



Megaron

<https://megaron.yildiz.edu.tr> - <https://megaronjournal.com>
DOI: <https://doi.org/10.14744/MEGARON.2022.90267>

MEGARON

Makale [Article in Turkish]

Kentsel dönüşüm projeleri için yapıbozum uygulama modeli

Ebru DOĞAN^{1*}, İlkyay KOMAN²

¹Malatya Turgut Özal Üniversitesi, Sanat, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Malatya, Türkiye

²Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul, Türkiye

¹Department of Architecture, Malatya Turgut Özal University, Faculty of Art, Design and Architecture, Malatya, Türkiye

²Department of Architecture, Mimar Sinan Fine Art University, Faculty of Architecture, İstanbul, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Makale Hakkında

Geliş: 13 Temmuz 2021

Revizyon: 29 Ağustos 2022

Kabul: 09 Ekim 2022

Anahtar sözcükler:

Bina yapıbozumu; geri kazanım;
kentsel dönüşüm; söküm; yıkım

ARTICLE INFO

Article history

Received: 13 July 2021

Revised: 29 August 2022

Accepted: 09 October 2022

Key words:

Building deconstruction; recovery;
urban transformation; dismantling;
demolition

Deconstruction application model for urban transformation projects

EXTENDED ABSTRACT

In the demolition activities carried out within the scope of urban transformation, buildings are removed in an uncontrolled manner without taking the dismantling and recovery possibilities into consideration. While traditional methods used in demolition cause structural waste, consumption of energy and natural resource, they also result in significant environmental and health problems. In order to prevent these problems, more environmentally friendly solutions should be produced. The concept of deconstruction, as an alternative to the demolition of buildings, is one of the solutions considered. The concept of building deconstruction helps to reduce or completely eliminate the negative effects of demolition by ensuring the demolition activities which has to be carried out in a planned and controlled manner.

The concept of building deconstruction analyses the current state of the building and its surroundings before demolition. In addition, it enables the determination of the preventive measures to be taken during the demolition phase, the tools, methods, methods and teams to be used. In order to run the demolition process in accordance with the building deconstruction process, it requires the implementation and inspection of all the determined elements on the field. Moreover, the systematic progress of the demolition process is possible with the coordinated work of many contributors such as contractors, architects, engineers, implementation crew, etc.

In this study, an evaluation model convenient for building deconstruction was developed in order to contribute to the execution and supervision of the demolition process in accordance with the building deconstruction. It was intended that local governments and supervisory firms assess and inspect the demolition activities in urban transformation sites by deploying the model developed. Therewith, it was aimed that the companies and teams in the demolition team has to design and implement the process in accordance with the building deconstruction. The problem was defined in this study that prepared to form a building deconstruction evaluation model for the field of urban transformation; and its purpose, scope and method are explained. A literature review was effected on the basic concepts, and general information about urban transformation and deconstruction and the relationship between these concepts was put forward. Building deconstruction criteria are examined in the model.

A survey study was conducted to determine the applicability of the building deconstruction concept in urban transformation in Turkey. The survey was applied to the companies operat-

*Sorumlu yazar / Corresponding author

*E-mail adres: ebru.dogan@ozal.edu.tr



Published by Yıldız Technical University Press, İstanbul, Turkey

Copyright 2022, Yıldız Technical University. This is an open access article under the CC BY-NC license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

ing urban transformation activities and being members of AİDER (Association of Anatolian Side Construction Contractors). The answers to the questionnaire are evaluated using the SPSS 24.0 (Statistical Package for Social Science) program. Depending on the findings obtained;

- The general approaches of the companies related to the concept of building deconstruction were determined.
- The strengths and weaknesses of the companies were determined in the application of building deconstruction criteria.

Strengths and weaknesses within the company (based on survey results), and the external opportunities and threats (legal regulations, position of the other sectors, etc.) were analysed by SWOT analysis method for the application of building deconstruction criteria in demolition works in the field of urban transformation. In accordance with the analysis, strategies were determined for each criterion. Since the SWOT analysis is static and subjective, the AHP (Analytical Hierarchy Process) method was used to compare the criteria and strategies obtained for measuring and evaluating. Relative levels of importance were given to criteria and strategies by field experts. By deploying the AHP method, the criteria and strategies were ranked in compliance with their importance. The SuperDecision program was used for ranking.

A scoring system was used to measure the criteria and strategies based on qualitative data used in the evaluation model. Based on the scoring, the conformity degrees of the criteria and strategies for building deconstruction were obtained. In order to report back to the companies on the faulty and incomplete applications in the demolition process, the pre-demolition and post-demolition processes were scored and evaluated separately. Afterward, both processes were evaluated together and the total score of the building deconstruction and the percentage value were obtained. According to the building deconstruction percentage value obtained, the degree of conformity of the demolition works carried out within the scope of urban transformation to building deconstruction was determined. The model was applied to a building in a risky region after the Elazığ earthquake, which had minor damage but was declared risky according to the earthquake regulations and demolished within the scope of urban transformation. The findings obtained, the contribution of the model to current and future studies, and the necessary conditions for the implementation of the model are explained in the conclusion and discussion section.

ÖZ

Kentsel dönüşüm kapsamında gerçekleşen yıkım faaliyetlerinde söküm ve geri kazanım olanakları sorgulanmadan binalar kontrolsüz bir şekilde ortadan kaldırılmaktadır. Yıkım çalışmalarında kullanılan geleneksel yöntemler; yapısal atık oluşumuna, enerji ve doğal kaynak tüketimine neden olurken aynı zamanda önemli çevre ve sağlık sorunlarına yol açmaktadır. Bahsedilen sorunların çözümüne yönelik ortaya çıkan bina yapıbozum kavramı, yıkım öncesinde bina ve çevresinin mevcut durumunu analiz ederek, yıkım aşamasında alınacak önleyici tedbirlerin, kullanılacak araçların, yöntemlerin, görev yapacak ekiplerin belirlenmesini, uygulanmasını ve denetlenmesini sağlar. Bu bağlamda çalışmada, kentsel dönüşüm kapsamında yıkım sürecinin bina yapıbozumuna uygun bir şekilde yürütülmesi ve denetlenmesi için bina yapıbozumuna uygun değerlendirme modeli geliştirilmiştir. Çalışmada, bina yapıbozum kavramının Türkiye'de kentsel dönüşüm alanında uygulanabilirliğini tespit etmek üzere bir anket çalışması yapılmıştır. Elde edilen bulgulara bağlı olarak firmaların genel yaklaşımları belirlenmiş ve bina yapıbozum kriterlerinin uygulanmasında firmaların güçlü ve zayıf yönleri tespit edilmiştir. Kentsel dönüşüm kapsamında yıkım çalışmalarında bina yapıbozum kriterlerinin uygulanmasında firma içi kaynaklı güçlü ve zayıf yönler ile firma dışı kaynaklı fırsat ve tehditler GZFT (güçlü, zayıf, fırsat ve tehditler) yöntemi ile analiz edilmiş ve her bir kriterin uygulanması için stratejiler belirlenmiştir. Analitik hiyerarşi prosesi yöntemi ile kriter ve stratejilerin ağırlıkları hesaplanmıştır. Ağırlıklar hesaplanırken Super Decisions programı kullanılmıştır. Çalışma kapsamında puanlamaya dayalı bir değerlendirme modeli oluşturulmuştur. Değerlendirmede elde edilen sonuçlara göre kentsel dönüşüm kapsamında gerçekleşen yıkım çalışmalarının bina yapıbozumuna uygunluk dereceleri belirlenmiştir. Model bir bina üzerinde uygulanmış ve elde edilen bulgular, modelin uygulanması için gerekli koşullar ile çalışmanın gelecekteki araştırmalara katkısı sonuç bölümünde açıklanmıştır.

Atıf için yazım şekli: Doğan E, Koman İ. Deconstruction Application model for urban transformation projects. Megaron 2022;17(3):542-559. [Article in Turkish]

GİRİŞ

Endüstri devrimi ve İkinci Dünya Savaşı sonrasında, kentlerde düzensiz ve sağlıklı yapılaşmaya çözüm üretmek için dönüşüm ve değişim çalışmaları başlatılmıştır. Buna bağlı olarak, kentlerin fiziksel, toplumsal, ekonomik ve çevresel koşullarının iyileştirilmesi ve canlandırılmasını sağlayan bütüncül bir eylem olarak kentsel dönüşüm kavramı ortaya çıkmıştır.

Türkiye'de ise kentsel dönüşüm kavramı, 1990'lı yılların sonlarına kadar, kentin çöküntü ve bozulmuş alanlarının

geliştirilerek, ekonomik, sosyal, çevresel ve fiziksel konuların bütünlük bir yaklaşım ile iyileştirilmesi için uygulanmıştır. 1999 yılından sonra yapılan düzenlemeler ile afete dayanıksız binaların yeniden yapılması, onarım imkânı 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.

Günümüzde kentsel dönüşüm kapsamında gerçekleşen yıkım işlemleri, binaların yapı sistemlerinin ve çevrelerinin analizleri yapılmadan, bina parçalarının söküm, yıkım ve

geri kazanım olanakları sorgulanmadan, kontrolsüz bir şekilde uygulanmaktadır. Ayrıca, 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 yüküne, zehirli ve tehlikeli madde salınımına neden olmakta aynı zamanda çevre ve insan sağlığına, doğal kaynaklara ve ülke ekonomisine zarar vermektedir.

Türkiye'deki kentsel dönüşüm bağlamında yıkımı planlanan yapı stokunun miktarı göz önünde bulundurulduğunda, günümüzde yürütülen yıkım faaliyetlerinin daha planlı ve çevreci bir yaklaşımla tasarımı, yönetimi ve denetiminin önemi ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, yıkım faaliyetlerinin daha sistemli bir şekilde yürütülmesi için çevreci ve yenilikçi çözümlere ihtiyaç duyulmuştur. Son yıllarda ortaya çıkan ve yıkım için alternatif olarak görülen bina yapıbozum kavramı da bu çözümlerden biridir. Bina yapıbozum kavramı, hizmet ömrünü tamamlamış binaların yıkılmadan önce söküm ve geri kazanım potansiyellerini sorgular ve yapısal atık miktarını azaltmayı hedefler. Yıkımın kaçınılmaz olduğu durumlarda ise yıkımın neden olacağı olumsuzlukları azaltacak ya da ortadan kaldıracak yöntemlerin kullanılmasını sağlar. Bina yapıbozum kavramının sağladığı olanaklardan yararlanarak elde edilecek sistemli bir yaklaşım ile kentsel dönüşüm kapsamında yıkım çalışmaları daha kontrollü ve denetimli bir şekilde gerçekleştirilebilir. Bu bağlamda çalışma kapsamında, kentsel dönüşüm çalışmalarında yıkım aşamalarında kullanılmak üzere bina yapıbozum değerlendirme modeli oluşturulmuştur. Modelde, yıkım aşamalarının bina yapıbozum kriterlerine uygun bir şekilde planlanması, sahada görev alacak ekiplerin ise hazırlanan plan dâhilinde uygulama yapması amaçlanmıştır. Ayrıca önerilen modelin; yıkım sürecinde gerçekleşen planlama ve uygulama aşamalarının denetlenmesinde, yerel yönetimler, denetleme yetkisi olan kurum ve kuruluşlar tarafından kullanılması hedeflenmiştir.

