

İLLER BANKASI ANONİM ŞİRKETİ

**YAPIBOZUMUNA UYGUN BİNA TASARIMI VE İLLER BANKASI A.Ş.
ÜST YAPI ÇALIŞMALARI ÖZELİNDE UYGULANABİLİRLİĞİNİN
İNCELENMESİ**

Hilal AKSU

UZMANLIK TEZİ

HAZİRAN 2018



İLBANK
TÜRKİYE'NİN YAPICI GÜCÜ

İLLER BANKASI ANONİM ŞİRKETİ

**YAPIBOZUMUNA UYGUN BİNA TASARIMI VE İLLER BANKASI A.Ş.
ÜST YAPI ÇALIŞMALARI ÖZELİNDE UYGULANABİLİRLİĞİNİN
İNCELENMESİ**

Hilal AKSU

UZMANLIK TEZİ

**Tez Danışmanı (Kurum)
Özge ACAR**

**Tez Danışmanı (Ankara Üniversitesi)
Doç. Dr. Arzuhan Burcu GÜLTEKİN**

Hilal AKSU tarafından hazırlanan “Yapıbozumuna Uygun Bina Tasarımı ve İller Bankası A.Ş. Üst Yapı Çalışmaları Özelinde Uygulanabilirliğinin İncelenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki Yeterlik Sınav Kurulu tarafından OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

	Unvan	Adı ve Soyadı	İmzası
Başkan	Genel Müdür Yardımcısı	SALİH YILMAZ	
Üye	Daire Başkanı	HÜSEYİN TÖREN	
Üye	Daire Başkanı	HAKKI ÇIRAK	
Üye	Daire Başkanı	ORHAN IŞIK	
Üye	Daire Başkanı	DOÇ. DR. BİROL KAYRANLI	

Tez Savunma Tarihi: 20 / 06 / 2018

ETİK BEYAN

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

Hilal AKSU

20/06/2018

YAPIBOZUMUNA UYGUN BİNA TASARIMI VE İLLER BANKASI A. Ş. ÜSTYAPI ÇALIŞMALARI ÖZELİNDE UYGULANABİLİRLİĞİNİN İNCELENMESİ

(Uzmanlık Tezi)

Hilal AKSU

İLLER BANKASI ANONİM ŞİRKETİ

Haziran 2018

ÖZET

Yapıbozumuna Uygun Bina Tasarımı (YUBT) yaklaşımı, inşaat sektöründe yıkım sonrası açığa çıkan çevresel atıkların ve çevreye verilen zararın azaltılması açısından dünya çapında yaygınlaşmakta olan bir tasarım yaklaşımıdır. Geleneksel yapım ve yıkım yöntemlerine oranla, atık üretiminin minimuma indirilmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda, tasarımının ilk adımından itibaren detaylı ve nitelikli bir planlama evresi gerekmektedir. Yapı bileşenlerinin/malzemelerinin seçimi, montajı, ileride gereksinim duyulacak onarım süreci ve yıkım aşaması ayrıntılı şekilde projelendirilerek, en az atık oluşacak şekilde yapı ortadan kaldırılır. Yapı bileşenlerinin/malzemelerinin geri dönüşüm ya da yeniden kullanımı ile enerji tasarrufu sağlanmakla birlikte, çevre ve maliyet açısından daha karlı bir sonuç elde edilmektedir. YUBT yaklaşımına dair henüz tam olarak yasal bir altyapı olmaması ve yaygın olan ‘yeni iyidir’ algısı bu tasarım yaklaşımının yaygınlaşmasının önündeki engellerden bazılarıdır. YUBT yaklaşımının yaygınlaşması, daha temiz bir çevre adına devlet kuruluşlarının öncülük etmesi ile gerçekleşebilecektir.

Anahtar Kelimeler : Yapı bozumu, dekonstrüksiyon, yapı dönüşümü,
yeniden kullanım, geri dönüşüm

Sayfa Adedi : 75

Tez Danışmanı (Kurum) Özge ACAR

Tez Danışmanı (Ankara Üniversitesi) : Doç. Dr. Arzuhan Burcu GÜLTEKİN

DESİGN FOR DECONSTRUCTION AND EVALUATION OF APPLİCABİLİTY IN
SUPERSTRUCTURE WORKS OF İLLER BANKASI A.Ş.

(Expertise Thesis)

Hilal AKSU

İLLER BANKASI ANONİM ŞİRKETİ

June 2018

ABSTRACT

Design For Deconstruction (DFD) approach is a design approach that is becoming widespread around the world in terms of reducing the environmental impacts and the environmental impact of the construction industry after demolition. It is aimed to reduce waste production compared to traditional construction and demolition methods. In this context, a detailed and qualified planning phase is required starting from the first step of design. The choice of building components / materials, installation, repair and demolition phases to be required in the future will be detailed and the structure will be removed in such a way that minimal waste is generated. By saving energy by recycling or reusing building components / materials, a more profitable result is achieved in terms of environment and cost. The lack of a fully legal framework for the DFD approach and the common 'new is always good' perception are some of the obstacles to the widespread adoption of this design approach. The widespread adoption of the DFD approach will take place by leading of government, to maintain a cleaner environment. In this study, Design For Deconstruction (DFD) processes, principles, strategies and systems are examined and worldwide examples of this approach are investigated. In addition to this, applicability of DFD approach in the superstructure works of İller Bankası A.Ş. was evaluated.

Key Words : Design for deconstruction, deconstruction,
transformation of building, recycle, reuse
Page Number : 75
Supervisor (Corporate) : Özge ACAR
Supervisor (Ankara University) : Doç. Dr. Arzuhan Burcu GÜLTEKİN

TEŞEKKÜR

İller Bankası A. Ş. Bünyesinde geçirdiğim 3 yıllık çalışma dönemimde, bana ilk günden itibaren yardım ve sevgisini esirgemeyen şube müdürüm Canan GÜLHAN'a, tezimin her aşamasında yanımda olan danışmanlarım Özge ACAR ve Doç. Dr. Arzuhan Burcu GÜLTEKİN'e teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER	iv
RESİMLERİN LİSTESİ	vi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	viii
KISALTMALAR.....	ix
GİRİŞ	1
1.YAPIBOZUMU KAVRAMI VE KAPSAMI	3
1.1. Yapıbozumu Kavramının Tanımı.....	3
1.2. Yapıbozumunun Tarihçesi	4
1.3. Yapıbozumunun Amacı ve Faydaları.....	8
1.4. Yapıbozumunu Engelleyen Etkenler	11
2. YAPIBOZUMUNA UYGUN BİNA TASARIMI.....	13
2.1. Yapıbozumuna Uygun Bina Tasarımı Süreci.....	13
2.2. Yapıbozumuna Uygun Bina Tasarımı İlkeleri	15
2.3. Yapıbozumuna Uygun Bina Tasarımı Stratejileri.....	17
2.4. Yapıbozumuna Uygun Bina Sistemleri.....	19
2.4.1. Yapıbozumuna Uygun Bina Tasarımı Planı	19
2.4.2. Yapıbozumuna Uygun Bina Sistemleri Kurulumu	19
2.4.3. Yapıbozumuna Uygun Bina Sistemlerinin Parçalarının Bağlantıları	23
2.4.4. Yapıbozumuna Uygun Bina Sistemlerinde Yaşam Döngüsü Sonu Senaryoları	27
2.4.5. Yapıbozumuna Uygun Bina Sistemlerinde Yapı Malzemelerinin ve Yapı Bileşenlerinin Geri Kazanım Potansiyeli.....	32
2.5. Yapıbozumuna Uygun Bina Tasarımı Örnekleri	35
2.5.1. Marie Short Konutu	35
2.5.2. R128 Konutu.....	38
2.6.3. California Sanat Okulu (CCA)	41
2.6.4. Herman Miller SQA Binası	45
3. YAPIBOZUMUNA UYGUN BİNA TASARIMININ UYGULANABİLİRLİĞİNİN İNCELENMESİ	49
3.1. Yapıbozumuna Uygun Bina Tasarımı için Yasal Düzenlemeler	49
3.1.1. Dünyada Atık Yönetimi ile ilgili Yasal Düzenlemeler.....	49
3.1.2. Türkiye'de Atık Yönetimi ile ilgili Yasal Düzenlemeler	51
3.2. Yapıbozumuna Uygun Bina Tasarımının Teknik, Ekonomi, Zaman, Çevresel Etki Kapsamında Uygulanabilirliği	52
3.3. Yapıbozumuna Uygun Bina Tasarımı Türkiye'de Uygulanabilirliği	55

4. YAPIBOZUMUNA UYGUN BİNA TASARIMININ İLLER BANKASI A.Ş. ÜSTYAPI ÇALIŞMALARINDA UYGULANABİLİRLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	59
4.1. Teknik Açıdan Uygulanabilirliğin Değerlendirilmesi.....	61
4.2. Ekonomik Açıdan Uygulanabilirliğin Değerlendirilmesi	63
4.3. Zaman Açısından Uygulanabilirliğin Değerlendirilmesi	64
SONUÇ VE ÖNERİLER	67
KAYNAKLAR	71
ÖZGEÇMİŞ	75

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 1.1. Harran (Şanlıurfa) Evleri	5
Resim 1.2. Ayasofya Müzesi	5
Resim 1.3. Portatif konut (Mimar: John Manning, 1833)	6
Resim 1.4. Geleneksel Japon Konutu	7
Resim 1.5. Pompidou Merkezi (Mimar: Renzo Piano ve Richard Rogers)	8
Resim 2.1. Marie Short konutu	36
Resim 2.2. R128 konutu	38
Resim 2.3. Kaliforniya Sanat Okulu (İnternet 9).....	41
Resim 2.4. Kaliforniya Sanat Okulu	42
Resim 2.5. Kaliforniya Sanat Okulu, otobüs bakım tesisi olarak kullanıldığı şekli	43
Resim 2.6. Herman Miller SQA binası	45
Resim 2.7. Gün ışığı sağlayan pencereler ile ofis ve üretim bölümlerini ayıran atrium.....	46
Resim 2.8. Binanın gün ışığından yararlanma şekli	47

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Yapıbozumuna uygun bina tasarımı sürecinin özeti.....	14
Şekil 2.2. Binayı meydana getiren yapı parçalarının oluşturduğu hiyerarşi	20
Şekil 2.3. Bir yapının farklı değişim katmanları.....	21
Şekil 2.4. Yapı dönüşümünün üç boyutu	23
Şekil 2.5. Yapı parçalarının çeşitli bağlantı düzenleri	25
Şekil 2.6. Bina parçalarının hizmet ömrü	29
Şekil 2.7. İnşaat alanındaki yaşam döngüsü modeli: “Beşikten Mezara”	29
Şekil 2.8. İnşaat alanındaki alternatif yaşam döngüsü senaryoları	30
Şekil 2.9. Yapı malzemelerinin yaşam döngüsü.....	31
Şekil 2.10. Marie Short konutu planı	36
Şekil 4.1. İller Bankası A. Ş. banka hizmet döngüsü.....	60

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 1.1. Bina tasarımında yapıbozumunun faydaları	10
Çizelge 2.3. Yapıların hizmet ömürleri.....	22
Çizelge 2.4. Bağlantı şekilleri	23
Çizelge 2.5. Montaj dizisi ile bina parça geometrilerinin arasındaki ilişki	26
Çizelge 2.6. Birleşim türü ve parçaların köşe geometrileri ilişkisi	27
Çizelge 2.7. Marie Short konutunun YUBT ilkelerine uygunluğu açısından incelenmesi ..	37
Çizelge 2.8. R128 konutunun YUBT ilkelerine uygunluğu açısından uygunluğunun incelenmesi	40
Çizelge 2.9. California Sanat Okulu (CCA) YUBT ilkelerine göre uygunluğunun incelenmesi	44
Çizelge 2.10. Herman Miller SQA YUBT ilkelerine göre uygunluğunun incelenmesi	48
Çizelge 3.1. Geleneksel yıkım ve dekonstrüksiyon maliyetlerinin karşılaştırılması	54
Çizelge 3.2. Proje paydaşları açısından yapıbozumu için tasarım süreci	57
Çizelge 4.1. İller Bankası A.Ş. İstanbul Bölge Müdürlüğü hizmet binası.....	62

KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılan kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklamalar
YUBT	Yapıbozumuna uygun bina tasarımı
PV	Fotovoltaik

GİRİŞ

Günümüzdeki çevre sorunları, son 30 yılda dünya çapında gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki inşaat sektörünün önemli odak noktası haline gelmiştir. Çevre bilinci ve enerjinin verimli kullanılması fikri ile, her geçen gün pek çok alanda olduğu gibi inşaat sektöründe de birtakım yaklaşımlar ve sistemler ortaya çıkmaktadır. Dünya nüfusunun artması, mevcut yapılar yıpranıp ömrünü tamamlarken yeni yapıların inşası, insanların zamanla değişen sosyo-ekonomik durumları yapı talebini artırmakta ve devam eden bir sirkülasyona yol açmaktadır. Bu durumun doğal sonucu olarak da büyük miktarda ortaya çıkan yapısal atık, ekolojik kirliliği kaçınılmaz hale getirmektedir. Bunun yanı sıra yıkım ve kullanım aşamalarında enerjinin etkin kullanılmamasından dolayı geri dönüşü olmayan büyük bir enerji ve doğal kaynak sarfıyatı gerçekleşmektedir. Örneğin, yeni inşaat, bakım-onarım ve yıkımdan elde edilen malzeme atığı, Amerika Birleşik Devletleri ve İngiltere'de her yıl üretilen toplam atığın % 25-30'u kadar olup, bu atığın %92'si yenileme-yıkımdan kaynaklanmakta ve tüm katı atıkların yaklaşık % 30'u inşaat enkazı olarak kalmaktadır.

Gün geçtikçe dünya için büyük önem arz eden bu sorunlardan dolayı; artan yapısal atıkların daha etkili ve daha az maliyetle geri kazanımı, doğal kaynakların etkili kullanımı için çözümler geliştirilmektedir. Bu çözümlerden biri olan bina yapıbozumu (yapı bozma süreci) bir binayı oluşturan yapı parçalarının geri kazanım ile yeniden kullanılabilmesini veya geri dönüştürülebilmesini, diğer bir deyişle başarılı bir şekilde sökümünü ve ayrıştırılmasını içeren bir kavramdır. Yapı Bozumuna Uygun Bina Tasarımı (YUBT); binalarda ileride gerçekleşecek değişikliklerin karşılanması ve yapı parçalarının geri kazanımı için yapı sökümünün ve ayrıştırılmasının sistematik ve kolay hale gelmesini, böylece bina ve yapı parçalarının yaşamının uzatılmasını sağlayan bir tasarım yaklaşımıdır.

Yeşil bina sertifikasyon kuruluşları, kaynak tüketimini yavaşlatmak için temel önlemleri talep etmektedir. Bununla birlikte YUBT yaklaşımı, inşaat sektörünü daha sürdürülebilir hale getirmek için özellikle Avrupa ve Kuzey Amerika ülkelerinde önemli bir alternatif ve geliştirilebilir bir araştırma alanı haline gelmiştir. Bu çalışma ile ülkemizde henüz çok yaygın olmayan bu tasarım yaklaşımının irdelenmesi, yerel malzemelerle ilişkilendirilmesi ve sistematik olarak incelenmesi hedeflenmekle birlikte, ülkemizde önemli bir yapıcı güç konumunda hizmet veren İller Bankası A. Ş.'nin bu tasarım

yaklaşımıyla ortaya koyabileceği hizmetlerin uygulanabilirliği ve avantajları konu edilecektir.

Kaynakların verimli kullanılması, geri dönüştürülmesi ve minimum zarar ile gelecek nesillere yaşanabilir bir çevre bırakmak günümüz dünyasında büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda, YUBT yaklaşımı, yapı parçalarının ömrünü uzatan bir yaklaşım olarak, Türkiye genelinde ve İller Bankası A. Ş. üstyapı çalışmalarında yeryüzü kaynaklarının verimli kullanılması açısından irdelenmesi gereken bir konu haline gelmiştir.

Pek çok gelişmiş ülkede benimsenmeye başlayan YUBT yaklaşımı Türkiye şartlarında, doğru bir strateji ve yeterli uzmanlık ile enerjinin etkili kullanımı ve yapı atığının azaltılması açısından etkili olacaktır. Bunun yanı sıra, bu yaklaşımın İller Bankası A. Ş. üst yapı çalışmalarında etkili şekilde kullanılması, Türkiye geneline öncülük ederek enerjinin boşa harcanmayacak bir cevher olduğu düşüncesine ışık tutacaktır.

Henüz yaygınlaşmamış olan YUBT yaklaşımı önünde bir takım engeller bulunmaktadır. Ekonomi, zaman, teknoloji, yasal alt yapı gibi sınırlılıkların mevcudiyeti temelde eğitim ve algı eksikliğinden kaynaklanmaktadır.

Bu çalışmada öncelikle yapıbozumu kavramının tanımı, tarihçesi, amacı, faydaları ve engelleyen etmenlerden bahsedilmiş, bu bilgiler ışığında YUBT yaklaşımının süreç, ilke ve stratejileri irdelenmiştir. Tasarım planı ve bu plan doğrultusunda izlenen aşamalar incelenmiş, bina sisteminin kurulum prensipleri, yaşam döngüsü senaryoları ile birlikte kullanılan malzemelerin geri kazanım potansiyelleri ele alınmıştır.

Dünya çapındaki mevcut yapılar ile örneklendirilen YUBT yaklaşımı, yasal düzenlemeler, teknik, ekonomik, zaman ve çevresel konular ışığında uygulanabilirliği açısından ele alınmış ve İller Bankası A. Ş. özelinde değerlendirilmiştir.

1.YAPIBOZUMU KAVRAMI VE KAPSAMI

Yapı malzemeleri ve bileşenlerinin (yapı ürünlerinin) yaşamları döngüsel bir süreçtir. Bu süreç, hammaddenin çıkarılması, üretim, yapım, kullanım, yıkım ve yıkım sonrası evreleri kapsar (Çelebi ve Aydın, 2001). Yapı malzemeleri ve bileşenleri, yaşam döngülerinin her evresinde farklı çevresel etkilere sebep olabilir. Yaşam döngüsü, bir ürünün hammaddelerinin çıkarılmasından başlayıp, işlenmesi, paketlenmesi, taşınması, yapımı, kullanımı, gerektiği zamanlarda bakım-onarımı, ömrünü tamamladığında atılması, geri dönüştürülmesi, birtakım işlemlerden geçirilerek yeniden kullanıma hazır hale getirilmesine kadar geçen süreçtir (Gültekin, 2006:6) Bir binanın tüm yaşam döngüsü evreleri henüz proje aşamasındayken ön görülerek tasarlanmalıdır. Bu şekilde planlanan ve inşa edilen bir binanın hizmet ömrü sona erdiğinde elde edilen malzemelerin azami oranda yeniden kullanılması, geri dönüşümü ve yeniden satışı için başarılı bir şekilde yapıbozumu sağlanabilir. Bu bağlamda; bu bölümde yapıbozumu kavramı tanımlanarak yapıbozumunun tarihçesi incelenmiştir. Ayrıca, yapıbozumunun amaçları ve faydaları irdelenmiş, yapıbozumunu engelleyen etkenler belirlenmiştir

1.1. Yapıbozumu Kavramının Tanımı

‘Yapıbozumu (Dekonstrüksiyon)’ kavramı ilk kez 1960’lı yıllarda Fransız filozof Jacques Derrida tarafından öne sürülmüş bir eleştirel düşünce yönteminin adı olarak ortaya çıkmıştır (internet 1). Yapıbozumu, düşünce yöntemi olarak, özetle anlamsal kirliliklerin ortadan kaldırılması olarak tanımlanabilir.

Bir yapının bozumu, yapım aşamalarının tam tersi yönünde ilerler ve bu aşamalar aşağıda sıralanan beş başlık altında toplanabilir (Sherman, 1998)

1-Kapı kasaları, döşeme işleri

2-Mutfak, dolaplar, pencereler, kapılar, sıhhi tesisat

3-Duvar yüzeyi tabakaları, yalıtım malzemeleri, su boruları ve kablolar

4-Çatı

5-Duvarlar, çerçeve ve zemin

Yukarıda sıralanan aşamaların gerçekleştirilmesi, binanın yapım sürecinden daha az insan, daha az iş gücü, daha az zaman ve basit araç gereç gerektirir. Bu bağlamda, yapıbozumu yapım sürecinin tam anlamıyla tersi değildir. Zaman, süreç ve maliyet açısından pek çok farklılıklar göstermektedir.

Yıkım, bir yapıyı enkaz haline getirerek yok etmek, yapı malzemeleri ve bileşenlerini kullanılamaz hale getirmek anlamına gelmektedir. Yapıbozumu ise, yapı malzemeleri ve bileşenlerinin kullanılabilirliğini koruyarak, en az atık ve söküm maliyeti ile yapıyı ortadan kaldırmak olarak ifade edilebilir. Bu bağlamda, yapıbozumu yapı malzemeleri ve bileşenlerinin yaşam döngüsünü uzatırken, ekolojik çevre ve sürdürülebilirlik açısından büyük katkılar sağlamaktadır.

