yapıştırıcı bağlayıcı türleri söküm için uygun değildir. Bu tür bağlayıcılar (yapıştırma harcı, yapıştırıcı reçine, kaynak vb.) birleştirilen iki parçayı kalıcı biçimde bağlar ve parçaların sökülüp yeniden kullanımına olanak vermez. Yeniden kullanılabilir yapı parçalarının, bağlayıcılarının ve kenar çözümlerinin dayanıklı olması gerekir.

## 2.4 Yasal Düzenlemeler

Tez kapsamında kentsel dönüşüm alanında kullanılmak üzere oluşturulan bina yapıbozum değerlendirme modelinin uygulanabilir olması için yasal düzenlemeler tarafından desteklenmesi gerekmektedir. Yıkım, geri kazanım ve kentsel dönüşüm başlıklarını içeren yasal düzenlemelere (kanun, yasa, yönetmelik ve yönetmelik taslağına) literatür araştırması sonucu ulaşılmış ve elde edilen yasal düzenlemeler incelenmiştir. Tez kapsamında incelenen yasal düzenlemeler için bir kısaltma kodu kullanılmıştır. Her bir yasal düzenlemenin adı, oluşturulduğu yılı, resmi gazetedeki sayısı, içeriği ve kısaltma kodu Tablo 2-8'de belirtilmiştir.

### **ÇK.1983** (*Çevre Kanunu*)

1983 yılında düzenlenen ÇK.1983'ün genel amacı sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda çevrenin korunmasını sağlamaktır. ÇK.1983 geri kazanım imkanlarını arttırıp atık oluşumunun azalması, doğal kaynakların ve enerjinin korunması için çevre koşullarını gözeterek teknolojilerin kullanılmasını hedefler. Bunun için arazi ve kaynak kullanımını kararlarını verecek yetkililerin sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda çevrenin korunarak iyileştirilmesine yönelik usul ve esaslar kanun kapsamında yer almaktadır (ÇK.1983, 1983).

### **YAY.2004** (*Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği*)

YAY.2004 kapsamında inşaat faaliyetleri kapsamında gerçekleşen yapım ve yıkım uygulamalarından kaynaklı oluşan yapısal atıkların ve hafriyat toprağının yönetimine yönelik genel ilkeler yer almaktadır.

YAY.2004 kapsamında yapım ve yıkım atıkları ile hafriyat toprağının en aza indirilmesi, geri kazanılması ve alt yapı sistemleri başta olmak üzere pek çok alanda yeniden kullanılması amaçlanmıştır. Sahada yapılacak işlemler sırasında yapısal atıklar ile hafriyat toprağının bir birine karıştırılmaması hedeflenmiş ve bunun için atıkların kaynağında ayrıştırılması amaçlanmıştır. Yüksek oranda geri kazanım ve atıkların daha kontrollü bir şekilde ayrıştırılması için seçici yıkımın yapılması kanun kapsamında gerekli usul ve esaslara yer verilmiştir (YAY.2004, 2004).

### **BBK.2004** (*Büyükşehir Belediyesi Kanunu*)

Büyükşehir belediyesinin verdiği hizmetleri planlı, verimli ve uyumlu bir şekilde gerçekleştirilmesi için oluşturulmuştur. Yasal düzenleme kapsamında büyükşehir belediyeleri inşaat malzemeleri, hafriyat toprağı ve inşaat atıklarının depolanacağı alanları belirler ve bunların taşınmasında oluşacak olumsuz çevre etkilerine karşı gerekli tedbirlerin alınmasını sağlar. Ayrıca atık yönetim planını hazırlayıp yaptırmakla sorumlu bırakılmıştır.

### **KK.2005** (*Yıpranan Tarihi ve Kültürel Taşınmaz Varlıkların Yenilenerek Korunması ve Yaşatılarak Kullanılması Hakkında Kanun*)

Tarihi ve kültürel taşınmazların her türlü afet risklerine karşı tedbirlerin alınarak korunması ve yaşatılması için oluşturulmuştur. Yapılan çalışmalarda binaların ve yerleşmelerin tarihi ve kültürel özelliklerini kaybetmeden belirli koruma ilkeleri doğrultusunda müdahaleler

gerçekleştirmeyi hedeflemektedir. Hasar gören tarihi ve kültürel taşınmazların yıkılıp yok olmadan gerekli teknik ve yöntemler ile korunması amaçlanmıştır (KK.2005, 2005).

**BK.2005** (*Belediye Kanunu*)

Yasal düzenleme kapsamında belediyelerin görev ve yetkileri ile çalışma usulleri belirtilmiştir. Tarihi niteliğini kaybeden ve terk edilmiş kent merkezlerinin yeniden canlandırılması, tarihi ve kültürel değerleri korumak ve afet riskine karşı gerekli tedbirleri almak için kentsel dönüşüm ve gelişim projelerini belediye veya mücavir sınırları içinde bulunun alanlara uygulama yetkisine sahiptir (BK.2005, 2005).

**ADY.2010** (*Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik*)

Atıkların oluşturacağı çevre kirliliğini ortadan kaldırmak, atık depo alanlarının kabul koşulları ve tesisin nasıl işletileceği ile ilgili teknik ve idari konuları içermektedir. Düzenlemede;

- atıkların düzenli bir şekilde depolanması ve bertaraf edilmesi sürecinde, oluşan kirlenmiş suyun ve gazların toprağa, havaya, ve suya zarar vermeden çevre kirliliğinin önlenmesi
- depo alanlarının atık türüne ve özelliklerine göre düzenlenmesi
- depo alanlarının özelliklerine göre atıkların kabul edilme koşulları
- işletmelerin teknik ve idari işleyişi ile ilgili genel bilgiler yer almaktadır (ADY.2010).

Ayrıca düzenleme kapsamında depo alanlarına teslim edilecek atığın kaynağı, ürün özellikleri, tehlikeli madde içeriği ve atığın oluşum biçimi ile ilgili genel bilgiler atık sahibi tarafından, tesis yöneticisine teslim edilir. Ayrıca atık sahibinin, atığın depolanacağı tesis koşullarına uygun olduğuna dair yetkili kuruluşlarca alacağı laboratuvar sonuçlarını tesis sahibine teslim etmesi gerekmektedir.

Tesise sevk edilen atıklar boşaltılmadan önce ve sonra kontrol edilir. Ayrıca atık ile ilgili tüm belgeler kontrol edilir ve uygun koşullara sahip olduğu belirlendiği takdirde atıklar kabul edilir. Atıkların kirlilik ve tehlikeli madde (asbest, zararlı kimyasallar, metal ve plastikler... vb. ) içerme durumuna ve atık türüne göre uygun koşullarda depolanması sağlanır (ADY. 2010).

**ADK.2012** (*Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun*)

Türkiye’de deprem kaynaklı afet riskinin yüksek olmasına rağmen mevcut yapı stoğunun büyük bir bölümü imar mevzuatına aykırı olduğu için gerekli tedbirlerin alınmasına ihtiyaç duyulmuş ve ADK.2012 oluşturulmuştur (İMO, 2012). Yasal düzenleme, afet riski altındaki alanlar ile

dışında kalan riskli yapıların bulunduğu yerlerde gerekli iyileştirme ve yenileme çalışmalarının yapılması amacı ile oluşturulmuştur. Yasal düzenleme kapsamında riskli ve rezerv alanlarındaki çalışmaları yapma ve yaptırma yetkisi Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na verilmiştir.

Düzenleme kapsamında riskli yapılar üç gruba ayrılmıştır. Bunlar, ekonomik ömrünü tamamlayan, ağır hasarlı ve yıkılma riski taşıyan yapılar olarak sınıflandırılmıştır. Bu tür binalarda kentsel dönüşüm kapsamında uygulanacak temel adımlar belirlenmiştir. Öncelikle binaların hasar durumları için bir ön çalışma yapılarak, hak sahipleri ile görüşülür ve beklentileri alınır. Yapıların hasar durumları için detaylı analizler yapılır ve yapının risk grubu belirlenir. Ardından proje çalışmalarına başlanır ve çalışmalar sonunda hak sahipleri ile uzlaşa sağlandığı takdirde yıkım süreci başlatılır. Yıkım sonunda yeni yapım projesi için gerekli çalışmalar gerçekleştirilir.

Yasal düzenlemede, yıkım çalışmaları için seçici yıkım yönteminin kullanılması, atıkların henüz kaynağında ilen ayrıştırılıp geri kazanılması ve sökülme imkanı olan malzemelerin sökülme işlemlerinin gerçekleştirilmesi istenmektedir (ADK.2012, 2012).

#### **ISGK.2012** (*İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu*)

Yasal düzenleme çalışma alanlarında gerekli sağlık ve güvenlik koşullarının sağlanması ve iyileştirilmesi için işveren ve çalışanların görev ve sorumlulukları ile hak ve yükümlülüklerini belirlemek üzere oluşturulmuştur. Düzenleme, yıkım işlerinde oluşacak riskleri azaltmak ya da ortadan kaldırmak üzere gerekli tedbirlerin alınmasını sağlar. Yıkım işleri ilgili düzenlemede binanın tamamının yıkımı, bir bölümünün sökülmesi ya da yapının bir bölümünün korunarak bir kısmının kaldırılması gibi faaliyetler ile tanımlanmıştır.

Düzenleme kapsamında yıkım başlamadan önce yıkım planının hazırlanması, zararlı madde tespit çalışmasının yapılması ve raporlanması ve güvenli çalışma yönetim planını hazırlamak üzere işverenler sorumlu tutulmuştur.

Yıkım işlerinde özellikle yapının çökmesine, yüksek bir yerden cisim düşmesine, tesisat sistemlerinin oluşturacağı olumsuz etkiye, tehlikeli ve zararlı maddelere, bina çevresine ve komşu binalara verilecek zararlara karşı gerekli tedbirlerin alınması ve listelenmesi yasal düzenleme ile zorunlu kılınmıştır.

Kanun kapsamında iş sağlığı ve güvenlik tedbirleri dikkate alınarak yıkım işlerinde oluşacak risklerin nasıl kontrol altına alınacağı, yıkım/söküm yöntemleri, metodları ve araçlarından

hangilerinin kullanılması gerektiği ve yıkım planının nasıl hazırlanacağı ile ilgili bilgiler verilmiştir (ISGK.2012, 2012).

**AY.2015** (*Atık Yönetimi Yönetmeliği*)

Çevre ve insan sağlığına zarar vermeden, atık oluşumundan berteraf edilmesine kadar tüm süreçte; atık oluşumunu ve doğal kaynak kullanımını azaltmak, geri kazanım olanaklarını arttırmak için belirli ölçütleri, şartları ve özellikleri içermektedir. Yasal düzenleme;

- yeni ve çevreci teknolojiler kullanılarak doğal kaynakların kullanımını azaltmak,
- çevre ve insan sağlığına en az zarar verecek ve geri kazanım olanaklarını arttıracak şekilde ürünlerin tasarlanması sağlamak,
- geri kazanılan ürünlerin kullanımını teşvik etmek,
- atıkların ayrıştırma, depolama, taşınma ve yeniden işleme süreçleri sırasında oluşacak gürültü, toz, koku ve zararlı gaz salınımı gibi olumsuz çevre etkilerini azaltacak yöntem ve araçların kullanılmasını sağlamak,
- atıkların birbirlerine karıştırılmadan ayrıştırılması ve sınıflandırılmasına yardımcı olmak,
- kontrolsüz bir şekilde atıkların çevreye bırakılmasının önüne geçmek için oluşturulmuştur.

Bu bağlamda yıkım sürecinde yapısal atığın kaynağında en aza indirilmesi, atıkların kolayca ayrıştırılması ve geri kazanımlarını sağlamak üzere seçici yıkım uygulamalarının yapılması teşvik edilmektedir (AY.2015, 2015).

**YSY.2017** (*Binalar ile Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği*)

YSY.2017 yerleşim alanlarında doğal kaynakları koruyarak enerji verimliliğini artırarak çevreyi etkileyen olumsuz koşulları ortadan kaldırmayı hedefler. Bunun için bir değerlendirme ve sertifika sisteminin oluşturulmasını sağlar. binaların çevresel etkileri üzerindeki etkisi araştırarak binalara dereceler verilmesini sağlar. Yasal düzenleme, değerlendirme ve belgeleme sürecinde görev alacak yetkililerin belirlenmesi ve değerlendirmenin nasıl yapılacağı ile ilgili bilgileri içermektedir. Temelde sürdürülebilirlik ilkelerine dayanan sertifika sistemleri diğer ülkelerde olduğu kadar ülkemizde dikkate alınmamaktadır. Bina yapım, kullanım, bakım onarım ve yıkım süreçlerinde oluşacak doğal kaynak tüketimini, atık üretimini ve olumsuz çevresel etkileri azaltmayı ilke edinen binalar için sertifika alınması konusunda ülkemizde

mevzuat ya da yönetmelik düzeyinde bir zorunluluk ya da teşvik bulunmamaktadır. (YSY.2017, 2017).

**AKY.2017** (*Yıkım İşlemleri ile Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği Taslağı*)

Yeni yerleşimlere uygun yıkım ve hafriyat faaliyetlerinin ve bu faaliyetler neticesinde ortaya çıkacak hafriyat toprağı ile yıkıntı atıklarının çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde yönetimine ve kontrolüne ilişkin çalışmaların veriminin artırılmasını sağlamak için oluşturulmuştur.

Yasal düzenlemede “yıkım işlerini yapacak müteahhidin, yıkım planının gerektirdiği tesis, makine, teçhizat ve diğer ekipmanları bulundurması, organizasyon ve yetki belgelerine sahip olması” zorunlu kılınmıştır (AKY.2017)

Düzenlemede müteahhitler seçici yıkım planını oluşturmak, yıkım sürecinde insan ve çevre sağlığını olumsuz etkileyecek her türlü tedbiri almak, gerekli her türlü izinleri almak, yapım ve yıkım atıkları ile hafriyat toprağının geri kazanımı için atık alanlarına taşımak ve düzenli depolanmasını sağlamak, atıkları geri kazanım yöntemleri ile kaynağında ayrıştırarak atık oluşumunu azaltmak üzere sorumlu sayılmıştır.

Ayrıca müteahhidler yıkım işi gerçekleşecek binanın arsasına ait bilgeleri (vaziyet planı, fotoğraf, inşaat alanı...vb.) ile binaya ait bilgeleri (bina kat adeti, kullanım amacı, yapı malzeme bilgeleri, temel türü ve statik projesini) hazırlamakla yükümlüdür. Yıkım sürecinde kullanacağı araç ve yöntemleri, olumsuz arsa etkilerine (ses, gürültü, toz, trafik... vb.) ve komşu binalar üzerinde oluşabilecek risklere karşı gerekli tedbirleri belirleyip raporlaması ve ilgili kurumlara sunması gerekmektedir.

Oluşturulan düzenlemede seçici yıkımın tanımı yapılmış ve amaçları belirtilmiştir. Yıkım işlemine başlanmadan önce binalarda seçici yıkım ve söküm işlemlerinin uygulanarak yapı parçalarının geri kazanımı amaçlanmıştır (AKY.2017).

**SKDY.2017** (*Sürdürülebilirlik Performanslı Kentsel Dönüşüm Hakkında Yönetmelik Taslağı*)

Taslak aşamasındaki yasal düzenlemede kentsel dönüşüm kapsamında gerçekleşen faaliyetlerin sürdürülebilirlik faaliyetleri doğrultusunda gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda belirli standartlar doğrultusunda kentsel dönüşüm sürecinin değerlendirilerek uygulamaların derecelendirilmesi ve bunun sonucunda kredi olanaklarının sunulması hedeflenmiştir. Böylece

kentsel dönüşüm uygulamalarının sürdürülebilirlik performansına göre değerlendirilmeleri yapılmaktadır.

Taslak kapsamında yerleşimlerin sürdürülebilirliği kapsamında, binaların çevresel etki hesapları ve yaşam döngüsü değerlendirmesi yapılarak elde edilen verilerin bir sistem üzerinde bir araya getirilmesi amaçlanmıştır (SKDY.2017).

### **Yeşil bina değerlendirme sistemleri**

Yeşil bina değerlendirme ve sertifikalandırma sistemleri, çevreye karşı duyarlı ve sürdürülebilirlik yaklaşımlarla projelerin tasarım ve uygulama aşamalarında denetlenmesi ve varılan sonucun belgelenmesi amacıyla oluşturulmuştur. Oluşturulan sistemler yapının tüm yaşam süresi boyunca (tasarım, uygulama ve uygulama sonrası aşamalarında) incelenmesi ve değerlendirilmesini gerektirmektedir. Değerlendirme, yapının kendi içerisinde alınacak önlemler ve çevreye ilişkin alınacak önlem ve çalışmalar olarak iki ayrı başlıkta toplanabilir.

Binaların olumsuz çevresel etkilerini azaltmaya yönelik olarak “ölçütlere dayalı sertifika metotları” oluşturulmuştur. Ölçütlere dayalı sertifika metotları, binaların “ölçülebilir özelliklerini” öznel bir bakış açısı ile değerlendiren, uygulaması basit ve anlaşılır bir alt yapıya sahiptir (Tönük, vd. 2010).

Dünya genelinde kullanılan bina değerlendirme sistemlerinin uzmanları, denetleme yetkisi, kapsamı, değerlendirmeye yönelik veri gereksinimi, referans dökümanlar, değerlendirme kriterleri, ön koşullar, sertifika aşamaları, puan ağırlıkları ve puanlama, sertifika düzeyleri, sertifikanın geçerliliği ve sürecin işleyişi bakımından birbirinden farklılık göstermektedir.

### **Genel değerlendirme**

Tezin bu bölümünde bina yapıbozum kavramının yapı sektöründeki durumunu anlamak açısından kentsel dönüşüm ile ilgili Türkiye’deki yasal düzenlemeler ile dünyada pek çok ülkede geçerliliği olan ve Türkiye’de de uygulanan bina değerlendirme sistemleri irdelenmiştir. Tez kapsamında incelenen yasal düzenlemelerden elde edilen bulgulara bağlı olarak da genel bir değerlendirme yapılmıştır.

Kentsel dönüşüm kapsamında yapım ve yıkım faaliyetlerinde oluşan yapısal atıkların düzenli ve kontrollü bir şekilde nasıl taşınacağı ve depolanacağı ile ilgili bir takım düzenlemeler söz konusu olsa da yapısal atıkların yasadışı yollarla boşaltılmasını önlemek için Türkiye’de çeşitli yaptırımlar uygulanmalıdır.

Kentsel dönüşüm uygulamalarının çevre üzerindeki etkilerini tespit edebilmek için bina sertifika sistemlerinin ülke genelinde yaygın bir şekilde kullanımı desteklenmeli ve binalar için sertifika alınmasını teşvik edecek yasa ve düzenlemeler oluşturulmalıdır.

Kentsel dönüşüm uygulamalarında, atık yönetimi ve kontrolünün sağlanabilmesi, gelecek senaryolarının oluşturulması ve yapısal atıkların geri kazanımı konusundaki mevcut durumun ortaya konulabilmesi için yapısal atık miktarları ve niteliği konusunda sayısal verinin oluşturulması gerekmektedir. Bu durum bina yapım ve yıkım sürecinde oluşan atıkların miktarları ve türleri ile ilgili verilerin kapsamlı ve kullanımı kolay bir bilgi sistemine aktarılması ile mümkündür. Yasa ve yönetmeliklerde özellikle bilgi sistemlerinin kullanılmasını yaygınlaştıracak düzenlemelere ihtiyaç duyulmaktadır.

YAY.2004 kapsamında seçici yıkımın esas olmasına rağmen buna yönelik geri kazanım, söküm ve yıkım planı zorunluluğu bulunmamaktadır. Bu bağlamda geri kazanım, söküm ve yıkım planı idareye sunulup denetimi yapılmadan, yıkım ruhsatının verilmemesi gibi ön koşullar yasa ve yönetmeliklere eklenmelidir. Yine aynı yönetmelikte, proje tasarım aşamasından yıkım aşamasına kadar tüm süreçleri kapsayan bütünlük bir düzenleme bulunmamaktadır.

AKY.2017 kapsamında yıkım ruhsatı alabilmek için yıkım planının hazırlanmasını zorunlu kılmıştır. Aynı zamanda seçici yıkım ile ilgili tanımlama yaparak amacı belirtilmiştir. Ancak taslak aşamasında olan yasal düzenlemede, yıkım planının nasıl gerçekleşeceği ve binanın yapısal durumunun nasıl değerlendirileceği ile ilgili kapsamlı bir bilgi bulunmamaktadır. Yapılacak bilimsel çalışmalar ve uzman görüşleri ile taslak halindeki yönetmeliğin eksiklikleri giderilerek çalışma desteklenmelidir.

Yıkım ve yapısal atıkların yönetimi ile ilgili tüm faaliyetlerden Bakanlık, Mülki Amirler ve Belediyeler sorumluluk altındadır. Bu durum kimi zaman yetki karmaşasına yol açmaktadır. Gelişmiş ülkelerde özel girişim firmaları yetkilendirilerek denetim sağlanmaktadır. Türkiye'deki yasal düzenlemelerde yıkım ve yapısal atık yönetimi konusunda görev ve yetkilerin tekrar gözden geçirilmesi yıkım ve yapısal atık yönetiminin daha sağlıklı işlemesine yardımcı olacaktır.

Yasa ve yönetmeliklerde kentsel dönüşüm kapsamında yapılan yıkımların çevresel etkilerini azaltmaya yönelik alınmış kararlar olsa da içerik ve uygulama anlamında yeterli düzeye ulaşamamıştır.

SKDY.2017 kapsamında bir ulusal veri tabanı, çevresel ürün beyan programı ve kentlerin belli performans kriterlerine göre değerlendirilerek derecelendirilmesi taslak aşamasında olan yasal

düzenlemede istenmiştir. Ancak bu değerlendirmede kentsel dönüşüm sürecinde önemli çevresel etkisi olan yıkım sürecinin tasarımı ve uygulaması ile ilgili bir değerlendirme yapılmamıştır.

Türkiye’de bir değerlendirme modelinin işleyebilmesi için; Yeşil Bina Değerlendirme ve çevresel etki değerlendirme sistemlerinde olduğu gibi sistemin alt yapısı, değerlendirme uzmanları, denetleme yetkisi, kapsamı, değerlendirmeye yönelik veri gereksinimi, referans dökümanlar, değerlendirme kriterleri, ön koşullar, sertifika aşamaları, puan ağırlıkları ve puanlama, sertifika düzeyleri, sertifikanın geçerliliği ve sürecin işleyişi belirtilmeli ve yasal düzenlemelerle zorunlu hale getirilmelidir.

ISGK.2012 kapsamında yapım işlerinde risklere karşı alınması gerekli tedbirler kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Bu konuda alınan tedbirlerin listelenmesi ve ilgili kurumlara teslim edilmesi yasal düzenlemelerle zorunluluk haline getirilmek istenmektedir. Yıkım öncesinde önleyici tedbirler alınsa da alınan tedbirlerin gerekli koşullarda uygulandığı ilgili birimlerce denetlenmeli ve uygun şekilde gerçekleşmediği takdirde yaptırımlar uygulanmalıdır

**Tablo 2-8:** Türkiye'de kentsel dönüşüm ile ilgili oluşturulan yasal düzenlemeler ve içerikleri.

Kod	Oluşturulma Tarihi	Resmi Gazete Sayısı	Yasal Düzenleme Adı	İçerik
ÇK.1983	9.8.1983	2872	Çevre Kanunu	Sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda çevrenin korunması için oluşturulmuştur.
YAY.2004	18.3.2004	25406	Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği	Yapım, yıkım süreci ve sonrasında oluşacak inşaat ve yıkım atıkları ile hafriyat toprağının yönetimi için oluşturulmuştur.
BBK.2004	23.7.2004	25523	Büyükşehir Belediyesi Kanunu	Büyükşehir belediyesinin verdiği hizmetlerin planlı, verimli ve uyumlu bir şekilde gerçekleştirilmesi için oluşturulmuştur.
KK.2005	5.7.2005	25866	Yıpranan Tarihi ve Kültürel Taşınmaz Varlıkların Yenilenerek Korunması ve Yaşatılarak Kullanılması Hakkında Kanun	Tarihi ve kültürel taşınmazların her türlü afet riskine karşı tedbirlerin alınarak, korunması ve yaşatılması için oluşturulmuştur.
BK.2005	13.7.2005	25874	Belediye Kanunu	Belediyelerin görev ve yetkileri ile çalışma usullerini düzenlemek için oluşturulmuştur.
ADY.2010	26.3.2010	27533	Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik	Atıkların oluşturacağı çevre kirliliğini ortadan kaldırmak, atık depo alanlarının kabul koşulları belirlemek ve tesisin nasıl işletileceği ile ilgili teknik ve idari konuları içermektedir.
ADK.2012	31.5.2012	28309	Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun	Riskli yapıların bulunduğu alanlarda sağlıklı ve güvenli çevrelerin oluşturulması için gereken iyileştirme ve yenileme çalışmalarına ait usul ve esasları içermektedir.
ISGK.2012	30.6.2012	28339	İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu	Çalışma alanlarında gerekli sağlık ve güvenlik koşullarının sağlanması ve iyileştirilmesi için işveren ve çalışanların görev ve sorumlulukları ile hak ve yükümlülüklerini içermektedir.
AY.2015	2.4.2015	29314	Atık Yönetimi Yönetmeliği	Çevre ve insan sağlığına zarar vermeden, atık oluşumundan berteraf edilmesine kadar tüm süreçte; atık oluşumunu ve doğal kaynak kullanımını azaltmak, geri kazanım olanaklarını arttırmak için belirli ölçütleri, şartları ve özellikleri içermektedir.
YSY.2017	23.12.2017	30279	Binalar ile Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği	Yerleşim alanlarında doğal kaynakları koruyarak ve enerji verimliliğini arttırarak çevreyi etkileyen olumsuz koşulları ortadan kaldırmayı hedefler. Bunun için bir değerlendirme, belgelendirme sisteminin oluşturulmasını sağlar. Değerlendirme ve belgeleme sürecinde görev alacakların yetkilerinin belirlenmesi ve değerlendirme koşulları ile ilgili genel bilgileri içermektedir.
AKY.2017	-	-	Yıkım İşlemleri ile Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği Taslağı	“Yeni gelişmelere uyum sağlanabilmesi amacı başta olmak üzere yıkım ve hafriyat faaliyetlerinin ve bu faaliyetler neticesinde ortaya çıkacak hafriyat toprağı ile inşaat ve yıkıntı atıklarının çevre ve insan sağlığına ve güvenliğine zarar vermeyecek şekilde yönetimine ve kontrolüne ilişkin çalışmaların veriminin ve etkinliğinin artırılmasını sağlamak için hazırlanmaktadır.”
SKDY.2017	-	-	Sürdürülebilirlik Performanslı Kentsel Dönüşüm Hakkında Yönetmelik Taslağı	Kentsel dönüşüm uygulamaları sonucunda daha sürdürülebilir ve ekolojik alanların oluşturulması için gerekli şartlar ve usulleri içermektedir.

## 2.5 Bina yapıbozum değerlendirme yöntemleri

Bina yapıbozum kavramının sektörde görev alan mimarlar, mühendisler, müteahhitler, saha ekipleri, üreticiler... vb. tarafından anlaşılmasını sağlamak adına çeşitli tasarım rehberleri oluşturulmuştur (Guy & Ciarimboli, 2007) (Morgan & Stevenson, 2005). Tasarım rehberlerinde kavramın amacı, kapsamı, ilkeleri ve geri kazanım olanakları ile ilgili teorik bilgilere yer verilmiştir.

Binaların yıkım ve söküm sürecinde kullanılan bina yapıbozum aşamaları (tasarım, uygulama ve denetleme), alınması gerekli sağlık ve güvenlik tedbirler, ekiplerin seçimi ve verilecek eğitimler, arazinin kullanımı, geri kazanılan malzemelerin ayrıştırılması, taşınması ve depolanması hakkında Guy ve Ciarimboli (2007) bir rehber kitap hazırlamıştır. Kitapta elde edilen bilgiler internet kaynaklı bir veri tabanına aktarılmış ve binaların yapıbozum sürecindeki tüm bilgileri kayıt altında tutulmuştur.

Özellikle binaların yıkım ya da söküm çalışmaları sonucunda yapı parçalarının geri kazanım ve yeniden kullanım potansiyelleri ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Çalışmalarda bilgisayar tabanlı programlar ya da matematiksel hesaplamalar kullanılarak malzemelerin geri kazanım miktarı, ekonomik ve çevresel etkileri hesaplanmıştır (Thormark, 2001) (Guy, 2001) (Akbarnezhad, 2014). Bina bilgi sistemi (BIM) kullanılarak yapıların yaşam döngüsü değerlendirmelerini hesaplayan çalışmalar gerçekleştirilmiştir (Yang & Wang, 2013) (Fiès vd., 2013). Ayrıca karar verme araçları kullanılarak yıkım çalışmalarında kullanılacak araçların seçimi yapılmıştır (Abdullah vd., 2003).

Yapı sistemlerinin ya da yapı parçalarının bina yapıbozum potansiyellerini belirlemek üzere değerlendirme modelleri oluşturulmuştur. Elde edilen modellerde belirli tasarım ilkelerine bağlı olarak bir yapı sisteminin ya da yapı parçasının söküm kararının verilmesi sağlanmıştır (Durmisevic vd., 2003).

Tez çalışmasında belirlenen problemin çözümüne yönelik kentsel dönüşüm kapsamına alınan binaların yıkım çalışmalarının bina yapıbozumuna uygunluğu değerlendirilmiştir. Yapılan literatür çalışmasında yıkım öncesi ve sonrası için bina yapıbozum açısından bütünsel bir değerlendirme modelinin eksikliği tespit edilmiştir. Bina yapıbozum konusunda değerlendirme yapılacak sürecin uzun, unsurların kapsamlı ve verilerin toplanmasının zor olması nedeni ile kullanılacak modelinin

kolayca anlaşılması ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle modelde bina yapıbozum kriterlerin bir ölçek kullanarak puanlanmasına dayalı değerlendirme sistemi oluşturulmuştur.

## **2.6 Bina yapıbozum kriterleri**

Tez çalışmasında kentsel dönüşüm alanında yıkım çalışmalarında bina yapıbozum kriterlerinin değerlendirilmesine dayalı bir model oluşturulmuştur. Modeli değerlendirmede kullanılan bina yapıbozum kriterleri literatür araştırması sonucu elde edilmiştir. Araştırma kapsamında bina yapıbozum konusunda bir çok bildiri, makale, tasarım rehberi ve kitap incelenmiştir. Literatür çalışması sonucunda elde edilen bina yapıbozum kriterlerinin, yeni ve mevcut binaların tasarım, uygulama ve denetim süreçlerinde kullanıldığı belirlenmiştir. Çalışma kapsamında değerlendirmek üzere sadece mevcut binaların yıkım süreçlerinin tasarım, uygulama ve denetim süreçlerinde kullanılan kriterler ele alınmıştır.

### **Arazi ve ulaşım kriteri**

Arazi ve ulaşım kriteri, yeni binaların yapım çalışmalarını ve mevcut binaların bakım-onarım, söküm ya da yıkımı faaliyetlerini gerçekleştirirken bulunduğu arsayı ve çevresini korumayı hedefler. Sahada yapılacak çalışmaların yaratacağı olumsuz arsa etkilerini en aza indirmeyi amaçlar. Bunun için görev alacak ekiplerin, kullanılacak araç, yöntem ve önleyici tedbirlerin önceden belirlenmesini ve sahada uygun koşullarda uygulanmasını sağlar (Guy & Gibeau, 2003) (Guy & Shell, 2002), (Storey vd., 2003).

### **Yönetim Kriteri**

Yönetim kriteri, yapım, bakım-onarım, söküm ya da yıkım çalışmalarında alınan tasarım kararlarının belgelenecek tüm disiplinlere bir bilgi sistemi üzerinden aktarılmasını sağlar. Disiplinler arası bilgi akışını sağlarken BIM gibi kapsamlı bilgi ağı kullanımını hedefler. Ayrıca alınan tüm tasarım kararlarının sahada uygulanmasını ve denetlenmesini amaçlar (Akbarnezhad vd., 2014), (Guy & Ciarimboli, 2007) vd. Yönetim kriteri aynı zamanda sahada ekonomik olarak en uygun uygulamaların yapılmasını amaçlar.

### Malzeme ve kaynak kullanımı kriteri

Malzeme ve kaynak kullanım kriteri, bina yapıbozum tasarım ilkelerini ve yaşam döngüsü değerlendirme analizlerini yapım, bakım-onarım, söküm ya da yıkım çalışmalarında kullanarak olumsuz çevresel etkileri azaltmayı ve doğal kaynakları korumayı amaçlar. Kirliliğe ve atık oluşumuna neden olacak unsurları henüz proje aşamasında belirleyip gerekli tedbirlerin alınmasını sağlar. Aynı zamanda yeraltı suyun kirlenmesine neden olacak uygulamaları tespit ederek önleyici tedbirlerin alınmasına yardımcı olur (Deniz & Doğan, 2013), (Durmisevic, 2006) vd.

Bir binanın geri kazanım olanaklarını, atık oluşumunu, tehlikeli ve zararlı malzemelerin belirlenmesi, önleyici tedbirlerin alınması, sahada uygulanacak yöntem ve araçların tespit edilmesi, ekiplerin belirlenmesi için tasarım ilkelerinin kapsamında binanın analiz edilmesi gereklidir. Bir binanın tasarım ilkeleri kapsamında analizi;

- Yapı parçalarının hizmet sürelerinin belirlenmesini,
- Parçaların sistemleştirilmesini,
- Parçaların ilişki-birleşme şekillerinin belirlenmesini,
- Montaj dizilerinin ve bağlantı türlerinin belirlenmesini içerir.

### Sağlık, güvenlik ve refah kriteri

Sağlık, güvenlik ve refah kriteri, yapım, bakım-onarım, söküm ya da yıkım çalışmalarında insan ve çevre sağlığı ve güvenliğini sağlar. İnşaat faaliyetlerinin yapılacağı arsa ve çevresinde oluşacak risklerin tespit edilmesini, önleyici tedbirlerin belirlenmesini ve bunların sahada uygulanmasını amaçlar (Guy & Ciarimboli, 2007) (Guy, & Gibeau, 2003) vd.

### Enerji kriteri

Enerji kriteri binanın yaşam süreci boyunca kullandığı ve ürettiği enerji miktarının tespit edilmesini sağlar. Binaların enerji ve doğal kaynak kullanımı, atmosfere salınan zararlı gazların azaltılmasını ve geri kazanım miktarının artmasını amaçlar (Guy, 2001) (Guy & Ciarimboli, 2007) vd.

### İnovasyon kriteri

İnovasyon kriteri, tasarım ve uygulama süreçlerinde yenilikçi ve çevreci yöntem, araç ve metodların kullanılmasını sağlar. Tasarım sürecinde raporların, belgelerin ve

Çizimlerin bilgi sistemleri ile entegre çalışan programlar ile hazırlanmasını hedefler. Hazırlanan belgelerin tüm disiplinlere kolayca ulaşması ve bilgi sistemi üzerinde kayıtlı kalması sağlanır.

#### Eğitim kriteri

Bina yapıbozum kavramının sağlıklı ve sistemli bir şekilde yürütülmesi , çalışacak ekiplerin bina yapıbozum kavramı hakkında bilgi ve uygulama düzeyine sahip olmasına bağlıdır. Bu bağlamda eğitim kriteri tasarım ve uygulama süreçlerinde bina yapıbozum konusunda gerekli eğitimlerin verilmesini sağlayarak uzman ekiplerin çalışmasını amaçlar.

Bina yapıbozum kriterleri incelendiğinde bu kriterlerin bina yaşam süreci boyunca uygulandığı belirlenmiştir. Tez kapsamında kriterlerin sadece yıkım süreci ile ilgili olan konuları değerlendirmeye alınmıştır. Yıkım sürecinde değerlendirilen kriterlerin bir kısmı için sınırlama ve düzenleme yapılmıştır. Yapılan düzenlemeler şu şekildedir:

- Yönetim kriteri kapsamında sahada yapılan uygulamaların ekonomik boyutu değerlendirmeye alınmamıştır.
- Sağlık, güvenlik ve refah kriteri kapsamında değerlendirilen sosyal konular çalışmaya dâhil edilmemiştir. Bu nedenle değerlendirmede sağlık ve güvenlik kriter başlığı kullanılmıştır.
- Bina yapıbozum sürecinde enerji kriter başlığı altında ele alınan konular binanın yapım, kullanım ve yıkım süreçlerini kapsamaktadır. Yıkım sürecinde ele alınan doğal kaynakların korunumu ve geri kazanım konuları tez kapsamında malzeme ve kaynak kullanım kriteri kapsamında incelenmiştir.

Yapılan düzenlemeler sonucunda yıkım sürecinde uygulanmak üzere bina yapıbozum kriterleri belirlenmiştir (Tablo 2-9).

Literatür araştırması kapsamında bina yapıbozum konusunda bir çok bildiri, makale, tasarım rehberi ve kitaplara ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen kaynaklardan bina yapıbozum kavramı ile ilgili kriterlere ulaşılmıştır. Tezin bu bölümünde bina yapıbozum kriterleri incelenmiş ve bir binanın yıkım sürecini değerlendirmede kullanılacak kriterler belirlenmiştir.

**Tablo 2-9:** Literatür araştırması sonucu belirlenen, yıkım sürecinde kullanılacak yapıbozum kriterleri.

<b>Kriter Başlığı</b>	<b>Kriteri İlgilendiren Unsurlar</b>	<b>Tarıdığı Kaynak</b>
Arazi ve Ulaşım	Arazi Kullanımı ve Ulaşım	Guy, & Gibeau, (2003), Guy & Shell (2002), Storey, Gjerde, Charleson, & Pedersen, (2003), vd.
Yönetim	Belge, Denetim, Bilgi Akışı	Akbamezhad vd. (2014), Guy & Ciarimboli (2007), Guy, & Gibeau, (2003), Macozoma (2001), Morgan & Stevenson, (2005), Storey, Gjerde, Charleson, & Pedersen, (2003), vd.
Malzeme ve Kaynak Kullanımı	Tasarım İlkeleri, Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi, Kirlilik, Atık, Su	Deniz & Doğan (2013), Durmisevic (2006), Durmisevic & Brouwer (2002), Guy & Ciarimboli (2007), Macozoma (2002), Morgan & Stevenson, (2005), Storey, Gjerde, Charleson, & Pedersen (2003), vd.
Sağlık ve Güvenlik	Güvenlik, İnsan ve Çevre Sağlığı,	Guy & Ciarimboli (2007), Guy, & Gibeau, (2003), Guy & Shell, (2002), Morgan & Stevenson, (2005).
İnovasyon	Tasarım Süreci Kullanılan Teknik ve Teknolojileri, Uygulama Süreci Kullanılan Teknik ve Teknolojileri	Akbamezhad, vd. (2014), vd.
Eğitim	Eğitim Düzeyi	Seldman & Jackson (2004), Macozoma, (2001), Storey, Gjerde, Charleson, & Pedersen, (2003), vd.



### **3. KENTSEL DÖNÜŞÜM KAPSAMINDA BİNA YAPIBOZUM KAVRAMININ UYGULAMNASINA YÖNELİK BİR MODEL ÖNERİSİ**

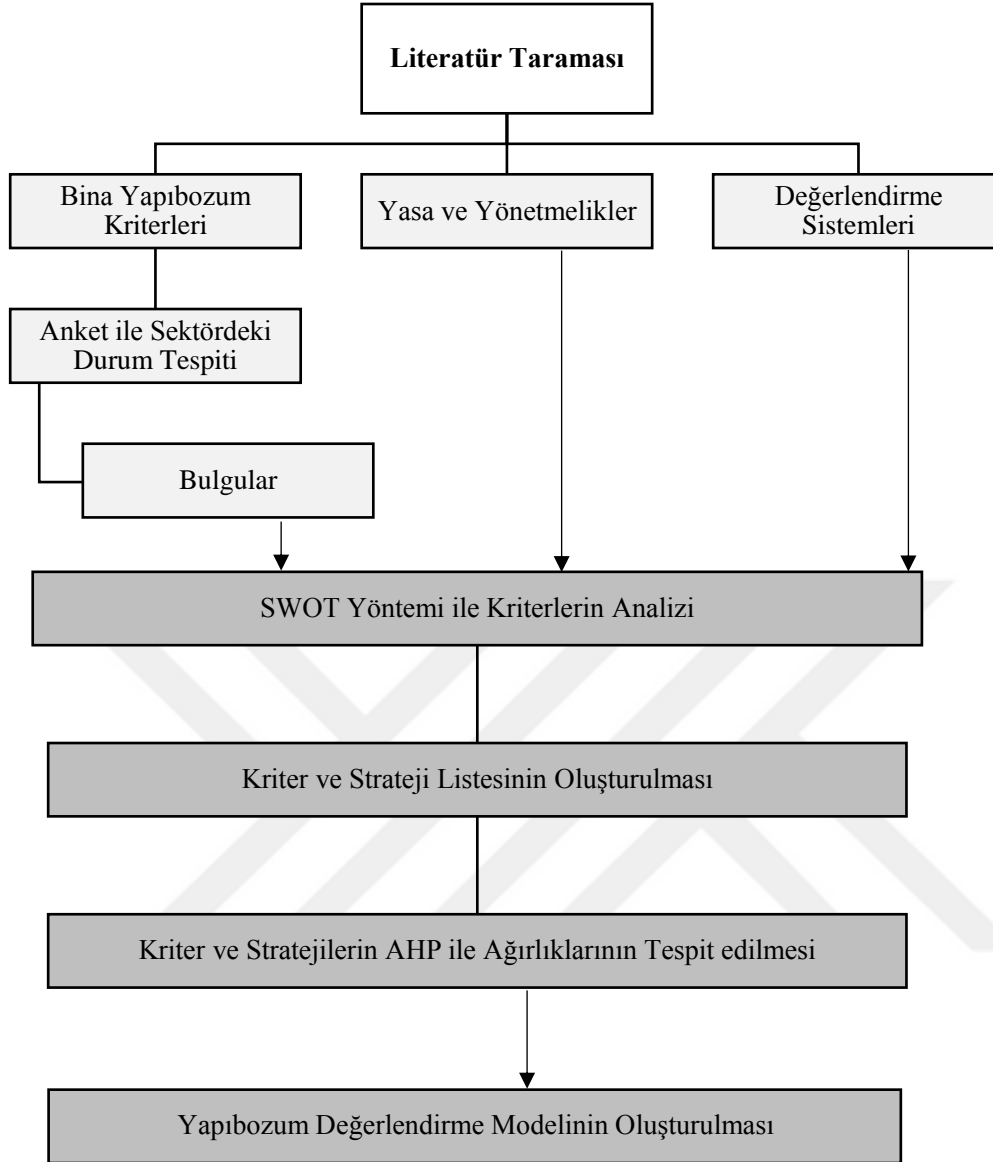
Türkiye’de kentsel dönüşüm alanında kapsamında yıkım çalışmaların kullanılmak üzere bina yapıbozum değerlendirme modeli oluşturulmuştur. Modelde kullanılmak üzere bina yapıbozum kriterleri kapsamlı bir literatür araştırması sonucunda belirlenmiştir (Şekil 3-1).

Literatürde yer alan kentsel dönüşüm ile ilgili Türkiye’de uygulanan yasal düzenlemeler incelenmiştir. Yapıbozum kavramının uygulanmasında yasal düzenlemelerden kaynaklı fırsatlar ve engeller belirlenmiştir.

Literatür çalışması sonucunda elde edilen bina yapıbozum kriterlerinin kentsel dönüşüm alanındaki durumunu tespit etmek ve kriterlerin uygulanmasında sektördeki güçlü ve zayıf yönleri belirlemek için bir anket yapılmıştır.

Bina yapıbozum konusunda literatürde kullanılan yöntemler ve değerlendirme sistemleri araştırılmıştır. Modelde kullanılacak değerlendirme sistemi belirlenmiştir.

Bina yapıbozum kriterlerinin kentsel dönüşüm alanında uygulanması için gerekli stratejiler belirlenmiştir. Anket çalışması sonucu elde edilen firma içi kaynaklı güçlü ve zayıf yönler ile firma dışı kaynaklı fırsat ve tehditler SWOT yöntemi ile analiz edilmiştir. Modelde kullanılmak üzere her bir kriter için uygulanabilecek stratejiler belirlenmiştir. Modeli değerlendirmede kullanılacak kriter ve stratejiler için ikili karşılaştırmalar yapılarak önem dereceleri verilmiştir. Kriter ve stratejilerin önem dereceleri AHP yöntemi ile analiz edilmiştir. Ağırlıkların hesaplanmasında Superdecision programı kullanılmıştır. Böylece modeli değerlendirmede kullanılmak üzere her kriter ve strateji için önem ağırlıkları ve yüzdeler belirlenmiştir.



**Şekil 3-1:** Tezin modeli oluştururken izlenen aşamalar.

### **3.1 Anket Çalışması**

Bilimsel araştırmalarda bilgiye ulaşabilmek üzere sistematik süreçlerle veri toplanır ve elde edilen verilerin analizleri yapılır. Verilerin toplanmasında bir çok yöntem kullanılmaktadır. Araştırmanın özelliğine göre uygun yöntemin seçilmesi sonuçların sağlıklı olması açısından önem taşır. Örneğın, nicel araştırmalarda anket ve test gibi yöntemler, nitel araştırmalarda ise gözlem, görüşme ve belge incelemesi gibi yöntemler kullanılmaktadır. Veri toplama aracı olarak anket çalışması, katılımcıların belirli bir konuda düşünce, tutum ve davranışlarını daha önce hazırlanan sorular ile elde etmeyi sağlar. Anket çalışması çok sayıda kişiden hızlı bir şekilde veri toplanmasına ve elde edilen verilerin istatistiksel metodlar ile kolay bir biçimde analizine imkan sunar (Gürbüz & Şahin, 2014).