Yıkım sürecinde görev alacak firmaların ve denetim yapacak yetkililerin, çalışma kapsamında önerilen modeli kolay bir şekilde anlamaları ve uygulamaları hedeflenmiştir. Bu nedenle, değerlendirmede kolay ve anlaşılır 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 için yıkım öncesi ve sonrası alınan puanlar birlikte ele alınmıştır. Her iki süreçte elde edilen puanlar toplanarak bina yapıbozum toplam puanı ve yüzdelik değeri hesaplanmıştır. Elde edilen yüzdelik değere göre; kentsel dönüşüm kapsamında gerçekleşen yıkım faaliyetlerinin bina yapıbozumuna uygunluk dereceleri belirlenmiştir. Modelde elde edilen bina yapıbozum uygunluk derecesinin, süreçte görev alacak firma ve ekiplere uygulanacak teşvik ve yaptırımları belirlerken ilgili yönetimlere yardımcı olması hedeflenmiştir. Buna bağlı olarak oluşturulan modelin,

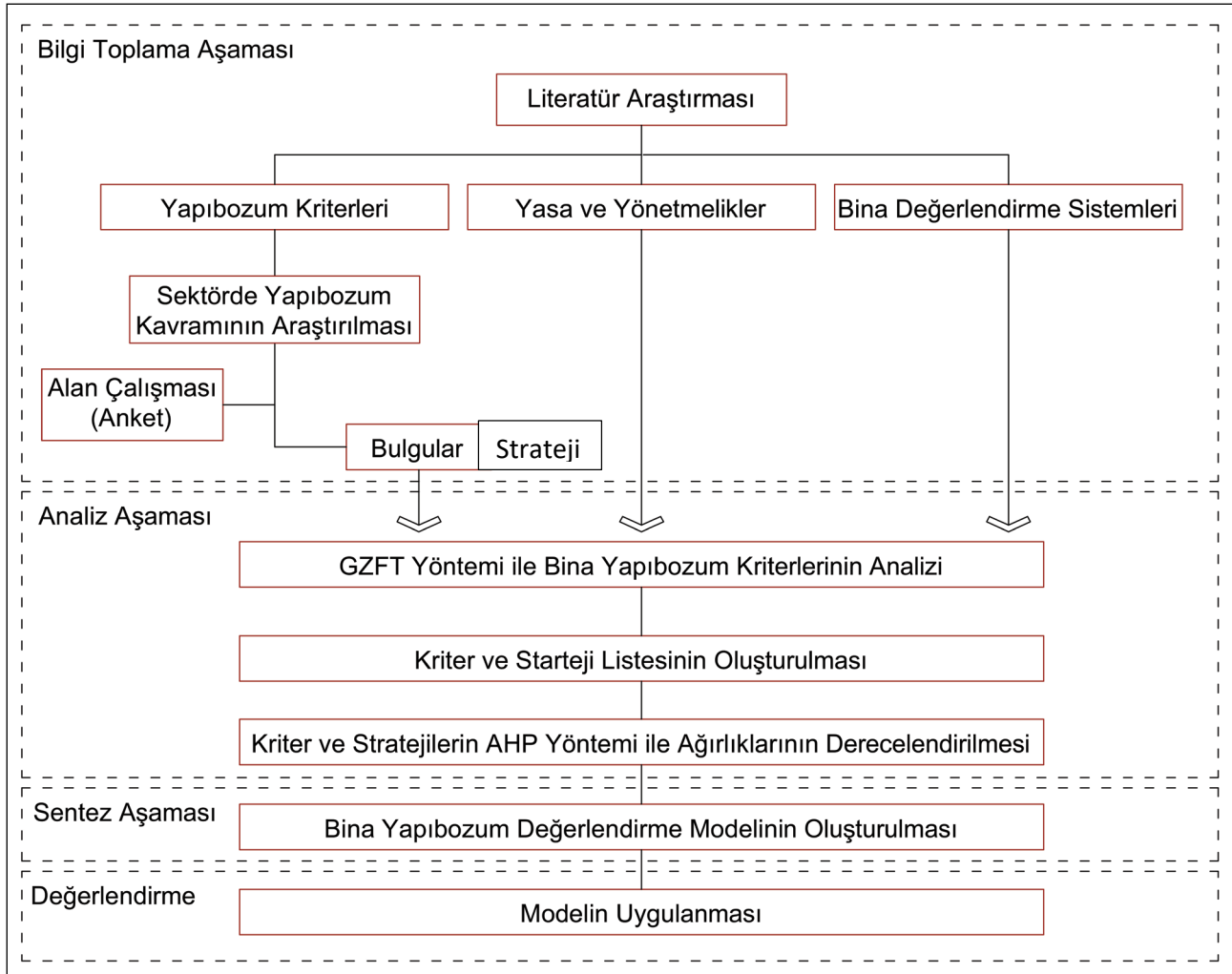
kentsel dönüşüm alanında yıkım çalışmalarını denetlemek üzere yaygın bir şekilde kullanılması ve çalışma sonrasında bir yasal düzenlemeye dönüştürülmesi amaçlanmıştır.

Bu bağlamda çalışmada; temel kavramların, yasal yönetmeliklerin, bina değerlendirme sistemlerinin ve bina yapıbozum kriterlerinin incelenmesi için kapsamlı bir literatür araştırması yapılmıştır. Ardından Türkiye'de kentsel dönüşüm alanında, bina yapıbozum kavramının uygulanabilirliğinin tespiti için bir anket çalışması oluşturulmuştur. Anket çalışması sonucunda, bina yapıbozum konusunda firmaların genel yaklaşımları belirlenmiş ve bina yapıbozum kriterlerinin uygulanmasında firmaların güçlü ve zayıf yönleri tespit edilmiştir. Konunun uygulanmasında firma dışı kaynaklı fırsat ve tehditler literatür araştırması sonucu belirlenmiştir. Tespit edilen firma içi kaynaklı ve firma dışı kaynaklı yönler GZFT (güçlü, zayıf, fırsat ve tehditler) yöntemi ile analiz edilmiş ve her bir kriter başlığı için stratejiler belirlenmiştir. Elde edilen kriter ve stratejilerin karşılaştırılması ve değerlendirilmesi için Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemi kullanılmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen, değerlendirme modelinde nitel verilere dayalı kriter ve stratejilerin ölçülebilmesi için bir puanlama sistemi kullanılmıştır. Puanlama sonucunda bina yapıbozumuna uygunluk dereceleri elde edilmiştir.

YÖNTEM

Çalışma kapsamında belirlenen amaç ve hedefler doğrultusunda, bina yapıbozum değerlendirme modelini oluşturmak için, çalışmanın kuramsal altyapısı; bilgi toplama, analiz, sentez ve değerlendirme aşamaları olarak belirlenmiştir (Şekil 1). Bilgi toplama aşaması, literatür araştırması ve bir yüz yüze anket yöntemi ile gerçekleşen alan çalışmasını kapsamaktadır. Bu aşamada, literatür araştırmasında yapıbozum, kentsel dönüşüm ve yıkım ile ilgili yasal düzenlemeler, bina değerlendirme sistemleri ve yapıbozum kriterleri incelenmiştir.

Anket çalışmasında ise Türkiye'de kentsel dönüşüm alanında görev yapan firmaların bina yapıbozum kavramını ve kriterlerini bilme ve uygulama düzeyleri belirlenmiştir. Anket çalışmasından hızlı ve doğru yanıtlar alabilmek için örneklem kümesi, kentsel dönüşüm alanında faaliyet gösteren firmaların oluşturduğu Anadolu Yakası İnşaat Müteahhitleri Derneği (AYİDER) olarak sınırlanmıştır. Anketin giriş bölümünde, çalışmanın amacı ve genel kavramlarla ilgili kısa tanımların yapıldığı bir ön bilgi metni oluşturulmuştur. Bilgi metninden sonra ankette, firmaların demografik özelliklerini belirlemek üzere bir bölüm düzenlenmiştir. Anketin ön bilgi bölümlerinden sonra firmaların yanıtlamaları için tek bölümlük 23 soru organize edilmiştir. Firmalara yöneltilen soruların tamamında kapalı uçlu sorular yer almaktadır. Firmalardan belirli konularda geri beslenim almak ve firmaların verdikleri yanıtların doğruluklarını görmek adına, ankette yer alan 14 sorunun içine açık uçlu sorular ilave



Şekil 1. Çalışmada yer alan aşamalar ve yöntemler.

edilmiştir. Anket yanıtları SPSS 24.0 programına aktarılmıştır. Anket kapsamında kullanılan ölçeklerin geçerlilik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Sorulara verilen yanıtların ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanarak analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda firmaların, bina yapıbozum kavramı hakkındaki bilgi ve uygulama düzeyleri belirlenmiştir. Elde edilen sayısal veriler başka bir çalışmada açıklandığından, verilere bu makalede değinilmemiştir. Ayrıca, anket çalışmasında bina yapıbozum kriterlerinin kentsel dönüşüm alanında uygulanmasında firmaların iç yapılarından kaynaklı güçlü ve zayıf yönler tespit edilmiştir.

Çalışmanın analiz aşamasında, firma içi kaynaklı (anket sonucu elde edilen) güçlü ve zayıf yönler ile firma dışı (yasal düzenlemeler, mevcut literatür, diğer sektörler durumu vb.) kaynaklı fırsat ve tehditler GZFT yöntemi ile değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda, modelde kullanılmak üzere bina yapıbozum kriterleri için uygulanabilir stratejiler geliştirilmiştir. Geliştirilen kriter ve stratejilerin önem derecelerini belirlemek üzere anket çalışmasında bina yapıbozum konusunda bilgi ve uygulama düzeyi en

yüksek olan üç firmanın görüşü alınmıştır. Önem derecelerine göre her bir kriter ve stratejinin ağırlıkları AHP yöntemi ile belirlenmiştir. Ağırlıkların hesaplanmasında Super Decisions programından yararlanılmıştır. Bilgi toplama ve analiz aşamalarından elde edilen bilgiler, çalışmanın sentez aşamasında kullanılmış ve bina yapıbozum değerlendirme modeli oluşturulmuştur. Çalışmanın son bölümünde ise model bir bina üzerinde sınanmıştır. Çalışmanın sonuç bölümünde, modelin uygulanması ile elde edilen sonuçlar, modelin kullanım alanları ve nasıl geliştirileceği tartışılmış, ayrıca çalışmanın genel bir değerlendirmesi yapılmıştır.

KENTSEL DÖNÜŞÜM

Dönüşüm kavramı, kentleşme literatüründe, bozulmuş atıl bir durumdan başka bir biçim verilerek yeni bir duruma geçilmesi anlamına gelmektedir. Kentsel dönüşüm kavramı ise kentin imar planına uygun olmayan ruhsatsız binaların yıkılarak yeni düzenlenecek planlara uygun bir şekilde yeni toplu yerleşim alanlarının oluşturulması şeklinde tanım-

lanmaktadır (Güncel Türkçe Sözlük, 2018). Kentsel dokuda işlevsel özelliğini kaybederek eskiyen alanların ya da binaların yıkılarak yeniden yapılması ise kentsel yenileme (urban renewal-renovation) olarak adlandırılır (Keskin, 2004). Türkiye’de kentsel dönüşüm çalışmaları 1970’li yıllarda kentlerin sağlıklı ve dengeli gelişimini sağlamak amacıyla alanların sosyal boyutunu da dikkate alarak, özellikle gecekondulara müdahale edilmesinin planlanması ile başlamıştır (Çakallı, 2013). 1980’li yıllarda kentsel dönüşüm, planlı ve imarsız gecekondular için af yasaları getirilmiştir. Gecekonduların 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, gecekonduların dönüşüme tabi tutulması gibi amaçlar kentsel dönüşüm uygulamalarında 1990’lı yılların 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, onarılabılır 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.

Öyle ki Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Türkiye’de mevcut yapı stokunda yer alan 19 milyon konutun yaklaşık 14 milyonunun 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 (Türkiye Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2019). 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.

Ancak, son yıllarda 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 denetim-

siz 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 bina yapıbozum kavramıdır. Kavram, daha çevreci ve yenilikçi yöntemler kullanarak hizmet ömrünü tamamlayan binaların yıkım işlemi öncesinde söküm ve geri kazanım potansiyellerinden yararlanır. Ayrıca yıkımın neden olacağı pek çok olumsuz çevresel etkiyi azaltmaya yardımcı olur. Böylece yapısal atık oluşumunu azaltır, doğal kaynak ve enerji korunumunu sağlar. Bina yapıbozum kavramı ayrıca, kentsel dönüşüm kapsamında gerçekleşen yıkım sürecinde pek çok disiplinin bir arada hızlı, planlı ve denetimli bir şekilde çalışmasına katkı sunar.