1.2. Yapıbozumunun Tarihçesi

Tarihin her aşamasında, adı konulmasa da, yapıların parçalara ayrıldığı, taşındığı, yeniden inşa edilerek kullanıldığı örnekler mevcuttur. Yapıların taşıma amaçlı sökülüp yeniden birleştirilmesinin yanı sıra, yaşamını tamamlamış yapılardan çıkan malzemelerin yeniden başka yapılarda kullanıldığı da defalarca görülmüştür. Örneğin; Şanlıurfa İlinin Harran İlçesinde mevcudiyetini koruyan tarihi Harran Evleri'nin inşasında (Resim 1.1) Roma dönemi kalıntılarından çıkan tuğlalar kullanılmıştır.



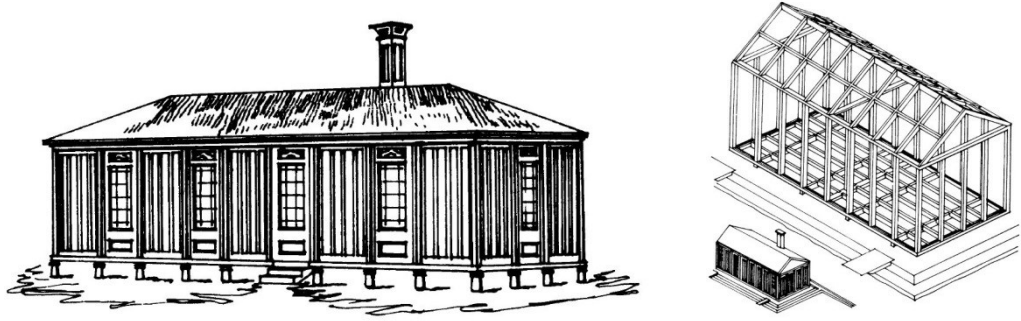
Resim 1.1. Harran (Şanlıurfa) Evleri (internet 2)

Günümüzde pek çok cami ve eski yapıda karşılaştığımız ‘devşirme’ adı verilen yeniden kullanımı sağlanmış sütun, taş ve kaideler, yapıbozumuna örnek teşkil etmektedir. Bizans İmparatorluğu döneminde MS 532-537 yılları arasında İstanbul’da inşa edilen Ayasofya Katedrali, ilkinin yıkılması üzerine İmparatorluk sınırları içerisindeki farklı yapılardan ve katedrallerden getirilen yapı malzemeleri kullanılarak yeniden inşa edilmiştir (Resim 1.2).



Resim 1.2. Ayasofya Müzesi (internet 3)

İngiltere’de 18. yy ‘da ahşap yapıların bozumu ve yeniden inşası alanında önemli gelişmeler yaşanmış ve İngiliz kolonilerinde bu prefabrike yapılar kolayca montajı gerçekleştirilerek kullanılmaya başlanmıştır. 1833’te ise İngiliz mimar John Manning’in geliştirdiği portatif duvar panelleri ve ahşap strüktür ile inşa edilen kır evleri, yalnızca az sayıda cıvata ve İngiliz anahtarı yardımıyla monte edilip sökülebilmiştir (Resim 1.3) (internet 4)



Resim 1.3. Portatif konut (Mimar: John Manning, 1833 (internet 4))

Benzer bir şekilde, Resim 1.4’teki Japon konutları temel bir ahşap çerçeve ile duvar ve çatıların strüktürel gereksinimlerine uyacak şekilde inşa edilmiştir. Mekânsal ihtiyaçlar doğrultusunda, ilk çerçeveyi etkilemeksizin ikincil bir çerçeve inşasına gidilmiş ve inşaat atığı yaratmadan değişen ihtiyaçlara göre yeniden düzenlenebilmiştir.



Resim 1.4. Geleneksel Japon Konutu (internet 5)

1960'lı yıllara kadar Japonya'da modern bina anlamında yenilikçi bir görüş ortaya çıkmamış ve sonrasında Japon Metabolizm mimarları ve John Habraken tarafından farklı teoriler ortaya atılmıştır. Habraken; ilk olarak çatıyı taşımakla görevli ana çerçeve ve ikincil olarak iç mekanları belirleyen ikincil konstrüksiyon inşası ile, diğer bir deyişle iki katman teorisine göre analiz edilebileceğini belirtmiştir. Metabolizm mimarları ise bina içindeki bölüm ve bileşenlerin farklı kullanım ömrü beklentileri doğrultusunda tasarımların geliştirilebileceğini öne sürmüşlerdir. Metabolistlerin tasarımları; zamanla modifiye edilmeye ve değiştirilmeye olanak veren, ana strüktür ve mekânları meydana getiren ikincil strüktürden oluşmaktadır. Bu yaklaşım, günümüzde yapı bozumuna uygun bina tasarımına yönelik temel taşları oluşturmaktadır (Doğan, 2014).

İkincil Strüktür ve farklı yaşam süreleri fikirleri, Resim 1.5'te yer alan Renzo Piano ve Richard Rogers'ın 1970'lerde tasarladığı Pompidou Merkezi binası konseptini etkilemiştir.



Resim 1.5. Pompidou Merkezi (Mimar: Renzo Piano ve Richard Rogers) (İnternet 6)

1.3. Yapıbozumunun Amacı ve Faydaları

Yapıbozumu sürecinin en temel amacı kaynakları artırırken, inşaat atıklarını minimuma indirmek, çevresel ve ekonomik fayda sağlamaktır. Hızla gelişen ve değişen günümüz dünyasında, atık alanları ve tehlikeli malzemelerin çevresel zararları büyük tehdit oluşturmaktadır. Yapıbozumuna uygun tasarlanan ve sökümü gerçekleştirilen binalarda, inşaat atıkları minimum seviyeye indirilirken, zararlı malzemelerin dekonstrüksiyon sürecinde ayrıştırılması, uzaklaştırılması ve gerekli hallerde geri dönüşüm tesislerine gönderilmesi sağlanmaktadır (Kilbert ve diğerleri, 2000)

Yapıbozumu tasarım sürecinin amacı; yapıları hızlı, sağlıklı ve ekonomik olarak ayrıştırmak; malzeme, bileşen veya alt bileşenlerin yeniden kullanım, yeniden üretim veya geri dönüşümünü en yüksek verimde sağlayabilecek bir yapı tasarlamaktır.

Yapıbozumuna uygun bina tasarım sürecinin öne çıkan amaçları aşağıdaki şekilde sınıflandırılabilir (Guy ve diğerleri, 2002)

- Binanın hızlı bir şekilde yıkılarak, arsanın boşaltılması
- Yapıbozumunu gerçekleştirecek işçilerin iş güvenliği ve sağlık problemlerinin minimuma indirilmesi
- Yapıbozumu sürecinde yapı parçalarına kolay ulaşılması ve oluşabilecek hasarların önlenmesi
- Yapıbozumu sürecinde kullanılacak çeşitli donanım, araç ve gereç maliyetlerinin azaltılması.

- Yapıbozumu yapılırken ortaya çıkabilecek atıkların minimuma indirilmesi.
- Yapıbozumu sürecinde yapı parçalarının ve malzemelerin, maksimum oranda yeniden kullanılması ve geri dönüşümünün sağlanması
- Yapıbozumuna uygun tasarlanmış binanın, uyarlanabilirlik yeteneği ile hizmet ömrünün artırılması

Storey, Gjerde, Charleson, ve Pedersen tarafından Yeni Zelanda’da yapıbozumunun yararlarına ilişkin bir araştırma yapılmıştır. Bu araştırma sonucunda yapıbozumunun faydaları çevresel, ekonomik, sosyal, sağlık ve yasal olmak üzere Çizelge 1.1’de beş başlık altında toplanmıştır (Storey ve diğerleri, 2003)

Çizelge 1.1. Bina tasarımında yapıbozumunun faydaları (Storey ve diğerleri, 2003)

Yapıbozumuna Uygun Bina Tasarımının Faydaları	
Çevresel Faydalar	Temel kaynak tüketimini azaltmak İnşaat atıklarını ve atık alanlarını azaltmak Geri dönüşüm olanaklarını artırmak Yıkımın yol açacağı negatif etkileri azaltmak (kirlilik, sıkışıklık vb.)
Ekonomik Faydalar	Enkaz taşıma maliyetini azaltırken kurtarılan ürün satışından kazanç sağlamak Ülke imajının gelişmesi ile turizm ve dış satıma destek Yerel ekonomide kurtarma ve ürün geri kazanımı için pazar yaratmak Yapıbozumu uzmanlık alanında yurtdışına danışmanlık hizmeti fırsatı yaratmak Geri kazanılan malzeme ve bileşenlerin daha dayanıklı ve yüksek kalitede olabilmesi
Sosyal Faydalar	İnşaat sektöründe daha fazla iş olanağı ve çalışanların eğitilmesi Alt gelir düzeyindeki insanlara düşük maliyetli yapılar sağlanması Gerekli iletişim ağının sağlanması ile toplumda daha güçlü bağlar kurmak
Sağlık Faydaları	Kurtarılmış ürünlerin gaz salımı yeni malzemelerden daha düşük olması Atık depolama tesislerine gereksinimin azalması
Yasal Faydalar	Yerel ve merkezi yönetimlerin uymakla yükümlü oldukları zorunlulukların yerine getirilmesi için katkı sağlaması (Kyoto hedefleri, enerji etkinlik hedefleri vb.)

Sosyal, ekonomik ve çevresel pek çok fayda sağlayan yapıbozumu'na uygun tasarım süreci; Amerika Birleşik Devletleri'nde 90'lı yıllardan bu yana, klasik yapı-yıkım prosedürünün %40 oranında yerini almaya başlamıştır (Kilbert ve diğerleri, 2000). Yapıbozumu sayesinde inşaat malzemelerinin moloza dönüşmesi engellenmiş ve dünya üzerindeki doğal kaynaklar muhafaza edilmiş olacaktır.

1.4. Yapıbozumunu Engelleyen Etkenler

Her geçen gün önemi artmakta olan yapıbozumu yaklaşımının, Bölüm 1.3’te ifade edilen tüm faydalarına ve gerekliliğine rağmen henüz yeterince yaygınlaşmadığı söylenebilir. Zaman, ekonomi, teknoloji ve yönetmelikler gibi etmenlerin yanı sıra yapıbozumu yaklaşımının önündeki en önemli engel algı ve eğitim eksikliğidir. Storey, Gjerde, Charleson, ve Pedersen (2003) tarafından Yeni Zelanda’da gerçekleştirilen araştırma sonucunda ortaya çıkan raporda yapıbozumu yaklaşımı önündeki engeller; eğitim ve algı, yapım ve yıkım sektörü, pazar gelişimi, ekonomi, yükümlülükler, yasalar ve teknik konular başlıkları altında toplanmıştır (Storey ve diğerleri, 2003).

Elias Özkan tarafından Türkiye’de gerçekleştirilen araştırmada ise, yapıbozumu yaklaşımının önündeki engeller; bina sahipleri ve “yeni daha iyi” ön yargısı başta olmak üzere yapıbozumu stratejilerinin geliştirilmemesi, kullanılmış malzemeler için pazar eksikliği, donanım ve eğitim eksikliği olarak sıralanmıştır (Elias Özkan, 2005). Türkiye’de ikinci el yapı malzemeleri genellikle gelir düzeyi düşük aileler tarafından, gecekondular ve kırsal yerleşkelerdeki insanlar tarafından kullanılırken, mimarlar yeni malzemeler kullanma eğilimindedir. Bu nedenle malzemelerin yeniden kullanımı henüz inşaat sektöründe popüler değildir (Elias Özkan, 2002).

2. YAPIBOZUMUNA UYGUN BİNA TASARIMI

Bu bölüm kapsamında yapıbozumuna uygun bina tasarım yaklaşımı, teknik, ekonomi, zaman ve çevresel etkiler ışığında ilkeler ve stratejiler, bina tasarım planı ve sistemleri irdelenmiştir. Ayrıca konu yapıbozumuna uygun bina tasarımları ile örneklendirilmiştir.

2.1. Yapıbozumuna Uygun Bina Tasarımı Süreci

Bu çalışmada YUBT süreci sistematik bir şekilde ele alınmıştır. Söz konusu süreç hazırlık ve etüt aşaması, ön proje aşaması, kesin proje aşaması ve uygulama projesi çalışması olarak dört başlık altında incelenmiştir (Guy ve Ciarimboli, 2005)

Hazırlık ve etüt aşamasında, olanak, ihtiyaç ve istekler çerçevesinde ihtiyaç programı belirlenmektedir. Pazar analizleri ve arsa özellikleri incelenmekte ve son olarak tasarım ve uygulama yöntemi kararlaştırılmaktadır. Bu aşamada mimar, yapıbozumuna uygun bina tasarımı amaçlarını ve önceliklerini ihtiyaç programı ile bütünleştirmekte ve geri kazanımı sağlanabilecek yapı parçalarını tanımlamaktadır.

Ön proje aşamasında, ihtiyaç programı, işlev şeması, arsa durumu, arsa altyapısı iklim, imar durumu gibi bilgiler netleştirilmektedir. Binanın alanı, konumu ve formunu belirten ön proje hazırlanmakta ve gelecekteki kullanıma dair yapıbozumu amaç ve ölçütleri belirlenmektedir. Bu aşamada, yapım sürecini geriye doğru işletebilen tasarım önerilerinin geliştirildiği taslak plan ve tasarım denetim modeli oluşturulmaktadır. Ayrıca binanın çevresel tasarımı, enerji değerleri ve maliyet analizleri yapılmaktadır.

Kesin proje aşamasında, binanın mimarisi, yapım tekniği, taşıyıcı sistemi ve boyutları konusunda bilgiler kesinleştirmekte ve ön etüt çalışmaları yapılmaktadır. Yapı sistemini, elemanlarını ve tekniğini içeren ön proje hazırlanmaktadır. Yapıbozumuna yönelik, onarım, değiştirme ve yenileme sırasında kolaylık sağlayacak tesisat, taşıyıcı sistem ve iç donatım yapı parçaları tasarlanmaktadır.

Uygulama projesi aşamasında, tüm bilgi, etüt çalışmaları ve analizler kesin ve ayrıntılı şekilde sonuca bağlanmaktadır. Şekil 2.1’de özetlendiği gibi; tüm sistem-nokta detayları, yapı parçalarının detayları, yapıyla ilgili tüm detaylara yönelik ayrıntılı çizimler oluşturulmaktadır. Geliştirilen/düzenlenen metraj ve keşif dokümanları, şartnameler, stratejik planlar ve kullanılacak en uygun ürünler için teklif belgeleri ayrıntılı şekilde oluşturulmaktadır.



Şekil 2.1. Yapıbozumuna uygun bina tasarımı sürecinin özeti

2.2. Yapıbozumuna Uygun Bina Tasarımı İlkeleri

YUBT için dikkat edilmesi gereken ilkeler farklı ölçeklerde ele alınmalıdır. Bu çalışmada, söz konusu ölçekler bina ölçeği, yapı bileşeni ölçeği ve yapı malzemesi ölçeği olarak üç başlık altında sınıflandırılmıştır (Ayan, 2013). Her bir ölçekte dikkate alınması gereken ilkeler birbirinden farklılık göstermektedir.

YUBT sürecinde bina ölçeğinde göz önünde bulundurulması gereken ilkeler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Standartlaşmış gridal sistemler, kullanılacak yapı malzemesine uygun ölçülerde tasarlanmalıdır (Crowther, 2000).
- Basit ve açıklıkları rahatlıkla geçebilen taşıyıcı sistemler kullanılmalıdır.
- Paralel söküm (sökümü yapılan malzemelerin birbirinden bağımsız olarak eş zamanlı sökümünün mümkün olması) sürecine uygun tasarım yapılmalıdır (Crowther, 2000).
- Proje kapsamında tüm yapı malzemeleri tanımlanarak kaydedilmeli ve malzeme envanteri çıkarılmalıdır (Crowther, 2000).
- Paralel sökümü sağlayabilmek için yapının strüktürü iç duvarlardan ayrılmalıdır (Crowther, 2000).
- Yapıbozumu aşamasında daha pratik bir süreç izlemek adına elektrik ve mekanik tesisatları birbirinden bağımsız olmalıdır.

YUBT sürecinde yapı bileşeni ölçeğinde göz önünde bulundurulması gereken ilkeler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Ulaşılabilir yapı bileşenleri kullanılmalıdır.
- Nakliye, söküm ve montaj konusunda sorunların yaşanmaması için standart ölçülerde yapı bileşenleri kullanılmalıdır.
- Malzemelerin hafif olmasına özen göstererek, söküm sürecinin hızlı ve kolay olması sağlanmalıdır (Crowther, 2000).
- Detaylar ve bağlantılar tekrarlayan söküm ve montajı karşılayabilecek nitelikte ve kalitede olmalıdır (Crowther, 2002).

YUBT sürecinde yapı malzemesi ölçeğinde göz önünde bulundurulması gereken ilkeler aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

- Ayırma işleminin kolay olması açısından, kullanılan malzeme çeşidi en aza indirgenmelidir.
- Geri dönüşüme olanak veren yapı malzemeleri tercih edilmelidir (Crowther, 2000).
- Kullanılan bağlantı çeşidi minimum düzeyde olmalıdır.
- Silikon ve yapıştırıcı gibi kimyasal montaj malzemelerinden kaçınılmalı ve mekanik bağlantı yöntemi tercih edilmelidir (Guy ve Ciarimboli, 2005)
- Yapının işlevi tamamlandıktan sonra kompozit malzemelerin ayrıştırılması maliyetli ve zor birtakım işlemler gerektirdiğinden, bu tip malzemelerden uzak durulmalıdır.
- Bina yapım, imalat ve montaj sürecinde tüm süreçler ve bilgiler kaydedilerek saklanmalıdır (Crowther, 2000).
- Çevre ve sağlık açısından zararlı yapı malzemeleri kullanılmamalıdır (asbest, kurşun, kadmiyum vb. maddeler içeren malzemeler)
- Yüksek kalitede, sağlıklı ve uzun ömürlü malzemeler tercih edilmelidir.

Yapıbozumuna uygun bina tasarım sürecinin başarıya ulaşması için, söz konusu ilkelerin dikkate alınması son derece önemli olmakla beraber; bu tasarım anlayışı zaman, çevresel etki ve maliyet anlamında geleneksel tasarımdan farklı hedefler koymaktadır. Bu bağlamda, YUBT süreci ile geleneksel tasarım süreci arasındaki farklılıkların inşaat sektörü aktörleri tarafından çok iyi kavranması büyük önem taşımaktadır.

Yapıbozumuna uygun bina tasarım süreci ilkeleri, Çizelge 2.2’de özetlenmiştir.

Çizelge 2.2. Yapıbozumuna uygun bina tasarımı ilkeleri özeti (Doğan E. 2014: 25)

Yapıbozumuna Uygun Bina Tasarımı (YUBT) İlkeleri	
1.	Demontaj için yapı malzemelerinin ve yöntemlerin belgelenmesi
2.	Önleyici ilkeler göz önünde tutularak yapı malzemelerinin seçilmesi
3.	Bağlantıların ulaşılabilir olacak şekilde tasarlanması
4.	Kimyasal bağlantıların tercih edilmemesi ya da minimum düzeyde kullanılması
5.	Birleşimlerde cıvatalı, vidalı, çivili çözümlerin kullanılması
6.	Mekanik, elektrik ve sıhhi tesisat sistemlerinin birbirinden ayrılması
7.	İşçi ve iş gücünün birbirinden ayrılmasına yönelik tasarımlar yapılması
8.	Strüktür ve form basitliğinin sağlanması
9.	Birbiriyle değiştirilebilme
10.	Güvenli demontaj olanağı

2.3. Yapıbozumuna Uygun Bina Tasarımı Stratejileri

Yapıbozumuna uygun bina tasarım sürecinde, binanın ömrü boyunca gerekli olacak bilgi ve stratejileri bir araya toplayacak dokümanlar ve çizimler oluşturulur. Bu bilgi ve stratejiler ışığında; yapım, kullanım, yenileme, tamirat gerektiği durumlarda müdahale ve işlemler sistematik ve verimli bir şekilde gerçekleştirilir.

YUBT, uyarlanabilirliğe uygun bir senaryoya sahip olmalıdır. Senaryoya dayalı bir tasarımda, gelecekte meydana gelebilecek olası durumlar öngörülerek, bu öngörülere dayalı tasarım stratejileri ve çözümler geliştirilmelidir. Böylece olası her durum için; planlanmış ve kayıt altına alınmış yönerge ve planlarla; yenileme, onarım, değiştirme ve yapıbozum süreçleri en az kayıp ile sistematik şekilde yürütülebilir. YUBT ile değişimin etkileri ve maliyet minimuma indirilerek, özgün bina tasarımı ile sonradan yapılanlar arasında uyumsuzluğu hafifletecektir.