Tez çalışmasında ele alınan bina yapıbozum kavramının kentsel dönüşüm alanında uygulanabilmesi, görev alacak ekiplerin kavramın içerdiği yöntemler, uygulama teknikleri, tasarım ilkeleri, kriterleri ile ilgili belirli bir bilgi ve uygulama düzeyine sahip olmalarına bağlıdır. Bu bağlamda tez kapsamında, yapıbozum kavramı ile ilgili sektördeki mevcut durumu hakkında veri toplamak ve elde edilen verilerin analizini yapmak üzere bir anket çalışması düzenlenmiştir.

Anket çalışmasında, Türkiye’de kentsel dönüşüm alanında görev alan firmaların bina yapıbozum kavramı ile ilgili bilgi ve uygulama düzeylerinin tespit edilmesi, bina yapıbozum kavramını ve kriterlerini uygulamada firmaların kendi iç yapılarından kaynaklı güçlü ve zayıf yönlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

#### **3.1.1 Anket organizasyonu**

Çalışma bilimsel açıdan kabul görececek araştırma teknikleri ile oluşturulmuştur. Bu bağlamda anket çalışmasında ilk olarak katılımcılara anketin oluşturulma amacı açıklanarak başlanmıştır. Ankete katılanların bağlı oldukları kurum ve kişisel bilgilerinin açıkça ifade edilmesi sağlanmıştır. Paylaşılan kurumsal ve kişisel verilerin saklı kalacağı belirtilmiştir. Ankete katılım gösterenleri zor duruma sokacak sorulardan kaçınılmıştır. Ankette yer alan sorulara yönelik katılım derecelerini belirtmeleri istenmiştir. Ayrıca soruların açık ve anlaşılır olması, kolay bir şekilde yanıtlanması sağlanmıştır (Dillman, 1978).

Hazırlanan anketin giriş kısmında bir ön bilgilendirme metnine yer verilmiştir. Bu metinde çalışmanın amacı, araştırmaya konu olan kavramlarla ilgili kısa tanımlar verilmiştir. Ayrıca ankete katılım gösteren kişilerden alınan kurumsal ve kişisel verilerin korunacağı anketin giriş kısmında belirtilmiştir

Anket iki ayrı bölümden ve 29 sorudan oluşturulmuştur. Anket sorularının açık ve anlaşılır olduğunu belirlemek üzere 15 kişilik (akademisyen ve mimarlardan oluşan) bir gruptan görüş alınmıştır. Alınan geri bildirimler doğrultusunda, anketin konu başlığı ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Uzmanlar, anketin iki bölümden oluşmasının ve soru sayısının fazla olmasının soruların yanıtlanmasını güçleştirdiğini ifade etmişlerdir. Uzmanları görüşleri dikkate alınarak, anketteki soru ve bölüm sayısı azaltılmıştır. Tek bölümden ve 23 sorudan oluşacak şekilde anket formu yeniden düzenlenmiştir (EK A).

### **3.1.2 Örneklem kümesi ve anketin uygulanması**

Çalışmada örneklem alanı, çalışmanın amacı doğrultusunda kentsel dönüşüm alanında faaliyet gösteren firmalar olarak belirlenmiştir. TÜİK verilerinde, Türkiye’de toplam yapı stokunun yaklaşık 19,5 milyon olduğu, bu stokun yaklaşık 4 milyonu İstanbul’da yer aldığı belirtilmiştir. Aynı kaynakta İstanbul’daki yapı stokunun yaklaşık %70’inin 2001 yılı öncesinde, %18’inin 2001 yılı sonrasında yapıldığı, %12’lik kısmının ise ne zaman inşa edildiğinin bilinmediği bilgisi yer almaktadır (TÜİK, 2011). Çevre ve Şehircilik Bakanlığının 2012 yılından beri tespit ettiği 197 bin riskli yapının 68 bini de İstanbul’da yer almaktadır (URL-8). Verilere göre; Türkiye’de 2001 yılı öncesinde yapılan, denetim görmeyen ve riskli yapı sınıfına giren binaların büyük bir kısmı İstanbul’da yer almaktadır. Ayrıca Türkiye yapı sektörünün kentsel dönüşüm alanında yapılan inşaat faaliyetlerinin büyük bir kısmı İstanbul’da gerçekleşmektedir. Bu nedenle çalışma alanı olarak İstanbul ili seçilmiştir. İstanbul’da kentsel dönüşüm alanında çok sayıda firma faaliyet göstermektedir. Buna bağlı olarak örneklem kümesinin oluşturulmasında katılımcı firmaların kurumsal ve organizasyonel bir alt yapıya sahip olmasına öncelik verilmiş ve kentsel dönüşüm alanındaki deneyimleri dikkate alınmıştır.

Bu bağlamda yapılan araştırmalar sonucunda İstanbul’da kentsel dönüşüm uygulamalarının en çok gerçekleştiği ilçelerden biri olan Kadıköy’deki kentsel dönüşüm alanında faaliyet gösteren firmalar incelenmiştir. Bu firmaların Anadolu

Yakası İnşaat Mütcahhitleri Derneği'ne (AYİDER) üye oldukları tespit edilmiştir. Kurumsal bir çatı altında faaliyetlerini sürdüren bu firmaların çalışmanın planlı bir şekilde yürütülmesine katkı sağlayacağı da ön görülerek örneklem kümesi AYİDER'e üye olan ve kentsel dönüşüm faaliyetleri gerçekleştiren firmalar olarak belirlenmiştir.

AYİDER'e üye olan 155 firmanın 5 tanesi artık inşaat faaliyetlerini yürütmediği tespit edilmiştir. Faaliyetlerine devam eden 150 firmaya e-posta yolu ile anket formu gönderilmiştir. Anketin mail ortamında firmalara ulaşmasında ve firmaların anketi dikkate almalarında bazı güçlüklerin oluşabileceği düşünölmüştür. Ankete verilecek yanıtların daha güvenilir ve hızlı bir şekilde alınması için anketin yüz yüze görüşmeler ile yapılmasına karar verilmiştir. Firmalar ile telefon ve e-posta yoluyla doğrudan ilişki kurarak randevu talep edilmiştir. Toplam 30 firma görüşme talebini kabul etmiştir. Yüz yüze görüşme ile firmaların anket formunu doldurmaları sağlanmıştır. Görüşmeler firmadaki yöneticiler ya da en yetkili kişiler (mimarlar, teknik müdürler, proje müdürleri, müdür ve müdür yardımcıları, yönetici ve firma sahipleri) ile gerçekleştirilmiştir. Anket çalışması 1 Kasım 2018 ile 15 Aralık 2018 tarihleri arasında yapılmıştır.

### **3.1.3 Verilerin analizi**

Anket sorularına verilen yanıtlar SPSS 24.0 programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

Sorulardan elde edilen yanıtlar analiz edilirken;

- Firmaların bilgi düzeylerini belirlemede kullanılan ölçeklerin geçerlik ve güvenilirlik çalışmasında, kullanılan tüm ölçeklerin Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı ve KMO değerleri,
- Firma özelliklerinin frekans ve yüzde dağılımları,
- Firmaların yapıbozum kavramı ile ilgili bilgi düzeylerini belirlemek için ortalama ve standart sapma değerleri,
- Firmaların yapıbozum hakkında bilgi düzeyleri üzerinde çalışma alanları açısından farklılık olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (one way ANOVA) ve LSD testleri uygulanmıştır.

### **Geçerlik ve güvenilirlik analizleri**

Anket kapsamında araştırmak istenilen konunun doğru ölçüldüğünü belirlemek üzere tez kapsamında ankette kullanılan ölçeklerin güvenilirliğine bakılmıştır. Soruların

güvenirliğini belirlemek için alfa değeri ( $\alpha$ -Cronbach Alpha) ve korelasyon değerleri kullanılmıştır (Kurtuluş, 2006).

Anket sorularının güvenilirliğini belirlemek için Büyüköztürk (2017) alfa katsayısını 0.70'den büyük, Kalaycı (2010) ise 0,60 değerinden büyük olması gerektiğini belirtmişlerdir. Araştırma kapsamında ele alınan anket sorularının güvenilirliğini belirlemek üzere alfa değerine bakılmıştır. Tez kapsamında oluşturulan anket için  $\alpha$  değeri 0,926 olarak belirlenmiştir. Bu anlamda anket kapsamında ele alınan soruların güvenilirliği tespit edilmiştir.

Anket sorularının geçerliklerini belirlemek üzere faktör analizi yapılmıştır. Ankette yer alan sorulara verilen yanıtlara göre elde edilen verilerin faktör analizine uygun olup olmadığı Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Barlett testleri ile belirlenmiştir. KMO oranının 0,5 değerinin üzerinde olması ve Barlett testinin ise anlamlı çıkması anketin geçerliğini belirlemek için aranmıştır (Kalaycı, 2010). Ayrıca faktör analizi sonucunda bulunan maddeler için faktör yüklerinin 0.40 ve üzerinde olması gerekmektedir (Büyüköztürk, 2017).

Yapılan faktör analizi sonucunda, likert ölçek şeklinde hazırlanan soru listelerinin;

- Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri 0,98,
- Barlett testi sonucu sig. değeri ( $p = 0,000 < 0,01$  ve  $\chi^2 = 3245,185$ ) anlamlı bulunmuş ve bu sonuçlara göre anket sorularının yapısal geçerliklerinin olduğu tespit edilmiştir.

### **3.1.4 Bulgular**

#### **Demografik bulgular**

Çalışmada ilk olarak katılımcı firmaların genel yapılarını anlamak için çalışma alanları, vermiş oldukları hizmet türleri ve bünyelerinde çalıştırdıkları ekipler ile ilgili sorular sorulmuştur. Sorulara verilen yanıtlara göre öncelikle firmaların çalışma alanları Tablo 3-1'de incelenmiştir.

Araştırmaya katılan firmaların 9 tanesi (%30) sadece uygulama alanında faaliyet gösterirken, diğer 9 tanesi de (%30) hem tasarım hem uygulama alanında faaliyet göstermektedir. Hem uygulama hem de üretim alanında faaliyet gösteren 5 firma, hem tasarım hem uygulama hem de üretim alanında faaliyet gösteren 6 firma ve sadece tasarım alanında faaliyet gösteren 1 firma ankete katılmıştır.

**Tablo 3-1:** Ankete katılan firmaların çalışma alanları.

<b>Çalışma Alanları</b>	<b>Frekans (N)</b>	<b>Yüzde Değeri (%)</b>
Tasarım	1	3.3
Uygulama	9	30.0
Tasarım Ve Uygulama	9	30.0
Uygulama Ve Üretim	5	16.7
Tasarım, Uygulama Ve Üretim	6	20.0
Total	30	100.0

Anketi cevaplayan firma yetkililerinin çalışma alanları Tablo 3-2’de yer almaktadır. Anketi cevaplayan firma yetkililerinden 12’si tasarım ve uygulama alanında, 9’u sadece uygulama alanında, 4’ü tasarım, uygulama ve üretim alanlarının tamamında ve 3’ü de uygulama ve üretim alanında çalıştığını ifade etmişlerdir. Anketi cevaplayan yetkililerin 12’si şirket sahibi olup, bunların dördü mimar, biri inşaat mühendisi ve ikisi de müteahhit olarak kendi görev tanımlarını beyan etmişlerdir. Yetkililerin 3 tanesi şirket ortağı olup bunlardan biri meslek grubunu mimar olarak tanımlamıştır. Yetkililerin 3 tanesi yönetici olup bunlardan biri mimar olarak görevini tanımlamıştır. Yetkililerden 4 tanesi proje kontrolü yaparken, 2 tanesi genel müdür, bir tanesi müdür yardımcısı, bir tane şantiye şefi, bir tanesi satın alma uzmanı ve bir tanesi de idari olarak görev yapmaktadır.

**Tablo 3-2:** Anketi yanıtlayan firma yetkilisinin çalışma alanı.

<b>Çalışma Alanları</b>	<b>Frekans (N)</b>	<b>Yüzde Değeri (%)</b>
Tasarım	1	3.3
Uygulama	9	30.0
Üretim	1	3.3
Tasarım Ve Uygulama	12	40.0
Uygulama Ve Üretim	3	10.0
Tasarım, Uygulama Ve Üretim	4	13.3
Total	30	100.0

Yeni yapı projesi, mevcut yapı bakım-onarım-yenileme projesi, restorasyon projesi ve kentsel dönüşüm projeleri kapsamında sunulan hizmet türleri anket kapsamında 10 başlık altında toplanmıştır. Firmalara, ankette belirtilen hizmet türlerinden hangilerini firma bünyesinde verdikleri sorulmuş ve Tablo 3-3 ve 3-4’te yer alan bulgular elde edilmiştir. Ankete katılan firmaların kentsel dönüşüm projesi kapsamında hizmet verdiği saptanmıştır. Ayrıca kentsel dönüşüm projelerinde 29 firma (%96,7) avan proje tasarımı ve çizimi alanında hizmet sunarken, 27 tanesi de (%90) detay ve uygulama çizimleri alanında hizmet sunmaktadır.

**Tablo 3-3:** Firmaların proje türlerine göre verdikleri hizmet türleri.

Hizmet Türleri	Yeni Yapı Projesi	Mevcut Yapı Bakım-Onarım Yenileme	Restorasyon	Kentsel Dönüşüm
Avan proje tasarımı ve çizimi	23	7	2	29
Detay ve uygulama çizimleri	20	6	3	27
Statik hesap, çizim ve raporları	15	3	2	18
Tesisat sistemi hesap, çizim ve raporları	10	3	2	13
Elektrik sistemi hesap, çizim ve raporları	10	2	2	13
Montaj ve Söküm planı, detay çizimleri ve raporları	11	3	2	16
Yıkım planı, detay çizimleri ve raporları	8	2	2	14
Senaryoya dayalı tasarım ve detay çizimleri	11	5	1	14
Geri kazanım maliyet analizi	8	2	1	13
Yaşam döngüsü değerlendirme analizleri	11	4	2	14

**Tablo 3-4:** Firmaların kentsel dönüşüm alanında verdikleri hizmet türleri.

Hizmet Türleri	N	%
Avan proje tasarımı ve çizimi	29	96,7
Detay ve uygulama çizimleri	27	90,0
Statik hesap, çizim ve raporları	18	60,
Tesisat sistemi hesap, çizim ve raporları	13	43,3
Elektrik sistemi hesap, çizim ve raporları	13	43,3
Montaj ve Söküm planı, detay çizimleri ve raporları	16	53,3
Yıkım planı, detay çizimleri ve raporları	14	46,7
Senaryoya dayalı tasarım ve detay çizimleri	14	46,7
Geri kazanım maliyet analizi	13	43,3
Yaşam döngüsü değerlendirme analizleri	14	46,7

Firmaların bünyelerinde çalıştırdıkları ekiplere ilişkin bulgular Tablo 3-5'te yer almaktadır. Buna göre: firmaların çoğu bünyelerinde mimari tasarım (%87), taşıyıcı sistem uygulama (%63,3), elektrik sistemi uygulama (%60) ve sıhhi tesisat sistemi uygulama ekibi (%56,7) bulundurduklarını belirtmiştir. Firmaların az bir kısmı bünyesinde yıkım ekibi (%43,3), çevre sağlığı ve güvenliği ekibi (%36,7) ve ürün tasarım ekibi (%33,3) çalıştırdıklarını beyan etmişlerdir. Bunun yanında firmaların çok az bir kısmı bünyesinde montaj-söküm ekibi (%23,3), tehlikeli atık yönetim ekibi (%10,0), yaşam döngüsü değerlendirme ekibi (%6,7), yapısal atık değerlendirme ekibi (%6,7) çalıştırdıklarını belirtmiştir.

**Tablo 3-5: Firma çalışma ekipleri.**

<b>Firma Bünyesindeki Çalışma Ekipleri</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Mimari Tasarım Ekibi	26	86,7
Ürün Tasarım Ekibi	10	33,3
Taşıyıcı Sistem Tasarım Ekibi	15	50,0
Sıhhi Tesisat Sistemi Tasarım Ekibi	10	33,3
Elektrik Sistemi Tasarım Ekibi	11	36,7
Taşıyıcı Sistem Uygulama Ekibi	19	63,3
Sıhhi Tesisat Sistemi Uygulama Ekibi	17	56,7
Elektrik Sistemi Uygulama Ekibi	18	60,0
Yıkım Ekibi	13	43,3
Montaj-Söküm Ekibi	7	23,3
Taşıyıcı Sistem Üretim Ekibi	3	10,0
Sıhhi Tesisat Sistemi Üretim Ekibi	4	13,3
Elektrik Sistemi Üretim Ekibi	5	16,7
Yapısal Atık Değerlendirme Ekibi	2	6,7
Tehlikeli Atık Yönetim Ekibi	3	10,0
İş Sağlığı ve Güvenliği Ekibi	15	50,0
Çevre Sağlığı Ve Güvenliği Ekibi	11	36,7
Yaşam Döngüsü Değerlendirme Ekibi	2	6,7

Ankette belirtilen ekipler haricinde firmaların bünyesinde yer alan diğer ekipleri belirlemek üzere açık uçlu bir soru yöneltilmiştir. 13 firma ankette belirtilen ekipler dışında başka ekipler ile de çalıştığını ve/veya taşeron firmalardan hizmet aldıklarını belirtmişlerdir. Bir firma Tablo 3-5'te yer alan çalışma ekipleri haricinde firma bünyesinde “görsel iletişim ve reklamcılık, peyzaj ve botanik uzmanı, geoteknik değerlendirme uzmanı, zemin etüdü, harita mühendisi” bulundurduğunu, iki firma özellikle yapısal atık konusunda belediyenin bünyesinde bulunan çalışma ekiplerinden yararlandıklarını ifade etmiştir.

#### **Firmaların bina yapıbozum ile ilgili bilgi ve uygulama düzeylerini belirlemek üzere elde edilen bulgular**

Anket çalışmasında firmaların bina yapıbozum kavramı ve yöntemi ile ilgili bilgi düzeylerini tespit etmeye yönelik sorular yöneltilmiştir. İlk olarak firmaların bina yapıbozum kavramı ve yöntemleri ile ilgili bilgileri olup olmadığına ilişkin bulgular Tablo 3-6'da incelenmiştir. Katılanların %26,7'si yapıbozum kavramını bilmediğini, %26,7'si kısmen bildiğini ve % 46,6'sı ise bildiğini ifade etmiştir. Araştırmaya katılan firmaların tamamı (%96,7) yıkım hakkında bilgi sahibi olduklarını belirtirken, %90'ı da söküm hakkında bilgi sahibi olduklarını belirtmişlerdir.

**Tablo 3-6:** Firmaların yapıbozumu ile ilgili kavramlar hakkındaki bilgi düzeyleri.

Kavramlar	Bilmiyorum		Kısmen Biliyorum		Biliyorum		Ortalama	Standart Sapma
	N	%	N	%	N	%		
Yapıbozumu	8	26,7	8	26,7	14	46,6	2,20	0,84
Geri Kazanım-Geri Dönüşüm	-	-	6	20,0	24	80,0	2,80	0,40
Geri Kazanım-Yeniden Kullanım	-	-	6	20,0	24	80,0	2,80	0,40
Söküm	-	-	3	10,0	27	90,0	2,90	0,30
Yıkım	-	-	1	3,3	29	96,7	2,96	0,18

Firmaların yapıbozum hakkında bilgi düzeyleri üzerinde çalışma alanları açısından farklılık olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans analizi (one way ANOVA) ve LSD testleri uygulanmıştır. Yapılan test sonucuna göre, firmaların yapıbozumu hakkındaki kavramlar ile ilgili bilgi düzeylerinde, firmaların çalışma alanlarına bağlı olarak bir farklılık bulunmamıştır (Tablo 3-7).

**Tablo 3-7:** Firmaların yapıbozumu ile ilgili kavramlar hakkındaki bilgi düzeylerinin çalışma alanları açısından farklılıkları.

Yapıbozumu Hakkındaki Kavramlar	Çalışma Alanı	Ortalama	Standart Sapma	F	p
Yapıbozumu	Tasarım	1.00	.	1,747	,171
	Uygulama	2.33	0.86		
	Tasarım ve Uygulama	2.55	0.72		
	Üretim ve Uygulama	1.60	0.89		
	Tasarım, Üretim ve Uygulama	2.16	0.75		
Geri Dönüşüm	Tasarım	3.00	.	2,109	,110
	Uygulama	2.88	0.33		
	Tasarım ve Uygulama	3.00	0.00		
	Üretim ve Uygulama	2.60	0.54		
	Tasarım, Üretim ve Uygulama	2.50	0.54		
Yeniden Kullanım	Tasarım	3.00	.	2,109	,110
	Uygulama	2.88	0.33		
	Tasarım ve Uygulama	3.00	0.00		
	Üretim ve Uygulama	2.60	0.54		
	Tasarım, Üretim ve Uygulama	2.50	0.54		
Söküm	Tasarım	3.00	.	1,660	,191
	Uygulama	3.00	0.00		
	Tasarım ve Uygulama	3.00	0.00		
	Üretim ve Uygulama	2.80	0.44		
	Tasarım, Üretim ve Uygulama	2.66	0.51		
Yıkım	Tasarım	3.00	.	1,000	,426
	Uygulama	3.00	0.00		
	Tasarım ve Uygulama	3.00	0.00		
	Üretim ve Uygulama	3.00	0.0		
	Tasarım, Üretim ve Uygulama	2.83	0.40		

One Way ANOVA, \* $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$

Ankette katılımcılara bina yapıbozumu kavramı ile ilişkili olarak bildikleri başka kavramlar olup olmadığı sorulmuştur. Verilen yanıtlar Tablo 3-8’de belirtilmiş ve firmaların; %80 oranında “hayır”, %20 oranında “evet” yanıtını verdikleri tespit edilmiştir.

**Tablo 3-8:** Yapıbozumu ile ilgili bildikleri eşdeğer başka kavram olup olmadığı hakkında firmaların verdikleri yanıtlar.

Anket Soru Numarası ve İçeriği	Evet	Hayır
2. Yapıbozumu, geri dönüşüm, yeniden kullanım, söküm ve yıkım kavramlarına eşdeğer, ilgili başka kavramların bilinirliği	6 (%20)	24 (%80)

Soruya evet cevabını veren 6 firmanın verdiği yanıtlar incelendiğinde, firmaların belirttikleri kavramlar sırası ile;

- Konsildasyon, Reintagnasyon
- Sürdürülebilirlik
- Restorasyon, Renovasyon, Restitüsyon, Konservasyon
- Post-modern mimarlık
- Reconstruction, Disassembly
- Ekolojik yapı, ekoloji
- Bakım-onarımdır.

Firmalara yapıbozum ve diğer kavramlar ile ilgili hangi kaynaklardan bilgi edindikleri sorulmuş ve elde edilen yanıtlar Tablo 3-9’da belirtilmiştir.

**Tablo 3-9:** Firmaların yapıbozumu ile ilgili kavramlar hakkında bilgi kaynakları.

Kavramlar	Basılı	Dijital	Görsel/İşitsel	İnsan	Diğer
Yapıbozumu	7	7	4	18	7
Geri Kazanım-Geri Dönüşüm	14	12	18	14	12
Geri Kazanım-Yeniden Kullanım	11	11	15	13	10
Söküm	7	6	13	13	11
Yıkım	10	8	12	18	15

Yapıbozumu ile ilgili bilgi kaynaklarını 18 firma diğer firmalarla ya da kişilerle olan yüz yüze görüşmeler olarak ifade etmiştir. Geri dönüşüm ile ilgili bilgi kaynaklarını 18 firma görsel ve işitsel materyaller olarak, söküm ile ilgili bilgi kaynaklarını ise

13 firma görsel ve işitsel materyaller olarak beyan etmiştir. Kavramlarla ilgili bilgi kaynaklarını “diğer” olarak belirten katılımcıların ise büyük bir çoğunluğu bu kaynağı “örnek uygulamalar” olarak ifade etmiştir.

Araştırmaya katılan firmaların kavramlar hakkındaki bilgi düzeyleri ve kavramlarla ilgili bilgi kaynakları çapraz tablolar halinde incelendiğinde;

- Yapıbozumu hakkında bilgi sahibi olduğunu belirten 14 firmanın 7 tanesinin bilgi kaynaklarının basılı ve dijital materyaller olduğu,
- Geri dönüşüm hakkında bilgi sahibi olan 24 firmanın, 11 tanesinin bilgi kaynağının basılı materyaller olduğunu, 10 tanesinin dijital materyaller olduğunu ve 14 tanesinin ise görsel ve işitsel materyaller olduğu,
- Yeniden kullanım hakkında bilgi sahibi olan 24 firmanın, 10 tanesinin bilgi kaynağının basılı materyaller olduğunu, 9 tanesinin dijital materyaller olduğunu ve 11 tanesinin ise görsel ve işitsel materyaller olduğu,
- Söküm kavramı hakkında bilgi sahibi olan 27 firmanın, az bir kısmı bilgi kaynağının basılı (7 firma) ve dijital materyaller (6 firma) olduğunu ifade ederken, yarıya yakın kısmı (13 firma) ise bilgi kaynağının görsel ve işitsel materyaller ile diğer firmalar ve kişilerle yapılan yüz yüze görüşmeler olduğu,
- Yıkım hakkında bilgi sahibi olduğu ifade eden 29 firmanın, 8 tanesinin bilgi kaynağının basılı ve dijital materyaller olduğu, 11 tanesinin görsel ve işitsel materyaller olduğu, 18 firmanın ise diğer firmalar ve kişilerle olan yüz yüze görüşmeleri ve diğer başlığı altında ifade ettikleri daha önce yaptıkları uygulamalar olduğu tespit edilmiştir.

Yüz yüze yapılan anket çalışmasının özellikle yapıbozum kavramı hakkında bilgi sahibi olunmasına katkı sağladığı da firma yetkililerince sözlü olarak beyan edilmiştir. Ayrıca firmalar diğer bilgi kaynaklarını;

- TMMOB internet sitesi, AYİDER resmi web sayfası
- Archdaily, Dergipark (mühendislik ve temel bilimler), Yapı Dergisi, Mimarlık XL Dergisi
- Saha Uygulamaları olarak belirtmişlerdir.

Ankette firmalara yapıbozumu ve diğer kavramların Türkiye yapı sektöründe önemli olup olmadığı sorulmuş ve elde edilen bulgular Tablo 3-10'da belirtilmiştir. Araştırmaya katılan firmaların %90'ı yapı bozumu, geri dönüşüm, yeniden kullanım ve söküm kavramların Türkiye yapı sektörü için önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Araştırmaya katılanların bu kavramların önem düzeylerini değerlendirmeleri istenmiştir. Verilen cevaplara göre; firmalar kavramların Türkiye yapı sektörü için önemli olduğunu (Ort:2,90) ifade etmişlerdir.

**Tablo 3-10:** Firmalara göre kavramların Türkiye yapı sektöründeki önem düzeyleri.

Kavramlar	Önemsiz		Az Önemli		Önemli		Ortalama	Standart Sapma
	N	%	N	%	N	%		
Yapıbozumu	-	-	3	10,0	27	90,0	2,90	0,30
Geri Kazanım-Geri Dönüşüm	-	-	3	10,0	27	90,0	2,90	0,30
Geri Kazanım-Yeniden Kullanım	-	-	3	10,0	27	90,0	2,90	0,30
Söküm	-	-	3	10,0	27	90,0	2,90	0,30
Yıkım	-	-	7	23,3	23	76,7	2,76	0,43

Firmalara yapıbozumu ile ilgili Türkiye ve dünyada bildikleri uygulama örneği olup olmadığı sorulmuş ve elde edilen yanıtlar Tablo 3-11'de incelenmiştir. Firmalar en çok yıkım konusunda (26 Firma) Türkiye'de uygulama örneği bildiklerini ifade etmişlerdir. Bunun yanında 23 firma geri dönüşüm konusunda, 17 firma yeniden kullanım ve söküm konusunda ve 11 firmada yapıbozumu konusunda Türkiye'de uygulama örnekleri bildiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca araştırmaya katılan firmalardan 3 tanesi yapı bozumu alanında dünyada uygulama örneği bildiğini ifade ederken, 9 firmada geri dönüşüm, yeniden kullanım, yıkım ve söküm alanlarında dünyada uygulama örneği bildiklerini ifade etmiştir.

**Tablo 3-11:** Türkiye ve dünyada kavramlarla ilgili uygulama örneği bildikleri belirten firmaların sayısı.

Kavramlar	Türkiye	Dünya
Yapıbozumu	11	3
Geri Kazanım-Geri Dönüşüm	23	9
Geri Kazanım-Yeniden Kullanım	17	9
Söküm	17	9
Yıkım	26	9

Uygulama örnekleri bildiklerini ifade eden firmaların verdikleri yanıtlar ayrı ayrı incelendiğinde;

- Türkiye'de kentsel dönüşüm projelerinde gerçekleşen yıkım uygulamalarında bu kavramların kullanıldığı belirtilmiştir. Yıkım sonrasında enkaz kaldırma

sürecinde malzemenin polimer, beton, metal... vb. ayrıştırılarak geri dönüşüm tesislerinde işlendiğini belirtmiştir. Buna ek olarak da geri dönüşüm malzemelerin (özellikle alt yapı sistemlerinde ve dolgu malzemesi olarak) en çok uygulandığı inşaat alanlarını ise metro ve konut inşaatları olarak belirtmiştir.

- Türkiye'de kentsel dönüşüm uygulamaları sürecinde gerçekleşen yıkım uygulamalarına ek olarak kültürel veya tarihi binaların korunmasına yönelik uygulamalar da örnek olarak verilmiştir.

Suadiye'de TERECE Gayrimenkul ortaklığı ile yapılan GOLD sertifikalı Mustafa Bey Apartmanı, Fikirtepe Evinpark Kadıköy Projesi ve Ata apartmanı geri kazanım kavramlarının uygulandığı uygulama örnekleri olarak verilmiştir.

Firmalara yapıbozumu ile ilgili Türkiye ve dünyada bildikleri uygulama teknikleri olup olmadığı sorulmuş ve yanıtlar Tablo 3-12'de yer almaktadır. Firmaların yine en çok yıkım konusunda (26 firma) Türkiye'de uygulama tekniği bildiklerini ifade etmişlerdir. Bunun yanında 22 firma geri dönüşüm alanında, 18 firma yeniden kullanım alanında, 16 firma söküm alanında ve 9 firma da yapı bozumu alanında Türkiye'de uygulama tekniği bildiğini ifade etmişlerdir. Firmaların 26'sı yıkım konusunda, 22'si geri dönüşüm alanında, 18'i yeniden kullanım alanında, 16'sı söküm alanında, 9'u yapıbozumu alanında Türkiye'de uygulanan teknikler konusunda bilgi sahibi olduğunu beyan etmiştir.

**Tablo 3-12:** Türkiye ve Dünyada kavramlar ile ilgili uygulama tekniği bildiğini belirten firmaların sayısı.

Kavramlar	Türkiye	Dünya
Yapıbozumu	9	2
Geri Kazanım-Geri Dönüşüm	22	9
Geri Kazanım-Yeniden Kullanım	18	10
Söküm	16	9
Yıkım	26	11

Uygulama tekniği bildiklerini ifade eden firmaların yanıtları ayrı ayrı incelendiğinde;

- Yıkım için; 6. kata kadar tek defada yıkım (KATO), 5 kata kadar yıkım makasları ve 5 kat ve üzerindeki binalar için mini makine teknikleri, ekskavatör, kırma tekniği, hidrolik kesim, dinamit/elektrikli patlatma teknikleri,
- Geri Dönüşüm için; ayrıştırma tekniği,

- Yeniden kullanım ve geri dönüşüm için; doğramalar, radyatörler, merdiven ve balkon korkulukları ile beton içindeki demir donatılar fabrikalara gönderilmek üzere sökülmesi, olarak ön plana çıkmaktadır.

Firmalara yapıbozumu ile ilgili Türkiye ve dünyada bildikleri yasal yönetmelik olup olmadığı sorulmuş ve Tablo 3-13’de yanıtlar incelenmiştir. Firmaların yine en çok yıkım konusunda (24 firma) Türkiye’de yasal yönetmelik bildiklerini ifade etmişlerdir. Bunun yanında 18 firma geri dönüşüm alanında, 8 firma yeniden kullanım alanında, 8 firma söküm alanında ve 5 firma da yapı bozumu alanında Türkiye’de yasal yönetmelik bildiğini ifade etmişlerdir. Firmaların büyük bir kısmı 6306 sayılı Kentsel Dönüşüm Yasası’nı bildiklerini belirtmişlerdir.

**Tablo 3-13:** Firmaların kavramlarla ilgili bildikleri Türkiye ve dünyadaki yasal yönetmeliklerin sayısı.

Kavramlar	Türkiye	Dünya
Yapıbozumu	5	1
Geri Kazanım-Geri Dönüşüm	18	4
Geri Kazanım-Yeniden Kullanım	8	3
Söküm	8	2
Yıkım	24	2

Firmaların kavramlar ile ilgili yapmış olduğu çalışmalar sorulmuş ve yanıtlar Tablo 3-14’te belirtilmiştir. Kavramlarla ilgili en çok proje ve uygulama alanlarında firmaların çalışmalar yaptığı görüşmüştür. En çok geri dönüşüm ve yıkım konuları üzerinde çalışmalar yapılırken yapıbozum konusunda ise en az çalışma yapıldığı tespit edilmiştir. Firmalardan biri, gerçekleştirmiş oldukları 200’ün üzerinde kentsel dönüşüm projesi ile üyesi buldukları AYİDER içinde en çok kentsel dönüşüm uygulaması yapan firma olduklarını ve uygulamalarında yapıbozum ile ilgili kavramları kapsamlı bir şekilde ele aldıklarını belirtmiştir. Firmalardan iki tanesi ise AYİDER adına, yapıbozum ile ilgili kavramları içeren, bildiri, seminer, proje gerçekleştirdiklerini belirtmiştir.

**Tablo 3-14:** Firmaların yapıbozumu kavramları ile ilgili yapmış oldukları çalışmalar.

Kavramlar	Makale	Bildiri	Kitap	Dergi	Seminer	Proje	Uygulama	Diğer	Toplam
Yapıbozumu	0	0	0	0	0	3	3	2	8
Geri Kazanım-Geri Dönüşüm	1	5	1	2	2	7	13	2	33
Geri Kazanım-Yeniden Kullanım	1	5	1	3	2	8	10	1	31
Söküm	0	2	0	1	1	4	8	1	17
Yıkım	1	3	1	2	2	7	15	1	32
Toplam	3	15	3	8	7	29	49	7	

Ankete katılan firmaların çalışmalarında yapıbozum ilkelerini uygulama, teknik ve teknolojik alt yapıyı kullanım, denetim ve bilgi akışı sağlama düzetlerini belirlemek üzere 9. soru ve sonrasındaki sorulara verilen yanıtlar incelenmiştir. Bu sorulardan bazıları 5’li likert ölçek (Hiç, Az, Orta, Çok, Her zaman) kullanılarak hazırlanmıştır. Likert ölçek kullanılarak hazırlanan sorulara verilen yanıtların aritmetik ortalamaları alınmıştır. Likert ölçeği için aritmetik ortalamaların değerlendirilmesinde; “*Aralık genişliği=Dizi genişliği/Gurup sayısı*” formülünden yararlanılarak 0.80 puan aralıkları kullanılmıştır (Tekin, 1996). Buna bağlı olarak belirlenen puan aralıkları Tablo 3-15’te belirtilmiştir.

**Tablo 3-15:** Likert ölçeği için kullanılan puan aralıkları

5- Her zaman	4,20-5,00
4- Çok	3,40-4,19
3- Orta	2,60-3,39
2- Az	1,80-2,59
1- Hiç	1,00-1,079

Firmalardan çalışmalarında çevresel etki ilkelerini uygulama düzeylerini belirtmeleri istenmiş ve firmaların vermiş oldukları yanıtlar Tablo 3-16’da incelenmiştir. Firmalar, çevresel etki ilkelerini “çok” ve “her zaman” dikkate aldıklarını ifade etmişlerdir. Yeraltı suyunun bozulması, sera gazı üretiminin azaltılması, doğal kaynak kullanımının azaltılması ve geri kazanım fırsatlarının artırılması ilkelerini çalışmalarında çok dikkate aldıklarını ifade ederken, enerji kullanımı, arazinin etkin kullanımı, enkaz ve moloz atıklarının azaltılması ve yıkımın yol açacağı sıkışıklık, kirlilik vb. olumsuz arsa etkilerinin en aza indirilmesi ilkelerini ise her zaman dikkate aldıklarını belirtmiştir.

**Tablo 3-16:** Firmaların çalışmalarında çevresel etki ilkelerini uygulama düzeyleri.

Çevresel Etki	Ortalama Katılım Düzeyi	Standart sapma
Enerji kullanımı	4.23	1.07
Yeraltı suyunun bozulması	4.03	1.24
Arazinin etkin kullanımı	4.30	1.02
Sera Gazı üretiminin azaltılması	3.53	1.30
Doğal kaynak kullanımının azaltılması	3.80	1.18
Enkaz ve moloz atıklarının azaltılması	4.30	0.91
Geri kazanım fırsatlarının artırılması	4.13	1.00
Yıkımın yol açacağı sıkışıklık, kirlilik vb. olumsuz arsa etkilerinin en aza indirilmesi	4.40	0.89

Firmalardan çalışmalarında, bina yapıbozumu genel tasarım ilkelerini uygulama düzeylerini belirtmeleri istenmiş ve firmaların vermiş oldukları yanıtlar Tablo 3-17’de incelenmiştir. Firmalar, kapalı sistem yerine açık sistem kullanım imkânı sunması, planlamada esneklik sunması, modüler tasarıma imkân sunması ilkelerini çok dikkate aldıkları ifade ederken, senaryoya (çeşitli yaşam biçimlerine) dayalı tasarıma imkân sunması ilkesini ise orta düzeyde dikkate aldıklarını ifade etmişlerdir.

**Tablo 3-17:** Firmaların çalışmalarında genel tasarım ilkelerini uygulama düzeyleri.

Genel Tasarım	Ortalama Katılım Düzeyi	Standart sapma
Kapalı sistem yerine açık sistem kullanım imkanı sunması	3.83	1.14
Planlamada esneklik sunması	3.86	0.86
Modüler tasarıma imkân sunması	3.66	0.92
Senaryoya (çeşitli yaşam biçimlerine) dayalı tasarıma imkan sunması	3.30	1.31

Firmalardan, ankette yer alan 11. soruda belirtilen ürün özelliklerini çalışmalarında uygulama düzeylerini belirtmeleri istenmiş ve elde edilen bulgular Tablo 3-18’de belirtilmiştir. Firmalar, standartlaşmış ürünler kullanma, yerinde döküm ürünler kullanma, modüler ürünler kullanma ilkelerini çok dikkate aldıkları ifade ederken, özel üretilmiş prefabrik ürünler kullanmak ve ön yapımlı ürünler kullanmak ilkelerine ise orta düzeyde dikkate aldıklarını ifade etmişlerdir. Geri kazanım olanakları oldukça kısıtlı olmasına rağmen firmalar ürün özelliklerinden en çok yerinde döküm ürün kullanımını tercih etmektedirler.

**Tablo 3-18:** Firmaların çalışmalarında ürün özellikleri kullanım düzeyleri.

Ürün Özellikleri	Ortalama Katılım Düzeyi	Standart sapma
Standartlaşmış ürünler kullanmak	3.63	1.03
Özel üretilmiş prefabrik ürünler kullanmak	2.96	1.24
Ön yapımlı ürünler kullanmak	3.20	1.15
Yerinde döküm ürünler kullanmak	3.76	1.04
Modüler ürünler kullanmak	3.56	1.00

Ankette yer alan 12. soruda yer alan malzeme, eleman ve bileşen özelliklerini kullanım düzeylerini belirtmeleri firmalardan istenmiştir. Verilen yanıtlar Tablo 3-19’da incelenmiştir. Firmalar çalışmalarında, zehir içeren malzeme kullanımından kaçınmak ilkesini her zaman göz önünde bulundurduklarını ifade ederken, yeniden kullanım olanağı yüksek malzeme kullanılması ve geri dönüşüm olanağı yüksek malzeme kullanılması ilkelerini çok dikkate aldıklarını belirtmişlerdir. Kompozit malzeme kullanım ilkesini ise orta düzeyde dikkate aldıklarını ifade etmişlerdir.

**Tablo 3-19:** Firmalar çalışmalarında malzeme, eleman ya da bileşen ilkelerini uygulama düzeyleri.

Malzeme, Eleman ya da Bileşen Özellikleri	Ortalama Katılım Düzeyi	Standart sapma
Yeniden kullanım olanağı yüksek malzeme kullanılması	3.63	1.09
Geri dönüşüm olanağı yüksek malzeme kullanılması	3.73	1.04
Zehir içeren malzeme kullanımından kaçınmak	4.53	0.81
Kompozit malzeme kullanımı	2.80	1.18

Anketin 13. sorusunda yer alan detay tasarım ilkelerini firmaların çalışma alanlarında hangi düzeyde uyguladıkları sorulmuştur. Firmaların verdikleri yanıtlar Tablo 3-20’de belirtilmiştir. Firmalar çalışmalarında, detay tasarım ilkelerinin tamamını çok yüksek düzeyde uyguladıklarını ifade etmişlerdir.

**Tablo 3-20:** Firmaların çalışmalarında detay tasarım ilkelerini uygulama düzeyleri.

Detay Tasarım İlkeleri	Ortalama Katılım Düzeyi	Standart sapma
Parçalara ve bağlantılara kolay ulaşılabilir olması	4.20	0.84
Kimyasal bağlantıların kullanılması	3.40	1.10
Civatalı, vidalı, çivili birleşimlerin kullanılması	3.76	0.93
Mekanik bağlantıların kullanılması	3.80	0.80
Mekanik, elektrik ve sıhhi tesisat sistemlerinin birbirinden, taşıyıcı sistemden ve alt sistemlerinden ayrılması	4.10	0.99
Paralel söküm için taşıyıcı sistemin, cephe bileşenleri, iç duvar ve tesisat bileşenlerinden ayrılması	4.23	0.89
Kolay ve hızlı söküm ve montaj imkânı sunması	4.10	0.75
Farklı türdeki yapı parçalarının sayısının azaltılması	3.93	0.90
Bir yapı parçasını oluşturan alt parçaların aynı malzemeden yapılması	3.83	0.94
Kolay ve çabuk söküm için, olabildiğince az sayıda bağlayıcı kullanılması	3.70	0.87
Standartlaştırılmış bir süreç için, olabildiğince az sayıda bağlayıcı türlerinin kullanılması	3.53	1.07
Birleşimlerin ve bağlayıcıların tekrarlanan kullanıma dayanacak biçimde tasarlanması	3.76	0.89
Parçaların birbirine zarar vermemesi için ardışık söküm yerine paralel söküme olanak sağlaması	3.86	0.86
Modüler ızgaralara dayalı tasarım yapılması	3.56	1.13
Tesisat sistem bağlantılarının erişilebilir ve sökülebilir özellikte olması	4.26	0.98

Firmaların bina yapım, bakım onarım, söküm ve yıkım sürecinde bilgisayar programlarından ne kadar yararlandıkları sorulmuş, verilen yanıtlar Tablo 3-21’de incelenmiştir. Yapım işerinde, firmaların 15’i her zaman, 6’sı çok, 7’si orta ve 2’si de az düzeyde bilgisayar programlarından yararlandıklarını ifade etmişlerdir. Bilgisayar programlarını, bakım-onarım işlerinde, firmaların 10’u her zaman, 3’ü çok, 8’i orta, 5’i az düzeyde kullandıklarını, 4’ü ise hiç kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Söküm

işlerinde, firmaların 8'i her zaman, 11'i orta, 7'si az kullandıklarını, 4 tanesi ise hiç kullanmadıklarını beyan etmişlerdir. Yıkım işlerinde ise 9 firma her zaman, 12 tanesi orta, 5 tanesi az kullandıklarını, 4 tanesinin ise hiç kullanmadığı belirlenmiştir. Tüm süreçler dikkate alındığında firmaların bilgisayar programlarını orta düzeyde kullandıkları belirlenmiştir.

**Tablo 3-21:** Firmaların bilgisayar programlarını kullanma düzeyleri.

Süreçler	Hiç	Az	Orta	Çok	Her Zaman
Yapım	-	2	7	6	15
Bakım-Onarım	4	5	8	3	10
Söküm	4	7	11	-	8
Yıkım	4	5	12	-	9

Firmalara, yapım, bakım-onarım, söküm ve yıkım süreçlerinde hangi programlardan yararlandıkları sorulmuş ve bu soruya vermiş oldukları yanıtlar Tablo 3-22'de incelenmiştir. Firmalar bütün süreçlerde en çok autocad programını kullandıklarını ifade etmişlerdir. Firmaların bilgisayar programlarını en çok yapım en az da söküm sürecinde kullandıkları belirlenmiştir. Firmalar yapım sürecinde en çok autocad, 3d Max ve sketchup programlarını kullandıklarını beyan etmişlerdir.

**Tablo 3-22:** Firmaların bina yapım, bakım onarım, söküm ve yıkım sürecinde kullandıkları bilgisayar programları.

Bilgisayar Programları	Yapım	Bakım-Onarım	Söküm	Yıkım	Geri Kazanım
Autocad	29	19	7	11	9
Revit	8	5	4	5	4
3d Max	21	9	4	3	2
Sketchup	21	12	5	4	4
Design Builder	3	2	1	2	3
Ecotech	3	1	1	1	2

Firmalara Tablo 5-32'de belirtilen programlardan başka bildikleri program olup olmadığı sorulmuştur. Firmaların soruya vermiş oldukları yanıtlar sırası ile;

- Xsteel
- Idecad
- Archicad
- STA 4
- PROBINA
- MS Project'dır.