YAPIBOZUM KAVRAMI

Yapıbozum (deconstruction) kavramı ilk kez 1960’lı yıllarda postyapısalcı düşünür Jack Derrida öncülüğünde, yapısalılık kavramına karşıt görüş olarak gündeme gelmiştir. Yabancı dilden Türkçeye çevrildiğinde, “dekonstrüksiyon, yapı söküm, yapıçözüm” gibi karşılıklar bulan yapıbozum kavramı, dilin kesin hatları çizilmeyen bir araç olduğu kabulüne dayanarak, eski metinlerin yeniden yapılandırılabilirliğini ve yeni anlamlar inşa edilebileceğini savunur. Derrida, yapıbozum kavramını bir metafor, özellikle mimari bir metafor olarak görmüştür (Norris, 2002). Felsefe, edebiyat, dil bilim sosyoloji, estetik, iletişim gibi alanlarda yaygınlaşan yapıbozum kavramı, 1980’li yıllarda 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’lı yıllarda 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 ve Shell, 2002; Storey ve ark., 2003).

Bina yapıbozumu yaklaşımı; bir bina söküldüğünde veya yenilediğinde ürünler, parçalar ve malzemelerin kolayca geri kazanımını 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 ham maddesi olabilecek malzemeler ile tümüyle doğada güvenli olarak bozunabilen malzemelerin kullanımını içermektedir. Aynı zamanda sürdürülebilir binaların sağladığı tüm kriterleri de sağlamaya çalışmaktadır (Guy ve 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 ve Chini, 2000).

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

rü, 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.

Ancak, kentsel dönüşüm sürecinde gerçekleşen yıkım faaliyetleri oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu nedenle, bina yapıbozum kavramının, kentsel dönüşüm alanında uygulanabilmesi için sistemli bir yaklaşım modeli oluşturulmalıdır. Söz konusu modelin elde edilmesine yardımcı olması adına çalışma kapsamında, bina yapıbozum kavramı ile ilgili literatürde yer alan tasarım rehberleri, yaklaşım ve değerlendirme modelleri incelenmiştir:

- Yapıbozum kavramının, sektörde görev alan mimarlar, mühendisler, müteahhitler, saha ekipleri, üreticiler vb. tarafından anlaşılması için çeşitli tasarım rehberleri oluşturulmuştur (Guy ve Ciarimboli, 2007; Morgan ve Stevenson, 2005). Tasarım rehberlerinde kavramın amacı, kapsamı, ilkeleri ve geri kazanım olanakları ile ilgili teorik bilgilere yer verilmiştir.
- Ayrıca binaların yıkım ya da söküm çalışmaları sonucunda yapı parçalarının geri kazanım ve yeniden kullanım potansiyelleri ile ilgili 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 ve Wang, 2013; Fies ve ark., 2013).
- Ayrıca karar verme araçları kullanılarak yıkım çalışmalarında kullanılacak araçların seçimine yönelik çalışmalar yapılmıştır (Abdullah ve ark., 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 ve ark., 2003).

Çalışma kapsamında yapılan literatür araştırmasında, bina yapıbozum kavramının, kentsel dönüşüm alanında yıkım öncesi ve sonrası için bütünsel bir değerlendirme modeli ile ele alınmadığı belirlenmiştir. Bina yapıbozum konusunda değerlendirme yapılacak sürecin uzun, unsurların kapsamlı ve verilerin toplanmasının zor olması nedeni ile kullanılacak modelinin kolayca anlaşılması ve değerlendirilmesi

gerekir. Bu nedenle çalışma kapsamında, bina yapıbozum kriterlerinin bir ölçek kullanarak puanlanmasına dayalı bir değerlendirme sistemi oluşturulmuştur.

Yapıbozum Kriterleri

Araştırma kapsamında bina yapıbozumu kriterleri literatürde yer alan çalışmalar bağlamında incelenmiştir. 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. 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. 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 yer altı suyun kirlenmesine neden olacak uygulamaları tespit ederek önleyici tedbirlerin alınmasına yardımcı olur. 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. 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. İnovasyon kriteri, tasarım ve uygulama süreçlerinde yenilikçi ve çevreci yöntem, araç ve metotların kullanılmasını sağlar. Tasarım sürecinde raporların, belgelerin ve çizimlerin bilgi sistemleri ile entegre çalışan programlarla hazırlanmasını hedefler. Hazırlanan belgelerin tüm disiplinlere kolayca ulaşması ve bilgi sistemi üzerinde kayıtlı kalması sağlanır. Eğitim kriteri, tasarım ve uygulama süreçlerinde bina yapıbozum konusunda gerekli eğitimlerin verilmesini sağlayarak uzman ekiplerin çalışmasını amaçlar (Guy ve Gibeau, 2003; Guy ve Shell, 2002; Storey ve ark., 2003; Guy, 2001; Guy ve Ciarimboli, 2007; Deniz ve Doğan, 2013; Durmisevic, 2006; Akbarnezhad ve ark., 2014). Modelin uygulanmasına yönelik temel stratejilerin oluşturulmasında kullanılan temel kriterler Tablo 1’de gösterilmiştir.

BİNA YAPIBOZUM DEĞERLENDİRME MODELİ

Yapıbozum kavramının, kentsel dönüşüm alanında uygulanabilirliği, süreç paydaşlarının yapıbozum yöntemleri, uygulama teknikleri, tasarım ilkeleri, kriterleri bilgi düzeyleri ile ilişkilidir. Bu bağlamın çalışma modeline aktarılabilmesi için bir alan çalışması gerçekleştirilmiştir. Alan çalışması; çalışma kapsamında oluşturulan bir anket çalışmasının belirli bir örneklem kümesi ile sahada yüz yüze görüşülerek yapılmıştır. Üst örneklem alanı, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK, 2011) ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (Boztepe, 2020) verilerine dayanarak riskli yapı sınıfına giren binaların %30’unun bulunduğu İstanbul ili olarak belirlenmiştir. İstanbul’da kentsel dönüşüm alanında çok sayıda firma faaliyet göstermektedir. Bu nedenle, örneklem kümesinin oluşturulmasında katılımcı firmaların kurumsal ve organizasyonel bir altyapıya sahip olmasına öncelik verilmiş ve

Tablo 1. Yapıbozumu kriterleri

Kriter başlığı	Kriter içeriği	Referanslar
Arazi ve Ulaşım	Arazi Kullanımı ve Ulaşım	Guy ve Gibeau, (2003), Guy ve Shell (2002), Storey, Gjerde, Charleson, ve Pedersen (2003).
Yönetim	Belge, Denetim, Bilgi Akışı	Akbarnezhad vd. (2014), Guy ve Ciarimboli (2007), Guy, ve Gibeau, (2003), Macozoma (2001), Morgan ve Stevenson, (2005), Storey, Gjerde, Charleson, ve Pedersen, (2003)
Malzeme ve Kaynak Kullanımı	Tasarım İlkeleri, Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi, Kirlilik, Atık su	Akanbi vd. (2019), Cheng vd. (2015), Deniz ve Doğan (2013), Durmisevic (2006), Durmisevic ve Brouwer (2002), Guy ve Ciarimboli (2007), Macozoma (2002), Morgan ve Stevenson (2005), Storey, Gjerde, Charleson, ve Pedersen (2003).
Sağlık ve Güvenlik	Güvenlik, İnsan ve Çevre Sağlığı	Guy ve Ciarimboli (2007), Guy, ve Gibeau (2003), Guy ve Shell, (2002), Morgan ve Stevenson, (2005).
İnovasyon	Tasarım Sürecinde Kullanılan Teknik ve Teknolojiler, Uygulama Sürecinde Kullanılan Teknik ve Teknolojiler	Akanbi vd. (2019), Akbarnezhad vd. (2014), Akbarieh vd. (2020), Cheng vd. (2015), Marzouk vd. (2019).
Eğitim	Eğitim Düzeyi	Seldman ve Jackson (2004), Macozoma (2001), Storey, Gjerde, Charleson, ve Pedersen (2003).

kentsel dönüşüm alanındaki deneyimleri dikkate alınmıştır. İstanbul'da kentsel dönüşüm uygulamalarının en çok gerçekleştiği ilçelerden biri Kadıköy olup bu firmaların çoğunluğunun AYİDER'e üye oldukları tespit edilmiştir. Kurumsal bir yapısı olan AYİDER'e üye firmalar örneklem alanı olarak seçilmiştir. Faaliyetlerine devam eden 150 firmadan 30'u görüşme talebini kabul etmiştir. Görüşmeler firmadaki yöneticiler ya da en yetkili kişiler (mimarlar, teknik müdürler, proje müdürleri, müdür ve müdür yardımcıları, yönetici ve firma sahipleri) ile 1 Kasım 2018 ile 15 Aralık 2018 tarihleri arasında yapılmıştır. Yirmi üç sorudan oluşan ankete verilen yanıtlar SPSS 24.0 programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Sorulardan elde edilen yanıtlar analiz edilirken; firmaların bilgi düzeylerini belirlemede kullanılan ölçeklerin geçerlilik 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. Anket kapsamında araştırılmak istenilen konunun doğru ölçüldüğünü belirlemek üzere ankette kullanılan ölçeklerin güvenilirliğine bakılmıştır. Soruların güvenilirliğini belirlemek için alfa değeri (α -Cronbach Alpha) ve korelasyon değerleri kullanılmıştır (Kurtuluş, 2006). Anket sorularının geçerliliklerini 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. Araştırmanın bahsedilen anket soruları ve bulguları daha önce başka bir çalışmada yayımlandığından bu makalede nicel bulgulara yer verilmemiş, sadece kullanılan yöntem özet olarak aktarılmıştır. Firmaların demografik özellikleri ile ankette yer alan açık ve kapalı uçlu sorulara vermiş oldukları yanıtların incelenmesi ile elde edilen bulgulara göre;

- Firmalarda montaj, söküm ve yıkım planlarının hazırlanması, geri kazanım ve yaşam döngüsü değerlendirme analizlerinin oluşturulması gibi hizmetlerin oranının ve bunlarla ilgili ekiplerin sayısının çok düşük olduğu,
- Yapıbozum kavramının bilinirliğinin yüksek oranda olduğu,
- Firmaların yaşam döngüsü ile ilgili hizmet türleri için alanında uzman diğer firmalardan destek aldıkları,
- Tehlikeli atık yönetim, yıkım, montaj, söküm, iş ve çevre sağlığı, güvenliği ekiplerinin az sayıda firmada bulunduğu,
- Firmaların yapım, bakım onarım, söküm ve yıkım süreçlerinde dijital tasarım ve çizim yazılımlarını yüksek oranda kullandıkları, çok az sayıda firmanın bilgi ve belge yönetim sistemi kullandığı belirlenmiştir.

Firmaların büyük bir kısmının tasarım ve uygulama aşamalarında bina yapısal özelliklerine ait bilgileri, binaların kullanımını öncesi ile ilgili süreçleri belgeledikleri; buna nazaran binaların kullanım sonrası ve yıkım söküm süreçlerini içeren aşamaları çoğunlukla belgelemediği dikkati çekmektedir. Anket bulguları 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 getirmeye gayret ettiği ancak yasal yönetmeliklerdeki eksiklikler, denetim eksikliği, yıkım, söküm ve geri kazanım yöntemlerinde kullanılan araçların teknik ve teknolojik alt yapısının yeterli olmaması, uzman eksikliği gibi nedenlerle uygulamada sorunlar yaşadıkları tespit edilmiştir.