Guy ve Ciarimboli'ye (2005) göre, bahsedilen ilkeler ışığında tasarım sürecinde uygulanabilecek stratejiler aşağıdaki şekilde sınıflandırılmaktadır:

- Ekibin her üyesi, ekip lideri tarafından bilgilendirilir ve uzmanlık alanları sınırları içerisinde ortak roller tartışılır.

- Binanın yaşam süresindeki kullanımlara dayalı olarak, optimum yapıbozumu çözümlerinin elde edebilmesi için yaşam döngüsü maliyet analizleri ve değerlendirmeleri yapılır.
- YUBT yaklaşımında önemli belirleyiciler olan, arsa kısıtlamaları, bütçesi, işlev, bina ömrü ve önerilen yapım yöntemi değerlendirilir.
- YUBT sürecinde, öncelikli ve ağırlıklı olarak taşıyıcı sistemler ve tesisat sistemlerinin üzerinde durulur. Bu sistemler, tasarımın geliştirilmesinde önemli yere sahiptir. Pasif sistemlerin kullanımı, aktif sistemlere oranla daha çok tercih edilmelidir. Ayrıca diğer önemli bir husus, tesisat sistemlerin bağlantılarının erişilebilir ve portatif özellikte detaylandırılmasıdır. Böylece, taşıyıcı sistemler ve tesisat sistemleri değişikliklere olanak sağlayacak özellikte tasarlanmış olacaktır.
- Geri kazanımları amaçlanan yapı parçalarının olası geri kazanım dereceleri belirlenir.
- YUBT çözümlerinde kullanılması düşünülen yapı parçalarının maliyet-yarar analizleri ve minimum maliyetle geri kazanıma uygun tasarım seçenekleri saptanır.
- Yapıbozumuna uygun bina tasarım sürecinde önceden belirlenen ve sonradan ortaya çıkan estetik konular dikkate alınır.
- Yapıbozumuna uygun bina tasarım sürecini destekleyen, yapım ve söküm aşamalarını görselleştiren üç boyutlu çizimler hazırlanır.
- Yapıbozumuna uygun bina tasarım sürecinde açıklayıcı detay çizimleri oluşturulur.
- Yapıbozumuna uygun bina tasarım sürecinde ayrıntılı bir yapıbozumu planı oluşturularak, geri kazanılabilecek yapı parçalarının zarar görmesinin ve atık haline gelmesinin önüne geçilmesi amaçlanır.
- Binanın yapımı sırasında tasarım ekibi yapılan uygulamaları denetler, alınan kararlara ve projelere uygun şekilde, en doğru şekilde devam etmesini sağlar.
- Tasarım sürecinde alınmış tasarım kararlarındaki, sonradan meydana gelen tüm değişiklikler çizim ve şartnamelere yansıtılır ve güncellenir (Guy ve Ciarimboli, 2005).

2.4. Yapıbozumuna Uygun Bina Sistemleri

Bölüm 2.3 ve Bölüm 2.4'te açıklanan YUBT ilkeleri ve stratejileri ışığında bu bölümde; yapıbozumuna uygun bina sistemleri belirlenmiştir. Yapıbozumuna uygun bina sistemlerinde kurulum, sistem parçalarının bağlantıları, yaşam döngüsü sonu senaryoları ve yapı malzemesi ve bileşenlerinin geri kazanım potansiyelleri irdelenmiştir.

2.4.1. Yapıbozumuna Uygun Bina Tasarımı Planı

YUBT yaklaşımının başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için ayrıntılı bir yapıbozumu planı oluşturulmalıdır. Bu planın en önemli unsuru, gerçekleştirilen her eylemin, kullanılan her malzemenin ve yapılan her montajın ayrıntılı ve açık bir şekilde belgelenmesi ve saklanmasıdır.

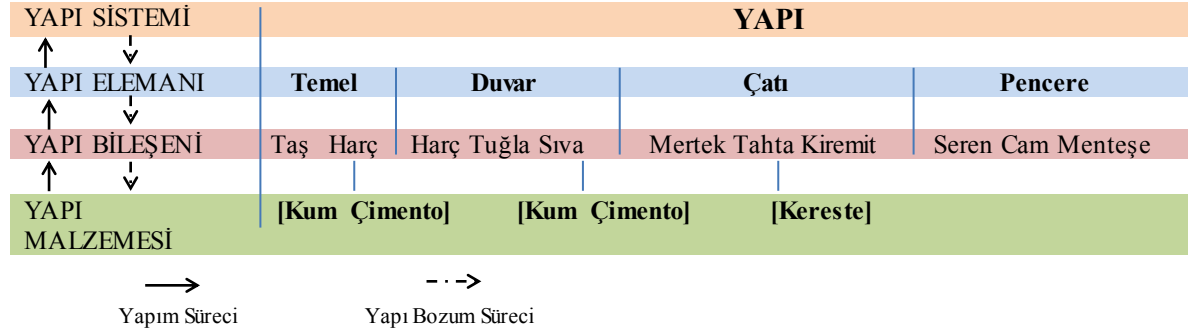
Başarılı bir yapıbozum planı için aşağıda sıralanan basamaklar doğru bir şekilde takip edilmelidir:

- Bina ile ilgili yapıbozum stratejisinin kararlaştırılması
- Yapı malzemelerinin, yapı bileşenlerinin yetkili kişiler/üreticiler tarafından ayrıntılı ve anlaşılır şekilde listelenmesi
- Zamanı geldiğinde yapıbozumunun nasıl gerçekleştirileceğini, idari gereksinimleri, gerekli teçhizatları belirten yol gösterici talimatların oluşturulması ve saklanması
- Hazırlanan plan yasal belgeler ile birlikte tüm taraflara ve ilgili kişilere dağıtılmalı, bakım dosyası ve yasal belgeler ile birlikte muhafaza edilmelidir (Morgan ve Stevenson, 2005).

2.4.2. Yapıbozumuna Uygun Bina Sistemleri Kurulumu

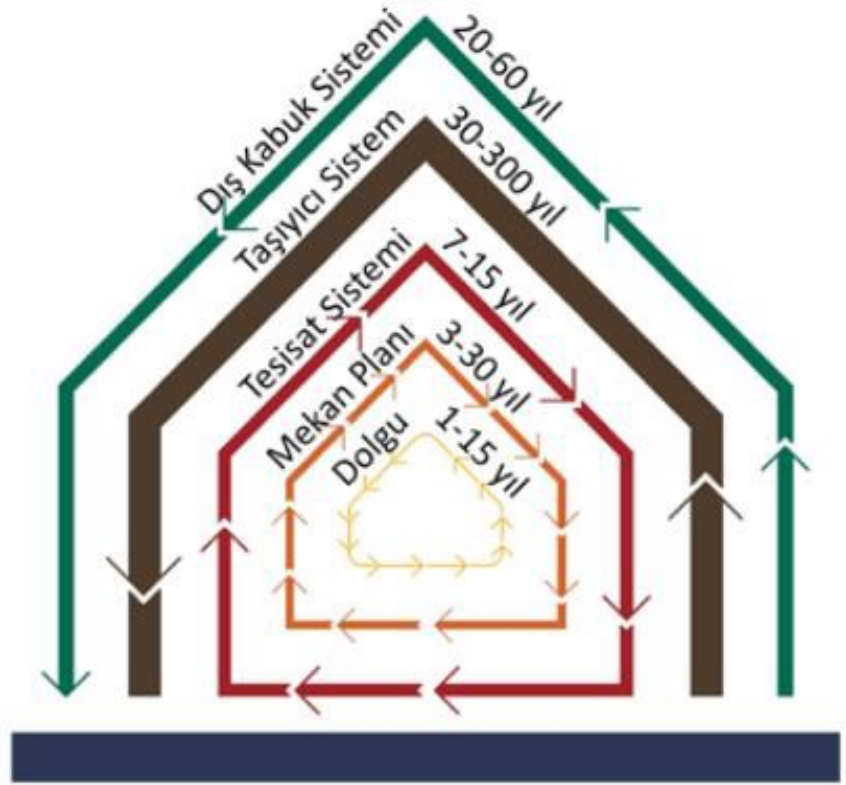
Bir binanın yapı sistemi, gerekli yapı parçalarının anlamlı bir şekilde bir araya getirilmesiyle meydana getirilir (Avcioğlu, 2012). Farklı düzeylerde bir araya gelen bu parçalar, binaya yönelik işlevsel amaçlarına göre, yapı elemanları (kolon, kiriş, döşeme, çatı, duvar, vb.), yapı bileşenleri (tuğla, pano, boru, pervaz, musluk, vb.) ve yapı malzemeleri (kum, çakıl, boya, çimento, vb.) şeklinde literatürde sınıflandırılmaktadır (Hegger ve diğerleri, 2016)

Yapı malzemeleri birleşerek yapı bileşenini, yapı bileşenleri birleşerek yapı elemanını ve son olarak yapı elemanları bir araya gelerek yapı sistemini oluşturur. (Türkçü, 2017) Bu hiyerarşi; yapım sürecinde aşağıdan yukarıya doğru işlerken, yapıbozumunda ise yukarıdan aşağıya doğru devam eder (Şekil 2.2). Bu işlevsel model YUBT’ında karışıklığa mahal vermeden inşa ve bozum süreçlerini anlaşılır hale getirmektedir.



Şekil 2.2. Binayı meydana getiren yapı parçalarının oluşturduğu hiyerarşi (Deniz ve Doğan, 2013)

Şekil 2.3.’teki modelde görüldüğü gibi; bir yapı, farklı hizmet ömürlerine ve farklı işlevlere sahip farklı katmanlardan oluşmaktadır (Brand, 1994). Bu modele göre, daha kısa ömre sahip katmanlar daha kolay erişebilir ve yüzeye daha yakın konumlandırılmaktadır. Ayrıca hizmet ömürleri uzun ve kısa olan yapı parçalarının birbirinden ayrılması ve gerektiğinde kolayca sökülür/erişilir olması, YUBT açısından önemli bir ilkedir.



Şekil 2.3. Bir yapının farklı değişim katmanları (Brand, 1994)

Brand'ın ortaya attığı, Şekil 2.3'de gösterilen “değişim katmanları” şeması, bir yapıyı oluşturan bileşenlerin tahmin edilen ömürlerine göre nasıl düzenlenmesi gerektiğini anlatır. Farklı yaşam aralıklarına sahip katmanlar için öngörülen hizmet süreleri aşağıdaki gibidir:

Konum: Coğrafi olarak binanın oturduğu konum için bir ömür biçilemez, ebedidir.

Strüktür: Binayı ayakta tutan taşıyıcı sistem elemanlarının beklenen yaşam süresi 60yıl ile 200 yıl arasında değişmektedir.

Kabuk: Çevresel etkenleri kontrol eden cephe ve çatı sistemlerinin tahmini yaşam aralığı; bakım, değişen teknoloji ve modaya gibi değişkenlere bağlı olarak 30 yıl ile -60 yıl arasındadır.

Servisler: 5-30 yıl arasında tahmini ömürleri vardır.

Mekân Planı: Ticari bir binada 3 yıl iken konutta 30 yıla kadar uzanmaktadır.

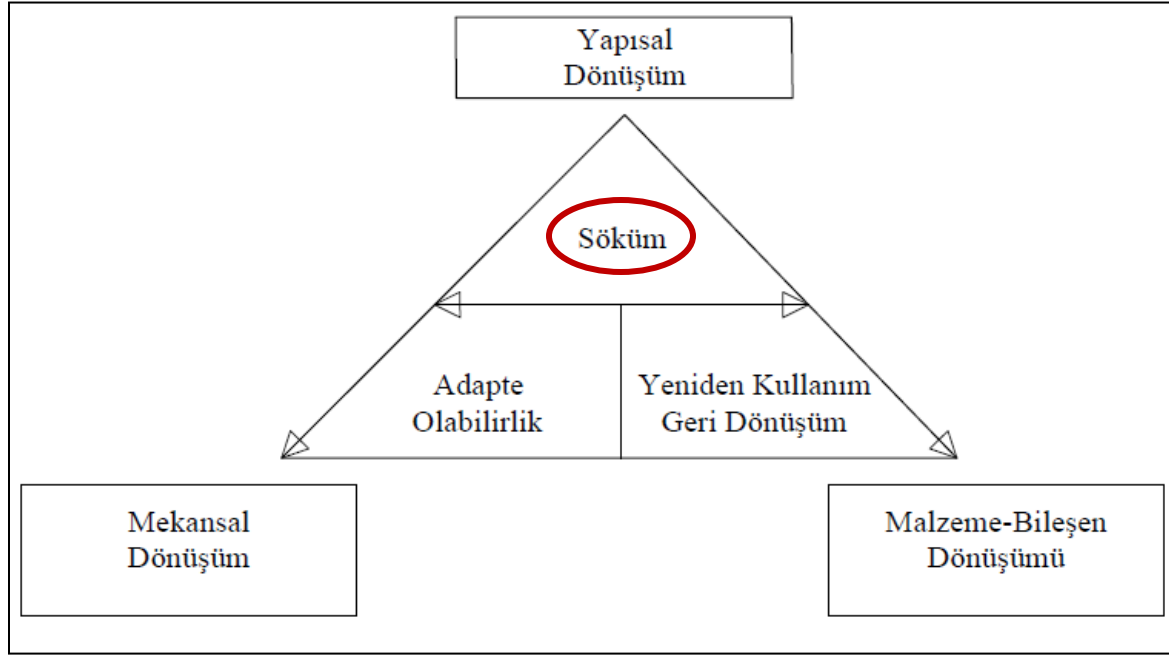
Eşyalar: Eşya konusunda değişim ise günlük veya haftalıktır.

Katmanların hizmet ömürlerinin farklı olmasının yanı sıra farklı yapı kategorilerinin de Çizelge 2.3'te ifade edildiği gibi servis ömürleri farklılık göstermektedir.

Çizelge 2.3. Yapıların hizmet ömürleri (Guy ve Ciarimboli, 2005)

Kategori	Hizmet Ömrü	Örnek
Geçici Yapılar	10 yıla kadar	Satış ofisleri Geçici sergi-gösteri yapıları
Orta Ömürlü Yapılar	25-40 yıl arası	Bazı endüstriyel yapılar Otopark yapıları
Uzun Ömürlü Yapılar	50-90 yıl arası	Konaklama, ticari ve ofis yapıları Sağlık ve eğitim yapıları Endüstriyel yapılar
Kalıcı Yapılar	En az 100 yıl	Anıtsal yapılar (müze, sanat galerisi vb.) Kültürel miras yapıları

Durmisevic'e göre binaların dönüştürülmesi üç boyutlu olarak düşünülebilecek ve temelde parçalara ayırma/sökme (disassembly) işleminin bulunduğu bir eylemdir. Mekânsal dönüşüm, yapısal dönüşüm ve malzeme/bileşen dönüşümü olmak üzere üç boyutu olan dönüşüm kavramı Şekil 2.4'de gösterildiği gibi, tüm dönüşümlerin temelinde söküm işi yer almaktadır (Durmisevic, 2006:93)



Şekil 2.4. Yapı dönüşümünün üç boyutu (Durmisevic, 2006)

Mekânsal dönüşüm, mekânın kullanılmasında sürekliliği sağlarken yapısal dönüşüm binanın işletilmesinde sürekliliği yapı bileşenlerinin yeniden kullanımı ve kurtarılması ile sağlanmaktadır.

2.4.3. Yapıbozumuna Uygun Bina Sistemlerinin Parçalarının Bağlantıları

Yapıbozumuna uygun bina tasarım sürecinde, binanın yeniden kullanımı açısından yapı parçalarının bağlantı tasarımları büyük önem arz etmektedir. Farklı hizmet ömürlerine sahip yapı parçaları arasında, en uygun ve zayıtsız olacak şekilde ayrıştırılabilmelidir. Bağlantı şekilleri üç ana başlık altında Çizelge 2.4'te görüldüğü gibi sıralanabilir.

Çizelge 2.4. Bağlantı şekilleri (Durmisevic ve Brouwer, 2002)

Dolaysız bağlantılar (Direct Connectors)	Dolaylı bağlantılar (Indirect Connectors)	Dolgu bağlantılar (Infilled Connectors)
Binili (overlapped)	İç (internal)	
Geçmeli (interlocked)	Dış (external)	

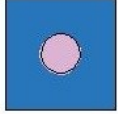
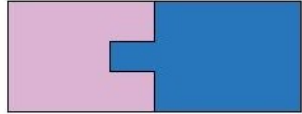
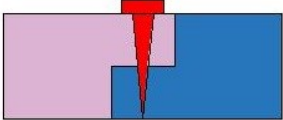
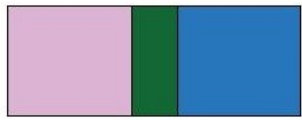
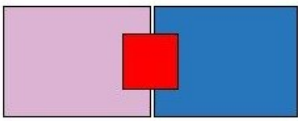
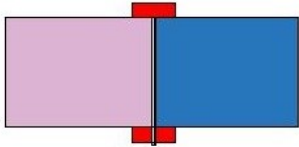
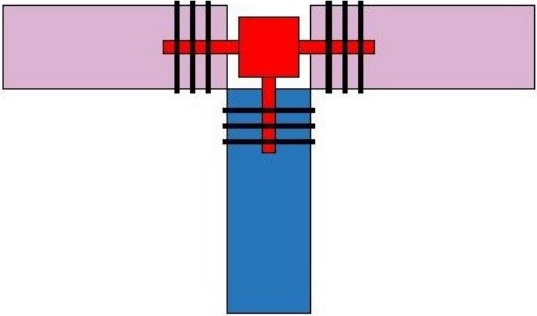
Dolaysız bağlantılarda yapı parçaları, herhangi bir ek parça ve malzemeye gerek duymaksızın, birleşim yüzeyleri ile birbirlerini binili ya da geçmeli olarak tamamlarlar. Binili bağlantılar, genellikle düşey dış cephe elemanlarında kullanılmakla birlikte, bozum işi bağlantıda kullanılan malzeme türüne, bileşenlerin birbirleriyle arasındaki hiyerarşik ilişkilere bağlıdır.

Dolaylı bağlantılarda yapı parçaları, bağlantıyı gerçekleştirmek için kullanılan bir ek ara parça aracılığıyla bir araya getirilir. Kullanılacak ek parça bileşenin içine ya da dış sathına uygulanır.

Dolgulu bağlantılarda birleşim yüzlerine uygulanan kimyasal malzemeler aracılığıyla yapı parçaları birbirlerine monte edilir. (Şekil 2.5) (Durmisevic ve Brouwer, 2002).

Zayıflık, işçiliği ve maliyeti en aza indirerek; aynı zamanda elemanların bütünlüğünün korunabileceği montaj tasarımı için dikkat edilmesi gereken iki önemli ölçüt vardır. Bu ölçütlerden ilki bileşenler ve bağlantıların iç içe geçmemesine dikkat edilmesi, ikincisi ise kimyasal birleşimlerin yerine kuru birleşim yöntemleri tercih edilmesidir (Mouilek, 2009)

YUBT çözümlerinde, Şekil 2.5'te verildiği gibi; çivi, vida, cıvata gibi mekanik bağlantı elemanları tercih edilirken yapıştırıcı ve kaynak gibi kimyasal bağlayıcılar kullanılmamalıdır. Ayrıca, yapıbozumunda gereksinim duyulacak farklı araç-gereç sayısını minimuma indirmek adına, olabildiğince tek tip bağlantı yöntemi benimsenmelidir. Kimyasal bağlayıcının kullanılması gerektiği durumlarda, bozum esnasında yapı parçalarına hasar verilmeden ayrıştırılabilmesini sağlamak için, bağlayıcının bağlanan yapı parçalarından daha az dirençli olması gerekmektedir.

Dolaysız Kimyasal Bağlantı 	Hazır İki Parça Arasında Dolaysız Bağlantı 
Yeniden kullanım ve geri dönüşüm olanaksız	Geri dönüşüm olanaklı olabilir, yeniden kullanım olanaksız
Sabit Parça Yardımıyla Dolaysız Bağlantı 	Kimyasal Malzeme Aracılığıyla Dolaylı Bağlantı 
Tüm parçaların geri dönüşümü olanaklı olabilir, yeniden kullanım sınırlı	Geri dönüşüm olanaklı olabilir, yeniden kullanım olanaksız
Bağımsız Parça Aracılığıyla Dolaylı Bağlantı 	Bağımsız Parça Aracılığıyla Dolaylı Bağlantı 
Tüm parçaların geri dönüşümü olanaklı olabilir, yeniden kullanım sınırlı	Tüm parçaların yeniden kullanımı ve geri dönüşümü olanaklı olabilir
Bağımsız Parça Yardımıyla Dolaylı Bağlantı 	
Tüm parçaların yeniden kullanımı ve geri dönüşümü olanaklı olabilir	

Şekil 2.5. Yapı parçalarının çeşitli bağlantı düzenleri (Durmisevic ve Brouwer, 2002)

Yapıştırılmış ya da kaynak ile birleştirilmiş dolgu bağlantılarda yapı sökümü neredeyse imkânsız hale gelebilir. Diğer taraftan, dolgu malzemesi kireç veya benzer yumuşak maddelerden oluşmuş ise nitelikli yapıbozumu olanaklı hale gelebilir. Yapı parçalarının bağlantıları değiştirilebilir ve bağımsız olması gerekmektedir, böylece nitelikli yapıbozumu sağlanabilir yapılar elde edilecektir. Bağlantı şekillerinin yanı sıra yapı parçalarının uç noktalarının geometrisi de nitelikli yapıbozumuna uygun olup olmayacağını belirleyecektir (Morgan ve Stevenson, 2005).