Firmalara vermiş oldukları hizmet türlerinde hangi bilgisayar programlarını kullandıkları sorulmuştur. Firmaların soruya verdikleri yanıtlar Tablo 3-23'te incelenmiştir. Firmalar sundukları tüm hizmet türlerinde en çok autocad programı kullandıklarını ifade etmişlerdir. Firmalar, bilgisayar programlarını en çok avan proje tasarımı ve çizimi ile detay ve uygulama çizimlerinde kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu hizmet türlerinde firmalar en çok autocad, 3d Max ve sketchup programlarını kullandıklarını ifade etmişlerdir. Firmaların “Design Builder” ve “Ecotech” programlarını ise hemen hemen hiç kullanmadıkları belirlenmiştir.

**Tablo 3-23:** Firmaların vermiş oldukları hizmet türlerinde kullandıkları bilgisayar programları.

Hizmet Türleri	Autocad	Revit	3d Max	Sketchup	Design Builder	Ecotech
Avan proje tasarımı ve çizimi	29	4	21	18	2	1
Detay ve uygulama çizimleri	28	4	20	18	1	2
Statik hesap, çizim ve raporları	22	3	4	3	-	-
Tesisat sistemi hesap, çizim ve raporları	10	2	4	3	-	-
Elektrik sistemi hesap, çizim ve raporları	17	2	4	3	-	-
Montaj ve Söküm planı, detay çizimleri ve raporları	15	3	8	7	-	-
Yıkım planı, detay çizimleri ve raporları	7	1	2	3	-	-
Senaryoya dayalı tasarım ve detay çizimleri	10	2	4	3	-	-
Geri kazanım maliyet analizi	5	1	1	1	-	-
Yaşam döngüsü değerlendirme analizleri	3	1	1	1	-	-

Firmalara çalışmalarında yaşam döngüsü araçlarını kullanıp kullanmadıkları sorulmuş ve elde edilen yanıtlar Tablo 3-24'te belirtilmiştir. Firmaların 12 tanesi yaşam döngüsü araçlarını hiç kullanmadıklarını, 5 tanesi az, 10 tanesi orta ve 3'ü de çok kullandıklarını ifade etmiştir. Yaşam döngüsü araçlarını kullanan firmalar bu işlem için genellikle dış firmalardan danışmanlık hizmeti aldıklarını ifade etmişlerdir. Firmalardan bir tanesi ise “LCA Yaşam Döngüsü Analizi” ni kullandığını belirtmiştir.

**Tablo 3-24:** Firmaların yaşam döngüsü araçları kullanma sıklıkları.

Anket Soru Numarası ve İçeriği	Hiç	Az	Orta	Çok	Her Zaman
15. Yaşam Döngüsü Değerlendirme araçları kullanıyor musunuz?	12	5	10	3	-

Firmalara bilgisayar programlarında oluşturulan dokümanların kayıtlarını tutmak ve saklamak için bir kod sistemi ya da bilgi ağı kullanıp kullanmadıkları sorulmuş ve elde edilen yanıtlar Tablo 3-25'te sunulmuştur. Firmaların 21 tanesi (% 30) kod sistemi kullandığını ifade etmişlerdir. Kod sistemi kullandıklarını belirten firmalar, firma içi özel arşivleme sisteminden ISO, Micro ve Primera sistemlerinden yararlandıklarını belirtmiştir.

**Tablo 3-25:** Firmaların kod sistemi ya da bilgi ağı kullanma durumları.

Anket Soru Numarası ve İçeriği	Evet	Hayır
18. Kod Sistemi ya da Bilgi Ağı Kullanıyor musunuz?	9	21

Firmaların, tasarım ve uygulama sürecinde, bileşen, eleman ve malzeme bilgilerinden hangilerini belgeledikleri sorulmuş ve elde edilen yanıtlar Tablo 3-26'da incelenmiştir.

**Tablo 3-26:** Firmaların bina tasarım ve uygulama sürecinde yapıya ait bileşen, eleman ve malzeme bilgileri belgeleme düzeyleri.

Bileşen Eleman ve Malzeme Bilgisi	Ortalama	Standart Sapma
Malzeme, bileşen ve eleman fiziksel ve kimyasal özellikleri	2.36	0.71
Malzeme, bileşen ve eleman bağlantı özellikleri	2.40	0.67
Malzeme, bileşen ve eleman montaj ve söküm noktaları ve detay özellikleri	2.35	0.71
Geri kazanım (yeniden kullanım ve geri dönüşüm) seçenekleri ile ilgili yazılı ve grafik talimatlar	2.03	0.71
Bina ve binayı oluşturan malzeme, bileşen ve elemanların çevresel etki değerlendirme bilgileri	2.13	0.68
Bina ve binayı oluşturan malzeme, bileşen ve elemanların yapısı, özellikleri, montaj-söküm bilgileri ve geri kazanımı belirten kod ya da etiket bilgileri	2.10	0.66
Bina ve binayı oluşturan malzeme, bileşen ve elemanların tasarım ve/veya hizmet ömrü tanımı	2.13	0.57
Bina kullanım sürecinde binanın geçirdiği müdahale türü ve şekli	2.06	0.63
Bina yapım ve söküm tekniği, kullanılan araçların ve metodların bilgisi	2.06	0.63
Yapının yapıbozumu ile ilgili güncel plan bilgileri	1.65	0.87
Yapıbozumuna uygun bina tasarım süreci ve yönetimi için oluşturulan bütünleşik çizimler	1.63	0.80
Yapıbozumuna uygun bina tasarım kararlarındaki tüm bilgilerin yer aldığı şartnameler	1.66	0.83
Sökülen elemanlar	1.90	0.71
Sökülen elemanların gelecek kullanım durumları	1.83	0.79
Bina yapım ve söküm süreci ve sonrası için sağlık ve güvenlik açısından gerekli tedbirlerin listesi	2.36	0.78
Sökülen elemanların nasıl depolanacağı ve nasıl taşınacağı	1.93	0.82

Firmalar yapının yapıbozumu ile ilgili güncel plan bilgileri, yapıbozumuna uygun bina tasarım süreci ve yönetimi için oluşturulan bütünleşik çizimler, yapıbozumuna uygun bina tasarım kararlarındaki tüm bilgilerin yer aldığı şartnameler ile ilgili bilgileri

hemen hemen hiç belgelemediklerini belirtmiştir. Firmalar, malzeme, bileşen ve eleman fiziksel ve kimyasal özellikleri, malzeme, bileşen ve eleman bağlantı özellikleri, malzeme, bileşen ve eleman montaj ve söküm noktaları ve detay özellikleri ile ilgili bilgileri ise her zaman belgelediklerini ifade etmiştir. Bina tasarım ve uygulama sürecinde bileşen, eleman ve malzemelerle ilgili diğer bilgileri ise firmalar kısmen belgelediklerini beyan etmiştir.

Firmaların bina tasarım ve uygulama sürecinde diğer disiplinler ile bilgi akışı içinde olma durumları sorulmuştur. Ayrıca diğer disiplinleri denetleme mekanizmalarının olup olmadığı sorusu da firmalara yöneltilmiştir. Firmaların bu sorulara verdikleri yanıtlar Tablo 3-27’de belirtilmiştir. Firmaların 23 tanesi (%76) hemen hemen her zaman diğer disiplinlerle bilgi alışverişi içinde olduklarını ifade etmiştir. Firmaların 15 tanesi (%50) diğer disiplinleri denetleyecek bir mekanizmayı genellikle kullandıklarını belirtmiştir.

**Tablo 3-27:** Firmaların bina tasarım ve uygulama sürecinde diğer disiplinler ile bilgi akışı sağlama ve denetleme düzeyleri.

Anket Soru Numarası ve İçeriği	Hiç	Az	Orta	Çok	Her Zaman
20.1 Diğer Disiplinler ile bilgi alışverişi içinde misiniz?	1	-	6	9	14
20.1 Diğer disiplinleri denetleyecek bir mekanizma var mı?	3	1	11	7	8

Bilgi akış sistemi ve denetim mekanizması kullandıklarını belirten firmalar genellikle insan odaklı bir sistem kullandıklarını ifade etmiştir. Firmalara, bina tasarım ve uygulama sürecindeki aşamalarda hangi disiplinler ile bilgi akışı sağladıkları sorulmuştur. Verilen yanıtlar Tablo 3-28’de incelenmiştir. Firmalar proje bilgilerinin belgelenmesi, dağıtılması ve uygulanması, uygulamaların talimatlara göre yapılması ve binalarda yapılan değişiklikler ile ilgili süreçlerde diğer disiplinler ile çok fazla bilgi akışı sağladıklarını belirtmiştir. Bu süreçlerde en çok tasarım, uygulama ve üretim firmaları, mal sahipleri ile bilgi akışı içinde olduklarını, kullanıcılar ile daha az bilgi akışı sağladıklarını firmalar beyan etmiştir. Firmalar, geri kazanılan malzemenin tespiti, geri kazanılan malzemenin depolanması ve taşınması süreçlerinde diğer disiplinler ile çok az bilgi akışı sağladıklarını ifade etmiştir.

**Tablo 3-28:** Firmaların bina tasarım ve uygulama süreçlerinde diğer disiplinler ile bilgi akışı sağlama durumları.

Tasarım ve Uygulama Süreçleri	Tasarım Firması	Uygulama Firması	Üretim Firması	Mal Sahibi	Kullanıcı
Proje bilgilerinin belgelenmesi	28	26	24	22	15
Belgelenen bilginin dağıtılması	25	27	24	21	14
Belgelenen bilginin uygulanması	21	26	23	19	12
Uygulamanın talimatlara göre yapılması	21	25	23	14	9
Talimatların uygulanabilirliği	20	23	21	15	12
Binada yapılan değişiklikler	22	23	19	20	17
Geri kazanılan malzemenin tespiti	11	14	10	7	4
Geri kazanılan malzemenin depolanması ve taşınması	9	17	8	5	3

Firmalara bina tasarım ve uygulama sürecindeki aşamalarda hangi disiplinleri denetledikleri sorulmuş ve elde edilen yanıtlar Tablo 3-29’da belirtilmiştir. Firmalar tüm süreçlerde en çok tasarım, uygulama ve üretim firmalarının denetlendiklerini ifade etmiştir. Firmaların büyük kısmı proje bilgilerinin belgelenmesi, belgelenen bilginin dağıtılması ve uygulanması, talimatların uygulanabilirliği, uygulamanın talimatlara göre yapılması ve binada yapılan değişiklikler sürecinde tasarım, uygulama ve üretim firmalarını genel olarak denetlediklerini beyan etmiştir.

**Tablo 3-29:** Firmaların bina tasarım ve uygulama süreçlerinde diğer disiplinleri denetleme durumları.

Tasarım ve Uygulama Süreçleri	Tasarım Firması	Uygulama Firması	Üretim Firması	Mal Sahibi	Kullanıcı
Proje bilgilerinin belgelenmesi	27	28	22	17	10
Belgelenen bilginin dağıtılması	25	26	21	16	9
Belgelenen bilginin uygulanması	23	27	22	16	9
Uygulamanın talimatlara göre yapılması	23	26	22	14	8
Talimatların uygulanabilirliği	21	22	21	14	9
Binada yapılan değişiklikler	20	23	21	16	11
Geri kazanılan malzemenin tespiti	13	16	12	7	3
Geri kazanılan malzemenin depolanması ve taşınması	11	18	9	5	3

Firmalara tasarım, uygulama ve üretim ekiplerinden kaynaklı eksikliklerden hangilerinin kavramların uygulanmasında engel olduğu sorulmuştur. Firmalardan alınan yanıtlar Tablo 3-30’da incelenmiştir. Firmalar, kavramların uygulanmasında en çok uygulama firmalarından kaynaklı eksikliklerin engel olduğunu belirtmiştir. Firmalar, kavramlarla ilgili bilgi eksikliğinin daha çok tasarım ve uygulama firmalarından kaynaklandığını ifade etmiştir. Ayrıca kavramlarla ilgili teknik ve teknolojik alt yapı eksikliğinin ve kavramlarla ilgili uygulama alanındaki eksikliklerin

daha çok uygulama firmalarından kaynaklandığını belirtmiştir. Kavramların uygulamasındaki yönetsel eksikliklerin ise daha çok tasarım ve uygulama firmalarından kaynaklandığını firmalar beyan etmiştir.

**Tablo 3-30:** Firmaların kavramların uygulanmasını engelleyen firma kaynaklı eksikliklere katılım durumları.

Eksiklikler	Tasarım Firması	Uygulama Firması	Üretim Firması
Kavramlarla İlgili Bilgi Eksikliği	22	21	18
Kavramlarla İlgili Teknik ve Teknolojik Alt Yapı Eksikliği	15	22	17
Kavramlarla İlgili Uygulama Alanındaki Eksiklikler	17	23	13
Kavramların Uygulamasındaki Yönetsel Eksiklikler	24	22	20

Firmalara kavramların uygulanmasının önündeki diğer engeller nelerdir diye sorulmuş ve firmaların vermiş oldukları yanıtlar sırası ile;

- Belediye projelerinin eski sistem ile onaylanması ve dijital onaylanmaması,
- Denetim firmalarının işveren tarafından hakediş usulü ile bu kavramları denetlediği için doğru ve adil sonuçlar elde edilememesi,
- Toplumsal bilinç eksikliği ve ekonomik güçlüklerdir.

### Genel değerlendirme

Ankette firmaların çalışma alanları, vermiş oldukları hizmet türleri ve bünyelerinde buldukları hizmet türlerini ifade etmelerine yardımcı olması için ön bilgi bölümü oluşturulmuştur. Bu bölümden elde edilen bilgiler ile firmaların demografik özellikleri belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara bağlı olarak, firmaların tamamının kentsel dönüşüm alanında hizmet verdikleri tespit edilmiştir. Firmaların kentsel dönüşüm alanında vermiş oldukları hizmet türleri (Tablo 3-4) ile bünyelerinde buldukları ekipler (Tablo 3-5) için verdikleri yanıtlar birlikte incelenmiştir.

Anket çalışmasında daha sonra, firmaların bilgi düzeylerini belirlemek üzere sorular yöneltilmiştir. Sorulara verilen yanıtlar ayrı ayrı ve ikili karşılaştırmalar şeklinde incelenmiştir.

Ankette 9. Sorudan itibaren firmaların yapıbozum ilkelerini uygulamada ve kavramın uygulanması için gerekli teknik ve teknolojik alt yapı kullanmadaki durumlarını tespit etmek üzere yöneltilen sorulara verilen yanıtlar değerlendirilmiştir.

Ardından, her bir kriter için ankette yer alan ilgili sorulara verilen yanıtlar incelenmiştir (EK-B). Kriter ile ilgili sorulara verilen yanıtlardan elde edilen bulgulardan firmaların her bir kriteri uygulama düzeyleri belirlenmiştir. Firmaların

hizmet türleri ve çalışma alanları ile her bir kriter için ankette yer alan sorulara verilen yanıtlar birlikte ele alınarak firma alt yapısının kriterlerin uygulanmasına etkisi araştırılmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda bina yapıbozum kriterlerinin kentsel dönüşüm alanında uygulanmasında firma içi kaynaklı güçlü ve zayıf taraflar tespit edilmiştir.

Yapılan incelemelerden şu sonuçlar elde edilmiştir:

- Ankete katılan firmaların büyük bir kısmının kentsel dönüşüm alanında mimari avan, detay ve uygulama projeleri, statik, elektrik ve tesisat projeleri ile ilgili hizmet verdiği tespit edilmiştir. Montaj, söküm, yıkım planlarının hazırlanması, geri kazanım ve yaşam döngüsü değerlendirme analizlerini oluşturulması gibi hizmet türlerini az sayıda firmanın gerçekleştirdiği belirlenmiştir.
- Firmaların çoğu bünyelerinde tasarım ve uygulama ekiplerini barındırmalarına rağmen çok az firma yıkım, söküm montaj, yapısal atık değerlendirme, tehlikeli atık yönetimi, iş ve çevre sağlığı, güvenliği, yaşam döngüsü değerlendirme ekiplerini bünyesinde bulundurmadığı saptanmıştır.
- Yapıbozum konusunu az sayıda, diğer kavramları ise çok sayıda firma bildiği tespit edilmiştir.
- Kavramlar hakkında bilgi sahibi olduklarını belirten firmalar bilgi kaynaklarını daha çok görsel/işitsel ve insan olduğunu ifade etmiştir. Firmaların kavramlar ile ilgili bilgi edinmek için basılı ve dijital kaynakları çok fazla tercih etmediği belirlenmiştir. Bunun nedenini firmaların bu tür kaynaklara ilgilerinin az olması, bu kaynaklara ulaşmakta ve incelemekte zorluk yaşamaları veya ilgili kaynak türlerinde çok fazla çalışmanın bulunmaması olarak düşünmek mümkün.
- Yaşam döngüsü ile ilgili konuları her zaman dikkate aldıklarını belirten firmaların çok az bir kısmının bu alanda proje hizmeti verdiği tespit edilmiştir. Firmaların yaşam döngüsü ile ilgili hizmet türleri için alanında uzman diğer firmalardan destek aldıkları belirlenmiştir.
- Firmaların vermiş oldukları hizmet türleri, çalışma alanları ve arazi kriterine vermiş oldukları yanıtlar birlikte değerlendirildiğinde, arazinin etkin bir

şekilde kullanılmasına her zaman dikkat ettiklerini belirten firmaların az bir kısmı tehlikeli atık yönetim ekibi, yıkım, montaj ve söküm ekiplerini bünyesinde barındırdıkları tespit edilmiştir. Ayrıca firmalar, yıkımın yol açacağı olumsuz arsa etkilerinin en aza indirilmesini, yapım ve söküm sürecinde sağlık ve güvenlik açısından gerekli tedbirlerin alınmasını her zaman dikkate aldıklarını belirtmiş olmalarına rağmen çok az firma bünyesinde iş ve çevre sağlığı, güvenliği ekibi bulundurduğu tespit edilmiştir. Bu ekipler için diğer firmalardan yardım aldıkları belirlenmiştir.

- Firmaların yapım, bakım-onarım, söküm ve yıkım süreçlerinde 2d ve 3d çizim programlarını yüksek oranda kullandıkları tespit edilmiştir. Firmaların çok az bir kısmı, yıkım ve söküm sürecinde bilgisayar programlarını kullandıkları belirlenmiştir. Bilgisayar programları içinde en az yaşam döngüsü değerlendirme araçlarını kullandıkları tespit edilmiştir.
- Firmaların çok az bir kısmı hazırlamış oldukları bilgi ve belgeleri diğer disiplinlere aktarmak ve kayıt altında tutmak için bir bilgi ağı ya da bilgi sistemi kullandığı belirlenmiştir.
- Firmaların, arazinin etkin kullanımı ile yıkımın yol açacağı sıkışıklık, gürültü, kirlilik vb. olumsuz arsa etkilerinin aza indirilmesini her zaman gözettileri saptanmıştır.
- Firmaların, yer altı suyunun bozulması ilkesini her zaman dikkate aldıkları tespit edilmiştir.
- Firmaların bir binanın yapısal özelliklerini, tasarım ilkelerini, ürün özelliklerini, malzeme ve bileşenlerini ve detay tasarımlarını analiz edecek düzeye sahip oldukları belirlenmiştir.
- Firmaların büyük bir kısmının tasarım ve uygulama aşamalarında bina yapısal özelliklerine ait bilgileri belgeledikleri, az bir kısmının ise yıkımdan elde edilen elemanların nasıl depolanacağı ve taşınacağı bilgisini belgeledikleri tespit edilmiştir.
- Firmaların büyük bir kısmının binaların kullanımı öncesi ile ilgili süreçleri belgelediği, az bir kısmının ise binaların kullanım sonrası ve yıkım/söküm süreçlerini içeren aşamaları belgelediği tespit edilmiştir.

- Firmaların çoğu tasarım ve uygulama süreçlerinde pek çok disiplini denetlediklerini belirtmiştir. Firmaların, denetimlerini güncel olmayan ve insan odaklı bir bilgi ağı ve sistemi üzerinden yaptıkları belirlenmiştir.

Çalışmanın sonucunda, kentsel dönüşüm alanında çalışan firmaların bina yapıbozum kavramını duydukları fakat konu ile ilgili bilgi ve uygulama düzeylerinin çok düşük olduğu belirlenmiştir. Geri kazanım, söküm ve yıkım gibi kavramlarla ilgili bilgi sahibi oldukları ancak bilgi edinme şekillerinin yeterli olmadığı saptanmıştır.

Firmaların bina yapıbozum kriterlerini tasarım ve uygulama aşamalarında genel olarak yerine getirdikleri tespit edilmiştir. Kriterleri uygularken firmaların bazı güçlüklerle karşılaştıkları tespit edilmiştir. Bunlar; yasal yönetmeliklerdeki denetim eksikliği, yıkım, söküm ve geri kazanım yöntemlerinde kullanılan araçların teknik ve teknolojik alt yapıya sahip olmaması, firmaların uzman ve eğitilmiş kişilerden oluşan ekipleri bünyelerinde bulundurmamaları ya da bu ekiplere sahip diğer firmalardan destek almamaları kavramın uygulanmasının önündeki engeller olarak saptanmıştır.

Firmalara verilecek eğitimler, seminerler, oluşturulacak rehber kitaplar ve yasal düzenlemeler ile firmaların bina yapıbozum kavramı, yöntemleri, ilkeleri ve kriterleri ile ilgili bilgi ve uygulama eksikliğinin giderileceği düşünülmektedir.

### **3.2 Kentsel Dönüşüm Kapsamında Bina Yapıbozum Kavramının Uygulanmasına Yönelik Kriterlerin Analizi**

Kentsel dönüşüm kapsamında bina yapıbozum kriterlerinin uygulanması için sektörün mevcut duruma yönelik stratejiler geliştirmek üzere çalışmada SWOT yöntemi kullanılmıştır. Anket çalışmasından elde edilen bulgulara bağlı olarak bina yapıbozum kriterlerinin uygulanmasında firmaların güçlü ve zayıf yanları belirlenmiştir. Ayrıca kriterlerin uygulanmasında firma dışı (yasal düzenlemeler, literatür, diğer sektörlerin durumu... vb.) kaynaklı fırsat ve tehditler literatür araştırması ile tespit edilmiştir. Belirlenen güçlü ve zayıf yönler ile tehdit ve fırsatlar SWOT yöntemi ile analiz edilmiştir. SWOT analizi sonucunda, değerlendirme modelinde kullanılmak üzere her bir kriter için stratejiler elde edilmiştir.

SWOT analizinin statik ve öznel olmasından dolayı modelde kullanılacak kriter ve stratejilerin karşılaştırılarak ölçüm ve değerlendirme yapılması için AHP yönteminden yararlanılmıştır. AHP analizi sonucunda kriter ve stratejilerin ağırlıkları ve yüzdelik

değerleri belirlenmiştir. Ayrıca yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda kriter ve stratejilerin kentsel dönüşüm alanındaki firmalara göre önem sıraları belirlenmiştir.

### 3.2.1 Analiz yöntemi (SWOT)

İşletme yönetiminde 1970 yılında kullanılmaya başlanan, nitel ve nicel özelliklere ilişkin analiz yapabilen ve analiz sonucunda mevcut duruma yönelik olarak stratejiler geliştiren SWOT analizi sayesinde gelecek ile ilgili varsayımlar elde etmek mümkün (Uçar & Doğru, 2005).

SWOT analizi firma ya da sektörün içsel durumu ile dışsal durumu olmak üzere iki bileşen üzerine kurulur. İçsel durum firmaların güçlü ve zayıf taraflarından, dışsal durum ise firmayı dışardan etkileyen fırsat ve tehditlerden oluşmaktadır. Bu dört temel değişkenin SWOT matrisinde analiz edilmesi ile firmalar kendi mevcut durumlarını belirler ve duruma yönelik olarak uygun stratejiler tanımlar (Ülgen & Mizre, 2010).

Oluşturulacak bir SWOT matrisi sonunda en iyi stratejinin seçilmesi değil, uygulanabilir stratejilerin belirlenmesi hedeflenir. SWOT matrisini oluşturan dört temel değişken birbirleri ile karşılaştırılarak dört temel strateji belirlenir (Tablo 3-31).

**Tablo 3-31: SWOT matrisi.**

<b>İÇ FAKTÖRLER</b>	<b>GÜÇLÜ YANLARI</b>	<b>ZAYIF YANLARI</b>
<b>DIŞ FAKTÖRLER</b>	G1: ..... G2: .....	Z1: ..... Z2: .....
<b>FIRSATLAR</b> F1: ..... F2: .....	<b>GF STRATEJİSİ</b>	<b>ZF STRATEJİSİ</b>
<b>TEHDİTLER</b> T1: ..... T2: .....	<b>GT STRATEJİSİ</b>	<b>ZT STRATEJİSİ</b>

GF Stratejileri: Firmaların güçlü yanları ile firma dışı fırsatlar ile avantaj sağlanması için oluşturulur.

ZF Stratejileri: İşletmenin zayıf olduğu kısımlarını azaltmak için dış çevrenin sunduğu fırsatlardan yararlanabilmesi için oluşturulur..

GT Stratejileri: Firma dışı oluşan tehditleri, firma içi güçlü yanları ile gidermek ya da azaltmak için oluşturulur.

ZT Stratejileri: Firmanın sahip olduğu zayıf tarafları dikkate alınarak, dış çevrenin oluşturduğu tehditleri azaltmak için oluşturulur (Bakoğlu, 2010).

Teknik ya da teknolojik bir alt yapı gerektirmeyen SWOT analizi her sektörün kolayca uygulayabileceği bir analiz yöntemidir. SWOT matrisini oluşturmak ve analizini yapmak oldukça kolay ve anlaşılır olmasına rağmen, analizin statik ve öznel olmasından kaynaklı bazı dezavantajları bulunmaktadır. Bu durum sonuçların açıklığı ve kesinliğini etkiler (Nikolaou & Evangelinos, 2010).

Analizde yer alan nitel verilerin sayısal olarak ölçülmesi oldukça güç ve olanaksızdır. Ayrıca SWOT analizinde yer alan grup ve faktörlerin stratejiler üzerindeki ağırlıkları eşit olmadığı için farklılık gösterir. Buna bağlı olarak analizde faktör ve stratejilerin bir birleri ile karşılaştırılarak ölçülmesine ihtiyaç duyulur. SWOT analizi sonucu faktör ve stratejilerin karşılaştırılarak ölçüm ve değerlendirme yapılması için AHP (Analitik Hiyerarşi Prosesi) yönteminden yararlanılır (Yüksel & Akın, 2006).

### **3.2.2 Yöntemin uygulanması**

Anket çalışması sonucu firmaların güçlü ve zayıf yönleri ile firma dışı (yasal düzenlemeler, literatür, diğer sektörlerin durumu... vb.) kaynaklı fırsat ve tehditler SWOT yöntemi ile analiz edilmiştir. Her bir kriter için SWOT analizleri ayrı ayrı tablolarda ele alınmıştır. Tablolarda kriterlerin analiz edildiği anket soruları, yasal düzenlemeler ve ilgili literatür kaynakları açıklanmıştır. Buna bağlı olarak arazi ve ulaşım kriterinin analizi Tablo 3-32'de, yönetim kriterinin analizi Tablo 3-33'te, malzeme ve kaynak kullanımı kriterinin analizi Tablo 3-34'te, sağlık ve güvenlik kriterinin analizi Tablo 3-35'te, inovasyon kriteri Tablo 3-36'da ve eğitim kriterleri Tablo 3-37'de belirtilmiştir.

**Tablo 3-32:** Arazi ve ulaşım kriteri için SWOT analizi.

<p><b>İÇ ETKENLER</b></p> <p><b>DIŞ ETKENLER</b></p>	<p><b>GÜÇLÜ YANLARI</b></p> <p><b>G1:</b> Firmaların, arazinin etkin kullanımını her zaman dikkate almaktadır.</p> <p><b>G2:</b> Firmalar, yıkımın yol açacağı sıkışıklık, gürültü, kirlilik vb. olumsuz arsa etkilerinin aza indirilmesini her zaman gözetmektedir.</p>	<p><b>ZAYIF YANLARI</b></p> <p><b>Z1:</b> Yıkımdan elde edilen elemanların nasıl depolanacağını ve taşınacağını çok az firma belgelemektedir.</p> <p><b>Z2:</b> Arazinin etkin bir şekilde kullanılmasına her zaman dikkat ettiklerini belirten firmaların az bir kısmı tehlikeli atık yönetim ekibi, yıkım, montaj ve söküm ekiplerini bulundurmaktadır.</p>
<p><b>FIRSATLAR</b></p> <p><b>F1:</b> Taslak aşamasındaki bir yönetmelik kapsamında; Yıkım planı dâhilinde, yıkılacak yapının arsa bilgilerinin belirtilmesi istenmektedir.</p> <p><b>F2:</b> Taslak yönetmeliğe kapsamında taşıma, trafik ve acil müdahale tedbirleri ilave edilmek istenmektedir.</p> <p><b>F3:</b> Yönetmeliğe, yıkım sebebi ile oluşacak toz, gürültü, hava şoku ve yer titreşimi ile ilgili risk değerlendirme raporu teslim edilmesi dâhil edilmek istenmektedir.</p> <p><b>F4:</b> Yönetmelik kapsamında hafriyat toprağı ile inşaat ve yıkıntı atıklarının arsasında ayrıştırılması istenmektedir.</p>	<p><b>ST1:</b> Yıkım öncesinde, kapsamlı ve detaylı bir şekilde binanın bulunduğu arsa ve çevre bilgileri toplanarak analiz edilmesi</p>	<p><b>ST2:</b> Olumsuz arsa etkilerine neden olmadan, yıkım ve söküm işleminden elde edilen yapı parçalarının arsasından nasıl taşınacağını belirlenmesi ve raporlanması</p> <p><b>ST3:</b> Hafriyat toprağı ile yıkım ve söküm atıklarının/yapı parçalarının olumsuz arsa etkisi yaratmayacak şekilde, henüz arsasındayken nasıl ayrıştırılacağını belirlenmesi</p>
<p><b>TEHDİTLER</b></p> <p><b>T1:</b> Yıkım sürecinde, arsa verileri (komşu bina, yol-kaldırım, trafik...) çok fazla dikkate alınmadan iş makineleri ve ekipmanları kullanılması</p>	<p><b>ST4:</b> Yıkım sürecinde sahada kullanılacak makine ve ekipmanların, uygulanacak yöntem ve metodların belirlenmesinde arsa ve çevre bilgilerinin dikkate alınması</p>	<p><b>ST5:</b> Yıkım işlemini gerçekleştirecek firmanın, arsa ve çevre verilerine uygun seçilen makine ve ekipmanları kullanacak yeterliliğe sahip, sertifikalı ekiplerle çalışması</p>
<p><b>Kriterin Analiz Edildiği Kaynaklar:</b> Arsa Kriterinin yer aldığı S(9,3), S(9,8), S(19,6) sorularına, firma çalışma alanı, verdiği hizmet türleri, bünyesinde bulundurduğu çalışma ekipleri ile ilgili ve S(21,8), S(22,8) sorularına verilen yanıtlar.</p> <p>İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanunu, Yıkım İşlemleri ile Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmelik Taslağı, Sürdürülebilirlik Performanslı Kentsel Dönüşüm Hakkında Yönetmelik Taslağı. Storey, Gjerde, Charleson, &amp; Pedersen, (2003), Guy ve Shell (2002).</p> <p><i>(1.Etap anket soruları değerlendirmeye alınırken şu şekilde numaralandırılmıştır: İlk rakam soru sırasını, ikinci rakam ise soru içindeki seçenek sırasını temsil etmektedir. Ör: S(19, 15) Anketteki 9. Sorunun 15. Sıradaki seçeneği temsil etmektedir. S(19) ise anketin 19. Sıradaki sorusunun tüm seçeneklerini temsil etmektedir.</i></p>		

**Tablo 3-33: Yönetim kriteri için SWOT analizi.**

<p><b>İÇ ETKENLER</b></p> <p><b>DIŞ ETKENLER</b></p>	<p><b>GÜÇLÜ YANLARI</b></p> <p><b>G1:</b> Bina tasarım ve uygulama aşamalarında bina yapısal özelliklerine ait bilgileri, firmaların büyük bir kısmı belgelemektedir.</p> <p><b>G2:</b> Firmaların çoğu tasarım ve uygulama süreçlerinde pek çok disiplini denetleyebilmektedir.</p>	<p><b>ZAYIF YANLARI</b></p> <p><b>Z1:</b> Firmaların çok az bir kısmı binanın kullanım sonrası ve yıkım/söküm süreçlerini içeren aşamaları belgelemektedir.</p> <p><b>Z2:</b> Firmaların büyük bir kısmı bilgi ve belgelerin kayıt altında tutulması için bir bilgi ağı kullanmamaktadır.</p>
<p><b>FIRSATLAR</b></p> <p><b>F1:</b> Yıkım sürecinde oluşacak atıkların bilgileri, taşınması, depolanması, kullanılacak malzeme ve ekipman bilgisi, gibi pek çok bilginin firmalar ve müteahhitler tarafından belgelenecek teslim edilmesi zorunluluğu yönetmelikler aracılığı ile getirilmiştir.</p> <p><b>F2:</b> Bilginin ve belgenin kolayca yüklendiği, kontrol edildiği ve dağıtıldığı BIM gibi bilgi sistemleri günümüzde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.</p>	<p><b>ST1:</b> Tüm Yapıbozum kriterlerini ilgilendiren tüm dökümanların belgelenmesi ve raporlanması</p>	<p><b>ST2:</b> Tüm yapıbozum kriterleri ilgilendiren tüm dökümanların belgelendiğinin, bir bilgi ağına aktarıldığının ve tüm disiplinlere dağıtıldığının denetlenmesi</p>
<p><b>TEHDİTLER</b></p> <p><b>T1:</b> Sektörde, taşeron firmalar üzerinden sağlanan yıkım ekiplerinin yıkım sürecindeki denetim gücünü</p> <p><b>T2:</b> Bilgi sistemi kullanımının zorunlu kılındığı çok az yönetmelik ve değerlendirme sistemlerinin bulunması</p>	<p><b>ST3:</b> Yapıbozum kriterleri ile ilgili tüm aşamaların ve alınan tüm kararların sahada uygulanması ve denetlenmesi</p>	<p><b>ST4:</b> Belgelenen tüm yapıbozum kriterlerinin BIM gibi bir bilgi sistemi üzerine aktarılması</p>
<p><b>Kriterin Analiz Edildiği Kaynaklar:</b> Belge alt kriterinin yer aldığı S(19), Denetleme alt kriterinin yer aldığı S(7), S(20,2), S(22), Bilgi Akışı alt kriterinin yer aldığı S(18), S(20,1), S(21) sorularına, firma çalışma alanı, verdiği hizmet türleri, bünyesinde bulundurduğu çalışma ekipleri ile ilgili sorularına verilen yanıtlar.</p> <p>Yıkım İşlemleri ile Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmelik Taslağı, Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik, Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanunun, LEED, BREEM</p>		

**Tablo 3-34** Malzeme ve kaynak kullanımı kriteri için SWOT analizi.

<p style="text-align: center;"><b>İÇ ETKENLER</b></p> <p style="text-align: center;"><b>DIŞ ETKENLER</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>GÜÇLÜ YANLARI</b></p> <p>G1: Yer altı suyunun bozulması ilkesini firmaların her zaman dikkate alması G2: Firmaların bir binanın yapısal özelliklerini, tasarım ilkelerini, ürün özelliklerini, malzeme ve bileşenlerini ve detay tasarımlarını analiz edecek düzeye sahip olmaları</p>	<p style="text-align: center;"><b>ZAYIF YANLARI</b></p> <p>Z1: Binanın yıkım, söküm, geri kazanım ile ilgili hizmet türlerini çok az firmanın veriyor olması Z2: Yaşam döngüsü ile ilgili konuları her zaman dikkate aldıklarını belirten firmaların çok az bir kısmı bu alanda proje hizmeti vermekte</p>
<p><b>FIRSATLAR</b></p> <p>F1: Zemin suyunun kirlenmesini önlemek için gerekli tedbirlerin yönetmeliklerde ve literatürde kapsamlı bir şekilde yer alması F2: Binaların yıkımından elde edilecek yapı parçalarının geri kazanım olanaklarının, yöntem, araç ve metodlarının yönetmeliklerde, literatürde ve bina değerlendirme sistemleri içinde kapsamlı bir şekilde yer alması. F3: Binada bulunan zararlı ve tehlikeli malzemelere literatür ve yönetmeliklerin kapsamlı bir şekilde yer vermeleri F4: Literatürde yapı parçalarının söküm, seçici yıkım, geri kazanım konularında son dönemde çalışmaların artış göstermesi</p>	<p><b>ST1:</b> Yeraltı suyunun kirlenmesine yol açacak uygulamaların, araç ve ekipmanların belirlenmesi ve kirliliği önleyecek tedbirlerin listelenmesi <b>ST2:</b> Yıkım kararı verilmiş binanın yapısal özelliklerine bağlı olarak yıkılıp, sökülecek ve geri kazanılacak yapı parçalarının belirlenmesi <b>ST3:</b> Yıkım kararı verilmiş binada uygulanacak yıkım, söküm, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında oluşabilecek yapısal atıkların tespit edilmesi ve tespit edilen atıkların geri kazanım olanaklarının belirlenmesi <b>ST4:</b> Binada kullanılan tehlikeli ve zararlı malzemelerin tespit edilmesi ve bulunduğu yerden uzaklaştırılması için uygun yöntemlerin belirlenmesi</p>	<p><b>ST5:</b> Yapı parçalarının yıkım, söküm ve geri kazanım aşamalarında uygulanacak yöntem ve metodların, kullanılacak makine ve ekipmanların belirlenmesi</p>
<p><b>TEHDİTLER</b></p> <p>T1: Literatürdeki yapıbozum konusundaki çalışmaların yeterli sayıda olmayışı T2: Yaşam döngüsü değerlendirme analizlerinin yönetmeliklerde yeni yer buluyor olması</p>	<p><b>ST6:</b> Yıkım kararı verilen binanın yapıbozum tasarım ilkeleri doğrultusunda yapısal analizinin yapılması</p>	<p><b>ST7:</b> Yıkım kararı verilen binanın yaşam döngüsü değerlendirme analizlerinin yapılması</p>
<p><b>Kriterin Analiz Edildiği Kaynaklar:</b> Tasarım alt kriterinin yer aldığı S(10), S(11), S(13) sorularına, Su alt kriterinin yer aldığı S(9,2) sorsuna, Atık alt kriterinin yer aldığı S(9, 6), S(9,7) sorularına, Kirlilik alt kriterinin yer aldığı S(9,4), S(12) sorularına, Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi alt kriteri için S(9,5), S(9,7), S(10,4), S(12) sorularına, firma çalışma alanı, verdiği hizmet türleri, bünyesinde bulundurduğu çalışma ekipleri ile ilgili sorularına verilen yanıtlar. Hafriyat, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, Atık Yönetimi Yönetmeliği, Yıkım İşlemleri ile Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmelik Taslağı, Sürdürülebilirlik Performanslı Kentsel Dönüşüm Hakkında Yönetmelik Taslağı, LEED, BREEM, DGNB</p>		

**Tablo 3-35** Sağlık ve güvenlik kriteri için SWOT analizi.

<b>İÇ ETKENLER</b>	<b>GÜÇLÜ YANLARI</b>	<b>ZAYIF YANLARI</b>
<b>DIŞ ETKENLER</b>	G1: Firmaların, yıkım yol açacağı olumsuz arsa etkilerinin en aza indirilmesine her zaman dikkat ettiklerini belirtmiş olmaları G2: Yapım ve söküm sürecinde sağlık ve güvenlik açısından gerekli tedbirleri her zaman dikkate almaları	Z1: Firmaların az bir kısmının iş sağlığı ve güvenliği uzmanı ekiplerle çalışıyor olması
<b>FIRSATLAR</b>	<b>ST1:</b> Yıkım kararı alınmış binada ve binanın yer aldığı arsa ve çevresinde iş sağlığı ve güvenliği açısından oluşabilecek risklerin tespit edilmesi	<b>ST2:</b> Yıkım kararı alınmış binanın yıkım sürecinde oluşabilecek riskleri önlemek için gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin yönetmeliğe uygun şekilde alınması
<b>TEHDİTLER</b>	<b>ST3:</b> Yıkım kararı verilen binada oluşacak riskleri önlemek için gerekli tedbirlerin yer aldığı risk raporunun hazırlanması	<b>ST4:</b> Hazırlanan risk raporunun yıkımı gerçekleştirecek firmalar tarafından ilgili kurumlara teslim edilmesi
<b>Kriterin Analiz Edildiği Kaynaklar:</b> S(9,4), S(9,8), S(12,3), S(12,4), S(19,9), S(19,15) sorularına, firma çalışma alanı, verdiği hizmet türleri, bünyesinde bulundurduğu çalışma ekipleri ile ilgili sorularına verilen yanıtlar.  İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanunu		

**Tablo 3-36:** İnovasyon kriteri için SWOT analizi.

<p><b>İÇ ETKENLER</b></p> <p><b>DIŞ ETKENLER</b></p>	<p><b>GÜÇLÜ YANLARI</b></p> <p>G1: Firmaların sökülüm, yıkım ve geri kazanım konularındaki uygulama teknikleri konusunda bilgi sahibi olmaları</p> <p>G2: Firmaların 2d ve 3d çizim programlarını kullanabilecek düzeyde olmaları</p>	<p><b>ZAYIF YANLARI</b></p> <p>Z1: Yaşam döngüsü değerlendirme araçları ile bilgi sistemlerini çok az firmanın kullanması</p>
<p><b>FIRSATLAR</b></p> <p>F1: Yıkım, sökülüm, geri kazanımda kullanılan yöntemlerin, makine ve araçların, bilgisayar sistemlerinin, bilgi sistemlerinin gelişen teknoloji ile sürekli yenilenmesi</p>	<p><b>ST1:</b> Söküm, yıkım, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında bina yapısal özellikleri, arsa verileri, iş sağlığı ve güvenliğine uygun çevreci ve yenilikçi makine, ekipman, yöntem ve metodların kullanılması</p>	<p><b>ST2:</b> Yıkım kararı alınan binanın yaşam döngüsü değerlendirmesi için bilgi sistemleri ile entegre çalışan ilgili bilgisayar programlarının kullanılması</p>
<p><b>TEHDİTLER</b></p> <p>T1: Bilgi sistemi yönetiminin yerel düzeyde yeterli seviyeye ulaşmamış olması</p>	<p><b>ST3:</b>Bina sistemi ve yapı parçalarının sökülüm, yıkım ve geri kazanımları ile ilgili tüm 2d ve 3d çizimlerin bilgi sistemleri ile entegre çalışan bilgisayar programlarında hazırlanması</p>	<p><b>ST4:</b> Yıkım kararı alınmış binada uygulanacak yapıbozum kriterlerini açıklayan raporların, çizimlerin, analizlerin... (ilgili tüm bilgilerin) aktarılacağı güncel ve kapsamlı bir bilgi sisteminin kullanılması</p>
<p><b>Kriterin Analiz Edildiği Kaynaklar:</b> S(6), S(14), S(15), S(16), S(17), S(18) sorularına verilen yanıtlar.</p> <p>LEED, BREEM, DGNB</p>		

**Tablo 3-37: Eğitim kriteri için SWOT analizi.**

<b>İÇ ETKENLER</b>	<b>GÜÇLÜ YANLARI</b>	<b>ZAYIF YANLARI</b>
<b>DIŞ ETKENLER</b>	<p>G1: Yüz yüze yapılan anket, kavramların firmalar tarafından anlaşılması açısından olumlu katkısı sağlamıştır.</p> <p>G2: Firmaların yapıbozum konusunda fazla bilgi sahibi olmamalarına rağmen, yapıbozum ile ilgili diğer kavramlar hakkında genel olarak bilgilerinin olması.</p>	<p>Z1: Firmaların çok az bir kısmı, yıkım ve sökülme sürecinde bilgisayar programı kullanmakta.</p> <p>Z2: Yaşam döngüsü değerlendirme araçlarını ve bilgi ağı sistemlerini kullanma yetkinliklerinin düşük olması</p>
<b>FIRSATLAR</b>	<p><b>ST1:</b> Sahada çalışacak tüm ekiplerin yıkım, sökülme, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında kullanacakları makine ve ekipman, uygulayacakları yöntem ve metodlar ile ilgili eğitim almış, sertifikalı uzman kişilerden oluşması</p>	<p><b>ST2:</b> Yıkım, sökülme, geri kazanım, yaşam döngüsü değerlendirme aşamalarının gerekli çizim, rapor, analizlerini... (ve ilgili belgeleri) yapıbozum kriterlerine uygun şekilde hazırlayacak ekiplerin gerekli tasarım araçlarını ve bilgi sistemlerini kullanacak yeterlilikte sertifikalı uzman kişilerden oluşması</p>
<b>TEHDİTLER</b>	<p><b>ST3:</b> Yıkım kararı verilen binada çalışacak tüm ekiplerin, yapıbozum konusu ile ilgili kavramsal ve uygulamalı eğitimi başarı ile tamamlayarak yapıbozum eğitim sertifikalarına sahip olmaları</p>	<p><b>ST4:</b> Uygulama ve tasarım aşamalarında görev alacak tüm ekiplerin eğitim sertifikalarının tamamının eksiksiz bir şekilde yıkım işini gerçekleştirecek firmalar tarafından ilgili kurumlara teslim edilmesi</p>
<p><b>Kriterin Analiz Edildiği Kaynaklar:</b> Anketin ilk 10 sorusuna, S(14), S(15), S(16), S(17), S(18) sorularına firma çalışma alanı, verdiği hizmet türleri, bünyesinde bulundurduğu çalışma ekipleri ile ilgili sorularına verilen yanıtlar.</p> <p>Yıkım İşlemleri ile Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmelik Taslağı</p>		

SWOT analizi sonucu ortaya çıkan stratejiler değerlendirildiğinde bir biri ile ilişkili olan stratejilerden en genel kapsamlı olan seçilmiştir. Buna bağlı olarak; Arazi ve Ulaşım kriterinin SWOT analizi ile belirlenen stratejilerden “Yıkım işlemini gerçekleştirecek firmanın, arsa ve çevre verilerine uygun seçilen makine ve ekipmanları kullanacak yeterliliğe sahip, sertifikalı ekiplerle çalışması” stratejisi eğitim kriteri içinde de yer aldığı için tekrar değerlendirmeye alınmamıştır.