Anket bulguları incelenerek sektörün yapıbozumu kriterleri bağlamında güçlü ve zayıf yönleri analiz edilmiştir. GZFT yöntemi kullanılarak kriterlerin uygulanmasına yönelik stratejiler belirlenmiştir. Stratejilerin belirlenmesinde anket bulgularına dayanan sektörel durum, yasal düzenlemeler, yapıbozumu literatürü ve diğer sektörlerin durumu dikkate alınmıştır. Nitel ve nicel özelliklere ilişkin analiz yapabilen ve analiz sonucunda mevcut duruma yönelik stratejiler geliştiren GZFT analizi sayesinde gelecek ile ilgili varsayımlar elde etmek mümkündür (Uçar ve Doğru, 2005). GZFT analizi iç etkenler ile dış etkenler olmak üzere iki bileşen üzerine kurulmuştur. İç faktörler firmaların yapıbozumu kriterleri bağlamında güçlü ve zayıf taraflarından, dış faktörler ise firmayı dışardan etkileyen fırsat ve tehditlerden oluşmaktadır. Bu dört temel değişkenin GZFT matrisinde analiz edilmesi ile firmalar kendi mevcut durumlarını belirler ve duruma yönelik olarak uygun stratejiler tanımlarlar (Ülgen ve Mizre, 2010). Oluşturulan GZFT matrislerinin yapıbozumu stratejilerinin seçiminde kullanılması hedeflenmiştir. GZFT analizi sonuçları Tablo 2'de gösterilmektedir.

Yapıbozum kriterleri ve GZFT analizi sonucunda elde edilen stratejiler, AHP yöntemi ile analiz edilmiş ve bunların önem ağırlıkları ile yüzdelik değerleri belirlenmiştir. Ağırlıkların hesaplanmasında Super Decisions programı kullanılmıştır. Analiz kapsamında çok sayıda ikili karşılaştırmanın en doğru ve tutarlı şekilde değerlendirmesini yapabilmek için anket çalışması bulgularına göre yapıbozum konusunda yüksek bilgi ve uygulama düzeyine sahip üç firma ile görüşmeler yapılmıştır. Bu firmalardan, yapıbozum kriterleri ve stratejilerinin ikili karşılaştırmalarını içeren ikinci bir anketi cevaplamaları istenmiştir. Cevaplar yüz yüze görüşme ile elde edilmiştir. Firmalar bu süreçte bina yapıbozum kriterleri ve stratejileri konusunda bilgilendirilmiş, değerlendirme yöntemi açıklanmıştır. Firmaların, kriter ve stratejilerin ikili karşılaştırmalarında vermiş oldukları ağırlıklar Super Decisions programına girilmiş ve analiz edilmiştir. Her bir kriterin ve stratejinin tutarlılık oranlarına bakılmış ve hepsinin

Tablo 2. Yapıbozumu kriterlerine göre GZFT analizleri

Arazi ve ulaşım kriteri için GZFT analizi		
İÇ ETKENLER	GÜÇLÜ YANLARI	ZAYIF YANLARI
	G1: Firma, arazinin etkin kullanımını her zaman dikkate alır. G2: Firma, yıkımın yol açacağı trafik, gürültü, kirlilik vb. olumsuz arsa etkilerinin aza indirilmesini her zaman gözétir.	Z1: Yıkımdan elde edilen atık ve elemanların depolanması ve taşınması konusunda belgeleme yapılmaz. Z2: Tehlikeli atık yönetim, yıkım, montaj ve söküm ekipleri bulunmaz.
DIŞ ETKENLER		
FIRSATLAR	ST1: Yıkım öncesinde, arsa ve çevre bilgileri analiz edilir.	ST2: Yıkımdan elde edilen atık ve elemanların depolanması ve taşınması konusunda belgeleme yapılır. ST3: Hafriyat toprağı ile yıkım atıkları sahada ayrıştırılır.
F1: Yıkım planı dâhilinde, yıkılacak yapının arsa bilgilerinin belirtilmesi. F2: Taşıma, trafik ve acil müdahale tedbirlerinin alınması. F3: Yıkım sebebi ile oluşacak toz, gürültü, hava şoku ve yer titreşimi ile ilgili risk değerlendirme raporu hazırlanması. F4: Hafriyat toprağı ile inşaat ve yıkıntı atıklarının sahada ayrıştırılması.		
TEHDİTLER	ST4: Araç, makine ve ekipmanların kullanımını çevre verileri dikkate alınarak planlanır.	ST5: Araç, makine ve ekipmanların sertifikalı kişilerce kullanılması sağlanır.
T1: Çevre verileri (komşu bina, yol-kaldırım, trafik) dikkate alınmadan araç, makine ve ekipman kullanılması.		

Eğitim kriteri için GZFT analizi		
İÇ ETKENLER	GÜÇLÜ YANLARI	ZAYIF YANLARI
	G1: Yüz yüze yapılan anket, kavramların firmalar tarafından anlaşılmasına katkı sağlamıştır. G2: Firmaların yapıbozum kavramları hakkında genel bilgi sahibi olması.	Z1: Yıkım ve söküm sürecinde yazılımların kullanıma düzeyinin düşük olması. Z2: Yaşam döngüsü değerlendirme araçlarını ve bilgi ağı sistemlerini kullanma yetkinliğinin düşüklüğü.
DIŞ ETKENLER		
FIRSATLAR	ST1: Sahada çalışacak tüm ekiplerin yıkım, söküm, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında kullanılan makine ve ekipman, uygulanan yöntem ve metodlar alanında sertifikalı uzman kişilerden oluşması.	ST2: Raporlama ekiplerinin tasarım araçları ve bilgi sistemleri alanında sertifikalı uzman kişilerden oluşması.
F1: Yapıbozumu, yıkım, geri kazanım, yaşam döngüsü değerlendirme ve bilgi sistemleri uzmanların varlığı. F2: Yıkım sürecinde, uzman sertifikalı ekiplerle çalışma ön koşulunun yönetmeliklere dahil edilmiş olması.		
TEHDİTLER	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.	ST4: Yıkım kararı alınmış binada uygulanacak yapıbozumu kriterlerini açıklayan raporların, çizimlerin, analizlerin yer alacağı bilgi sisteminin kullanılması.
T1: Kavramlarla ilgili bilgi ve uygulama düzeyi yüksek uzmanları bir araya getirecek kurumsal yapının olmayışı. T2: Ekiplerin yeterlilik belgelerini ön koşul olarak isteyen yönetmeliklerin az sayıda ve yetersiz olması.		

Sağlık ve güvenlik kriteri için GZFT analizi		
İÇ ETKENLER	GÜÇLÜ YANLARI	ZAYIF YANLARI
	G1: Yıkımın yol açacağı olumsuz arsa etkilerinin en aza indirilmesine dikkat edilmesi. G2: Yapım ve söküm sürecinde sağlık ve güvenlik açısından gerekli tedbirlerin alınması.	Z1: İş sağlığı ve güvenliği uzmanı ekiplerle çalışılmaması.
DIŞ ETKENLER		
FIRSATLAR	ST1: Yıkım kararı alınmış binada ve binanın yer aldığı arsa ve çevresinde iş sağlığı ve güvenliği açısından oluşabilecek risklerin tespit edilmesi.	ST2: Yıkım kararı alınmış binanın yıkım sürecinde oluşabilecek riskleri önlemek için gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin yönetmeliğe uygun şekilde alınması.
F1: İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili oluşacak her türlü risk ve önlenmesi için gerekli tedbirlerin yönetmeliklerde kapsamlı bir şekilde belirtilmiş olması.		
TEHDİTLER	ST3: Yıkım kararı verilen binada oluşacak riskleri önlemek için gerekli tedbirlerin yer aldığı risk raporunun hazırlanması.	ST4: Hazırlanan risk raporunun yıkımı gerçekleştirilecek firmalar tarafından ilgili kurumlara teslim edilmesi
T1: İş sağlığı ve güvenliği ile ilgili risk raporunun zorunluluğunun yönetmeliklere yeni eklenmiş olması.		

Malzeme ve kaynak kullanımı kriteri için GZFT analizi		
İÇ ETKENLER	GÜÇLÜ YANLARI	ZAYIF YANLARI
	G1: Yer altı suyunun bozulması ilkesinin gözetilmesi. G2: Binanın yapısal özelliklerini, malzeme ve bileşenlerini ve detay tasarımlarını analiz etme yetkinliğinin bulunması.	Z1: Binanın yıkım, söküm, geri kazanım ile ilgili hizmetlerin yokluğu. Z2: Yaşam döngüsü ile ilgili proje hizmeti verilmemesi.
DIŞ ETKENLER		
FIRSATLAR	ST1: Yeraltı suyunun kirlenmesine yol açacak uygulamaların, araç ve ekipmanların belirlenmesi ve kirliliği önleyecek tedbirlerin listelenmesi. ST2: Yıkım kararı verilmiş binanın yapısal özelliklerine bağlı olarak yıkılıp, sökülecek ve geri kazanılacak yapı parçalarının belirlenmesi. ST3: Zararlı ve tehlikeli malzemelere yönetmeliklerde yer verilmesi. ST4: Yapı parçalarının söküm, seçici yıkım, geri kazanım konularında literatürün genişliği.	ST5: Yapı parçalarının yıkım, söküm ve geri kazanım aşamalarında uygulanacak yöntem ve metodların, kullanılacak makine ve ekipmanların belirlenmesi. ST6: Yıkım kararı verilen binanın yapıbozumu tasarım ilkeleri doğrultusunda yapısal analizinin yapılması.
F1: Zemin suyunun kirlenmesini önleme tedbirlerin yönetmeliklerde yer alması. F2: Geri kazanım olanaklarının, yöntem, araç ve metodlarının yönetmeliklerde, bina değerlendirme sistemlerinde yer alması. F3: Zararlı ve tehlikeli malzemelere yönetmeliklerde yer verilmesi. F4: Yapı parçalarının söküm, seçici yıkım, geri kazanım konularında literatürün genişliği.		
TEHDİTLER	ST6: Yıkım kararı verilen binanın yapıbozumu tasarım ilkeleri doğrultusunda yapısal analizinin yapılması.	ST7: Yıkım kararı verilen binanın yaşam döngüsü değerlendirme analizlerinin yapılması.
T1: Yapıbozumu literatürünün yeterli düzeyde olmaması. T2: Yaşam döngüsü değerlendirme analizlerinin yönetmeliklerde yeterli düzeyde bulunmaması.		

Yönetim kriteri için GZFT analizi		
İÇ ETKENLER	GÜÇLÜ YANLARI	ZAYIF YANLARI
	G1: Bina tasarımı ve uygulama aşamalarında bina yapısal özelliklerine ait bilgilerin belgelenebilmesi. G2: Tasarım ve uygulama süreçlerine katılan disiplinlerin denetlenmesi.	Z1: Binanın kullanım sonrası ve yıkım/söküm süreçlerini içeren aşamaların belgelenebilmesi. Z2: Bilgi belge yönetim sistemi ve ağı kullanılmaması.
DIŞ ETKENLER		
FIRSATLAR	ST1: Yapıbozumu kriterlerini ilgilendiren dökümanların belgelenebilmesi ve raporlanması.	ST2: Belgelerin bir bilgi ağına aktarılması ve tüm disiplinlerle paylaşıldığından denetlenmesi.
F1: Atıkların ve yeniden kullanılacak eleman ve malzemelerin listelenmesi, taşınması, depolanması süreçlerinin belgelenebilmesinin yönetmeliklerce zorunlu tutulması. F2: Bilgi ve belge yönetim sisteminin (BİM) varlığı.		
TEHDİTLER	ST3: Yapıbozumu kriterleri uygulama aşamalarında sahada denetlenmesi.	ST4: Belgelerin bilgi belge yönetim sistemine aktarılması.
T1: Yıkım faaliyetini sürdüren taşeron firmaların denetim güçlüğü. T2: Bilgi belge yönetim sisteminin kullanımının zorunlu olmaması.		

İnovasyon kriteri için GZFT analizi		
İÇ ETKENLER	GÜÇLÜ YANLARI	ZAYIF YANLARI
	G1: Firmaların söküm, yıkım ve geri kazanım konularındaki bilgi birikimi. G2: Firmaların 2d ve 3d çizim programlarını kullanması.	Z1: Yaşam döngüsü değerlendirme araçları ile bilgi sistemlerinin yaygın kullanılmaması.
DIŞ ETKENLER		
FIRSATLAR	ST1: Söküm, yıkım, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında bina yapısal özellikleri, arsa verileri, iş sağlığı ve güvenliğine uygun çevre ve yenilikçi makine, ekipman, yöntem ve metodların kullanılması.	ST2: Yıkım kararı alınmış binanın yıkım sürecinde oluşabilecek riskleri önlemek için gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin yönetmeliğe uygun şekilde alınması.
F1: Yıkım, söküm, geri kazanımın kullanılabilir yöntemlerin, makine ve araçların, bilgisayar sistemlerinin, bilgi sistemlerinin gelişen teknoloji ile sürekli yenilenmesi.		
TEHDİTLER	ST3: Bina sistemi ve yapı parçalarının söküm, yıkım ve geri kazanımları ile ilgili çizimlerin bilgi sistemlerine entegre yazılımlarla hazırlanması.	ST4: Binada uygulanacak yapıbozumu kriterlerini açıklayan raporların, çizimlerin, analizlerin yer alacağı bilgi sisteminin kullanılması.
T1: Bilgi sistemi yönetiminin yerel düzeyde yeterli seviyeye ulaşmamış olması.		