Yapı parçalarının köşe geometrileri açık ve iç içe geçmiş geometri olmak üzere iki türde incelenebilir. Çizelge 2.5'te görüldüğü gibi; iç içe geçmiş geometriler, yapı parçaları sadece tek yönde sökülebileceği için yapıbozumu esnasında daha zorlayıcı olmaktadır (Durmisevic, 2006).

Çizelge 2.5. Montaj dizisi ile bina parça geometrilerinin arasındaki ilişki (Deniz ve Doğan, 2014)

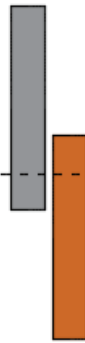
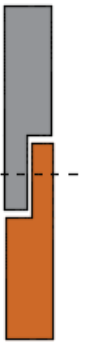
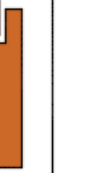
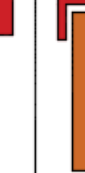
KÖŞE PARÇALARININ GEOMETRİSİ	MONTAJ DİZİSİ									
Paralel Montaj		●	●	●	○	○	○	○	○	○
Sıralı Montaj		●	●	●	●	●	●	●	●	●
		●	İlgili ○ İlgisiz							

YUBT için kullanışlı olan açık sistem parçaları paralel montaj olanağı sağlarken basit köşe geometrilerine sahiptir. Kapalı sistemler ise genel olarak büyük parçalar içeren, ayrılması güç olan ve bunun bir sonucu olarak sıralı montaj gerektiren, bağımlı bir sistemdir. Kapalı sistem yapıbozumuna elverişli bir sistem olmayıp, nitelikli bir yapıbozumu için olabildiğince kaçınılması gereken bir bağlantı sistemi olduğu söylenebilir.

YUBT’nda, tekrar kullanılabilir olacak olan uzun ömürlü yapı parçaları detaylı şekilde projelendirilmeli ve yapının ömrü boyunca kullanılacak şekilde kalıcı şekilde belgelenmelidir.

Yapı parçalarının montaj-söküm sıralamasına ve yapıbozumu niteliğine; farklı bağlantı türlerinin yanı sıra, köşe geometrileri de etki etmektedir. Bağlantı türü ve parçaların köşe tasarımı ile parçalar arasındaki serbestlik derecesi Çizelge 2.6’da gösterildiği gibi belirlenir.

Çizelge 2.6. Birleşim türü ve parçaların köşe geometrileri ilişkisi (Deniz ve Doğan, 2014).

Parçaların Köşe Şekilleri								
Birleşim Türü								
Dolaylı Bağlantı								
Dolaysız Bağlantı								
Dolgu Bağlantı								
 Çok İlgili  İlgili  İlgisiz								

2.4.4. Yapıbozumuna Uygun Bina Sistemlerinde Yaşam Döngüsü Sonu Senaryoları

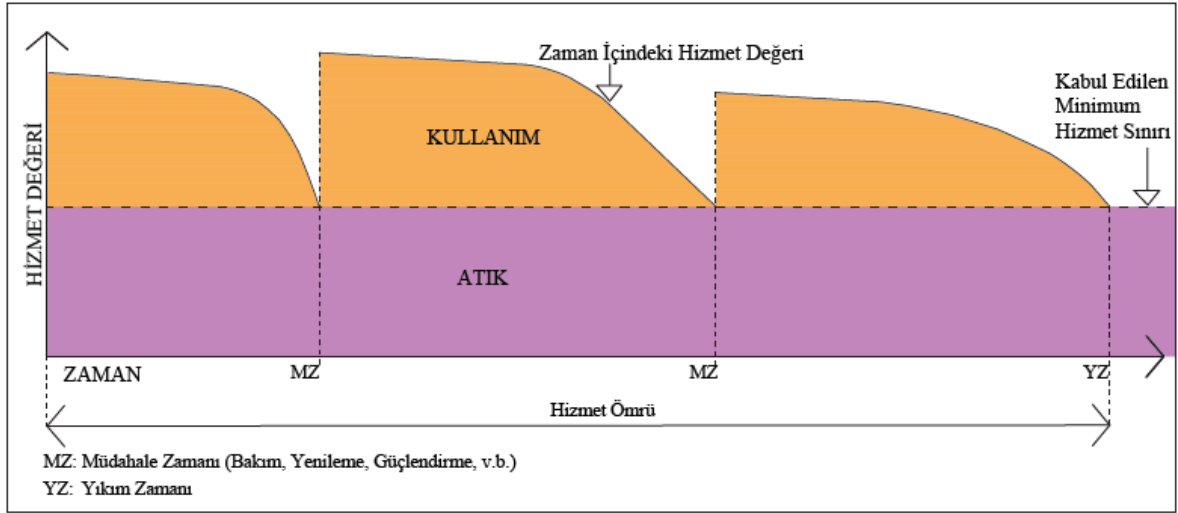
Yapı sistem parçalarından beklenen ve amaçlanan performans ve özellikleri yerine getirebildiği süreç olan “servis değeri” zaman içinde, günden güne azalır. Kullanıcı kitlesine ve amacına hizmet edemez durumu geldiğinde ve hizmet ömrü sona erdiğinde atık halini alır. Bozulma ve eskime süreçleri; yapım ve kullanım sırasında/sonrasında bina sistem parçalarının servis değerini düşüren iki farklı süreç olarak karşımıza çıkmaktadır. Bozulma bina sistem parçalarının fiziksel yetkinliğinin düşmesi, eskime ise parçaların

estetik ve teknolojik açıdan değişime uğraması olarak tanımlanmaktadır. (Marteinsson, 2005).

Ekonomik çalışma ömrü, yapı malzemelerinin ekonomik özelliklerine ilişkin önemli bir unsurdur. Ekonomik çalışma ömrü, temel gereklerin yerine getirilmesi için malzemenin performansının uygun bir düzeyde tutulduğu süredir. Ekonomik çalışma ömrü konusunda, aşağıda sıralanan hususlar dikkate alınmalıdır (Resmi Gazete, 2004-25655)

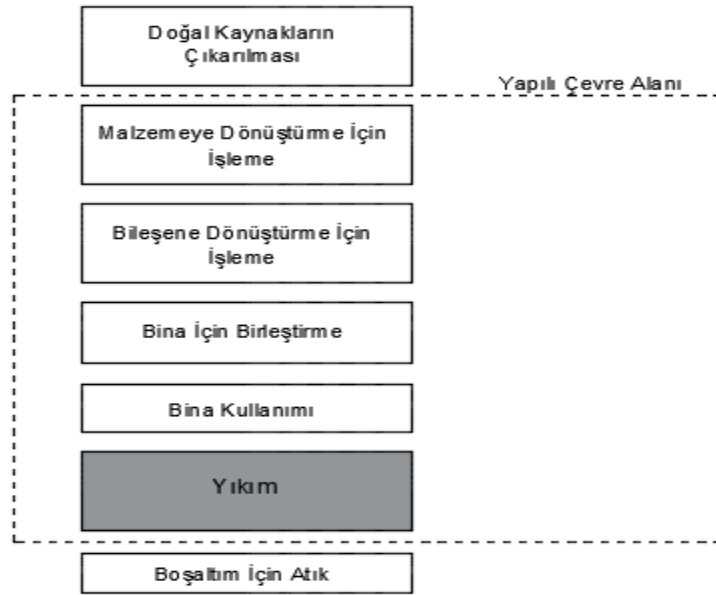
- Tasarım, yapım ve kullanım maliyeti
- Kullanımın durmasından kaynaklanan maliyetler
- Çalışma ömürleri boyunca işlerdeki hata riskleri, bunların sonuçları ve bu riskleri kapsayan sigorta maliyetleri
- Planlanan kısmi yenileme
- İnceleme, bakım ve onarım maliyetleri
- İşletme ve idare maliyetleri
- Elden çıkarma
- Çevre ile ilgili konular

Fiziksel bozulmalar, bina sistem parçalarının işlevselliği azaldığında oluşmaya başlarken, performans yetersizliğine yol açmaktadır. Yapı ürünleri diğer endüstriyel ürünlere göre daha uzun hizmet ömrüne sahip olduğundan dolayı kullanım hizmet ömürleri boyunca belirli aralıklarla bakım-onarım gerektirmektedir (Gültekin ve Çelebi, 2016). Fiziksel bozulmalar söz konusu olduğunda, binanın yeniden istenilen performans özelliklerine sahip olması amacıyla güçlendirme, yenileme, bakım gibi bir takım müdahaleler gerekebilir (Şekil 2.6).

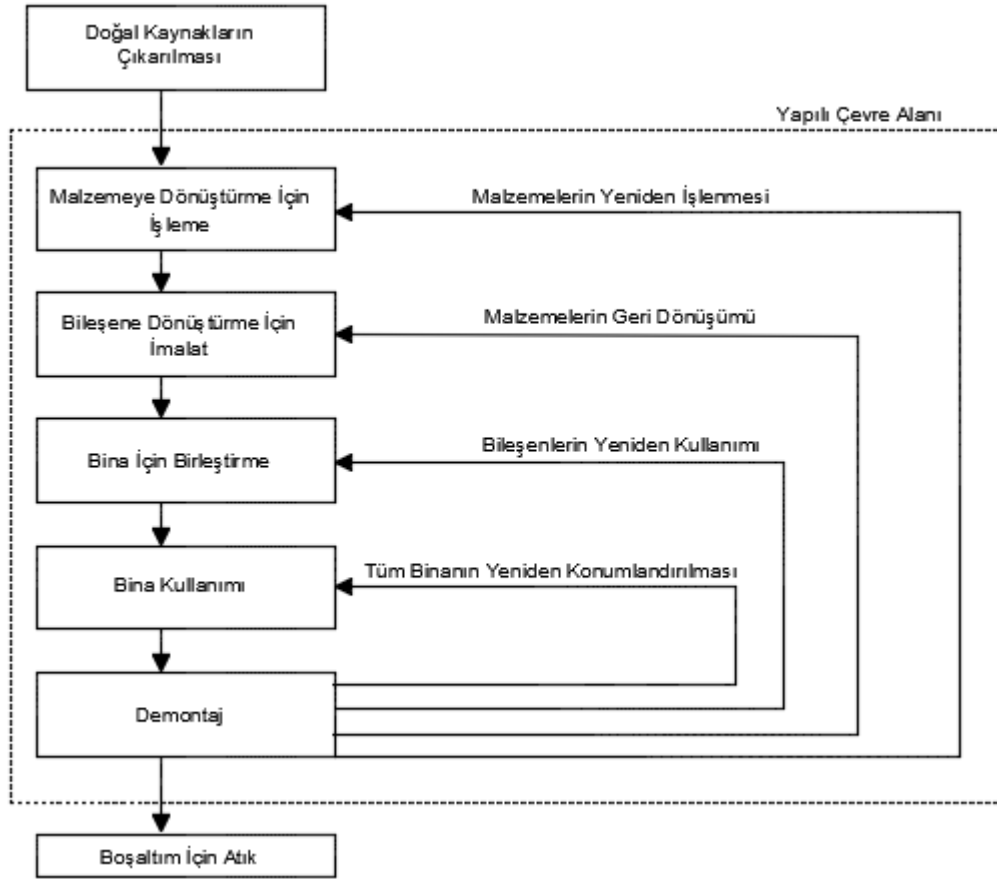


Şekil 2.6. Bina parçalarının hizmet ömrü (Deniz ve Doğan, 2014)

Bir yapının meydana gelmesinde birincil basamak olan malzemenin işlenmesini takiben; işlenen malzeme bir kez kullanılıp çoğunlukla kirlilik ve kaynak tüketimine sebep olacak şekilde atık halinde ömrünü Şekil 2.7’de görüldüğü gibi tamamlamaktadır. Bu kullanım ve sonlanma, aşırı enerji tüketimi, çevre kirliliği, doğal çevrenin tahrip olması ve yüksek maliyetlere mal olmaktadır. İnşaat sektöründe egemen olan bu yaklaşım, dögüsöl olmayıp çizgiseldir. Bu çizgisel anlayışa göre; bir yapının yaşamı tasarım, yapım, işletme ve bakım, bakım-onarım aşamalarından geçerek ve yıkım ile son bulmaktadır.



Şekil 2.7. İnşaat alanındaki yaşam döngüsü modeli: “Beşikten Mezara” (Crowther, 2005)



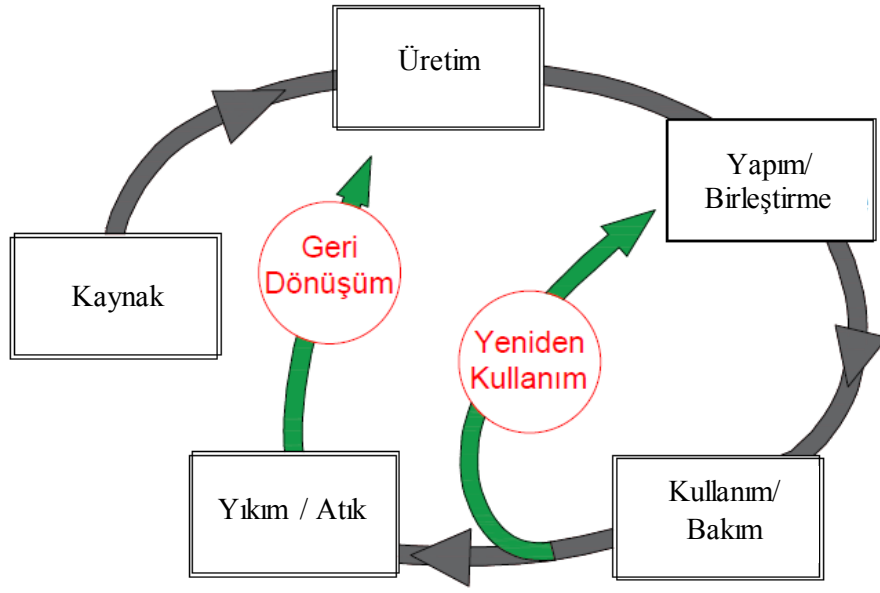
Şekil 2.8. İnşaat alanındaki alternatif yaşam döngüsü senaryoları (Crowther, 2005)

Diğer taraftan, Şekil 2.9’da verilen çizgisel yaklaşım yerine döngüsel bir yaklaşım geliştirilmiştir. Söz konusu yeni yaklaşım ışığında yapıbozumuna uygun tasarım anlayışı teknik sonuçları irdelenirse dört farklı sonuçtan bahsedilebilir:

- Yapının tümünün yeniden kullanımı
- Yeni yapı üretimi
- Yeni yapı bileşenlerinin üretimi
- Yeni yapı malzemelerinin üretimi

Bu sonuçlar dört olası yaşam sonu senaryosu oluşturabilir:

- Yapının tekrar kullanımı ya da yeniden konumlandırılması
- Bileşenin tekrar kullanımı ya da yeni bir yapıda farklı bir mahalde kullanımı
- Yeni yapı bileşenleri üretimi sürecinde malzemenin tekrar kullanımı
- Malzemenin yeni yapı malzemeleri üretiminde geri dönüşümünün sağlanması



Şekil 2.9. Yapı malzemelerinin yaşam döngüsü (Shumaker, 2009)

YUBT ilkeleri ve stratejileri inşaat sektöründe etkili şekilde uygulandığı takdirde, binaların yaşam döngüsündeki yıkım evresinin yerine söküm evresi koyulabilir. Böylece olası yaşam sonu senaryoları ile birçok alternatif döngü üretilebilir. Şekil 2.8’de atık oranının büyük ölçüde düşürüldüğü alternatif yaşam sonu senaryoları belirtilmektedir. Böyle bir model, çizgisel yaklaşımdaki “beşikten mezara” anlayışının aksine “beşikten beşiğe” şeklinde isimlendirilmektedir (Crowther, 2000).

Shumaker’ın malzeme döngüsü şemasında ise (Şekil 2.9) Crowther tarafından ortaya koyulmuş yaşam döngüsü senaryolarına benzer şekilde, malzemelerin yaşam döngüsü “geri dönüşüm” ve “yeniden kullanım” seçenekleri ile şekillenmektedir (Shumaker, 2009).

2.4.5. Yapıbozumuna Uygun Bina Sistemlerinde Yapı Malzemelerinin ve Yapı Bileşenlerinin Geri Kazanım Potansiyeli

Bu bölümde yapı malzemelerinin ve bileşenlerinin geri dönüşüm ve yeniden kullanım potansiyelleri incelenmiştir. YUBT sürecinde geri dönüşüm ve yeniden kullanımın önemi irdelenmiştir.

Geri Dönüşüm Olanğı

Yapı parçalarının hammadde oluşturmak amacıyla, yeniden kullanım amaçlı parçalanmasını içeren bir süreç olup, sistem parçası tekrar kullanım ve işlevlendirme için yeterince önem arz etmiyorsa geri dönüştürülebilir. Örneğin, söküm esnasında hasarlanan alçı levha veya sunta yeniden kullanılacak durumda olmadığından geri dönüşüm yolu seçilmektedir. Geri dönüşüm kısa zamanda az maliyet gerektirmekte olup son derece yaygın bir yöntem olarak günümüzde kullanılmaktadır.

İki farklı geri dönüşüm yöntemi mevcuttur (Kibert ve diğerleri, 2000):

- Yüksek performanslı kullanıma dönüşüm (upcycling)
- Düşük performanslı kullanıma dönüşüm (downcycling)

Yüksek performanslı kullanıma dönüşümde, atık halindeki malzeme ya da kullanılamaz ürün daha yüksek kalitede malzemelere dönüştürülmektedir. Bu dönüşüm şekli ile hammaddelerin ömrü en üst düzeye çıkarılır ve yüksek verim sağlar.

Düşük performanslı kullanıma dönüşümde ise, atık halindeki malzeme ya da kullanılamaz ürün daha düşük kalitede, daha az işlevi olan yeni malzeme ya da ürünlere dönüştürülür.

Yeniden Kullanım Olanğı

Yeniden kullanım stratejisi, sistem parçalarının orijinal konumundan ayrılıp farklı bir konumda tekrar kullanılması stratejisidir. Örneğin; herhangi bir evden çıkarılmış pencerenin başka bir yapı projesinde aynı işlev ile pencere olarak tekrar kullanılması yeniden kullanımı ifade etmektedir. Bu yöntem ile yaşam döngüsünü tamamlamış yapı

bileşeninin sökülerek yepyeni birleşimlerde tekrar kullanımını sağlayarak sistem parçalarının yaşam süresinin uzatılması sağlanmaktadır. (Durmisevic ve Brouwer, 2002).

Yeniden kullanım ile doğal kaynakların korunması ve yapısal atık oluşumunun minimuma indirilmesi adına son derece etkili bir yöntem olmakla birlikte en çok tercih edilen seçenektir (Webster ve Costello, 2005).

Yaşam süresi boyunca yapı parçalarının yeniden kullanımı geri dönüşüme oranla daha enerji etkin ve kaynakların verimli kullanılmasına olanak veren bir yöntem olduğundan; sistemler, bünyesinde barındırdıkları parçaların geri dönüşümleri yerine yeniden kullanımlarının sağlanması amacıyla yapıbozumuna uygun şekilde tasarlanmalıdırlar. (Crowther 2005).

Yapıbozumunun nitelikli ve verimli şekilde gerçekleştirilebilmesi, inşaat atıklarının minimuma indirilmesi için bileşenlerin tekrar kullanılabilir hale gelebilecek kadar dayanıklı olması gerekmektedir. Yapı parçaları, en yüksek tekrar kullanılabilir potansiyeline sahip olacak şekilde detaylandırılmalıdır. Bu yapı parçalarının kenarlar/köşeleri ne kadar sağlamsa bileşen ve bağlantılar o oranda defalarca kullanılabilir özelliğine sahip olur. Kuru bağlantı teknikleri yapı parçaları ve bağlantı noktalarında yüksek basınç oluşmasını önlediğinden, daha başarılı bir bağlantı şekli olarak kabul edilmektedir. Eğer bir yapı parçası yeteri kadar dayanıklı değilse yeniden kullanımı olarak dâhilinde değilse, geri dönüştürülebilir olması önem arz eder. Bu tür yapı parçalarının ise tek bir malzemeden oluşmuş ya da kendini meydana getiren alt bileşenlere kolayca ayrışabilmesi gerekmektedir. (Morgan ve Stevenson, 2005).