Yönetim kriterinin altında yer alan “Tüm yapıbozum kriterleri ilgilendiren tüm dökümanların belgelendiğinin, bir bilgi ağına aktarıldığının ve tüm disiplinlere dağıtıldığının denetlenmesi” stratejisi aynı kriterin içinde yer alan “Belgelenen tüm yapıbozum kriterlerinin BIM gibi bir bilgi sistemi üzerine aktarılması” dâhilinde değerlendirilmiştir.

### **3.2.3 Kriter listesinin oluşturulması**

Bina yapıbozum kriterleri ve stratejilerinin ağırlıklarının hesaplanmasında AHP yöntemi kullanılmıştır. Yöntem çok kriterli karar problemlerinin modellenmesini ve çözümünü sağlamaktadır. Problemin çözümü için öncelikle problemin ana hedefi belirlenir. Ardından ana hedefe bağlı kriter ve alternatifleri (stratejileri) belirledikten sonra aralarındaki ilişki modellenir. Yöntemde öznel ve nesnel yargıları karar vericiler birlikte kullanabilirler. Ayrıca nitel ve nicel değişkenler aracılığı ile karar verme problemleri matematiksel bir yöntemle çözüme kavuşturulur (Saaty, 1980).

AHP yönteminin adımları şu şekilde sıralanabilir:

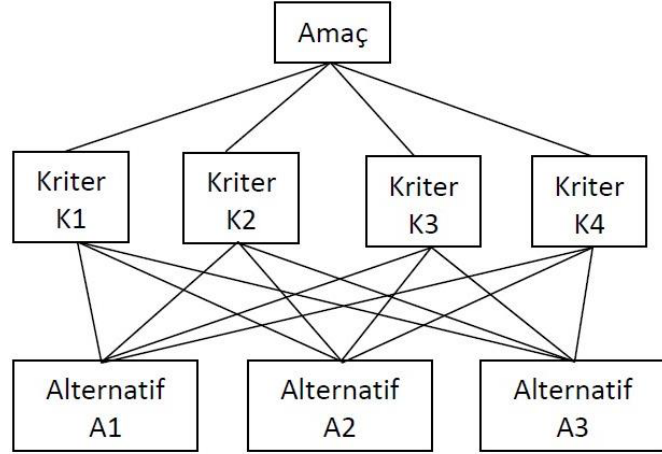
- Problemin hiyerarşi yapısını belirlenir,
- Hiyerarşide yer alan tüm elemanların bir üst düzeydeki elemanlar için görelî önem vektörleri belirlenir ve tutarlılıkları hesaplanır,
- Hiyerarşide her bir düzey için belirlenen görelî önem vektörlerinden, tüm hiyerarşiyi kapsayan bileşik görelî önem vektörü elde edilir (Ekinci, 2014).

Bir AHP problemini çözmeye başlamadan önce problemin amacı, amaca yönelik kriterlerin, karar alternatifleri belirlenerek hiyerarşik model oluşturulur (Timor, 2011). Elde edilen modelde en üstte amaç, bir altında verilecek karara ilişkin kriterler ve en alt düzeyde ise alternatifler (stratejiler) yer almaktadır (Şekil 3-2). Böylece en iyi alternatifin (stratejinin) seçimi sağlanır (Ekinci, 2014).

Düzyey 1: AMAÇ

Düzyey 2: KRİTERLER

Düzyey 3: ALTERNATİFLER



**Şekil 3-2:** AHP hiyerarşi modelinin oluşturulması (Saaty, 1980) (Deniz, 1999) (Ekinci, 2014).

Seçimin yapılması için ikili karşılaştırma matrislerine ihtiyaç duyulur. İkili karşılaştırma faktörlerin birinin diğerine göre daha fazla tercih edilmesi ya da üstünlüğünün ortaya konması şeklinde gerçekleştirilir. Karar vericiler kendi değer yargılarına göre 1'den 9'a kadar oluşturulmuş bir skala (Tablo 3-38) aracılığı ile oluşturulan matrisi değerlendirirler (Saaty, 1980).

**Tablo 3-38:** Saaty'nin belirlemiş olduğu önem dereceleri ve tanımları (Saaty, 1980).

Önem Derecesi	Açıklama
1	Eşit önemde
3	Diğerine göre biraz daha önemli
5	Diğerinden güçlü bir şekilde daha önemli
7	Diğerinden çok güçlü bir şekilde daha önemli
9	Diğerinden kesin olarak daha önemli
2, 4, 6, 8	Yargılar arasındaki ara değerlendirmeler

Oluşturulan matrislerin öncelik değerlerinin belirlenmesinde normalize edilmeleri gerekir. Matriste yer alan her sütunun toplamı alınır ve matriste yer alan her bir değer bulunduğu sütunun toplamına bölünür ve böylece normalize işlemi gerçekleştirilir. Normalize edilen değerlerin her satırının ortalaması alınarak öncelik değeri bulunur.

Değerlendirme yapan kişilerin yargılarına bağlı olan matrislerin tutarlılıkları AHP için önemlidir. Buna bağlı olarak matrislerin tutarlılık oranlarının (TO) hesaplanması gerekir. Bu oranın 0,10 değerinden küçük ya da bu orana eşit olması beklenir. Elde edilen değer 0,1'den büyük ise matris tutarlı sayılmaz ve karşılaştırmaları yeniden yapılır. Tutarlılık oranını hesaplamak için " $TO=Tİ/Rİ$ " formülünden yararlanılır. Formülde yer alan Rİ (Rassal İndeks) karşılaştırma matrisinin boyutuna (n) göre değişiklik gösterir (Tablo 3-39). Yine formülde yer alan Tİ (Tutarlılık İndeksi) ise

“ $T\hat{I}=(\hat{A}_{max}-n)/(n-1)$ ” ile hesaplanır. Maksimum özvektörü  $\hat{A}_{max}$ , matris boyutu ise n ile ifade edilmiştir.

**Tablo 3-39:** Rassel İndeks Değeri (Saaty, 1980).

N	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ri	0.0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

### **Kriterlerin Değerlendirilmesi**

Kriter ve stratejilerin değerlendirmeleri yapılırken AHP'den yararlanılmıştır. Değerlendirme yapılırken, bina yapıbozum kriterlerine göre kentsel dönüşüm alanında kullanılacak her bir kriter için en iyi stratejilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. SWOT analizinden elde edilen stratejiler ilgili oldukları kriter başlıklarının altına yerleştirilmiştir. Tez kapsamında analiz edilmek üzere AHP matrisi oluşturulmuştur (Tablo 3-40). Ardından kriter ve stratejilerin ayrı ayrı ikili karşılaştırmaları gerekmiştir. Yapılan analiz pek çok ikili karşılaştırma içerdiğinden en doğru ve tutarlı değerlendirmeyi yapabilmek için alanında uzman kişilere ihtiyaç duyulmuştur. Buna bağlı olarak tez kapsamında uygulanan ilk anket çalışmasına katılarak bina yapıbozum konusunda yeterli bilgi ve uygulama düzeyi yüksek olan firmalardan kriter ve stratejileri değerlendirmeyi yapmaları istenmiştir. Anket organizasyonuna katılım gösteren firmalardan kentsel dönüşüm alanında en çok uygulaması olan ve yapıbozum ile diğer kavramlar hakkında;

- en yüksek bilgi ve uygulama düzeyine sahip,
- proje ve uygulamanın yanında kavramlarla ilgili bildiri, makale, kitap, dergi, seminer gibi çalışmaları olan,
- Türkiye ve dünyadaki yasal yönetmelikleri, uygulama tekniklerini ve uygulama örnekleri ile ilgili en çok bilgiye sahip 3 firma belirlenmiştir.

Firma bilgileri saklı kalacağı için tez kapsamında seçilen 3 firmaya sırası ile A firması, B firması ve C firması isimleri verilmiştir.

Seçilen firmaların değerlendirme yapabilmeleri için yapıbozum kriterleri ve stratejilerinin ikili karşılaştırmalarını içeren bir anket organizasyonu hazırlanmış ve firmalara gönderilmiştir (Ek C). Ankette yer alan karşılaştırmaları hızlı ve doğru bir şekilde yapabilmeleri için firmalarla yüz yüze görüşme sağlanmıştır. İkili karşılaştırmalara başlamadan önce firmalara bina yapıbozum kriterleri ve stratejileri

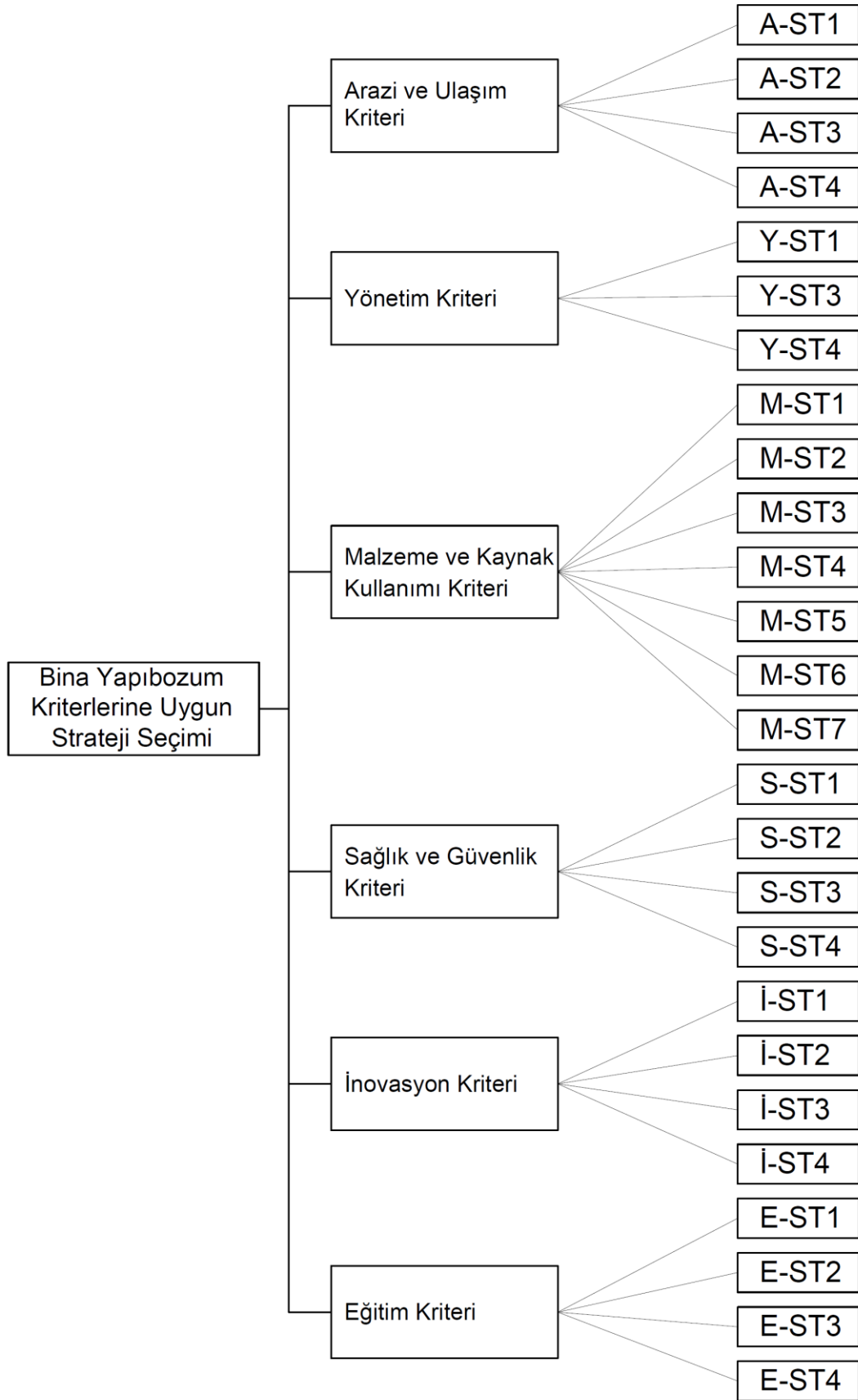
ile ilgili sözlü olarak ön bilgi verilmiştir. Ardından ikili değerlendirmelerin nasıl yapılacağı anlatılmıştır ve firmalarla birlikte ikili karşılaştırmalar yapılmıştır.

Firmaların kriter ve stratejileri ikili karşılaştırmaları sonucunda vermiş oldukları ağırlıklar SuperDecision programına girilmiş ve analiz edilmiştir. Her bir kriterin ve stratejinin tutarlılık oranlarına bakılmış ve hepsinin 0.1 değerinden küçük olduğu yanı sonuçların tutarlı olduğu saptanmıştır. Firmaların vermiş oldukları ağırlıklar arasında ortak nokta bulmak için karşılaştırmaların geometrik ortalamaları alınarak her bir kriter için nihai ağırlıklar belirlenerek stratejilerin önem sıraları oluşturulmuştur. Nihai ağırlıklarına bağlı olarak kriter ve stratejilere % değerleri verilmiştir. Ayrıca kriter ve stratejilerin almış oldukları değerlere göre bir sıralama yapılmıştır (Tablo 3-41) (Tablo 3-42) (Tablo 3-43).

Yapılan analiz sonucunda kentsel dönüşüm alanında uygulanacak en iyi kriterler “yönetim” ve “malzeme ve kaynak kullanımı” olarak, en iyi stratejiler ise “Y-ST3. Yapıbozum kriterleri ile ilgili tüm aşamaların ve alınan tüm kararların sahada uygulanması ve denetlenmesi” ile “M-ST6. Yıkım kararı verilen binanın yapıbozum tasarım ilkeleri doğrultusunda yapısal analizinin yapılması” olarak belirlenmiştir.

Sıralamada en sonda yer alan kriter “inovasyon” kriteri, en sonda yer alan strateji ise “ İ-ST4. Yıkım kararı alınmış binada uygulanacak yapıbozum kriterlerini açıklayan raporların, çizimlerin, analizlerin... (ilgili tüm bilgilerin) aktarılacağı güncel ve kapsamlı bir bilgi sisteminin kullanılması” olarak belirlenmiştir.

**Tablo 3-40:** Tez kapsamında değerlendirilecek AHP matrisi.



**Tablo 3-41:** AHP analizi sonucunda bina yapıbozum kriterlerinin nihai ağırlıkları ve yüzde değerleri

Bina Yapıbozum Kriterleri	A Firma Yetkilisi	B Firma Yetkilisi	C Firma Yetkilisi	Geometrik Ortalama	Nihai Ağırlıklar	Yüzde (%)	Sıralama
Arazi Ve Ulaşım	0,080	0,039	0,073	0,061	0,062	6,2	<b>4</b>
Eğitim	0,049	0,074	0,044	0,054	0,054	5,5	<b>5</b>
İnovasyon	0,027	0,025	0,025	0,025	0,025	2,6	<b>6</b>
Malzeme Ve Kaynak Kullanımı	0,251	0,254	0,242	0,249	0,250	25,0	<b>2</b>
Sağlık Ve Güvenlik	0,128	0,140	0,142	0,137	0,137	13,7	<b>3</b>
Yönetim	0,465	0,467	0,474	0,469	0,471	47,1	<b>1</b>
<b>Tutarlılık Oranı: 0,073</b>							

**Tablo 3-42:** Herbir firmanın stratejiler için verdikleri önem derecesine göre belirlenen ağırlıklar.

Arazi ve Ulaşım Alt Kriteri	A Firma Yetkilisi	B Firma Yetkilisi	C Firma Yetkilisi
A-ST1	0,262	0,249	0,262
A-ST2	0,055	0,095	0,055
A-ST3	0,118	0,095	0,118
A-ST4	0,565	0,560	0,565
<b>Tutarlılık Oranı: 0,043</b>			

Eğitim Alt Kriteri	A Firma Yetkilisi	B Firma Yetkilisi	C Firma Yetkilisi
E-ST1	0,565	0,607	0,657
E-ST2	0,262	0,243	0,203
E-ST3	0,118	0,101	0,094
E-ST4	0,055	0,049	0,046
<b>Tutarlılık Oranı: 0,043</b>			

İnovasyon Alt Kriteri	A Firma Yetkilisi	B Firma Yetkilisi	C Firma Yetkilisi
İ-ST1	0,565	0,657	0,657
İ-ST2	0,262	0,203	0,203
İ-ST3	0,118	0,094	0,094
İ-ST4	0,055	0,046	0,046
<b>Tutarlılık Oranı: 0,043</b>			

Malzeme ve Kaynak Kullanımı Alt Kriteri	A Firma Yetkilisi	B Firma Yetkilisi	C Firma Yetkilisi
M-ST1	0,028	0,023	0,025
M-ST2	0,082	0,095	0,084
M-ST3	0,053	0,050	0,048
M-ST4	0,130	0,155	0,146
M-ST5	0,026	0,031	0,026
M-ST6	0,435	0,417	0,430
M-ST7	0,245	0,228	0,242
<b>Tutarlılık Oranı: 0,059</b>			

Sağlık Alt Kriteri	A Firma Yetkilisi	B Firma Yetkilisi	C Firma Yetkilisi
S-ST1	0,262	0,203	0,203
S-ST2	0,565	0,657	0,657
S-ST3	0,118	0,094	0,094
S-ST4	0,055	0,046	0,046
<b>Tutarlılık Oranı: 0,043</b>			

Yönetim Alt Kriteri	A Firma Yetkilisi	B Firma Yetkilisi	C Firma Yetkilisi
Y-ST1	0,188	0,265	0,178
Y-ST3	0,731	0,672	0,751
Y-ST4	0,081	0,063	0,070
<b>Tutarlılık Oranı: 0,062</b>			

**Tablo 3-43:** Bina yapıbozumu stratejilerinin nihai ağırlıkları ve yüzde değerleri.

Kriterler	Stratejiler	A Firma Yetkilisi	B Firma Yetkilisi	C Firma Yetkilisi	Geometrik Ortalama	Nihai Ağırlıklar	Yüzde (%)	Sıralama
Arazi ve Ulaşım	A-ST1	0,021	0,010	0,019	0,016	0,016	1,6	13
	A-ST2	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,4	23
	A-ST3	0,009	0,004	0,009	0,007	0,007	0,7	18
	A-ST4	0,045	0,022	0,041	0,034	0,035	3,5	7
Eğitim Alt Kriteri	E-ST1	0,028	0,045	0,029	0,033	0,033	3,3	9
	E-ST2	0,013	0,018	0,009	0,013	0,013	1,3	15
	E-ST3	0,006	0,008	0,004	0,006	0,006	0,6	21
	E-ST4	0,003	0,004	0,002	0,003	0,003	0,3	24
İnovasyon Alt Kriteri	İ-ST1	0,015	0,016	0,016	0,016	0,016	1,6	12
	İ-ST2	0,007	0,005	0,005	0,006	0,006	0,6	22
	İ-ST3	0,003	0,002	0,002	0,003	0,003	0,3	25
	İ-ST4	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,1	26
Malzeme ve Kaynak Kullanımı Alt Kriteri	M-ST1	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,6	20
	M-ST2	0,021	0,024	0,020	0,022	0,022	2,2	11
	M-ST3	0,013	0,013	0,012	0,013	0,013	1,3	16
	M-ST4	0,033	0,039	0,035	0,036	0,036	3,6	6
	M-ST5	0,007	0,008	0,006	0,007	0,007	0,7	17
	M-ST6	0,109	0,106	0,104	0,106	0,107	10,7	2
	M-ST7	0,062	0,058	0,059	0,059	0,060	5,9	5
Sağlık Alt Kriteri	S-ST1	0,034	0,028	0,029	0,030	0,030	3,0	10
	S-ST2	0,072	0,092	0,093	0,085	0,086	8,5	4
	S-ST3	0,015	0,013	0,013	0,014	0,014	1,4	14
	S-ST4	0,007	0,006	0,006	0,007	0,007	0,7	19
Yönetim Alt Kriteri	Y-ST1	0,088	0,124	0,084	0,097	0,098	9,8	3
	Y-ST3	0,340	0,314	0,356	0,336	0,339	33,9	1
	Y-ST4	0,038	0,029	0,033	0,033	0,034	3,4	8

### 3.3 Kentsel Dönüşüm Kapsamında Bina Yapıbozum Kavramı Uygulama Modeli

Kentsel dönüşüm alanında yıkım öncesi ve yıkım sürecinde gerçekleşen tasarım ve uygulama faaliyetlerini bina yapıbozum kriterlerine göre değerlendirmeyi sağlayacak bir model oluşturulmuştur. Oluşturulan modelin amacı insan ve çevre sağlığını olumsuz etkileyecek unsurları, oluşabilecek yapısal atık miktarını, doğal kaynaklara olan ihtiyacı azaltarak geri kazanım miktarını arttıracak daha planlı ve kontrollü bir yıkım sürecinin gerçekleştirilmesini sağlamaktır. Bunun için süreçte görev alacak deneyimli ve uzman ekiplerin çalıştırılmasını, yenilikçi ve çevre dostu yöntem, metod ve araçların kullanılmasını, yüksek düzeyde koordinasyon ve denetim sağlayarak yıkım sürecinde yaşanan organizasyonel eksiklikleri ortadan kaldırmayı hedeflemektedir.

Model yerel yönetimlerce ve denetleme yetkisi olan kurum ve kuruluşlarca, yıkım öncesi ve yıkım sürecinde, mimarların, mühendislerin, müteahhit firmaların ve saha ekiplerinin yapmış oldukları tasarım ve uygulamaların bina yapıbozumuna uygunluklarını değerlendirmeleri için oluşturulmuştur.

Bir binanın model kapsamında değerlendirilmesi için öncelikle kentsel dönüşüm kapsamına dahil edilmiş ve yıkım kararının çıkmış olması gereklidir. Yıkım kararı ile birlikte mimarlar, mühendisler ve müteahhitlerin, binanın yıkılmasından önce yapısal ve çevresel analizleri yapmaları istenir. Analiz sonucunda firmalar yıkım sürecinde gerçekleşecek uygulamalarla ilgili gerekli tüm dökümanları (belgeler, raporlar, çizimler... vb.) yerel yönetimlere teslim etmekten sorumludur. Yerel yönetimler teslim edilen belgelerin değerlendirmesini kendisi yapar ya da yetki verdiği kurum ve kuruluşlara yaptırır. Değerlendirmeyi yapabilmek için bina arsası ve çevresi analizleri, binanın yapısal analizleri, binadaki tehlikeli madde içerikli malzemeler, oluşabilecek riskler ve bunlara karşı alınacak tedbirler, çevresel etki analizleri, kullanılacak ekipmanlar, yöntemler, araçlar ile ilgili bilgilere ihtiyaç duyulur. Bu bilgiler dahilinde denetleyiciler yıkım öncesi sürecinin bina yapıbozumuna uygunluğunu modelde değerlendirir. Denetleyiciler eksik ya da hatalı uygulamaları ile ilgili firmalara geri dönüşler yapar. Firmalar eksik ve hatalı uygulamalarını düzenleyerek yıkım öncesinin tekrar değerlendirilmesini talep eder ya da gerekli düzenlemeleri uygulama aşamasında yapacağını taahhüt eder.

Firmalar yıkım aşamasında yapacakları her uygulamanın öncesi ve sonrasını denetleme yetkisi olan kurum ve kuruluşlara raporlar, çizimler, belgeler... vb. aracılığı ile bir bilgi sistemi üzerinden iletir. Denetleyiciler, yerinde yapacakları gözlemler ve firmaların teslim etmiş oldukları belgeler yardımı ile yıkım sürecindeki uygulamaların ön değerlendirmesini yapar. Ardından yıkım sürecinde gerçekleşen uygulamaların bina yapıbozumuna uygunluğunu modelde değerlendirir. Denetleyiciler bu süreçte eksik ya da hatalı gördüğü uygulamaları firmalara bildirir. Firmalar bu uygulamaları düzelterek tekrar değerlendirilmesini talep edebilir ya da uygulamalarına devam edebilir. Yıkım işlemleri tamamlandıktan sonra yıkım öncesi ve yıkım sürecindeki uygulamaların bina yapıbozumuna uygunluğu belirlenir. Tez kapsamında bina yapıbozum uygunluğunu belirlemek üzere puanlamaya dayalı bir değerlendirme modeli oluşturulmuştur.

Tezin önceki bölümlerinde SWOT analizi sonucunda her bir bina yapıbozum kriter için uygulanabilecek stratejiler belirlenmiştir. Ardından AHP yardımı ile kriter ve stratejiler için ağırlıklar ve yüzdelik değerleri elde edilmiştir. Ağırlık ve yüzdelikleri belirlenen kriter ve stratejilerin değerlendirilmesinde modelde sayma tabanlı ve likert tipi ölçek kullanılarak puanlama yapılmıştır. Modelde sayma tabanlı ölçek ön koşul sayılan stratejilerin puanlanması için kullanılmıştır.

Modeli değerlendirmede kullanılmak üzere her bir kriter başlığı için genel açıklamalar, temel referanslar, stratejiler ve stratejiler için kullanılan ölçek türünün yer aldığı tablolar oluşturulmuştur (Tablo 3-44) (Tablo 3-45) (Tablo 3-46) (Tablo 3-47) (Tablo 3-48) (Tablo 3-49).

Yıkım öncesi ve yıkım sürecinde yapılan hatalı ya da eksik uygulamaların tespit edilmesi ve firmalara gerekli geri dönüşlerin sağlanması için modelde öncelikle her iki süreç ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Buna bağlı olarak modelde, yıkım öncesini değerlendirmek üzere kullanılacak stratejiler ile yıkım sonrasını değerlendirmede kullanılacak stratejiler belirlenmiştir. Değerlendirmede her bir strateji için verilen puan ile stratejinin yüzdelik değeri çarpılarak strateji puanı elde edilmiştir. Yıkım öncesini kapsayan stratejilerin puanı kendi içinde, yıkım sonrasını kapsayanların puanı kendi içinde toplanmıştır. Böylece yıkım öncesi bina yapıbozum puanı ile yıkım sonrası bina yapıbozum puanı elde edilmiştir.

Model kapsamında bir binanın yıkım öncesi değerlendirilen tüm kriter ve stratejilerden maksimum 456 puan, yıkım sonrası için ise 544 puan elde edeceği belirlenmiştir. Değerlendirmeye alınacak bir binanın yıkım öncesi elde edeceği puanın yıkım öncesi alacağı maksimum puana göre yüzdelik değeri hesaplanır. Aynı hesaplama yıkım sonrası için de gerçekleştirilir. Böylece bir binanın yıkım öncesi ve sonrası için yüzdelik değerleri belirlenmiş olur.

Modelde, yıkım öncesi ön koşul olarak belirlenen stratejilerden elde edilecek maksimum puanın yıkım öncesinde alınacak maksimum puana (456) göre yüzdelik sınır değeri belirlenmiştir. Aynı hesaplama yıkım sonrası ön koşul kabul edilen stratejilerin yüzdelik sınır değeri için de yapılmıştır. Böylece yıkım öncesi ve sonrası için yüzdelik sınır değeri belirlenmiştir. Değerlendirmeye alınan bir binanın yıkım öncesi ve sonrası alacağı yüzdelik değerleri, ön koşul kabul edilen yüzdelik sınır değerlerinin altında kaldığında firmalara geri bildirim sağlanır. Yapılan hesaplamalarda yıkım öncesi için bu değer %30, yıkım sonrası için ise %15 olarak belirlenmiştir.

Kentsel dönüşüm kapsamında bir binanın yıkım çalışmalarının bina yapıbozumuna uygunluğunu belirlemek için yıkım öncesi ve sonrası alınan puanlar toplanarak bina yapıbozum puanı elde edilmiştir (Şekil 3-3). Buna bağlı olarak tüm kriter ve stratejilerden alınacak maksimum bina yapıbozum puanı 1000 puan olarak hesaplanmıştır.

Bir binanın değerlendirme sonucu yıkım öncesi ve sonrası toplamda elde edeceği puanın, maksimum bina yapıbozum puana göre yüzdelik değeri hesaplanır. Böylece bir binanın bina yapıbozum yüzdelik değeri belirlenir.

Ön koşul olarak belirlenen tüm stratejilerden alacağı maksimum puanın bina yapıbozum maksimum puanına (1000) göre bina yapıbozum yüzdelik sınır değeri belirlenmiştir. Değerlendirmeye alınan bir binanın elde edeceği bina yapıbozum yüzdelik değeri, ön koşul kabul edilen yüzdelik sınır değerinin altında kaldığında bina değerlendirme dışı bırakılır. Bu değer yapılan hesaplamalar sonucu %25 olarak belirlenmiştir. Bina yapıbozum yüzdelik değerine göre kentsel dönüşüm alanında yapılan yıkım çalışmalarının bina yapıbozum uygunluk dereceleri belirlenmiştir.

Hesaplamalar sonucu binanın alacağı bina yapıbozum yüzdelerine (x) göre bina yapıbozum uygunluk dereceleri şu şekilde belirlenmiştir.

- $25 \leq \text{bina yapıbozum yüzdelerine değeri} < 50$  ise orta derece.
- $50 \leq \text{bina yapıbozum yüzdelerine değeri} < 75$  ise iyi derece.
- $75 \leq \text{bina yapıbozum yüzdelerine değeri} < 100$  ise çok iyi derece.

Değerlendirme sonucunda binanın alacağı bina yapıbozum yüzdelerine değeri %25 in üstünde değer alan firmaların çeşitli teşviklerden yararlanması sağlanabilir. Bu değerin altında kalan uygulamalar için ise gerekli durumlarda çeşitli yaptırımlar düzenlenebilir.



**Tablo 3-44:** Arazi ve ulaşım kriteri değerlendirme tablosu.

Stratejiler	Puanlama Türü ve Puanlama										
<p><b>A-ST1. Yıkım öncesinde, kapsamlı ve detaylı bir şekilde binanın bulunduğu arsa ve çevre bilgileri toplanarak analiz edilmesi.</b> (1 hiç- 2 az bir kısmı- 3 orta derecede bir kısmı- 4 büyük bir kısmı- 5 tamamı)</p> <p>A-ST1.1. Yıkılacak yapının arsa ve çevre verilerinin (bulunduğu il, ilçe, ada ve parsel numaraları, vaziyet planı, fotoğrafları, uydu görüntülerinin) (Binanın komşu parsel, sokak, kaldırım, yol ilişkileri ile etrafında var ise tarihi binalar ile olan ilişkisinin) belirlenmesi.</p> <p>A-ST1.2. Binanın bodrum dâhil kat yüksekliğinin, genişlik ve uzunluğunun, bina oturma alanının, bina türünün, hasar tespit durumunun ve binanın yapım yılının belirlenmesi</p>	<p>Likert Tipi Ölçek</p> <table><tr><td>2.0 &lt; Ortalama ≤ 3.6</td><td>2 puan</td></tr><tr><td>3.6 &lt; Ortalama ≤ 5.2</td><td>4 puan</td></tr><tr><td>5.2 &lt; Ortalama ≤ 6.8</td><td>6 puan</td></tr><tr><td>6.8 &lt; Ortalama ≤ 8.4</td><td>8 puan</td></tr><tr><td>8.4 &lt; Ortalama ≤ 10.0</td><td>10 puan</td></tr></table>	2.0 < Ortalama ≤ 3.6	2 puan	3.6 < Ortalama ≤ 5.2	4 puan	5.2 < Ortalama ≤ 6.8	6 puan	6.8 < Ortalama ≤ 8.4	8 puan	8.4 < Ortalama ≤ 10.0	10 puan
2.0 < Ortalama ≤ 3.6	2 puan										
3.6 < Ortalama ≤ 5.2	4 puan										
5.2 < Ortalama ≤ 6.8	6 puan										
6.8 < Ortalama ≤ 8.4	8 puan										
8.4 < Ortalama ≤ 10.0	10 puan										
<p><b>A-ST2. Olumsuz arsa etkilerine neden olmadan, yıkım ve sökülme işleminde elde edilen yapı parçalarının arsasından nasıl taşınacağına belirlenmesi ve raporlanması</b> (1 hiç- 2 az bir kısmı- 3 orta derecede bir kısmı- 4 büyük bir kısmı- 5 tamamı)</p> <p>A-ST2.1. Binada bulunan hafriyat toprağının, bitkisel toprağın, tehlikeli madde içerikli malzemelerin, yıkım atıklarının, sökülme yapı parçalarının toz, gürültü, trafik oluşumunun önüne geçecek ve sağlık, güvenlik tedbirlerini gözeterek nasıl taşınacağına belirlenmesi ve raporlanması</p>	<p>Likert Tipi Ölçek</p> <table><tr><td>1.0 &lt; Ortalama ≤ 1.8</td><td>2 puan</td></tr><tr><td>1.8 &lt; Ortalama ≤ 2.6</td><td>4 puan</td></tr><tr><td>2.6 &lt; Ortalama ≤ 3.4</td><td>6 puan</td></tr><tr><td>3.4 &lt; Ortalama ≤ 4.2</td><td>8 puan</td></tr><tr><td>4.2 &lt; Ortalama ≤ 5.0</td><td>10 puan</td></tr></table>	1.0 < Ortalama ≤ 1.8	2 puan	1.8 < Ortalama ≤ 2.6	4 puan	2.6 < Ortalama ≤ 3.4	6 puan	3.4 < Ortalama ≤ 4.2	8 puan	4.2 < Ortalama ≤ 5.0	10 puan
1.0 < Ortalama ≤ 1.8	2 puan										
1.8 < Ortalama ≤ 2.6	4 puan										
2.6 < Ortalama ≤ 3.4	6 puan										
3.4 < Ortalama ≤ 4.2	8 puan										
4.2 < Ortalama ≤ 5.0	10 puan										
<p><b>A-ST3. Hafriyat toprağı ile yıkım ve sökülme atıklarının/yapı parçalarının olumsuz arsa etkisi yaratmayacak şekilde, henüz arsasında nasıl ayrıştırılacağına belirlenmesi</b> (1 hiç- 2 az bir kısmı- 3 orta derecede bir kısmı- 4 büyük bir kısmı- 5 tamamı)</p> <p>A-ST3.1. Hafriyat toprağı, bitkisel toprak, yıkım atıklarının, tehlikeli maddelerin ve sökülme potansiyeli olan yapı parçalarının bir birine karıştırılmadan toz, gürültü, trafik oluşumunun önüne geçecek ve sağlık, güvenlik tedbirlerini gözeterek arsasında nasıl ayrıştırılacağına belirlenmesi</p>	<p>Likert Tipi Ölçek</p> <table><tr><td>1.0 &lt; Ortalama ≤ 1.8</td><td>2 puan</td></tr><tr><td>1.8 &lt; Ortalama ≤ 2.6</td><td>4 puan</td></tr><tr><td>2.6 &lt; Ortalama ≤ 3.4</td><td>6 puan</td></tr><tr><td>3.4 &lt; Ortalama ≤ 4.2</td><td>8 puan</td></tr><tr><td>4.2 &lt; Ortalama ≤ 5.0</td><td>10 puan</td></tr></table>	1.0 < Ortalama ≤ 1.8	2 puan	1.8 < Ortalama ≤ 2.6	4 puan	2.6 < Ortalama ≤ 3.4	6 puan	3.4 < Ortalama ≤ 4.2	8 puan	4.2 < Ortalama ≤ 5.0	10 puan
1.0 < Ortalama ≤ 1.8	2 puan										
1.8 < Ortalama ≤ 2.6	4 puan										
2.6 < Ortalama ≤ 3.4	6 puan										
3.4 < Ortalama ≤ 4.2	8 puan										
4.2 < Ortalama ≤ 5.0	10 puan										
<p><b>A-ST4. Yıkım sürecinde sahada kullanılacak makine ve ekipmanların, uygulanacak yöntem ve metodların belirlenmesinde arsa ve çevre bilgilerinin dikkate alınması</b> (1 hiç- 2 az bir kısmı- 3 orta derecede bir kısmı- 4 büyük bir kısmı- 5 tamamı)</p> <p>A-ST4.1. Yıkım, geri kazanım, sökülme, taşıma ve depolama aşamalarında kullanılacak makine ve ekipmanların, uygulanacak yöntem ve metodların belirlenmesinde arsa ve çevre bilgilerinin dikkate alınması</p>	<p>Likert Tipi Ölçek</p> <table><tr><td>1.0 &lt; Ortalama ≤ 1.8</td><td>2 puan</td></tr><tr><td>1.8 &lt; Ortalama ≤ 2.6</td><td>4 puan</td></tr><tr><td>2.6 &lt; Ortalama ≤ 3.4</td><td>6 puan</td></tr><tr><td>3.4 &lt; Ortalama ≤ 4.2</td><td>8 puan</td></tr><tr><td>4.2 &lt; Ortalama ≤ 5.0</td><td>10 puan</td></tr></table>	1.0 < Ortalama ≤ 1.8	2 puan	1.8 < Ortalama ≤ 2.6	4 puan	2.6 < Ortalama ≤ 3.4	6 puan	3.4 < Ortalama ≤ 4.2	8 puan	4.2 < Ortalama ≤ 5.0	10 puan
1.0 < Ortalama ≤ 1.8	2 puan										
1.8 < Ortalama ≤ 2.6	4 puan										
2.6 < Ortalama ≤ 3.4	6 puan										
3.4 < Ortalama ≤ 4.2	8 puan										
4.2 < Ortalama ≤ 5.0	10 puan										

**Tablo 3-45:** Yönetim kriteri değerlendirme tablosu.

**Açıklama:** SWOT analizi kapsamında yönetim kriter başlığı altında 4 strateji belirlenmiş ancak bu stratejilerden biri yine aynı kriter başlığı altında başka bir strateji dahilinde kapsamlı bir şekilde ele alındığı için ayrıca değerlendirmeye alınmamıştır. Yönetim kriteri, yıkım kararı alınan binanın, yapıbozum kriterleri dahilinde alınan kararların belgelenmesini, dağıtılmasını, sahada uygulanmasını ve denetlenmesini sağlar. Kriterin altında yer alan Y-ST1 ve Y-ST4 stratejileri yıkım/söküm öncesi ve yıkım/söküm sonrası için ayrı ayrı değerlendirilir. Y-ST3 stratejisi ise sadece yıkım/söküm sonrası için değerlendirilir. Kriter altında yer alan Y-ST1 ve Y-ST4 stratejileri eksiksiz yerine getirildiği takdirde değerlendirilmeye alınır, eksik ya da hatalı görülen konularla ilgili firmaya geri dönüşler yapılır.

**Temel Referanslar:** Yıkım İşlemleri ile Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmelik Taslağı, Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik, Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanunun, LEED, BREAM, Akbarnezhad vd. (2014), Guy & Ciarimboli (2007), Guy, & Gibeau, (2003), Macozoma (2001), Morgan & Stevenson, (2005), Storey, Gjerde, Charleson, & Pedersen, (2003), vd.

Stratejiler	Puanlama Türü ve Puanlama
<b>Y-ST1. Tüm Yapıbozum kriterlerini ilgilendiren tüm dökümanların belgelenmesi ve raporlanması</b> Y-ST1.1. Tasarım sürecindeki bilgilerin belgelenmesi ve raporlanması Y-ST1.2. Uygulama sırasındaki bilgilerin belgelenmesi ve raporlanması	Sayma Tabanlı Ölçek Her bir strateji 5 puan
<b>Y-ST3. Yapıbozum kriterleri ile ilgili tüm aşamaların ve alınan tüm kararların sahada uygulanması ve denetlenmesi</b> Y-ST3.1. Arazi ve ulaşım kriteri ile ilgili uygulama kararları Y-ST3.2. Malzeme ve kaynak kullanım kriteri ile ilgili uygulama kararları Y-ST3.3. Sağlık ve güvenlik kriteri ile ilgili uygulama kararları Y-ST3.4. İnovasyon kriteri ile ilgili uygulama kararları Y-ST3.5. Eğitim kriteri ile ilgili uygulama kararları	Sayma Tabanlı Ölçek  Herhangi biri 1 puan Herhangi ikisi 3 puan Herhangi üçü 5 puan Herhangi dördü 7 puan Herhangi beşi 10 puan
<b>Y-ST4. Belgelenen tüm yapıbozum kriterlerinin BIM gibi bir bilgi sistemi üzerine aktarılması</b> Y-ST4.1. Tasarım sürecindeki belgelerin bilgi sistemine aktarılması Y-ST4.2. Uygulama sırasındaki belgelerin bilgi sistemine aktarılması	Sayma Tabanlı Ölçek Her bir strateji 5 puan

**Tablo 3-46:** Malzeme ve kaynak kullanımı kriteri değerlendirme tablosu.

**Açıklama:** Malzeme ve Kaynak Kullanımı kriteri yıkım sürecinin neden olduğu olumsuz çevre etkilerini azaltmak için yıkım/söküm öncesinde yapısal analizlerin yapıbozumuna uygun şekilde yapılarak, söküm, geri kazanım ve kontrollü yıkım imkanı olan yapı parçalarının ve tehlikeli malzemelerin tespit edilmesini sağlar. Sahada kullanılacak yöntem, metod, araç ve ekipmanların ilgili yönetmeliklere ve yapıbozumuna uygun bir şekilde, yıkım/söküm öncesinde, belirlenmesini sağlar. Yapılacak uygulamaların, atık oluşumunu, yer altı su kirliliğini, doğal kaynaklara olan ihtiyacı, enerji tüketimini, olumsuz çevresel etkisini, sağlık ve güvenlik sorunlarını azaltacak şekilde yıkım öncesinde planlanmasını sağlar. Malzeme ve Kaynak kriteri altında yer alan tüm stratejiler yıkım/söküm öncesi için değerlendirilir.

**Temel Referanslar:** Hafriyat, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, Atık Yönetimi Yönetmeliği, Yıkım İşlemleri ile Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmelik Taslağı, Sürdürülebilirlik Performanslı Kentsel Dönüşüm Hakkında Yönetmelik Taslağı. LEED, BREEM, DGNB. Deniz & Doğan (2013), Durmisevic (2006), Durmisevic & Brouwer (2002), Guy & Ciarimboli (2007), Macozoma (2002), Morgan & Stevenson, (2005), Storey, Gjerde, Charleson, & Pedersen (2003), vd.