0,1 değerinden küçük olduğu yani sonuçların tutarlı olduğu saptanmıştır. Firmaların vermiş oldukları ağırlıklar arasında ortak nokta bulmak için karşılaştırmaların geometrik ortalamaları alınmış, her bir kriter için nihai ağırlıklar belirlenmiş ve stratejilerin önem sıraları oluşturulmuştur. Nihai ağırlıklarına bağlı olarak kriter ve stratejilere yüzde değerleri verilmiştir. Ayrıca kriter ve stratejilerin almış oldukları değerlere göre bir sıralama yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda kentsel dönüşüm alanında uygulanacak en önemli kriterler “yönetim” ve “malzeme ve kaynak kullanımı” olarak en önemli stratejiler ise “yapıbozum kriterleri uygulama aşamalarının sahada denetlenmesi (Y-ST3)” ile “yıkım kararı verilen binanın yaşam döngüsü değerlendirme analizlerinin yapılması (M-ST6)” olarak belirlenmiştir. Sıralamada en sonda yer alan kriter “inovasyon” kriteri, en sonda yer alan strateji ise “binada uygulanacak yapıbozum kriterlerini açıklayan raporların, çizimlerin, analizlerin yer alacağı bilgi sisteminin kullanılması (İ-ST4)” olarak belirlenmiştir.

Kriter ve stratejilerin değerlendirilmesine yardımcı olması adına sayma tabanlı ve likert tipi ölçekten yararlanılmış ve

bir puan sistemi oluşturulmuştur. Modelde, sayma tabanlı ölçek ön koşul sayılan stratejilerin puanlanması için kullanılmıştır. Yapılacak değerlendirmede kullanılmak üzere her bir kriter başlığı için, açıklamaların, temel referansların, stratejilerin yer aldığı tablolar oluşturulmuştur. Makalede, eğitim kriteri için hazırlanan değerlendirme tablosu üzerinde değerlendirmenin nasıl yapıldığı açıklanmıştır (Tablo 3).

Bir binanın model kapsamında değerlendirilmesi için önerilen aşamalar aşağıda belirtilmiştir.

- Binanın kentsel dönüşüm kapsamına dâhil edilmesi ve yıkım kararının verilmesi.
- Yapısal analizler, tehlikeli madde içerikli malzemeler, oluşabilecek riskler ve bunlara karşı alınacak tedbirler, çevresel etki analizleri, kullanılacak ekipmanlar, yöntemler, araçlar ve yıkım süreci uygulamalarının belgelenecek yerel yönetimlere teslim edilmesi.
- Yerel yönetimler belgelerdeki bilgilere dayanarak, önerilen model yardımı ile binanın yapıbozum değerlendirmesini yapar. Yıkım işlemleri tamamlandıktan sonra

Tablo 3. Eğitim kriteri değerlendirme tablosu

Stratejiler	Puanlama Türü ve Puanlama
Açıklama: 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.	
Temel Referanslar: Yıkım İşlemleri ile Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmelik Taslağı. LEED, BREEM, DGNB. Seldman & Jackson (2004), Macozoma, (2001), Storey, Gjerde, Charleson, & Pedersen, (2003), vd.	
E-ST1. Sahada çalışacak tüm ekiplerin yıkım, söküm, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında kullanılan makine ve ekipman, uygulanan yöntem ve metodlar alanında sertifikalı uzman kişilerden oluşması.	Sayma Tabanlı Ölçek
E-ST1.1. Söküm aşamalarında sertifikalı elemanların çalışması	Herhangi biri 1 puan
E-ST1.2. Geri kazanım aşamalarında sertifikalı elemanların çalışması	Herhangi ikisi 3 puan
E-ST1.3. Yıkım aşamalarında sertifikalı elemanların çalışması	Herhangi üçü 5 puan
E-ST1.4. Taşıma işlerinde sertifikalı elemanların çalışması	Herhangi dördü 7 puan
E-ST1.5. Depolama işlerinde sertifikalı elemanların çalışması	Herhangi beşi 10 puan
E-ST2. Raporlama ekiplerinin tasarım araçları ve bilgi sistemleri alanında sertifikalı uzman kişilerden oluşması.	Likert Tipi Ölçek
(1 hiç- 2 az bir kısmı- 3 orta derecede bir kısmı- 4 büyük bir kısmı- 5 tamamı)	2.0 < Ortalama ≤ 3.6 2 puan
E-ST2.1. Yapı analizi sürecinde sertifikalı elemanların çalışması	3.6 < Ortalama ≤ 5.2 4 puan
E-ST2.2. Yaşam döngüsü değerlendirme sürecinde sertifikalı elemanların çalışması	5.2 < Ortalama ≤ 6.8 6 puan
	6.8 < Ortalama ≤ 8.4 8 puan
	8.4 < Ortalama ≤ 10.0 10 puan
E-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.	Sayma Tabanlı Ölçek
E-ST3.1. Tasarım aşaması çalışanlarının	Her bir strateji 5 puan
E-ST3.1. Uygulama aşaması çalışanlarının	
E-ST4. Yıkım kararı alınmış binada uygulanacak yapıbozum kriterlerini açıklayan raporların, çizimlerin, analizlerin yer alacağı bilgi sisteminin kullanılması.	Sayma Tabanlı Ölçek
E-ST4.1. Tasarım aşaması çalışanlarının	Her bir strateji 5 puan
E-ST4.1. Uygulama aşaması çalışanlarının	

*Değerlendirmede, likert tipi ölçekte ortalama olarak belirtilen değer stratejilerin aldığı toplam puanı ifade etmektedir.

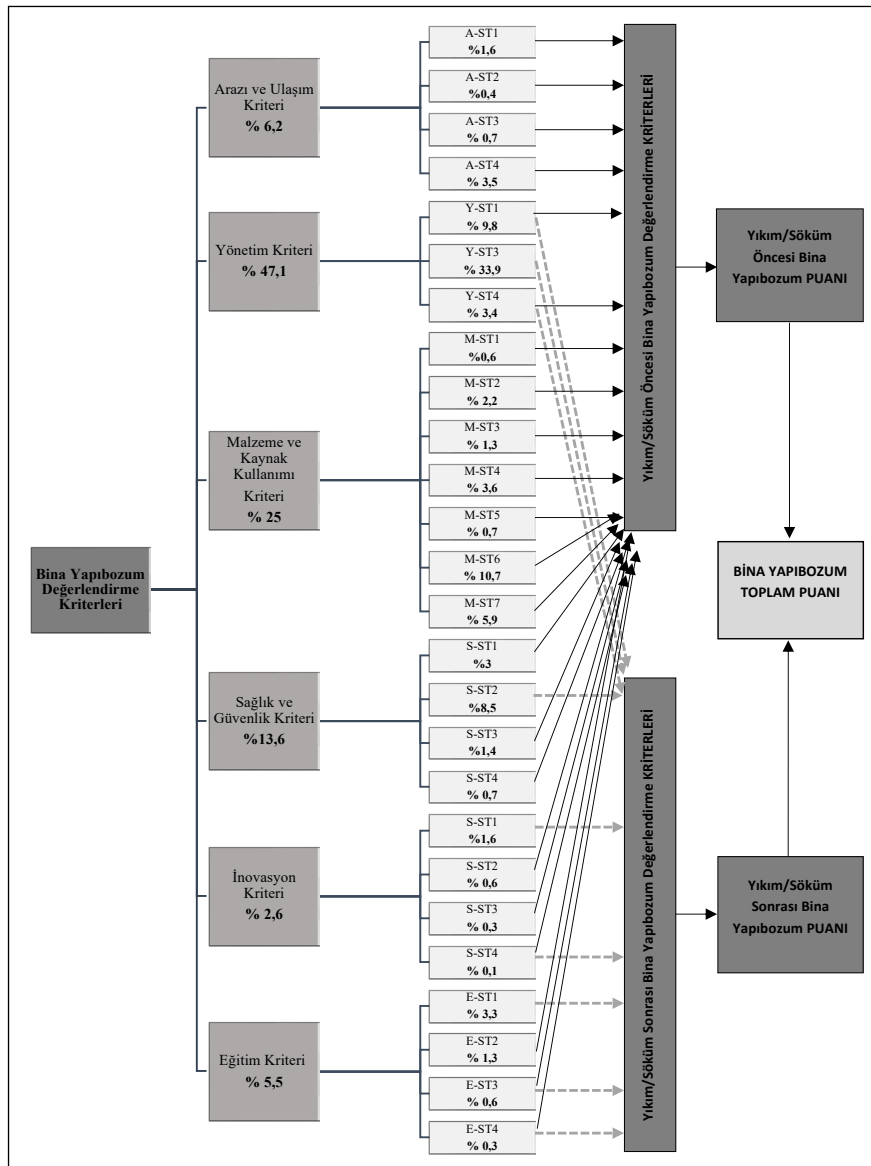
yıkım öncesi ve yıkım sürecindeki uygulamaların bina yapıbozumuna uygunluğu belirlenir.

- d. Firmalara geri bildirim yapılarak, varsa eksik ve hatalı uygulamaların düzenlenmesi istenir.
- e. Firmalar yıkım aşamalarında işlemleri bilgi sistemi üzerinden denetim yetkili kurum ve kuruluşlara iletir.
- f. Denetleyiciler, yıkım sürecindeki uygulamaları denetler ve raporlar.

Yıkım öncesi ve yıkım sürecindeki 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 ve yıkım sonrasını değerlendirmede kullanılacak stratejiler belirlenmiştir. Değerlendirme sırasında strate-

jilere verilen puanlar ile stratejinin (AHP analizi sonucu elde edilen) yüzdelik değeri çarpılarak her bir strateji için bir puan elde edilmiştir. Yıkım öncesini kapsayan stratejilerin elde ettiği puan kendi içinde, yıkım sonrasını kapsayan stratejilerin elde ettiği puan kendi içinde toplanmıştır. Böylece yıkım öncesi bina yapıbozum puanı ile yıkım sonrası bina yapıbozum puanı elde edilmiştir.

Model kapsamında bir binanın, yıkım öncesini değerlendirirken kullanılan tüm kriter ve stratejilerden maksimum 456 puan, yıkım sonrasını değerlendirirken 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 (Şekil 2).



Şekil 2. Yapıbozumu değerlendirme modeli.

Modelde, yıkım öncesi için 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 yapıbozumu uygunluğunu belirlemek için yıkım öncesi ve sonrası alınan puanlar toplanarak bina yapıbozumu puanı elde edilmiştir. Buna bağlı olarak tüm kriter ve stratejilerden alınacak maksimum bina yapıbozumu puanı 1000 puan olarak hesaplanmıştır. Bir binanın değerlendirme sonucu yıkım öncesi ve sonrası toplamda elde edeceği puanın, maksimum bina yapıbozumu puana göre yüzdelik değeri hesaplanır. Böylece bir binanın bina yapıbozumu yüzdelik değeri belirlenir. Ön koşul olarak belirlenen tüm stratejilerden alacağı maksimum puanın bina yapıbozumu maksimum puanına (1000) göre bina yapıbozumu yüzdelik sınır değeri belirlenmiştir. Değerlendirmeye alınan bir binanın elde edeceği bina yapıbozumu yüzdelik değeri, ön koşul kabul edilen yüzdelik sınır değerinin altında kaldığında bina

değerlendirme dışı bırakılır. Bu değer yapılan hesaplamalar sonucu %25 olarak belirlenmiştir. Bina yapıbozumu yüzdelik değerine göre kentsel dönüşüm alanında yapılan yıkım çalışmalarının bina yapıbozumu uygunluk dereceleri belirlenmiştir. Hesaplamalar sonucu binanın alacağı bina yapıbozumu yüzdelik değerine göre bina yapıbozumu uygunluk dereceleri şu şekilde belirlenmiştir.