Bir yapının tahmini ömrü ve bütünlüğü; malzemelerin dayanıklılığı ve inşaatın kalitesine bağlı olarak değişkenlik gösterir. Yapının dayanıklı ve adaptasyonu yüksek olması arasındaki denge esneklikle kurulabilir. Esnek olarak nitelendirilen bir yapı, değişen koşullara ve değişikliklere uyum sağlarken dayanıklılığı devam eder. (Khawaja, 2005).

Yapıları dayanıklı bir şekilde, düşük maliyet, çevreye zararsız, düşük atık üretimi olacak şekilde tasarlayarak, yapı beklenen yaşam süresinin sonuna kadar ayakta kalmayıp yıkıldığı durumda adı geçen avantajlar dezavantaja dönüşecektir. Bundan dolayı, yaşam süresinin uzun olması amaçlanıyorsa, sağlamlığın yanı sıra, değişen durumlara ve isteklere adaptasyon sağlayabilecek şekilde dengelenmelidir.

Malzeme ve yapı parçasının pratikte nasıl şekillendiği önemli olup, malzemenin yerinde kullanımı; uyarlanabilirlik ve bozum kolaylığı sağlayacaktır. YUBT'nın hedefi yalnızca geri kazanım süreci olmayıp, aynı zamanda çevre için minimum atık ve malzemenin kapalı bir döngü içerisinde en az kayıpla yaşamına devam etmesini olanaklı kılar. Diğer bir deyişle, YUBT geri dönüştürülebilir ya da tekrar kullanımı mümkün olan malzeme seçimlerine dayanmaktadır.

YUBT'nın önemli değişkeni olan malzeme özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Guy ve Ciarimboli, 2005):

- Malzemelerde yenileme ve yeniden kullanım sayesinde birden fazla ihtiyaca cevap verebilecek ve farklı kullanıcılara hitap edebilecektir.
- Bir yapıdaki mekanik servisleri azaltmak yapıbozumunu kolaylaştıracağından dolayı, aktif sistemlerin yerini pasif sistemlerin alması olabildiğince sağlanmalıdır.
- Boya kaplama, reçine ve yapıştırıcı kullanımında uzak durulmalıdır çünkü bu maddeler malzemenin geri dönüşümünü büyük ölçüde engellemektedir.
- Kullanım esnasında meydana gelecek farklı aşınma ve yıpranmalar önceden tahmin edilmelidir.
- Yeniden kullanım kolaylığı sağlama adına, elemanların boyutları ayrıntılı şekilde belirtilmelidir.

Yapıların kullanım aşamasına gelinceye dek yol açtıkları çevresel etkilerini, yapıyı oluşturan malzemelerin ekolojik özellikleri belirlemekte olup, endüstriyel üretim yöntemleri ile üretilen malzemelerin yaşam döngüleri boyunca önemli olumsuz çevresel etkileri mevcuttur. Hem yapı içindekileri, hem yakın çevreyi hem de küresel olarak tüm yaşamı etkilemektedir. Bu etkileri en aza indirecek olan yöntemlerin araştırılması sürdürülebilirlik açısından son derece önemlidir (Yüksek ve Mıhlayanlar,2015).

Malzeme ve üretim yöntemleri ile ilgili kararlar tasarımcı tarafından alınırken, ürünün tüm yaşam döngüsü boyunca çevreye etkisi önemle irdelenmelidir. (Özçuhadar, 2007)

Çok sayıda yapı parçasının geri dönüşüm imkânları; konum, strüktür, kabuk, servisler, mekân planı ve eşyalar olmak üzere farklı ölçeklerde ele alınır.

2.5. Yapıbozumuna Uygun Bina Tasarımı Örnekleri

Dünya çapında hızla önem kazanan YUBT sürecini ortaya koyan, hayata geçirilmiş pek çok proje bulunmaktadır. Bu bölümde konu dört örnek bina tasarımı üzerinden örneklendirilmiştir.

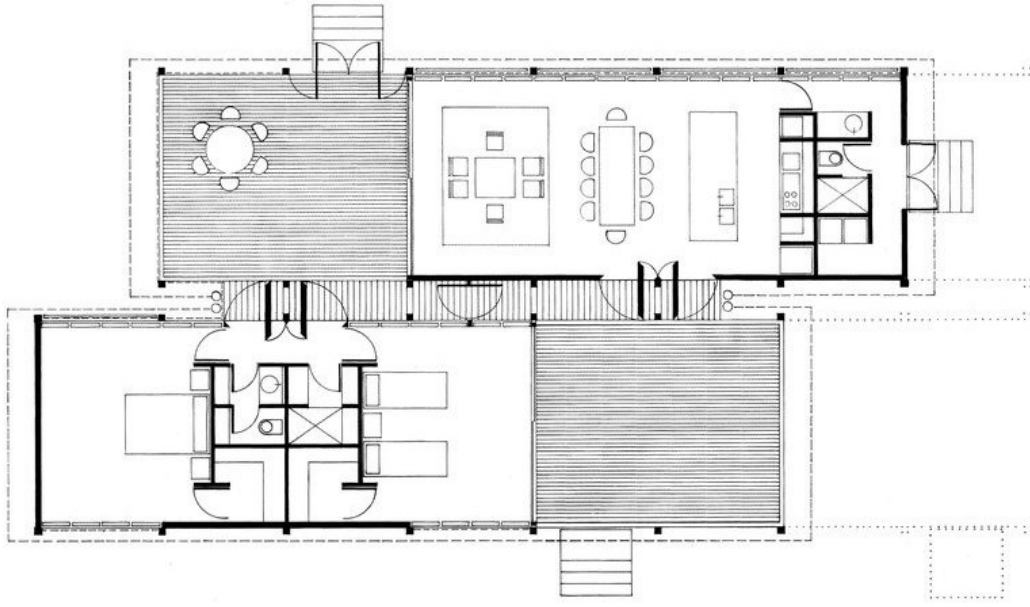
2.5.1. Marie Short Konutu

YUBT ilkelerine atıfta bulunan bir yapı olarak, Avustralyalı Mimar Glenn Murcutt tarafından Avustralya’da inşa edilmiş olan Marie Short Konutu, müşterinin istekleri doğrultusunda sökülebilir, birleştirilebilir, adaptasyonu yüksek ve hareketli bir yapı olarak tasarlanmıştır. Resim 2.1 ve Şekil 2.10’da ifade edildiği gibi sade ve net bir geometriye sahip konut, eski Aborjin anlayışında “toprağa hafifçe dokunmak” kavramı ile ayaklar üzerinde hafifçe yükseltilmiş bir döşeme ile yola çıkmıştır.

Yapı gridal bir strüktür ile, pasif havalandırma ve güneş enerjisinden maksimum derecede faydalanacak şekilde konumlandırılmıştır. Yanal büyümelere olanak veren grid sistemi ile 1980 yılında genişletilmiştir. Yapılan bu modifikasyon sırasında çatı ve veranda demonte edilmiştir. Kuru birleşim detayları kullanılarak neredeyse hiç atık ortaya çıkarılmamıştır (Doğan, 2014)



Resim 2.1. Marie Short konutu (İnternet 8)



Şekil 2.10. Marie Short konutu planı (İnternet 8)

Güneş ve rüzgâr gibi doğal elemanların kullanımının en üst seviyede tutulması amacıyla yapı kabuğunda hafif malzeme, tepe pencerelerinde dolgu paneller, ayarlanabilir panjurlar, hareketli bölmeler kullanılmıştır. Böylece yalıtım işlerinde kullanılan conta dolgu kalafat gibi malzemelerden olabildiğince kaçınılarak yerel malzemelere ağırlık verilmiştir.

Doğal taşınım ile havalandırma sağlayan çatı sistemi sayesinde havalandırma sorunu verimli bir şekilde çözülmüş, strüktür ve kabuk ile bütünleşmiş halde çalışan pasif sistemler minimum seviyede tutulmuştur.

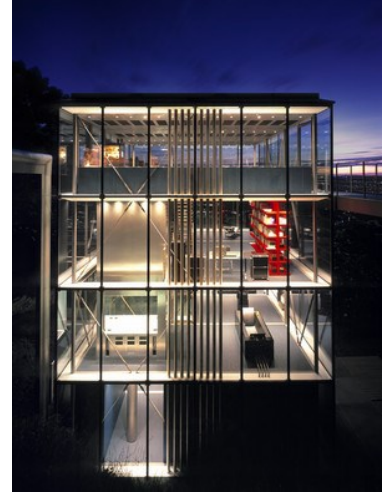
İç mekânda ise temiz hava ve doğal ışığa önem verilerek işlenmemiş malzeme kullanımı ön plana çıkarılmıştır. (Guy & Ciarimboli, 2005). Çizelge 2.2’de verilen YUBT ilkeleri kapsamında Marie Short Konutu Çizelge 2.7’de değerlendirilmiştir.

Çizelge 2.7. Marie Short konutunun YUBT ilkelerine uygunluğu açısından incelenmesi
(Doğan 2014, 60)

MARIE SHORT KONUTU	
	Yer: Avusturya
	Yapım Yılı: 1975-1981
	Tasarım: Glenn Murcutt
YUBT İLKELERİ	PROJENİN UYGUNLUĞU
1. Demontaj için malzemelerin ve yöntemlerin belgelenmesi	Hareketlilik ve adapte olabilirlik kavramları göz önünde bulundurularak tasarlanmıştır.
2. Önleyici ilkeleri dikkate alarak malzeme seçimi	Yeniden kullanılabilir ve geri dönüşümü mümkün olan malzemeler seçilmiştir.
3. Bağlantıların kolaylıkla ulaşılabilir olacak şekilde tasarlanması	Cıvata, vida gibi kuru birleşim detayları tercih edilmiştir.
4. Cıvata, vida, çivi kullanımının kimyasal bağlantıya tercih edilmesi	Cıvata, vida gibi kuru birleşim detayları tercih edilmiştir. Söküm esnasında neredeyse hiç atık oluşmaması sağlanmıştır.
5. Mekanik, elektrik ve sıhhi tesisatın birbirinden ayrı tasarlanması	Tesisat çekirdekte toplanmış, pasif sistemlerin kullanılmasıyla servisler minimumda tutulmuştur.
6. İşçi ve iş gücünün ayrılmasına yönelik tasarım, güvenli montaj	Yapı bileşenleri kolay taşınabilecek ve kolay parçalanabilecek şekilde tasarlanmış ve üretilmiştir.
7. Form ve strüktürün basit olması	Kolon-kiriş kullanımı ile modüler grid sistemine izin veren, tek katlı ve açık zemin planlı olarak tasarlanmıştır.
8. Birbiriyle değiştirilebilme	Özgün binanın çatı ve verandası demonte edilerek yeniden kullanılmıştır.

2.5.2. R128 Konutu

Werner Sobek tarafından Stuttgart, Almanya’da cam ve çelik malzemelerden tasarlanmış dört katlı şeffaf bir yapı olan R128 konutu (Resim 2.2), tüm malzemelerinin yeniden kullanılabilir ya da geri dönüştürülebilir olması açısından önem arz etmektedir. Binanın ısınma ihtiyacı pasif güneş enerjisi sistemleri ile elektrik ihtiyacı ise fotovoltaik paneller aracılığıyla karşılanmaktadır.



Resim 2.2. R128 konutu (İnternet 7)

R128 konutu modifikasyon ya da yıkım esnasında hiçbir atık oluşmayacak şekilde tasarlanmıştır. Tüm bina elemanları yakılmaya gerek duyulmaksızın ya da atık sahalarına gönderilmeksizin geri dönüştürülebilecektir.

Mimar Werner Sobek tarafından tanımlanan “Üçlü Sıfır” anlayışına göre tasarlanan bina Sıfır Enerji Binası, Sıfır Emisyon Binası ve Sıfır Atık Binası olarak inşa edilmiştir. Soğutma, sıcak su, ısıtma ve evdeki tüm aletler için gereken enerji yenilenebilir kaynaklardan sağlanmakta olduğundan, binanın enerjiye ihtiyacı yoktur. Bunun yanı sıra CO² salımı olmaması için binada herhangi bir yakma işlemine izin verilmemektedir. Bina söküldüğünde/yıkıldığında ise geriye hiçbir atık kalmayacak ve inşaat alanında iz bırakmayacak şekilde tamamen geri dönüşümü sağlanacaktır.

Bina inşa edilirken bağlantıların etkinliğini sağlamak amacıyla cıvatalı çerçeveler sökülebilecek şekilde monte edilmiş ve çelik çerçeve diyagonal gergi çubuklarla güçlendirilmiştir.

Soğuk Kuzey Avrupa iklimine uyum sağlayacak şekilde, strüktür ve malzeme verimliliğini sağlamak için küp formunda tasarlanan R128 konutunun kabuğu üç katlı cam, hareketli pencereler ve tavandan geçen sulu ısıtma sistemi ile inşa edilmiştir.

Yenileme, bakım ya da onarım sürecinde elektrik, mekanik ve su tesisatlarına rahat erişim sağlanarak duvar ve döşemeye zarar verilmemesini sağlayacak şekilde tasarlanmış ve inşa edilmiştir. Yer döşemesi paneller halinde, herhangi bir çivi ve da kullanılmaksızın, malzemenin kendi ağırlığından yararlanarak strüktürel kirişler arasına yerleştirilmiştir. Benzer şekilde monte ve demonte kolaylığı açısından, tavan klipslenmiş metal panellerden oluşmaktadır. (Guy & Ciarimboli, 2005). Çizelge 2.2’de verilen YUBT ilkeleri kapsamında R128 konutu Çizelge 2.8’da değerlendirilmiştir.

Çizelge 2.8. R128 konutunun YUBT ilkelerine uygunluğu açısından uygunluğunun incelenmesi (Doğan 2014, 64)

R128 KONUTU	
	Yer: Almanya
	Yapım Yılı: 2000
	Tasarım: Werner Sobek
YUBT İLKELERİ	PROJENİN UYGUNLUĞU
1. Demontaj için malzemelerin ve yöntemlerin belgelenmesi	Tüm malzemeler yeniden kullanılabilir ya da geri dönüştürülebilir şekilde, tamamen parçalara ayrılabilir tasarlanmıştır.
2. Önleyici ilkeleri dikkate alarak malzeme seçimi	Bina üzerinde değişiklik yapılacağı ya da söküleceği zaman hiç atık oluşmayacaktır.
3. Bağlantıların kolaylıkla ulaşılabilir olacak şekilde tasarlanması	Mekanik ve sıhhi tesisatlar beton içerisinde gömülü halde değildir.
4. Cıvata, vida, çivi kullanımının kimyasal bağlantıya tercih edilmesi	Cıvatalı çelik çerçeve kullanılmıştır. Kalıcı bağlantı yöntemlerinden kaçınılarak, kompozit eleman oluşumun önüne geçilmiştir.
5. Mekanik, elektrik ve sıhhi tesisatın birbirinden ayrı tasarlanması	Pasif güneş enerjisi sistemleri ile ısıtma ihtiyacı tamamen karşılanmıştır.
6. İşçi ve iş gücünün ayrılmasına yönelik tasarım, güvenli montaj	Çelik çerçeve kullanımı ile kütle azaltılmış, bağlantılar daha etkin hale gelmiştir.
7. Form ve strüktürün basit olması	Küp şeklinde tasarlanmış ve giydirme cam cephe kullanılmıştır.
8. Birbiriyle değiştirilebilme	-

2.6.3. California Sanat Okulu (CCA)

Otobüs bakım tesisi olarak kullanılan yapı, daha sonra Tanner Leddy ve Maytum Stacy tarafından yenilenerek California Sanat Okulunun kullanımına sunulmuştur (Resim 2.3). Mimarlar yeniden kullanım potansiyelini maksimum seviyeye çıkararak sağlıklı ve sürdürülebilir bir çevre yaratmışlardır. Yapının tamamen yıkılması yerine binanın yeniden kullanımına olanak vermek amacıyla binanın tabanında önceki işlevinden dolayı birikmiş bulunan tehlikeli madde, üzerine yeni bir taban dökülerek izole edilmiştir (Resim 2.3).



Resim 2.3. Kaliforniya Sanat Okulu (İnternet 9)

Açık plan ile tasarlanmış iç mekânın 3 tarafı 9 metre yüksekliğinde tekli cam giydirme cephe ile çevrelendiğinden dolayı gün ışığı maksimum düzeyde kullanılmakta, ayrıca Resim 2.4 ve Resim 2.5'te görüldüğü üzere çatıda konumlandırılmış ek pencereler bulunmaktadır. Bu durum gerek duyulan suni ışık miktarını %70 oranında azaltmakta ve tasarruf sağlamaktadır.

Yapının ısı ihtiyacı, 57.000 litre hacimli su depolama tankını besleyen 49 düz panelli kolektör ile karşılanmaktadır. Isıtılmış su beton zemin içerisinde yol alan bobinlerle dağıtılmaktadır.

Hareketli bölme duvarlarından bağımsız olarak, elektrik ve iletişim kablolarını muhafaza eden kablo tavaları yüksek tavan sayesinde ileride yapılacak müdahaleleri olanaklı kılacak şekilde yarı-kalıcı altyapı halinde düzenlenmiştir.

Hareketli iç duvarların yapımında geri dönüştürülmüş ve yeniden geri dönüştürülebilecek hafif çelik çerçeve kullanılmıştır.



Resim 2.4. Kaliforniya Sanat Okulu (İnternet 9)



Resim 2.5. Kaliforniya Sanat Okulu, otobüs bakım tesisi olarak kullanıldığı şekli (İnternet 17)

Skidmore ve Merrill (SOM) tarafından gerçekleştirilen orijinal tasarımda, otobüslere hareket alanı sağlayacak geniş bir alan için kurtağzı geçmeli mafsal sistemli üç menteşeli çerçeve kullanılmıştır (Resim 2.5). Çizelge 2.2’de verilen YUBT ilkeleri kapsamında California Sanat Okulu Çizelge 2.9’de değerlendirilmiştir.

Çizelge 2.9. California Sanat Okulu (CCA) YUBT ilkelerine göre uygunluğunun incelenmesi (Doğan 2014, 86)

CALIFORNIA SANAT OKULU	
	Yer: San Francisco
	Yapım Yılı: 1951
	Tasarım: Tanner Leddy, Maytum Stac (SOM)
YUBT İLKELERİ	PROJENİN UYGUNLUĞU
1. Demontaj için malzemelerin ve yöntemlerin belgelenmesi	Yapı, söküm sonrası yeniden kullanımı en yüksek düzeye taşıyacak şekilde inşa edilmiştir.
2. Önleyici ilkeleri dikkate alarak malzeme seçimi	Öncesinde otobüs bakım tesisi olarak kullanılan yapının tabanında biriken tehlikeli maddeler yeni bir taban dökülerek izole edilmiştir.
3. Bağlantıların kolaylıkla ulaşılabilir olacak şekilde tasarlanması	Açık kablo tavaları, yüksek tavan, hareketli bölme duvarları ile tüm bağlantılar erişilebilir konumdadır.
4. Cıvata, vida, çivi kullanımının kimyasal bağlantıya tercih edilmesi	Hareketli bölücü duvarlar indirilip yükseltilebilen tekerlekler ile tasarlanmıştır.
5. Mekanik, elektrik ve sıhhi tesisatın birbirinden ayrı tasarlanması	Kablo tavaları var olan ve gelecekteki kablo döşemeleri için basit formlu yarı kalıcı şekilde düzenlenmiştir.
6. İşçi ve iş gücünün ayrılmasına yönelik tasarım, güvenli montaj	Yapı San Francisco'nun merkezinde yer almaktadır, okul bu mevcut binada faaliyet göstermektedir.
7. Form ve strüktürün basit olması	Ana yapısal grid muhafaza edilerek tabandan çatıya ek çelik elemanlar eklenmiştir.
8. Birbiriyle değiştirilebilme	-

2.6.4. Herman Miller SQA Binası

William McDonough ve Ortakları tarafından Hollanda'da 27.000 m² büyüklüğünde yeşil bina olarak tasarlanan Herman Miller SQA binası; üretim, ofis ve dağıtım merkezi olarak inşa edilmiştir. Mimar, kullanılmış ve geri dönüştürülmüş malzemeler ile üretim yapan bu şirket için, yaptıkları işe paralel olarak ekolojik bir bina tasarımını tercih etmiştir. (Resim 2.6)



Resim 2.6. Herman Miller SQA binası (İnternet 10).

Herman Miller SQA binasının çatısı üretim alanlarına son derece yeterli gün ışığı sağlamak amacıyla cıvatalı çelik çerçeve strüktürü ile sayısız çatı penceresine izin verecek şekilde tasarlanmıştır. Çelik çerçeve strüktüründe cıvata kullanılması çatıyı geri dönüştürülebilir hale getirmiş, böylece yapıbozumuna uygun bir çatı strüktürü elde edilmiştir.