Stratejiler	Puanlama Türü ve Puanlama
<b>M-ST1. Yeraltı suyunun kirlenmesine yol açacak uygulamaların, araç ve ekipmanların belirlenmesi ve kirliliği önleyecek tedbirlerin listelenmesi</b> (1 hiç- 2 az bir kısmı- 3 orta derecede bir kısmı- 4 büyük bir kısmı- 5 tamamı) M-ST1.1. Uygulamaların, araç ve ekipmanların belirlenmesi M-ST1.2. Kirliliği önleyecek tedbirlerin listelenmesi	Likert Tipi Ölçek 2.0 < Ortalama ≤ 3.6 2 puan 3.6 < Ortalama ≤ 5.2 4 puan 5.2 < Ortalama ≤ 6.8 6 puan 6.8 < Ortalama ≤ 8.4 8 puan 8.4 < Ortalama ≤ 10.0 10 puan
<b>M-ST2. Yıkım kararı verilmiş binanın yapısal özelliklerine bağlı olarak yıkılıp, sökülecek ve geri kazanılacak yapı parçalarının belirlenmesi</b> M-ST2.1. Söküm potansiyeli olan yapı parçalarının belirlenmesi M-ST2.2. Geri kazanım potansiyeli olan yapı parçalarının belirlenmesi M-ST2.3. Yıkılacak yapı parçalarının belirlenmesi	Sayma Tabanlı Ölçek Herhangi biri 3 puan Herhangi ikisi 7 puan Herhangi üçü 10 puan
<b>M-ST3. Yıkım kararı verilmiş binada uygulanacak yıkım, söküm, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında oluşabilecek yapısal atıkların tespit edilmesi ve tespit edilen atıkların geri kazanım olanaklarının belirlenmesi</b> (1 hiç- 2 az bir kısmı- 3 orta derecede bir kısmı- 4 büyük bir kısmı- 5 tamamı) M-ST3.1. Oluşabilecek yapısal atıkların tespit edilmesi M-ST3.2. Tespit edilen atıkların geri kazanım olanaklarının belirlenmesi	Likert Tipi Ölçek 2.0 < Ortalama ≤ 3.6 2 puan 3.6 < Ortalama ≤ 5.2 4 puan 5.2 < Ortalama ≤ 6.8 6 puan 6.8 < Ortalama ≤ 8.4 8 puan 8.4 < Ortalama ≤ 10.0 10 puan
<b>M-ST4. Binada kullanılan tehlikeli ve zararlı malzemelerin tespit edilmesi ve bulunduğu yerden uzaklaştırılması için uygun yöntemlerin belirlenmesi</b> (1 hiç- 2 az bir kısmı- 3 orta derecede bir kısmı- 4 büyük bir kısmı- 5 tamamı) M-ST4.1. Tehlikeli ve zararlı malzemelerin tespit edilmesi M-ST4.2. Tehlikeli ve zararlı malzemelerin uzaklaştırılması için yöntemlerin belirlenmesi	Likert Tipi Ölçek 2.0 < Ortalama ≤ 3.6 2 puan 3.6 < Ortalama ≤ 5.2 4 puan 5.2 < Ortalama ≤ 6.8 6 puan 6.8 < Ortalama ≤ 8.4 8 puan 8.4 < Ortalama ≤ 10.0 10 puan

<p><b>M-ST5. Yapı parçalarının yıkım, sökülme ve geri kazanım aşamalarında uygulanacak yöntem ve metodların, kullanılacak makine ve ekipmanların belirlenmesi</b></p> <p>M-ST5.1. Söküm aşamalarında uygulanacak yöntem ve metodların, kullanılacak makine ve ekipmanların belirlenmesi</p> <p>M-ST5.2. Geri kazanım aşamalarında uygulanacak yöntem ve metodların, kullanılacak makine ve ekipmanların belirlenmesi</p> <p>M-ST5.3. Yıkım aşamalarında uygulanacak yöntem ve metodların, kullanılacak makine ve ekipmanların belirlenmesi</p>	<p>Sayma Tabanlı Ölçek</p> <p>Herhangi biri 3 puan</p> <p>Herhangi ikisi 7 puan</p> <p>Herhangi üçü 10 puan</p>
<p><b>M-ST6. Yıkım kararı verilen binanın yapıbozumu tasarımı ilkeleri doğrultusunda yapısal analizinin yapılması</b> (1 hiç- 2 az bir kısmı- 3 orta derecede bir kısmı- 4 büyük bir kısmı- 5 tamamı)</p> <p>M-ST6.1. Bina sistem organizasyonunun oluşturulması (işlevsel organizasyonunun yapılması, yapı parçalarının sistemleştirilmesi ve hizmet sürelerinin belirlenmesi)</p> <p>M-ST6.2. Yapı parçalarının birleşme düzenlerinin belirlenmesi (yapı parçalarının birleşme şekillerinin belirlenmesi, montaj dizilerinin ve bağlantı türlerinin belirlenmesi)</p>	<p>Likert Tipi Ölçek</p> <p>2.0 &lt; Ortalama ≤ 3.6 2 puan</p> <p>3.6 &lt; Ortalama ≤ 5.2 4 puan</p> <p>5.2 &lt; Ortalama ≤ 6.8 6 puan</p> <p>6.8 &lt; Ortalama ≤ 8.4 8 puan</p> <p>8.4 &lt; Ortalama ≤ 10.0 10 puan</p>
<p><b>M-ST7. Yıkım kararı verilen binanın yaşam döngüsü değerlendirme analizlerinin yapılması</b></p>	<p>Sayma Tabanlı Ölçek</p> <p>10 puan</p>

**Tablo 3-47:** Sağlık ve güvenlik kriteri değerlendirme tablosu.

**Açıklama:** Sağlık ve Güvenlik kriteri, yıkım/söküm uygulama sürecinde insan ve çevre ile ilgili sağlık ve güvenlik konusunda oluşabilecek riskleri uygulama öncesinde belirleyip gerekli önleyici tedbirlerin alınmasını ve alınan tedbirlerin ise uygulama sırasında uygulanmasını sağlar. S-ST1, S-ST3 VE S-ST4 stratejileri yıkım/söküm öncesinde değerlendirilirken, S-ST2 stratejisi ise yıkım/söküm sonrası için değerlendirilir.

**Temel Referanslar:** İş Sağlığı Ve Güvenliği Kanunu. Guy & Ciarimboli (2007), Guy, & Gibeau, (2003), Guy & Shell, (2002), Morgan & Stevenson, (2005).

Stratejiler	Puanlama Türü ve Puanlama
<b>S-ST1. Yıkım kararı alınmış binada ve binanın yer aldığı arsa ve çevresinde iş sağlığı ve güvenliği açısından oluşabilecek risklerin tespit edilmesi</b> (1 hiç- 2 az bir kısmı- 3 orta derecede bir kısmı- 4 büyük bir kısmı- 5 tamamı) S-ST1.1. Bina çalışma alanında, çalışma sahasında ve çalışmalar sırasında bina çevresinde oluşabilecek risklerin tespit edilmesi	Likert Tipi Ölçek 1.0 < Ortalama ≤ 1.8 2 puan 1.8 < Ortalama ≤ 2.6 4 puan 2.6 < Ortalama ≤ 3.4 6 puan 3.4 < Ortalama ≤ 4.2 8 puan 4.2 < Ortalama ≤ 5.0 10 puan
<b>S-ST2. Yıkım kararı alınmış binanın yıkım sürecinde oluşabilecek riskleri önlemek için gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin yönetmeliğe uygun şekilde alınması</b> (1 hiç- 2 az bir kısmı- 3 orta derecede bir kısmı- 4 büyük bir kısmı- 5 tamamı) S-ST2.1. Bina çalışma alanında, çalışma sahasında ve çalışmalar sırasında bina çevresinde oluşabilecek risklere karşı gerekli tedbirlerin alınması	Likert Tipi Ölçek 1.0 < Ortalama ≤ 1.8 2 puan 1.8 < Ortalama ≤ 2.6 4 puan 2.6 < Ortalama ≤ 3.4 6 puan 3.4 < Ortalama ≤ 4.2 8 puan 4.2 < Ortalama ≤ 5.0 10 puan
<b>S-ST3. Yıkım kararı verilen binada oluşacak riskleri önlemek için gerekli tedbirlerin yer aldığı risk raporunun hazırlanması</b>	Sayma Tabanlı Ölçek 10 puan
<b>S-ST4. Hazırlanan risk raporunun yıkımı gerçekleştirecek firmalar tarafından ilgili kurumlara teslim edilmesi</b>	Sayma Tabanlı Ölçek 10 puan

**Tablo 3-48:** İnovasyon kriteri değerlendirme tablosu.

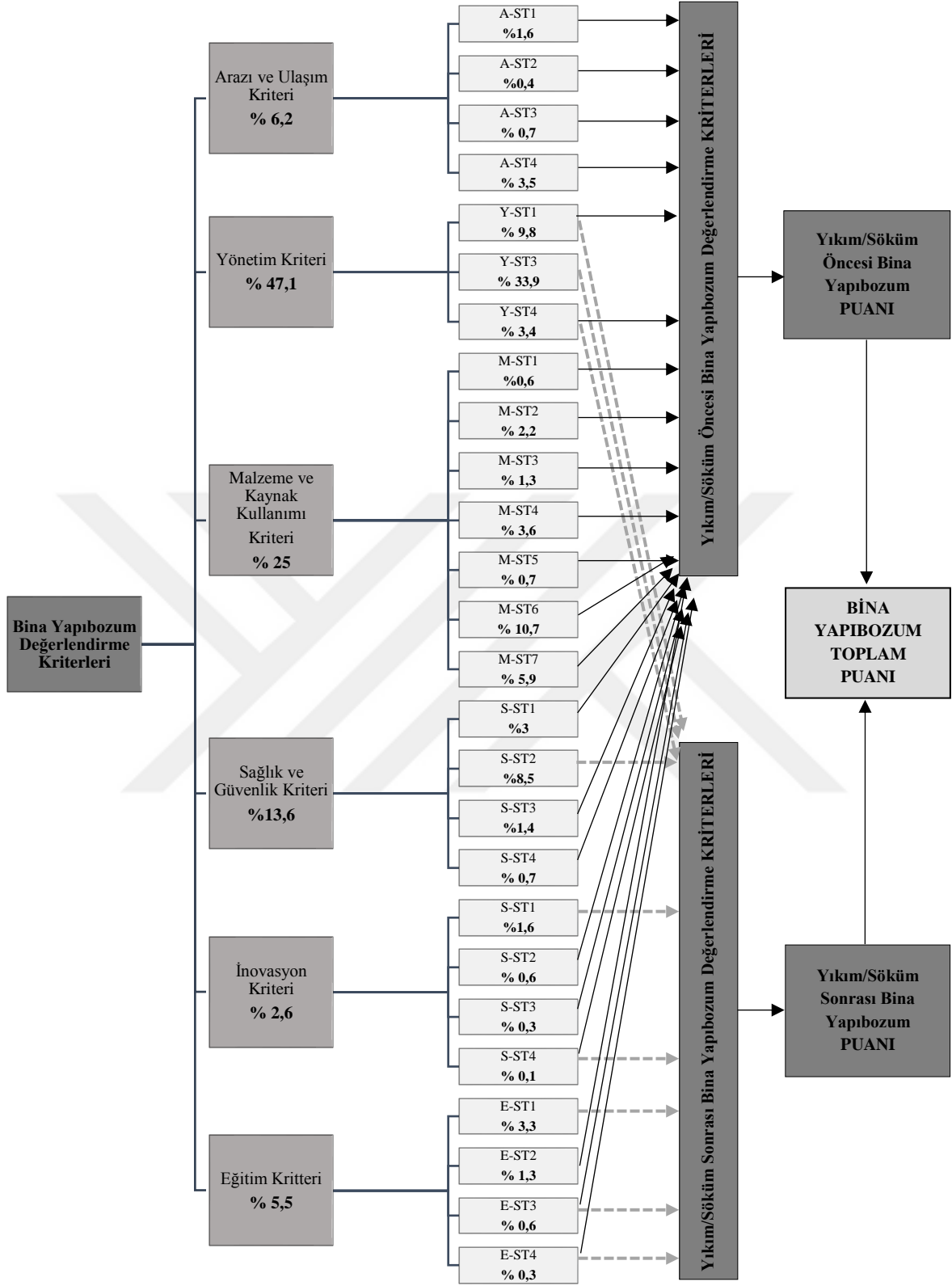
**Açıklama:** İnovasyon kriteri, tasarım ve uygulama süreci boyunca, bilgi sistemleri ile entegre çalışan, çeşitli analiz, rapor ve belgeyi hızlı ve anlaşılır bir şekilde hazırlayarak süreçte görev alan tüm disiplinlere sorunsuzca aktarılmasını ve denetlenmesini sağlayan yeni bilgisayar programlarının kullanımını sağlar. Ayrıca uygulama sürecinde daha az iş gücü gerektiren, daha az maliyetli, iş sağlığı ve güvenliğine ve çevre koşullarına uygun yeni makine, ekipman, yöntem ve metodların kullanımını sağlar. Böylece yıkım/söküm uygulama sürecinin daha hızlı, daha çevreci ve güvenli bir şekilde gerçekleşmesine katkıda bulunur. İ-ST1 stratejisi yıkım/söküm süreci sonrasında, İ-ST2 ve İ-ST3 kriterleri yıkım/söküm öncesinde değerlendirilirken İ-ST4 stratejisi ise yıkım/söküm öncesi ve yıkım/söküm sonrası için ayrı ayrı değerlendirilir.

**Temel Referanslar:** Yıkım İşlemleri ile Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmelik Taslağı. LEED, BREAM, DGNB. Akbarnezhad, vd. (2014), vd.

Stratejiler	Puanlama Türü ve Puanlama
<b>İ-ST1. Söküm, yıkım, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında bina yapısal özellikleri, arsa verileri, iş sağlığı ve güvenliğine uygun çevreci ve yenilikçi makine, ekipman, yöntem ve metodların kullanılması</b> (1 hiç- 2 az bir kısmı- 3 orta derecede bir kısmı- 4 büyük bir kısmı- 5 tamamı)	Likert Tipi Ölçek 1.0 < Ortalama ≤ 1.8 2 puan 1.8 < Ortalama ≤ 2.6 4 puan 2.6 < Ortalama ≤ 3.4 6 puan 3.4 < Ortalama ≤ 4.2 8 puan 4.2 < Ortalama ≤ 5.0 10 puan
<b>İ-ST2. Yıkım kararı alınan binanın yaşam döngüsü değerlendirmesi için bilgi sistemleri ile entegre çalışan ilgili bilgisayar programlarının kullanılması</b> (1 hiç- 2 az bir kısmı- 3 orta derecede bir kısmı- 4 büyük bir kısmı- 5 tamamı)	Likert Tipi Ölçek 1.0 < Ortalama ≤ 1.8 2 puan 1.8 < Ortalama ≤ 2.6 4 puan 2.6 < Ortalama ≤ 3.4 6 puan 3.4 < Ortalama ≤ 4.2 8 puan 4.2 < Ortalama ≤ 5.0 10 puan
<b>İ-ST3. Bina sistemi ve yapı parçaların söküm, yıkım ve geri kazanımları ile ilgili tüm 2d ve 3d çizimlerin bilgi sistemleri ile entegre çalışan bilgisayar programlarında hazırlanması</b> (1 hiç- 2 az bir kısmı- 3 orta derecede bir kısmı- 4 büyük bir kısmı- 5 tamamı)	Likert Tipi Ölçek 1.0 < Ortalama ≤ 1.8 2 puan 1.8 < Ortalama ≤ 2.6 4 puan 2.6 < Ortalama ≤ 3.4 6 puan 3.4 < Ortalama ≤ 4.2 8 puan 4.2 < Ortalama ≤ 5.0 10 puan
<b>İ-ST4. Yıkım kararı alınmış binada uygulanacak yapıbozum kriterlerini açıklayan raporların, çizimlerin, analizlerin... (ilgili tüm bilgilerin) aktarılacağı güncel ve kapsamlı bir bilgi sisteminin kullanılması</b> İ-ST4.1. Tasarım aşamasında İ-ST4.2. Uygulama aşamasında	Sayma Tabanlı Ölçek Her bir strateji 5 puan

**Tablo 3-49:** Eğitim kriteri değerlendirme tablosu.

Stratejiler	Puanlama Türü ve Puanlama
<p><b>Açıklama:</b> Yapıbozumuna uygun yıkım/söküm için tasarım ve uygulama aşamalarında görev alacak tüm ekiplerin uzman ve eğitilmiş kişilerden oluşmasını sağlar. E-ST1 stratejisi yıkım/söküm sonrasında, E-ST2 stratejisi yıkım/söküm öncesinde değerlendirilir. E-ST3 ve E-ST4 stratejileri yıkım/söküm öncesi ve yıkım/söküm sonrası için ayrı ayrı değerlendirilir.</p> <p><b>Temel Referanslar:</b> Yıkım İşlemleri ile Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmelik Taslağı. LEED, BREEM, DGNB. Seldman &amp; Jackson (2004), Macozoma, (2001), Storey, Gjerde, Charleson, &amp; Pedersen, (2003), vd.</p>	
<p><b>E-ST1. Sahada çalışacak tüm ekiplerin yıkım, söküm, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında kullanacakları makine ve ekipman, uygulayacakları yöntem ve metodlar ile ilgili eğitim almış, sertifikalı uzman kişilerden oluşması</b></p> <p>E-ST1.1. Söküm aşamalarında sertifikalı elemanların çalışması E-ST1.2. Geri kazanım aşamalarında sertifikalı elemanların çalışması E-ST1.3. Yıkım aşamalarında sertifikalı elemanların çalışması E-ST1.4. Taşıma işlerinde sertifikalı elemanların çalışması E-ST1.5. Depolama işlerinde sertifikalı elemanların çalışması</p>	<p>Sayma Tabanlı Ölçek</p> <p>Herhangi biri 1 puan Herhangi ikisi 3 puan Herhangi üçü 5 puan Herhangi dördü 7 puan Herhangi beşi 10 puan</p>
<p><b>E-ST2. Yıkım, söküm, geri kazanım, yaşam döngüsü değerlendirme aşamalarının gerekli çizim, rapor, analizlerini...( ve ilgili belgeleri) yapıbozum kriterlerine uygun şekilde hazırlayacak ekiplerin gerekli tasarım araçlarını ve bilgi sistemlerini kullanacak yeterlilikte sertifikalı uzman kişilerden oluşması</b> (1 hiç- 2 az bir kısmı- 3 orta derecede bir kısmı- 4 büyük bir kısmı- 5 tamamı)</p> <p>E-ST2.1. Yapı analizi sürecinde sertifikalı elemanların çalışması E-ST2.2. Yaşam döngüsü değerlendirme sürecinde sertifikalı elemanların çalışması</p>	<p>Likert Tipi Ölçek</p> <p>2.0 &lt; Ortalama ≤ 3.6 2 puan 3.6 &lt; Ortalama ≤ 5.2 4 puan 5.2 &lt; Ortalama ≤ 6.8 6 puan 6.8 &lt; Ortalama ≤ 8.4 8 puan 8.4 &lt; Ortalama ≤ 10.0 10 puan</p>
<p><b>E-ST3. Yıkım kararı verilen binada çalışacak tüm ekiplerin, yapıbozum konusu ile ilgili kavramsal ve uygulamalı eğitimi başarı ile tamamlayarak yapıbozum eğitim sertifikalarına sahip olmaları</b></p> <p>E-ST3.1. Tasarım aşaması çalışanlarının E-ST3.1. Uygulama aşaması çalışanlarının</p>	<p>Sayma Tabanlı Ölçek</p> <p>Her bir strateji 5 puan</p>
<p><b>E-ST4. Uygulama ve tasarım aşamalarında görev alacak tüm ekiplerin eğitim sertifikalarının tamamının eksiksiz bir şekilde yıkım işini gerçekleştirecek firmalar tarafından ilgili kurumlara teslim edilmesi</b></p> <p>E-ST4.1. Tasarım aşaması çalışanlarının E-ST4.1. Uygulama aşaması çalışanlarının</p>	<p>Sayma Tabanlı Ölçek</p> <p>Her bir strateji 5 puan</p>


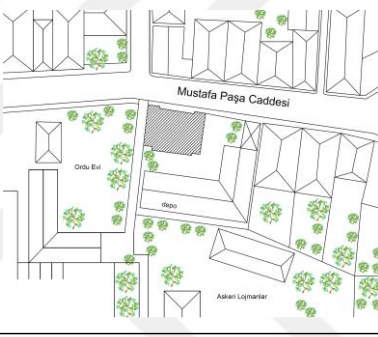


Şekil 3-3: Bina yapıbozum değerlendirme modeli

### 3.4 Modelin Uygulanması

24 Ocak 2020 yılında Elazığ İli' nde gerçekleşen deprem sonrasında Mustafa Paşa, Abdullahpaşa, Sürsürü, Rüstem Paşa gibi pek çok mahallede riskli alanlar ilan edilmiştir. Riskli alanlar içinde kalan ağır, orta ve az derecede hasar almış ve 2007 deprem yönetmeliğine uygun olmayan binalar riskli bina olarak görülmüş ve kentsel dönüşüm kapsamına alınmıştır. Bu bağlamda kentsel dönüşüm kapsamında pek çok binanın yıkım kararı oluşturulmuş ve hızlı bir şekilde yıkım işlemlerine başlanmıştır. Tez çalışmasında elde edilen modelin uygulanması için Elazığ depreminden sonra az hasar görmüş, 2007 deprem yönetmeliğine uygun olmadığı için riskli yapı gurubunda sayılan bir bina seçilmiştir.

Bina Arsa Bilgileri		
Yer Bilgisi	İl:	Elazığ
	İlçe:	Merkez
	Ada:	246
	Parsel:	173
Binanın Komşu Parsel, Sokak, Kaldırım ve Yol ilişkisi	Ön Cephe:	Bahçe mesafesi yok, bina sınırında kaldırım başlıyor. 2m kaldırım sonrasında 10m yol
	Arka cephe:	Arka cephede bahçe mesafesi 21 m'dir
	Sağ Cephe:	Sağ cephe askeri alan bahçe duvarı ile bitişik
	Sol Cephe:	Komşu parsel ile bitişik (parsel boş)
Binanın Kat Yüksekliği:	Bir kat Yüksekliği Yaklaşık 2,82m, binanın toplam kat yüksekliği 14,1m	
Bina Kat Sayısı:	5	
Binanın Genişlik ve Uzunluğu:	18,1 x 13,45 m	
Bina Oturum Alanı:	Bir kat alanı yaklaşık 207,8 m <sup>2</sup> , toplam yapı alanı 1026,82 m <sup>2</sup>	
Bina Türü:	Yığılma Yapı	
Bina Yapım Yılı:	1974	
Binanın Hasar Tespit Durumu:	Az hasarlı-riskli bina	



Şekil 3-4: Bina Arsa Bilgileri

Tezin bu bölümünde çalışma yapılacak bina ile ilgili yapısal ve çevresel veriler, yıkım öncesi ve sonrası ile ilgili genel bilgiler bir araya getirilmiştir. Yapısal ve çevresel veriler için bina hasar tespit raporundan yararlanılmış ve binanın bulunduğu bölgede yerinde incelemeler yapılmıştır. Binanın vaziyet planı, sokak, yol, kaldırım ve komşuluk ilişkileri ile ilgili bilgiler yerinde yapılan incelemeler sonucu elde edilmiştir (Şekil 3-4). Ayrıca binanın yapı sistemi ve yapı parçalarının genel ölçüleri alınarak plan, kesit, görünüş ve çatı planı çizilmiştir (Şekil 3-5)(Şekil 3-6)(Şekil 3-27)(Şekil 3-8). Yapı parçalarının söküm, yıkım ve geri kazanım potansiyelleri dahilinde yıkım sürecindeki uygulamaların gerçekleşip gerçekleşmediğini değerlendirmeye yardımcı olması için binayı oluşturan yapı elemanlarının malzeme özellikleri, boyutları, fiziksel durumları ve hizmet ömürleri belirlenmiştir (Tablo 3-50). Toprak altında bulunan yapı

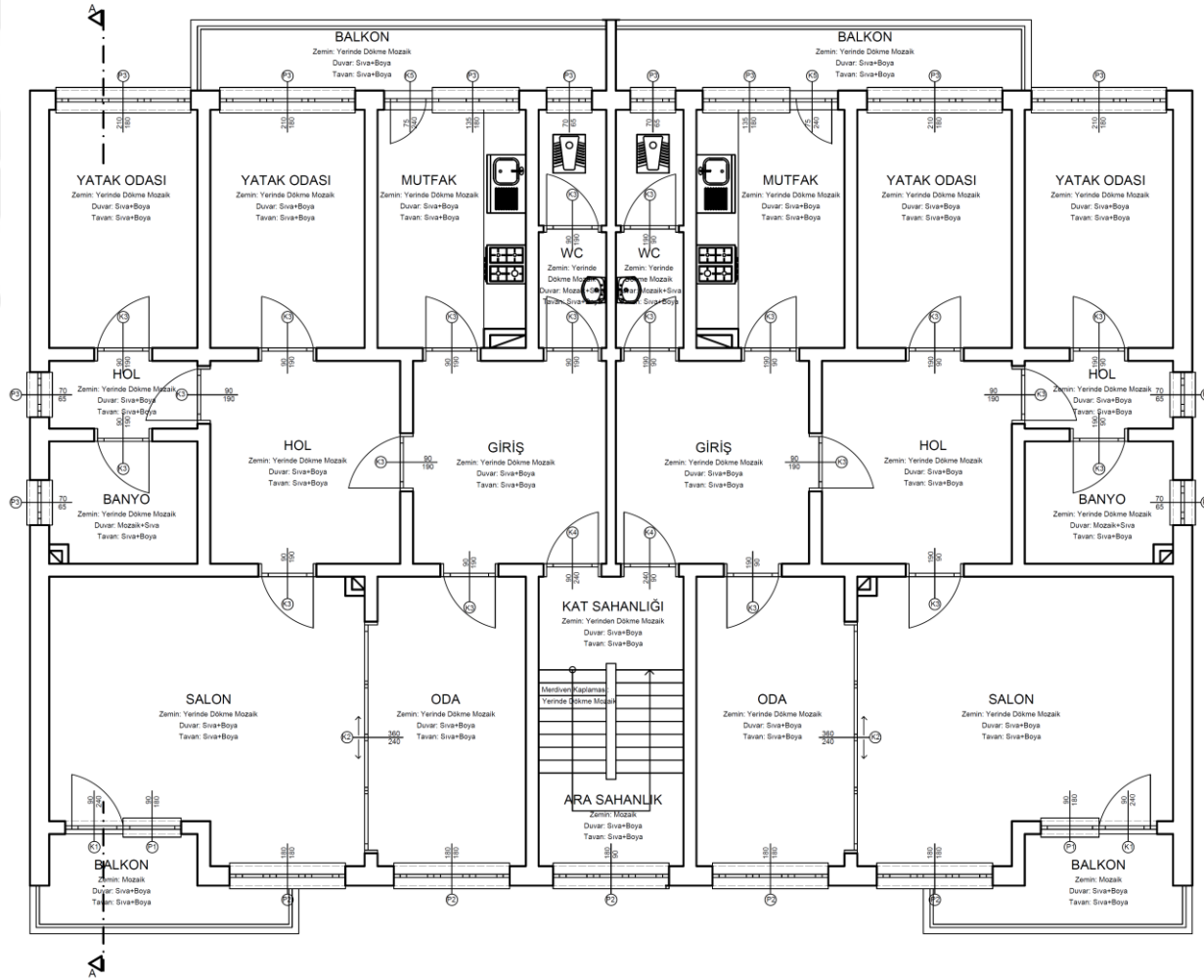
elemanların malzemeleri hakkında bina sahipleri ile görüşüp bilgi alınırken, boyutları hakkında net bir bilgi elde edilememiştir. Ayrıca yıkım sürecinde kullanılan araçlar, yöntemler, alınan tedbirler ve sahada çalışan ekipler hakkında değerlendirme yapabilmek için yıkım öncesi ve yıkım sürecinde bölgede çeşitli incelemeler ve gözlemler yapılmıştır. Yapılan incelemeler sonucu elde edilen bulgular sahada yapılan çalışmaların değerlendirilmesine yardımcı olması için kullanılmıştır.

### **Bina yapısal ve çevresel özellikleri**

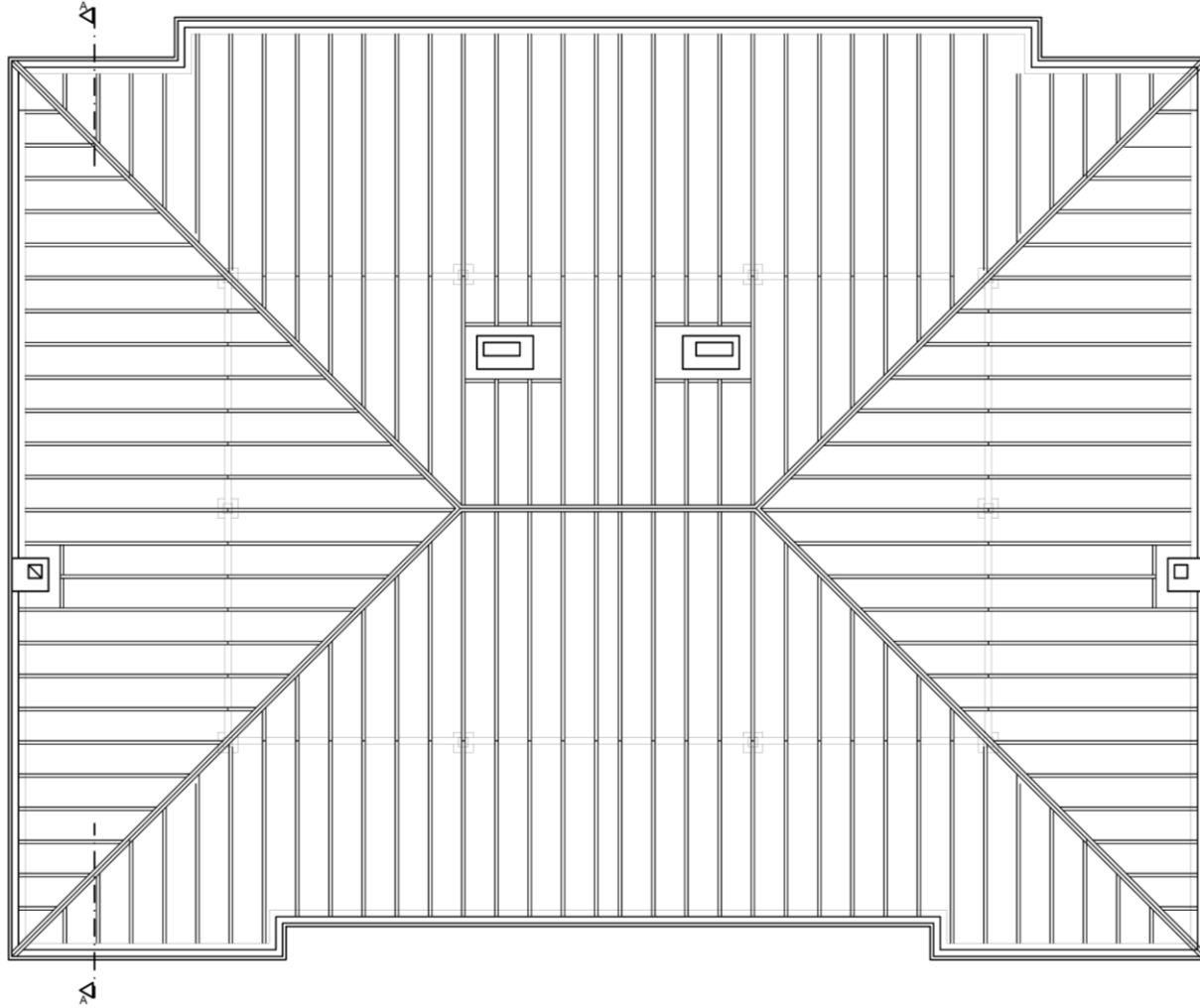
Binanın ön cephesi kaldırımla bitişik konumlanmıştır. Ön cephenin komşu olduğu 2 m genişliğindeki kaldırım sonrasında 10 m'lik bir araç yolu geçmektedir. Yoldan sonra tekrar 2 m genişliğinde bir kaldırım ve bitiminde komşu bina yer almaktadır. Binanın sağ cephesi askeri alanın bahçe duvarı ile sol cephesi ise boş bir arsa ile bitişiktir. Arka cephede binaya ait bir bahçe bulunmaktadır.

Bina 1974 yılında yığma yapı sistemi kurallarına göre yapılmıştır. Binada bodrum kat da dahil olmak üzere toplamda 5 kat bulunmaktadır. Binanın temelleri taş temel olarak yapılmıştır. Binanın taşıyıcı duvarları 5x9x19'luk ateş tuğlası ile yığma yapı kurallarına göre örülmüştür. Taşıyıcı dış duvarlar 30 cm, iç duvarlar 20 cm kalınlığında oluşturulmuştur. Binanın taşıyıcı olmayan iç duvarlarında çimento dolgululu beton briket kullanılmıştır. Sol cephe duvarı ve banyo duvarları hariç diğer duvarların iç ve dış yüzeylerinde sıva üzerine boya uygulanmıştır. Yapıdaki tüm döşemeler, yatay hatlı betonarme döşeme olarak düzenlenmiştir. Döşeme üzerinde tüm mekânlarda yerinde dökme mozaik döşeme kaplaması uygulanmıştır. Binada ayrıca döşemeye oturan ahşap kırma çatı kullanılmıştır. Çatıyı oluşturan aşık, mertek, dikme, gergi gibi yapı parçaları da ahşap malzemedен oluşturulmuştur. Üzeri ise metal çatı kaplaması ile örtülmüştür. Çatının oturduğu döşemenin üzerine ve mertek aralarına taş yünü ısı yalıtımı uygulanmıştır.

Binada tüm dairelerde salon ve oda arasında ahşap akordeon kapı, diğer odalarda ise normal açılan iç kapılar kullanılmıştır. Tüm dairelerin giriş kapıları bina kullanım sürecinde değişikliğe uğramış ve çelik kapı olarak yenilenmiştir. Binada katlar arası bağlantı betonarme merdiven ile sağlanmıştır. Merdivende yerinde dökme basamak kaplaması kullanılmıştır. Korkuluk ve küpeşterler metal malzeme kullanılarak oluşturulmuş ve merdiven basamağının üzerine ankre edilmiştir. Ayrıca binada bulunan balkonlarda da metal korkuluk ve küpeşte kullanılmıştır.



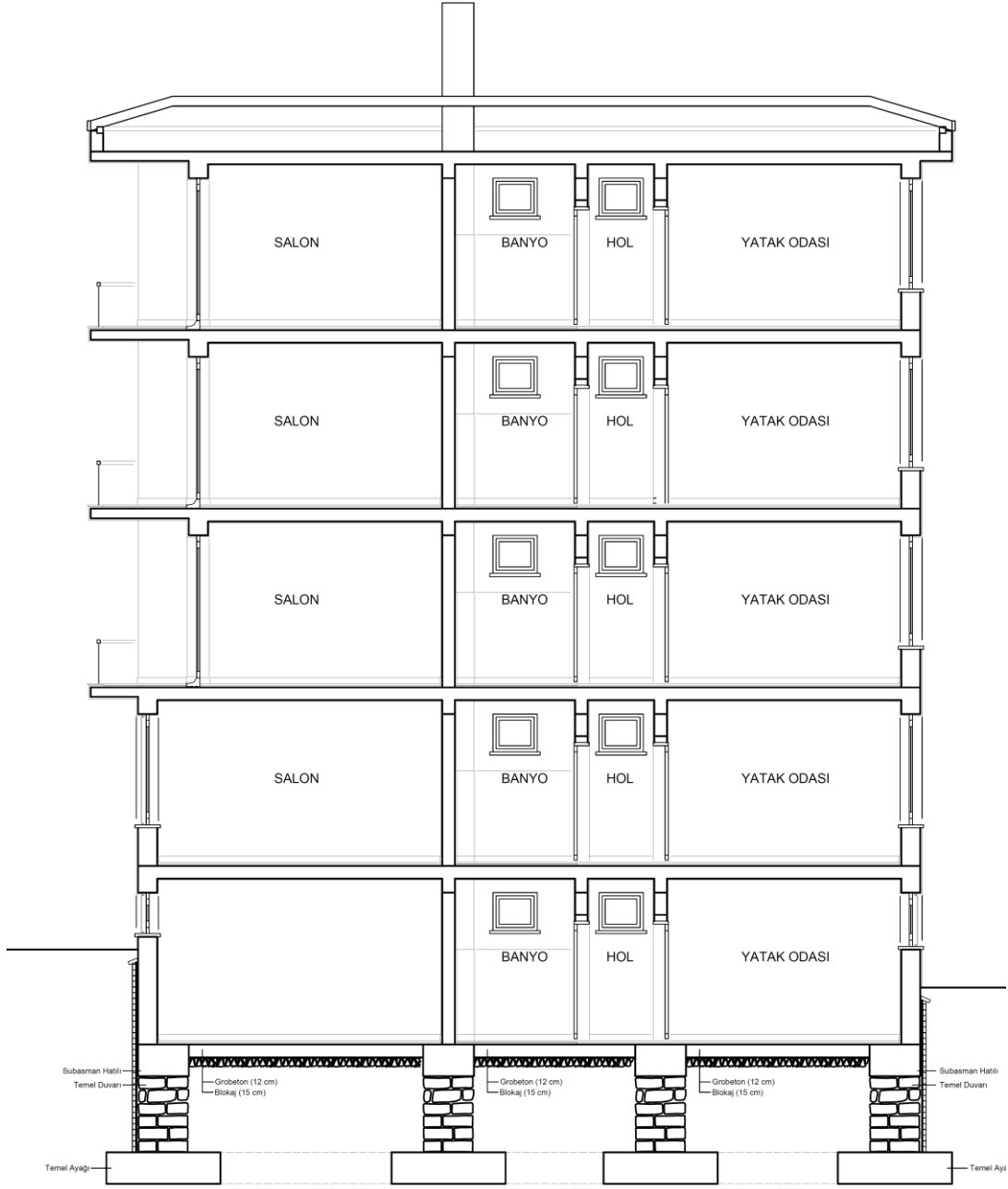
Şekil 3-5: Bina Kat Planı



Şekil 3-6: Bina Çatı Planı



Şekil 3-7: Binaya ait Görünüşler



Şekil 3-8: Binaya ait Kesit

**Tablo 3-50:** Bina yapı sistemine ait elde edilen bilgiler.

BİNA YAPI SİSTEMİ BİLGİ FORMU						
YAPI ELEMANLARI		MALZEME	BOYUT	FİZİKSEL DURUMU	HİZMET ÖMRÜ	
Toprak Üstü Taşıyıcı	Taşıyıcı Duvar, Taşıyıcı Plak, Taşıyıcı Perde, Kolon/Dikme, Kiriş, Payanda, Gergi, Taşıyıcı Kabuk, Uzay Kafes...		Taşıyıcı Tuğla Duvar	7400m x 2,4m x 0,3m x 4 (duvar uzunluğu x yükseklik x kalınlık x kat adedi)	Fiziksel ve Görsel bozulmalar oldukça az	46 yıl
	Sömel, Radye Plak, Temel Duvarı, Temel Kazığı, Temel Kirişi, Toprak Temaslı Taşıyıcı Duvar, Toprak Temaslı Perde Duvar...		Taş Temel Ayağı ve Taş Temel duvarı, Taşıyıcı Tuğla Bodrum Duvarı		Fiziksel ve Görsel bozulmalar oldukça az	47 yıl
Çatı	Eğimli Çatı	Sıcak Çatı	Ahşap Oturtma Çatı	207,8 m2	Eski Çatı Taşıyıcılığını Yitirdiği için Yeni Çatı Yapılmış	15 yıl
		Soğuk Çatı				
	Teras Çatı	Üzerinde Yürünen				
		Üzerinde Yürünemeyen				
Duvar	Dış Duvar	Hava Temaslı				
		Toprak Temaslı				
	İç Duvar	İç Oda	Çimento Dolgulu Briket			46
		Komşu				
Döşemeler	Zemine Oturan Döşeme		Yatay Hatlı Betonarme Plak Döşeme	200 m2	Fiziksel ve Görsel bozulmalar oldukça az	46
	Ara Kat Döşemesi		Yatay Hatlı Betonarme Plak Döşeme	826, 82 m2	Fiziksel ve Görsel bozulmalar oldukça az	46
	Konsol Döşeme		Betonarme Döşeme		Fiziksel ve Görsel bozulmalar oldukça az	46
Doğrama	Kapı	İç Kapı	Ahşap Kapı	90 adet normal kapı 10 adet akordeon kapı	Fiziksel ve Görsel bozulmalar oldukça az	46
		Dış Kapı	Çelik Kapı	10 adet	Değiştirilmiş	15
	Pencere		PVC	80 adet	Değiştirilmiş	15
Merdiven	İç Merdiven		Betonarme Merdiven		Fiziksel ve Görsel bozulmalar oldukça az	46
	Dış Merdiven					
	Rampa					

## **Yıkım öncesi ve yıkım süreci**

24 Ocak Elazığ depremi sonrasında riskli alan ilan edilen Mustafa Paşa Mahallesi'nde bulunan bina, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nda çalışan ekipler tarafından yapılan gözlemsel hasar tespit çalışmaları sonucunda az hasarlı bina olarak değerlendirilmiştir. Bakanlık tarafından belirlenen uzman (içinde akademisyenlerinde bulunduğu) ekiplerce yapılan ikinci hasar tespit çalışmaları sonucunda ise deprem yönetmeliğine uygun olmadığı için bina, riskli bina ilan edilmiştir (EK D). İlanın hemen ardından binanın yıkım kararı alınmıştır. Yıkım kararının çıkması ile bölgede insan ve araç giriş çıkışları kontrol altına alınmıştır. Riskli alan ilan edildikten sonra binada yaşayan insanların tahliyesi gerçekleştirilmiş ve ardından tüm tesisat bağlantıları kapatılmıştır. Binanın yıkım kararının çıkmasından iki gün sonra ise yıkım işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Yıkım öncesinde binada hasar tespit sırasında taşıyıcı sistem analizi yapılmıştır. Yıkım öncesinde yapılan hasar tespit çalışmasının sonuçları ve yapının deprem sonrası mevcut durumunu gösteren resimler bir internet veri tabanı üzerinden paylaşılmıştır. Binanın farklı bölgelerinden örnekler alınarak kapsamlı malzeme analizleri, tehlikeli ve zehirli malzeme tespiti, bina sistem organizasyonu, yapı parçalarının birleşme düzenleri, söküm ve geri kazanım olanağı olan yapı parçalarının belirlenmesi yıkım öncesinde yapılmamıştır. Yıkım öncesinde alınan kararlar genel olarak belgelenip bir bilgi sistemine aktarılmamıştır.

Az hasarlı olan binadan söküm olanağı olan kapı ve pencere doğramaları, çatı, tuğla ve taş duvarlar ile ıslak mekanlarda kullanılan tefriş elemanları sökülmemiştir.

Karo mozaik döşeme kaplamalar, temizlenmemiş bacalar ile tesisat sisteminde kullanılan borulardaki tehlikeli ve zararlı malzemeler ayrıştırılmamış ve gerekli önleyici tedbirler gözetilmeden yıkılmıştır. Yıkım süreci başlamadan binada yaşayan insanların tahliyesi yapılsa da alanda bulunan diğer binalardaki insanlar yıkım sürecindeki toz ve gürültüye maruz kalmıştır. Yıkılan binaların etrafında ses ve gürültüyü kesecek bariyerler kullanılmamıştır. Ayrıca yıkım sırasında ortaya çıkan tozu azaltmaya yönelik bir tedbir alınmamıştır. Binanın yıkım işleminde önce kepçe kullanılmıştır. Binanın taşıyıcı sistemi sağlam olduğu için yıkım sırasında kepçe kullanımı yeterli gelmemiştir. Bunun yerine ince uçlu kırıcı makine kullanılarak yıkım işlemi tamamlanmıştır. Binada hiç bir söküm işlemi yapılmadan bütünsel olarak yıkım

işlemi gerçekleşmiştir (Şekil 3-9). Yıkım sonrasında bakanlığın belirlemiş olduğu ikinci el malzeme üretimi yapan firmalar karışık halde bulunan yıkım enkazının içinden demir ve beton atıklarını ayrıştırarak geri dönüşüm alanlarına götürmüşlerdir. Ayrıca hafriyat toprakları kazı işlemleri sonrasında yıkım ekipleri tarafından geri dönüşüm alanlarına gönderilecektir.

Yıkım öncesinde ve yıkım sürecinde geri kazanım, yıkım, taşıma ve hasar tespit çalışmalarında yer alan ekipler bakanlık tarafından görevlendirilmiş alanında uzman kişilerden oluşturulmuştur. Görev alan ekiplerin bina yapıbozum konusunda herhangi bir eğitimleri ve sertifikaları bulunmamaktadır.



**Şekil 3-9:** Binanın Yıkım Aşaması

Modelde ele alınan binanın kentsel dönüşüm alanında gerçekleşen yıkım uygulamalarının bina yapıbozumuna uygunluk derecesi bina ve çevresinden elde edilen bilgilere göre değerlendirilmiş ve elde edilen bulgular Tablo 3-51, Tablo 3-52, Tablo 3-53, Tablo 3-54, Tablo 3-55 ve Tablo 3-56’da belirtilmiştir.

Bina modelde değerlendirilmiş ve şu sonuçlar elde edilmiştir:

Binanın yıkım öncesi için aldığı puan 80,3 ve yüzdelik değeri %17,6 olarak hesaplanmıştır. Yıkım öncesi yüzdelik sınır değerinin (%30) altında bir değer aldığı için yıkım işlemine başlamadan önce firmalara eksik ve hatalı olan kısımlarla ilgili geri dönüşlerin yapılması gerekmektedir. Ancak tez kapsamında ele alınan binanın yıkım işlemi gerçekleştiği için modelde yıkım sonrasında değerlendirilmesine geçilmiştir.

Yıkım sonrası için aldığı toplam puan 73.9 ve yüzdelerik değeri %13,5 olarak tespit edilmiştir. Yıkım sonrası yüzdelerik sınır değerinin (%15) altında bir değeri aldığı için yıkım sürecinde firmalara geri dönüşlerin yapılması gerekmektedir. Ancak yıkım işlemini tamamlandığı için firmalara gerekli dönüşler sağlanamamıştır.

Model kapsamında değerlendirilen binanın bina yapıbozum toplam puanı 154,2 ve yapıbozum yüzdelerik değeri ise %15,42 olarak hesaplanmıştır. Bina yapıbozum toplam yüzdelerik sınırı değerinin (%25) altında bir değeri aldığı için modelde değerlendirilen binada kentsel dönüşüm kapsamında gerçekleşen uygulamalar bina yapıbozumuna uygun bulunmamıştır. Bina yıkılmadan önce model kapsamında değerlendirilmiş olsaydı, firmalara yapılacak geri dönüşlerle bina yapıbozumuna uygun, daha az olumsuz çevre etkisine sahip, daha sağlıklı ve güvenli bir yıkım süreci sağlanabilirdi.