- $25 \leq$ bina yapıbozumu yüzdelik değeri < 50 ise orta derece
- $50 \leq$ bina yapıbozumu yüzdelik değeri < 75 ise iyi derece
- $75 \leq$ bina yapıbozumu yüzdelik değeri < 100 ise çok iyi derece

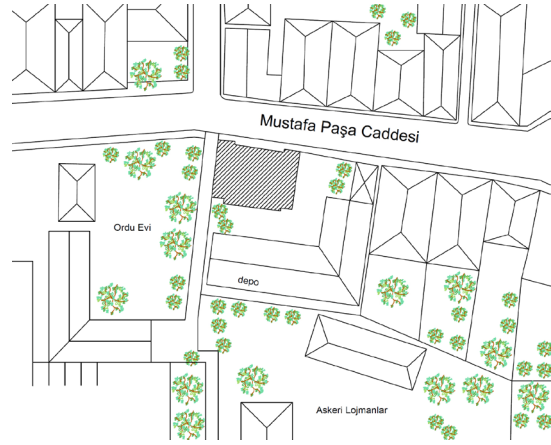
Değerlendirme sonucunda binanın alacağı bina yapıbozumu yüzdelik değeri %25'in üstünde değer alan firmaların çeşitli teşviklerden yararlanması sağlanabilir. Bu değer altında kalan uygulamalar için ise gerekli durumlarda çeşitli yaptırımlar düzenlenebilir.

MODELİN UYGULANMASI

24 Ocak 2020 tarihinde Elazığ'da gerçekleşen deprem sonrasında, il genelinde hızlı bir şekilde riskli alanlar belirlenmiştir. Bu alanlar içinde kalan riskli binaların, kentsel dö-

Tablo 4. Bina ile ilgili çevresel veriler

Bina Arsa Bilgileri		
Yer Bilgisi	İl:	Elazığ
	ilçe:	Merkez
	Ada:	246
	Parsel:	173
Binanın Komşu Parsel, Sokak, Kaldırım ve Yol ilişkisi	Ön Cephe:	Bahçe mesafesi yok, bina sınırında kaldırım başlıyor. 2 m kaldırım sonrasında 10 m 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 2,82 m, binanın toplam kat yüksekliği 14,1 m	
Bina Kat Sayısı:	5	
Binanın Genişlik ve Uzunluğu:	18,1 x 13,45 m	
Bina Oturum Alanı:	Bir kat alanı yaklaşık 207,8 m ² , toplam yapı alanı 1026,82 m ²	
Bina Türü:	Yığma Yapı	
Bina Yapım Yılı:	1974	
Binanın Hasar Tespit Durumu:	Az hasarlı-riskli bina	



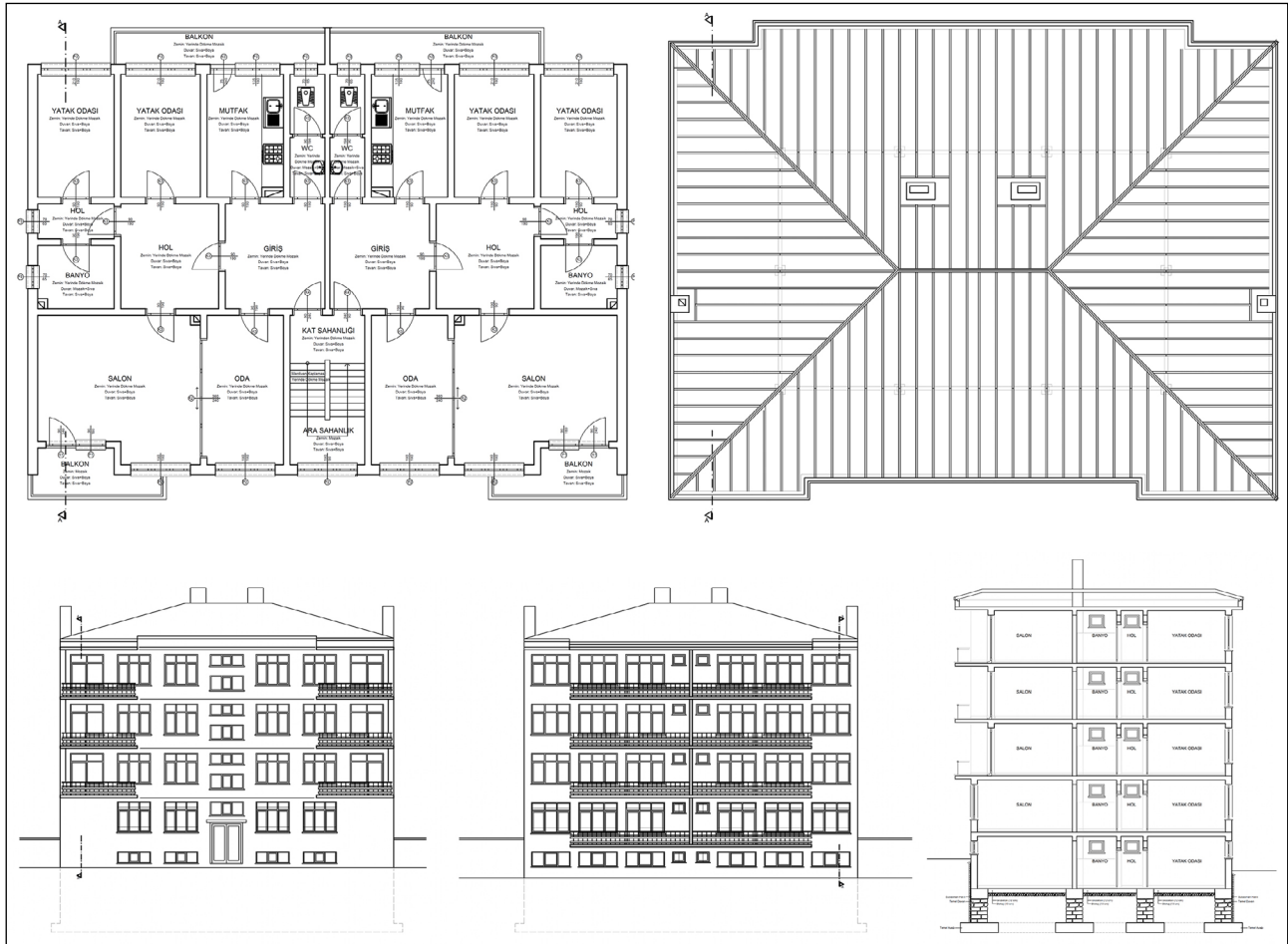
nüşüm kapsamında yıkım kararı alınmış ve yıkım işlemleri gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda, modelin uygulanması için yıkım işlemlerinin yoğun olarak yaşandığı Elazığ İli çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Çalışmaların sağlıklı bir şekilde yürütülmesi için deprem sonrası az hasarlı bir bina seçilmiştir. Bina, Mustafa Paşa Mahallesi'nde riskli alan ilan edilen bölgede yer almaktadır. Alanda yapılan hasar tespit çalışmaları sonucu binanın, 2007 Deprem Yönetmeliğine uygun olmadığı belirlenmiş ve bina riskli bina ilan edilerek yıkılmıştır.

Binanın yıkım öncesi ve sonrası ile ilgili yapısal ve çevresel veriler, bina hasar tespit raporundan ve yerinde yapılan incelemelerden elde edilmiştir. Yerinde yapılan incelemeler sonucu binanın; sokak, yol, kaldırım ve komşuluk ilişkileri ile ilgili bilgileri elde edilerek vaziyet planı (Tablo 4), yapı sistemi ve yapı parçalarının genel ölçüleri alınarak da plan, kesit, görünüş ve çatı planı çizilmiştir (Şekil 3). 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 tespit

edilmiştir (Tablo 5). Toprak altında bulunan yapı elemanlarının malzemeleri hakkında bina sahiplerinden 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 Özellikleri, Yıkım Öncesi ve Yıkım Süreci

Bina 1974 yılında yığma yapı sistemi kurallarına göre yapılmıştır. Binada bodrum kat da dâhil olmak üzere toplamda beş 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.



Şekil 3. Binanın mevcut durumu.

Tablo 5. Bina bilgi formu

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
Toprak Altı Taşıyıcı	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
	Teras Çatı	Soğuk Çatı Üzerinde Yürünen Üzerinde Yürünemeyen				
Duvar	Dış Duvar	Hava Temaslı Toprak Temaslı				
	İç Duvar	İç Oda Komşu	Çimento Dolgulu Briket			46
Döşemeler	Zemine Oturan Döşeme		Yatay Hatıllı Betonarme Plak Döşeme	200 m2	Fiziksel ve Görsel bozulmalar oldukça az	46
	Ara Kat Döşemesi		Yatay Hatıllı 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					

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 malzemedir. Üzeri ise metal çatı kaplaması ile

örtülmüştür. Çatının oturduğu döşemenin üzerine ve mertek aralarına taş yünü ısı yalıtımı uygulanmıştır.

Bina, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nda çalışan ekipler tarafından yapılan gözlemsel hasar tespit çalışmaları sonucunda az hasarlı bina olarak değerlendiril-

miştir. İlanın hemen ardından binanın yıkım kararı alınmıştır. Yıkım kararının çıkması ile bölgede insan ve araç girişi 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, sökülme ve geri kazanım olanağı olan yapı parçalarının belirlenmesi yıkım öncesinde yapılmamıştır. Yıkım öncesinde alınan kararlar genel olarak belirlenen bir bilgi sistemine aktarılmamıştır.

Az hasarlı olan binadan sökülme olanağı olan kapı ve pencere doğramaları, çatı, tuğla ve taş duvarlar ile ıslak mekânlarda kullanılan tefriş elemanları sökülmemiştir. Karo mozaik döşeme kaplamalar, temizlenmemiş bacalar ile tesisat sisteminde kullanılan borulardaki tehlikeli ve zararlı malzemeler ayrıştırılmamış ve gerekli önleyici tedbirler