Dış cephe kaplamasında kullanılan tuğla yerel bir malzeme olup, hidrolik kireç harçları kullanıldığında, harç tuğlaya güçlü şekilde yapışmayacağından söküm için potansiyeli olan bir malzemedir. Malzemenin tekrar kullanımı ve geri dönüşümü

aşamasında, nakil giderleri olmayacağından, yerel malzemeler her zaman avantajlı bir seçim olacaktır.

Zemin ısıtma sistemi, ofis bölümünün dış duvarlarında uygulanarak, basınçlı hava sistemlerine gerek duymaksızın konveksiyon yöntemi ile sıcak hava sirkülasyonu sağlanmış olur. İlk bakışta YUBT ilkelerine ters düşmüş gibi görülen bu uygulama; Kabuğun (dış duvarlar), iç duvarlardan daha uzun ömürlü ve çok daha az modifikasyon ihtimalinin olmasından dolayı, bu yardımcı kurulumların duvar içerisinde yer alması makuldür (Guy & Ciarimboli, 2005).

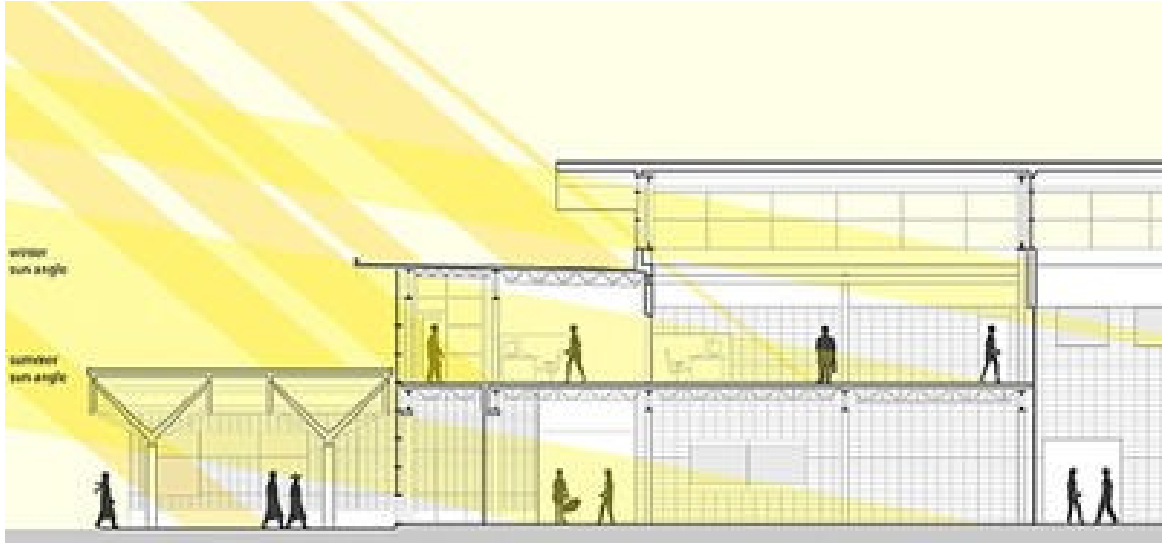
Üretim ve ofis alanları arasında uzanan cadde, iki bölüm arasında bir bağlantı ve temel mekân tanımlayıcısı olarak kullanılmaktadır. Hafif çerçeveli ve camlı olarak tasarlanmış bu cadde yapıya hareket katmaktadır (Resim 2.7)



Resim 2.7. Gün ışığı sağlayan pencereler ile ofis ve üretim bölümlerini ayıran atrium (İnternet 10).

14.400.000,00 dolara mal olan yapı, diğer yapım tekniklerine oranla daha pahalı gibi görünse de, binanın inşasını takip eden ilk yıl doğal gaz giderlerinde %7, su ve kanalizasyon giderlerinde %65 ve elektrik giderlerinde %18 kazanç gözlemlenmiştir.

Malzeme seçiminde de her konuda olduğu gibi hassas davranılarak toksisite, uçucu organik bileşik içeriği, geri dönüştürülebilirlik ve sağlamlık konuları göz önünde bulundurulmuştur. (İnternet 10).



Resim 2.8. Binanın gün ışığından yararlanma şekli (Doğan 2014, 95).

Binanın gün ışığına yönelimi Resim 2.8’de görüldüğü üzere, maksimum seviyede güneşten yararlanacak şekilde tasarlanmıştır. Konveksiyon yöntemi ile ısıtılan binada, güneşin bu şekilde içerilere çekilmesi sayesinde ısıtma maliyetinde kazanç sağlamıştır. Çizelge 2.2’de verilen YUBT ilkeleri kapsamında Herman Miler SQA Binası Çizelge 2.10’da değerlendirilmiştir.

Çizelge 2.10. Herman Miller SQA YUBT ilkelerine göre uygunluğunun incelenmesi
(Doğan 2014, 96)

HERMAN MILLER SQA	
	Yer: Hollanda
	Yapım Yılı: 1995
	Tasarım: William McDonough ve Ekibi
YUBT İLKELERİ	PROJENİN UYGUNLUĞU
1. Demontaj için malzemelerin ve yöntemlerin belgelenmesi	İç Mekân yapı malzemeleri sağlamlık, geri dönüştürülebilirlik ve sağlık açısından irdelenerek belirlenmiştir.
2. Önleyici ilkeleri dikkate alarak malzeme seçimi	Yerel malzemeler seçilerek gelecekte tekrar kullanımı ve geri dönüşümü önemsenmiştir.
3. Bağlantıların kolaylıkla ulaşılabilir olacak şekilde tasarlanması	Çoklu erişim sağlayan noktalar içeren düzenlemelere gidilmiştir.
4. Cıvata, vida, çivi kullanımının kimyasal bağlantıya tercih edilmesi	YUBT ile uyumlu cıvata kullanımı ile monte edilmiş geri dönüştürülebilir çelik çerçeve kullanılmıştır.
5. Mekanik, elektrik ve sıhhi tesisatın birbirinden ayrı tasarlanması	Isı yayan zemin ısıtma sistemleri ofis dış duvarlarında kullanılmıştır. Böylece tesisat zorunluluğu ve basınçlı hava sistemlerine olan ihtiyaç ortadan kalkmıştır.
6. İşçi ve iş gücünün ayrılmasına yönelik tasarım, güvenli montaj	Modüler ve hazır inşaat malzemeleri kullanılmıştır.
7. Form ve strüktürün basit olması	Çatının strüktürü sayısız çatı penceresinin entegrasyonuna izin vermektedir. Böylece gün ışığından faydalanma imkanı sağlanmıştır.
8. Birbiriyle değiştirilebilme	-

3. YAPIBOZUMUNA UYGUN BİNA TASARIMININ UYGULANABİLİRLİĞİNİN İNCELENMESİ

Dünya ölçeğinde bakıldığında çevresel sorunlara ve kaynakların verimli kullanılmasına gösterilen özen her geçen gün artmaktadır. Geleneksel yıkımdan farklı olarak YUBT yaklaşımında hedeflenen, atık oluşumunu minimuma götürürken, geri dönüşüm ve yeniden kullanım olanağını maksimuma yaklaştırmaktır. Bu bağlamda ciddi bir plan ve hazırlık evresi gerektiren YUBT yaklaşımı henüz Türkiye’de yeterince yaygınlaşmamıştır.

Japonya, Norveç, İngiltere gibi gelişmiş pek çok ülkede YUBT yaklaşımı, yıllar içerisinde farklı açılardan yasalar ile desteklenmektedir. Fakat direkt olarak bu konuyu tüm hatlarıyla ele alan bir yasa henüz geliştirilmemiştir.

Bu bölümde, tarihsel süreçte YUBT yaklaşımı konusunda Dünya’daki ve Türkiye’deki yasal düzenlemeler ile zaman, çevresel etki ve maliyet açısından uygulanabilirliği irdelenmiştir.

3.1. Yapıbozumuna Uygun Bina Tasarımı için Yasal Düzenlemeler

Yasal altyapı, YUBT’nın yapım ve yıkım sonucu ortaya çıkan atıkların minimuma indirilmesi amacıyla başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için en önemli etkenlerden biridir.

Fakat direkt olarak yapıbozumuna uygun bina tasarım sürecine yönelik, dünyanın hiçbir yerinde yasal düzenleme mevcut değildir. Dünya üzerindeki örneklerle bakıldığında ise, atık yönetimi ve inşaat atıklarına dair yasal düzenlemeler içerisinde bu tasarım yaklaşımının uygulanabilirliğine dair bir takım yasalar mevcuttur. Yapım ve yıkım atığının minimum olduğu gelişmiş ülkelerde yasal altyapılar son derece ayrıntılı ve kapsamlı olup, atık yönetimi en iyi şekilde uygulanmaktadır.

3.1.1. Dünyada Atık Yönetimi ile ilgili Yasal Düzenlemeler

Japonya’da çağdaş yaşamın ve teknolojinin getirdiği kirliliğin doğurduğu problemlere karşı, ilk kez 1970 yılında “Atık Uzaklaştırma ve Kamusal Temizlik” adlı yasanın kabulü gerçekleşmiştir. Bunu takip eden yıllarda, 1991 ve 2000 yılları arasında

yaptırım gücü daha yüksek olan daha güçlü yasalarla bu konu pekiştirilmiştir. 2000 yılında ise inşaat yapım ve yıkım atıklarının geri dönüştürülmesi ve yeniden kullanılmasını da içeren, çok daha kapsamlı bir yasaya geçilmiştir

1972’de Stockholm’de Birleşmiş Milletler Çevre Konferansında kabul edilen bildiride birincil madde olarak “İnsan, onurlu ve iyi bir yaşam sürmeye olanak veren, nitelikli bir çevrede, özgürlük, eşitlik ve yeterli yaşam koşulları temel hakkına sahiptir” ilkesine yer verilerek, her ülkenin çevresini ve doğasını koruyarak gelişmesi, kendi kaynaklarını koruması ön görülmüştür. Buna ek olarak çevre kirliliğine sebep olan ülkeye kirlenme tazminatı uygulamasına gidilmesi teklif edilmiştir (İnternet 11).

Norveç’te 1981’de çevre kirliliğine dair çıkarılan yasada ise iki temel prensip üzerinde durulmuştur. Birincisi, oluşan atıkların çevreye vereceği zararın en düşük seviyede tutularak kaynakların en verimli şekilde kullanılması; ikincisi ise atıkları meydana getirenlerin "kirlenen bedelini öder" yaklaşımı ile, oluşan zararı maddi olarak karşılamalarıdır (Myhre 2005).

Hollanda diğer Avrupa ülkelerinden biraz daha farklı olarak, oluşan inşaat atıklarının niteliğine göre, dönüştürülebilir veya yeniden kullanılabilir olanlarının atık alanlarına dökümünü yasa ile yasaklamıştır. Devlet eli ile yıkım ve yeniden yapım standartlarının oluşturulması, bu alanda yapılan ilk yasal girişimdir.

Avrupa Birliği’nce atık yönetimi çatısı altında geliştirilen politikaların temelinde ise “atık yönetimi hiyerarşisi” ve “üretici sorumluluğu” ilkeleri yatmaktadır. Avrupa Birliği’nin öne sürdüğü atık yönetimi hiyerarşisinde (Sayıştay 2007).

- -Atıkların üretim esnasında önüne geçmek için önlemlerin alınması, atık miktarının ve tehlikelilik seviyesinin azaltılması
- -Atıkların tekrar kullanım, geri dönüşüm ve enerji eldesi yoluyla geri kazanılması
- -Geri kazanım imkânı olmayan atıkların ise çevreye zarar verilmeksizin yakılması ya da güvenli depolanması ilkeleri yer almaktadır.

Üretici sorumluluğu ilkesi ise, “kirlenen öder” prensibinin bir yansıması olarak atıklardan dolayı ortaya çıkan maliyetlerin, atığı üreten üretici tarafından ödenmesini öngörmektedir.

İngiltere'de 2008 yılında yürürlüğe giren "İnşaat Atıkları Yönetimi Planı" yasasına göre maliyeti £300.000'nun üzerinde olan inşaatlarda, işe başlama izni almak için bu planı hazırlamak ön koşul olarak öne sürülmüştür. Ayrıca bu planın atıkların türü, yok edilmesi, taşınması, geri dönüşüm kurum bilgileri, yasal izin belgeleri gibi pek çok bilgiyi ve belgeyi içermesi gerekmektedir (İnternet 12).

3.1.2.Türkiye'de Atık Yönetimi ile ilgili Yasal Düzenlemeler

1930 yılında yürürlüğe giren 1580 sayılı Belediye Kanunu ile 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu, Ülkemizde ve dünyada atık yönetimine dair ilk yasal düzenlemedir. Hıfzıssıhha Kanunu; halk sağlığının korunması için gerekli önlemlerin alınması, atıkların toplanması ve depolanarak bertaraf edilmesi gibi konulara ilişkin düzenlemeler öne sürmektedir (Sayıştay 2007).

1982 anayasası başta olmak üzere, pek çok yasada çevrenin korunması ve geliştirilmesi amaçlı düzenlemeler yer almaktadır. Bu düzenlemeler, ülkemizde çevre hassasiyetinin ve ciddiyetin artmasıyla gün geçtikçe sayıca artmaktadır (Sayıştay 2007). Atık yönetimine ilişkin 16 adet yönetmelik yürürlükte olup, bunlardan inşaat atıkları yönetimi ile ilgili olanlar;

- -Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği,
- -Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik
- -Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
- -Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik
- -Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik

Atık yönetiminin genel çerçevesinin ortaya konulduğu 1991 tarihli Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği ile üretilen atık miktarının olabildiğince düşürülmesi, geri dönüştürülebilen atıkların kaynağındayken ayrıştırılmasını ve maddi değeri olan atıkların yeniden ekonomiye kazandırılmasını, geri dönüştürülemeyecek atıkların ise çevreye en az zararı verecek şekilde bertaraf edilmesini ön görmektedir (Sayıştay 2007). Bundan önce ortaya koyulan yasalar atık oluşumunun minimuma indirilmesine ilişkin 1991 tarihli yasada geri dönüşümden söz edilmeye başlanmıştır.

Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği adı altında 2004 yılında yürürlüğe giren yönetmelik ise, hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıklarının çevreye zarar vermeyecek şekilde, taşınması, değerlendirilmesi ve bertaraf edilmesi yönünde teknik ve idari konular ve uyulacak kuralları içermektedir. Söz konusu yönetmelikte kirleten öder" prensibini destekleyecek nitelikte "Hafriyat toprağı ve inşaat/yıkıntı atığı üreticileri, atıklarının bertarafı için gerekli harcamaları karşılamakla yükümlüdürler" ifadesine yer verilmektedir (Sayıştay 2007).

“Atık Yönetimi Genel Esaslarına İlişkin Yönetmelik” ise 2008 yılında atıkların meydana gelmesini izleyen aşamalardan bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına tehdit etmeden, en doğru şekilde yönetimine yönelik genel hususlar belirlenmiştir. 2010 yılında yürürlüğe girmiş olan “Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelik”, oluşan atıkların düzenli depolanması ve bertaraf edilmesine dair idari ve teknik konular ile genel kurallar belirtmektedir.

Yukarıda bahsedildiği üzere, atık yönetimi ile ilgi Ülkemizde pek çok yasa ve yönetmelik mevcut olmasına rağmen, YUBT’ndan doğrudan bahsedilmemektedir. Diğer taraftan, Yapıbozumuna uygun bina yapım/yıkım aşamalarına ilişkin tüm yasal düzenlemeler yapılsa bile, mevcut inşaat sektörü geleneği, yaygın malzemeler ve bu konudaki algı gibi pek çok etken bu yasaların uygulama esnasında başarısını etkileyeceğinden, öncelikle bu düzenlemelerin uygulanabilirliği irdelenmelidir.

3.2. Yapıbozumuna Uygun Bina Tasarımının Teknik, Ekonomi, Zaman, Çevresel Etki Kapsamında Uygulanabilirliği

Teknik, ekonomi, zaman ve çevresel etki gibi konularda geleneksel tasarım bakış açısı ile karşılaştırıldığında YUBT yaklaşımı ile daha verimli sonuçlar elde edilmiş ve bu durum tüm dünyada yaygınlaşmasını sağlamıştır. İnşaat sektörü yatırım odaklı bir sektör olduğundan dolayı çevrenin korunması, atıkların azaltılması gibi konular, sektörü yönlendirememektedir. Aksine, YUBT’nın yaygınlaşmasının birincil sebebi olarak, yatırımcıların ve sürecin bir parçası olan ikinci el yapı parçası satıcılarının maddi kazancı gösterilebilir. Bu tasarım yaklaşımının derinlemesine incelenerek teknik, ekonomi, zaman ve çevresel etki açısından değerlendirilmesi çok önemlidir.

Teknik

YUBT yaklaşımı uzmanlık ve iyi bir planlama gerektiren bir tasarım yaklaşım olarak, teknik bilgi ve farklı disiplinlerin işbirliğini gerektirmektedir. Bina sisteminin kurulumu, parçaların bağlantısı gibi hususlarda teknik açıdan iyi bir planlama ve uygulama neticesinde YUBT yaklaşımı verimli bir şekilde uygulanabilir. Teknik açıdan yeterli bilgi ve birikimine ulaşmak amacıyla, gerekli eğitimlerin ve teşviklerin ilgili bakanlıklar ve kuruluşlar aracılığı ile sağlanması gerekmektedir. Dünya çapında düzenlenen çalıştaylar ve seminerler yolu ile uygulama için gerekli teknik donanım kazandırılmalı ve Türkiye çapında yaygınlaştırılmalıdır.

Ekonomi

YUBT’nda daha fazla işçilik maliyeti ve daha uzun zaman gerektiğinden dolayı ilk etapta daha yüksek maliyetli görünebilir. Fakat bütün girdi ve çıktılar incelendiğinde, geleneksel yapım-yıkım süreçlerinden daha düşük maliyetlere ulaşılmaktadır. Bu konuda, Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Örgütü’nce Ocak 2003 yılında yapılan bir pilot proje maliyet farkını gözler önüne sermiştir (İnternet 13). Florida eyaletinde gerçekleştirilen çalışmada Wesley evinden yapıbozumu tekniği ile kurtarılmış malzemeler Reichert evinin yapımında kullanılmıştır. Çizelge 3.1.’de görüldüğü üzere, yapıbozumu yaklaşımı ile tasarlanın bir binada çevresel ve işçilik giderleri geleneksel yıkımdan daha maliyetli olmasına rağmen, kurtarılmış malzemenin satışından bir gelir elde edilmektedir. Bunun yanı sıra, geleneksel yıkımda oluşacak atık, yapıbozumu yaklaşımı ile atık olmaktan kurtulup yeniden kullanılarak, yeni malzeme üretimi için harcanacak enerjinin tasarrufu sağlanmaktadır.

Yapıbozumuna uygun tasarlanan 830 m² büyüklüğünde iki katlı Pan-Hellenic ev, Kanada’da 1960 yılında inşa edilmiş olup, yıkımında yalnızca betonarme temeli yıkım araç-gereçleri ile yıkılmış ve binanın geri kalan kısmında yapıbozumu tekniği ile söküm gerçekleştirilmiştir. Tuğla duvarlar, ahşap elemanlar, kapı ve pencereler başta olmak üzere; üç haftalık zaman diliminde binanın %96’sı ya geri dönüştürülmüş veya yeniden kullanılmıştır (Ayan 2013). Yapıbozumu projesi tamamlandığında ise geleneksel yıkım ile kıyaslandığında çok daha düşük maliyetli sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Çizelge 3.1. Geleneksel yıkım ve dekonstrüksiyon maliyetlerinin karşılaştırılması (Ayan 2013)

YIKIM			DEKONSTRÜKSİYON		
İŞÇİLİK	3 işçi 1 hafta saha çalışması	1.800 \$	İŞÇİLİK	6 işçi 3 hafta söküm ve malzeme kurtarma çalışması	10.800 \$
ATIK	550 ton karışık atık	29.000 \$	ATIK	45 ton karışık atık	2.400 \$
MAKİNE ÇALIŞMASI	12 ton ve 5 ton ekskavatör 1 hafta	8.800 \$	MAKİNE ÇALIŞMASI	3x5 ton ekskavatör 3 hafta ve 12 ton ekskavatör 1 hafta	34.000 \$
KATI ATIK UZAKLAŞTIRMA	200 ton katı atık	4.000 \$	GERİ DÖNÜŞÜM BEDELİ	Geri dönüşüm bedeli	8.200 \$
TOPLAM MALİYET		43.600 \$	TOPLAM MALİYET		55.400 \$
GELİR			GELİR		
			AHŞAP		3.600 \$
			TESİSAT VE ELEKTRİK SİSTEMİ		7.200 \$
			KİREMİT		1.800 \$
			DİĞER		7.800 \$
TOPLAM GELİR		0.000 \$	TOPLAM GELİR		20.400 \$
NET MALİYET		43.600 \$	NET MALİYET		35.000 \$
			TOPLAM KAZANÇ		8.600 \$

Zaman

Yapıbozumu yaklaşımı ile yapılan söküm işleri, kurtarılabilecek malzemelerin minimum zayıt ve hasarla, olabildiğince değerini koruyacak şekilde sökülmesi detaylı bir işçilik gerektireceğinden, geleneksel yıkıma göre daha uzun sürer.