**Tablo 3-51: Arazi ve ulaşım kriterine göre puanlama.**

ARAZİ ve ULAŞIM KRİTERİ (% 6,2)	Puanlama		Yıkım Öncesi için Aldığı Puanı:	Yıkım Sonrası için Aldığı Puanı:			
	Ortalama Değeri	Aldığı Puan					
<b>Stratejiler</b>							
<b>A-ST1. Yıkım öncesinde, kapsamlı ve detaylı bir şekilde binanın bulunduğu arsa ve çevre bilgileri toplanarak analiz edilmesi. (% 1,6)</b>	Ortalama Değeri	9	Aldığı Puan	10			
A-ST1.1. Yıkılacak yapının arsa ve çevre verilerinin (bulunduğu il, ilçe, ada ve parsel numaraları, vaziyet planı, fotoğrafları, uydu görüntülerinin) (Binanın komşu parsel, sokak, kaldırım, yol ilişkileri ile etrafında var ise tarihi binalar ile olan ilişkisinin) belirlenmesi.	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input checked="" type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	16	■
A-ST1.2. Binanın bodrum dâhil kat yüksekliğinin, genişlik ve uzunluğunun, bina oturum alanının, bina türünün, hasar tespit durumunun ve binanın yapım yılının belirlenmesi	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input checked="" type="checkbox"/> 5		
<b>A-ST2. Olumsuz arsa etkilerine neden olmadan, yıkım ve söküm işleminden elde edilen yapı parçalarının arsasından nasıl taşınacağı belirlenmesi ve raporlanması (% 0,4)</b>	Ortalama Değeri	2	Aldığı Puan	4			
A-ST2.1. Binada bulunan hafriyat toprağının, bitkisel toprağın, tehlikeli madde içerikli malzemelerin, yıkım atıklarının, sökülün yapı parçalarının toz, gürültü, trafik oluşumunun önüne geçecek ve sağlık, güvenlik tedbirlerini gözeterek nasıl taşınacağı belirlenmesi ve raporlanması	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	1,6	■
<b>A-ST3. Hafriyat toprağı ile yıkım ve söküm atıklarının/yapı parçalarının olumsuz arsa etkisi yaratmayacak şekilde, henüz arsasındayken nasıl ayrıştırılacağı belirlenmesi (% 0,7)</b>	Ortalama Değeri	2	Aldığı Puan	4			
A-ST3.1. Hafriyat toprağı, bitkisel toprak, yıkım atıklarının, tehlikeli maddelerin ve söküm potansiyeli olan yapı parçalarının bir birine karıştırılmadan toz, gürültü, trafik oluşumunun önüne geçecek ve sağlık, güvenlik tedbirlerini gözeterek arsasında nasıl ayrıştırılacağı belirlenmesi	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	2,8	■
<b>A-ST4. Yıkım sürecinde sahada kullanılacak makine ve ekipmanların, uygulanacak yöntem ve metodların belirlenmesinde arsa ve çevre bilgilerinin dikkate alınması (% 3,5)</b>	Ortalama Değeri	2	Aldığı Puan	4			
A-ST4.1. Yıkım, geri kazanım, söküm, taşıma ve depolama aşamalarında kullanılacak makine ve ekipmanların, uygulanacak yöntem ve metodların belirlenmesinde arsa ve çevre bilgilerinin dikkate alınması	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	14	■
(1 hiç- 2 az bir kısmı- 3 orta derecede bir kısmı- 4 büyük bir kısmı- 5 tamamı)							
■ Değerlendirmeye alınmaz							
			<b>YIKIM/SÖKÜM ÖNCESİ VE SONRASI İÇİN KRİTERDEN ALDIĞI TOPLAM PUANLAR</b>			34,4	■

**Tablo 3-52: Yönetim kriterine göre puanlama.**

YÖNETİM KRİTERİ (% 47,1)	Puanlama	Yıkım Öncesi için Aldığı Puanı:	Yıkım Sonrası için Aldığı Puanı:
<b>Stratejiler</b>			
<b>Y-ST1. Tüm Yapıbozum kriterlerini ilgilendiren tüm dökümanların belgelenmesi ve raporlanması (% 9,8)</b>			
Y-ST1.1. Tasarım sürecindeki bilgilerin belgelenmesi ve raporlanması	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Y-ST1.2. Uygulama sırasındaki bilgilerin belgelenmesi ve raporlanması	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
<b>Y-ST3. Yapıbozum kriterleri ile ilgili tüm aşamaların ve alınan tüm kararların sahada uygulanması ve denetlenmesi (% 33,9)</b>	Aldığı Puan <input type="text" value="0"/>		
Y-ST3.1. Arazi ve ulaşım kriteri ile ilgili uygulama kararları	<input type="checkbox"/>		
Y-ST3.2. Malzeme ve kaynak kullanım kriteri ile ilgili uygulama kararları	<input type="checkbox"/>		
Y-ST3.3. Sağlık ve güvenlik kriteri ile ilgili uygulama kararları	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
Y-ST3.4. İnovasyon kriteri ile ilgili uygulama kararları	<input type="checkbox"/>		
Y-ST3.5. Eğitim kriteri ile ilgili uygulama kararları	<input type="checkbox"/>		
<b>Y-ST4. Belgelenen tüm yapıbozum kriterlerinin BIM gibi bir bilgi sistemi üzerine aktarılması (% 3,4)</b>			
Y-ST4.1. Tasarım sürecindeki belgelerin bilgi sistemine aktarılması	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Y-ST4.2. Uygulama sırasındaki belgelerin bilgi sistemine aktarılması	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
(1 hiç- 2 az bir kısmı- 3 orta derecede bir kısmı- 4 büyük bir kısmı- 5 tamamı)			
<input checked="" type="checkbox"/> Değerlendirmeye alınmaz			
	<b>YIKIM/SÖKÜM ÖNCESİ VE SONRASI İÇİN KRİTERDEN ALDIĞI TOPLAM PUANLAR</b>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

**Tablo 3-53:** Malzeme ve kaynak kullanım kriterine göre puanlama.

MALZEME VE KAYNAK KULLANIMI KRİTERİ (% 25)	Puanlama		Yıkım Öncesi için Aldığı Puanı:	Yıkım Sonrası için Aldığı Puanı:
Stratejiler	Ortalama Değeri	Aldığı Puan		
<b>M-ST1. Yeraltı suyunun kirlenmesine yol açacak uygulamaların, araç ve ekipmanların belirlenmesi ve kirliliği önleyecek tedbirlerin listelenmesi (% 0,6)</b>	Ortalama Değeri <input type="text" value="4"/>	Aldığı Puan <input type="text" value="4"/>		
M-ST1.1. Uygulamaların, araç ve ekipmanların belirlenmesi	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5		<input type="text" value="2,4"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
M-ST1.2. Kirliliği önleyecek tedbirlerin listelenmesi	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5			
<b>M-ST2. Yıkım kararı verilmiş binanın yapısal özelliklerine bağlı olarak yıkılıp, sökülecek ve geri kazanılacak yapı parçalarının belirlenmesi (% 2,2)</b>		Aldığı Puan <input type="text" value="7"/>		
M-ST2.1. Söküm potansiyeli olan yapı parçalarının belirlenmesi		<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="15,4"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
M-ST2.2. Geri kazanım potansiyeli olan yapı parçalarının belirlenmesi		<input checked="" type="checkbox"/>		
M-ST2.3. Yıkılacak yapı parçalarının belirlenmesi		<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>M-ST3. Yıkım kararı verilmiş binada uygulanacak yıkım, sökülme, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında oluşabilecek yapısal atıkların tespit edilmesi ve tespit edilen atıkların geri kazanım olanaklarının belirlenmesi (% 1,3)</b>	Ortalama Değeri <input type="text" value="3"/>	Aldığı Puan <input type="text" value="2"/>		
M-ST3.1. Oluşabilecek yapısal atıkların tespit edilmesi	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5		<input type="text" value="2,6"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
M-ST3.2. Tespit edilen atıkların geri kazanım olanaklarının belirlenmesi	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5			
<b>M-ST4. Binada kullanılan tehlikeli ve zararlı malzemelerin tespit edilmesi ve bulunduğu yerden uzaklaştırılması için uygun yöntemlerin belirlenmesi (% 3,6)</b>	Ortalama Değeri <input type="text" value="2"/>	Aldığı Puan <input type="text" value="0"/>		
M-ST4.1. Tehlikeli ve zararlı malzemelerin tespit edilmesi	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5		<input type="text" value="0"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
M-ST4.2. Tehlikeli ve zararlı malzemelerin uzaklaştırılması için yöntemlerin belirlenmesi	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5			
<b>M-ST5. Yapı parçalarının yıkım, sökülme ve geri kazanım aşamalarında uygulanacak yöntem ve metodların, kullanılacak makine ve ekipmanların belirlenmesi (% 0,7)</b>		Aldığı Puan <input type="text" value="7"/>		
M-ST5.1. Söküm aşamalarında uygulanacak yöntem ve metodların, kullanılacak makine ve ekipmanların belirlenmesi		<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="4,9"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
M-ST5.2. Geri kazanım aşamalarında uygulanacak yöntem ve metodların, kullanılacak makine ve ekipmanların belirlenmesi		<input checked="" type="checkbox"/>		
M-ST5.3. Yıkım aşamalarında uygulanacak yöntem ve metodların, kullanılacak makine ve ekipmanların belirlenmesi		<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>M-ST6. Yıkım kararı verilen binanın yapıbozumu tasarım ilkeleri doğrultusunda yapısal analizinin yapılması (% 10,7)</b>	Ortalama Değeri <input type="text" value="2"/>	Aldığı Puan <input type="text" value="0"/>		
M-ST6.1. Bina sistem organizasyonunun oluşturulması (işlevsel organizasyonunun yapılması, yapı parçalarının sistemleştirilmesi ve hizmet sürelerinin belirlenmesi)	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5		<input type="text" value="0"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
M-ST6.2. Yapı parçalarının birleşme düzenlerinin belirlenmesi (yapı parçalarının birleşme şekillerinin belirlenmesi, montaj dizilerinin ve bağlantı türlerinin belirlenmesi)	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5			
<b>M-ST7. Yıkım kararı verilen binanın yaşam döngüsü değerlendirme analizlerinin yapılması (% 5,9)</b>		<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
(1 hiç- 2 az bir kısmı- 3 orta derecede bir kısmı- 4 büyük bir kısmı- 5 tamamı)				
<input checked="" type="checkbox"/> Değerlendirmeye alınmaz				
		<b>YIKIM/SÖKÜM ÖNCESİ VE SONRASI İÇİN KRİTERDEN ALDIĞI TOPLAM PUANLAR</b>	<input type="text" value="25,3"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

**Tablo 3-54:** Sağlık ve güvenlik kriterine göre puanlama.

SAĞLIK ve GÜVENLİK KRİTERİ (% 13,6)	Puanlama		Yıkım Öncesi için Aldığı Puanı:	Yıkım Sonrası için Aldığı Puanı:
	Ortalama Değeri	Aldığı Puan		
<b>S-ST1. Yıkım kararı alınmış binada ve binanın yer aldığı arsa ve çevresinde iş sağlığı ve güvenliği açısından oluşabilecek risklerin tespit edilmesi (% 3 )</b>	Ortalama Değeri <input type="text" value="3"/>	Aldığı Puan <input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="18"/>	<input type="text" value=""/>
S-ST1.1. Bina çalışma alanında, çalışma sahasında ve çalışmalar sırasında bina çevresinde oluşabilecek risklerin tespit edilmesi	<input type="text" value=""/> 1 <input type="text" value=""/> 2 <input checked="" type="text" value=""/> 3 <input type="text" value=""/> 4 <input type="text" value=""/> 5			
<b>S-ST2. Yıkım kararı alınmış binanın yıkım sürecinde oluşabilecek riskleri önlemek için gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin yönetmeliğe uygun şekilde alınması (% 8,5 )</b>	Ortalama Değeri <input type="text" value="3"/>	Aldığı Puan <input type="text" value="6"/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="51"/>
S-ST2.1. Bina çalışma alanında, çalışma sahasında ve çalışmalar sırasında bina çevresinde oluşabilecek risklere karşı gerekli tedbirlerin alınması	<input type="text" value=""/> 1 <input type="text" value=""/> 2 <input checked="" type="text" value=""/> 3 <input type="text" value=""/> 4 <input type="text" value=""/> 5			
<b>S-ST3. Yıkım kararı verilen binada oluşacak riskleri önlemek için gerekli tedbirlerin yer aldığı risk raporunun hazırlanması (% 1,4 )</b>	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value=""/>
<b>S-ST4. Hazırlanan risk raporunun yıkımı gerçekleştirecek firmalar tarafından ilgili kurumlara teslim edilmesi (% 0,7)</b>	<input type="text" value=""/>		<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value=""/>
(1 hiç- 2 az bir kısmı- 3 orta derecede bir kısmı- 4 büyük bir kısmı- 5 tamamı)				
<input checked="" type="checkbox"/> Değerlendirmeye alınmaz				
<b>YIKIM/SÖKÜM ÖNCESİ VE SONRASI İÇİN KRİTERDEN ALDIĞI TOPLAM PUANLAR</b>			<input type="text" value="18"/>	<input type="text" value="51"/>

**Tablo 3-55: İnovasyon kriterine göre puanlama.**

İNOVASYON KRİTERİ (% 2,6)	Puanlama		Yıkım Öncesi için Aldığı Puanı:	Yıkım Sonrası için Aldığı Puanı:
	Ortalama Değeri	Aldığı Puan		
Stratejiler				
İ-ST1. Söküm, yıkım, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında bina yapısal özellikleri, arsa verileri, iş sağlığı ve güvenliğine uygun çevreci ve yenilikçi makine, ekipman, yöntem ve metodların kullanılması (% 1,6)	Ortalama Değeri <input type="text" value="2"/>	Aldığı Puan <input type="text" value="4"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="6,4"/>
	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5			
İ-ST2. Yıkım kararı alınan binanın yaşam döngüsü değerlendirmesi için bilgi sistemleri ile entegre çalışan ilgili bilgisayar programlarının kullanılması (% 0,6)	Ortalama Değeri <input type="text" value="1"/>	Aldığı Puan <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5			
İ-ST3. Bina sistemi ve yapı parçalarının söküm, yıkım ve geri kazanımları ile ilgili tüm 2d ve 3d çizimlerin bilgi sistemleri ile entegre çalışan bilgisayar programlarında hazırlanması (% 0,3)	Ortalama Değeri <input type="text" value="1"/>	Aldığı Puan <input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="checkbox"/>
	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5			
İ-ST4. Yıkım kararı alınmış binada uygulanacak yapıbozum kriterlerini açıklayan raporların, çizimlerin, analizlerin... (ilgili tüm bilgilerin) aktarılacağı güncel ve kapsamlı bir bilgi sisteminin kullanılması (% 0,1)				
İ-ST4.1. Tasarım aşamasında	<input type="checkbox"/>		<input type="text" value="0"/>	<input type="checkbox"/>
İ-ST4.2. Uygulama aşamasında	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
(1 hiç- 2 az bir kısmı- 3 orta derecede bir kısmı- 4 büyük bir kısmı- 5 tamamı)				
<input checked="" type="checkbox"/> Değerlendirmeye alınmaz				
	YIKIM/SÖKÜM ÖNCESİ VE SONRASI İÇİN KRİTERDEN ALDIĞI TOPLAM PUANLAR		<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="6,4"/>

**Tablo 3-56:** Eğitim kriterine göre puanlama.

EĞİTİM KRİTERİ (% 5,5)	Puanlama	Yıkım Öncesi için Aldığı Puanı:	Yıkım Sonrası için Aldığı Puanı:
<b>Stratejiler</b>			
<b>E-ST1. Sahada çalışacak tüm ekiplerin yıkım, sökülme, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında kullanacakları makine ve ekipman, uygulayacakları yöntem ve metodlar ile ilgili eğitim almış, sertifikalı uzman kişilerden oluşması (% 3,3)</b>	Aldığı Puan <input type="text" value="5"/>		
E-ST1.1. Söküm aşamalarında sertifikalı elemanların çalışması	<input type="checkbox"/>		
E-ST1.2. Geri kazanım aşamalarında sertifikalı elemanların çalışması	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="16,5"/>
E-ST1.3. Yıkım aşamalarında sertifikalı elemanların çalışması	<input checked="" type="checkbox"/>		
E-ST1.4. Taşıma işlerinde sertifikalı elemanların çalışması	<input checked="" type="checkbox"/>		
E-ST1.5. Depolama işlerinde sertifikalı elemanların çalışması	<input type="checkbox"/>		
<b>E-ST2. Yıkım, sökülme, geri kazanım, yaşam döngüsü değerlendirme aşamalarının gerekli çizim, rapor, analizlerini...( ve ilgili belgeleri) yapıbozum kriterlerine uygun şekilde hazırlayacak ekiplerin gerekli tasarım araçlarını ve bilgi sistemlerini kullanacak yeterlilikte sertifikalı uzman kişilerden oluşması (% 1,3)</b>	Ortalama Değeri <input type="text" value="3"/> Aldığı Puan <input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2,6"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
E-ST2.1. Yapı analizi sürecinde sertifikalı elemanların çalışması	<input type="checkbox"/> 1 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5		
E-ST2.2. Yaşam döngüsü değerlendirme sürecinde sertifikalı elemanların çalışması	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5		
<b>E-ST3. Yıkım kararı verilen binada çalışacak tüm ekiplerin, yapıbozum konusu ile ilgili kavramsal ve uygulamalı eğitimi başarı ile tamamlayarak yapıbozum eğitim sertifikalarına sahip olmaları (% 0,6)</b>			
E-ST3.1. Tasarım aşaması çalışanlarının	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
E-ST3.1. Uygulama aşaması çalışanlarının	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
<b>E-ST4. Uygulama ve tasarım aşamalarında görev alacak tüm ekiplerin eğitim sertifikalarının tamamının eksiksiz bir şekilde yıkım işini gerçekleştirecek firmalar tarafından ilgili kurumlara teslim edilmesi (% 0,3)</b>			
E-ST4.1. Tasarım aşaması çalışanlarının	<input type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
E-ST4.1. Uygulama aşaması çalışanlarının	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="text" value="0"/>
(1 hiç- 2 az bir kısmı- 3 orta derecede bir kısmı- 4 büyük bir kısmı- 5 tamamı)			
<input checked="" type="checkbox"/> Değerlendirmeye alınmaz			
	<b>YIKIM/SÖKÜM ÖNCESİ VE SONRASI İÇİN KRİTERDEN ALDIĞI TOPLAM PUANLAR</b>	<input type="text" value="2,6"/>	<input type="text" value="16,5"/>

#### 4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada, Türkiye’de kentsel dönüşüm alanında daha çevreci ve sistematik bir yol izleyerek bina yıkım çalışmalarının neden olduğu olumsuz çevre koşullarını azaltmak amacı ile “Bina Yapıbozum Değerlendirme Modeli” oluşturulmuştur.

Tezin bilgi toplama aşamasında bina yapıbozum ve kentsel dönüşüm kavramları ile ilgili literatür araştırması yapılmıştır. Bina yapıbozum süreçleri, yöntemleri, tasarım ilkeleri ve kriterleri kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Bina yapıbozumuna uygun yıkım sürecinin tasarlanması ve uygulanması için görev alacak ekiplere (mimar, mühendis, müteahhit... vb.) literatürden binanın yapısal ve çevresel analizinin nasıl yapılacağı ve analiz sonucuna uygun kullanılacak yöntem, araç ve metodların bilgisi verilmiştir. Denetleme yetkisi olan kurum ve kuruluşlara bir binanın yıkım çalışmalarını bina yapıbozumuna uygunluğunu değerlendirmede yardımcı olması için literatür çalışmasından bilgiler sunulmuştur.

Türkiye’de kentsel dönüşüm ve yıkım çalışmalarında uygulanan yasal düzenlemeler incelenmiştir. Özellikle son dönemlerde hazırlanan yönetmelik taslaklarında yıkım planının hazırlanması, önleyici tedbirlerin alınması, yapısal atıkların kontrollü bir şekilde taşınması ve depolanması ile ilgili maddelerin olduğu belirlenmiştir. Ancak yönetmeliklerde yer alan bu bilgilerin bütünsel olarak kapsamlı bir şekilde ele alınmadığı tespit edilmiştir.

Bina yapıbozum kavramının ve kavramla ilgili kriterlerin kentsel dönüşüm alanındaki durum tespitini yapmaya yönelik olarak bir anket çalışması hazırlanmıştır. Anket kentsel dönüşüm alanında faaliyet gösteren firmalara uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda, kentsel dönüşüm alanında çalışan firmaların bina yapıbozum kavramını duydukları tespit edilmiştir. Firmaların konu ile ilgili bilgi ve uygulama düzeylerinin çok düşük olduğu belirlenmiştir. Geri kazanım, söküm ve yıkım gibi kavramlarla ilgili bilgi sahibi oldukları ancak bilgi edinme şekillerinin yeterli olmadığı saptanmıştır. Verilecek eğitimler, seminerler, oluşturulacak rehber kitaplar ve yasal düzenlemeler ile firmaların bina yapıbozum kavramı ve yöntemleri ile ilgili bilgi eksikliğinin

giderileceği düşünülmektedir. Anket çalışması sonucunda ayrıca bina yapıbozum kavramının ve kriterlerini uygulamada firmaların güçlü ve zayıf yönleri tespit edilmiştir. Firmaların kriterleri uygularken bazı güçlüklerle karşılaştıkları belirlenmiştir. Bunların; yasal yönetmeliklerdeki denetim eksikliği, yıkım, söküm ve geri kazanım yöntemlerinde kullanılan araçların teknik ve teknolojik alt yapıya sahip olmaması, firmaların uzman ve eğitimli kişilerden oluşan ekipleri bünyelerinde bulundurmamaları ya da bu ekiplere sahip diğer firmalardan destek almamaları olduğu tespit edilmiştir.

Bina yapıbozum kavramının kentsel dönüşüm alanında yıkım çalışmalarında uygulamasının önünde firma içi kaynaklı güçlü ve zayıf yönler ile firma dışı (yasal düzenlemeler, literatür, diğer sektörlerin durumu) kaynaklı fırsat ve tehditler SWOT yöntemi ile analiz edilmiştir. Kentsel dönüşüm alanında uygulanmak üzere her bir bina yapıbozum kriterleri için stratejiler belirlenmiştir. Analiz sonucunda arazi ve ulaşım kriterinin altında yer alan A.ST5 stratejisi eğitim kriteri, yönetim kriteri altında yer alan Y.ST2 stratejisi ise Y.ST4 stratejisi kapsamında değerlendirmeye alınmıştır.

SWOT analizinden elde edilen kriter ve stratejilerin ikili karşılaştırmalarını yaparak önem derecelerini belirlemek için uzman kişilerin görüşleri alınmıştır. Bunun için tez kapsamında yapılan anket çalışmasına katılan firmalardan kentsel dönüşüm alanında en çok uygulamaya ve yapıbozum kavramı ile ilgili en çok bilgi ve uygulama düzeyine sahip 3 firma belirlenmiştir. Önem derecelerine göre kriter ve stratejilerin ağırlıkları AHP yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Ağırlıklar hesaplanırken SuperDecision programı kullanılmıştır. Firmalardan alınan yanıtlar SuperDecision programında analiz edilmiş, her bir kriter ve stratejinin ağırlıkları ve yüzde değerleri belirlenmiştir. Yapılan analiz sonucunda firmalara göre en önemli kriterin yönetim kriteri (%47,1), en önemli stratejinin ise Y-ST3 (%33,9) olduğu tespit edilmiştir.

Tez kapsamında bina yapıbozum kriter ve stratejilerin puanlanmasına dayalı bir model geliştirilmiştir. AHP yöntemi kullanılarak ağırlıkları ve yüzde değerleri belirlenen kriter ve stratejilerin değerlendirilmesinde sayma tabanlı ve likert tipi ölçek kullanılarak puanlama yapılmıştır. Modelde sayma tabanlı ölçek ön koşul sayılan stratejilerin puanlanması için kullanılmıştır.

Elde edilen modelde, yıkım öncesi ve yıkım sürecinde yapılan hatalı ya da eksik uygulamaların tespit edilmesi ve firmalara gerekli geri dönüşlerin sağlanması için her

iki süreç ayrı ayrı puanlanmıştır. Yıkım öncesi ve sonrası değerlendirmeye alınacak stratejiler belirlenmiştir. Her bir stratejinin almış olduğu puan ile stratejinin yüzdelik değeri çarpılarak strateji puanı elde edilmiştir. Yapılan hesaplamalar sonucunda bir binanın yıkım öncesi değerlendirmeye giren tüm kriter ve stratejilerden maksimum 456 puan, yıkım sonrası için ise 544 puan elde edeceği belirlenmiştir. Değerlendirme sonucu bir binanın yıkım öncesi elde edeceği puan ile yıkım öncesi alacağı maksimum puana göre yüzdelik değerinin hesaplanması sağlanmıştır. Aynı hesaplama yıkım sonrası için de gerçekleştirilmiştir. Böylece bir binanın yıkım öncesi ve sonrası için yüzdelik değerleri belirlenmiştir.

Ön koşul olarak belirlenen stratejilerin alacağı maksimum puana göre yıkım öncesi ve sonrası için yüzdelik sınır değeri belirlenmiştir. Binanın yıkım öncesi ve sonrası alacağı yüzdelik değer, ön koşul kabul edilen yüzdelik sınır değerinin altında kaldığında firmalara geri bildirim sağlanmıştır. Yapılan hesaplamalarda yıkım öncesi için bu değer %30, yıkım sonrası için ise %15 olarak tespit edilmiştir.

Kentsel dönüşüm kapsamında bir binanın yıkım çalışmalarının bina yapıbozumuna uygunluğunu belirlemek için yıkım öncesi ve sonrası alınan puanlar toplanarak bina yapıbozum puanı elde edilmiştir. Buna bağlı olarak tüm kriter ve stratejilerden alınacak maksimum bina yapıbozum puanı 1000 puan olarak belirlenmiştir.

Bir binanın değerlendirme sonucu yıkım öncesi ve sonrası toplamda elde edeceği puanın, maksimum bina yapıbozum puana göre yüzdelik değeri hesaplanmıştır. Böylece bina yapıbozum yüzdelik değeri belirlenmiştir.

Ön koşul olarak belirlenen stratejilerin alacağı maksimum puana göre bina yapıbozum yüzdelik sınır değeri belirlenmiştir. Binanın alacağı bina yapıbozum yüzdelik değeri, ön koşul kabul edilen yüzdelik sınır değerinin altında kaldığında bina değerlendirme dışı bırakılmıştır. Bu değer yapılan hesaplamalar sonucu %25 olarak belirlenmiştir. Ayrıca bina yapıbozum yüzdelik değerine göre kentsel dönüşüm alanında yapılan yıkım çalışmalarının bina yapıbozum uygunluk dereceleri belirlenmiştir. Yapılan hesaplamalarda bu dereceler binanın aldığı bina yapıbozum yüzdelik değerine göre;

- $\%25 \leq$  aldığı bina yapıbozum yüzdelik değeri  $< \%50$  ise orta derece,
- $\%50 \leq$  aldığı bina yapıbozum yüzdelik değeri  $< \%75$  ise iyi derece,
- $\%75 \leq$  aldığı bina yapıbozum yüzdelik değeri  $< \%100$  ise çok iyi derece olarak belirlenmiştir.

Tez kapsamında son olarak, elde edilen bina yapıbozum değerlendirme modeli bir bina üzerinde test edilmiştir. Modelin uygulamasından şu sonuçlar elde edilmiştir.

- Bina yıkım öncesi için %17,6'lık bir değer elde etmiştir. Bu değer yıkım öncesi için belirlenen yüzdelerik sınır değerinin altında kalmıştır. Bu durumda firmalara eksik ve hatalı uygulamaları ile ilgili geri dönüş sağlanır fakat binanın yıkım işlemini gerçekleştirdiği için bu durum yerine getirilememiştir.
- Yıkım sonrası için %13,5'lik değer elde etmiştir. Aldığı değer yıkım sonrası için alması gereken yüzdelerik sınırın altında kaldığı için eksik ve hatalı uygulamalar firmalara geri bildirilir ancak binanın yıkımı gerçekleştirdiğinden bu durum sağlanamamıştır.
- Bina yapıbozum yüzdelerik değeri %15,42 olarak hesaplanmıştır. Bu değer bina yapıbozum yüzdelerik sınır değeri olan %25'in altında olduğu için bina değerlendirme dışı bırakılmıştır.

Elde edilen model gelecekte kentsel dönüşüm alanında yıkım sürecinin daha kontrollü bir şekilde gerçekleşmesi için BIM gibi bilgi sistemlerinin ve bilgi ağlarının kullanımının artmasına yardımcı olacaktır. Böylece yıkım sürecinin tasarım ve uygulama aşamaları ile ilgili tüm bilgilerin kayıt altında tutulmasına ve sürecin daha kontrollü bir şekilde ilerlemesine olanak sağlayacaktır. Ayrıca bilgi sistemleri üzerinde gelecekte değerlendirilmek üzere yıkılan, sökülen ve geri kazanılan yapı parçalarına ait bilgilerin depolandığı bir veri bankasının oluşmasına katkı sunacaktır.

Modelin yaygın bir şekilde kullanılması gelecekte yıkım sürecinde kullanılmak üzere daha çevreci, daha güvenli ve daha yenilikçi yöntem, araç ve metodların geliştirilmesini sağlayacaktır. Ayrıca kentsel dönüşüm uygulamalarında görev alacak ekiplere gerekli eğitimlerin verilmesi için alanında uzman kişilere ihtiyaç duyulacaktır ve bu durum yeni iş alanlarının oluşmasına katkı sunacaktır.

Tez çalışmasında oluşturulan modelin, yerel yönetimlerin, akademisyenlerin, kentsel dönüşüm alanında görev yapan diğer firmaların da katılımı ile daha kapsamlı bir çalışma ile yeniden ele alınması düşünülmektedir. Bu çalışma sonucunda elde edilecek değerlendirme modelinin yasal düzenlemeler kapsamına dâhil edilmesi ve bina yapıbozum uygunluk derecelerine göre gerekli yaptırımların ve teşviklerin oluşturulması istenmektedir.

## KAYNAKLAR

- ADK.2012.** (2012). Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun, T.C Resmi Gazete,28309, 31.05.2012.
- ADY.2010.** (2010). Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik, T.C Resmi Gazete, 27533, 26.03.2010.
- Abdullah, A., Anumba. J. C., & Durmisevic, E.** (2003). *Decision Tools for Demolition Techniques Selection*. Proceedings of the 11th RinkerInternational Conference, Deconstruction and Materials Reuse (s. 56-73). Gainesville, Florida, USA: CIB Publication 287.
- Akbarnezhad, A., Ong, K.C.G., & Chandra, L.R.** (2014). *Economic And Environmental Assessment of Deconstruction Strategies Using Building Information Modeling*, Automation in Construction No.37, 131–144.
- AKY.2017.** (2017) Yıkım İşlemleri ile Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği Taslağı.
- AY.2015.** (2015). Atık Yönetimi Yönetmeliği, erişim: 15.03.2019. T.C Resmi Gazete, 29314, 02.04.2015.
- Bakoğlu, R.** (2010). *Çağdaş Stratejik Yönetim*. İstanbul: Beta Yayınları.
- BBK.2004,** (2004). Büyükşehir Belediyesi Kanunu, T.C Resmi Gazete, 25523, 23.07.2004.
- Behar, D., & Perouse, J.F.** (2006). *İstanbul'da Soylulaştırma, Eski Kentin Yeni Sahipleri, Der.: David Behar ve Tolga İslam*, İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, İstanbul, s. 1-7.
- BK.2005.** (2005). *Belediye Kanunu*, T.C Resmi Gazete, 25874, 13.07.2005.
- Büyüköztürk, Ş.** (2017). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* , (23. Baskı), Ankara: Pegem Akademik Yayıncılık.
- Brand, S.** (1994). *How Buildings Learn, What Happens After They're Built*. London: Viking.
- Chini, A., & Nguyen, H.** (2003). *Optimizing Deconstruction of Lightwood Framed Construction*. Proceedings of the 11th RinkerInternational Conference, Deconstruction and Materials Reuse (s. 311-321). Gainesville, Florida, USA: CIB Publication 287.
- Crowther, P.** (1999). *Historic Trends in Building Disassembly*, Mastering the Impacts-ACSA/CIB International Science and Technology Conference, June, Montreal, Canada.
- Crowther, P.** (2001). *Developing an Inclusive Model for Design for Deconstruction*. Wellington, New Zealand: CIB Task Group 39-Deconstruction, Annual Meeting.

- Crowther, P.** (2002). *Design for Buildability and the Deconstruction Consequences*, Proceedings of the CIB Task Group 39, CIB Publication 272, Karlsruhe, Germany.
- Crowther, P.** (2005). *Design for Disassembly-Themes and Principles*, RAIA/BDP Environment Design Guide.
- Crowther, P.** (2014). *Investigating Design for Disassembly Through Creative Practice*, International Symposium, 30 June, Santa Verdiana Church, Florence, Italy.
- Crowther, P.** (2015). *Re-Valuing Construction Materials and Components through Design for Disassembly*, Unmaking Waste 2015 Conference, 22-24 May, Adelaide, South Australia.
- CSI** (2016). UniFormat, Construction Specifications Institute, USA.
- ÇAKALLI, M. E.** (2013). *Kentsel Yenilemede Bir Araç Olarak Kentsel Dönüşüm Projeleri ve İlgili İdari Yargı Kararları*, Adalet Yayınevi, Ankara.
- ÇK.1983.** (1983). Çevre Kanunu, T.C Resmi Gazete, 2872, 09.08.1983.
- Deniz, Ö.Ş.** (1999). *Çok Katlı Konut Tasarımında, Kullanıcıların Esneklik Taleplerini Karşılacak Yapı Elemanlarının Seçimine Yönelik Bir Karar Verme Yaklaşımı*, (Doktora Tezi), İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Deniz, Ş., & Doğan, E.** (2014). *Building Façade System for Deconstruction. Proceedings of the 4th International Conference Advance Construction*. Kaunas: Kaunas University of Technology.
- Deniz, Ş., & Doğan, E.** (2013). *Yapıbozumuna Uygun Bina Tasarımı. Çevre Tasarım Kongresi*. Uludağ Üniversitesi. Bursa. Türkiye.
- Deniz, Ş., & Doğan, E.** (2018). *Bina Cephe Sisteminde Dekonstrüksiyon Olanakları*. 9. Ulusal Çatı ve Cephe Konferansı. İstanbul Kültür Üniversitesi. İstanbul. Türkiye.
- Dillman, D. A.** (1978). *Mail and Telephone Surveys: Total Design Method*. Newyork: John Wiley and Jons.
- Durmisevic, E.** (2006). *Transformable building structures: Design for disassembly as a way to introduce sustainable engineering to building design and construction. Ph.D. Thesis*. Delft TU.
- Durmisevic, E., & Brouwer, J.** (2002). *Design Aspects of Decomposable Building Structures*, Proceedings of the CIB Task Group 39, CIB Publication 272, Karlsruhe, Germany.
- Durmisevic, E., Çiftçiöğlü, Ö., & Anumba J. C.** (2003). *Knowledge Model for Assessing Disassembly Potential of Structures*. Proceedings of the 11th RinkerInternational Conference, Deconstruction and Materials Reuse (s. 296-310). Gainesville, Florida, USA: CIB Publication 287.
- Ekinci, S.** (2014). *Mevcut Yapıların Uyarlanabilirlik Kapasitesini Belirleme ve Değerlendirme Yöntemi*, (Doktora Tezi), MSGSU, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ersoy, M.** (2012). *Kentsel Planlama, Ansiklopedik Sözlük*, Ninova Yayınları, (S.223).

- Esin, N.** (1989). *"Mimariye Değişik Bir Bakış: Dekonstrüktivist Mimari"*, Yapı, S.90, sf.49-51
- Fiès, B., Lützkendorf, T., & Baloukts, M.** (2013). *Life Cycle Sustainable Assessment and BIM*. Proceedings of The Sustainable Buildings –Construction Products & Technologies Conference (s. 489-499). Graz University of Technology, Austria.
- Guy, B.** (2001). *Building Deconstruction Assessment Tool*. Proceedings of the CIB Task Group 39, Deconstruction and Materials Reuse: Technology, Economic, and Policy, s. 125-137.
- Guy, B., & Gibeau, E. M.** (2003). *A Guide to Deconstruction*, Deconstruction Institute, Florida, USA.
- Guy, B., & Ciarimboli, N.** (2007). *DFD Design for Disassembly in the Built Environment: A guide to closed-loop design and Building*. Pennsylvania, USA.
- Guy, B., & Shell, S.** (2002). *Design for Deconstruction and Material Reuse*, Proceedings of the CIB Task Group 39, CIB Publication 272, Karlsruhe, Germany.
- Gürbüz, S., & Şahin, F.** (2014). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. İstanbul: Seçkin Yayıncılık.
- Hobbs, G., & Hurley J.** (2001). *Deconstruction and the Reuse of Construction Materials, Deconstruction and Material Reuse, Technology, Economics and Policy*, CIB Report 266.
- ILSR.** (2004). (Institute for Local Self-Reliance), *Environmental Benefits*. <http://www.ilsr.org/recycling/environmentalbenefits.htm>.
- ISGK.2012.** (2012). İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu, T.C Resmi Gazete, 28339, 30.06.2012.
- ISO (2015) ISO 12006-2:** *Building Construction - Organization of Information about Construction Works - Part 2, Framework for Classification*, International Standardization Organisation, Geneva.
- İMO** (2012). *Deprem Bahanesi ve Kentsel Dönüşüm Projeleri*, TMH-471-2012/1, [http://www.imo.org.tr/resimler/dosya\\_ekler/75eed55b207636\\_ek.pdf?dergi=260](http://www.imo.org.tr/resimler/dosya_ekler/75eed55b207636_ek.pdf?dergi=260), (Erişim: 10 Kasım 2018)
- İnce, K. E.** (2006). *Kentsel Dönüşümde Yeni Politika, Yasa ve Eğilimlerin Değerlendirilmesi "Kuzey Ankara Girişi (Protokol Yolu) Kentsel Dönüşüm Projesi"*, (Yüksek Lisans Tezi) Gazi Üniversitesi FBE, Ankara.
- Kalaycı, Ş.** (2010). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri*. Ankara: Asil Yayıncılık.
- Keleş, R.** (1998). *Kentbilim Terimleri Sözlüğü*, İmge Kitabevi, İstanbul.
- Keskin, D.** (2004). *Yenileşmenin Uygulandığı Kentsel Sit Alanlarında Turizm Yatırımlarının Önemi (Tarihi Yarımada-Beyoğlu Örneği)* (Yüksek Lisans Tezi) Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Kestner, D.M., & Webster, M.D.** (2010). Achieving Sustainability through Durability, Adaptability, and Deconstructability, *Structure Magazine*, March, pp.10-12.
- Kibert, C., & Chini, A.** (2000). *Introduction: Deconstruction as an Essential Component of Sustainable Construction*, Proceedings of the CIB Task Group 39, Overview of Deconstruction in Selected Countries, Report 7. CIB Publication 252.
- KK.2005.** (2005). Yıpranan Tarihi Ve Kültürel Taşınmaz Varlıkların Yenilenerek Korunması Ve Yaşatılarak Kullanılması Hakkında Kanun, T.C Resmi Gazete, 25866, 05.07.2005.
- Kurtuluş, K.,** (2006). *Pazarlama Araştırmaları*, Genişletilmiş ve Gözden Geçirilmiş 8. Basım, İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Macozoma, D.** (2001). *Building Deconstruction, CSIR Building and. South Africa:* CIB publication.
- Macozoma, D.S.** (2002). *Understanding the Concept of Flexibility in Design for Deconstruction*, Proceedings of the CIB Task Group 39, CIB Publication 272, Karlsruhe, Germany.
- McDonough, W., & Braungart, M.** (2002). *Design for the Triple Top Line: New Tools for Sustainable Commerce, Corporate Environmental Strategy*, Vol. 9, No. 3, 251-258.
- Morgan, C., & Stevenson, F.** (2005). *Design and detailing for deconstruction. Scotland Environmental Design Association, SEDA Design Guides for Scotland: No:1, Scotland.*
- Nikolaou, E. I., & Evangelinos, K.** (2010). *SWOT Analysis of Environmental Management Practices in Greek Mining and Mineral Industry. Resources Policy*, 35 (3), 226–234.
- Norris, C.** (2002). *Deconstruction Theory and Practice*, Routledge, London.
- Özbek Sönmez, İ.** (2005). *Kentsel Dönüşüm Süreçlerinde Aktörler – Beklentiler – Riskler*, EGE MİMARLIK Dergisi, Yıl: 2005/1 Sayı 53.
- Özer, Y. E., Yöntem, A., & Yılmaz, F.** (2013). *Afet Riski Taşıyan Bölgelerde Kentsel Dönüşüm Uygulamaları ve Kadifekale'deki Kentsel Dönüşümün Sosyal Boyutu*, (s. 468-479). Ankara: Pegem Yayınevi.
- Red House** (2001). *Türkçe-İngilizce sözlük.*
- Rich P., & Dean Y.** (1999). *Principles of Element Design*, Butterworth-Heinemann, Architectural Press, Oxford.
- Roberts, P., & Sykes, H.** (2008). *The Evolution, Definition and Purpose of the Urban Regeneration, Urban Regeneration a Handbook*, Der: Peter Roberts ve Hugh Sykes, SAGE Publications, London, s. 9-37.
- Rush, R. D. (vd.)** (1986). *The Building Systems Integration Handbook*. J. Wiley, Chichester.
- Saaty, T.L.** (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill International Book Company, Amerika.

- Seldman, N., & Jackson, M.** (2004). *Deconstruction at Work*.  
<http://www.ilsr.org/recycling/decon/deconatwork.html>.
- Sherman, R.** (1998). *Deconstruction: Giving Old Buildings New Lives*. North Carolina State University, North Carolina, USA: North Carolina Cooperative Extension Service, College of Agriculture and Life Sciences.
- SKDY.2017.** Sürdürülebilirlik Performanslı Kentsel Dönüşüm Hakkında Yönetmelik Taslağı.
- Storey J., Gjerde M., Charleson A., & Pedersen M.** (2003). *The State of Deconstruction in New Zealand, 2003-Synopsis*, Centre for Building Performance Research, Victoria University, New Zealand.
- Şişmanyazıcı, B.** (2009). *Tarihi Kentsel Alanlarda Toplumsal ve Mekansal Yeniden Yapılanma "Gentrification" : Fener ve Balat Örneği*, Yüksek lisans Tezi, ODTÜ.
- Timor, M.** (2011). *Analitik Hiyerarşi Prosesi*. Türkmen Kitabevi, İstanbul.
- TÜİK** (2011) *Nüfus Ve Konut Araştırması*.
- Thormark, C.** (2001). *Assessing the Recycling Potential in Buildings*. Proceedings of the CIB Task Group 39, Deconstruction and Materials Reuse: Technology, Economic, and Policy, s. 125-137.
- Toydemir, N., Gürdal, E., & Tanaçan, L.** (2004). *Yapı Elemanı Tasarımında Malzeme, Literatür Yayını*, İstanbul.
- TMMOB,** (2011). *Türkiye'de Deprem Gerçeği ve TMMOB Makine Mühendisleri Odası'nın Önerileri Oda Raporu*.
- TMMOB** (2005). *Serbest Mimarlık Hizmetleri Uygulama ve Mesleki Denetim Yönetmeliği*, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği, Ankara.
- Uçar, D., & Doğru, A. Ö.** (2005). *CBS Projelerinin Stratejik Planlaması ve SWOT Analizinin Yeri*. TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara: TMMOB, 1-8.
- Ülgen, H., & Mirze, S. K.** (2010). *İşletmelerde Stratejik Yönetim*. İstanbul: Beta Yayınları.
- Yang, W., & Wang, S.** (2013). *An Integrated BIM LCA Framework for The Assessment of Chinese Urban Residential Buildings*. Proceedings of The Sustainable Buildings –Construction Products & Technologies Conference (s. 481-488). Graz University of Technology, Austria.
- YAY.2004.** (2004). Hafriyat Toprağı, İnşaat Ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği, T.C Resmi Gazete, 25406, 18.03.2004.
- YSY.2017.** (2017). Binalar İle Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği, T.C Resmi Gazete, 30279, 23.12.2017.
- Yüksel, İ., & Akın, A.** (2006). *Analitik Hiyerarşi Proses Yöntemiyle İşletmelerde Strateji Belirleme*. Doğu Üniversitesi Dergisi, 7(2), 254-268.

*Internet Kaynakları*

**URL-1** <[www.csb.gov.tr](http://www.csb.gov.tr)>, erişim tarihi 12.05.2019.

**URL-2** <<http://sozluk.gov.tr/>>, erişim tarihi: 10.10.2018.

**URL-3** <<http://www.dildernegi.org.tr/TR,274/turkce-sozluk-ara-bul.html>>, erişim tarihi: 05.11.2018.

**URL-4** <<https://www.omerh.co/product-design/>>, erişim tarihi: 10.11.2018.

**URL-5** <<http://www.guvenliinsaat.gov.tr/yikimis.html>,>, yıkım işlerinde iş sağlığı ve güvenliği, erişim: 10.03.2019.

**URL-6** <<https://toolkit.thenbs.com/articles/classification/>>, erişim tarihi:05.11.2018.

**URL-7** <<http://www.omniclass.org/>>, erişim tarihi: 05.11.2019.

**URL-8** <<https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/turkiyede-2012den-bu-yana-saptanan-197-bin-20-riskli-yapidan-165-bin-556si-yikildi/1717557#:~:text=Ge%C3%A7en%20y%C4%B1%209%20bin%20647,343%20ile%20Konya%20takip%20etti.>> erişim, 30.01.2020.

## **EKLER**

**EK A:** Bina Yapıbozum kavramının yapı sektöründeki durumunu tespit etmeye yönelik oluşturulmuş anket organizasyonu

**EK B:** Birinci anket organizasyonunda Yapıbozum Kriterlerini ilgilendiren soruların her bir kriter için ayrı ayrı değerlendirilmesi

**EK C:** Kriter ve stratejilerin ikili karşılaştırmalarla önem ağırlıklarının verilmesi için oluşturulan anket organizasyonu

**EK D:** Modelin uygulamasının yapıldığı binaya ait “riskli bina tespit raporu”



EK A



MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ - YAPI  
BİLGİSİ DOKTORA PROGRAMI  
BİNA YAPIBOZUM KAVRAMININ TÜRKİYE YAPI SEKTÖRDEKİ DURUM TESPİTİ İÇİN  
ANKET ÇALIŞMASI

FİRMA ADI:

FİRMA ÇALIŞMA ALANI:

- Tasarım Ekibi
- Uygulama Ekibi
- Üretim ekibi

ANKETİ DOLDURAN YETKİLİNİN:

Ad-Soyad:

Çalışma Grubu (Tasarım Ekibi/Uygulama Ekibi/Üretim Ekibi)

- Tasarım Ekibi
- Uygulama Ekibi
- Üretim ekibi

Görevi:

KAVRAMLAR

“Bina Yapıbozumu (yapı bozma süreci - **deconstruction**)”, bir binayı oluşturan yapı parçalarının ve tüm binanın yeniden kullanılabilmesi (**reuse**) veya geri dönüştürülebilmesi (**recycling**), diğer bir deyişle geri kazanımı (**recover**) amacıyla başarılı bir şekilde sökümünü (**disassembly**) ve ayrıştırılmasını (**decompose**) içeren bir kavramdır.