Tablo 6. Seçilen binanın bina yapıbozumuna uygunluğunun değerlendirilmesi

ARAZİ VE ULAŞIM KRİTERİ (%6,2)	Puanlama	Yıkım Öncesi için Aldığı Puan	Yıkım Sonrası için Aldığı Puan
Stratejiler			
A-ST1. Yıkım öncesinde, arsa ve çevre bilgileri analiz edilmiştir. (%1,6)	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 işiikleri ile etrafında var ise tarihi binalar ile olan ilişkisini) belirlenmesi	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	16	
A-ST2. Binanın bodrum dâhil kat yüksekliğinin, genişlik ve uzunluğunun, bina oturum alanının, bina türünün, basar tespit durumunun ve binanın yapım yılının belirlenmesi	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5		
A-ST2. Yıkımdan elde edilen atık ve elemanların depolanması ve taşınması konusunda belgelene yapılmıştır. (%0,6)	Ortalama Değeri 2	Aldığı Puan 4	
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 gözetenek masal taşınacağı belirlenmesi	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	1,6	
A-ST3. Hafriyat toprağı ile yıkım atıkları sahada ayrıştırılır. (%0,7)	Ortalama Değeri 2	Aldığı Puan 4	
A-ST3.1. Hafriyat toprağı, bitkisel toprak, yıkım atıklarının, tehlikeli maddelerin ve sökülme potansiyeli olan yapı parçalarının bir birine karışması, maden toz, gürültü, trafik oluşumunun önüne geçecek ve sağlık, güvenlik tedbirlerini gözetenek arasında nasıl ayrıştırılacağı belirlenmesi	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	2,8	
A-ST4. Araç, makine ve ekipmanların kullanımı çevre verileri dikkate alınarak planlanır. (%3,5)	Ortalama Değeri 2	Aldığı Puan 4	
A-ST4.1. Yıkım, geri kazanım, sökülme, taşıma ve depolama aşamalarında kullanılacak makine ve ekipmanların, uygulanacak yöntem ve metodların belirlenmesinde arsa ve çevre bilgilerin dikkate alınması	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	14	
(1 hıc: 2 az bir kısım- 3 orta derecede bir kısım- 4 büyük bir kısım- 5 tamamı) Değerlendirmeye alınmaz	YIKIM/SÖKÜM ÖNCESİ VE SONRASI İÇİN KRİTERDEN ALDĞI TOPLAM PUANLAR	34,4	
EĞİTİM KRİTERİ (%5,5)	Puanlama	Yıkım Öncesi için Aldığı Puan	Yıkım Sonrası için Aldığı Puan
Stratejiler			
E-ST1. Sahada yapılacak tüm ekiplerin yıkım, sökülme, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında kullanılan makine ve ekipman, uygulanan yöntem ve metodlar alanında sertifikalı uzman kişilerden oluşması. (%3,3)	Aldığı Puan 5		
E-ST1.1. Sökülme aşamalarında sertifikalı elemanların çalışması	<input type="checkbox"/>		
E-ST1.2. Geri kazanım aşamalarında sertifikalı elemanların çalışması	<input type="checkbox"/>		
E-ST1.3. Yıkım aşamalarında sertifikalı elemanların çalışması	<input type="checkbox"/>		
E-ST1.4. Taşıma işlerinde sertifikalı elemanların çalışması	<input type="checkbox"/>		
E-ST1.5. Depolama işlerinde sertifikalı elemanların çalışması	<input type="checkbox"/>		
E-ST2. Raporlama ekiplerinin tasarım araları ve bilgi sistemleri alanında sertifikalı uzman kişilerden oluşması. (%1,3)	Ortalama Değeri 3	Aldığı Puan 2	
E-ST2.1. Yapı analizi sürecinde sertifikalı elemanların çalışması	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	2,6	
E-ST2.2. Yapım dönüğü değerlendirme sürecinde sertifikalı elemanların çalışması	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5		
E-ST3. Bina sistemi ve yapı parçaların sökülme, yıkım ve geri kazanımları ile ilgili tüm 2d ve 3d çizimlerin bilgi sistemleri ile entegre çalışan bilgi-sayar programlarında hazırlanması. (%0,6)		0	
E-ST3.1. Tasarım aşaması çalışanlarının	<input type="checkbox"/>		
E-ST3.1. Uygulama aşaması çalışanlarının	<input type="checkbox"/>	0	
E-ST4. Yıkım kararı alınmış binada uygulanacak yapıbozum kriterlerini açıklayan raporların, çizimlerin, analizlerin yer alacağı bilgi sisteminin kullanılması. (%0,3)		0	
E-ST4.1. Tasarım aşaması çalışanlarının	<input type="checkbox"/>		
E-ST4.1. Uygulama aşaması çalışanlarının	<input type="checkbox"/>	0	
(1 hıc: 2 az bir kısım- 3 orta derecede bir kısım- 4 büyük bir kısım- 5 tamamı) Değerlendirmeye alınmaz	YIKIM/SÖKÜM ÖNCESİ VE SONRASI İÇİN KRİTERDEN ALDĞI TOPLAM PUANLAR	2,6	16,5
YÖNETİM KRİTERİ (%47,1)	Puanlama	Yıkım Öncesi için Aldığı Puan	Yıkım Sonrası için Aldığı Puan
Stratejiler			
Y-ST1. Yapıbozum kriterlerini ilgilendiren dokümanların belgelenmesi ve raporlanması. (%9,8)		0	
Y-ST1.1. Tasarım sürecindeki bilgilerin belgelenmesi ve raporlanması	<input type="checkbox"/>		
Y-ST1.2. Uygulama sırasında bilgilerin belgelenmesi ve raporlanması	<input type="checkbox"/>		
Y-ST3. Yapıbozum kriterleri uygulama aşamalarında sahada denetlenmesi. (%33,9)	Aldığı Puan 0		
Y-ST3.1. Arazi ve ulaşım kriteri ile ilgili uygulama kararları	<input type="checkbox"/>		
Y-ST3.2. Malzeme ve kaynak kullanımı kriteri ile ilgili uygulama kararları	<input type="checkbox"/>		
Y-ST3.3. Sağlık ve güvenlik kriteri ile ilgili uygulama kararları	<input type="checkbox"/>	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"/>		
Y-ST4. Bilgilerin bilgi belge yönetim sisteminde aktarılması. (%3,4)		0	
Y-ST4.1. Tasarım sürecindeki bilgilerin bilgi sisteminde aktarılması	<input type="checkbox"/>		
Y-ST4.2. Uygulama sırasında bilgilerin bilgi sisteminde aktarılması	<input type="checkbox"/>	0	
(1 hıc: 2 az bir kısım- 3 orta derecede bir kısım- 4 büyük bir kısım- 5 tamamı) Değerlendirmeye alınmaz	YIKIM/SÖKÜM ÖNCESİ VE SONRASI İÇİN KRİTERDEN ALDĞI TOPLAM PUANLAR	0	0
MALZEME VE KAYNAK KULLANIMI KRİTERİ (%25)	Puanlama	Yıkım Öncesi için Aldığı Puan	Yıkım Sonrası için Aldığı Puan
Stratejiler			
M-ST1. Yeraltı suyunun kirlenmesine yol açacak uygulamaların, araç ve ekipmanların belirlenmesi ve kirliliği önleyecek tedbirlerin listelenmesi. (%0,6)	Ortalama Değeri 4	Aldığı Puan 4	
M-ST1.1. Uygulamaların, araç ve ekipmanların belirlenmesi	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	2,4	
M-ST1.2. Kirliliği önleyecek tedbirlerin listelenmesi	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5		
M-ST2. Yıkım kararı verilmiş binanın yapsal özelliklerine bağlı olarak yıkılıp, sökülme ve geri kazanılacak yapı parçalarının belirlenmesi. (%2,2)	Aldığı Puan 7	15,4	
M-ST2.1. Sökülme potansiyeli olan yapı parçalarının belirlenmesi	<input type="checkbox"/>		
M-ST2.2. Geri kazanım potansiyeli olan yapı parçalarının belirlenmesi	<input type="checkbox"/>		
M-ST2.3. Yıkılacak yapı parçalarının belirlenmesi	<input type="checkbox"/>		
M-ST3. Yapsal atıkların tespit edilmesi ve geri kazanım olanaklarının belirlenmesi. (%1,3)	Ortalama Değeri 2	Aldığı Puan 2	
M-ST3.1. Olası olacak yapsal atıkların tespit edilmesi	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	2,6	
M-ST3.2. Tespit edilen atıkların geri kazanım olanaklarının belirlenmesi	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5		
M-ST4. Binadaki tehlikeli ve zararlı malzemelerin tespit edilmesi ve bulunduğu yerden uzaklaştırılması için uygun yöntemlerin belirlenmesi. (%1,6)	Ortalama Değeri 2	Aldığı Puan 0	
M-ST4.1. Tehlikeli ve zararlı malzemelerin tespit edilmesi	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	0	
M-ST4.2. Tehlikeli ve zararlı malzemelerin uzaklaştırılması için yöntemlerin belirlenmesi	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5		
M-ST5. Yapı parçalarının yıkım, sökülme ve geri kazanım aşamalarında uygulanacak yöntem ve metodların, kullanılacak makine ve ekipmanların belirlenmesi. (%0,7)	Aldığı Puan 7	6,9	
M-ST5.1. Sökülme aşamalarında uygulanacak yöntem ve metodların, kullanılacak makine ve ekipmanların belirlenmesi	<input type="checkbox"/>		
M-ST5.2. Geri kazanım aşamalarında uygulanacak yöntem ve metodların, kullanılacak makine ve ekipmanların belirlenmesi	<input type="checkbox"/>		
M-ST5.3. Yıkım aşamalarında uygulanacak yöntem ve metodların, kullanılacak makine ve ekipmanların belirlenmesi	<input type="checkbox"/>		
M-ST6. Yıkım kararı verilen binanın yapıbozum tasarım ilkeleri doğrultusunda yapsal analizlerin yapılması. (%10,7)	Ortalama Değeri 2	Aldığı Puan 0	
M-ST6.1. Bina sistem organizasyonunun oluşturulması (işlevsel organizasyonunun yapılması, yapı parçalarının sistematikleştirilmesi ve hizmet sürelerinin belirlenmesi)	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	0	
M-ST6.2. Yapı parçalarının birleşme düzenlerinin belirlenmesi (yapı parçalarının birleşme şekillerinin belirlenmesi, montaj dizilerinin ve bağlanma türünün belirlenmesi)	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5		
M-ST7. Yıkım kararı verilen binanın yapım dönüğü değerlendirme analizlerinin yapılması. (%5,9)		0	
(1 hıc: 2 az bir kısım- 3 orta derecede bir kısım- 4 büyük bir kısım- 5 tamamı) Değerlendirmeye alınmaz	YIKIM/SÖKÜM ÖNCESİ VE SONRASI İÇİN KRİTERDEN ALDĞI TOPLAM PUANLAR	25,3	
İNOVASYON KRİTERİ (%2,6)	Puanlama	Yıkım Öncesi için Aldığı Puan	Yıkım Sonrası için Aldığı Puan
Stratejiler			
İ-ST1. Sökülme, yıkım, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında bina yapsal özellikleri, arsa verileri, iş sağlığı ve güvenliğine uygun çevre ve yenilikçi makine, ekipman, yöntem ve metodların kullanılması. (%1,6)	Ortalama Değeri 2	Aldığı Puan 4	
İ-ST1.1. Sökülme, yıkım, geri kazanım, taşıma ve depolama aşamalarında bina yapsal özellikleri, arsa verileri, iş sağlığı ve güvenliğine uygun çevre ve yenilikçi makine, ekipman, yöntem ve metodların kullanılması. (%1,6)	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	6,4	
İ-ST2. Yıkım kararı alınan binanın yapım dönüğü değerlendirilmesi için bilgi sistemleri ile entegre çalışan ilgili bilgisayar programlarının kullanılması. (%0,6)	Ortalama Değeri 1	Aldığı Puan 0	
İ-ST2.1. Tasarım sürecindeki bilgilerin belgelenmesi ve raporlanması	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	0	
İ-ST3. Bina sistemi ve yapı parçaların sökülme, yıkım ve geri kazanımları ile ilgili çizimlerin bilgi sistemlerinde entegre yazılımlarla hazırlanması. (%0,3)	Ortalama Değeri 1	Aldığı Puan 0	
İ-ST3.1. Tasarım sürecindeki bilgilerin belgelenmesi ve raporlanması	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	0	
İ-ST4. Binada uygulanacak yapıbozum kriterlerini açıklayan raporların, çizimlerin, analizlerin yer alacağı bilgi sisteminin kullanılması. (%0,1)		0	
İ-ST4.1. Tasarım aşamasında	<input type="checkbox"/>	0	
İ-ST4.2. Uygulama aşamasında	<input type="checkbox"/>	0	
(1 hıc: 2 az bir kısım- 3 orta derecede bir kısım- 4 büyük bir kısım- 5 tamamı) Değerlendirmeye alınmaz	YIKIM/SÖKÜM ÖNCESİ VE SONRASI İÇİN KRİTERDEN ALDĞI TOPLAM PUANLAR	0	6,4
SAĞLIK VE GÜVENLİK KRİTERİ (%13,6)	Puanlama	Yıkım Öncesi için Aldığı Puan	Yıkım Sonrası için Aldığı Puan
Stratejiler			
S-ST1. Yıkım kararı alınmış binada ve binanın yer aldığı arsa ve çevresinde iş sağlığı ve güvenliği açısından olası olacak risklerin tespit edilmesi. (%3)	Ortalama Değeri 3	Aldığı Puan 6	
S-ST1.1. Bina çalışma alanında, çalışma sahasında ve çalışmalar sırasında bina çevresinde olası olacak risklerin tespit edilmesi	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	18	
S-ST2. Yıkım kararı alınmış binanın yıkım sürecinde olası olacak riskleri önlemek için gerekli iş sağlığı ve güvenliği tedbirlerinin yetersizliği uygun şekilde alınması. (%8,5)	Ortalama Değeri 3	Aldığı Puan 6	
S-ST2.1. Bina çalışma alanında, çalışma sahasında ve çalışmalar sırasında bina çevresinde olası olacak risklere karşı gerekli tedbirlerin alınması	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	51	
S-ST3. Yıkım kararı verilen binada olası olacak riskleri önlemek için gerekli tedbirlerin yer aldığı risk raporunun hazırlanması. (%1,4)		0	
S-ST3.1. Yıkım kararı verilen binada olası olacak riskleri önlemek için gerekli tedbirlerin yer aldığı risk raporunun hazırlanması. (%1,4)	<input type="checkbox"/>	0	
S-ST4. Hazırlanan risk raporunun yıkım gerçekleştirilecek firmalar tarafından ilgili kurumlara teslim edilmesi. (%0,7)		0	
(1 hıc: 2 az bir kısım- 3 orta derecede bir kısım- 4 büyük bir kısım- 5 tamamı) Değerlendirmeye alınmaz	YIKIM/SÖKÜM ÖNCESİ VE SONRASI İÇİN KRİTERDEN ALDĞI TOPLAM PUANLAR	18	51,3

gözetilmeden bina 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 hiçbir söküm işlemi yapılmadan bütünsel olarak yıkım işlemi gerçekleştirilmiştir. 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 götürmüştür. Ayrıca hafriyat toprakları kazı işlemleri sonrasında yıkım ekipleri tarafından geri dönüşüm alanlarına gönderilecektir.