Yaklaşık 8-10 günde 6 kişilik bir ekip ile yapıbozumu tekniği ile sökümü gerçekleştirilen ortalama 140 m² alana sahip ahşap karkaslı bina, geleneksel yıkım ile iki ya da üç kişiyle iki günde yıkılabilir.

Mal sahiplerinin zaman sorunu olduğunda veya yapının kaldırılması akabinde yeni bina çalışmalarına başlama niyetinde olduklarında, yıkım süresinin uzaması probleme yol açabilmektedir (İnternet 14)

Çevresel etki

Genellikle yıkılması düşünülen yapı bünyesindeki bir kaç yapı parçası haricinde, geleneksel yıkımda, bir bütün olarak yıkım araçları yardımıyla yapının yıkım işlemi gerçekleştirilir. Böylece kurtarılabilecek ya da yeniden kullanılabilecek pek çok yapı malzemesi ve yapı bileşeni direkt olarak atık haline gelmekle birlikte yapı malzemeleri, yapı bileşenleri ve malzemenin üretiminde harcanan enerji ve maliyet geri dönüşsüz bir şekilde yok olur, dolayısı ile doğal kaynakların azalması, çevrenin olumsuz etkilenmesi sonuç doğar. YUBT’nda ise enerji döngü içerisinde muhafaza edilerek, doğal kaynaklar ve çevre korunmuş olur.

Geleneksel yıkım yönteminde açığa çıkan bir takım atıkların, kanunsuz şekilde toprağa gömülmesi ise çevre kirliliğine sebep olmakta ve doğal çevre zarar görmektedir. Yapıbozumunda yapı parçalarının yıkımı sırasında sağlığı tehdit eden maddeler baştan ayrılırken, geleneksel yıkım sırasında zararlı ve zararlı maddeler karışık şekilde bir yığın oluştururlar. Yapıbozumu ile geleneksel yıkım karşılaştırıldığında, yapıbozumunda kaynak ve enerjinin korunduğunu, çevreye daha az zarar verildiğini açıkça görmekteyiz (Ayan 2013).

3.3. Yapıbozumuna Uygun Bina Tasarımı Türkiye’de Uygulanabilirliği

Ülkemizde 1930’lardan itibaren atık yönetimine ilişkin pek çok yasal düzenleme yapılmasına ve en erken ülkemizde başlamasına rağmen, uygulamada başarısız olup atık miktarları konusunda son derece yüksek oranlara sahip ülkeler arasında yer almaktayız.

Atıkların çevresel etkilerinin azaltılması yönünde, Bakanlığın denetim faaliyetleri son derece sınırlı olup, denetimlerde yalnızca yılda birkaç il ve az saydaki (20-25 kadar) tesis in denetimi gerçekleştirilmektedir. Bu denetimler de önceden haberli olduğundan dolayı, tesisler herhangi bir müeyyide ile karşılaşmamaktadır.

Türkiye’de de YUBT ile doğrudan bağlantılı bir yasal düzenleme mevcut değildir fakat bu konudaki gerekli düzenlemelerin çoğu inşaat atıkları yönetimine dair yasalar içinde yer almaktadır. Türkiye inşaat atıkları geri dönüşümünde %31 oranında iken, Avrupa Birliğinin 2020 yılı için koyduğu hedef %70 ‘tir. Türkiye bu önemli hususta Avrupa Birliğinin koyduğu hedefin bir hayli gerisindedir.

YUBT'nın uygulanabilirliği yalnızca yasalara bağlı olmayıp, ülkenin mevcut inşaat yapım uygulamaları geleneği, piyasası ve alışkanlıkları önemli etkenlerdir.

İlk maliyeti kısa dönemde düşük olan ve daha kısa zamanda gerçekleşen geleneksel yıkım süreci, sektörün maliyet odaklı olmasından dolayı yapıbozumuna tercih edilmektedir. Türkiye yapı sektöründe, yıkım öncesinde bir takım yapı malzemelerini ayrıştırıp satan firmalar, söküm işçiliklerinin kalitesiz ve depolama alanlarının niteliksiz/yetersiz olması sebebiyle hurdacı algısı yaratmaktadır. Kurtarılan malzemeler konusunda ise halkın genelinde var olan düşük kalite algısı ikinci el malzeme satışını negatif yönde etkilemektedir. Dünya çapında YUBT uygulamaları hızla yaygınlaşırken, Türkiye'de yapılan uygulamalarda da bu ilkeler göz önüne alınmalıdır.

YUBT konusunda bölgesel olarak bilgilendirme ve eğitim çalışmaları gerçekleştirilerek ve bu konuda sürekli destek sağlayan merkezlerin kurulması ile yeterli önemin verilmesi sağlanmalıdır. Bunun yanı sıra, YUBT'nı desteklemek amacıyla devlet teşviki ile geri dönüşüm tesislerinin kurulması amaçlanmalıdır.

YUBT'nın yaygın olduğu ülkelerde bulunan SEDA ve CIB gibi kurumlarla irtibat içinde olarak, deneyimler paylaşarak gelişme sağlanmalıdır. Çizelge 3.2'de belirtilen YUBT sürecinin paydaşları ve bu paydaşların görevleri tam anlamıyla özüm senerek, konu ile ilgili yasal düzenlemelerin yürürlüğe girmesi ile sağlam bir altyapı oluşturulması da, bu konudaki gelişmenin çok önemli bir parçasıdır (Ayan 2013).

Çizelge 3.2. Proje paydaşları açısından yapıbozumu için tasarım süreci (Ayan 2013)

YAPIBOZUMUNA UYGUN TASARIM SÜRECİ			
	MAL SAHİBİ	MİMAR	YÜKLENİCİ
GİRİŞİM EVRESİ	Mal sahibi bu aşamada mimar ve yükleniciye karar vererek sürece dâhil etmektedir.	Konsept tasarıma yön verecek olan öncelikler belirlenmelidir.	Oluşacak atıkların minimum seviyede tutulması ile ilgili stratejiler kurgulanmaya başlanmalıdır.
		Mal sahibi/ yatırımcının ortaya koyduğu gereksinimler doğrultusunda tasarım kurgusu oluşturulmalıdır.	
		Seçilen arazide dönüştürülecek, yeniden kullanılacak malzemelerin potansiyeli tanımlanmalıdır.	
KONSEPT TASARIM EVRESİ		İkinci el malzeme tedarikçileriyle kullanılmış malzemelerin potansiyelini belirlemek ve proje ile ilişkilendirmek için toplantılar yapılmalıdır.	Mal sahibi ve mimar ile toplantılara katılarak süreci takip etmelidir.
		İkinci el malzeme tedarikçileriyle yapılan toplantılar doğrultusunda ikinci el malzeme pazarındaki mevcut malzemelerin boyutları, niteliği ve tipi dikkate alınarak çalışmalara devam edilir.	Mimara dekonstrüksiyon süreci ve kurtarılmış malzeme potansiyeli ile ilgili önerilerde bulunulmalıdır.
ŞEMATİK TASARIM EVRESİ		Daha Önce oluşturulmuş olan tasarım uygulama kurgusuna en uygun taşıyıcı sistem ve servis seçenekleri belirlenmelidir.	Mimara dekonstrüksiyon süreci ve kurtarılmış malzeme potansiyeli, yeniden kullanım ve geri dönüşüm öncelikleri ilgili önerilerde bulunulmalıdır.
		Tasarım sürecinin ve şematik tasarımın mühendislik verileri ile tutarlılığı kontrol edilmelidir.	
		Beklenen performans değerlerini sağlayan malzeme ve sistem alternatifleri bu aşamada belirlenir.	
		Dekonstrüksiyon Planı öncesi atıkların minimum seviyede tutulmasına ilişkin stratejiler oluşturulmalıdır.	
TASARIM GELİŞTİRME EVRESİ		Malzeme ve sistem seçimleri yapılmalı, maliyet analizleri olgunlaştırılmalıdır.	Dekonstrüksiyon ile ilgili tasarım ve detaylandırma uygulaması için gerektiğinde mimara önerilerde bulunulmalıdır.
		Dekonstrüksiyon planı hazırlanmalıdır.	
		İnşaat malzemeleri üreticileri ile ürün değerinin yeniden kullanımda nasıl yüksek tutulabileceği görüşülmeli, öneriler dikkate alınmalıdır.	
YAPIM BELGELERİ		Çizim ve şartnameler oluşturulmalıdır.	En uygun yapıım teknikleri belirlenmeli ve mimar yönlendirilmelidir.
		Malzeme, bitiş ve bağlantı detayları şartnamelerle tanımlanmalıdır.	
		İhale dokümanları bu tasarım anlayışını yansıtmalıdır.	
YAPIM AŞAMASI		Yapım dokümanları as-built projeleri oluşturmak için güncellenmelidir.	Tüm yüklenici ve alt yükleniciler konunun uzmanları tarafından bilgilendirilmelidir.
			Tasarımın planlandığı gibi uygulanması sağlanmalıdır.
YAPI KULLANIM AŞAMASI	Proje performansı takip edilmelidir.	Yapının dekonstrüksiyon için tasarım performansına göre geri bildirim stratejileri oluşturulmalıdır.	
	İşletme ya da çalışanlar bilgilendirilmelidir.	İleride yapılabilecek değişiklik ve tadilat için, dekonstrüksiyon planı ve as-built projeler kayıt altında tutulmalıdır.	

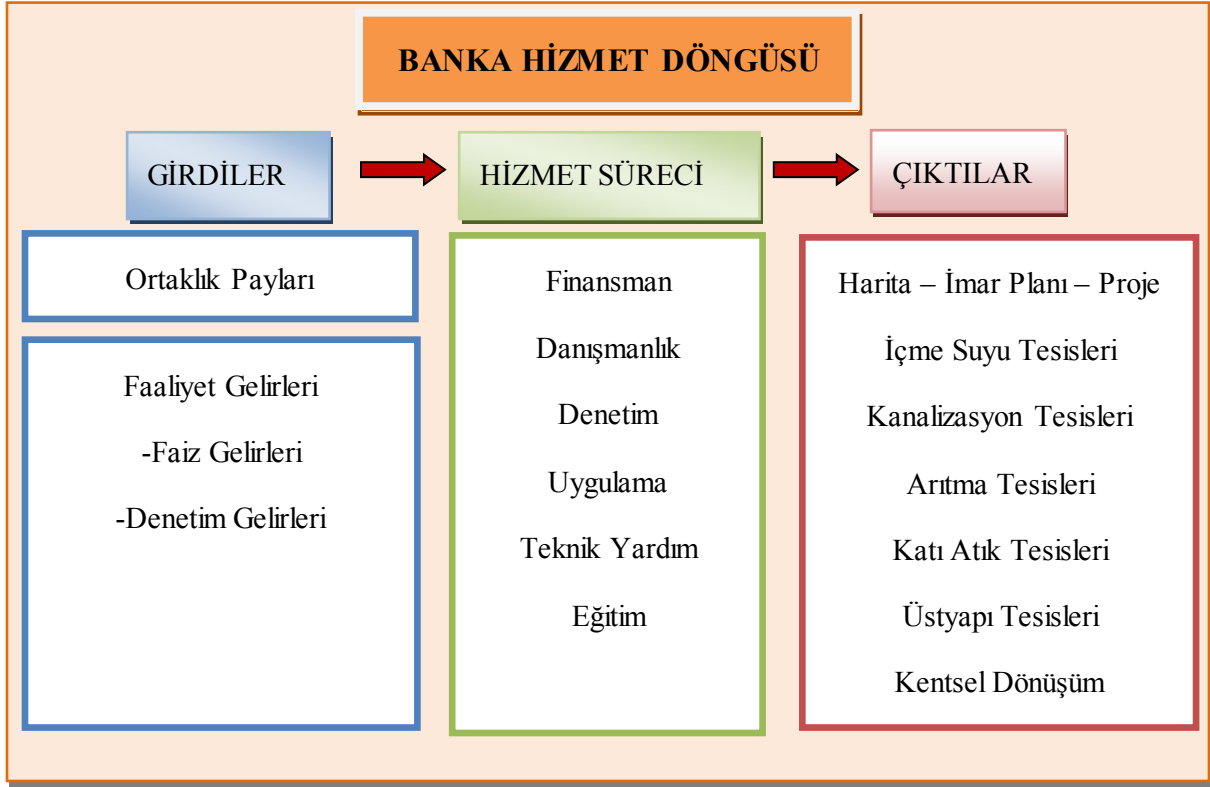
4. YAPIBOZUMUNA UYGUN BİNA TASARIMININ İLLER BANKASI A.Ş. ÜSTYAPI ÇALIŞMALARINDA UYGULANABİLİRLİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

İller Bankası A. Ş. ulu önder Mustafa Kemal Atatürk'ün talimatıyla Kurtuluş Savaşı sonrasında kalkınma hamlesi çerçevesinde, 11 Haziran 1933 yılında belediyelerin imar faaliyetlerini finanse etmek amacıyla 2301 sayılı kanunla “Belediyeler Bankası” adı ile kurulmuştur.

19.07.1944 tarihinde T.B.M.M’ye sunulan kanun tasarısı ile Mahalli İdareler İmar Bankasına dönüşerek “İller Bankası” adını almıştır. Yaklaşık bir yıl sonrasında 13.06.1945 tarihinde kabul edilen ve 23.06.1945 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanan 4759 sayılı kanunun yürürlüğe girmesi ile Belediyeler Bankasının görevlerini üstlenip İl Özel İdareler, Belediyeler ve Köyleri de içine alarak İller Bankası Genel Müdürlüğü Olarak kurulmuştur.

26.01.2011 tarihinde kabul edilen ve 08.02.2011 tarihinde Resmi Gazetede yayınlanan 6107 sayılı kanun ile “İller Bankası A.Ş.” adını alarak; özel hukuk hükümlerine tabi, tüzel kişiliğe sahip, özel bütçeli Anonim Şirket statüsünde bir kalkınma ve yatırım bankası olarak günümüzde faaliyetlerini tüm hızıyla gerçekleştirmeye devam etmektedir (İnternet 14).

İller Bankası A.Ş. kuruluşundan bu yana, ülke kalkınmasına düşük faizli, uzun vadeli krediler ve teknik hizmet açısından büyük katkı sağlamakla birlikte, yıllık karından ayırdığı karşılıksız ödeneklerle pek çok alanda hizmet vermektedir. Bankanın hizmet döngüsü Şekil 4.1’de sunulmuştur.



Şekil 4.1. İller Bankası A. Ş. banka hizmet döngüsü (İnternet 15)

Öncelikli olarak altyapı çalışmaları konusunda büyük bir bilgi ve tecrübe birikimine sahip olan İller Bankası A. Ş. belediyelere sağladığı teknik destek ile ülkenin her köşesinde hizmet vermektedir. Altyapı çalışmalarının yanı sıra üstyapıda da önemli katkılar sağlarken pek çok yeniliğe açık, kendini geliştiren bir kurum olmayı hedeflemiştir.

Çevre, insan sağlığı ve gelecek kuşaklara bırakabileceğimiz yaşanabilir bir dünya için duyarlılık gösteren İller Bankası A.Ş., son yıllarda üzerine eğildiği yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını yerel yönetimler nezdinde teşvik etmekte ve yaygınlaştırmak için çalışmalarda bulunmaktadır.

Son yıllarda, Ülkemizde henüz tam anlamıyla yaygınlaşmamış olan, sürdürülebilir, kendi kendine yetebilen, yeşil yapılara yönelik projeler İller Bankası A.Ş. tarafından tercih edilmeye başlanmıştır. Üstyapı çalışmalarında kendi kendine yetebilen binalar tercih edilmeye başlanmıştır.

Bu bölümde YUBT yaklaşımının İller Bankası A.Ş. üstyapı çalışmalarında uygulanabilirliği teknik açıdan, ekonomik açıdan ve zaman açısından değerlendirilmiştir.

4.1. Teknik Açidan Uygulanabilirliğin Değerlendirilmesi

Türkiye çapında 18 bölge müdürlüğü ile hizmet veren İller Bankası A.Ş., kendi bölge müdürlüğü hizmet binalarının yanı sıra; yıllık karının bir kısmını ülke yararına %100 karşılıksız ödenek ile üstyapı (okul vb.) çalışmalarında bulunmaktadır. Bu yapılar bulundukları il/ilçelere işlevsel ve estetik olarak değer katan, halkın ihtiyacını karşılayan yapılar olmakla birlikte şimdiye kadar sürdürülebilirlik ve çevresel hassasiyet dikkate alınmamıştır.

2010 yılından sonra yapılan İstanbul, Elazığ, Erzurum ve Eskişehir Bölge Müdürlüğü hizmet binaları incelendiğinde yalnızca İstanbul Bölge Müdürlüğü hizmet binasında sürdürülebilirlik ve enerji verimliliği konularının önemsendiği görülmektedir (İnternet 16).

İstanbul Ataşehir’de 2015 yılında Öncüoğlu Mimarlık Ofisi tarafından tasarlanan söz konusu hizmet binasında Çizelge 4.1’de ifade edildiği gibi pek çok sistem bir arada kullanılmıştır.

Çizelge 4.1. İller Bankası A.Ş. İstanbul Bölge Müdürlüğü hizmet binası (Yalçınkaya 2017)

İstanbul Bölge Müdürlüğü Hizmet Binası	
	
Bina Kabuğu:	Çift kat ısıcam Isı yalıtımlı alüminyum Tek Kabuklu cephe
Güneş kırıcı:	Kuzeybatı cephe düşeyde alüminyum badem kapak
Pasif sistem:	Dış duvarlarda ısı yalıtım katmanları
Aktif sistem:	Çatıda PV paneller Isı pompası Gri su sistemi Aydınlatma otomasyonu

Erzurum, Elazığ ve Eskişehir hizmet Binalarında ise çift katlı ısıcam, ısı yalıtımlı alüminyum kullanımı ile tek kabuklu cephe tasarımı uygulanmış olup herhangi bir aktif sistem görülmemektedir.

Teknik açıdan, yıllardır süregelen uygulama geleneklerinin değişmesi zaman alacaktır. YUBT yaklaşımı yeni yeni dikkat çeken ve önemsenmeye başlanan bir tasarım yaklaşımı olarak henüz İller Bankası A.Ş. özelinde herhangi bir uygulaması bulunmamaktadır.

Bununla birlikte, YUBT yaklaşımının önemli bir parçası olan sürdürülebilirlik ilkesi İstanbul Bölge Müdürlüğü Hizmet Binası'nda büyük ölçüde sağlanmıştır. Bu bağlamda ileriki yıllarda İller Bankası A.Ş.'nin yeni projeleri için örnek teşkil edebilecek önemli bir adım olmuştur.

İller Bankası A.Ş. bünyesinde YUBT yaklaşımını ile gerçekleştirilecek üstyapı çalışmalarında, her şeyden önce ayrıntılı bir ön hazırlık ve planlama aşamasının gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Mimar, inşaat, elektrik ve makine mühendislerinden oluşan bir ekibe yüklenicinin de dâhil olacağı gerekli eğitimlerin verilmesi sağlanmalıdır. İşbirliği, uzmanlık ve detaylı bir planlama gerektiren YUBT yaklaşımının en önemli ayaklarından ikisi “malzemenin geri dönüşümü” ve “malzemenin yeniden kullanımı” olduğundan dolayı, öncelikle Türkiye çapında eski/dönüştürülmüş malzemenin yeniden kullanımı konusunda var olan negatif tavrın değişmesi gerekmektedir. Bunun yanı sıra Türkiye’de bu konuya ilişkin yasal altyapının ve teşvikin oluşturulması ile yüklenicilerin YUBT yaklaşımına bakış açısı değişecek ve uygulanabilir hale gelecektir.

4.2. Ekonomik Açıdan Uygulanabilirliğin Değerlendirilmesi

Geleneksel yıkımdan farklı olarak, YUBT yaklaşımıyla inşa edilmiş binalarda; yapı ömrünün sonuna geldiğinde minimum düzeyde atık oluşacak sonuçlar elde edilmektedir. Çizelge 3.1’de yapılan karşılaştırmada görüldüğü gibi, YUBT ile tasarlanın bir binanın ortadan kaldırılmasında çevresel ve işçilik giderleri geleneksel yıkımdan daha yüksektir. Fakat sonrasında kurtarılmış malzemenin satışından da bir gelir elde edilmekle birlikte geleneksel yıkımda oluşacak atık, yapıbozumu yaklaşımı ile atık olmaktan kurtulup yeniden kullanılarak, yeni malzeme üretimi için harcanacak enerjinin tasarrufu sağlanmaktadır.