**Yapıbozumuna (deconstruction) Uygun Bina Tasarımı (YUBT)** yapı elemanları, bileşenleri ve malzemelerinin hızla ve kolaylıkla onarılmasına, değiştirilmesine ve yenilenmesine imkan sağlayarak, gelecekte bu konularda risk ve maliyet oluşmasını engeller. Bir binanın **yapıbozumuna** uygun tasarlanması, binanın ve bina parçalarının faydalı yaşam süresi sonunda gelecek için kaynak olmasına imkan sağlar ve kaynak kullanımına uygun biçimde yaşam döngüsü oluşturulmasına yardımcı olur. Bu sayede, bina ve bina parçaları ikinci bir yaşam şansına sahip olabilecektir.

**Yeniden kullanım (reuse)** stratejisi, sistem parçalarının orijinal konumundan çıkarılıp başka bir konumda yeniden kullanılmasıdır. Bir evden çıkarılmış pencerenin başka bir bina projesinde pencere olarak yeniden kullanılması örnek verilebilir.

**Geri dönüşüm (recycle)** sistem parçaları ya da sistem malzemeleri işletebilsin diye hammadde oluşturacak şekilde parçalanmasını içermektedir.

**Yıkım**; binayı oluşturan malzemelerin, bileşenlerin ve elemanların işe yaramaz hale gelecek ve atık alanlarına gönderilecek şekilde yerle bir etmektir.

*Not: Bu anket çalışmasında elde edilecek bilgiler sadece akademik amaçlı kullanılacak olup, bilgilerin gizliliği korunacaktır.*

**Firmanız Tasarım alanında** verilen hizmet türlerinden hangileri üzerinde çalışmaktadır?

		PROJE TÜRÜ			
		Yeni Yapı Projesi	Mevcut Yapı Bakım-Onarım Yenileme	Restorasyon	Kentsel Dönüşüm
HİZMET TÜRÜ	Avan proje tasarımı ve çizimi				
	Detay ve uygulama çizimleri				
	Statik hesap, çizim ve raporları				
	Tesisat sistemi hesap, çizim ve raporları				
	Elektrik sistemi hesap, çizim ve raporları				
	Montaj ve Söküm planı, detay çizimleri ve raporları				
	Yıkım planı, detay çizimleri ve raporları				
	Senaryoya dayalı tasarım ve detay çizimleri				
	Geri kazanım maliyet analizi				
	Yaşam döngüsü değerlendirme analizleri				
	İlgili kutucuğu şu şekil ile işaretleyiniz: +				

Firmanız bünyesinde hangi **çalışma ekiplerini** barındırıyorsunuz?

Çalışma Ekipleri	Mimari <b>Tasarım Ekibi</b>	
	Ürün <b>Tasarım Ekibi</b>	
	Taşıyıcı Sistem <b>Tasarım Ekibi</b>	
	Sihhi Tesisat Sistemi <b>Tasarım Ekibi</b>	
	Elektrik Sistemi <b>Tasarım Ekibi</b>	
	Taşıyıcı Sistem Uygulama Ekibi	
	Sihhi Tesisat Sistemi Uygulama Ekibi	
	Elektrik Sistemi Uygulama Ekibi	
	Yıkım Ekibi	
	Montaj-Söküm Ekibi	
	Taşıyıcı Sistem <b>Üretim Ekibi</b>	
	Sihhi Tesisat Sistemi <b>Üretim Ekibi</b>	
	Elektrik Sistemi <b>Üretim Ekibi</b>	
	Yapısal Atık Değerlendirme Ekibi	
	Tehlikeli Atık Yönetim Ekibi	
	İş Sağlığı ve Güvenliği Ekibi	
	Çevre Sağlığı Ve Güvenliği Ekibi	
Yaşam Döngüsü Değerlendirme Ekibi		
İlgili kutucuğu şu şekil ile işaretleyiniz: +		

Çalıştığınız diğer **ekiplerin** isimlerini belirtiniz:

.....

.....

### SORU-1

Aşağıdaki kavramlarla ilgili bilginiz var mı?

KAVRAMLAR		Bilmiyorum	Kısmen Biliyorum	Biliyorum
Yapıbozumu				
Geri Kazanım	Geri dönüşüm			
	Yeniden kullanım			
Söküm				
Yıkım				
İlgili kutucuğu şu şekil ile işaretleyiniz: +				

### SORU-2

**Yapıbozumu, geri dönüşüm, yeniden kullanım, söküm ve yıkım** kavramlarına eşdeğer, ilgili bildiğiniz diğer kavramlar var mı?

- Evet  
 Hayır

**Bildiğiniz İlgili Diğer Kavram** isimlerini yazınız:

.....  
.....

### SORU-3

Aşağıda yer alan kavramlar hakkındaki **bilgi kaynağınız** aşağıdakilerden hangisidir?

KAVRAMLAR		Basılı (kitap, dergi, broşür, gazete)	Dijital (e-dergi, e-kitap, web sitesi)	Görsel/İşitsel Video (televizyon, video player, internet)	İnsan (yüz yüze ya da telefon görüşmesi, e-posta)	Diğer
Yapıbozumu						
Geri Kazanım	Geri dönüşüm					
	Yeniden kullanım					
Söküm						
Yıkım						
Bilgi kaynağınız var ise ilgili alanı şu şekilde işaretleyiniz ; +						

**Bilgi Kaynaklarınızın** isimlerini yazınız:

.....  
.....

#### SORU-4

Sizece Türkiye Yapı Sektöründe yapıbozumu, geri kazanım, söküm ve yıkım konularının uygulanması **önemli mi?**

KAVRAMLAR		Önemsiz	Az Önemli	Önemli
Yapıbozumu				
Geri Kazanım	Geri dönüşüm			
	Yeniden kullanım			
Söküm				
Yıkım				
İlgili kutucuğu şu şekil ile işaretleyiniz: +				

#### SORU-5

Bina yapıbozumu, geri kazanımı, sökümü ve yıkımı konularında yapıldığını bildiğiniz **uygulama örneği** var mı? **Bildiğiniz Uygulama Örneklerinin** isimleri nelerdir?

KAVRAMLAR		Türkiye	Dünya
Yapıbozumu			
Geri Kazanım	Geri dönüşüm		
	Yeniden kullanım		
Söküm			
Yıkım			
İlgili kutucuğu şu şekil ile işaretleyiniz: +			

**Bildiğiniz Uygulama Örneklerinin** isimlerini yazınız:

.....

#### SORU-6

Bina yapıbozumu, geri kazanımı, sökümü ve yıkımı konularında yapıldığını bildiğiniz **Uygulama Tekniği** var mı?

Kavramlar		Türkiye	Dünya
Yapıbozumu		Uygulama Tekniği	Uygulama Tekniği
Geri Kazanım	Geri dönüşüm		
	Yeniden kullanım		
Söküm			
Yıkım			
İlgili kutucuğu şu şekil ile işaretleyiniz: +			

Bina yapıbozumu, geri kazanımı, sökümü ve yıkımı konularında **Bildiğiniz Uygulama Tekniği** isimleri nelerdir?

.....

### SORU-7

Bina yapıbozumu, geri kazanımı, sökülmesi ve yıkımı konularında yapıldığını bildiğiniz **Yasal Yönetmelik** var mı?

KAVRAMLAR		Türkiye	Dünya
Yapıbozumu		Yasal Yönetmelik	Yasal Yönetmelik
Geri Kazanım	Geri dönüşüm		
	Yeniden kullanım		
Söküm			
Yıkım			
İlgili kutucuğu şu şekil ile işaretleyiniz: +			

Bina yapıbozumu, geri kazanımı, sökülmesi ve yıkımı konularında **Yasal Yönetmeliklerin** isimleri nelerdir?

.....

.....

### SORU-8

Bina Yapıbozumunu ilgilendiren kavramlarla ilgili yapmış olduğunuz çalışmalar var mı?

KAVRAMLAR		Makale	Bildiri	Kitap	Dergi	Seminer	Proje	Uygulama	Diğer
Yapıbozumu									
Geri Kazanım	Geri dönüşüm								
	Yeniden kullanım								
Söküm									
Yıkım									
İlgili kutucuğu + ile işaretleyiniz									

**Yapmış Olduğunuz Çalışma** isimlerini yazınız:

.....

.....

### SORU-9

Çevresel etki konusunda aşağıdaki **ilkelerden** hangisini ya da hangilerini dikkate alıyorsunuz?

		Hiç	Az	Orta	Çok	Herzaman
<b>İLKELER</b>	Enerji kullanımı					
	Yeraltı suyunun bozulması					
	Arazinin etkin kullanımı					
	Sera Gazı üretiminin azaltılması					
	Doğal kaynak kullanımının azaltılması					
	Enkaz ve moloz atıklarının azaltılması					
	Geri kazanım fırsatlarının artırılması					
	Yıkımın yol açacağı sıkışıklık, kirlilik vb. olumsuz arsa etkilerinin en aza indirilmesi					
İlgili kutucuğu şu şekil ile işaretleyiniz: +						

Yukarıda yer alan ilkeleri kullandığınız **uygulamalarınız** var ise isimlerini yazınız:

.....

### SORU-10

Bina tasarım, uygulama ve bina parçası üretim sürecinde aşağıdaki **genel tasarım ilkelerinden** hangilerini göz önünde bulunduruyorsunuz?

		Hiç	Az	Orta	Çok	Herzaman
<b>Genel Tasarım İlkeleri</b>	Kapalı sistem yerine açık sistem kullanım imkanı sunması					
	Planlamada esneklik sunması					
	Modüler tasarıma imkân sunması					
	Seneryoya (çeşitli yaşam biçimlerine) dayalı tasarıma imkan sunması					
İlgili kutucuğu şu şekil ile işaretleyiniz: +						

### SORU-11

Bina tasarım, uygulama ve bina parçası üretim sürecinde aşağıdaki **ürün özelliklerinden** hangilerini göz önünde bulunduruyorsunuz?

		Hiç	Az	Orta	Çok	Herzaman
<b>Ürün Özellikleri</b>	Standartlaşmış ürünler kullanmak					
	Özel üretilmiş prefabrike ürünler kullanmak					
	Ön yapımlı ürünler kullanmak					
	Yerinde döküm ürünler kullanmak					
	Modüler ürünler kullanmak					
İlgili kutucuğu şu şekil ile işaretleyiniz: +						

### SORU-12

Bina tasarım, uygulama ve bina parçası üretim sürecinde kullanılacak **malzemenin, elemanın ya da bileşenin özelliklerinden** hangilerini göz önünde tutuyorsunuz?

	Hiç	Az	Orta	Çok	Herzaman
Malzeme-Element- Bileşen Özellikleri	Yeniden kullanım olanağı yüksek malzeme kullanılması				
	Geri dönüşüm olanağı yüksek malzeme kullanılması				
	Zehir içeren malzeme kullanımından kaçınmak				
	Kompozit malzeme kullanımı				
İlgili kutucuğu şu şekil ile işaretleyiniz: +					

### SORU-13

Bina tasarım, uygulama ve bina parçası üretim sürecinde aşağıdaki **detay tasarım ilkelerinden** hangisini ya da hangilerini göz önünde tutuyorsunuz?

	Hiç	Az	Orta	Çok	Herzaman
Detay Tasarım İlkeleri	Parçalara ve bağlantılara kolay ulaşılabilir olması				
	Kimyasal bağlantıların kullanılması				
	Civatalı, vidalı, çivili birleşimlerin kullanılması				
	Mekanik bağlantıların kullanılması				
	Mekanik, elektrik ve sıhhi tesisat sistemlerinin birbirinden, taşıyıcı sistemden ve alt sistemlerinden ayrılması				
	Paralel söküm için taşıyıcı sistemin, cephe bileşenleri, iç duvar ve tesisat bileşenlerinden ayrılması				
	Kolay ve hızlı söküm ve montaj imkanı sunması				
	Farklı türdeki yapı parçalarının sayısının azaltılması				
	Bir yapı parçasını oluşturan alt parçaların aynı malzemedan yapılması				
	Kolay ve çabuk söküm için, olabildiğince az sayıda bağlayıcı kullanılması				
	Standartlaştırılmış bir süreç için, olabildiğince az sayıda bağlayıcı türlerinin kullanılması				
	Birleşimlerin ve bağlayıcıların tekrarlanan kullanıma dayanacak biçimde tasarlanması				
	Parçaların birbirine zarar vermemesi için ardışık söküm yerine paralel söküme olanak sağlaması				
	Modüler ızgaralara dayalı tasarım yapılması				
	Tesisat sistem bağlantılarının erişilebilir ve sökülebilir özellikte olması				
İlgili kutucuğu şu şekil ile işaretleyiniz: +					

**SORU-14**

Bina yapım, bakım-onarım, söküm ve yıkım sürecini detaylı bir şekilde anlamak/anlatmak için **bilgisayar programlarından** yararlanıyor musunuz?

		Hiç	Az	Orta	Çok	Herzaman
Süreçler	Yapım					
	Bakım- onarım					
	Söküm					
	Yıkım					
İlgili kutucuğu şu şekil ile işaretleyiniz: +						

**SORU-15**

Yaşam döngüsü değerlendirme **araçları** kullanıyor musunuz?

Hiç	Az	Orta	Çok	Herzaman

İlgili kutucuğu şu şekil ile işaretleyiniz: +

Kullandığınız Yaşam döngüsü değerlendirme **Araçların** isimlerini yazınız:

.....  
.....

**SORU-16**

Bina yapım, bakım-onarım, söküm, yıkım ve geri kazanım sürecini detaylı bir şekilde anlamak/anlatmak için aşağıda yer alan programların hangilerinden yararlanıyorsunuz?

		Yapım	Bakım-Onarım	Söküm	Yıkım	Geri Kazanım
Bilgisayar Programları	Autocad					
	Revit					
	3d Max					
	Sketch up					
	Design Builder					
	Ecotech					
İlgili kutucuğu şu şekil ile işaretleyiniz: +						

Kullandığınız diğer **Bilgisayar Programlarının** isimlerini yazınız:

.....  
.....

**SORU-17**

Firmanızda vermiş olduğunuz hizmet türlerinde aşağıda yer alan **bilgisayar programlarından** hangilerini kullanıyorsunuz?

		<b>Bilgisayar Programları</b>					
		Autocad	Revit	3d Max	Sketch up	Design Builder	Eco-tech
<b>HİZMET TÜRÜ</b>	Avan proje tasarımı ve çizimi						
	Detay ve uygulama çizimleri						
	Statik hesap, çizim ve raporları						
	Tesisat sistemi hesap, çizim ve raporları						
	Elektrik sistemi hesap, çizim ve raporları						
	Montaj ve Söküm planı, detay çizimleri ve raporları						
	Yıkım planı, detay çizimleri ve raporları						
	Senaryoya dayalı tasarım ve detay çizimleri						
	Geri kazanım maliyet analizi						
	Yaşam döngüsü değerlendirme analizleri						
İlgili kutucuğu şu şekil ile işaretleyiniz: +							

**SORU-18**

Bilgisayar programlarında oluşturulan dokümanların kayıtlarını tutmak, dağıtımını sağlamak ve gelecekteki değişim durumlarında yeniden kullanılmasını kolaylaştırmak için bir **kod sistemi** ve **bilgi ağı** kullanıyor musunuz?

- Evet
- Hayır

Kullandığımız **kod sisteminin** ya da **bilgi ağının** isimlerini yazınız:

.....  
.....

**SORU-19**

Bina tasarım ve uygulama sürecinde yapıya ait **bileşen, eleman ve malzemelerle** ilgili aşağıdaki **bilgilerden** hangisi ya da hangilerini **belgeliyorsunuz?**

		Hiç	Kısmen	Hep
<b>Bileşen, Eleman ve Malzeme Bilgisi</b>	Malzeme, bileşen ve eleman fiziksel ve kimyasal özellikleri			
	Malzeme, bileşen ve eleman bağlantı özellikleri			
	Malzeme, bileşen ve eleman montaj ve söküm noktaları ve detay özellikleri			
	Geri kazanım (yeniden kullanım ve geri dönüşüm) seçenekleri ile ilgili yazılı ve grafik talimatlar			
	Bina ve binayı oluşturan malzeme, bileşen ve elemanların çevresel etki değerlendirme bilgileri			
	Bina ve binayı oluşturan malzeme, bileşen ve elemanların yapısı, özellikleri, montaj-söküm bilgileri ve geri kazanımı belirten kod ya da etiket bilgileri			
	Bina ve binayı oluşturan malzeme, bileşen ve elemanların tasarım ve/veya hizmet ömrü tanımı			
	Bina kullanım sürecinde binanın geçirdiği müdahale türü ve şekli			
	Bina yapım ve söküm tekniği, kullanılan araçların ve metodların bilgisi			
	Yapının yapıbozumu ile ilgili güncel plan bilgileri			
	Yapıbozumuna uygun bina tasarım süreci ve yönetimi için oluşturulan bütünleşik çizimler			
	Yapıbozumuna uygun bina tasarım kararlarındaki tüm bilgilerin yer aldığı şartnameler			
	Sökülen elemanlar			
	Sökülen elemanların gelecek kullanım durumları			
	Bina yapım ve söküm süreci ve sonrası için sağlık ve güvenlik açısından gerekli tedbirlerin listesi			
Sökülen elemanların nasıl depolanacağı ve nasıl taşınacağı				

İlgili kutucuğu şu şekil ile işaretleyiniz: +

## SORU-20

Bina tasarım ve uygulama sürecinde belgelerin kaydedilmesi, kayıtlı belgelerin dağıtımının sağlanması, yapım aşamasındaki ilgili talimatların doğru bir şekilde uygulanması ve iş planının akıcı bir şekilde işlemesi için;

	Hiç	Az	Orta	Çok	Herzaman
a- Diğer disiplinler ile bilgi alışverişi içinde misiniz?					
b- Diğer disiplinleri denetleyecek bir mekanizma var mı?					

Kullandığımız **bilgi akış sistemini** ve **denetleme mekanizmasını** kısaca anlatınız:

.....  
.....

## SORU-21

Bina tasarım ve uygulama sürecindeki aşamalarda hangi **disiplinler** ile **bilgi akışı** sağlıyorsunuz?

		Tasarım Firması	Uygulama Firması	Üretim Firması	Mal sahibi	Kullanıcı
		Bilgi akışı	Bilgi akışı	Bilgi akışı	Bilgi akışı	Bilgi akışı
Tasarım ve uygulama süreçleri	Proje bilgilerinin belgelenmesi					
	Belgelenen bilginin dağıtılması					
	Belgelenen bilginin uygulanması					
	Uygulamanın talimatlara göre yapılması					
	Talimatların uygulanabilirliği					
	Binada yapılan değişiklikler					
	Geri kazanılan malzemenin tespiti					
	Geri kazanılan malzemenin depolanması ve taşınması					

İlgili kutucuğu şu şekil ile işaretleyiniz:

+

Kullandığımız **bilgi akışı** sağladığımız diğer **süreçleri** yazınız:

.....  
.....

## SORU-22

Bina tasarım ve uygulama sürecindeki aşamalarda hangi **disiplinleri** denetliyorsunuz?

		Tasarım Firması	Uygulama Firması	Üretim Firması	Mal sahibi	Kullanıcı
		Bilgi akışı	Bilgi akışı	Bilgi akışı	Bilgi akışı	Bilgi akışı
Tasarım ve uygulama süreçleri	Proje bilgilerinin belgelenmesi					
	Belgelenen bilginin dağıtılması					
	Belgelenen bilginin uygulanması					
	Uygulamanın talimatlara göre yapılması					
	Talimatların uygulanabilirliği					
	Binada yapılan değişiklikler					
	Geri kazanılan malzemenin tespiti					
	Geri kazanılan malzemenin depolanması ve taşınması					

İlgili kutucuğu şu şekil ile işaretleyiniz:

+

**Denetlediğiniz diğer süreçleri** yazınız:

## SORU-23

Sizce, bina tasarım ve uygulama alanında **söküm, yapıbozumu, yeniden kullanım** ve **geri dönüşüm** gibi kavramların uygulanmasının önündeki engel aşağıda yer alan disiplinlerin hangi alan ya da alanlardaki eksikliğinden kaynaklanmaktadır?

	Tasarımcı Firma	Uygulamacı Firma	Üretici Firma
Kavramlarla ilgili <b>Bilgi</b> eksikliği			
Kavramlarla ilgili <b>Teknik ve Teknolojik</b> alt yapı eksikliği			
Kavramlarla ilgili <b>Uygulama</b> alanındaki eksiklikler			
Kavramların uygulanmasındaki <b>Yönetimsel</b> eksiklik			

Kavramların uygulanmasının önündeki diğer **eksiklikleri** yazınız:

## EK B

### Firmaların Bina Yapıbozum Kriterlerine Katılım Düzeylerinin İncelenmesi

Tezin bu bölümünde ilk anket organizasyonunda yer alan sorulara verilen yanıtlar, ilgili olduğu bina yapıbozum kriter başlıkları altında ayrı ayrı incelenmiştir.

#### Firmaların arazi ve ulaşım kriterinin uygulama düzeyi:

Firmaların arazi kullanım düzeylerini belirlemek için araştırma kapsamında yer alan 9.3, 9.8 (5’li likert) ve 19.16(3’lü likert) sorularına verilen cevaplar Tablo B.1’de incelenmiştir.

**Tablo B.1:** Firmaların arazi kullanımı unsuruna katılma düzeyleri.

Anket Soru Numarası ve İçerikleri	Ortalama Katılım Düzeyi	Standart sapma
9.3. Arazinin etkin kullanımı	4.30	1.02
9.8. Yıkımın yol açacağı sıkışıklık, kirlilik vb. olumsuz arsa etkilerinin en aza indirilmesi	4.40	0.89
19.16 Sökülen elemanların nasıl depolanacağı ve nasıl taşınacağı	1.93	0.82

Buna göre “Arazinin etkin kullanımı” ve “Yıkımın yol açacağı sıkışıklık, kirlilik vb. olumsuz arsa etkilerinin en aza indirilmesi” ifadelerine firmalar her zaman dikkat ettiklerini ifade ederken, “Sökülen elemanların nasıl taşınacağı ve depolanacağı” ifadesi için ise kısmen dikkate aldıklarını belirtmişlerdir.

Firmalar arazi kullanımına her zaman dikkat ettiklerini belirtmelerine rağmen, firmaların %43,3’ü yıkım ekibi bulundururken, %23,3’ü montaj ve söküm ekibi bulundurmaktadır.

Firmaların arazi kullanım unsuruna katılım düzeylerini belirlemek için yöneltilen soruların firmaların çalışma alanları açısından farklılık olup olmadığı Tablo B.2’de incelenmiştir. Buna göre firmaların arazi kullanım düzeylerini ölçen sorularda, firmaların çalışma alanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

**Tablo B.2:** Firmaların arazi kullanımını unsuruna katılım oranlarının çalışma alanları ile ilişkisi.

Anket Soru Numarası ve İçerikleri	Çalışma Alanı	Ortalama	Standart Sapma	F	p
9.3. Arazinin etkin kullanımı	Tasarım	5.00	.	2.323	.084
	Uygulama	4.88	0.33		
	Tasarım ve Uygulama	4.33	0.70		
	Üretim ve Uygulama	3.40	0.89		
	Tasarım, Üretim ve Uygulama	4.00	1.67		
9.8. Yıkımın yol açacağı sıkışıklık, kirlilik vb. olumsuz arsa etkilerinin en aza indirilmesi	Tasarım	5.00	.	1.555	.217
	Uygulama	4.88	0.33		
	Tasarım ve Uygulama	4.22	1.09		
	Üretim ve Uygulama	3.80	0.44		
	Tasarım, Üretim ve Uygulama	4.33	1.21		
19.16 Sökülen elemanların nasıl depolanacağı ve nasıl taşınacağı	Tasarım	3.00	.	1.581	.210
	Uygulama	1.66	0.86		
	Tasarım ve Uygulama	1.77	0.66		
	Üretim ve Uygulama	1.80	1.09		
	Tasarım, Üretim ve Uygulama	2.50	0.54		

*One-Way ANOVA, \*p<0,05 ; \*\*p<0,01*

Firmaların ulaşım unsuruna katılım düzeylerini belirlemek için araştırma kapsamında yer alan 21.8 ve 22.8 sorularına verilen cevaplar Tablo B.3’de incelenmiştir.

**Tablo B.3:** Firmaların ulaşım unsuruna katılma düzeyleri.

Anket Soru Numarası ve İçerikleri	Tasarım Firması	Uygulama Firması	Üretim Firması	Mal Sahibi	Kullanıcı
21.8 Geri kazanılan malzemenin depolanması ve taşınması (disiplinler arası bilgi akışı)	9	17	8	5	3
22.8 Geri kazanılan malzemenin depolanması ve taşınması (Disiplinlerin Denetlenmesi)	11	18	9	5	3

Buna göre ulaşım uygulama düzeyinde firmalar en çok uygulama alanında alt disiplinlerle bilgi akışı sağladıklarını ve uygulama alt disiplininin denetimine önem verdiklerini ifade etmişlerdir.

#### **Firmaların yönetim kriterinin uygulama düzeyi:**

Firmaların yönetim kriterine katılım düzeylerini belirlemek üzere kriter başlığı altında 3 unsur incelenmiştir. Bunlar “Belge, Denetim ve Bilgi akışı” olarak belirlenmiştir.

*Belge Unsurunun İncelenmesi:*

Belge unsuruna firmaların katılım düzeylerini belirlemek için 19. soru altında yer alan ifadelere verilen cevaplar Tablo B.4’de incelenmiştir.

**Tablo B.4:** Firmaların belge unsuruna katılma düzeyleri.

<b>Bileşen Eleman ve Malzeme Bilgisi</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Standart Sapma</b>
Malzeme, bileşen ve eleman fiziksel ve kimyasal özellikleri	2.36	0.71
Malzeme, bileşen ve eleman bağlantı özellikleri	2.40	0.67
Malzeme, bileşen ve eleman montaj ve söküm noktaları ve detay özellikleri	2.35	0.71
Geri kazanım (yeniden kullanım ve geri dönüşüm) seçenekleri ile ilgili yazılı ve grafik talimatlar	2.03	0.71
Bina ve binayı oluşturan malzeme, bileşen ve elemanların çevresel etki değerlendirme bilgileri	2.13	0.68
Bina ve binayı oluşturan malzeme, bileşen ve elemanların yapısı, özellikleri, montaj-söküm bilgileri ve geri kazanımı belirten kod ya da etiket bilgileri	2.10	0.66
Bina ve binayı oluşturan malzeme, bileşen ve elemanların tasarım ve/veya hizmet ömrü tanımı	2.13	0.57
Bina kullanım sürecinde binanın geçirdiği müdahale türü ve şekli	2.06	0.63
Bina yapım ve söküm tekniği, kullanılan araçların ve metodların bilgisi	2.06	0.63
Yapının yapıbozumu ile ilgili güncel plan bilgileri	1.65	0.87
Yapıbozumuna uygun bina tasarım süreci ve yönetimi için oluşturulan bütünleşik çizimler	1.63	0.80
Yapıbozumuna uygun bina tasarım kararlarındaki tüm bilgilerin yer aldığı şartnameler	1.66	0.83
Sökülen elemanlar	1.90	0.71
Sökülen elemanların gelecek kullanım durumları	1.83	0.79
Bina yapım ve söküm süreci ve sonrası için sağlık ve güvenlik açısından gerekli tedbirlerin listesi	2.36	0.78
Sökülen elemanların nasıl depolanacağı ve nasıl taşınacağı	1.93	0.82

Firmalar “Yapının yapıbozumu ile ilgili güncel plan bilgileri”, “Yapıbozumuna uygun bina tasarım süreci ve yönetimi için oluşturulan bütünleşik çizimler” ve “Yapıbozumuna uygun bina tasarım kararlarındaki tüm bilgilerin yer aldığı şartnameler” ile ilgili bilgileri hemen hemen hiç kayıt altına alıp belgelememektedir. Bunun yanında, “Malzeme, bileşen ve eleman fiziksel ve kimyasal özellikleri”, “Malzeme, bileşen ve eleman bağlantı özellikleri” ve “Malzeme, bileşen ve eleman montaj ve söküm noktaları ve detay özellikleri” ile ilgili bilgileri ise her zaman kayıt altına alıp belgelemektedir. Firmalar bina tasarım ve uygulama sürecinde bileşen, eleman ve malzemelerle ilgili diğer bilgileri ise kısmen kayıt altına alıp belgelediklerini ifade etmişlerdir.

Firmaların elde ettikleri ve kullandıkları bilgileri belgeleme düzeylerinin, çalışma alanları açısından farklılıkları Tablo B.5’de incelenmiştir. Firmaların çalışma alanları açısından bilgileri belgeleme düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Buna rağmen belgeleme düzeyine en çok “Tasarım, Uygulama ve Üretim” firmaları olarak belirlenmiştir. Ayrıca sadece uygulama alanında faaliyet gösteren firmalar ise belgeleme düzeyine en az dikkat eden firmalar olarak ortaya çıkmaktadır.

**Tablo B.5:** Firmaların elde ettikleri ve kullandıkları bilgileri belgeleme düzeylerinin çalışma alanları açısından farklılıkları.

Anket Soru Numarası	Çalışma Alanı	Ortalama	Standart Sapma	F	p
Soru 19	Tasarım	2.06	.	.668	.620
	Uygulama	1.86	0.65		
	Tasarım ve Uygulama	1.97	0.46		
	Üretim ve Uygulama	2.11	0.59		
	Tasarım, Üretim ve Uygulama	2.32	0.45		

*One-Way ANOVA, \* $p < 0,05$  ; \*\* $p < 0,01$*

#### *Denetim Unsurunun İncelenmesi:*

Firmaların denetim unsuruna firmaların katılım düzeylerini belirlemek için, anketin 7., 20.2 ve 22. sorularına verilen yanıtlar ile firmaların çalışma alanları birlikte incelenmiştir. Araştırma kapsamında, firmaların bina yapıbozumu, geri kazanımı, sökümü ve yıkımı konularında bildiğiniz yasal yönetmelik var mı sorusuna verdikleri cevaplar Tablo B.6’da incelenmiştir. Firmaların yine en çok yıkım konusunda (24 firma) Türkiye’de yasal yönetmelik bildiklerini ifade etmişlerdir. Bunun yanında 18 firma geri dönüşüm alanında, 8 firma yeniden kullanım alanında, 8 firma söküm alanında ve 5 firma da yapı bozumu alanında Türkiye’de yasal yönetmelik bildiğini ifade etmişlerdir. Yasal yönetmelik konusunda bilgi sahibi olduğunu ifade eden firmaların hemen hemen tamamı “6306 Sayılı Kentsel Dönüşüm Yasası”nı bildiklerini belirtmişlerdir.

**Tablo B.6:** Kavramlarla ilgili Türkiye ve dünyadaki yasal yönetmelikler.

Kavramlar	Türkiye	Dünya
Yapıbozumu	5	1
Geri Kazanım-Geri Dönüşüm	18	4
Geri Kazanım-Yeniden Kullanım	8	3
Söküm	8	2
Yıkım	24	2

Firmaların denetim unsuru ile ilgili olarak bina tasarım ve uygulama sürecinde bir denetim mekanizmasının varlığı Tablo B.7’de incelenmiştir. Firmaların %50’si (15 firma) diğer disiplinleri denetleyecek bir mekanizmanın varlığından (çok ve her zaman) söz ederken, %40’da (11 firma) orta düzeyde bir denetim mekanizmasına sahip olduklarını belirtmişlerdir.

**Tablo B.7:** Firmaların tasarım ve uygulama sürecinde denetleme mekanizması kullanım düzeyleri.

Anket Soru Numarası ve İçeriği	Hiç	Az	Orta	Çok	Her Zaman
20.2 Diğer disiplinleri denetleyecek bir mekanizma var mı?	3	1	11	7	8

Firmaların son olarak denetim unsuru ile ilgili olarak bina tasarım ve uygulama sürecinde hangi disiplinleri denetliyorsunuz sorusuna verdikleri cevaplar Tablo B.8’de incelenmiştir. Firmaların kullandıkları tasarım ve uygulama süreçlerinde en çok tasarım, uygulama ve üretim firmalarının denetlendiği belirlenmiştir. Firmaların büyük bir çoğunluğu proje bilgilerinin belgelenmesi, belgelenen bilginin dağıtılması ve uygulanması, talimatların uygulanabilirliği, uygulamanın talimatlara göre yapılması ve binada yapılan değişiklikler süreçlerinde tasarım, uygulama ve üretim disiplinleri üzerinde denetimin varlığından söz etmişlerdir.

**Tablo B.8:** Firmaların bina tasarım ve uygulama sürecinde diğer disiplinleri denetlenme durumları.

Tasarım ve Uygulama Süreçleri	Tasarım Firması	Uygulama Firması	Üretim Firması	Mal Sahibi	Kullanıcı
Proje bilgilerinin belgelenmesi	27	28	22	17	10
Belgelenen bilginin dağıtılması	25	26	21	16	9
Belgelenen bilginin uygulanması	23	27	22	16	9
Uygulamanın talimatlara göre yapılması	23	26	22	14	8
Talimatların uygulanabilirliği	21	22	21	14	9
Binada yapılan değişiklikler	20	23	21	16	11
Geri kazanılan malzemenin tespiti	13	16	12	7	3
Geri kazanılan malzemenin depolanması ve taşınması	11	18	9	5	3

### *Bilgi Akışı Unsuru İncelemesi:*

Bilgi akışı unsuru için ankette yer alan 21. soruya firmaların vermiş oldukları yanıtlar incelenmiştir. Bina tasarım ve uygulama sürecindeki aşamalarda hangi disiplinler ile bilgi akışının sağlandığı Tablo B.9’da incelenmiştir. Firmaların bina tasarım ve uygulama süreçlerinden proje bilgilerinin belgelenmesi, dağıtılması ve uygulanması süreçlerinde ve uygulamaların talimatlara göre yapılması ve binalarda yapılan değişiklikler süreçlerinde bilgi akışının çok fazla olduğu belirlenmiştir. Bu bilgi akışlarında tasarım, uygulama ve üretim firmaları ile mal sahipleri etkin rol oynarken, kullanıcılar bu bilgi akışı sürecine daha az dâhil edilmektedir. Bunun yanında geri kazanılan malzemenin tespiti ve geri kazanılan malzemenin depolanması ve taşınması süreçlerinde ise bilgi akışı düşük seviyededir.

**Tablo B.9:** Firmaların tasarım ve uygulama sürecinde diğer disiplinler ile bilgi akışı sağlama durumu

<b>Tasarım ve Uygulama Süreçleri</b>	<b>Tasarım Firması</b>	<b>Uygulama Firması</b>	<b>Üretim Firması</b>	<b>Mal Sahibi</b>	<b>Kullanıcı</b>
Proje bilgilerinin belgelenmesi	28	26	24	22	15
Belgelenen bilginin dağıtılması	25	27	24	21	14
Belgelenen bilginin uygulanması	21	26	23	19	12
Uygulamanın talimatlara göre yapılması	21	25	23	14	9
Talimatların uygulanabilirliği	20	23	21	15	12
Binada yapılan değişiklikler	22	23	19	20	17
Geri kazanılan malzemenin tespiti	11	14	10	7	4
Geri kazanılan malzemenin depolanması ve taşınması	9	17	8	5	3

### **Firmaların Malzeme Ve Kaynak Kullanımı Kriterini Uygulama Düzeyi:**

Firmaların malzeme ve kaynak kullanımı kriterine katılım düzeylerini belirlemek üzere kriter 5 unsur altında incelenmiştir. Bunlar “Tasarım İlkeleri, Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi, Kirlilik, Atık ve Su” olarak belirlenmiştir.

### *Tasarım İlkeleri Unsurunun İncelenmesi:*

Firmaların tasarım unsuruna katılım düzeylerini belirlemek üzere ankette yer alan 10., 11., 12. ve 13. sorulara verilen yanıtlar incelenmiştir.

Öncelikle firmaların genel tasarım ilkelerine katılma durumları Tablo B.10’da incelenmiştir. Firmalar, “Kapalı sistem yerine açık sistem kullanım imkânı sunması”, “Planlamada esneklik sunması”, “Modüler tasarıma imkân sunması” ilkelerini çok dikkate aldıkları ifade ederken, “Senaryoya (çeşitli yaşam biçimlerine) dayalı tasarıma imkân sunması” ilkesini ise orta düzeyde dikkate aldıklarını ifade etmişlerdir.

**Tablo B.10:** Firmaların genel tasarım ilkelerine katılma düzeyleri.

Anket Soru Numarası ve İçeriği	Ortalama Katılım Düzeyi	Standart sapma
10.1 Kapalı sistem yerine açık sistem kullanım imkânı sunması	3.83	1.14
10.2 Planlamada esneklik sunması	3.86	0.86
10.3 Modüler tasarıma imkân sunması	3.66	0.92
10.4 Senaryoya (çeşitli yaşam biçimlerine) dayalı tasarıma imkan sunması	3.30	1.31

Daha sonra firmaların ürün özellikleri ilkelerine katılma düzeyleri Tablo B.11’de incelenmiştir. Firmalar, “Standartlaşmış ürünler kullanmak”, “Yerinde döküm ürünler kullanmak”, “Modüler ürünler kullanmak” ilkelerini çok dikkate aldıkları ifade ederken, “Özel üretimli prefabrike ürünler kullanmak” ve “Ön yapımlı ürünler kullanmak” ilkelerine ise orta düzeyde dikkate aldıklarını ifade etmişlerdir.

**Tablo B.11:** Firmaların ürün özellikleri ilkelerine katılma düzeyleri.

Anket Soru Numarası ve İçeriği	Ortalama Katılım Düzeyi	Standart sapma
11.1 Standartlaşmış ürünler kullanmak	3.63	1.03
11.2 Özel üretimli prefabrike ürünler kullanmak	2.96	1.24
11.3 Ön yapımlı ürünler kullanmak	3.20	1.15
11.4 Yerinde döküm ürünler kullanmak	3.76	1.04
11.5 Modüler ürünler kullanmak	3.56	1.00

Firmaların eleman ve bileşen özelliklerine katılma düzeyleri Tablo B.12’de incelenmiştir. Firmalar, “Zehir içeren malzeme kullanımından kaçınmak” ilkesini her zaman göz önünde bulundurduklarını ifade ederken, “Yeniden kullanım olanağı yüksek malzeme kullanılması” ve “Geri dönüşüm olanağı yüksek malzeme kullanılması” ilkelerini çok dikkate aldıklarını ve “Kompozit malzeme kullanımı” ilkesini ise orta düzeyde dikkate aldıklarını ifade etmişlerdir.

**Tablo B.12:** Firmaların malzeme, eleman ya da bileşen özelliklerine katılma düzeyleri.

Anket Soru Numarası ve İçeriği	Ortalama Katılım Düzeyi	Standart sapma
12.1 Yeniden kullanım olanağı yüksek malzeme kullanılması	3.63	1.09
12.2 Geri dönüşüm olanağı yüksek malzeme kullanılması	3.73	1.04
12.3 Zehir içeren malzeme kullanımından kaçınmak	4.53	0.81
12.4 Kompozit malzeme kullanımı	2.80	1.18

Son olarak firmaların detay tasarım ilkelerine katılma boyutları Tablo B.13’de incelenmiştir. Firmaların detay tasarım ilkelerine tamamına çok yüksek düzeyde katılım göstermişlerdir. Buna göre firmalar detay tasarım ilkelerini çoğunlukla dikkate almaktadırlar.

**Tablo B.13:** Firmaların detay tasarım ilkelerine katılma düzeyleri.

Anket Soru Numarası ve İçeriği	Ortalama Katılım Düzeyi	Standart sapma
13.1 Parçalara ve bağlantılara kolay ulaşılabilir olması	4.20	0.84
13.2 Kimyasal bağlantıların kullanılması	3.40	1.10
13.3 Cıvatalı, vidalı, çivili birleşimlerin kullanılması	3.76	0.93
13.4 Mekanik bağlantıların kullanılması	3.80	0.80
13.5 Mekanik, elektrik ve sıhhi tesisat sistemlerinin birbirinden, taşıyıcı sistemden ve alt sistemlerinden ayrılması	4.10	0.99
13.6 Paralel söküm için taşıyıcı sistemin, cephe bileşenleri, iç duvar ve tesisat bileşenlerinden ayrılması	4.23	0.89
13.7 Kolay ve hızlı söküm ve montaj imkânı sunması	4.10	0.75
13.8 Farklı türdeki yapı parçalarının sayısının azaltılması	3.93	0.90
13.9 Bir yapı parçasını oluşturan alt parçaların aynı malzemedan yapılması	3.83	0.94
13.10 Kolay ve çabuk söküm için, olabildiğince az sayıda bağlayıcı kullanılması	3.70	0.87
13.11 Standartlaştırılmış bir süreç için, olabildiğince az sayıda bağlayıcı türlerinin kullanılması	3.53	1.07
13.12 Birleşimlerin ve bağlayıcıların tekrarlanan kullanıma dayanacak biçimde tasarlanması	3.76	0.89
13.13 Parçaların birbirine zarar vermemesi için ardışık söküm yerine paralel söküme olanak sağlaması	3.86	0.86
13.14 Modüler ızgaralara dayalı tasarım yapılması	3.56	1.13
13.15 Tesisat sistem bağlantılarının erişilebilir ve sökülebilir özellikte olması	4.26	0.98

Tablo B.14’de firmaların tasarım unsuru altında incelenen ilkeler genel olarak incelenmiştir. Firmalar tasarım unsuru altında yer alan ilkelerin tamamını çoğu zaman ( $3,40 < \text{Çok} < 4,19$ ) göz önünde bulundurduklarını ifade etmişlerdir.

**Tablo B.14:** Firmaların tasarım unsuru altında yer alan ilkelere katılma düzeyleri.

Tasarım İlkeleri	Ortalama Katılım Düzeyi	Standart sapma
Genel Tasarım İlkeleri	3.66	0.86
Ürün Özellikleri	3.42	0.90
Malzeme Eleman Bileşenleri	3.67	0.68
Detay Tasarım İlkeleri	3.87	0.68

Firmaların tasarım unsuru altında yer alan ilkelere katılma düzeylerinin çalışma alanları açısından farklılıkları Tablo B.15’de incelenmiştir.

**Tablo B.15:** Firmaların tasarım unsuru altında yer alan ilkelere katılım düzeylerinin, firma çalışma alanları ile ilişkisi.

Tasarım İlkeleri	Çalışma Alanı	Ortalama	Standart Sapma	F	p
Genel Tasarım İlkeleri	Tasarım	3.50	.	2.018	.042*
	Uygulama	3.94	0.77		
	Tasarım ve Uygulama	4.05	0.80		
	Üretim ve Uygulama	3.15	0.94		
	Tasarım, Üretim ve Uygulama	3.12	0.78		
Ürün Özellikleri	Tasarım	4.20	.	.566	.690
	Uygulama	3.60	1.22		
	Tasarım ve Uygulama	3.42	0.65		
	Üretim ve Uygulama	2.96	0.32		
	Tasarım, Üretim ve Uygulama	3.43	1.08		
Malzeme-Element Bileşenleri	Tasarım	3.25	.	.348	.843
	Uygulama	3.58	0.91		
	Tasarım ve Uygulama	3.80	0.56		
	Üretim ve Uygulama	3.50	0.61		
	Tasarım, Üretim ve Uygulama	3.83	0.62		
Detay Tasarım İlkeleri	Tasarım	4.26	.	.880	.490
	Uygulama	3.82	0.70		
	Tasarım ve Uygulama	4.05	0.87		
	Üretim ve Uygulama	3.40	0.47		
	Tasarım, Üretim ve Uygulama	3.97	0.42		

*One-Way ANOVA, \*p<0,05 ; \*\*p<0,01*

Tasarım unsuru altında yer alan “Genel Tasarım İlkeleri” katılma düzeylerinde firmaların çalışma alanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (F:2,018 ; p:0,042<0,05). Buna göre hem tasarım hem de uygulama alanlarında faaliyet gösteren firmalar, hem üretim hem uygulama alanında faaliyet gösteren ve tasarım, uygulama ve üretim alanlarının üçünde de faaliyet gösteren firmalara göre genel tasarım ilkelerini daha fazla dikkate almaktadırlar.

Tasarım unsurunun altında yer alan ilkelere tasarım ve uygulama alanında faaliyet gösteren firmaların katılma düzeyleri diğer alanlarda faaliyet gösteren firmalara göre daha yüksek olmasına rağmen, bu farklılık istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır.

*Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi Unsurunun İncelenmesi:*

Firmaların yaşam döngüsü değerlendirmesi unsuruna katılım düzeyini tespit etmek için 9.1, 9.5, 9.7, 10.4, 11., 12. ve 13. sorularına verilen yanıtlar incelenmiştir.

Öncelikle firmaların çevresel etki ve genel tasarım ilkelerinden yaşam döngüsü değerlendirmesi unsuru ile ilgili olarak aşağıdaki sorulara katılma düzeyleri Tablo B.16’da incelenmiştir.