Modelde ele alınan binanın kentsel dönüşüm alanında gerçekleşen yıkım uygulamalarının bina yapıbozumuna uygunluğu, bina ve çevresinden elde edilen bilgilere göre değerlendirilmiş ve Tablo 6'da belirtilmiştir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Türkiye'de kentsel dönüşüm kapsamına alınan binaların yıkım öncesi ve sonrasında, çevreye karşı duyarlı ve yapıbozum kavramını destekleyici tutumun devamlılığını kontrol etmek, belgelemek ve değerlendirmek üzere çalışmada "Bina Yapıbozum Değerlendirme Modeli" oluşturulmuştur. Böylece çalışma kapsamında, bina yapıbozum kavramının sağladığı olanakların kentsel dönüşüm sürecinde yıkım aşamalarında uygulanması için sistematik bir yaklaşım elde edilmiştir.

Çalışmada elde edilen modelde, bina yapıbozum kriter ve stratejilerinin kolay ve anlaşılır bir şekilde değerlendirilmesi için bir puan sistemi kullanılmıştır. Puanlamada, sayma tabanlı ve likert tipi ölçeklerden yararlanılmıştır. Modelde, yıkım öncesini kapsayan her strateji için elde edilen puan kendi içinde, yıkım sonrasında kapsayan her strateji için elde edilen toplam puan da kendi içinde toplanmıştır. Böylece yıkım öncesi bina yapıbozum puanı ile yıkım sonrası bina yapıbozum puanı elde edilmiştir. Buna bağlı olarak da yıkım öncesi ve sonrası için hatalı ya da eksik uygulamaların tespit edilmesi durumunda firmalara, gerekli geri bildirimlerin yapılması sağlanmıştır.

Çalışma kapsamında oluşturulan model 2020 yılında Elazığ'da yaşanan deprem sonrası az hasar alan, 2007 Deprem Yönetmeliği gereği riskli yapı ilan edilen ve riskli alan içinde kalan bir bina üzerinde uygulanmıştır. Buna bağlı olarak aşağıdaki bulgular ve 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 çalışma kapsamında ele alınan binanın yıkım işlemi gerçekleştirildiği için modelde yıkım sonrasında değerlendirilmesine geçilmiştir.

- Yıkım sonrası için aldığı toplam puan 73,9 ve yüzdelik değeri %13,5 olarak tespit edilmiştir. Yıkım sonrası yüzdelik sınır değerinin (%15) altında bir değer aldığı için yıkım sürecinde firmalara geri dönüşlerin yapılması gerekmektedir. Ancak binanın yıkım işlemi tamamlandığı için firmalara gerekli dönüşler sağlanamamıştır.
- Model kapsamında değerlendirilen binanın bina yapıbozum toplam puanı 154,2 ve yapıbozum yüzdelik değeri ise %15,42 olarak hesaplanmıştır. Bina yapıbozum toplam yüzdelik sınırı değerinin (%25) altında bir değer aldığı için modelde değerlendirilen binada kentsel dönüşüm kapsamında gerçekleşen uygulamalar bina yapıbozumuna uygun bulunmamıştır.

Model oluşturulmadan önce, kentsel dönüşüm alanında faaliyet gösteren firmaların ve yasal düzenlemelerin altyapısının, bina yapıbozum kavramının uygulanması için gerekli koşullara sahip olup olmadığı bir anket çalışması ile araştırılmıştır. Elde edilen veriler ışığında sektörde yapıbozum kavramının uygulanması için bilgi ve uygulama düzeylerinin olduğu ancak yeterli düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Yapılan çalışma ile bina yapıbozum değerlendirme modelinin sektörde uygulanması için gerekli koşulların olduğu ancak ulusal ölçekte etkin bir şekilde kullanılması için bilgi ve uygulama düzeyinin artırılması gerektiği anlaşılmıştır. Bu bağlamda, konu ile ilgili hem teoriye hem de uygulamaya dayalı eğitimlerin verilmesi gereklidir.

Değerlendirme modeli, yıkım sürecinde kullanılmak üzere daha çevreci, güvenli ve yenilikçi yöntem, araç ve metotların kullanılmasına ve geliştirilmesine katkı sunmaktadır. Bu durum, sektörün üretim sürecini canlı tutarak yeni iş imkânlarının yaratılmasını sağlayacaktır. Sürekli kendini yenileyen ve gelişen sistemlerin kullanılmasını ve üretilmesini teşvik eden değerlendirme modelinin uygulanması için bilginin güncel tutulması gereklidir. Bu konuda kentsel dönüşüm uygulamalarında görev alacak bütün ekiplere güncel eğitimler verilmelidir.

Elde edilen model, yerel yönetimler ve ilgili kurumlarca kentsel dönüşüm kapsamında binaların kontrollü bir şekilde yıkımını denetlemek ve onay vermek üzere kullanılabilir. Ayrıca mimarlar, mühendisler, müteahhitler, saha ekipleri, üreticiler vb. modeli kullanarak yıkımın plan ve uygulama aşamalarını bina yapıbozumuna uygun bir şekilde gerçekleştirebilirler. Oluşturulan modelin ulusal ölçekte yaygın kullanımı, yasal düzenlemeler kapsamına dâhil edilmesi ve bina yapıbozum uygunluk derecelerine göre gerekli yaptırımların ve teşviklerin oluşturulması ile mümkündür.

Çalışma kapsamında geliştirilen değerlendirme modeli, BIM gibi bilgi yönetim sistemine entegre edilerek yıkım sürecinin tasarım, uygulama ve denetim aşamaları tek bir bilgi yönetim sistemi üzerinden kontrol edilebilir. Ayrıca, yıkım süreci ile ilgili tüm bilgilerin kayıt altında tutulması ve sürecin daha denetimli bir şekilde ilerlemesi sağlanır. Buna ek olarak, yıkılan, sökülen ve geri kazanılan yapı parçalarına ait bilgilerin depolandığı bir veri bankası oluşturulur.

- *Bu makale, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Ebru Doğan tarafından Doç. Dr. İlkay Koman danışmanlığında yapılan Kentsel Dönüşüm Kapsamında Bina Yapıbozum Kavramının Uygulanmasına Yönelik Bir Model Önerisi başlıklı doktora tez çalışması kapsamında üretilmiştir.*

ETİK: Bu makalenin yayınlanmasıyla ilgili herhangi bir etik sorun bulunmamaktadır.

HAKEM DEĞERLENDİRMESİ: Dış bağımsız.

ÇIKAR ÇATIŞMASI: Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanması ile ilgili olarak herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

FİNANSAL DESTEK: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

ETHICS: There are no ethical issues with the publication of this manuscript.

PEER-REVIEW: Externally peer-reviewed.

CONFLICT OF INTEREST: The authors declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

FINANCIAL DISCLOSURE: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

- 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.
- ADK, 2012. (2012). Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun, T.C. Resmi Gazete, 28309, 31.05.2012.
- Akanbi, L.A., Oyedele, L.O., Omoteso, K., Bilal, M., Akinade, O.O., Ajayi, A.O., Delgado, J.M.D., & Owolabi, H.A. (2019). Disassembly and deconstruction analytics system (D-DAS) for construction in a circular economy. Journal of Cleaner Production No. 223, 386-396.
- Akbarieh, A., Jayasinghe, L.B., Waldmann, D., & Teferle, F.N. (2020). BIM-based end-of-lifecycle decision making and digital deconstruction: Literature re-

- view. Sustainability No. 12, 2670.
- 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.
- Boztepe, Ş. A. (2020, Ocak 29). Türkiye'de 2012'den bu yana saptanan 197 bin 20 riskli yapıdan 165 bin 556'sı yıkıldı. <https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/turkiyede-2012den-bu-yana-saptanan197-bin-20-riskli-yapidan-165-bin-556siyikildi/1717557#:~:text=Ge%C3%A7en%20y%C4%B1%209%20bin%20647,343%20ile%20Konya%20takip%20etti>
- Cheng, J.C., Won, J., & Das, M. (2015). Construction and Demolition Waste Management Using BIM Technology. In Proceedings of the 23rd Annual Conference of the International Group for Lean Construction, Perth, Australia, 29-31 July 2015.
- Chini, A., & Nguyen, H. (2003). Optimizing Deconstruction of Lightwood Framed Construction. Proceedings of the 11th Rinker International 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.
- Çakallı, M. E. (2013). Kentsel Yenilemede Bir Araç Olarak Kentsel Dönüşüm Projeleri ve İlgili İdari Yargı Kararları, Adalet Yayınevi, Ankara.
- Deniz, Ş., & Doğan, E. (2013). Yapıbozumuna Uygun Bina Tasarımı. Çevre Tasarım Kongresi. Uludağ Üniversitesi. Bursa. Türkiye.
- 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., Çiftçioğlu, 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.
- Esin, N. (1989). "Mimariye Değişik Bir Bakış: Dekonstrüktivist Mimari", Yapı, s. 90, s. 49-51.
- Fies, 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., & Ciarimboli, N. (2007). DFD Design for Disassembly in the Built Environment: A guide to closed-loop design and Building. Pennsylvania, USA.
- Guy, B., & Gibeau, E. M. (2003). A Guide to Deconstruction, Deconstruction Institute, Florida, USA.
- Guy, B., & Shell, S. (2002). Design for Deconstruction and Material Reuse, Proceedings of the CIB Task Group 39, CIB Publication 272, Karlsruhe, Germany.
- Güncel Türkçe Sözlük. (2018, Ekim). <http://sozluk.gov.tr/>
- ILSR. (2004). (Institute for Local Self-Reliance), Environmental Benefits. <http://www.ilsr.org/recycling/environmentalbenefits.htm>.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Marzouk, M., Elmaraghy, A., & Voordijk, H. (2019). Lean deconstruction approach for buildings demolition processes using BIM. *Lean Construction Journal*, 147-173.
- Morgan, C., & Stevenson, F. (2005). Design and detailing for deconstruction. Scotland Environmental Design Association, SEDA Design Guides for Scotland: No. 1, Scotland.
- Norris, C. (2002). *Deconstruction Theory and Practice*, Routledge, London.
- 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.
- 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.
- TÜİK, (2011). Nüfus ve Konut Araştırması.
- Türkiye Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2019, Mayıs). Kentsel Dönüşümde 50 Soru 50 Cevap. <https://kastamonu.csb.gov.tr/kentsel-donusumde-50-soru-50-cevap-i-5086>
- 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.