İller Bankası A.Ş. yürüttüğü üstyapı çalışmalarında çevre duyarlılığı enerji verimliliği konularını göz önüne almaya başlamakla birlikte, Türkiye genelinde olduğu gibi henüz YUBT yaklaşımını benimsememiştir. Nispeten yeni bir bakış açısı sağlayan YUBT yaklaşımının ekonomik katkısı, ilk adımdan itibaren planlamanın ve dokümantasyonun yetkin ve yeterli şekilde yapılmasına bağlıdır.

İller Bankası A. Ş. bünyesinde YUBT yaklaşımının benimsenmesi ve ekonomik açıdan faydasının görülmesi için öncelikle Türkiye genelinde geri dönüşüm ve yeniden kullanım imkânlarını sağlayacak sektörün teşvik edilmesi ve gelişmesi gerekmektedir.

YUBT yaklaşımı sonrasında gerçekleştirilen dekonstrüksiyon süreci, geleneksel yıkım sürecine oranla daha ekonomiktir. Bu yaklaşım ile inşa edilmiş yapıların söküm maliyeti yüksek olmasına rağmen, ortaya çıkan kullanılabilir/dönüştürülebilir ürünlerin satışından elde edilen gelir ile toplam maliyet düşmektedir.

Dünya üzerinde en yüksek düzeyde hammadde tüketen ve atık üreten sektör olan inşaat sektörünün ekonomiye verdiği zararı azaltacak yöntemlerden biri olan YUBT yaklaşımının yerleşmesinde, İller Bankası A.Ş. teknik altyapısı, imkânları ve vizyonu ile Türkiye’de öncülük ederek lokomotif güç görevi görebilir.

4.3. Zaman Açısından Uygulanabilirliğin Değerlendirilmesi

YBUT yaklaşımı öncelikle kısa süreli kullanım gerektiren ve sökülüp yeni alanlarda yeniden inşa gereksinimi duyulan askeri binalarda uygulanmaya başlanmıştır. Daha sonraları ise geliştirilerek daha uzun yaşam süreleri olan binalara da adapte edilmiştir. YUBT yaklaşımının birincil amacının çevresel fayda ve kaynakların verimli kullanılmak olmasına rağmen günümüzde hız kazanan yaşam rutini ve az zamanda çok şey yapma eğilimi inşaat sektöründe de zamanın önemini artırmıştır.

Bu bağlamda YUBT yaklaşımı incelendiğinde, planlama aşamasının geleneksel yöntemlere oranla uzun soluklu olduğu görülmektedir. Türkiye’de geleneksel yapım sürecinde tasarım ve projelendirme evresi ekonomik kaygılarla hızlandırılmakta ve yeterince detaya ve yaratıcılığa yer verilmemektedir.

İller Bankası A.Ş. köklü geleneği ve teknik altyapısı ile YUBT yaklaşımına sistematik bir şekilde yaklaşarak, planlama ve inşa süresini minimuma indirebilecektir. Banka bünyesinde yer alan farklı uzmanlık alanlarında çalışan teknik kadro sistematik bir şekilde iş birliği içinde çalışarak, Türkiye inşaat sektörüne bu alanda rehberlik edebilecektir. İller Bankası A.Ş., bilginin ve tecrübenin gerekli imkânlar sağlanarak edinilmesi ve yeterli özverinin gösterilmesi ile bu konuda yetkin hale gelebilecektir.

YUBT yaklaşımı ile sağlanacak çevresel ve ekonomik faydalar, gelecek nesiller için kaynakların verimli kullanımı gibi avantajlar düşünüldüğünde, zaman konusu rahatlıkla çözülebilecek ve adapte olunabilecek bir konu olarak görülmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde giderek büyüyen problemlerden biri atık oluşumu ve oluşan atıkların sebep olduğu çevresel tehditlerdir. İnşaat sektöründeki yüksek düzeyde hammadde-enerji tüketimi ve atık üretiminin önüne geçerek gelecek nesillere bırakılabilecek yaşanabilir bir dünya için ciddi önlemler almak gerekmektedir. Bunun için dünya çapında pek çok ar-ge çalışması ile yeni teoriler ortaya atılmakla birlikte, YUBT gibi yeni yaklaşımların yerleşmesi zaman almaktadır.

YUBT yaklaşımı ile yapılar hızlı, sağlıklı ve ekonomik olarak ayrıştırılmakta; malzeme, bileşen veya alt bileşenlerin yeniden kullanım, yeniden üretim veya geri dönüşümünü maksimum verimle sağlayabilecek yapıların inşası amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda bir takım ilkeler ışığında, detaylı bir planlama süreci gerekmektedir.

Doğal kaynaklar konusunda kısıtlı, enerji konusunda dışa bağımlı bir ülke olarak kaynakların boşa harcanmaması ve verimli kullanılması gerekmektedir. Bunun için atık oluşumu ve sebep olduğu zararların önüne geçilmesi gerekmektedir.

Henüz yeterli seviyeye ulaşmasa da, sürdürülebilir mimari, kaynakların verimli kullanımı gibi konuların dünya çapında kabul gördüğü ve uygulandığı görülmektedir. YUBT yaklaşımı, kaynakların verimli kullanılması, malzemenin geri dönüşümü, malzemenin yeniden kullanımı gibi konuları kapsayan bir yaklaşım olarak, dünya çapında kabul görmeye başlamasına rağmen yasal altyapısı henüz tam olarak oluşmamıştır. Bunun yanı sıra insanlarda oturmuş olan “yeni iyidir” algısından dolayı, dönüştürülmüş ve kullanılmış malzemeye karşı olan önyargı YUBT yaklaşımının yaygınlaşması önünde engel teşkil etmektedir.

YUBT yaklaşımı ciddi, detaylı ve uzun bir planlama evresi gerektirmektedir. Bir takım ilke ve stratejilere dayanan YUBT yaklaşımı iş birliği gerektiren uzun soluklu bir süreçtir. İnşa edilen yapının tamirat, modifikasyon, bakım ya da bertaraf işlemleri, planlama evresinde öngörülüp projelendirilmektedir. Uzun yıllar muhafaza edilmesi gereken bu proje ve talimatlar sayesinde, öngörüldüğü gibi en az atık oluşacak şekilde yapının yıkım/sökümü gerçekleştirilmektedir. Böylece yıkım/söküm sonucu meydana

gelen malzemelerin bir kısmı geri dönüşüm, bir kısmı yeniden kullanım yolu ile kurtarılmaktadır.

YUBT yaklaşımının İller Bankası A. Ş. üstyapı çalışmalarında yer edinmesi uzun vadede gerçekleşecek bir değişim olacaktır. Bu değişim; gerekli uzman bilgisi, yeterli kaynak aktarımı ve planlı bir strateji ile gerçekleşerek Türkiye genelinde lokomotif bir güç olacaktır. Geleneksel yöntemlerle inşa edilen yapıların yıkımı gerçekleştirildiğinde ortaya çıkan atık miktarı azımsanmayacak derecede çevresel zarar ve ekonomik kayıp doğurmaktadır. Bu zarar ve kayıpların önüne geçmek sağlıklı bir çevre ve sağlıklı insan için son derece gerekli olmakla birlikte YUBT yaklaşımı ile mümkündür.

YUBT yaklaşımının yer edinmesinde, öncelikli olarak Türkiye genelindeki algıyı değiştirecek bir takım faaliyetler gerçekleştirilmelidir. İller Bankası A.Ş. bu bağlamda yeterli teknik altyapıya ve kaynağa sahiptir. Başlangıç olarak, bu konuda uzmanlaşacak teknik-finance ekip ile yola çıkarak, YUBT yaklaşımının Türkiye çapında öğrenilmesi ve algının değişmesi sağlanarak öncü bir hareket sağlanabilir.

Yasal altyapının da oluşturulması ile, çevresel kaygılara sahip YUBT yaklaşımının İller Bankası A.Ş.'nin öncülüğünde Türkiye çapında uygulama alanı bulması ve geri dönüşü olmayan çevresel zararların önüne geçilmesi sağlanmalıdır.

İller Bankası A.Ş.'nin 2014 yılı Temmuz ayında TSE ile imzalamış olduğu protokol çerçevesinde, yapılacak projelerin GYB (Güvenli Yeşil Bina) sistemine uygun olması konusunda çalışmalar sürmektedir. Çevresel duyarlılık konusunda aşamalar kaydetmekte olan İller Bankası A.Ş. sahip olduğu köklü bilgi birikimi YUBT yaklaşımının yaygınlaşmasına da katkı sağlayacaktır.

YUBT yaklaşımı konusunda Türkiye'ye özgü bir sertifika sisteminin geliştirilmesinde ve teşvik edilmesinde teknik ve finansal açıdan İller Bankası A.Ş. nin rol alması, Bankanın tanınırlığını artırarak inşaat sektöründeki diğer kamu kuruluşlarına öncülük edilecektir. YUBT yaklaşımının en kutsal amacı olan çevre duyarlılığı ve kaynakların verimli kullanılması gelecek nesiller için yapılacak en önemli yatırımdır. Bu amaç doğrultusunda, yetenekleri ve statüsü göz önüne alındığında İller Bankası A.Ş.

Türkiye’de bu yaklaşıma öncülük etmek için çok büyük önem arz eden bir konumunda olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Akman, M. S. (2003) *Yapı Malzemelerinin Tarihsel Gelişimi*, Türkiye Mühendislik Haberleri Dergisi, Sayı 426 - 2003/4
- Avcıoğlu M. (2012). *Malzeme Bilimi Yapı Malzemeleri ve Deneyleri*, İstanbul: Birsen Yayınevi
- Ayan, A. B. (2013). *Dekonstrüksiyon İçin Tasarım Tekniklerinin Türkiye'de Uygulanabilirliği*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Ana Bilim Dalı, İstanbul
- Brand, S. (1994). *How Buildings Learn, What Happens After They're Built*, Londra:Viking Adult yayıncılık
- Crowther, P. (2000). *The State of Deconstruction in Australia, Overview of Deconstruction in Selected Countries*, CIB Report Publication No: 252,
- Crowther, P. (2002). *Design for Buildability and the Deconstruction Consequences*, Design for Deconstruction and Materials Reuse, CIB Publication No: 272
- Crowther, P. (2005). *Design for Disassembly-Themes and Principles*, RAIA/BDP Environment Design Guide, Australian Institute of Architects, Australia
- Çelebi, G. ve Aydın, A. B. (2001) *Sürdürülebilir Mimarlık Yaklaşımında Yapı Malzemelerinin İrdelenmesi*, IV. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi, Bodrum: 457 - 464, (2001)
- Deniz, Ş., Doğan, E. (2014). *Building Façade System for Deconstruction*, 4th International Conference Advance Construction, Kaunas University of Technology
- Doğan, E. (2014). *Yapıbozumuna Uygun Bina Tasarımı*, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Ana Bilim Dalı, İstanbul
- Durmisevic, E., Brouwer, J. (2002) *Design Aspects of Decomposable Building Structures, Design for Deconstruction and Material Reuse*, Proceedings of the CIB Task Group 39, Germany
- Durmisevic, E. (2006). *Transformable Building Structures - Design For Disassembly As a Way to Introduce Sustainable Engineering To Building Design & Construction*, Delft: Cedris M&CC yayıncılık
- Elias Özkan, S. (2005). *The State of Deconstruction in Turkey Deconstruction and Materials Reuse: An International Overview*, CIB Publication No.300, Final Raporu
- Elias Özkan, S. (2002). *An Overview Of Demolition, Recovery, Reuse And Recycling Practices In Turkey*, CIB Publication TG39 International Conference on Deconstruction, Karlsruhe, Almanya

- Erdede S. B., Bektaş S. (2014) *Ekolojik Açıdan Sürdürülebilir Taşınmaz Geliştirme ve Yeşil Bina Sertifika Sistemleri*, Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi cilt:6 no:1
- Gezer H. (2012) *Malzemenin Gizil Güçlerinin Mimariye Katkısı*, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi Yıl: 10 Sayı: 20
- Gültekin, A. B. (2006) *Yaşam Boyu Değerlendirme Yöntemi Kapsamında Yapı Ürünlerinin Çevresel Etkilerinin Değerlendirilmesine Yönelik Bir Model Önerisi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, Ankara
- Guy B., Ciarimboli N. (2005). *Design For Disassembly in the Built Environment -A Guide to Closed-Loop Design and Building*, The Pennsylvania State University
- Guy, B., Shell, S., Esherrick, Homsey, Dodge&Davis Mimarlık, (2002). *Design for Deconstruction and Materials Reuse* Proceedings of the CIB Task Group 39-Deconstruction Meeting, Makale 15, Almanya
- Gültekin, A. B., Çelebi, G. (2016). *Yaşam Döngüsü Değerlendirme Yöntemi Kapsamında Yapı Ürünlerinin Çevresel Etkilerinin Değerlendirilmesine Yönelik Bir Model*
- Hegger M., Drexler H., Zeumer M. (2016). *Adım Adım Yapı Malzemeleri*, İstanbul: Yapı Endüstri Merkezi Yayınları (YEM)
- Khawaja, N. A. (2005). *A Methodology for Total Life-Cycle Costing of Buildings Designed for Disassembly*, Yüksek Lisans Tezi, Department Of Building, Civil and Environmental Engineering, Concordia University, Canada.
- Kilbert, C. J., Chini, A. R., ve Languell, M. E. (2000). *Implementing Deconstruction in The United States*, International Council for Building (CIB) Raporu, Bölüm 9
- Martinson, B. (2005). *Service life estimation in the design of buildings: A development of the factor method*, Doktora Tezi, KTH Research School, Centre of Built Environment, University of Gävle, İsveç
- Myhre, L. (2005). *Deconstruction in Norway*, CIB Publication No.300, Final Raporu
- Morgan, C., Stevenson, F. (2005). *Design for Deconstruction*, SEDA Design Guides for Scotland: No:1
- Mouilek, S. (2009). *Design for Adaptability and Deconstruction (DfAD)*, Yüksek Lisans Tezi, Massachusetts Institute of Technology (MIT), Civil and Environmental Engineering
- Özçuhadar, T. (2007). *Sürdürülebilir Çevre İçin Enerji Etkin Tasarımın Yaşam Döngüsü Sürecinde İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Pehlivanoglu B. (2011). *Konaklama Yapılarında Ekolojik Yaklaşımlar*, İnönü Üniversitesi Journal of Art and Design, Cilt.1, Sayı.3 Yıllık Özel Sayı

- Pulaski M., Hewitt C., Horman M., ve Guy B. (2004). *Design For Decontruction*, Modern Steel Construction Dergisi, American Institute of Steel Construction, Haziran 2014 sayısı
- Sherman, R. (1998). *Deconstruction: Giving Old Buildings New Lives*. North Carolina State University, North Carolina, USA: North Carolina Cooperative Extension Service, College of Agriculture and Life Sciences.
- Shumaker, D. (2009) *Materials and Design for Deconstruction*, Seminar in Sustainable Architecture, The University of Texas at Austin
- Storey, J., Gjerde, M., Charleson, A., & Pedersen, M. (2003). *The State of Deconstruction in New Zealand 2003–Synopsis*, Centre for Building Performance Research, Victoria Üniversitesi, Yeni Zelanda
- T.C. Sayıştay Başkanlığı (2007). *Türkiye’de Atık Yönetimi Ulusal Düzenlemeler ve Uygulama Sonuçlarının Değerlendirilmesi*, Performans Denetimi Raporu
- Tuğlu H.U. (2005). *Ekolojik Açıdan Sürdürülebilir Yapılar ve Malzeme*, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Türkçü, Ç. (2017). *Yapım; Malzemeler, İlkeler, Çözümler, Yöntemler*, İstanbul: Birsan Yayınevi
- Webster, M., Costello, D. (2005). *Designing Structural Systems for Deconstruction*. Greenbuild Conference Proceedings. Atlanta, GA: U.S. Green Building Council.
- Yapı Malzemeleri Yönetmeliği’ne (89/106/EEC) İlişkin Açıklayıcı Dokümanlar Hakkında Tebliğ, Kullanım Emniyeti. Açıklayıcı Doküman Temel Gerek-4” 29.11.2004 tarih ve 25655 sayılı Resmi Gazete URL: <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2004/11/20041129.htm#5>
- Yalçınkaya B. (2017) İller Bankasının 2010’dan Sonra İnşa Ettiği Hizmet Binalarında Kullanılan Cephe Sistemlerinin Enerji Etkinliği Açısından Değerlendirilmesi ve İyileştirme Önerileri, İller Bankası A. Ş. Uzmanlık Tezi URL: <http://www.ilbank.gov.tr/dosyalar/uzmanliktezleri/14556.pdf>
- Yüksek İ., Mihlayanlar E. (2015). *Yaşam Döngüsü Sürecinde Yapı Malzemesi Çevre Etkileşimi*, 2. Uluslararası Sürdürülebilir Yapılar Sempozyumu, ISBS 28-30 Mayıs 2015, Ankara
- İnternet 1: Stanford Encyclopedia of Philosophy (2011). URL: <https://plato.stanford.edu/entries/derrida>
- İnternet 2: Urfa Kültürü Web Sitesi (2015). URL: <http://www.csb.gov.tr/turkce/dosya/faaliyet/iller/gorev.htm>
- İnternet 3: Ayasofya Müzesi, T. C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Web Sitesi. URL: <https://plato.stanford.edu/entries/derrida>

- İnternet 4: The Manning Portable Colonial Cottage 1833 (2012) URL: <http://quonset-hut.blogspot.com.tr/2012/12/the-manning-portable-colonial-cottage.html>
- İnternet 5: Life Edited Web Sitesi URL:<http://lifeedited.com/see-the-future-in-ancient-japanesearchitecture/#!/prettyPhoto/0/>
- İnternet 6: Centre Georges Pompidou / Renzo Piano Building URL: <https://www.archdaily.com/64028/ad-classics-centre-georges-pompidou-renzo-piano-richard-rogers>
- İnternet 7: Bell, V. B., Rand, P., *Detailing the Sobek House*, Nisan 2008 URL:http://www.architectureweek.com/2008/0409/building_2-1.html
- İnternet 8: Jackie, C. *The Marie Short House - Glenn Murcutt's Grand Example*. ThoughtCo, Kasım 2017. URL: <https://www.thoughtco.com/marie-short-house-178003>.
- İnternet 9: *California College of Arts*, Leddy Maytum Stacy Architects (LMS) Web Sitesi. URL: <http://www.lmsarch.com/projects/california-college-arts?fl=all>
- İnternet 10: Herman Miller Greenhouse Factory and Offices, The American Institute of Architects Web Sitesi. URL: <http://www.aiaopen.org/node/231>. 10 Ekim 2013.
- İnternet 11: Design For Deconstruction (DFD) Kılavuzu, (2015) U.S. Environmental Protection Agency URL:<https://www.epa.gov/sites/production/files/201511/documents/designfordecons-trmanual.pdf>
- İnternet 12: *The Site Waste Management Plans Regulations* (2008), United Kingdom National Archives URL: <http://www.legislation.gov.uk/ukSI/2008/314/contents/made>
- İnternet 13: Life Cycle Construction Resource Guide, (2008) U.S. Environmental Protection Agency URL:<http://www.lifecyclebuilding.org/docs/Lifecycle%20Construction%20Resource%20Guide.pdf>
- İnternet 14: İller Bankası A. Ş. Web Sitesi, Banka Tarihçesi URL: <http://www.ilbank.gov.tr/index.php?Sayfa=iceriksayfa&icId=3>
- İnternet 15: İller Bankası A. Ş. Web Sitesi, Banka Hizmet Döngüsü URL:<http://www.ilbank.gov.tr/index.php?Sayfa=iceriksayfa&icId=342>
- İnternet 16: İller Bankası A. Ş. İstanbul Bölge Müdürlüğü Yeni İdare Binası Projeleri URL:<http://www.arkiv.com.tr/proje/ilbank-as-istanbul-bolge-mudurlugu-yeni-idare-binasi/5469>
- İnternet 17: Save the Hill Adaptive Reuse (California College of Arts) URL:<http://www.savethehill.com/reuse.html>

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : AKSU, Hilal
Uyruğu : T. C.
Doğum Tarihi ve Yeri : 15.01.1985 Eskişehir
Medeni Hali : Bekâr
Telefon : 0554 608 52 57
E-mail : haksu@ilbank.gov.tr

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Yılı
Lisans	Eskişehir Anadolu Üniversitesi / Mimarlık ve Tasarım Fakültesi / Mimarlık (BS)	2014
Lisans	Orta Doğu Teknik Üniversitesi / Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü / Fizik Öğretmenliği (MS)	2009
Lise	Orta Doğu Teknik Üniversitesi / Mimarlık Fakültesi / Mimarlık Kültürü Yandal Programı	2010
Lise	Bozıyık Anadolu Öğretmen Lisesi	2003

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2014-Halen	İller Bankası A. Ş. Gaziantep Bölge Müdürlüğü	Teknik Uzman Yrd.
2014	Aydın Köse Mimarlık Ofisi (Eskişehir)	Proje Mimarı

Yabancı Dil

İngilizce



İLBANK
TÜRKİYE'NİN YAPICI GÜCÜ