**Tablo B.16:** Firmaların yaşam döngüsü değerlendirmesi unsuru ile ilgili sorularına katılım düzeyleri.

Anket Soru Numarası ve İçeriği	Ortalama Katılım Düzeyi	Standart sapma
9.1 Enerji kullanımı	4.23	1.07
9.5 Doğal kaynak kullanımının azaltılması	3.80	1.18
9.7 Geri kazanım fırsatlarının artırılması	4.13	1.00
10.4 Seneryoya (çeşitli yaşam biçimlerine) dayalı tasarıma imkan sunması	3.30	1.31

Buna göre firmalar bina tasarım ve uygulama sürecinde, enerji kullanımını ve geri kazanım fırsatlarının artırılması ilkelerini her zaman dikkate aldıklarını ifade etmişlerdir.

Firmaların yaşam döngüsü değerlendirmesi unsurunu içeren ürün özellikleri, malzeme ve bileşen özellikleri ve detay tasarım özellikleri ilkelerine katılım düzeyleri Tablo B.17’de incelenmiştir.

**Tablo B.17:** Firmaların yaşam döngüsü değerlendirmesi unsurunu içeren tasarım ilkelerine katılma düzeyleri

Tasarım İlkeleri	Ortalama Katılım Düzeyi	Standart sapma
Ürün Özellikleri	3.42	0.90
Malzeme Eleman Bileşenleri	3.67	0.68
Detay Tasarım İlkeleri	3.87	0.68

En yüksek katılım “Detay Tasarım İlkeleri” özelliklerine olmuştur. Firmalar yaşam döngüsü değerlendirmesi unsurunu içeren tasarım ilkelerini çoğunlukla göz önünde bulundurduklarını ifade etmişlerdir.

*Kirlilik Unsurunun İncelenmesi:*

Firmaların kirlilik unsuruna katılım düzeylerini belirlemek için ankette yer alan 9.4 ve 12. sorulara verilen yanıtlar Tablo B.18’de incelenmiştir.

**Tablo B.18:** Firmaların kirlilik kriteri unsuruna katılma düzeyleri.

Anket Soru Numarası Ve İçeriği	Ortalama Katılım Düzeyi	Standart sapma
9.4 Sera Gazı üretiminin azaltılması	3.53	1.30
12.1 Yeniden kullanım olanağı yüksek malzeme kullanılması	3.63	1.09
12.2 Geri dönüşüm olanağı yüksek malzeme kullanılması	3.73	1.04
12.3 Zehir içeren malzeme kullanımından kaçınmak	4.53	0.81
12.4 Kompozit malzeme kullanımı	2.80	1.18

Firmalar “Zehir içeren malzeme kullanımından kaçınmak” ilkesini her zaman göz önünde bulundurduklarını ifade ederek en yüksek katılımı bu ilke için göstermişlerdir. “sera gazının üretiminin azaltılması, yeniden kullanım olanağı yüksek malzeme kullanılması ve geri dönüşüm olanağı yüksek malzeme kullanılması” ilkelerini ise çoğu zaman dikkate aldıklarını ifade etmişlerdir. “Kompozit malzeme kullanımı” ilkesine ise orta seviyede katılım göstermişlerdir.

*Atık Unsurunun İncelenmesi:*

Firmaların atık unsuruna katılım düzeylerini belirlemek için ankette yer alan 9.6 ve 9.7 sorulara verilen yanıtlar Tablo B.19’da incelenmiştir.

**Tablo B.19:** Firmaların atık unsuruna katılma düzeyleri.

Anket Soru Numarası Ve İçeriği	Ortalama Katılım Düzeyi	Standart sapma
9.6 Enkaz ve moloz atıklarının azaltılması	4.30	0.91
9.7 Geri kazanım fırsatlarının artırılması	4.13	1.00

Firmalar “Geri kazanım fırsatlarının artırılması” ilkesini çoğu zaman göz önünde bulundurduklarını ifade ederken, “Enkaz ve moloz atıklarının azaltılması” ilkesini ise çoğu zaman dikkate aldıklarını ifade etmişlerdir. Buna göre firmalar atık kriteri konusunda oldukça dikkatli davrandıklarını belirtmişlerdir.

*Su Unsurunun İncelenmesi:*

Firmaların su unsuruna katılım düzeylerini belirlemede ankette yer alan 9.2 sorusuna verilen yanıtlar Tablo B.20’de incelenmiştir.

**Tablo B.20:** Firmaların Atık Unsuruna Katılma Düzeyleri.

Anket Soru Numarası Ve İçeriği	Ortalama Katılım Düzeyi	Standart sapma
9.2 Yeraltı suyunun bozulması	4.03	1.24

Firmalar “Yer altı suyunun bozulması” ilkesini her zaman göz önünde bulundurduklarını ifade etmişlerdir. Buna göre firmalar bina tasarım ve uygulama sürecinde yer altı sularının bozulmamasını önemsemektedirler.

### **Firmaların Sağlık ve Güvenlik Kriterinin Uygulama Düzeyi:**

Firmaların Sağlık ve Güvenlik kriterinin uygulama düzeyini belirlemek için 2 unsur incelenmiştir. alt başlıkta incelenmiştir. Bunlar “Güvenlik ve Sağlık” olarak belirlenmiştir.

#### *Güvenlik Unsurunun İncelenmesi:*

Firmaların güvenlik unsuruna katılım düzeylerini belirlemede ankette yer alan 9.8, 19.9 ve 19.15 sorulara verilen yanıtlar Tablo B.21’de ele alınmıştır.

**Tablo B.21:** Firmaların güvenlik unsuruna katılma düzeyleri.

Anket Soru Numarası Ve İçeriği	Ortalama Katılım Düzeyi	Standart sapma
9.8 Yıkımın yol açacağı sıkışıklık, kirlilik vb. olumsuz arsa etkilerinin en aza indirilmesi	4.40	0.89
19.9 Bina yapım ve söküm tekniği, kullanılan araçların ve metodların bilgisi	2.06	0.63
19.15 Bina yapım ve söküm süreci ve sonrası için sağlık ve güvenlik açısından gerekli tedbirlerin listesi	2.36	0.78

Firmalar güvenlik unsuru ilgili ifadelerle çok yüksek oranda katılım göstermişlerdir. Buna göre firmalar “Yıkımın yol açacağı sıkışıklık, kirlilik vb. olumsuz arsa etkilerinin en aza indirilmesi” ilkesini her zaman göz önünde bulundurduklarını ifade ederken, yine güvenlik açısından önemli bir kriter olan “Bina yapım ve söküm tekniği, kullanılan araçların ve metodların bilgisi” ve “Bina yapım ve söküm süreci ve sonrası için sağlık ve güvenlik açısından gerekli tedbirlerin listesi” ilkelerini ise her zaman dikkate aldıklarını belirtmişlerdir.

#### *Sağlık Kriterinin İncelenmesi:*

Firmaların insan sağlığı unsuruna katılım düzeyini belirlemede ankette yer alan 9.4, 9.8, 12.3, 12.4 ve 19.15 sorulara verilen yanıtlar Tablo B.22’de incelenmiştir.

**Tablo B.22:** Firmaların insan sağlığı unsuruna katılma düzeyleri.

Anket Soru Numarası Ve İçeriği	Ortalama Katılım Düzeyi	Standart sapma
9.4 Sera Gazı üretiminin azaltılması	3.53	1.30
9.8 Yıkımın yol açacağı sıkışıklık, kirlilik vb. olumsuz arsa etkilerinin en aza indirilmesi	4.40	0.89
12.3 Zehir içeren malzeme kullanımından kaçınmak	4.53	0.81
12.4 Kompozit malzeme kullanımı	2.80	1.18
19.15 Bina yapım ve söküm süreci ve sonrası için sağlık ve güvenlik açısından gerekli tedbirlerin listesi	2.36	0.78

Verilen cevaplara genel olarak bakıldığında firmalar bina tasarım ve uygulama sürecinde insan sağlığı ile ilgili ifadelerle genelde yüksek oranda katılım göstererek, insan sağlığı açısından dikkatli davrandıklarını belirtmişlerdir. Örneğin firmalar bina tasarım ve uygulama sürecinde zehir içeren malzeme kullanımından her zaman kaçındıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca bina yapım ve söküm süreci ve sonrası için sağlık açısından gerekli tedbirleri her zaman aldıklarını belirtmişlerdir.

#### **Firmaların İnovasyon Kriterinin Uygulama Düzeyi:**

Firmaların inovasyon kriterine katılım düzeyi 2 unsur altında incelenmiştir. Bunlar “Tasarım süreci kullanılan teknik ve teknolojileri” ve “Uygulama süreci kullanılan teknik ve teknolojileri” olarak belirlenmiştir.

#### *Tasarım Süreci Kullanılan Teknik Ve Teknolojileri Unsurunun İncelenmesi:*

Firmaların tasarım süreci teknik ve teknolojileri unsurunu belirlemek üzere ankette yer alan 15., 16., 17. ve 18. Sorulara verilen yanıtlar incelenmiştir.

Öncelikle firmaların bina yapım ve uygulama süreçlerinde hangi bilgisayar programlarını kullandıkları Tablo B.23’de incelenmiştir.

**Tablo B.23:** Firmaların bilgisayar programlarını kullanım düzeyleri.

Bilgisayar Programları	Yapım	Bakım-Onarım	Söküm	Yıkım	Geri Kazanım
Autocad	29	19	7	11	9
Revit	8	5	4	5	4
3d Max	21	9	4	3	2
Sketchup	21	12	5	4	4
Design Builder	3	2	1	2	3
Ecotech	3	1	1	1	2

Bütün süreçlerde en çok kullanılan bilgisayar programı “Autocad” olarak ifade edilmiş ve bilgisayar programlarının en çok kullanıldığı süreç ise “yapım” süreci olarak

belirlenmiştir. Yapım süreci ayrıntılı değerlendirildiğinde en çok kullanılan programlar “Autocad”, “3d Max” ve “Sketchup” programları olarak belirlenmiştir.

Firmaların vermiş oldukları hizmet türlerinde hangi bilgisayar programlarını kullandıkları Tablo B.24’de incelenmiştir. Sunulan hizmet türleri içinde en çok kullanılan bilgisayar programı “Autocad” olarak ifade edilmiştir. Bilgisayar programlarının en çok kullanıldığı hizmet türleri ise “Avan proje tasarımı ve çizimi” ve “Detay ve uygulama çizimleri” olarak belirlenmiştir. Bu hizmet türlerinde “Autocad”, “3d Max” ve “Sketchup” olarak belirlenmiştir. Bunun yanında firmalar “Design Builder” ve “Ecotech” programlarını ise hemen hemen hiç kullanmamaktadır. Bunun yanında sunulan hizmet türlerinin tamamında “Autocad” programı etkin olarak kullanılmaktadır.

**Tablo B.24:** Firmaların hizmet türlerinde bilgisayar programları kullanım durumları.

Hizmet Türleri	Autocad	Revit	3d Max	Sketchup	Design Builder	Ecotech
Avan proje tasarımı ve çizimi	29	4	21	18	2	1
Detay ve uygulama çizimleri	28	4	20	18	1	2
Statik hesap, çizim ve raporları	22	3	4	3	-	-
Tesisat sistemi hesap, çizim ve raporları	10	2	4	3	-	-
Elektrik sistemi hesap, çizim ve raporları	17	2	4	3	-	-
Montaj ve Söküm planı, detay çizimleri ve raporları	15	3	8	7	-	-
Yıkım planı, detay çizimleri ve raporları	7	1	2	3	-	-
Senaryoya dayalı tasarım ve detay çizimleri	10	2	4	3	-	-
Geri kazanım maliyet analizi	5	1	1	1	-	-
Yaşam döngüsü değerlendirme analizleri	3	1	1	1	-	-

Firmaların tasarım süreci teknik ve teknoloji unsuru açısından son olarak, bilgisayar programlarında oluşturulan dokümanların kayıtlarını tutmak ve saklamak için bir kod sistemi ya da bilgi ağı kullanıp kullanmadıkları Tablo B.25’de incelenmiştir. Araştırmaya katılan firmaların % 30’u kod sistemi kullandığını ifade etmişlerdir. Kod sistemi kullanan firmaların büyük kısmı firma içi özel arşivleme sistemi kullandıklarını ifade ederken, bazı firmalar ISO, basıları da Micro ve Primera sistemlerini kullandıklarını belirtmişlerdir.

**Tablo B.25:** Firmaların kod sistemi ya da bilgi ağı kullanma durumu.

Anket Soru Numarası Ve İçeriği	Evet	Hayır
18. Kod Sistemi ya da Bilgi Ağı Kullanıyor musunuz?	9	21

### *Uygulama Süreci Kullanılan Teknik Ve Teknolojileri Unsurunun İncelenmesi:*

Firmaların uygulama süreci kullanılan teknik ve teknolojileri unsuruna katılım düzeylerini belirlemek için anketin 14. sorusuna verdikleri yanıtlar Tablo B.26'da incelenmiştir. Firmalar genellikle yapım işlerinde bilgisayar programlarından yararlandıklarını ifade etmişlerdir. Bunun yanında da bakım-onarım işlerinde de bilgisayar programlarından faydalanmaktadırlar. Süreçler birlikte değerlendirildiğinde ise bütün süreçlerde orta düzeyde bilgisayar programlarından yararlanmaktadırlar.

**Tablo B.26:** Firmaların uygulama süreçlerinde bilgisayar programlarından yararlanma dereceleri.

Süreçler	Hiç	Az	Orta	Çok	Her Zaman
Yapım	-	2	7	6	15
Bakım-Onarım	4	5	8	3	10
Söküm	4	7	11	-	8
Yıkım	4	5	12	-	9

### **Firmaların Eğitim Kriterinin Uygulama Düzeyi:**

Firmaların eğitim kriterine katılım düzeylerinin belirlenmesi için anketin 8. sorusuna vermiş oldukları yanıtlar Tablo B.27'de incelenmiştir.

**Tablo B.27:** Firmaların kavramlarla ilgili yapmış oldukları çalışmalar.

Kavramlar	Makale	Bildiri	Kitap	Dergi	Seminer	Proje	Uygulama	Diğer	Toplam
Yapı bozumu	0	0	0	0	0	3	3	2	8
Geri Kazanım-Geri Dönüşüm	1	5	1	2	2	7	13	2	33
Geri Kazanım-Yeniden Kullanım	1	5	1	3	2	8	10	1	31
Söküm	0	2	0	1	1	4	8	1	17
Yıkım	1	3	1	2	2	7	15	1	32
Toplam	3	15	3	8	7	29	49	7	

Araştırmaya katılan firmaların bina yapı bozumu ile ilgili yapmış oldukları çalışmalar incelenmiştir. Buna göre araştırmaya katılan 30 firma, 33 çalışma ile en çok geri dönüşüm alanında faaliyet gösterirken, 8 çalışma ile en az yapı bozumu alanında faaliyet göstermiştir. Ayrıca bütün alanlarda en çok çalışma uygulama dalında (49 çalışma) yapılmıştır. Çalışmalar genel olarak akademik (makale, bildiri, kitap, dergi ve seminer) ve uygulama (proje ve uygulama) alanları olmak üzere iki başlıkta toplanırsa, firmaların daha çok uygulama alanında çalışma yaptıkları belirlenmiştir.

EK C



**MİMAR SİNAN GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ - YAPI BİLGİSİ DOKTORA PROGRAMI**  
KENTSEL DÖNÜŞÜM ALANINDA YAPILAN YIKIM ÇALIŞMALARINA YÖNELİK  
BINA YAPIBOZUM DEĞERLENDİRME MODEL İÇİN  
2. ANKET ÇALIŞMASI

**FİRMA ADI:**

Bu anket; Bina Yapıbozum kavramının Türkiye’de kentsel dönüşüm kapsamında gerçekleşen yıkım çalışmalarına daha çevreci, daha denetimli, sistematik ve sürdürülebilir nitelikler kazandırmak için uygulanmaktadır.

*Not: Bu anket çalışmasında elde edilecek bilgiler sadece akademik amaçlı kullanılacak olup, firma bilgilerinin gizliliği korunacaktır.*

**Ölçek ve Soruların Yanıtlanması**

Ankette, kendi deneyim ve yargınıza göre kapsamları yukarıda verilen Bina Yapıbozum kriterlerinin bir kentsel dönüşüm alanına katkılarını karşılaştırmanız istenmektedir. Kategorilerin eşit önemde olduğunu düşünüyorsanız 1’i, birinin diğerinden daha önemli olduğunu düşünüyorsanız, aşağıda verilen tabloya göre önem farkına karşılık gelen sayıyı işaretlemeniz gerekmektedir.

Önem Derecesi	Açıklama
1	Eşit önemde
3	Diğerine göre biraz daha önemli
5	Diğerinden güçlü bir şekilde daha önemli
7	Diğerinden çok güçlü bir şekilde daha önemli
9	Diğerinden kesin olarak daha önemli
2, 4, 6, 8	Yargılar arasındaki ara değerlendirmeler

**Örnekler:**

1. Aşağıda yer alan Bina Yapıbozum Kriterlerinin Kentsel Dönüşüm alanına katkılarını karşılaştırınız.

1-Eşit, 3-Biraz, 5- Güçlü, 7- Çok güçlü, 9-Kesinlikle ve 2, 4, 6, 8 ara değerler

Arazi ve Ulaşım	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Malzeme ve Kaynak Kullanımı
-----------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------------------------

Kentsel dönüşüm alanına “Malzeme ve Kaynak Kullanımı” kriteri “Arazi ve Ulaşım” kriterinden biraz önemlidir.

2. Aşağıda yer alan MALZEME VE KAYNAK KULLANIMI kriteri altında yer alan stratejilerinin Kentsel Dönüşüm alanına katkılarını karşılaştırınız.

1-Eşit, 3-Biraz, 5- Güçlü, 7- Çok güçlü, 9-Kesinlikle ve 2, 4, 6, 8 ara değerler

Yıkım kararı verilen binanın yapıbozum tasarım ilkeleri doğrultusunda yapısal analizinin yapılması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yıkım kararı verilmiş binanın yapısal özelliklerine bağlı olarak yıkılıp, sökülecek ve geri kazanılacak yapı parçalarının belirlenmesi
--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	--

Kentsel dönüşüm alanına “Yıkım kararı verilen binanın yapıbozum tasarım ilkeleri doğrultusunda yapısal analizinin yapılması” stratejisi “Yıkım kararı verilmiş binanın yapısal özelliklerine bağlı olarak yıkılıp, sökülecek ve geri kazanılacak yapı parçalarının belirlenmesi” stratejisine göre güçlü bir şekilde daha önemlidir.

## SORULAR

1. Aşağıda yer alan Bina Yapıbozum Kriterlerinin Kentsel Dönüşüm alanına katkılarını karşılaştırınız.

Bina Yapıbozum Kriterleri																		
1-Eşit, 3-Biraz, 5- Güçlü, 7- Çok güçlü, 9-Kesinlikle ve 2, 4, 6, 8 ara değerler																		
Kriter Başlıkları	Görece Önem Derecesi															Kriter Başlıkları		
Arsa ve Ulaşım	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yönetim
Arsa ve Ulaşım	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Malzeme ve Kaynak Kullanımı
Arsa ve Ulaşım	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sağlık ve Güvenlik
Arsa ve Ulaşım	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İnovasyon
Arsa ve Ulaşım	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Eğitim
Yönetim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Malzeme ve Kaynak Kullanımı
Yönetim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sağlık ve Güvenlik
Yönetim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İnovasyon
Yönetim	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Eğitim
Malzeme ve Kaynak Kullanımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Sağlık ve Güvenlik
Malzeme ve Kaynak Kullanımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İnovasyon
Malzeme ve Kaynak Kullanımı	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Eğitim
Sağlık ve Güvenlik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	İnovasyon
Sağlık ve Güvenlik	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Eğitim
İnovasyon	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Eğitim

2. Aşağıda yer alan Bina Yapıbozum Kriterlerinin altında yer alan stratejilerin Kentsel Dönüşüm alanına katkılarını karşılaştırınız.

Arazi ve Ulaşım Kriteri için STRATEJİLER																		
1-Eşit, 3-Biraz, 5- Güçlü, 7- Çok güçlü, 9-Kesinlikle ve 2, 4, 6, 8 ara değerler																		
Stratejiler	Görece Önem Derecesi															Stratejiler		
ST1. Yıkım öncesinde, kapsamlı ve detaylı bir şekilde binanın bulunduğu arsa ve çevre bilgileri toplanarak analiz edilmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST2. Olumsuz arsa etkilerine neden olmadan, yıkım ve söküm işleminden elde edilen yapı parçalarının arsasından nasıl taşınacağına belirlenmesi ve raporlanması
ST1. Yıkım öncesinde, kapsamlı ve detaylı bir şekilde binanın bulunduğu arsa ve çevre bilgileri toplanarak analiz edilmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST3. Hafriyat toprağı ile yıkım ve söküm atıklarının/yapı parçalarının olumsuz arsa etkisi yaratmayacak şekilde, henüz arsasındayken nasıl ayrıştırılacağına belirlenmesi
ST1. Yıkım öncesinde, kapsamlı ve detaylı bir şekilde binanın bulunduğu arsa ve çevre bilgileri toplanarak analiz edilmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST4. Yıkım sürecinde sahada kullanılacak makine ve ekipmanların, uygulanacak yöntem ve metodların belirlenmesinde arsa ve çevre bilgilerinin dikkate alınması
ST2. Olumsuz arsa etkilerine neden olmadan, yıkım ve söküm işleminden elde edilen yapı parçalarının arsasından nasıl taşınacağına belirlenmesi ve raporlanması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST3. Hafriyat toprağı ile yıkım ve söküm atıklarının/yapı parçalarının olumsuz arsa etkisi yaratmayacak şekilde, henüz arsasındayken nasıl ayrıştırılacağına belirlenmesi
ST2. Olumsuz arsa etkilerine neden olmadan, yıkım ve söküm işleminden elde edilen yapı parçalarının arsasından nasıl taşınacağına belirlenmesi ve raporlanması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST4. Yıkım sürecinde sahada kullanılacak makine ve ekipmanların, uygulanacak yöntem ve metodların belirlenmesinde arsa ve çevre bilgilerinin dikkate alınması
ST3. Hafriyat toprağı ile yıkım ve söküm atıklarının/yapı parçalarının olumsuz arsa etkisi yaratmayacak şekilde, henüz arsasındayken nasıl ayrıştırılacağına belirlenmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST4. Yıkım sürecinde sahada kullanılacak makine ve ekipmanların, uygulanacak yöntem ve metodların belirlenmesinde arsa ve çevre bilgilerinin dikkate alınması

Yönetim Kriteri için STRATEJİLER																		
1-Eşit, 3-Biraz, 5- Güçlü, 7- Çok güçlü, 9-Kesinlikle ve 2, 4, 6, 8 ara değerler																		
Stratejiler	Görece Önem Derecesi															Stratejiler		
ST1. Tüm Yapıbozum kriterlerini ilgilendiren tüm dökümanların belgelenmesi ve raporlanması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST3. Yapıbozum kriterleri ile ilgili tüm aşamaların ve alınan tüm kararların sahada uygulanması ve denetlenmesi
ST1. Tüm Yapıbozum kriterlerini ilgilendiren tüm dökümanların belgelenmesi ve raporlanması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST4. Belgelenen tüm yapıbozum kriterlerinin BIM gibi bir bilgi sistemi üzerine aktarılması
ST3. Yapıbozum kriterleri ile ilgili tüm aşamaların ve alınan tüm kararların sahada uygulanması ve denetlenmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST4. Belgelenen tüm yapıbozum kriterlerinin BIM gibi bir bilgi sistemi üzerine aktarılması

Malzeme ve Kaynak Kullanımı Kriteri için STRATEJİLER																		
1-Eşit, 3-Biraz, 5- Güçlü, 7- Çok güçlü, 9-Kesinlikle ve 2, 4, 6, 8 ara değerler																		
Stratejiler	Görece Önem Derecesi															Stratejiler		
ST1. Yeraltı suyunun kirlenmesine yol açacak uygulamaların, araç ve ekipmanların belirlenmesi ve kirliliği önleyecek tedbirlerin listelenmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST2. Yıkım kararı verilmiş binanın yapısal özelliklerine bağlı olarak yıkılıp, sökülecek ve geri kazanılacak yapı parçalarının belirlenmesi
ST1. Yeraltı suyunun kirlenmesine yol açacak uygulamaların, araç ve ekipmanların belirlenmesi ve kirliliği önleyecek tedbirlerin listelenmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST3. Yıkım kararı verilmiş binada uygulanacak yıkım, söküm, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında oluşabilecek yapısal atıkların tespit edilmesi ve tespit edilen atıkların geri kazanım olanaklarının belirlenmesi
ST1. Yeraltı suyunun kirlenmesine yol açacak uygulamaların, araç ve ekipmanların belirlenmesi ve kirliliği önleyecek tedbirlerin listelenmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST4. Binada kullanılan tehlikeli ve zararlı malzemelerin tespit edilmesi ve bulunduğu yerden uzaklaştırılması için uygun yöntemlerin belirlenmesi
ST1. Yeraltı suyunun kirlenmesine yol açacak uygulamaların, araç ve ekipmanların belirlenmesi ve kirliliği önleyecek tedbirlerin listelenmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST5. Yapı parçalarının yıkım, söküm ve geri kazanım aşamalarında uygulanacak yöntem ve metodların, kullanılacak makine ve ekipmanların belirlenmesi
ST1. Yeraltı suyunun kirlenmesine yol açacak uygulamaların, araç ve ekipmanların belirlenmesi ve kirliliği önleyecek tedbirlerin listelenmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST6. Yıkım kararı verilen binanın yapıbozum tasarım ilkeleri doğrultusunda yapısal analizinin yapılması
ST1. Yeraltı suyunun kirlenmesine yol açacak uygulamaların, araç ve ekipmanların belirlenmesi ve kirliliği önleyecek tedbirlerin listelenmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST7. Yıkım kararı verilen binanın yaşam döngüsü değerlendirme analizlerinin yapılması
ST2. Yıkım kararı verilmiş binanın yapısal özelliklerine bağlı olarak yıkılıp, sökülecek ve geri kazanılacak yapı parçalarının belirlenmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST3. Yıkım kararı verilmiş binada uygulanacak yıkım, söküm, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında oluşabilecek yapısal atıkların tespit edilmesi ve tespit edilen atıkların geri kazanım olanaklarının belirlenmesi
ST2. Yıkım kararı verilmiş binanın yapısal özelliklerine bağlı olarak yıkılıp, sökülecek ve geri kazanılacak yapı parçalarının belirlenmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST4. Binada kullanılan tehlikeli ve zararlı malzemelerin tespit edilmesi ve bulunduğu yerden uzaklaştırılması için uygun yöntemlerin belirlenmesi
ST2. Yıkım kararı verilmiş binanın yapısal özelliklerine bağlı olarak yıkılıp, sökülecek ve geri kazanılacak yapı parçalarının belirlenmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST5. Yapı parçalarının yıkım, söküm ve geri kazanım aşamalarında uygulanacak yöntem ve metodların, kullanılacak makine ve ekipmanların belirlenmesi

ST2. Yıkım kararı verilmiş binanın yapısal özelliklerine bağlı olarak yıkılıp, sökülecek ve geri kazanılacak yapı parçalarının belirlenmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST6. Yıkım kararı verilen binanın yapıbozum tasarım ilkeleri doğrultusunda yapısal analizinin yapılması
ST2. Yıkım kararı verilmiş binanın yapısal özelliklerine bağlı olarak yıkılıp, sökülecek ve geri kazanılacak yapı parçalarının belirlenmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST7. Yıkım kararı verilen binanın yaşam döngüsü değerlendirme analizlerinin yapılması
ST3. Yıkım kararı verilmiş binada uygulanacak yıkım, söküm, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında oluşabilecek yapısal atıkların tespit edilmesi ve tespit edilen atıkların geri kazanım olanaklarının belirlenmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST4. Binada kullanılan tehlikeli ve zararlı malzemelerin tespit edilmesi ve bulunduğu yerden uzaklaştırılması için uygun yöntemlerin belirlenmesi
ST3. Yıkım kararı verilmiş binada uygulanacak yıkım, söküm, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında oluşabilecek yapısal atıkların tespit edilmesi ve tespit edilen atıkların geri kazanım olanaklarının belirlenmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST5. Yapı parçalarının yıkım, söküm ve geri kazanım aşamalarında uygulanacak yöntem ve metodların, kullanılacak makine ve ekipmanların belirlenmesi
ST3. Yıkım kararı verilmiş binada uygulanacak yıkım, söküm, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında oluşabilecek yapısal atıkların tespit edilmesi ve tespit edilen atıkların geri kazanım olanaklarının belirlenmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST6. Yıkım kararı verilen binanın yapıbozum tasarım ilkeleri doğrultusunda yapısal analizinin yapılması
ST3. Yıkım kararı verilmiş binada uygulanacak yıkım, söküm, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında oluşabilecek yapısal atıkların tespit edilmesi ve tespit edilen atıkların geri kazanım olanaklarının belirlenmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST7. Yıkım kararı verilen binanın yaşam döngüsü değerlendirme analizlerinin yapılması
ST4. Binada kullanılan tehlikeli ve zararlı malzemelerin tespit edilmesi ve bulunduğu yerden uzaklaştırılması için uygun yöntemlerin belirlenmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST5. Yapı parçalarının yıkım, söküm ve geri kazanım aşamalarında uygulanacak yöntem ve metodların, kullanılacak makine ve ekipmanların belirlenmesi
ST4. Binada kullanılan tehlikeli ve zararlı malzemelerin tespit edilmesi ve bulunduğu yerden uzaklaştırılması için uygun yöntemlerin belirlenmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST6. Yıkım kararı verilen binanın yapıbozum tasarım ilkeleri doğrultusunda yapısal analizinin yapılması
ST4. Binada kullanılan tehlikeli ve zararlı malzemelerin tespit edilmesi ve bulunduğu yerden uzaklaştırılması için uygun yöntemlerin belirlenmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST7. Yıkım kararı verilen binanın yaşam döngüsü değerlendirme analizlerinin yapılması
ST5. Yapı parçalarının yıkım, söküm ve geri kazanım aşamalarında uygulanacak yöntem ve metodların, kullanılacak makine ve ekipmanların belirlenmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST6. Yıkım kararı verilen binanın yapıbozum tasarım ilkeleri doğrultusunda yapısal analizinin yapılması
ST5. Yapı parçalarının yıkım, söküm ve geri kazanım aşamalarında uygulanacak yöntem ve metodların, kullanılacak makine ve ekipmanların belirlenmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST7. Yıkım kararı verilen binanın yaşam döngüsü değerlendirme analizlerinin yapılması
ST6. Yıkım kararı verilen binanın yapıbozum tasarım ilkeleri doğrultusunda yapısal analizinin yapılması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST7. Yıkım kararı verilen binanın yaşam döngüsü değerlendirme analizlerinin yapılması

Sağlık ve Güvenlik Kriteri için STRATEJİLER																		
1-Eşit, 3-Biraz, 5- Güçlü, 7- Çok güçlü, 9-Kesinlikle ve 2, 4, 6, 8 ara değerler																		
Stratejiler	Görece Önem Derecesi															Stratejiler		
ST1. Yıkım kararı alınmış binada ve binanın yer aldığı arsa ve çevresinde iş sağlığı ve güvenliği açısından oluşabilecek risklerin tespit edilmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST2. Yıkım kararı alınmış binanın yıkım sürecinde oluşabilecek riskleri önlemek için gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin yönetmeliğe uygun şekilde alınması
ST1. Yıkım kararı alınmış binada ve binanın yer aldığı arsa ve çevresinde iş sağlığı ve güvenliği açısından oluşabilecek risklerin tespit edilmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST3. Yıkım kararı verilen binada oluşacak riskleri önlemek için gerekli tedbirlerin yer aldığı risk raporunun hazırlanması
ST1. Yıkım kararı alınmış binada ve binanın yer aldığı arsa ve çevresinde iş sağlığı ve güvenliği açısından oluşabilecek risklerin tespit edilmesi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST4. Hazırlanan risk raporunun yıkımı gerçekleştirecek firmalar tarafından ilgili kurumlara teslim edilmesi
ST2. Yıkım kararı alınmış binanın yıkım sürecinde oluşabilecek riskleri önlemek için gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin yönetmeliğe uygun şekilde alınması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST3. Yıkım kararı verilen binada oluşacak riskleri önlemek için gerekli tedbirlerin yer aldığı risk raporunun hazırlanması
ST2. Yıkım kararı alınmış binanın yıkım sürecinde oluşabilecek riskleri önlemek için gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin yönetmeliğe uygun şekilde alınması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST4. Hazırlanan risk raporunun yıkımı gerçekleştirecek firmalar tarafından ilgili kurumlara teslim edilmesi
ST3. Yıkım kararı verilen binada oluşacak riskleri önlemek için gerekli tedbirlerin yer aldığı risk raporunun hazırlanması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST4. Hazırlanan risk raporunun yıkımı gerçekleştirecek firmalar tarafından ilgili kurumlara teslim edilmesi

İnovasyon Kriteri için STRATEJİLER																		
1-Eşit, 3-Biraz, 5- Güçlü, 7- Çok güçlü, 9-Kesinlikle ve 2, 4, 6, 8 ara değerler																		
Stratejiler	Görece Önem Derecesi															Stratejiler		
ST1. Söküm, yıkım, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında bina yapısal özellikleri, arsa verileri, iş sağlığı ve güvenliğine uygun çevreci ve yenilikçi makine, ekipman, yöntem ve metodların kullanılması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST2. Yıkım kararı alınan binanın yaşam döngüsü değerlendirmesi için bilgi sistemleri ile entegre çalışan ilgili bilgisayar programlarının kullanılması
ST1. Söküm, yıkım, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında bina yapısal özellikleri, arsa verileri, iş sağlığı ve güvenliğine uygun çevreci ve yenilikçi makine, ekipman, yöntem ve metodların kullanılması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST3. Bina sistemi ve yapı parçalarının söküm, yıkım ve geri kazanımları ile ilgili tüm 2d ve 3d çizimlerin bilgi sistemleri ile entegre çalışan bilgisayar programlarında hazırlanması
ST1. Söküm, yıkım, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında bina yapısal özellikleri, arsa verileri, iş sağlığı ve güvenliğine uygun çevreci ve yenilikçi makine, ekipman, yöntem ve metodların kullanılması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST4. Yıkım kararı alınmış binada uygulanacak yapıbozum kriterlerini açıklayan raporların, çizimlerin, analizlerin... (ilgili tüm bilgilerin) aktarılacağı güncel ve kapsamlı bir bilgi sisteminin kullanılması
ST2. Yıkım kararı alınan binanın yaşam döngüsü değerlendirmesi için bilgi sistemleri ile entegre çalışan ilgili bilgisayar programlarının kullanılması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST3. Bina sistemi ve yapı parçalarının söküm, yıkım ve geri kazanımları ile ilgili tüm 2d ve 3d çizimlerin bilgi sistemleri ile entegre çalışan bilgisayar programlarında hazırlanması
ST2. Yıkım kararı alınan binanın yaşam döngüsü değerlendirmesi için bilgi sistemleri ile entegre çalışan ilgili bilgisayar programlarının kullanılması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST4. Yıkım kararı alınmış binada uygulanacak yapıbozum kriterlerini açıklayan raporların, çizimlerin, analizlerin... (ilgili tüm bilgilerin) aktarılacağı güncel ve kapsamlı bir bilgi sisteminin kullanılması
ST3. Bina sistemi ve yapı parçalarının söküm, yıkım ve geri kazanımları ile ilgili tüm 2d ve 3d çizimlerin bilgi sistemleri ile entegre çalışan bilgisayar programlarında hazırlanması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST4. Yıkım kararı alınmış binada uygulanacak yapıbozum kriterlerini açıklayan raporların, çizimlerin, analizlerin... (ilgili tüm bilgilerin) aktarılacağı güncel ve kapsamlı bir bilgi sisteminin kullanılması

Eğitim Kriteri için STRATEJİLER																		
1-Eşit, 3-Biraz, 5- Güçlü, 7- Çok güçlü, 9-Kesinlikle ve 2, 4, 6, 8 ara değerler																		
Stratejiler	Görece Önem Derecesi															Stratejiler		
ST1. Sahada çalışacak tüm ekiplerin yıkım, söküm, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında kullanacakları makine ve ekipman, uygulayacakları yöntem ve metodlar ile ilgili eğitim almış, sertifikalı uzman kişilerden oluşması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST2. Yıkım, söküm, geri kazanım, yaşam döngüsü değerlendirme aşamalarının gerekli çizim, rapor, analizlerini....( ve ilgili belgeleri) yapıbozum kriterlerine uygun şekilde hazırlayacak ekiplerin gerekli tasarım araçlarını ve bilgi sistemlerini kullanacak yeterlilikte sertifikalı uzman kişilerden oluşması
ST1. Sahada çalışacak tüm ekiplerin yıkım, söküm, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında kullanacakları makine ve ekipman, uygulayacakları yöntem ve metodlar ile ilgili eğitim almış, sertifikalı uzman kişilerden oluşması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST3. Yıkım kararı verilen binada çalışacak tüm ekiplerin, yapıbozum konusu ile ilgili kavramsal ve uygulamalı eğitimi başarı ile tamamlayarak yapıbozum eğitim sertifikalarına sahip olmaları
ST1. Sahada çalışacak tüm ekiplerin yıkım, söküm, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında kullanacakları makine ve ekipman, uygulayacakları yöntem ve metodlar ile ilgili eğitim almış, sertifikalı uzman kişilerden oluşması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST4. Uygulama ve tasarım aşamalarında görev alacak tüm ekiplerin eğitim sertifikalarının tamamının eksiksiz bir şekilde yıkım işini gerçekleştirecek firmalar tarafından ilgili kurumlara teslim edilmesi
ST2. Yıkım, söküm, geri kazanım, yaşam döngüsü değerlendirme aşamalarının gerekli çizim, rapor, analizlerini....( ve ilgili belgeleri) yapıbozum kriterlerine uygun şekilde hazırlayacak ekiplerin gerekli tasarım araçlarını ve bilgi sistemlerini kullanacak yeterlilikte sertifikalı uzman kişilerden oluşması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST3. Yıkım kararı verilen binada çalışacak tüm ekiplerin, yapıbozum konusu ile ilgili kavramsal ve uygulamalı eğitimi başarı ile tamamlayarak yapıbozum eğitim sertifikalarına sahip olmaları
ST2. Yıkım, söküm, geri kazanım, yaşam döngüsü değerlendirme aşamalarının gerekli çizim, rapor, analizlerini....( ve ilgili belgeleri) yapıbozum kriterlerine uygun şekilde hazırlayacak ekiplerin gerekli tasarım araçlarını ve bilgi sistemlerini kullanacak yeterlilikte sertifikalı uzman kişilerden oluşması	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST4. Uygulama ve tasarım aşamalarında görev alacak tüm ekiplerin eğitim sertifikalarının tamamının eksiksiz bir şekilde yıkım işini gerçekleştirecek firmalar tarafından ilgili kurumlara teslim edilmesi
ST3. Yıkım kararı verilen binada çalışacak tüm ekiplerin, yapıbozum konusu ile ilgili kavramsal ve uygulamalı eğitimi başarı ile tamamlayarak yapıbozum eğitim sertifikalarına sahip olmaları	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ST4. Uygulama ve tasarım aşamalarında görev alacak tüm ekiplerin eğitim sertifikalarının tamamının eksiksiz bir şekilde yıkım işini gerçekleştirecek firmalar tarafından ilgili kurumlara teslim edilmesi

RİSKLİ YAPILARIN TESPİT EDİLMESİNE İLİŞKİN ESASLAR (RYTEİE 2019) YIĞMA BİNA RİSKLİ BİNA TESPİT RAPORU İNCELEME FORMU		Yapı Kimlik Numarası (YKN) 206139	
<b>1. GENEL BİLGİLER</b>			
<b>BAŞVURU BİLGİLERİ</b>		<b>BİNA GENEL BİLGİLERİ</b>	
İl Müdürlüğü/Belediye	CSB ELAZIĞ İL MÜDÜRLÜĞÜ	Yapım Yılı	1974
İletişim Numarası	-	Yapı Sahiplik Türü	Özel
Vekil Adı Soyadı	-	Tarhi Tescil Durumu	Hayır
Vekil TC Kimlik Numarası	-	Yapı Koordinat (X) (Enlem)	38,673806
Vekil İletişim Numarası	-	Yapı Koordinat (Y) (Boylam)	39,232834
		UAVT Bina Kodu	3286418
Riskli Yapı Tespit Raporunu Hazırlayan Lisanslı Kurum/Kuruluş ve Lisans Belge Numarası: ELAZIĞ YÜKSEL MÜH. İNŞ. TAAH. ÇEV. DEN. PLAN PRJ. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ. / 1872077		Bina Adresi: Mustafa Paşa Mah. Mustafa Paşa (Cadde) Caddesi No:13 Bina Adı: YIĞMA BİNA NO:13 (Merkez/Merkez) Merkez - Elazığ(Tapu İl:Elazığ Tapu İlçe:Merkez Tapu Mahalle:Mustafapaşa)	
Yapı Kayıt Tarihi : 11.2.2020			
<b>2. BİNA TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ</b>			
Bina Yaklaşık Boyutu (m)	18,1 X 13,45	İnceleme Katı	zemin
Toplam Yapı Alanı (m <sup>2</sup> )	1026,82	İnceleme Katı Alanı (m <sup>2</sup> )	207,8
Kat Adedi	5	Bina Toplam Yüksekliği (Hr) (m)	14,1
<b>3. BİNADAN TOPLANAN BİLGİLER</b>			
Yapı Projesi	Yok	Binadaki Bodrum Kat Adedi	1
Bilgi Düzeyi	Asgari	Düşey Düzensizlik Durumu	Var
Deprem Yer Hareketi Düzeyi	DD-2	Binadan Alınan Toplam Rölöve Adedi	3
Yerel Zemin Sınıfı	ZD	Binada Sıyırma Yapılan Toplam Duvar Adedi	2
SDS	1,05	İnceleme Katındaki Görünür Harç Kalitesi	Kötü
SD1	0,545	İnceleme Katındaki Duvar Malzeme Türü	Dolu Briket
<b>4. BİNA ANALİZ SONUÇ BİLGİLERİ</b>			
Analizde Kullanılan Program Adı	staticad	Riskli Bulunan Kat Adedi	5
Bina Toplam Kütlesi (Ton)	1499,16	Tespit Sonucuna Esas Kat (Risk Sınırını Aşan Elemanların Kesme Kuvvetinin Kat Kesme Kuvvetine Oranının En Büyük Olduğu Kat)	bodrum
Binanın Hakim Periyodu (s)	0,47	Tespit Sonucuna Esas Katta Risk Sınırını Aşan Duvar Parçalarında Gerçekleşen Hakim (Kesme Kuvveti Toplamı En Büyük Olan) Göçme Şekli	Diagonal Çekme Göçmesi
<b>Tespit Sonucuna Esas Kattaki</b>	<b>X Doğrultusu</b>	<b>Y Doğrultusu</b>	<b>Tespit Sonucuna Esas Kattaki</b>
Duvar Parçası Adedi	39	32	Hd/δ Oranına Göre Risk Sınırını Aşan Eleman Sayısı (7.3.5)
Toplam Duvar Enkesit Alanı (m <sup>2</sup> )	13,66	18,97	Hd/δ Oranına Göre Risk Sınırını Aşan Duvarların Toplam Enkesit Alanı (m <sup>2</sup> ) (7.3.5)
En Büyük Toplam Kat Kesme Kuvveti (Ton)	1210,89	1328,97	Hd/δ Risk Sınırını Aşan Duvar Parçalarına Gelen Toplam Kesme Kuvveti (Ton) (7.3.5)
Eksenel Gerilme Risk Sınırını Aşan Duvar Parçası Sayısı (7.3.4)	4	1	Göçme Davranışı Sınır Değerini Aşan Duvar Parçası Sayısı (7.3.6)
Eksenel Gerilme Risk Sınırını Aşan Duvarların Toplam Enkesit Alanı (m <sup>2</sup> ) (7.3.4)	1,23	0,46	Göçme Davranışı Sınır Değerini Aşan Duvarların Toplam Enkesit Alanı (m <sup>2</sup> ) (7.3.6)
Eksenel Gerilme Risk Sınırını Aşan Duvar Parçalarına Gelen Toplam Kesme Kuvveti (Ton) (7.3.4)	52,88	1,54	Göçme Davranışı Sınır Değerini Aşan Duvar Parçalarına Gelen Toplam Kesme Kuvveti (Ton) (7.3.6)
			Risk Sınırını Aşan Duvarların Kesme Kuvveti Toplamının Toplam Kat Kesme Kuvvetine Oranı
			0,92
			0,96
<b>5. TESPİT SONUCU</b>			
<b>Riskli (Kesinleşene Kadar)</b>	Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslarda (RYTEİE 2019) verilen yöntemler, bina deprem performans değerlendirilmesi ve güçlendirmesi amacıyla kullanılamaz. Bu Esaslarda verilen yöntemlere göre riskli bulunmayan binaların depreme dayanıklı tasarım esaslarını sağladığı sonucu çıkarılamaz.		
<b>6. AÇIKLAMALAR</b>			
Yetkili Mühendis ADNAN YÜKSEL	Kurum/Kuruluş Yetkilisi ADNAN YÜKSEL	Asıl Gözetici Hü. Makir ÖZER Şb. Md. V.	Kontrol Eden Kurum MUSTAFA ÖNDES CSB ELAZIĞ İL MÜDÜRLÜĞÜ 13.2.2020

## ÖZGEÇMİŞ

Ebru DOĞAN, 1985 yılında Elazığ’da dünya geldi. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi mimarlık bölümü lisans programını 2010 yılında, yüksek lisans programını ise 2014 yılın da tamamlamıştır. Munzur Üniversitesi’nde akademik çalışmalarına devam etmektedir.

